

**İZMİR – SELÇUK İLÇESİNİN
MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ**

136798

Dokuz Eylül Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı

Hakan ELÇİ

Eylül, 2003

İZMİR

**TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**
136798

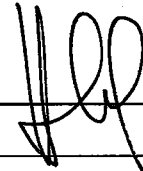
TEZ SINAV SONUÇ FORMU

Hakan ELÇİ tarafından **Doç. Dr. M. Yalçın KOCA** yönetiminde hazırlanan “**İzmir-Selçuk İlçesinin Mühendislik Jeolojisi**” başlıklı bu tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Doç. Dr. M. Yalçın Koca
(Yönetici)

Prof. Dr. Necdet Türk
(Jüri Üyesi)


Prof. Dr. Rahmi Aınar
(Jüri Üyesi)

Prof. Dr. Cahit HELVACI
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında desteğini esirgemeyen, kendisinden Jeoteknik'in temel ilkelerini öğrendiğim hocam sayın Doç. Dr. M. Yalçın KOCA'ya, sağladığı dökümanlardan, arazi çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Selçuk Belediyesi'nden Jeoloji Mühendisi Salih GEZER'e ve arazi çalışmaları sırasında ulaşımda gösterdiği ilgiden dolayı memur Ayhan YURTSEVER'e, İmar İşleri'nden Harita Mühendisi Onur YETİZ'e, Harita teknikeri İbrahim ÖZTÜRK'e ve Basın-Yayın bölümünden Serdal BAYRAKTAR'a teşekkür ederim.

Tezin yazım aşamasında bilgisayarından yararlandığım Kadir DENİZ'e, petrografik analizinde yardımını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Ersin KORALAY'a, kaya mekaniği deneylerindeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç Dr. A. Bahadır YAVUZ'a, CBS konusundaki ve düzenleme/basım sırasındaki desteklerinden dolayı Arş.Gör. Cem KINCAL'a, bilgisayar programlamasındaki desteğinden dolayı Arş.Gör. Toygar AKAR'a ve katkılarından dolayı Dr.Celalettin ŞİMŞEK'e, Arş. Gör. Melis SOMAY'a, Jeoloji Mühendisi M.Bilgin KESKİN'e ve Yük. Mimar Emine ZÂİMOĞLU'na teşekkür ederim.

Manevi desteğini her zaman arkamda hissettiğim ve sonsuza kadar hissedeceğime inandığım Hatice'ye, hayatım boyunca her zaman yanında olup, bana her konuda destek olan aileme ve sonsuz teşekkür ederim.

Hakan ELÇİ

ÖZET

Bu çalışma, İzmir İli Selçuk İlçesi yerleşim alanının jeolojik ve jeoteknik özelliklerini açıklar. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birincisi, Selçuk ilçesinin yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesini yaparak, “arazi kullanım haritasını elde etmektir. Kent planlaması için Arazi Kullanım Harita’ları önemlidir. Kent planlamasının amacı, genel olarak yaşam kalitesini ve toplumun refah seviyesini arttırmak için çevresel etkilere karşı ve konuyla ilgili çok sayıdaki anlaşmazlığı azaltmaktır. Bu amaca yönelik olarak, inceleme alanının zemin özellikleri, taşıma gücü analizleri, tektonik yapıyı denetleyen faylar, dere yatakları ve derin vadiler, erozyon, sismik aktivite ve bu aktiviteye bağlı olarak zemin sıvılaşma potansiyeli incelenmiş ve her bir veri katmanı Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci amacı ise, Selçuk ilçesinin doğu ve güneyinde yeralan metamorfik kayaların foliasyon ve şistozite düzlemleri dikkate alınarak anizotropi etkisinin incelenmesidir.

Çalışma alanında en altta Menderes Masifi’ne ait Geç Kretase (Kampaniyen-Maestrihtiyen) yaşlı Selçuk formasyonu yer alır. Üst Kretase yaşlı İzmir-Ankara zonuna ait kayalar masifi yapısal dokanakra üstlenmektedir. Neojen yaşlı tortul kayalar ise stratigrafik olarak en üstte yeralır. Kuvaterner yaşlı pekleşmemiş malzemelerden yapılı Alüvyon ve Yamaç molozu ise bu birimleri uyumsuzlukla örter. Selçuk formasyonu değişik bileşimli şistler ve mermerlerle, İzmir-Ankara zonuna ait kayalar filiş ile ve Neojen yaşlı genç tortul kayalar ise kireçtaşı, marn, kiltası ve konglomera ile temsil edilmektedir. Bölgede geniş bir yayılım sunan Alüvyon biriminin kalınlığı ortalama olarak 15-75 metre arasında değişmektedir.

Bölgenin jeomorfolojik yapısı; kayaç tipi, tektonik etkinlik ve iklim denetiminde şekillenmiştir. Bölgede doğal olarak Menderes Masifi'ne ait kayaçlar yüksek kotlu yerleri, Alüvyon ise alçak ve düz kotlu alanları oluşturur.

Selçuk yerleşim alanının doğusunda yer alan metamorfik kayaların mineralojik-petrografik analizleri sonucunda aşağıdaki bileşimde kayaçlar tesbit edilmiştir. 1) Klorit fillit, 2) Kuvars metaçakıtaşı, 3) Klorit albit şist, 4) Muskovit kuvars şist, 5) Amfibolit. Bu kayaçların şistozite düzlemlerinin konumları dikkate alınarak bazı mekanik ve elastik özelliklerinin değişimi incelenmiş ve sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur. Süreksizlik konumlarına göre (yatay, eğik ve düşey konumlarda) fiziko-mekanik özelliklerdeki değişimler incelenerek, farklı kayaçlardaki kayaç anizotropisi ortaya çıkarılmıştır.

Tek eksenli gerilme - süreksizlik açısı ilişkisine ait fonksiyonların eğrilik dereceleri dikkate alındığında (süreksizlik açısı dik, eğik ve paralel konumda), anizotropi etkisi en fazla amfibolitlerde, kuvar meta çakıtaşlarında ve klorit albit şistlerde gerçekleşmiştir. Çekme dayanımları da bu sıralamaya uygunluk göstermektedir.

(σ_v / σ_h) oranı anizotropi katsayısı olarak (I_a) tanımlanmış ve buna göre anizotropi etkisi araştırılmıştır. Bu durumda klorit fillitlerde ve kuvars metaçakıtaşlarında anizotropi etkisinin çok zayıf olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak σ_c şistoziteye ve foliasyon düzlemlerine paralel veya normal olduğunda örnek dayanımı maksimumdur. Genel olarak $\sigma_v > \sigma_h$ ilişkisi bulunmuştur. Bu ilişki süreksizlik açısı yaklaşık 32° - 42° arasında maksimumdur. Yönlü örnekler alındığında ise şistozite ve foliasyon düzlemleri boyunca örnek dayanımı belirgin biçimde azalır.

Düzeltilmiş SPT-N deney verilerine göre Selçuk ilçesi yerleşim alanındaki binaların statik şartlardaki güven durumları incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede, yapısal unsurlar (fayların etkileri) hiç dikkate alınmamıştır ve ayrıca tek başına bir veri katmanı olarak dikkate alınmıştır. Selçuk ilçesi yerleşim

alanı ve çevresi, depremlerden etkilenen ve etkilenmesi muhtemel son derece dinamik ortam koşullarına sahiptir. Sismik verilere göre Selçuk 1.derece deprem bölgesinde yer almaktadır (En yüksek hasarlı). Selçuk ve yakın çevresinin sismisitesi esas olarak Küçük Menderes graben faylarıyla kontrol edilmektedir. Bu değerlendirmede bir çok yapının yeterli güvende olmadığı yapılan incelemeler sonucunda ortaya çıkarılmıştır.

Selçuk yerleşim alanında mevcut siltli-killi ince kumların yer aldığı alanlarda sıvılaşma potansiyeli araştırılmıştır. SK-1, SK-3, SK-14, SK-15, SK-18, SK-20, SK-23, SK-26 nolu sondajların temsil ettiği alanlarda zemin sıvılaşma riskinin bulunduğu yapılan analizler sonucunda belirlenmiştir.

İnceleme alanına ait eğim zonlama haritaları hazırlanmış ve topoğrafik eğimin 20° den büyük olduğu alanlar belirlenmiştir. Yamaç eğimlerinin %36.4'den büyük olan alanlar Menderes Masifi içinde bulunan, farklı jeolojik ve jeomorfolojik özellikler sunan metaserpantin ve amfibolit kütlelerinin doğal yamaçları ve dere yataklarının sağ ve sol sahillerindeki yüksek eğimli (>20°) doğal yamaçlar olup yerleşime uygun olmayan alanlar olarak değerlendirilmiştir. Tüm bu çalışmaların sonucunda inceleme alanına ait arazi kullanım haritası elde edilmiştir. Bu harita üzerinde yerleşime uygun, uygun olmayan ve önlemleri alanların sınırları gösterilmiştir.

ABSTRACT

Geological and geotechnical properties of settlement area of Selçuk (İZMİR) was given in this thesis. This study was realized in two stages : Firstly, land use map of the Selçuk settlement area was prepared by considering its suitability from settlement. The objective of urban planning is to reduce the number of conflicts and adverse environmental impacts so that the quality of life and general welfare of the community are improved. For this purpose it was made the bearing capacity analyses, determined the soil index properties, locations of faults which are controlled the tectonics of the study area, stream beds, erosion, seismic activity of the region and liquefaction potential assessment of the ground depends on the seismic activity. Additionally, every each layer above mentioned was assessed by using GIS (Geographical Information System). Secondly, effect on anisotropy of the metamorphic rocks in the eastern and southern of the Selçuk settlement area was investigated by considering the directions of schistosity and foliation place (weakness zones) into rocks (Foliation in a metamorphic rock, which is typical developed in gneiss, is a most conspicuous feature).

Selçuk formation which belongs to Late Cretaceous (Campanien Maestrichtien) aged Menderes Masif Group rock is located at the base in the study area. Upper Cretaceous aged rocks which named as “Izmir – Ankara Zone” overlies the basement by thrust

faulting. Neogene aged sedimentary rocks, overlie the “İzmir – Ankara Zone”. Quaternary aged slopewash/alluvium overlie discordantly all formations in the field. Schist and marbles are commonly seen in Selçuk Formation and sandstone-mudstone intercalations named as “İzmir – Ankara Zone” and limestone, marl claystone and conglomerate are represented by Neogene aged sedimentary rocks. Alluvium which outcrops in the field commonly has a thickness of 15-75 meters.

Geomorphology of the study area, controlled by rock type, tectonic activities and climate. Generally inclined slopes covered by Menderes Masif and plain areas are covered by alluvium.

Mineralogical and petrographical test results of the metamorphic rock specimens which were taken from eastern part of the Selçuk settlement area are given below; 1) Chlorite Fillite, 2) Metaquartz gravelstone, 3) Chlorite Albite Schist, 4) Muskovite Quartz Schist, 5) Amphibolite. Considering the dip and dip direction of the schistosity and foliation planes of the rocks mentioned above, mechanical and elastical properties of them were determined and results of these tests were given as graphs. As a result, orientation of the discontinuities (horizontal, vertical and oblique) and anisotropy effects on the physicommechanical properties of the different types of metamorphic rocks were determined.

In considering the curvature length of the functions belong to the empirical relation between uniaxial compressive strength and discontinuity angle (discontinuity angles have a position of vertical, oblique and parallel to the loading direction), amphibolite, quartz, metaconglomerate and chlorite albite schist have shown more effect of anisotropy than the other rock types. The order of the tensile strength of the rocks mentioned above is harmony to the uniaxial compressive strength.

The ratio of (σ_v/σ_h) is expressed as the coefficient of anisotropy (I_a) in this study and this effect is investigated. According to these analysis, it is determined that the effect of anisotropy in chlorite phyllites and quartz metaconglomerates are less than the other metamorphic rocks exposed in the field.

Additionally, typically maximum when σ_c is parallel or normal to the schistosity and foliation planes. It is determined that a relation generally exists as mentioned below ; $\sigma_{\text{vertical}} > \sigma_{\text{horizontal}}$. It has a minimum value when discontinuity angle (α°) is about 30° - 42° . The implication of this type of curve is that sliding along the schistosity and foliation planes significantly reduces specimen strength when they are favorably orientated.

By using corrected SPT-N' values, confidence conditions of the buildings in the Selçuk Municipality settlement area were determined under the static conditions. Faults are not considered while calculating these analysis. Selçuk is located within a First Degree Eartquake Zone (highest hazard) of Turkey according to the seismic design code. The seismicity of the area and its vicinity is mainly controlled by the Küçük Menderes graben faults. In this thesis, some of the buildings which are not suitable for settling considering the shear strength value against confidence factor “3”.

Soil liquefaction potential assesments of the ground has been determined in silty-clayey and fine sand levels. As a result of the analysis, in the areas representing the boreholes which named as SK-1, SK-3 SK-14, SK-15 SK-18, SK-20 SK-23 and SK-26, it is determined that there is existing in soil soil liquefaction potential.

Slope zoning maps have been prepared and slopes with 20 degrees are also determined. Slopes which have larger number than %36.4 inclination (steep slopes) is seen in Menderes Massif and metaserpantine and amphibolite type rocks were determined as “ unsuitable areas” and shown on the engineering geological maps.

As a result of this investigation, land use map of the Selçuk settlement area is obtained. Land use map of the Selçuk municipality settlement area were divided into three zone; as a provisional, suitable and and unsuitable areas for settlement purposes.

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
İÇİNDEKİLER	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XVII
TABLolar LİSTESİ	XXIII
EKLER LİSTESİ	XXV

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Çalışma Alanının Yer	1
1.2 Çalışmanın Amacı	5
1.3 Çalışma Metodları	6
1.4 Morfoloji	7
1.4 Önceki çalışmalar	8

BÖLÜM 2

BÖLGESEL JEOLojİ

2.1 Stratigrafi	9
2.1.1 Menderes Masifi	9
2.1.1.1 Selçuk Bölgesinde Menderes Metamorfikleri	12
2.1.1.1.1 Bayındır Formasyonu	12
2.1.1.1.2 Kayaaltı Formasyonu	13
2.1.1.1.3 Selçuk Formasyonu	13

2.1.1.2 Selçuk Bölgesinde İzmir-Ankara Zonu'nun Özellikleri...	14
2.2 Tektonik.....	14

BÖLÜM 3

İNCELEME ALANININ JEOLojİSİ

3.1 Giriş.....	19
3.2 Selçuk Formasyonu.....	19
3.3 İzmir-Ankara Zonu Kayaları	24
3.4 Genç Tortul Kayalar.....	25
3.5 Yamaç Molozu ve Alüvyon.....	27

BÖLÜM 4

HİDROJEOLojİ

4.1 Bölgenin İklim Yapısı	35
4.1.1 Sıcaklık	35
4.1.2 Nem ve Yağış Durumu	37
4.2 Kayaçların Hidrojeolojik Özellikleri.....	40
4.3 Su noktaları.....	41
4.3.1 Yüzey Suları (Dereler).....	41
4.3.2 Göller ve Bataklıklar	41
4.3.3 Kuyular	42
4.3.4 Kaynaklar	43
4.4 Hidrojeokimya	43
4.5 Yeraltısu Tablasının Konumu.....	45
4.6 Yüzey Akaçlaması	45

BÖLÜM 5

SELÇUK VE YÖRESİNDEKİ SİSMİK AKTİVİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

BÖLÜM 6

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

6.1 Taşıma Gücü Teorileri ve Yöntemleri	60
6.1.1 Taşıma Gücü Genel Teorisi ve Kayma Kırılması Bölge Derinliğinin Hesaplanması.....	60
6.1.2 İki Tabakalı Zeminlerin Taşıma Güçlerinin Hesaplanması İçin Uygulanan Yöntemler	62
6.1.2.1 Koheziv Çift Tabakalı Zeminler	65
6.1.2.2 $\emptyset - C$ Zeminleri (Purushothamaraj Yöntemi)	65
6.1.2.3 $\emptyset - C$ Zeminleri (Alternatif Diğer Bir Yöntem).....	66
6.1.2.4 Diğer Yöntemler	66
6.1.2.5 Satyanarayana Yöntemi.....	67
6.1.3 Ortalama Kohezyon, içsel Sürtünme Açısı ile Eşdeğer Anlamı Derinliğinin Hesaplanması	68
6.1.4 Eşdeğer Anlamı Derinlik Hesabı.....	68
6.2 Sondaj Çalışmalarının Değerlendirilmesi	69
6.2.1 Arazi SPT Deneyleri.....	70
6.2.2 Düzeltilmiş SPT-N' Değerlerinin Hesaplanması ve SPT-N' ile Derinlik İlişkileri.....	71
6.3 Taşıma Gücü, Aşırı ve Farklı Oturma Sorunları.....	82
6.3.1 Taşıma Gücü Hesap ve Değerlendirmeleri	82
6.3.2 Açıkların Azaltılması.....	84
6.3.3 Statik Durumda Nihai Taşıma Gücü	85

6.3.4 Daneli Zeminlerde Standart Penetrasyon Deneyi Yardımı İle Taşıma Gücünün Belirlenmesi	85
6.3.5 Taşıma Gücü ve Zemin Emniyet Gerilmelerinin Hesaplanması.....	86
6.3.6 SPT-N' Bulguları Kullanılarak Nihai Net Taşıma Gücü Hesabı	86
6.4 Kayma Kırılmasına Karşı Güvenlik Faktörü	88
6.5 Zemin Emniyet Gerilmesi	88
6.6 Zemin Grubu, Yerel Zemin Sınıfı ve Spektrum Karakteristik Periyotları	89
6.7 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanındaki 30 Adet Sondaj Konumunda Kayma Kırılmasına Karşı Güven Sayısının İncelemesi	91
6.8 Temelerde Meydana Gelecek Oturmaların Hesaplanması (Oturma Tahkikleri).	95
6.8.1 Oturma Hesapları	97
6.8.2 Oturma Hesapları – 2.....	98
6.9 Statik Koşullarda Selçuk İlçesi Yerleşim Alanındaki Mevcut Binaların Güven Sınırları.....	100
6.10 Kaya Zeminlerde Taşıma Gücü Hesabı.....	102
6.11 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanının Zemin Sıvılaşma Potansiyelinin Değerlendirilmesi	106
6.11.1 Sıvılaşma Olgusu ve Teorisi	106
6.11.2 Sıvılaşma Ortamları.....	107
6.11.3 Sıvılaşma Çeşitleri.....	107
6.11.3.1 Kum Fıskırması.....	108
6.11.3.2 Kum Kraterleri.....	108
6.11.3.3 Kum Volkanları	108
6.11.3.4 Dayk ve Siller	109
6.11.3.5 Yanal Yayılımlar.....	109
6.11.3.6 Kademeli Yarıklar.....	109
6.11.4 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanı için Sıvılaşma Potansiyelinin Araştırılması	114

BÖLÜM 7

YERLEŞİME UYGUNLUK

7.1 İnceleme Alanının Yerleşime Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi.....	121
7.2 Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar.....	121
7.2.1 Yamaç Eğiminin %36.4'ten Büyük Olduğu Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar	121
7.2.1.1 Eğim Zonlama Haritaları.....	121
7.2.1.2 Eğim Haritalarının Hazırlanışı ve Şev Kategorileri.....	122
7.2.1.3 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanına Ait Şev Kategorileri	124
7.2.1.3.1 Düz-Az Eğimli Alanlar	124
7.2.1.3.2 Oldukça Eğimli – Sarp Alanlar	124
7.2.1.3.3 Sarp – Çok Sarp Alanlar	124
7.2.2 İnceleme Alanında Bulunan Mevcut Derelerin Geçtiği Alanlar	125
7.3 Önlemleri Alanlar	125
7.3.1 Sıvılaşma Riski Taşıyan Alanlar	125
7.3.2 $F = \frac{q_{f_{net}}}{q_{net}} \geq 3.0$ Şartını Sağlamayan Alanlar	126
7.4 Yerleşime Uygun Alanlar.....	126

BÖLÜM 8

ŞİSTLERDE ANİZOTROPİ

8.1 Giriş.....	133
8.2 Yöntem	136
8.3 Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi	137
8.4 Anizotropi Etkisinin σ_v / σ_n Oranı Dikkate Alınarak İncelenmesi.....	149

BÖLÜM 9

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

KAYNAKÇA	203
-----------------------	-----



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1	İnceleme alanının yerbulduru haritası	2
Şekil 1.2	Selçuk Belediyesi'nin 1/1000 ölçekli pafta adları ve düzeni	3
Şekil 1.3	Selçuk (İZMİR) çevresinin eğik hava fotoğrafından genel görünümü....	4
Şekil 2.1	İnceleme alanı ve çevresinin sadeleştirilmiş jeoloji haritası	10
Şekil 2.1	İnceleme alanı ve çevresinin sadeleştirilmiş litostratigrafik kolon kesiti 11	
Şekil 2.3	Efes Fayı'na ait fay aynasından bir görünüm	16
Şekil 2.4	Efes Fayı'nın Eğik Hava Fotoğrafından Görünümü.....	17
Şekil 2.5	Alüvyon içerisinde devamlılığı su sondajlarıyla belirlenmiş faylar	18
Şekil 3.1	İnceleme alanı ve çevresinin genel jeoloji haritası	20
Şekil 3.2	Selçuk (İZMİR) çevresinin eğik hava fotoğrafından genel görünümü..	21
Şekil 3.3	İnceleme alanı ve çevresinin litostratigrafik kolon kesiti	22
Şekil 3.4	Selçuk İlçesi yerleşim alanının 1/5.000 ölçekli Jeoloji Haritası	23
Şekil 3.5	Selçuk Formasyonu'ndan genel görünüm	24
Şekil 3.6	Neojen yaşlı Genç Tortullardan bir görünüm	26
Şekil 3.7	Metaserpantinit kütlelerinin eteğinde oluşmuş yamaç molozundan bir görünüm	27
Şekil 3.8	İnceleme alanında Alüvyon içinde açılmış ve hangi birimlerin geçildiğini gösteren sadeleştirilmiş sondaj logları	30
Şekil 3.9	Selçuk kalesi ile Kurudağ arasında, ova tabanında yapılan EPH 1989-06 numaralı sondajın sedimantolojik değerlendirme sonuçlarına göre çizilen profili	32
Şekil 3.9	Selçuk Kalesi güneybatı eteğinde Efes-Artemis tapınağı kazı alanında yapılan sondajlara göre yüzey altında farklı ortamlarda birikmiş sediman katmanları ve arkeolojik materyal bulunan bölümler	34
Şekil 4.1	Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) aylık ortalama sıcaklığın yıl içindeki değişimi	36
Şekil 4.2	Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) yıllık ortalama sıcaklığın değişimi	37

Şekil 4.3	Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) yıllık ortalama yağışların yıllara göre değişimleri.....	39
Şekil 4.4	Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) aylık ortalama yağışın yıl içindeki değişimi	39
Şekil 4.5	Zeytinköy çevresinde bulunan Akpınar kaynakları.....	44
Şekil 4.6	İnceleme alanı ve çevresinin yüzey drenaj alanındaki derelerin, göl ve bataklıkların beslenme alanları olan hidrolojik havza sınırları	47
Şekil 4.7	Selçuk ve çevresinde yeraltı su tablasının konumu	48
Şekil 5.1	Türkiye Diri Fay Haritası'nda inceleme alanının yeri.....	50
Şekil 5.2	Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası	52
Şekil 5.3	Batı Anadolu'daki Horst – Graben yapıları (Özköylü, 1999).....	55
Şekil 5.4	Ege bölgesinin kuzey-güney yönünde alınmış şematik kesiti	56
Şekil 5.5	Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 1897-1996 yılları arası magnitüdü 4'e eşit ve daha büyük olan yıllık maksimum depremlerin odak derinliği (km) sınıflarına oransal (%) dağılımı	56
Şekil 6.1	Taşıma Gücü Mekanizmasının Açıklanması	61
Şekil 6.2	Kayma kırılması bölgesi derinlik ve genişliğinin hesaplanması	62
Şekil 6.3	Tabakalı Zeminlerdeki Temeller	63
Şekil 6.4	İki tabakalı koheziv zeminlerde ($\emptyset = 0$) Nihai Taşıma Gücü Hesaplanması için yöntemler	64
Şekil 6.5	Selçuk İlçesi yerleşim alanında 30 ayrı konumdaki sondaj lokasyonları	74
Şekil 6.6	SK-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 sondajlarında Derinlik (m) İle SPT-N' ilişkisi	79
Şekil 6.7	SK-11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 ve SK-22 sondajlarında Derinlik (m)-SPT-N' ilişkisi	80
Şekil 6.8	SK-23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 ve SK-30 sondajlarında Derinlik (m)-SPT-N' ilişkisi.....	81
Şekil 6.9	Şistlerde tek eksenli sıkışma dayanımı ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki	104
Şekil 6.10	Şistlerde RQD (%) ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki	104
Şekil 6.11	Şistlerde $\emptyset$ (°) ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki	105

Şekil 6.12	Selçuk ilçesi yerleşim alanında kaya zemine oturtulmuş yapı.....	105
Şekil 6.13	Sıvılaşma oluşumunun şematik olarak açıklanması	107
Şekil 6.14	27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis depreminin neden olduğu bir kum krateri	108
Şekil 6.15	17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde sıvılaşma sonucu devrilmiş bina	111
Şekil 6.16	17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde sıvılaşma sonucu zemine gömülmüş bina	112
Şekil 7.1	Selçuk ilçesi yerleşim alanının eğim zonlama haritası	128
Şekil 7.2	Selçuk yerleşim alanında güvenlik sayısının 3'ten büyük olduğu alanlar	129
Şekil 7.3	Selçuk ilçesi yerleşim alanının sıvılaşma potansiyeli haritası	130
Şekil 7.4	Selçuk ilçesi için arazi kullanım haritası	131
Şekil 8.1	Kaya türleri için esneklik anizotropisi	133
Şekil 8.2	Anizotrop kayalarda gerilme durumları	134
Şekil 8.3	α - σ_v , σ_t - V_p ilişkileri	142
Şekil 8.4	Bir eğrinin iki noktası arasındaki yay uzunluğunun yaklaşık olarak ifade edilişi	143
Şekil 8.5	Beş kayaca ait tek eksenli basınç dayanımı-süreksizlik açısı ilişkilerinin toplu görüldüğü yaylar	147
Şekil 8.6	Beş kayaca ait çekilme dayanımı-süreksizlik açısı ilişkilerinin toplu görüldüğü yaylar	148
Şekil 8.7	Beş farklı kayaç için Ia katsayıları	151
Şekil 8.8.a	Klorit – Fillit'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü	166
Şekil 8.8.b	Kuvars Metaçakıltası'nın Polarizan Mikroskop altındaki görünüm	166
Şekil 8.8.c	Klorit Albit Şist'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü	167
Şekil 8.8.d	Muskovit Kuvars Şist'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü	167
Şekil 8.8.e	Amfibolit'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü	168
Şekil 8.8.f	Metaserpantinitin Polarizan Mikroskop altındaki görünümü	168
Şekil 8.9.a	Klorit Fillit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi	169

Şekil 8.9.b	Kuvars Metaçakıltası'nda tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.....	169
Şekil 8.9.c	Klorit Albit Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.....	170
Şekil 8.9.d	Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.....	170
Şekil 8.9.e	Amfibolit'e tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi	171
Şekil 8.10.a	Klorit Fillit'te çekme dayanımı-süreksizlik ilişkisi	171
Şekil 8.10.b	Kuvars Metaçakıltası'nda Çekme dayanımı-süreksizlik ilişkisi	172
Şekil 8.10.c	Klorit Albit Şist'te sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi	172
Şekil 8.10.d	Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.....	173
Şekil 8.10.e	Amfibolit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi	173
Şekil 8.11.a	Klorit Fillit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.....	174
Şekil 8.11.b	Kuvars Metaçakıltası'nda tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.....	174
Şekil 8.11.c	Klorit Albit Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.....	175
Şekil 8.11.d	Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.....	175
Şekil 8.11.e	Amfibolit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi	176
Şekil 8.12.a	Klorit Fillit'te P dalga hızı-süreksizlik açısı ilişkisi	176
Şekil 8.12.b	Kuvars Metaçakıltası'nda P dalga hızı-süreksizlik açısı ilişkisi	177
Şekil 8.12.c	Klorit Albit Şist'te P dalga hızı-süreksizlik açısı ilişkisi	177
Şekil 8.12.d	Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı-süreksizlik açısı ilişkisi	178
Şekil 8.12.e	Amfibolit'te P dalga hızı-süreksizlik açısı ilişkisi.	178
Şekil 8.13.a	Klorit Fillit'te P dalga hızı-porozite ilişkisi	179
Şekil 8.13.b	Kuvars Metaçakıltası'nda P dalga hızı-porozite ilişkisi	179
Şekil 8.13.c	Klorit Albit Şist'te P dalga hızı-porozite ilişkisi	180
Şekil 8.13.d	Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı-porozite ilişkisi	180
Şekil 8.13.e	Amfibolit'te P dalga hızı-porozite ilişkisi.....	181
Şekil 8.14.a	Klorit Fillit'te P dalga hızı-tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi	181

Şekil 8.14.b Kuvars Metaçakıltası'nda P dalga hızı-tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.....	182
Şekil 8.14.c Klorit Albit Şist'te P dalga hızı-tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.....	182
Şekil 8.14.d Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı-tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.....	183
Şekil 8.14.e Amfibolit'te P dalga hızı-tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.....	183
Şekil 8.15.a Klorit Fillit'te P dalga hızı-kuru birim hacim ağırlık ilişkisi	184
Şekil 8.15.b Kuvars Metaçakıltası'nda P dalga hızı-kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.....	184
Şekil 8.15.c Klorit Albit Şist'te P dalga hızı-kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.....	185
Şekil 8.15.d Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı-kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.....	185
Şekil 8.15.e Amfibolit'te P dalga hızı-kuru birim hacim ağırlık ilişkisi	186
Şekil 8.16.a Klorit Fillit karot örnekleri.....	187
Şekil 8.16.b Kuvars Metaçakıltası karot örnekleri.....	187
Şekil 8.16.c Klorit Albit Şist karot örnekleri.....	188
Şekil 8.16.d Muskovit Kuvars Şist karot örnekleri.....	188
Şekil 8.16.e Amfibolit karot örnekleri	189
Şekil 8.17.a Klorit Fillit Brazilian Deneyi örnekleri	189
Şekil 8.17.b Kuvars Metaçakıltası Brazilian Deneyi örnekleri	190
Şekil 8.17.c Klorit Albit Şist Brazilian Deneyi örnekleri	190
Şekil 8.17.d Muskovit Kuvars Şist Brazilian Deneyi örnekleri	191
Şekil 8.17.e Amfibolit Brazilian Deneyi örnekleri.....	191
Şekil 8.18.a Tek Eksenli Deney Sonrası Klorit Fillit Örnekleri.....	192
Şekil 8.18.b Tek Eksenli Deney Sonrası Kuvars Metaçakıltası Örnekleri.....	192
Şekil 8.18.c Tek Eksenli Deney Sonrası Klorit Albit Şist Örnekleri.....	193
Şekil 8.18.d Tek Eksenli Deney Sonrası Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.....	193
Şekil 8.18.e Tek Eksenli Deney Sonrası Amfibolit Örnekleri	194
Şekil 8.19.a Brazilian Deneyi Sonrası Klorit Fillit Örnekleri	194
Şekil 8.19.b Brazilian Deneyi Sonrası Kuvars Metaçakıltası Örnekleri	195
Şekil 8.19.c Brazilian Deneyi Sonrası Klorit Albit Şist Örnekleri.....	195

Şekil 8.19.d Brazilian Deneyi Sonrası Muskovit Kuvars Şist Örnekleri	195
Şekil 8.19.e Brazilian Deneyi Sonrası Amfibolit Örnekleri.....	196
Şekil 8.20.a Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri	196
Şekil 8.20.b Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri	197
Şekil 8.20.c Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri	197
Şekil 8.20.d Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri	198
Şekil 8.21.a Klorit Fillit’lerde Karot Alımı Esnasında Süreksizlik Düzlemleri Boyunca Ayrılma.....	198
Şekil 8.21.b Muskovit Kuvars Şist’lerde Tek Eksenli Deneyi Süreksizlik Düzlemleri Boyunca Gözlenen Ayrılma	199



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1	İnceleme Alanı Sınırları İçindeki 1/1000 Ölçekli Pafta No ve Adı	5
Tablo 4.1	Selçuk'ta Buharlaşıma Tutarları ve Nisbi Nem Değerleri	38
Tablo 4.2	Selçuk Meteoroloji İstasyonunda Mevsimlere Göre Yağış Tutarları ve Oranları	39
Tablo 4.3	Selçuk yerleşim alanı ve yakın yöresinde açılmış 80 adet su kuyusunun lokasyonları ve su seviyesi ölçümleri	46
Tablo 5.1	Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 11-1920 yılları arasında meydana gelen magitidü 4'e eşit ve daha büyük depremler (ϕ : Enlem derecesi, λ : Boylam derecesi, M: Magnitüd)53	
Tablo 5.2	Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 1920-1996 yılları arasında meydana gelen magitidü 4'e eşit ve daha büyük depremler (ϕ : Enlem derecesi, λ : Boylam derecesi, M: Magnitüd, h: km. olarak odak derinliği)	54
Tablo 5.3	İzmir sismotektonik alt yöresi ile yörenin alt yöreleri biri durumundaki Selçuk yöresinin risk ve magnitüt değerlerine göre karşılaştırılması	56
Tablo 6.1	Sondajlara Ait Derinlik ve Zemin Sınıfları.....	69
Tablo 6.2	Killer İçin SPT-N, Serbest Basınç Direnci ve Kıvamlılık İlişkisi.....	70
Tablo 6.3	Daneli (Kohezyonsuz) zeminlerin SPT-N ile Rölatif Sıklık İlişkisi	71
Tablo 6.4	SPT-N ₃₀ Değerleri İçin Uygulanmış Düzeltmeler (Pa: atmosfer basıncı, 98 kPa ve σ'_v : düşey örtü basıncı)	72
Tablo 6.5	Düzeltilmiş SPT-N' Değerleri	75
Tablo 6.6	Zemin Türleri ile Rölatif Sıklık Dikkate alınarak Müsaade Edilecek Temel Taban Gerilmeleri	83
Tablo 6.7	Zemin Grubu, Yerel Zemin Sınıfı ve T _A -T _B İlişkileri	90
Tablo 6.8	30 Ayır Sondaj Konumunda Kayma Kırılmasına Karşı Güven Sayısının Tahkiki	92
Tablo 6.9	Zemin Deformasyon Elastisite Modülü'nün SPT-CPT İlişkisi	97

Tablo 6.10	SK-27 Konumundaki $q_a = 10 \text{ t/m}^2$ Değme Gerilmesi Altındaki Oturma Hesabı	98
Tablo 6.11	$R_d = 1.1$ ile Artırılmamış SPT-N' Değerleri	9
Tablo 6.12	Selçuk İlçesi Yerleşim Alanında 4 Ayrı Sondaj Konumunda Kaya Zeminde Taşıma Gücü İncelemesi	03
Tablo 6.12	Sıvılaşmanın Mümkün Olabileceği Manyitüd-Uzaklık İlişkisi	10
Tablo 6.13	Sıvılaşma potansiyelinin tahmininde kullanılan 6 yonteme ait analitik parametrelerin birarada gösterilmesi	13
Tablo 6.14	Sondajlarda Sıvılaşma Potansiyeli Taşıyan Derinlikler ve o Derinliklere Ait Jeoteknik Parametreler	16
Tablo 6.15	Seed (1983) Yöntemiyle Yapılan Sıvılaşma Analizlerinin Sonuçları	117
Tablo 7.1	Yamaçların Eğim Açısına Göre Sınıflanması	123
Tablo 8.1	Atina şistlerine ait nokta yükleme değerleri ve anizotropi katsayısı (I_a)	135
Tablo 8.2	Deney Sonuçlarının Toplu Halde Gösterimi	138
Tablo 8.3	Beş Kaya Grubu İçin $\sigma_{cmax} - \sigma_{cmin}$ ve Yay Uzunlukları	144
Tablo 8.4	Beş Farklı Kayaç Grubu İçin ' $\sigma_{tmax} - \sigma_{tmin}$ ' ve Yay Uzunluklarına Ait Değerler	145
Tablo 8.5	Tek Eksenli Basınç Deneyi İle İlgili Yatay, Düşey ve Verevine Yüklemlerden Elde Edilen Gerilme Değerleri ve Standart Sapmalar	149
Tablo 8.6	Çekme Dayanımı Deneyi İle İlgili Yatay, Düşey ve Verevine Yüklemlerden Elde Edilen Gerilme Değerleri ve Standart Sapmalar	150
Tablo 8.7	Beş farklı kayacın indeks ve mühendislik özelliklerinin toplu sonuçları-1	153
Tablo 8.8	Beş farklı kayacın indeks ve mühendislik özelliklerinin toplu sonuçları-2	160
Tablo 8.9.a	Deneyde Kullanılan Kayaçların İnce Kesitlerin Modal Analizleri	152
Tablo 8.9.b	Deneyde Kullanılan Kayaçların İnce Kesitlerin Modal Analizleri	152
Tablo 8.9.c	Deneyde Kullanılan Kayaçların İnce Kesitlerin Modal Analizleri	152

EKLER LİSTESİ

EK-1 JEOTEKNİK PROFİLLER

EK-2 ZEMİN SONDAJ LOGLARI

EK-3 ZEMİN-KAYA MEKANİĞİ LABORATUAR DENEY SONUÇLARI

EK-4 SU SONDAJ KUYULARI KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI

EK-5 BİR PARABOLÜN YAY UZUNLUĞUNUN HESABI İÇİN
HAZIRLANMIŞ BASIC PROGRAM SATIRLARI



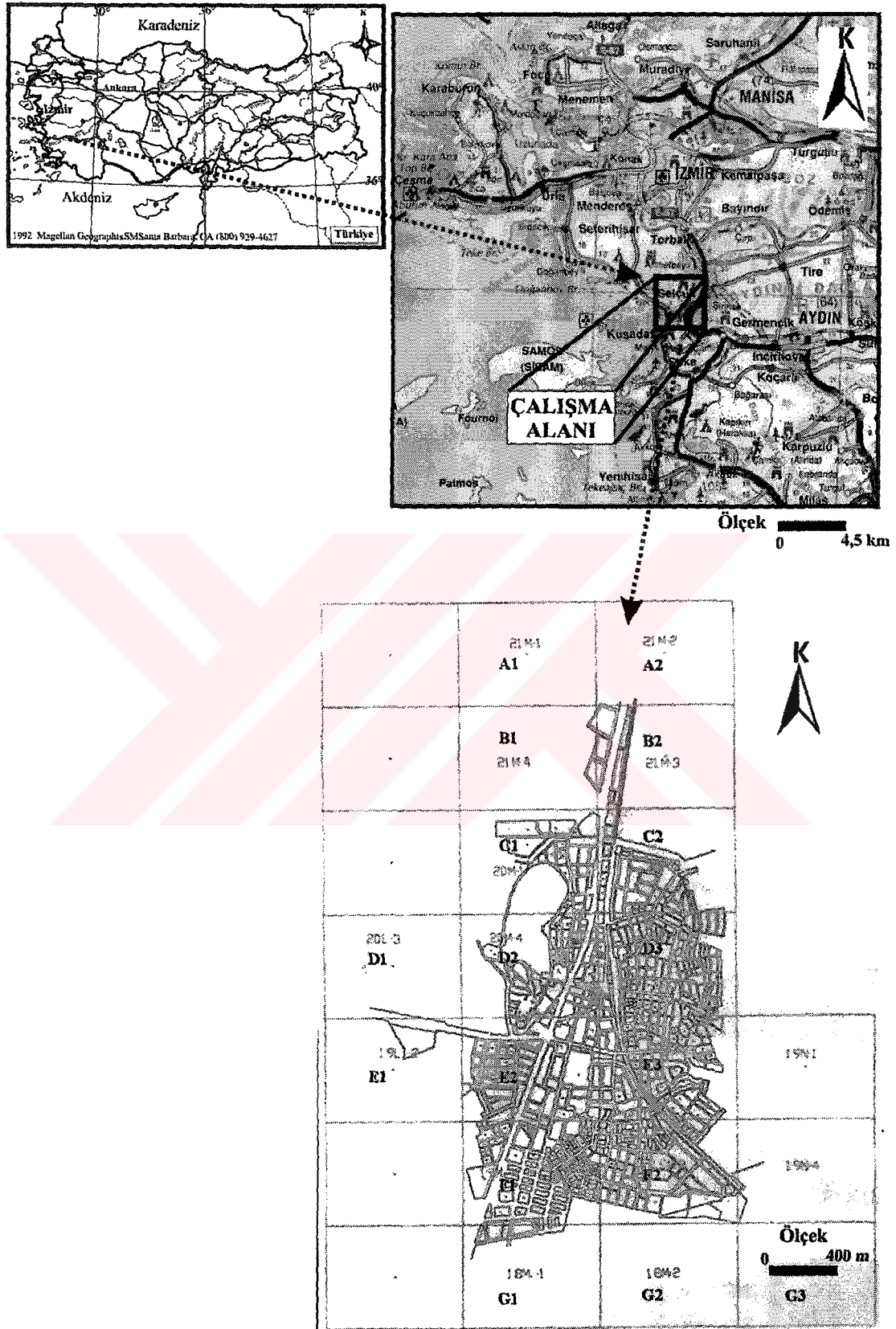
BÖLÜM 1

GİRİŞ

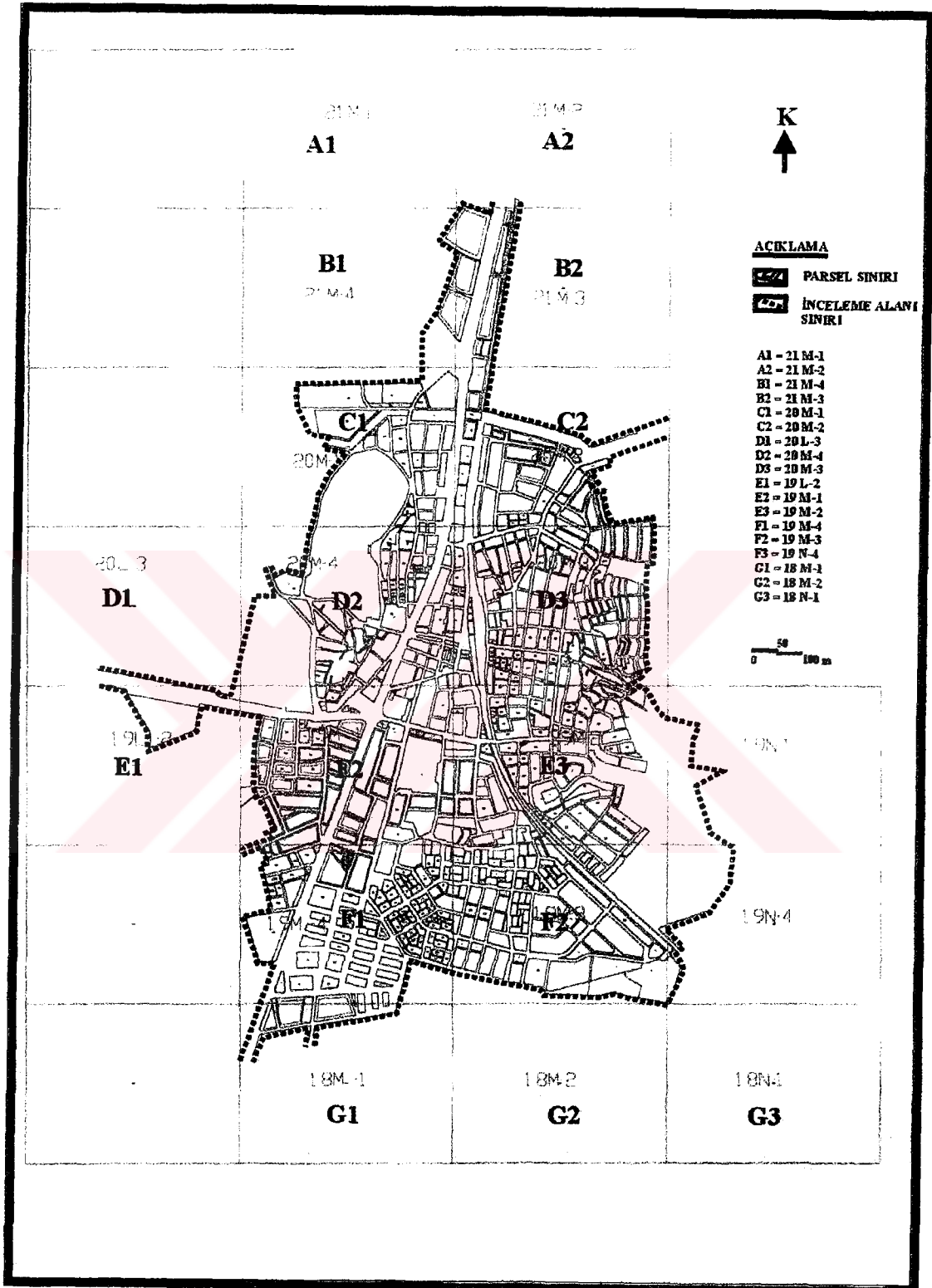
1.1 Çalışma Alanının Yeri

Çalışma alanı İzmir İli, Selçuk İlçesi'nin yerleşim alanı ile sınırlıdır (Şekil 1.1 ve Şekil 1.3). Çalışma alanı, İzmir ilinin 70 km. güneyinde İzmir-Aydın karayolu üzerinde yer alır. Ulaşım ilçeden geçen Devlet Demir Yolları ve Kara yolları ile sağlanmaktadır. Ayrıca ilçenin 3 km batısında küçük kapasiteli uçakların inip kalktığı Efes Havaalanı bulunmaktadır. Çalışma alanı kuzeyde Küçük Menderes nehri, Belevi boğazı, güneyde Efes Antik kenti ve Meryemana Evi, doğuda Değirmenbogazı Şirince kasabası, batıda ise Ege Denizi ile sınırlanır. Selçuk ilçesi, Küçük Menderes ırmağının delta ovasının doğu kısmına kurulmuş bir yerleşim merkezidir. Üç bir tarafı dağlarla sınırlı olan Selçuk, batıdan Ege Denizine açılır .

1/25.000 ölçekli haritada çalışma alanının bir kısmı Aydın M 18-b1 paftasının doğu kenarında diğer kısmı ise Aydın M 18-b2 paftasının batı kenarında yer alır. 1/5.000 ölçekli İmar Planı haritasında ise Selçuk yerleşim merkezi; Aydın M 18-b-03 d, Aydın M 18-b-03-c, Aydın M 18-b-08-c ve Aydın M 18-b-08-b paftalarının birleştiği alanda yer alır. Çalışma alanına ait 1/1.000 ölçekli halihazır paftalar Tablo 1.1 de gösterilmiştir. Toplam 19 adet 1/1.000 ölçekli halihazır pafta üzerinde ve arazide yapılan çalışmalarda topoğrafik eğimin %20'dan fazla olduğu alanların varlığı saptanmış ve çalışma alanına ait eğim haritası ayrıca yapılmıştır (Şekil 7.1). 1/1000 ölçekli halihazır paftaların birbiriyle olan ilişkisi Şekil 1.3'te gösterilmiştir.



Şekil 1.1 İnceleme alanının yerbulduru haritası.



Şekil 1.2 Selçuk Belediyesi'nin 1/1000 ölçekli pafta adları ve düzeni.



Şekil 1.3 Selçuk (İZMİR) çevresinin eğik hava fotoğrafından genel görünümü (Güneydoğudan kuzeybatıya bakılarak çekilmiştir).

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışma İzmir İli, Selçuk İlçesi'nin yerleşim alanının jeolojik ve jeoteknik özelliklerinin belirlenmesini amaçlar. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birincisi, Selçuk ilçesinin yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesini içerir. Bu amaç kapsamında 1 Temmuz 2001 tarihinden itibaren bölgenin jeolojik özellikleri incelenmiş, yüzeysel jeolojik veriler kullanılarak 1/25.000, 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli jeolojik haritalama çalışmaları yapılmış, yapısal hatlar ortaya çıkarılmış, bölgeyi biçimleyen jeomorfolojik parametreler belirlenmiş ve bu parametrelerin bölgenin yerleşim alanına etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın ikinci amacı ise, Selçuk ilçesinin doğu ve güneyinde yeralan metamorfik kayaların foliasyon ve şistozite düzlemleri dikkate alınarak anizotropi etkisi incelenmiştir.

Tablo 1.1 İnceleme Alanı Sınırları İçindeki 1/1000 Ölçekli Pafta No ve Adı.

KARELAJDAKİ PAFTA NO	PAFTA ADI
21 M-1	A1
21 M-2	A2
21 M-4	B1
21 M-3	B2
20 M-1	C1
20 M-2	C2
20 L-3	D1
20 M-4	D2
20 M-3	D3
19 L-2	E1
19 M-1	E2
19 M-2	E3
19 N-1	E4
19 M-4	F1
19 M-3	F2
19 N-4	F3
18 M-1	G1
18 M-2	G2
18 N-1	G3

Selçuk ve yakın çevresinde, önceden yapılan sondajlar derlenerek, bu sondajlardan elde edilen zeminlerin su içerikleri, Standart Penetrasyon değerleri ve zeminlerin kıvam durumları arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Mevcut zeminlerin jeoteknik kesitleri yardımıyla yatay ve düşey yöndeki dağılımları ve değişimleri belirlenmiş ve yörede yapılan zemin etütleri ışığında da sıvılaşma potansiyeline sahip alanlar belirlenmiştir. 1/1.000 ölçekli eğim zonlama haritaları hazırlanmış, topoğrafik eğimin %20'den büyük olduğu alanlar belirlenmiştir. Ayrıca, inceleme alanında dinamik koşullarda (deprem etkisi, deprem oluşturan faylar) meydana gelmesi muhtemel afetler, toplanan verilerin değerlendirilmesi ile önceden saptanmaya çalışılmıştır. Mevcut fayların etkileri yeraltı suyu durumu, sıvılaşma riski taşıyan alanlar, topoğrafik eğim, çöküntü alanlarının konumları ve mevcut zeminlerin litolojik ve jeoteknik özellikleri dikkate alınarak Selçuk yerleşim alanı içerisinde “önemli alanlar”, “yerleşime uygun alanlar” ve “yerleşime uygun olmayan alanlar” belirlenerek 1/5000 ölçekli arazi kullanım haritaları (land use map) elde edilmiştir. Bu haritaların elde edilmesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden yararlanılmıştır.

Yine aynı bölgede mevcut kaya zeminlerden blok numuneler alınarak, Torbalı Meslek Yüksek Okulu Kaya Mekaniği Laboratuvarlarında fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir.

Elde edilen tüm jeolojik ve jeoteknik parametrelere göre Selçuk ilçesi yerleşim alanına ait zeminin taşıma gücü bilgileri, mevcut zeminlerin sıvılaşma potansiyeli analizleri ve yerleşime uygun/uygun olmayan alanlar belirlenmiştir.

1.3 Çalışma Metodları

Selçuk İlçesi yerleşim alanının jeolojik ve jeoteknik parametreleri saptamak için aşağıdaki çalışma yöntemleri uygulanmıştır.

1. **Literatür Çalışması:** Selçuk (İzmir) çevresinde daha önce yapılmış olan jeolojik, hidrojeolojik ve depremsellik ile ilgili çalışmaların gözden geçirilmesi ve

1/25.000, 1/5.000, 1/1.000 ölçekli hali hazır paftaların elde edilmesi (Şekil 3.1 ve 3.4).

2. **Arazi Çalışması:** Selçuk ve çevresinin 1/25.000 1/5.000, 1/1.000 ölçekli jeolojik harita alımları, bölgenin stratigrafik isrifinin çıkarılması ve enine jeolojik kesitlerin alınması. mevcut kayaçlardan ince kesit için örnek alınması, ayrıca mevcut kaya ve zeminlerin, fiziksel ve mekanik özelliklerinin tespiti için blok numuneler alınması.
3. **Laboratuvar Çalışması:** Kaya zeminlerden alınan blok numuneler üzerinde gerekli jeoteknik parametrelerin saptanması için çalışmalar yapılması, ince kesitlerden petrografik tanımlama yapılması.
4. **Büro Çalışması:** Arazi çalışması sırasında elde edilen verilerin düzenlenmesi, 1/25.000, 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli harita ve kesitlerin çizilmesi, 1/1.000 ölçekli eğim zonlama haritasının ve yerleşime uygunluk haritalarının hazırlanması, enine jeolojik kesitler ve sondaj loglarına göre jeolojik profillerin hazırlanması.

1.4 Morfoloji

Çalışma alanı kuzeyde Küçük Menderes nehri, kuzeydoğusunda Belevi boğazı, güneybatısında Efes Antik kenti ve Meryemana Evi, doğuda Değirmenboğazı Şirince kasabası, batıda ise Ege Denizi ile sınırlanır. Selçuk ilçesi, Küçük Menderes ırmağının delta ovasının doğu kısmına kurulmuş bir yerleşim merkezidir. Üç bir tarafı dağlarla sınırlı olan Selçuk, batıdan Ege Denizine açılır. İlçenin yerleşme alanları Selçuk Tepe çevresi ile ilçenin doğusundaki etekler boyuncadır (Şekil 1.3).

Selçuk ovası, Küçük Menderes ırmağının delta ovasıdır. Batı Anadolu'nun önemli akarsularından biri olan Küçük Menderes, Doğu batı yönünde uzanır (Şekil 3.1). Bu alanda vaktiyle geniş bir körfezin, Küçük Menderes'in taşıdığı alüvyonlarla dolması sonucu oluşmuştur. Küçük Menderes'in taşıdığı alüvyonların büyük boyutlu olanları daha çok Belevi boğazı gerisindeki ana vadide kalırken, ince unsurlu alüvyonlar delta ovasına taşınabilmiştir. Selçuk ovasında deniz etkisi fazladır. Ovanın eğimi oldukça azdır. Kıyıdan itibaren Belevi boğazına kadar yükselti ancak 5 metrelere

çıkar. Holosen transgresyonunu izleyen son 6000 yılda belirgin olarak alüvyonlarla dolan körfezin bu sürede geçirdiği aşamalar, yörede yaşamış insanları etkilemiştir. Alüvyon birikimine bağlı olarak kıyı çizgisinin batıya, açık denize ilerlemesi kent yerleşimleri ile limanlarında bu yönde yer değiştirmesine neden olmuştur (Öner, 1997).

İlçenin topografyası doğuda yükseltilerden oluşmakta, batıya doğru alçalmakta daha sonra düz bir alan halinde denize kadar uzanmaktadır. İlçe üç tarafı dağlarla çevrili bir çökel (graben) alanı olup batıdan Pamucak sahili ile Ege Denizi'ne açılmaktadır. Yörede yüksek kesimlerde mermerler ve şistler hakim olup az eğimli ve düz alanlar ise alüvyonla kaplıdır. Batıda denize yaklaştıkça alüvyon alanların kalınlığı artmakta, yeraltı su seviyesi yükselmekte ve arazi kısmen bataklık haline dönüşmektedir. Elaman bataklığı buna iyi bir örnektir. Bu bataklık alanlar doğal sit alanları olarak korumaya alınmıştır. Çalışma alanında Küçük Menderes Nehri dışında, ilçenin kuzeyinde Maden Dere ve ilçenin güneyinde Derbent Dere bulunur. Ayrıca ilçenin kuzey batısında Gebekirse Gölü ve Ak Göl yer alır. Çalışma alanındaki önemli topoğrafik yükseltiler ise; güneyde Panayırdağ Tepe (157 m), Bülbüldağ Tepe (356 m), Meryemana Tepe (528 m), kuzeyde Kargılıkaya Tepe (168 m), doğuda Söğütçük Tepe (307 m) ve Kuyudağ Tepe (304 m)'dir (Şekil 3.1).

1.5 Önceki çalışmalar

Literatürde Selçuk ve çevresiyle ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu bölgenin stratigrafik ve yapısal özelliklerinin saptanmasına yöneliktir. Bu çalışmalardan en kapsamlı olanları, Candan ve Kun (1989), Erdoğan ve Güngör (1992), Güngör (1998) ve Şimşek (2003) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalara Bölüm 2'deki Bölgesel Jeoloji kısmında ayrıntılı bir şekilde değinilmiştir. Ayrıca ilçenin imar sınırları içinde 60'e yakın parsel bazında yapılmış zemin etüt raporları mevcuttur. Bu zemin etüt raporları, sondaj çalışmalarına ve laboratuvar deneylerine dayanan sonuçlarla, inceleme alanının parsel bazında jeoteknik özelliklerini belirlemek ve yapı tasarımı için kullanılacak parametreleri saptamasına yöneliktir.

BÖLÜM 2

BÖLGESEL JEOLojİ

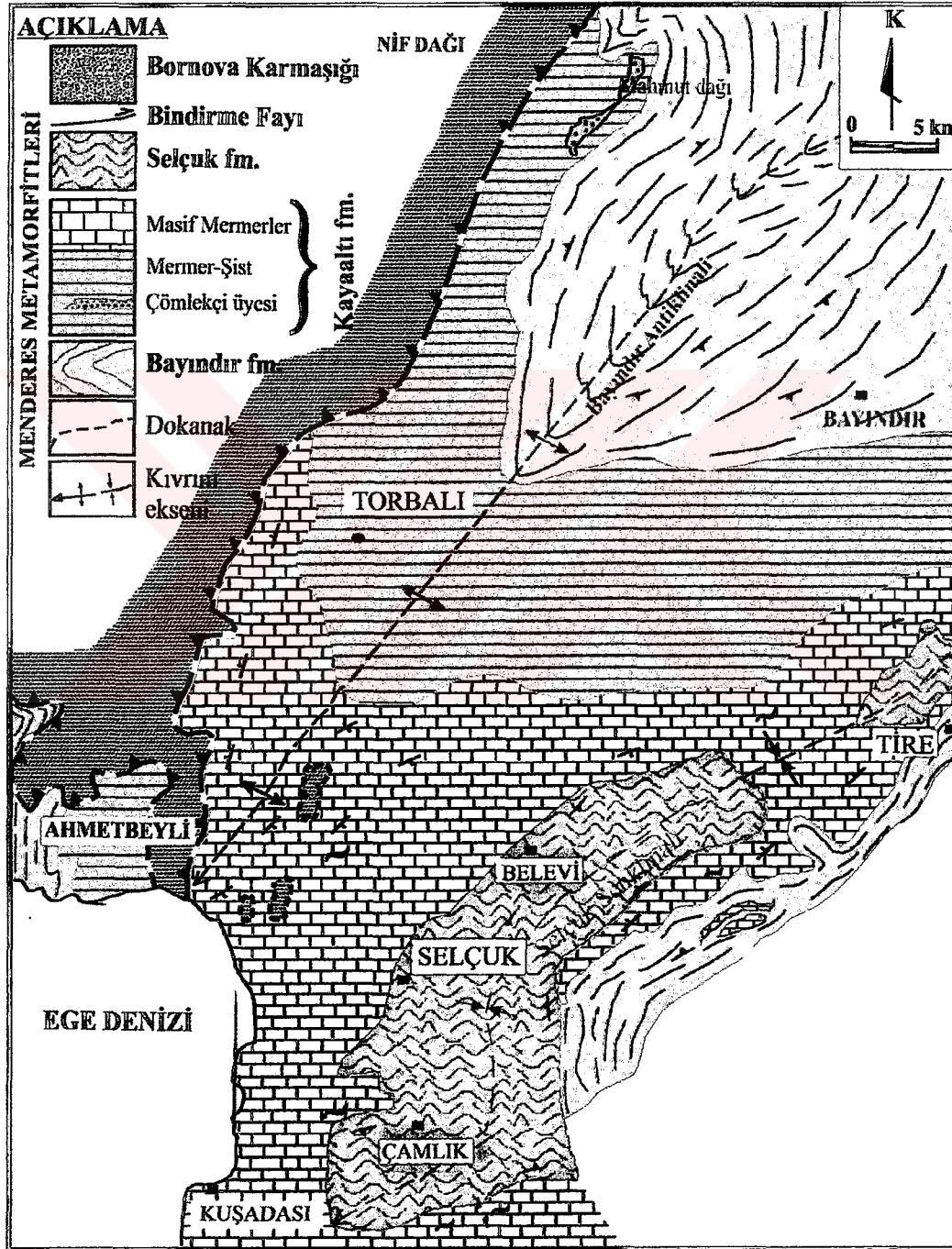
2.1 Stratigrafi

Menderes metamorfikleri stratigrafik olarak en üstte metaofiyolitik bloklu yapıdaki kalın bir metasedimenter istif ile temsil edilmektedir (Güngör, 1998). Bölgede üç ana kaya grubu ayırtlanmıştır. İlk grubu Menderes Masifi'nin örtü serileri olarak adlandırılan çeşitli bileşimlerde şist ve mermerler oluşturur. İkinci grupta örtü serileri ile aynı zamanda metamorfizmaya uğramış ofiyolitik topluluğa ait gabro, diyabaz ve serpantinitler bulunur. Neojen yaşlı karasal sedimanlar ve volkanitler bu serileri uyumsuz olarak üstlemektedir. Bölge İzmir – Ankara Zonu'na paralel uzanan Paleo–Melanj kuşağı karakterindedir (Candan ve Kun 1989). Bu çalışmalar ışığında Selçuk ve yakın çevresinde Paleozoik yaşlı Menderes Masifi'nin örtü serileri ve Triyas yaşlı olan ofiyolitik topluluk, masifin değişik birimlerini verev olarak örter konumdadır. İzmir – Ankara Zonu'na ait karmaşıkların napları ile Neojen yaşlı genç sedimanlar ve Kuvaterner yaşlı oluşuklar inceleme alanında yüzlek veren diğer birimlerdir. Bölgesel jeolojiye ait bilgiler Güngör (1998) tarafından hazırlanmış olan, bölgenin stratigrafik istifine, yapısal elemanlarına, metamorfizma derecesine ve jeolojik konumuna yönelik araştırmalar ile bu çalışmada elde edilen arazi verilerinin birleştirilmesiyle hazırlanmıştır. Tüm çalışmalar ışığında hazırlanan 1/100.000 orijinal ölçekten küçültülerek konan bölgesel jeoloji haritası Şekil 2.1'de sunulmuştur.

2.1.1 Menderes Masifi

Menderes Masifi, Batı Anadolu'da çok geniş bir alanda yüzlek veren Türkiye'nin sayılı masiflerinden biridir. Genel tanımlamalar şeklindeki ilk çalışmalar 19. yüzyıl sonları ve 20. yüzyıl başlarında Hamilton ve Strickland (1840), Tchihatcheff (1869)

ve Philippson (1911) tarafından gerçekleştirilmiştir. Philippson (1911)'un "Lydisch – Krische Mosse" olarak adlandırdığı masife daha sonraları Egeran – Yener (1914) tarafından bugünkü adı olan "Menderes Kristalen Masifi" adı verilmiştir. Masif kuzeyden güneye başlıca dört ana bölüme ayrılmıştır. Bunlar; Eğrigöz, Demirci – Gördes, Ödemiş – Kiraz ve Çine asmasifleri olarak adlandırılır.



Şekil 2.1 İnceleme alanı ve çevresinin sadeleştirilmiş jeoloji haritası.

(Erdoğan ve Güngör, 1992).

Y A Ş	BİRİM	ÜYE	SİMGE	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
MESOZOYİK	KRETASE	ÜST KRETASE	MAASTRİHTİYEN	SELCUK FORMASYONU	Kiaz	—
JURASİK-ÜST TRİYAS	KAYAALTI FORMASYONU	ÇÖMLEKÇİ	Klaf	1500-2000	Klaf	500
PALEOZOİK	BAYINDIR FORMASYONU		Tbf	2000		

Şekil 2.2 İnceleme alanı ve çevresine ait litostratigrafik kolon kesit.

Masifteki çalışmalar günümüze kadar artan bir hızla devam etmiştir. Fakat yapılan tüm çalışmalara rağmen Masif'in çekirdek ve örtü birimlerine ait kayaçların ilksel kökeni ve yaşları, etkilendiği metamorfizma sayısı ve yaşları gibi temel konularda araştırmacılar henüz kesin bir görüş birliğine varamamışlardır.

Menderes Masifi'ne ait istif genel olarak, çekirdeği oluşturan gnays, bunların üzerinde Çine ve Ödemiş Asmasifleri'nde gözlenen metavolkanit (leptit), örtü serisi denilen şist ve Masif'in güney kanadında oldukça kalın bir seri oluşturan mermerler şeklinde verilebilir.

2.1.1.1 Selçuk Bölgesinde Menderes Metamorfikleri

Bu bölge Menderes metamorfikleri'nin güneybatı ucunu oluşturur; Bayındır, Tire, Selçuk, Kuşadası ve Ahmetbeyli'yi içine alır. Menderes metamorfikleri eksenini KD-GB uzanımlı ve GB ya dalımlı bir antiklinal yapısı sunar (Bayındır Antiklinali) ve bu yapı boyunca çok kalın bir metamorfik istif yüzeyler. Bu yapının daha güneydoğusunda ve antiklinal kadar belirgin olmamasına rağmen onun uzantısına paralel bir senklinal yer alır (Selçuk senklinali).

Selçuk bölgesinde en yaşlı metamorfik birim olarak Bayındır formasyonu adı altında tanımlanan mikasistler yer alır. Mikasistlerin üzerine mermer-şist ardalanması ile masif mermerlerden oluşan Kayaaltı formasyonu adı verilen birim gelir ve en üstte ise mafik volkanitler ile metaserpantinitle içeren kirli şistler bulunur. Masifin en üst birimini oluşturan bu kayalar selçuk formasyonu adı altında incelenmiştir (Erdoğan ve Güngör, 1992).

2.1.1.1.1 Bayındır Formasyonu

Bu birim, Mahmut Dağı ile Bayındır arasında büyük bir antiklinalin çekirdeğini oluşturur (Şekil 2.1). Bayındır formasyonu tekdüze mikasistler, muskovit ve biyotit şistler, granatlı mika şistlerden meydana gelmiştir. Mika şistlerin içerisinde ince mermer mercekleri bulunur. Ayrıca bu birimin içerisinde ender olarak 20-30 m kalınlıklara erişen mafik metavolkanit ve amfibolit mercekleri yer alır.

İnceleme alanında 2000 m'nin üzerinde kalınlık sunan mikasistlerin altında farklı bir birim yüzeylenmez.. Birimin üzerine düşey ve yanal yönde girikler ve geçişler halinde karbonat kayalarının baskın olduğu Kayaaltı formasyonu oturur. Birimin yaşı Paleozoik veya daha yaşlı olarak belirtilmiştir (Güngör, 1992).

2.1.1.1.2 Kayaaltı Formasyonu

Kayaaltı Formasyonu, Bayındır ile Kuşadası arasında geniş bir alanda yüzeyleyen mermer-şist ardalanması ve zımparalı masif mermerlerden oluşan birime denilmiştir. Bu birim Selçuk bölgesinde yaklaşık 1500-2000 m kalınlıktadır ve alt kısmı mermer şist ardalanmasından meydana gelmiştir. Birimin üst kısmı, masif iç yapılı ve zımpara mercekleri içeren, mermerlerden oluşmuştur. Altta yer alan ve tamamen mikasistlerden oluşan Bayındır formasyonu'nun üzerindeki mermer-şist ardalanmasına ve oradan da daha üstteki zımparalı masif mermerlere geçiş düşey ve yanal girikler şeklindedir.

Kayaaltı Formasyonu'nun tabanına yakın olarak, Mahmut Dağı çevresinde, mercek şeklinde kırmızı mor renkli fillitler ve lamine dolomitlerden oluşan bir düzey yer alır. Kayaaltı Formasyonu tedrici bir dokanak boyunca Selçuk formasyonuna geçer. Birimin yaşı Triyas-Geç Kretase'dir (Erdoğan ve Güngör, 1992).

2.1.1.1.3 Selçuk Formasyonu

Bu birim Menderes Metamorfikleri'nin Selçuk bölgesinde stratigrafik olarak üst bölümünü oluşturur. Selçuk Formasyonu, yeşil, koyu gri renkli mikasistler ile bunlarla ardalanmalı mafik metatüfler, metavolkanitler ve ince lamine mermer düzeylerinden oluşmuştur. Toplam kalınlığı 500 m'nin üzerinde olan birimin içerisinde boyu kilometreye varan zımparalı mermer ve serpantin blokları yer alır. Bu birim içerisinde, mikasistler baskındır ve bunlar koyu gri yeşil renklerde muskovit-kuars şistler, granatlı-muskovit-biyotit şistlerden oluşmuştur. Selçuk Formasyonu içinde 40-50 m kalınlıklara varan koyu gri renkli ince-orta tabakalı mermer mercekleri, birkaç düzey halinde bulunur ve mermerler, yanal yönde şistlere geçişler gösterir.

Selçuk Formasyonu'nun değişik düzeylerinde metaserpantinitle yaygındır. Selçuk Formasyonu'nun tabanı, Belevi Köyü kuzeyinde, açık mostralarda izlendiği gibi, altında yeralan Kayaaltı Formasyonu'na geçişlidir. Birimin yaşı Geç Kretase (Kampaniyen-Maestrihtiyen) olarak belirtilmiştir (Güngör, 1998).

2.1.1.2 Selçuk Bölgesinde İzmir-Ankara Zonu'nun Özellikleri

Selçuk Bölgesi'nin kuzeybatısında İzmir-Ankara Zonu'na ait Bornova karmaşığı, Menderes metamorfikleri üzerine bindirmiş konumdadır (Şekil 2.1). Bu bölgede Bornova karmaşığı, iç yapısı şiddetli deforme olmuş ve ilksel stratigrafik ilişkileri tamamen bozulmuş olan bir flişle temsil edilir (Erdoğan, 1990b). Kataklastik deformasyon sonucunda yer yer yapraklanma gösteren bu fliş metamorfik değildir. Ahmetbeyli çevresinde fliş içerisinde boyları 10 km ye varan dolomitik kireçtaşları blokları bulunmaktadır ve bu blokların çevrelerinde olistostromal malzemeler yer almaktadır. Bornova karmaşığı ile Menderes metamorfikleri'nin sınırı bu bölgede yataya yakın eğimde bir bindirme zonuna karşılık gelmektedir ve yer yer zımparalı mermerler üzerinde korunmuş klipler bulunmaktadır.

2.2 Tektonik

Ege bölgesinin günümüzdeki egemen yapı unsurları olan D-B yönlü grabenler, geç Miyosen'den sonra, olasılıkla Pliyosen sonu - Pleyistosen'de gelişmeye başlamıştır (Yılmaz, 2000). Bunlar, Batı Anadolu ve Ege Denizi'ni belirli aralıklarla ve az çok D-B gidişli dar yapısal havzalar halinde bölmüştür. Bu grabenler, Ege Denizi içinde de deniz taban topoğrafyasını şekillendirmiş ve az çok KD-GB gidişli derin graben çanakları oluşturmuştur. Gerilme sistemi içinde gelişen bu grabenlerde ve yakın çevrelerinde, kıta kabuğu 30 km'den daha fazla incelmıştır. Bu gözlem, Geç Oligosen-Erken Miyosen'de bugünkünden yaklaşık 2 misli daha kalın olan kabuğun, Geç Miyosen'den başlayarak hızla gerildiğinin ifadesidir. Buna bağlı olarak, Ege ortasında yer alan denizel ortam, gerilmeli sistemlerin oluşturduğu yapısal açılım alanlarına doğru, Ege karası içine sokulmaya başlamıştır. Grabenler, çoğunlukla her iki tarafları da faylı olmakla birlikte, asimetrik bir gelişim göstermiştir. Gerilmenin giderek geliştiği Kuvaterner'de hızla yeniden yükselen Menderes Masifi'nin aşındırılmasının sağladığı klastik gereç sığ sahil ortamlarını kaplamış, son dönemlerde denizin yerel olarak doldurulup antik kentlerin kara içinde kalmasına yol açmıştır. Ege bölgesi, günümüzde kıta içlerinde aktif gerilmenin hızlı geliştiği yörelere iyi bir örnektir. Aktif gerilme, yılda 3-4 cm hızla gelişimini sürdürmektedir.

Litosferin incelmesi, bölgenin jeotermal enerji potansiyelini artırırken, sismik aktivite birçok yıkıcı depremin de nedeni olmaktadır (Yılmaz, 2000).

Yukarıda kısaca bahsedilen, Paleotektonik dönemde gelişen daha çok grabenleşme olarak kendini gösteren yapısal olaylar, Pliosen'den sonra yerini normal faylanmaların denetlediği Neotektonik döneme bırakmıştır. Bu dönemde bölge büyük ölçekte kırılmalara uğramıştır. Kırılmalar KD-GB, D-B doğrultulu zayıflık zonları sunar. Bunlardan KD-GB doğrultulu olan yaklaşık 3 km izlenebilen Efes fayı yüksek açılı normal faydır (Şekil 2.1, 2.3 ve 2.4). Bu fayın Selçuk yerleşim alanına uzaklığı 2.5 km'dir. Bu faya paralel daha küçük ölçekli faylar da inceleme alanına yakın olan faylardır.

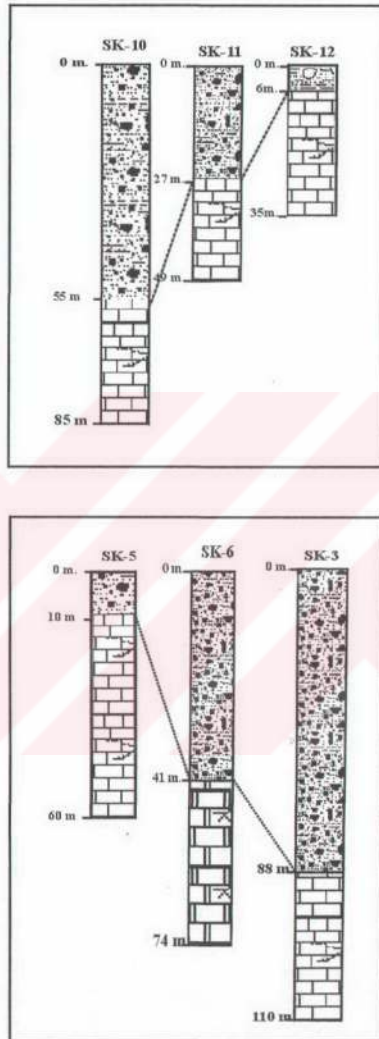
İnceleme alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmalarda, inceleme alanı çevresindeki derelerin büyük bir çoğunluğunun zayıflık zonları boyunca geliştiği saptanmıştır. Bu zayıflık zonları düşey atım bileşenli kırıklar olduğundan etrafı dağlarla çevrili Selçuk ovası düzlüğünü oluşturmuştur. Özellikle Derbant Dere, Maden Dere ve Arvali Dere tektonik kontrollü dereler niteliğindedir. Bunun yanında Panayırdağ Tepe üzerinden gecen, D-B, KB-GD yönlü kırık hatlarının varlığı belirlenmiştir. Bu kırık hatlarının alüvyon içinde de devamlılığı söz konusudur. Nitekim, Panayırdağ Tepe kuzeyinde, Yedi Uyuyanlar mevkiinde Selçuk Belediyesine ait su sondaj kuyusu loglarında da bu kırık hatlarının alüvyon içindeki devamlılığı belirlenmiştir (Şekil 2.5).



Şekil 2.3 Efes Fayı'na ait fay aynasından bir görünüm (KD'dan GB'ya doğru fotoğraf çekimi yapılmıştır).



Şekil 2.4 Efes Fayı'nın Eğik Hava Fotoğrafından Görünümü (Güneyden kuzeye bakılarak çekilmiştir)



Şekil 2.5 Alüvyon içerisinde devamlılığı su sondajlarıyla belirlenmiş faylar
(Sondaj lokasyonları Şekil 3.1’de verilmiştir).

BÖLÜM 3

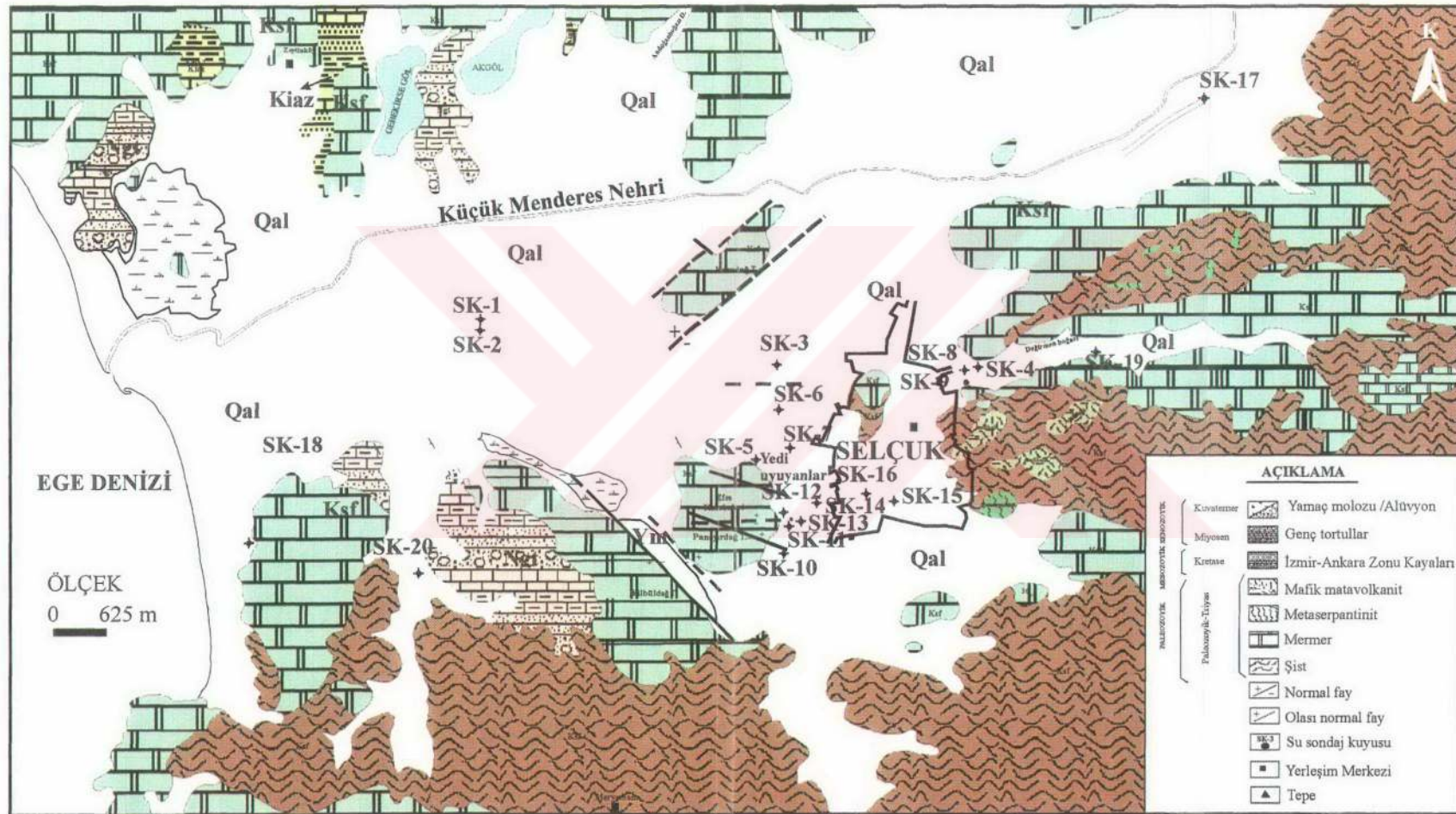
İNCELEME ALANININ JEOLJİSİ

3.1 Giriş

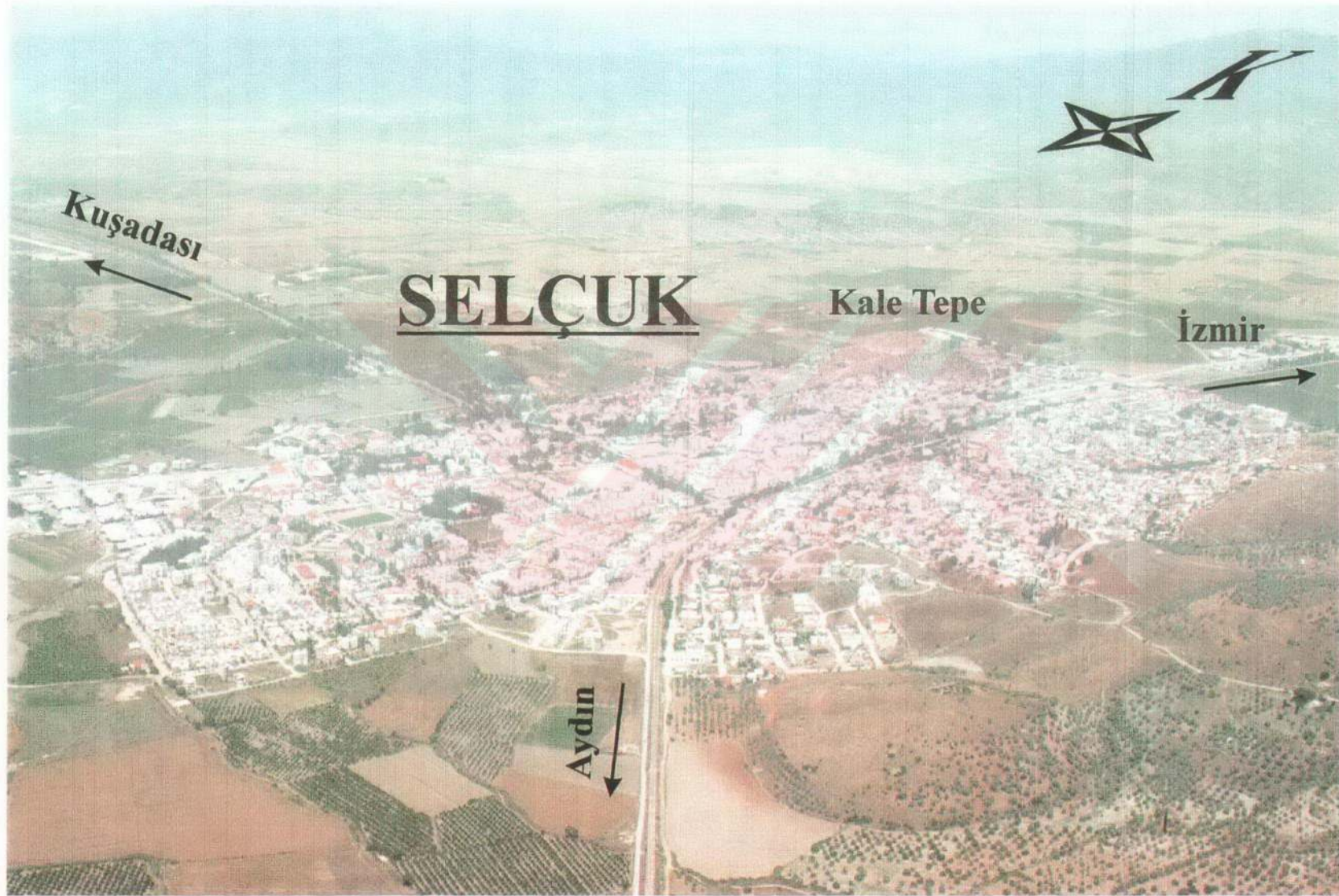
İnceleme alanındaki birimler en altta Menderes Masifine ait Geç Kretase (Kampaniyen-Maestrihtiyen) yaşlı Selçuk Formasyonu yer alır. Üst Kretase yaşlı İzmir-Ankara zonuna ait kayalar masifi yapısal dokanakra üstlemektedir. Neojen yaşlı tortul kayalar ise stratigrafik olarak en üste yer alır. Kuvaterner yaşlı pekleşmemiş malzemelerden yapılı alüvyon ve yamaç molozu ise bu birimleri uyumsuzlukla örter (Şekil 3.1 ve 3.3).

3.2 Selçuk Formasyonu

Selçuk Formasyonu Menderes metamorfiklerinin Selçuk bölgesinde stratigrafik olarak üst bölümünü oluşturur. Selçuk Formasyonu, yeşil, koyu gri renkli mikasistler ile bunlarla ardalanmalı mafik metatüfler, metavolkanitler ve ince lamine mermer düzeylerinden oluşmuştur. Toplam kalınlığı 500 m'nin üzerinde olan birimin içerisinde boyu kilometreye varan zımparalı mermer ve serpantin blokları yer alır. Bu birim içerisinde, mikasistler baskındır ve bunlar koyu gri yeşil renklerde muskovit-kuars şistler, granat-muskovit-biyotit şistlerden oluşmuştur. Selçuk Formasyonu içinde 40-50 m kalınlıklara varan koyu gri renkli ince-orta tabakalı mermer mercekleri, birkaç düzey halinde bulunur ve mermerler, yanal yönde şistlere geçişler gösterir (Güngör, 1998) (Şekil 3.4).



Şekil 3.1 İnceleme alanı ve çevresinin genel jeoloji haritası.



Şekil 3.2 Selçuk (İZMİR) çevresinin eğik hava fotoğrafı ndan genel görünümü (Güneydoğudan kuzeybatıya bakılarak çekilmiştir).

Bu nedenle, içerisinde mafik tüflerin ve volkanitlerin bulunduğu ve şistlerin kaynağını teşkil eden kırıntılarının depolandığı Selçuk havzasına, serpantinitle büyük olasılıkla allokton dilimler halinde yerleşmiştir. Aynı yerleşim sırasında zımparalı mermerler de büyük boyutlu kütleler halinde havza içerisinde taşınmış olmalıdır (Erdoğan ve Güngör, 1992). Birimin yaşını Erdoğan ve Güngör (1992), Geç Kretase (Kampaniyen-Maestrihtiyen) olarak vermişlerdir.



Şekil 3.5 Selçuk Formasyonu'ndan genel görünüm.

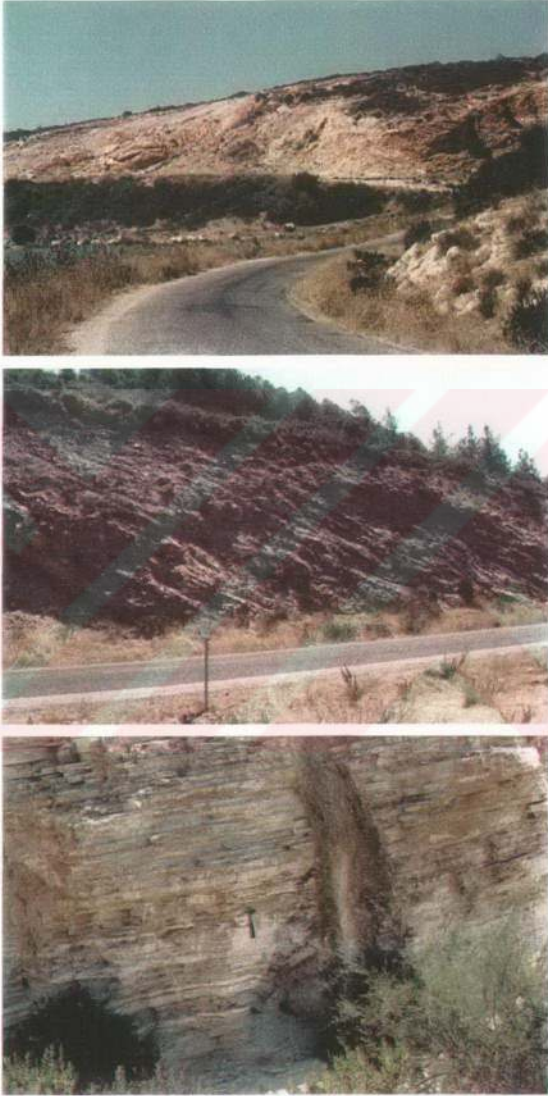
3.3 İzmir-Ankara Zonu Kayaları

Bu birim, temeli oluşturan Menderes Metamorfiklerini yapısal dokanakla (bindirmeli) üstlemektedir. İzmir-Ankara Zonu'na ait kayalar inceleme alanının kuzey batısında Zeytinköy'de ve inceleme alanı dışında Özdere, Ahmetbeyli ve Torbalı batısında geniş yayılım sunar. Selçuk ve yakın çevresinde kumtaşı, şeyl ve kireçtaşlarıyla karakteristiktir. Bu birim, arazide boz rengi ile tanınır. Kumtaşı şeyl ardalanmasından yapılabilmektedir. Birim içinde kireçtaşı bloklarına rastlanır. Kireçtaşları, koyu gri, gri renkli, kalın tabakalı, bol çatlaklı ve dayanımlıdır.

Erdoğan ve Güngör; Bu bölgede Bornova karmaşığı, iç yapısı şiddetli deforme olduğunu ve ilksel stratigrafik ilişkileri tamamen bozulmuş olan bir flişle temsil edildiğini ifade eder. Kataklastik deformasyon sonucunda yer yer yapraklanma gösteren flişin metamorfik olmadığını, Ahmetbeyli çevresinde fliş içerisinde boyları 10 km ye varan dolomitik kireçtaşı blokları bulunduğunu ve bu blokların çevrelerinde olistostromal malzemeler yer aldığını belirtmiş, Bornova karmaşığı ile Menderes metamorfikleri'nin sınırı bu bölgede yataya yakın eğimde bir bindirme zonuna karşılık geldiğini ve yer yer zımparalı mermerler üzerinde korunmuş klipler halinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Birimin yaşı Üst Kretase olarak belirtilmiştir.

3.4 Genç Tortul Kayalar

Bunlar değişik türdeki tortul kayalar ve volkano sedimanter kayalardan yapılıdır. Bu birim gölsel kökenli tortul kayalardan olup, değişik yerlerde Menderes Masifi kayalarını ve İzmir-Ankara Zonu kayalarını uyumsuz olarak örter. Bu formasyon Selçuk ve yakın çevresinde ilçenin batısında ve kuzeybatısında Alvari bölgesinde, Akgöl, Gebekirse Göl'ü civarında ve Eleman Bataklığı'nın batısında geniş yayılım sunar (Şekil 3.6). Selçuk ve yakın çevresinde kireçtaşı, marn, kiltası ve konglomera ile temsil edilmektedir. Birim sarımsı, kirli beyazımsı rengeyle karakteristiktir. Genellikle taban konglemerasıyla başlayıp, (bölgedeki metamorfiklerin çaklılarından oluşan) silttaşı, kumtaşı aralanması ve kiltası, marnla devam edip, üst kesimleri tamamen kireçtaşlarıyla yapılıdır. Bunların üzerini ise oluşumu günümüzde de devam eden alüvyon ve yamaç molozu örter. Birimin yaşını Candan ve Kun (1989), Erdoğan ve Güngör (1992) Neojen olarak belirtmişlerdir.



Şekil 3.6 Neojen yaşlı Genç Tortullardan bir görünüm.

3.5 Yamaç Molozu ve Alüvyon

Günümüzde de oluşumu devam etmekte olan birim, yöredeki tüm kayaların değişik boyutta kırıntılarını içermektedir. Yamaç molozu, yamaçların eteklerinde, köşeli kaya parçalarının daha ince boyuttaki malzeme ile tutturulması sonucu oluşmuş, orta pekleşmelidir. Birim, Bülbüldağı eteklerinde Efes fayının geçtiği yamaçta ve Selçuk İlçesi'nin güneybatısında metaserpantinitle çevresinde görülmektedir. Metaserpantinitle çevresindeki yamaç molozu az bir alanda yayılım sunar ve kötü pekleşmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Metaserpantinitle çevresindeki yamaç molozundan bir görünüm.

Alüvyon, Küçük Menderes Nehri'nin taşıyıp depoladığı; çakıl, kum, silt, kil boyutundaki malzemelerden yapılıdır. Ovada 160 metreye varan alüvyon kalınlığının oluşumunu (Su sondaj kuyuları; SK-1, SK-2; Şekil 3.8) sadece Küçük Menderes Nehri'nin ve diğer derelerin taşıyıp depoladığı malzemelere bağlamak doğru bir yaklaşım olmaz.

Batı Anadolu'nun jeolojik yapısına bakıldığında temeli oluşturan yaşlı çekirdek bir kütle bulunur. Menderes Masifi adı verilen bu temel yapı birimi Anadolu'nun şekillenmesinde etkili olan son yerkaşu hareketleri ile yükselmiş, bu sırada meydana gelen yüzey gerilmeleri, masifin bloklar halinde parçalanmasına neden olmuştur (Kayan ve Kraft, 1997). Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes çukurlukları ile bunlar arasındaki Bozdağlar ve Aydın Dağları böyle şekillenmiştir. Buna göre Batı Anadolu'nun bu büyük çukurlukları akarsuların aşındırması ile oluşmuş gerçek vadiler değil, birer çöküntü çukurluğudur ve ovadaki genç şekillenme büyük ölçüde akarsuların biriktirme etkisine bağlı olarak gelişmiştir. Ancak, Küçük Menderes'in Belevi boğazı gerisindeki ana vadi bölümünde sadece akarsu aşındırma ve biriktirmesi etkili olurken kıyı ovasında (Selçuk ovasında) deniz ve kıyıya ait dinamik etkilerin de şekillenme üzerinde önemli rol oynadığının göz önünde bulundurulması gerekir (Kayan ve Kraft, 1997).

Selçuk ovasının alüvyal şekillenmesinde Belevi boğazının iç ovalardan gelen (Küçük Menderes) alüvyon miktarı ve tane boyu üzerindeki etkileri yanında, doğrudan Selçuk ovasını çevreleyen yamaçların litolojik ve morfolojik etkileri de olmuştur. Bunlar Selçuk ovasına inen derelerdir. Ancak bunların geldiği yüksek rölyef kuzeyde ve güneyde genellikle karbonatlı kayalardan oluşmaktadır. Bunlar çatlaklı ve eriyebilen kayalar olduğu için yağmur sularının yüzeysel akışı az, aşındırma ve alüvyon yükleri sınırlıdır. Aynı zamanda yan derelerle öncelikli dolması gereken eteklerde kuzeyde göller (Akgöl ve Gebekirse Gölü) vardır. Güneydeki Efes Antik Limanı da böyle az alüvyon alan bir konumda bulunmaktadır. Buna karşılık GD'daki Derbent deresi daha geniş bir alandan, şist anakayadan alüvyon getirmektedir. Ancak o da önce Selçuk ovasından güneye sokulan geniş bir yapısal çukurluğu doldurduğu için ana vadi üzerinde doğrudan bir etkisi olmamıştır.

Selçuk ovasının alüvyal şekillenmesinde deniz kökenli etkiler önemli rol oynamıştır. Bu etkilerin başında deniz seviyesi değişimleri gelir. Çünkü akarsuların taşıdığı alüvyonların kıyı gerisinde birikmesi deniz seviyesinin kontrolü altında olur (Kayan ve Kraft, 1997).



Araştırmacıların (Kayan ve Kraft, 1997) kıyı çizgisinin belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışma Selçuk ovasının alüvyal şekillenmesinde akarsuların getirdiği alüvyonların yanında, denizin ne kadar ve hangi dönemlerde ova içerisine sokulduğunu şu şekilde açıklamışlardır.

Günümüzden 15.000 yıl öncesine kadar sürmüş olan son buzul çağında dünya denizleri alçalmıştır. Bu durum alçak kıyılarda kıyı çizgisinin bugünkünden çok açıklara çekilmesine neden olmuştur. Ancak bundan sonra ısınma ve buzulların erimesine bağlı olarak dünya denizleri hızla yükselmiş ve günümüzden 6.000 yıl kadar önce bugünkü seviyeye ulaşmıştır. Bu hızlı yükselme döneminde Küçük Menderes gibi aşağı bölümü dar tektonik çukurluklar içinde uzanan akarsu ağızlarına denizin sokulması ile içerilere uzanan girintiler yapan koy ve körfezler meydana gelmiştir. Yükselen denizin bugünkü seviyede duraklaması ile akarsuların getirdiği alüvyonların dar körfezleri doldurması ve buraları kıyı-delta ovalarına dönüştürmesi süreci hızlanmıştır. Sonuç olarak bugünkü kıyı ovalarının şekillenmesi deniz seviyesindeki değişme ve karadan gelen alüvyonların bu seviyeye göre birikmesi ile sürmüştür. Bu iki etki arasındaki denge sınırını temsil eden kıyı çizgisi ise devamlı olarak yeri değişen dinamik bir coğrafi sınır olarak gelişmiş ve bugünkü konumuna gelmiştir.

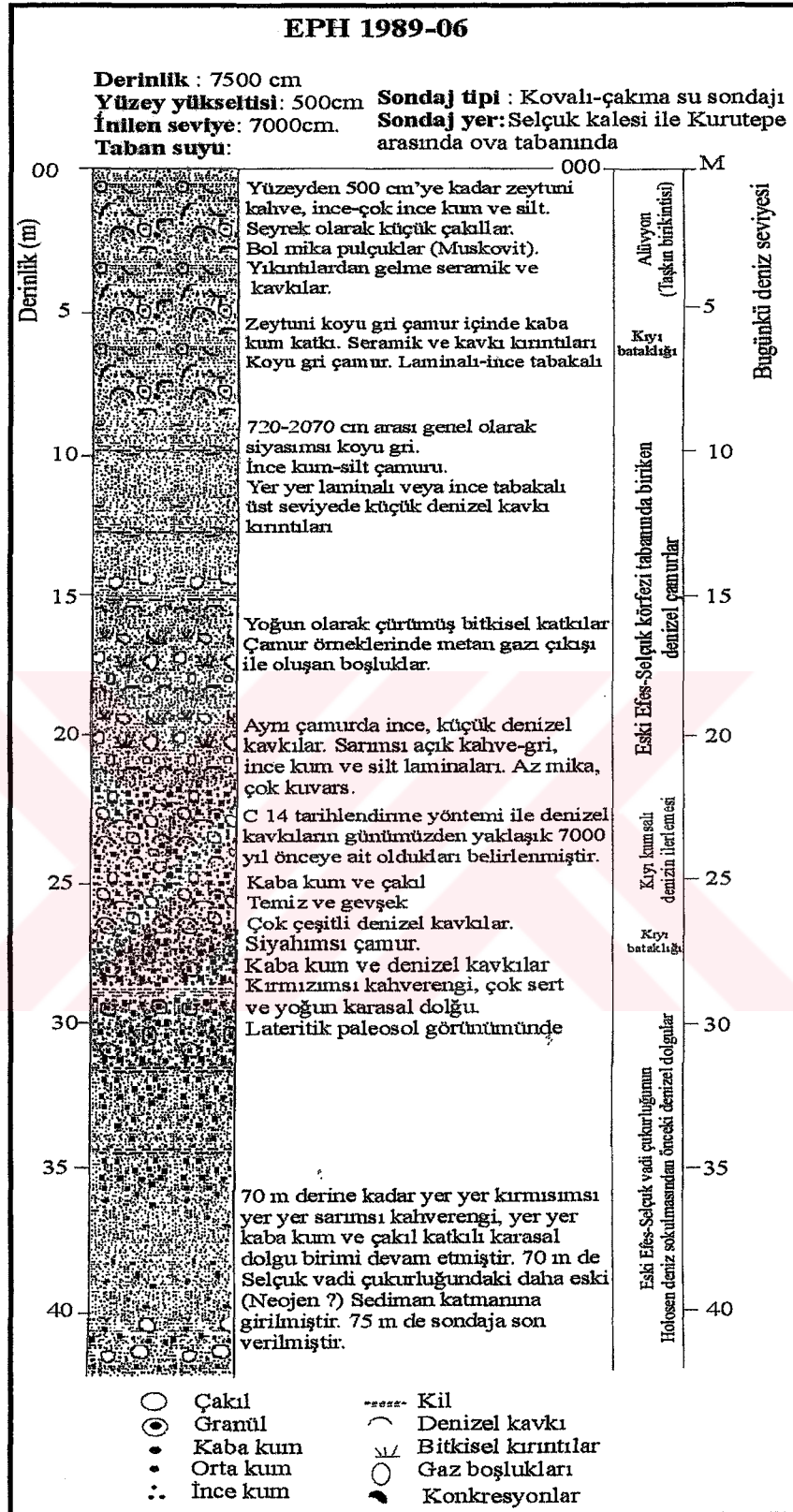
Araştırmacılar kıyı çizgisinin tespitine yönelik ovanın değişik yerlerinde yaptıkları sığ ve derin sondaj çalışmalarında, ovadaki alüvyon kalınlığı ve hangi tür malzemelerden oluştuğunu gösterir önemli veriler elde etmişlerdir. Bu sondajlardan, Selçuk Kalesi ile kuzeyindeki Korudağ arasında bir su sondajında yüzeyden 75 metre derinliğe inilmiştir (Şekil 3.8). Burada yüzey bugünkü deniz seviyesinden 5 metre kadar yüksektir. Yüzeyden 7-22 metre arasındaki derinliklerde ince kum-siltten oluşan homojen bir sığ deniz sediman birimi bulunmuştur. Bunun altında 5 metre kadar kıyı ortamına ait kaba kumlu-çakıllı sediman vardır. 27-75 metreler arası ise karasal ortamda birikmiş sedimanlardır. 22 metreden alınan denizel kavkı örneklerinden, C14 yöntemiyle yapılan tarihlemeye bunların günümüzden yaklaşık 7000 yıl öncesine ait oldukları bulunmuştur. Buna göre deniz buraya 7.000 yıldan biraz önce, deniz seviyesi henüz bugünkünden 20 metre kadar alçakta iken

ulaşmıştır. Kuşkusuz o dönemdeki yüzey bugünkünden 20 metre aşağıdadır, yani ovada bugünkü alüvyal dolgu henüz yoktur. Başka bir ifadeyle, ova bu noktada son 7.000 yılda 20 metre kadar dolarak yükselmiştir.

Küçük Menderes'in delta ovasın da (Selçuk ve Efes ovası) Holosen başlarında (günümüzden yaklaşık 15.000 ile 10.000 yıl önceki dönemde) bugünkünden ortalama 30 m kadar derinde bir vadi tabanı durumunda bulunmuştur. Hızla yükselen deniz 8.000-7.000 yıl kadar önce bu yüzeyi kaplayarak içerilere doğru ilerlemiş ve Belevi boğazına sokulmuştur. Bu ilerleme sırasında eski ova yüzeyinin kıyı ortamında işlenen çakıllı kaba kumlarla kaplandığı anlaşılmaktadır (Şekil 3.9). Zamanla yükselen deniz nedeniyle derinleşen yeni körfezde ince kumlu denizel çamurlar birikmiş ve körfezi doldurmuştur. Deniz seviyesinin 6.000 yıl kadar önce bugünkü seviyesine ulaşması ve yükselmenin sona ermesi, Küçük Menderes deltasının burada doğudan batıya hızla ilerlemesi ve körfezin karalaşmasına neden olmuştur (Kayan ve Kraft, 1997).

Araştırmacılar Derbent vadisinde ve Artemis Tapınağında yaptıkları sondajlarda da şu sonuçlar elde etmişlerdir. Yapılan sondajlarda denizin Derbent vadisine kadar sokulmadığını, en fazla içerilere ilerlediği dönemde kıyı çizgisi Selçuk Kale tepesi (Ayasuluk) ile Panayırdağı arasında kalmış, Derbent vadi tabanı bugünkü gibi alüvyal bir düzlük durumunda bulunmuştur. Artemis Tapınağı'nın kuzey batısında deniz varken güneyinin kara durumunda bulunduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.9). Hemen tapınağın altında ise doğrudan denizel değil, fakat kıyı ortamını temsil eden sedimanlar bulunmuştur. Panayırdağı eteklerinde yapılan sondajlarda ise deniz sedimanlarına rastlanmıştır.

Sonuç olarak ovada bugünkü deniz seviyesine inildiğinde daima denizel ve denizle ilgili (kıyı bataklığı, lağün, azmak gibi) bir sediman katmanına girilmektedir. Bunun birkaç metre altında da gerçek denizel (sığ deniz) ortamda birikmiş çamurlar bulunmaktadır. Buna göre ova yüzeyi altında iki tabaka halinde kıyı ortamında birikmiş kumlu birikintiler bulunmaktadır. Bunlardan birincisi denizin buraya sokulması sırasında oluşan kaba kıyı kumlarıdır.



Şekil 3.9 Selçuk kalesi ile Kurudağ arasında, ova tabanında yapılan EPH 1989-06 numaralı sondajın sedimantolojik değerlendirme sonuçlarına göre çizilen profili (Kayan ve Kraft, 1997).

Bunun bugünkü kıyıya doğru daha derinde, doğuda Selçuk kuzeyindeki eteklerde yüzeye daha yakın olması gerekir. İkincisi deniz seviyesindeki yükselme durduktan sonra alüvyonlarla dolan körfezde Küçük Menderes deltasının ilerlemesine bağlı olarak çekilen kıyının kumlu birikintileridir. Bu katman altındaki denizel birikintilerle en üsteki akarsu taşkınlıkları ile oluşan karasal birikintiler arasında bir geçiş tabakası oluşturmaktadır. Bu nedenle ovanın her yerinde bugünkü deniz seviyesine uygun bir dağılım göstermektedir. Örneğin Selçuk kuzeyinde ova yüzeyi 5 metre kadar yükseltide bulunduğundan bu tabaka 5 metre derinde bulunmaktadır. Söz konusu bu iki tabaka yer altı suları bakımından çok büyük önem taşımaktadır. Üsteki kumlu katman yüzey sularının biriktiği ilk akiferdir. Ancak, gerek tabaka kalınlığının azlığı, gerekse kumların küçük taneli olması nedeniyle su bakımından fazla zengin değildir. Buna karşılık derindeki akifer daha kalın, daha kaba kumlu ve yeraltı suyu bakımından daha zengindir. Bununla birlikte, bu katman denizel çamurların altında bulunduğu için su kalitesi bakımından olumsuz özellikler göstermektedir.

BÖLÜM 4

HİDROJEOLJİ

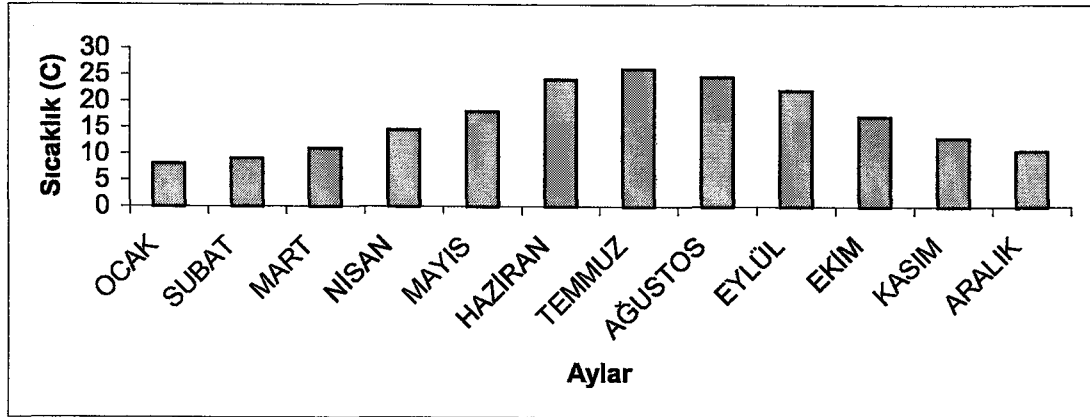
Selçuk çevresinde yapılan hidrojeolojik çalışmalar kapsamında, bölgedeki kayaçların hidrojeolojik özellikleri incelenmiş, bölgedeki yeraltı sularına yönelik Selçuk Belediyesi'ne içme suyu sağlayan kuyularda, belediyece yaptırılan kimyasal analiz sonuçları ve mevcut statik su seviye ölçümleri değerlendirilmiştir.

4.1 Bölgenin İklim Yapısı

4.1.1 Sıcaklık

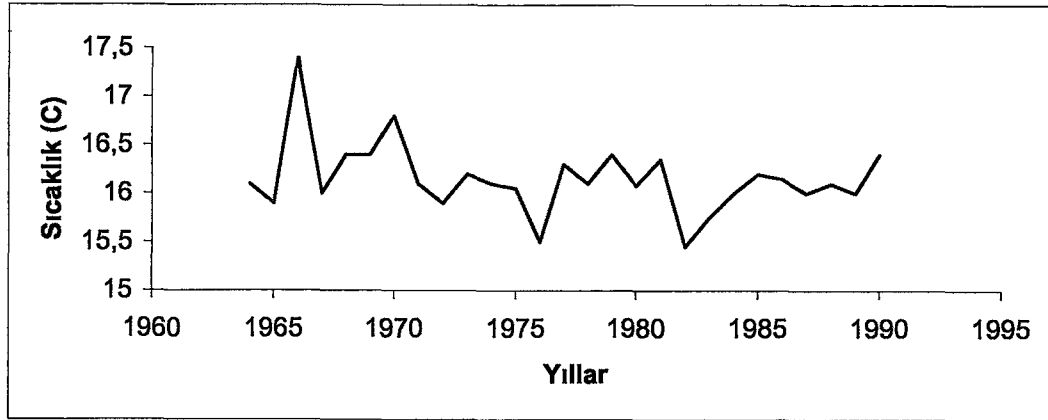
Konum bakımından Ege Bölgesi'nin kıyı kuşağı içinde yer alan Selçuk bu özelliği ile deniz etkilerine açıktır. Sıcaklığın yıl içinde gösterdiği değişimlerin araştırılması termik rejim tespiti bakımından önemlidir. Selçuk Meteoroloji İstasyonu'nun 27 yıllık aylık ortalama sıcaklık verilerine bakıldığında, Selçuk'ta aylık ortalama sıcaklığın yıl içinde 7.8°C (Ocak ayında) ile 26.0°C (Temmuz ayında) arasında değiştiği görülür (Şekil 4.1). Buna göre Selçuk'ta yaz sıcaklıklarının oldukça yüksek ve kışların ise ılık geçtiği anlaşılr. Sıcaklık Mayıs ayından itibaren yükselerek 20°C'yi aşmakta, Temmuz ayında ortalama maksimuma erişmekte ve sonra çok az bir farkla Ağustos'tan itibaren azalmaya başlamaktadır. Ekim sonuna kadar sıcaklık yıllık ortalamanın (16.2°C) üstünde kalmaktadır. Kasım'dan itibaren yıllık ortalamanın altında seyreden değerler Nisan'a kadar hiçbir ayda kuvvetli bir düşüş göstermemektedir (Şekil 4.1). Bu verilere göre Selçuk'ta yazları sıcak olan kışları pek soğuk geçmeyen bir termik rejim tipinin etkili olduğu sonucuna varılabilir. Yılın en az dört ayında ortalama sıcaklığın 20°C'nin üstünde kaldığı bir

termik rejim tipine sahip olan Selçuk ve yöresi tipik “Akdeniz Termik Rejimi”ne sahiptir. (Sütgibi, 1997).



Şekil 4.1 Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) aylık ortalama sıcaklığın yıl içindeki değişimi.

Selçuk'ta sıcaklığın yıllara göre gösterdiği değişimlere bakıldığında, yıllar arası sıcaklık değişimlerinde düzenli olmakla birlikte, bir dönemsellik olduğu ortaya çıkmıştır. Selçuk'un uzun yıllara ait sıcaklık diyagramının incelenmesinden görüleceği üzere sıcaklığın seyrinde, uzun yılların ortalama değerine göre bazı iniş ve çıkışlar meydana gelmiştir (Şekil 4.2). Sıcaklığın gidişinde saptanan bu iniş ve çıkışlar nedeniyle araştırma alanında süreli birbirine eşit olmayan termik dönemlerin ard arda geldiği söylenebilir. Sıcaklık değerlerinde yıldan yıla görülen farkların, uzun yılların ortalama sıcaklık değerlerine oranlandığında büyük olmadığı da görülmektedir. Nitekim, Selçuk'ta Değişkenliğin ölçüsü %4.3 - %6.8 kadardır (Sütgibi, 1997).



Şekil 4.2 Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) yıllık ortalama sıcaklığın değişimi.

4.1.2 Nem ve Yağış Durumu

Deniz etkileri altında bulunan ve kış aylarında tropikal hava kütlelerinin yöreye sık sık ulaşması, termik koşulları yüksek düzeyde tutmakta ve günlük farkları azaltmaktadır. Buna karşılık, Nisan ayından itibaren artan sıcaklık ve güneşlenme süresi buharlaşma koşullarını da artırmakta ve termik yükselmenin gidişine bağlı olarak buharlaşma da artmaktadır. Tablo 4.1’de görüldüğü gibi kış aylarında buharlaşma miktarı azalmakta, buna karşılık buharlaşma koşulları süreklilik göstermektedir. Nitekim, kışın en soğuk ayda 15-20 mm civarında olan Potansiyel Evapotranspirasyon, ilkbahar aylarından itibaren sıcaklığın artışıyla birlikte hızla yükselmekte ve en sıcak ay olan Temmuz’da 150-160 mm’yi bulmaktadır.

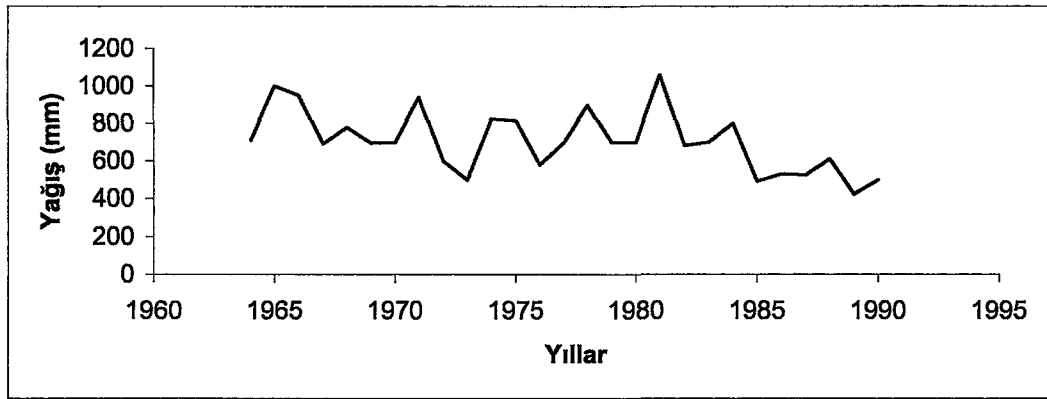
Selçuk’da atmosfere dahil olan nemin yıllık oranı mevsimlere göre değişme göstermektedir. Nisbi nem bu yörede kış aylarında yüksek, yaz aylarında düşük orandadır. Örneğin, Temmuz ayında Selçuk’ta nisbi nem %60’dan azdır. Buna karşılık, sıcaklığın düşük ve yağış getiren hava kütlelerinin yöre üzerinde egemen olduğu kış aylarında atmosfer neme kolayca doymaktadır ve nisbi nem değerleri yükselmektedir. Tablo 4.1’de görüldüğü gibi nisbi nem oranı Aralık Ayında %73 civarındadır.

Tablo 4.1 Selçuk'ta Buharlaşma Tutarları ve Nisbi Nem Değerleri
(Sütgibi, 1997).

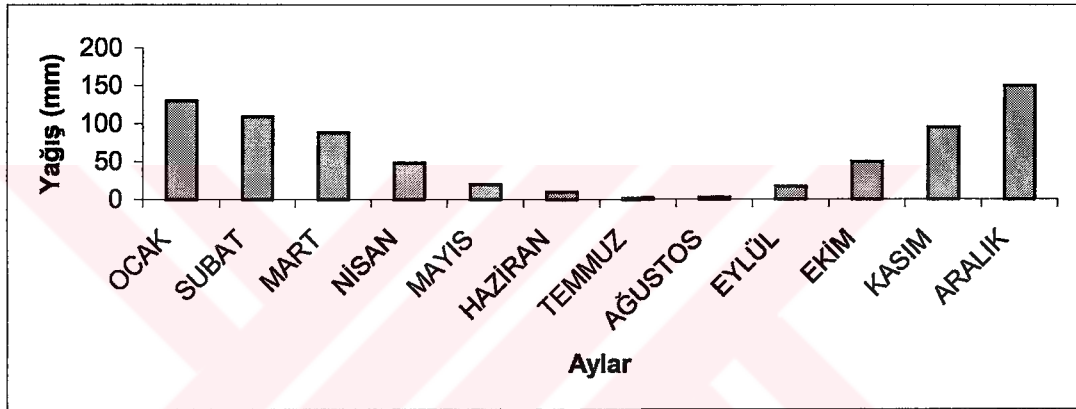
		AYLAR												
Meteoroloji İstasyonu	Meteorolojik Unsur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Selçuk	Potansiyel Evapotranspirasyon	13,5	16	27.8	46.2	86.1	135.2	162.2	140.4	93.6	47	26.9	17.8	813.1
Nisbi Nem		71	73	74	68	64	59	58	62	70	70	73	73	68

Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre, Selçuk'ta yıllık ortalama yağış tutarı 710.6 mm'dir. Ancak, bu ortalama değer in rasat dönemleri içinde yıldan yıla önemli farklılıklar gösterdiği tesbit edilmiştir. Nitekim Selçuk'ta maksimum yıllık yağış tutarı 1060,1 mm (1981), minimum 422.6 mm (1989) dir. Bu değerlerin yıllık ortalamaya (710.6 mm) göre değişkenlik oranları ise %40.5 ve %49.2 dir. Belirtildiği gibi, yıllık yağış miktarlarındaki bu düzensizlik, yörede nemli ve kurak dönemleri de ard arda getirmiştir. Bu özellik Selçuk'un yıllara göre (1964-1990) yağış tutarlarının değişmelerini gösteren eğriden daha açık olarak izlenmektedir (Şekil 4.3).

Aylık ve mevsimlik yağış tutarlarının yıl içerisindeki dağılışı na gelince, yağışın bu bakımdan göze çarpan ilk özelliği, yağış dağılışı nın aylar arasında düzensiz olmasıdır. Araştırma yapılan alanda hüküm süren yağış rejimi tipine göre yağışlar kış aylarında toplanmıştır ve yıllık yağış tutarının yarıdan fazlası (%55.1) üç kış ayında (Aralık, Ocak, Şubat) düşmektedir (Tablo 4.2). Yaz aylarında düşen yağış ise son derece azdır (%1.8). Bu duruma göre, Selçuk'ta en yağışlı ay Aralık, en kurak ay Temmuz'dur. Bu özellikler araştırma alanında etkili olan yağış rejim tipini ortaya koyar. Selçuk'ta yağış Eylül ve Ekim aylarındaki kısa süreli yağışlardan sonra artmaya başlar ve en yüksek değere Aralık ayında ulaşır. Ocak ve Şubat aylarından itibaren yavaş yavaş azalmaya başlayan yağışlar, Temmuz ayında en düşük değere ulaşır (Şekil 4.4). Açıklana bu özelliklere göre Selçuk'ta "Akdeniz Yağış Rejimi" nin etkili olduğunu söyleyebiliriz



Şekil 4.3 Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) yıllık ortalama yağışların yıllara göre değişimleri.



Şekil 4.4 Selçuk Meteoroloji İstasyonu verilerine göre hazırlanmış (1964-1990) aylık ortalama yağışın yıl içindeki değişimi.

Tablo 4.2 Selçuk Meteoroloji İstasyonunda Mevsimlere Göre Yağış Tutarları ve Oranları (Sütgibi, 1997).

Meteoroloji İstasyonu	KIŞ		İLKBAHAR		YAZ		SONBAHAR	
	Yağış (mm)	%	Yağış (mm)	%	Yağış (mm)	%	Yağış (mm)	%
SELÇUK	391.2	55.1	157.1	22.1	12.8	1.8	149.5	21

Thorntwaite metodunun uygulanması ile elde edilen sonuçlara göre ise Selçuk C₁B₂ 's₂b₂' harfleri ile ifade edilen yarınemli bir istasyon olarak belirlenmiştir.

Thorntwaite metodunun sonuçlarına göre; Selçuk'ta Mayıs'tan Ekim'e kadar süren su yetersizliği ile belirlenen kurak bir dönem bulunmaktadır. Kasım'dan Nisan ayına kadar olan dönemde ise yağış miktarı buharlaşmadan fazla olduğu için toprakta su bulunur. Yağışın arttığı ve buharlaşmanın azaldığı bu dönemde toprakta biriken su 4-5 aylık bir süre boyunca toprağı doymuş hale getirebilir. Bununla birlikte, Selçuk'ta 5-6 ay gibi uzunca bir kurak dönem bulunmaktadır (Sütgibi, 1997).

4.2 Kayaçların Hidrojeolojik Özellikleri

İnceleme alanında yüksek kesimlerde geniş bir yayılım sunan Menderes Masifine ait kayaçlar beslenme alanlarını teşkil eder. Bu kayaçlar ilksel yapılarını kaybetmeleri ve tektonik hareketlerle oluşan kırık ve çatlaklarla kazandıkları yeni hidrojeolojik özellikleriyle (gözeneklilikleri), permeabiliteleri oldukça yüksektir. Özellikle Menderes Masifine ait memeler, tektonik hareketlerle kazandıkları kırık ve çatlaklar boyunca, kimyasal bileşimleri (CaCO_3) neticesinde eriyebilme özelliği ile oluşturdıkları "karstik yapı" diye isimlendirilen bir hidrojeolojik özellik kazanmışlardır. Bu sisteme bağlı olarak, geniş beslenme alanlarından aldıkları suları Selçuk ovasına taşırlar. Nitekim Ovanın kuzeybatısında Zeytinköy çevresinde, karstik sisteme bağlı oldukları düşünülen, debileri yaklaşık 60lt/sn. olan Akpınar kaynakları ve çalışma alanı dışında mermer şist dokanağından faylanma sonucu yüzeyleyen "Pamucak Kaynakları" bunu doğrular niteliktedir. Ayrıca yüzeyleyen bu kaynakların dışında, yine karstik sisteme bağlı olduğu düşünülen Gebekirse ve Ak göllerini besleyen aynı zamanda ovanın değişik yerlerinde alüvyon içinden çıkarak Eleman bataklığı ve Affilin bataklığını oluşturan kaynaklarda mevcuttur. Bunların dışında yörede şist ve metaserpantinitlelerin permeabiliteleri, mermerlere nispeten daha düşüktür. Bu birimler içerisinde gözlenen kaynakların debileri 0.5-2 lt/s kadardır ve yöre halkı tarafından kaptajlanarak kullanılan çeşmeleri teşkil ederler. Tüm bu sözü edilen kayaçların ayrışıp taşınması ile oluşmuş, ovada geniş bir yayılım (yaklaşık 50 km^2) ve kalınlık (160 m) sunan alüvyonun permeabilitesi oldukça yüksektir. İnceleme alanında içme-kullanma ve sulama amaçlı açılan su sondajlarının büyük bir çoğunluğu alüvyon üzerinde açılmıştır.

4.3 Su noktaları

İnceleme alanındaki su noktaları yüzey suları, göller ve bataklıklar, kaynaklar, sondaj ve adi kuyular olarak ele alınmıştır.

4.3.1 Yüzey Suları (Dereler)

İlçenin 3 km kuzeyinde D-B yönlü Küçük Menderes Nehri geçmekte olup, 8 km batıda Ege Denizi'ne boşalmaktadır. Bunun dışında ilçede yerleşim alanı kuzeyinde doğudan batıya doğru Şirince Dere akmakta ve batıda Çorak Alan olarak isimlendirilen sahada suları kaybolmaktadır. Yine ilçenin güneyinde yerleşim alanı dışında K-G yönlü Derbant Dere uzanmaktadır. Ayrıca ilçenin 7 km güneyinde K-G yönlü Arvari Dere uzanmaktadır. Bu akarsuların hepside mevsimsel yağışlarla akmakta ve yağışlara bağlı olarak yazın suları azalmakta ve kurumaktadır. Bunların dışında çalışma alanı ve çevresinde küçük derelerde bulunmaktadır.

4.3.2 Göller ve Bataklıklar

Çalışma alanında ilçenin kuzeybatısında Gebekirse ve Ak Göl yer alır. Ayrıca İlçenin 7 km kuzeyinde Zeytinköy ile bugünkü Küçük Menderes'in ağzı arasında kalan yakın kesimde Eleman Bataklığı ve Panayır Dağı'nın kuzeyinde Kocagöz Bataklığı yer alır.

Göllerin gerek oluşumları, gerekse uzun süre varlıklarını korumaları, bugünkü deniz seviyesinin altında derinliğe sahip olmalarıyla açıklanabilir. Erinç, Gebekirse gölünün, Bugünkü deniz seviyesinin 7 metre kadar altına inen derinlikte olduğunu ifade edip çanağını “kriptodepresyon” olarak niteler (Erinç, 1955). Böylece bu göllerin, açık denizle bağlantıları Küçük Menderes'in biriktirdiği alüvyonlarla kesilmiş deniz bölümleri olduğu anlaşılır. Günümüze kadar karasallaşmadan kalmalarını da kuzeydeki yüksek kesimlerden litolojik özelliklerinden; güneyden ise akarsuya uzaklıktan dolayı, az alüvyon gelmesine borçlu olup karstik kaynaklarla beslenmeleri de bunda etkilidir (Öner, 1997).

Günümüzde yoğun direne işlemlerine rağmen Selçuk ovasında hâlâ geniş bataklık alanlar mevcuttur (Şekil 3.1). Ovanın kuzeybatısında Zeytinköy ile bugünkü Küçük Menderesin ağzı arasında kalan yakın kesimde Eleman Bataklığı geniş bir alan kaplar. Bunun dışında Antik Efes şehri güneyinde Affalin Gölü veya bataklığı yer alır. Kışın küçük bir göl görünümü kazana saha, yazın tamamen bataklık bir alanı oluşturur.

4.3.3 Kuyular

İnceleme alanında özellikle alüvyonların oluşturduğu düzlük kesimlerde açılmış adi kuyu ve çok sayıda sondaj kuyusu mevcuttur. Selçuk ve çevresinde yaklaşık 300 adet içme ve sulama amaçlı sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj kuyularının derinlikleri 20-270 metre arasındadır. Debileri ortalama 10-50 lt/sn'dir. Bu kuyulardan 20 tanesinin sadeleştirilmiş sondaj logları Şekil 3.9'da sunulmuştur. Selçuk Belediyesi içme ve kullanma sularını Yedi Uyuyanlar bölgesinde, 1992 yılında İller Bankası tarafından açılan toplam 6 adet su kuyusundan temin etmektedir. Selçuk Belediyesi'ne içme ve kullanma suyu temini amacıyla, Devlet Su İşleri tarafından, 19973-1978 yılları arasında, Selçuk yerleşim merkezi ve Değirmen Boğazı mevkiinde açılmış 8 adet su kuyusu mevcuttur. Bu kuyular bugün debilerinin azlığı ve sert (45-50 Fransız Sertliği) olmaları nedeniyle kullanılmamaktadır. Bunların dışında Pamucak sahil bölgesindeki turistik otel ve işletmelere içme-kullanma suyu temin etmek amacıyla ile Turizm Bakanlığınca Zeytinköy'ün kuzeyinde 3 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Ayrıca ovada sulama amaçlı yöre halkı tarafından açtırılmış birçok derin su kuyusu mevcuttur.

4.3.4 Kaynaklar

İnceleme alanında Ovanın kuzeybatısında Zeytinköy çevresinde, karstik sisteme bağlı olduğu düşünülen, debileri yaklaşık 60 lt/sn. olan Akpınar kaynakları yer alır (Şekil 4.5). Ayrıca çalışma alanı dışında mermer şist dokanağından faylanma sonucu yüzeyleyen “ Pamucak Kaynakları yer alır. Tüm bu kaynakların suları içilemeyecek kadar tuzludur. Bunların dışında inceleme alanında debileri 0,5 ile 2 lt/sn arasında değişen tatlı su kaynakları da mevcuttur. Bunlar şist içerisinden çıkan ve yöre halkı tarafından kaptajlanarak kullanılan; Karaalın çeşme, Şirince çeşme Tabakların çeşme, Söğütçük mevki ve Pranga mevkiinde görülen çeşmelerdir.

4.4 Hidrojeokimya

Bölgede 6 adet su kuyusundan Ağustos-2001 ve Mayıs-2003 tarihlerinde alınmış su örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri EK 4’te verilmiştir.

Bölgedeki suların 2001 yılında ölçülmüş pH değerleri 7.19 ile 7.40 arasında, 2003 yılında ise, 7.41 ile 7.50 arasında değişim göstermektedir.

Kuyulardan alınan su örneklerinde suların toplam sertlikleri Selçuk’tan Şirinceye gittikçe azalma göstermektedir. Şirince yolu üzerinde açılmış 1 ve 2 numaralı artezyenlerde toplam sertlik 26-33 Fr sertliği arasında değişmektedir. Diğer kuyularda ise, 98.81 Fr sertliğine kadar çıkmaktadır. 2001-2003 yılları arasında zamana bağlı sertliğin arttığı da EK 4’deki kimyasal analiz sonuçlarında tesbit edilmiştir.

Selçuk İlçesinde ve ovasında içme-kullanma amaçlı açılan su kuyularından aşırı çekim yapıldığından yeraltı su seviyeleri çok düşmektedir. Beslenmenin yetersizliği, ovanın deniz kıyısına yakın olmasından dolayı, denizden ovaya doğru tuzlu su girişimi nedeniyle yeraltı suları aşırı tuzlanmaktadır. Yakın gelecekte Selçuk ilçesi ve ovası içme-kullanma sularındaki tuzluluk nedeniyle yeraltı sularını kullanamaz hale gelecektir.



Şekil 4.5 Zeytinköy çevresinde bulunan Akpınar kaynakları.

4.5 Yeraltısu Tablasının Konumu

Selçuk ovasında çok sayıda sondaj kuyusu bulunmaktadır. Bu kuyuların bir kısmı Selçuk Belediyesi'ne içme ve kullanma amaçlı, İller Bankası Devlet Su İşleri tarafından açılmış kuyulardır. Ayrıca, yöredeki otel ve turistik tesislerin içme kullanma amaçlı, ve yöre halkının sulama amaçlı açtığı derin ve sığ sondaj kuyuları da mevcuttur. Bu kuyuların derinlikleri 20-270 metre arasındadır. Genelde alüvyon zemin üzerinde açılan bu sondajlar, alüvyon kalınlığına bağlı olarak da yöredeki mermerler ve kireçtaşlarına kadar iner derinliktedirler. Debileri ise 10-50 lt/sn arasında değişmektedir. Bu sondaj kuyularından 20 tanesinin sadeleştirilmiş logları (hangi birimlerin geçildiği) Şekil 3.9'da gösterilmiştir. Bu su kuyuları dışında D.S.İ. Ege Bölge Müdürlüğü verilerine göre Şekil 4.7'de gösterilen yeraltı su tablası haritası 80 adet su kuyusu verisi (Tablo 4.3) kullanılarak hazırlanmıştır. Eş su eğrileri 5 metrede bir geçirilmiştir. İnceleme alanının batısında yeraltı suyu akımı batıya, doğusunda ise doğuya doğrudur. İnceleme alanının sınırları içerisinde yeraltı su seviyesi 10-15 metre arasındadır.

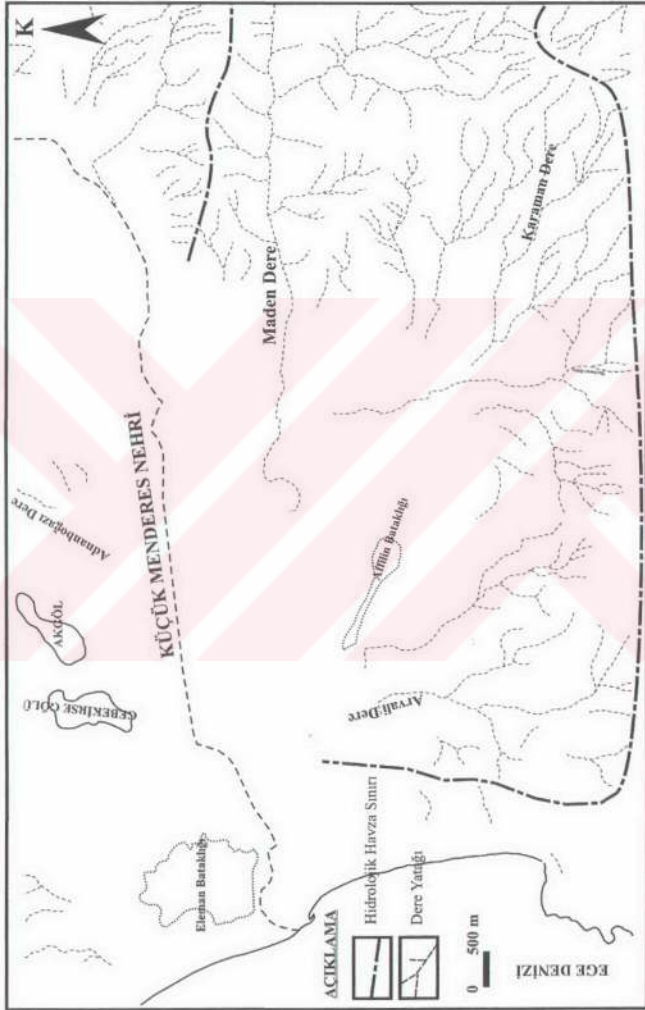
4.6 Yüzey Akaçlaması

Şekil 4.6'da inceleme alanı ve çevresinin yüzey drenaj alanındaki derelerin beslenme alanları olan hidrolojik havzalar sunulmuştur.

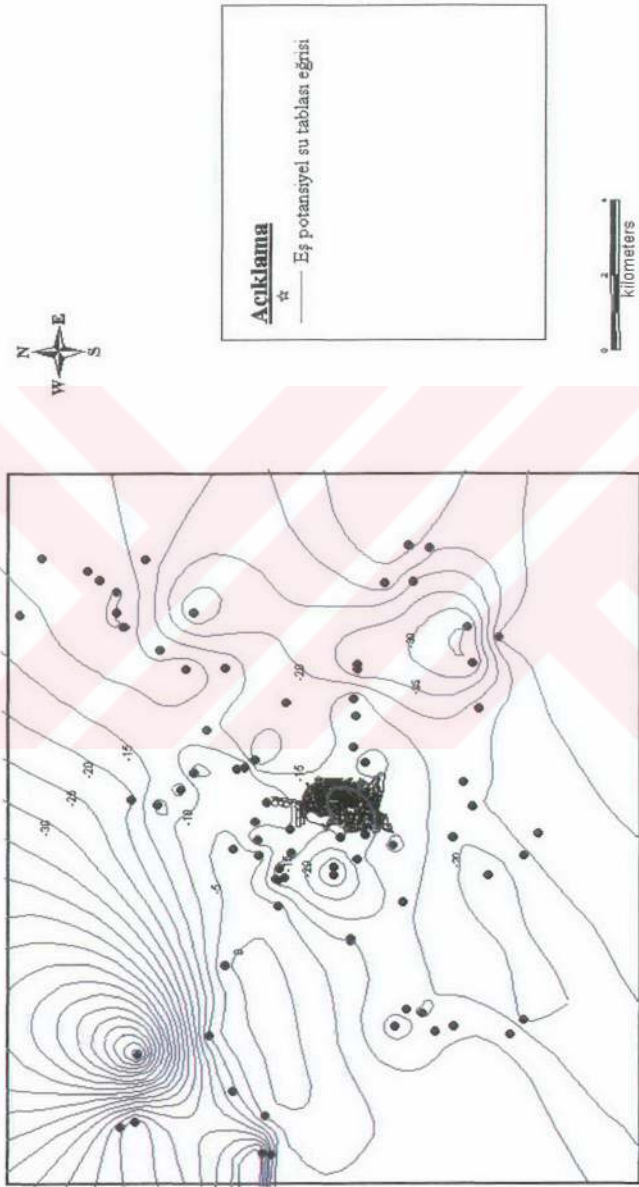
Tablo 4.3 : Selçuk yerleşim alanı ve yakın yöresinde açılmış 80 adet su kuyusunun lokasyonları ve su seviyesi ölçümleri.

No	X	Y	Z
1	539275	4207200	12
2	537800	4210475	12
3	526875	4200600	18
4	533725	4204775	7
5	538650	4200875	12
6	524350	4207450	12
7	527350	4200300	12
8	530850	4203500	17
9	527250	4199875	16
10	535125	4201625	12
11	526700	4197575	8
12	533175	4206250	18
13	524525	4204025	2
14	537850	4207925	5
15	536500	4201600	30
16	531900	4202025	14
17	533950	4204300	24
18	532725	4198575	15
19	539650	4200250	6
20	537200	4197875	8
21	535575	4201700	12
22	533625	4205900	3
23	537475	4207775	5
24	526125	4207400	100
25	532750	4206875	8
26	532825	4201775	18
27	533750	4204575	7
28	536350	4201600	30
29	530075	4203675	3
30	536400	4205100	12
31	531425	4197250	16
32	531425	4204200	2
33	537475	4198700	35
34	530900	4202225	30
35	534750	4205575	15
36	529225	4201750	12
37	531950	4201375	18
38	532900	4207575	21
39	527075	4197250	22
40	532325	4204300	7

No	X	Y	Z
41	537875	4205925	30
42	537475	4207725	8
43	531100	4202225	30
44	535475	4203475	18
45	530750	4203675	19
46	536525	4198575	35
47	538725	4208400	10
48	534300	4201700	15
49	535325	4198400	17
50	532100	4203375	10
51	533875	4201375	6
52	538400	4207925	4
53	538700	4200125	20
54	538975	4208700	7
55	530900	4198150	23
56	539575	4199700	14
57	524200	4207850	16
58	536875	4206800	12
59	532825	4204000	5
60	526900	4199050	
61	533375	4198800	18
62	530800	4203750	16
63	531325	4201600	16
64	531825	4204250	16
65	536350	4206125	6,5
66	531075	4203650	18
67	523525	4204100	45
68	530200	4200400	14
69	531900	4199075	20
70	529150	4201750	10
71	531500	4203350	12
72	532000	4196875	10
73	526650	4205500	8
74	531575	4204875	2
75	528500	4205100	0,5
76	525175	4204875	10,5
77	539300	4209900	7
78	531700	4200675	8
79	523500	4203875	9,5
80	526750	4199550	11,2



Şekil 4.6 : İnceleme alanı ve çevresinin yüzey drenaj alanındaki derelerin, göl ve bataklıkların beslenme alanları olan hidrolojik havza sınırları.



Şekil 4.7 : Selçuk ve çevresinde yeraltı su tablasının konumu.

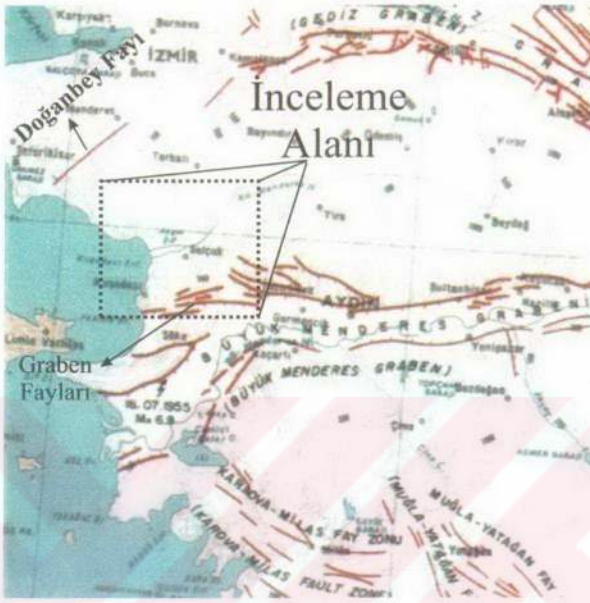
BÖLÜM 5

SELÇUK VE YÖRESİNDEKİ SİSMİK AKTİVİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ege bölgesi, günümüzde aktif K-G yönlü gerilmelerin etkisindedir. Batı Anadolu, günümüzde başlıca iki etkin hareketin denetiminde tektonik gelişim göstermektedir. Bunlardan birisi, Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı'nın sınırladığı levhacığın, Karlıova birleşme noktasından başlayarak, ortalama 20 mm/yıl batı yönünde ilerlemesidir. Bu kaçmanın vektörü, Batı Anadolu'da oldukça keskin dönüşle güney batıya yönelmekte ve Yunan hendeği üzerinde ilerlemektedir. Buna bağlı olarak bölgede 3-6 cm/yıl gerilmektedir. Bunun sonucunda, bölgenin jeolojisinde egemen yapı unsurları olarak D-B gidişli grabenler gelişmektedir. Grabenler, kenarlarından normal faylarla sınırlıdır. Grabenlerin kenar fay zonları 100-150 km devamlılık göstermekle birlikte, bu zon, uzunlukları çoğun 8-10 km'yi geçmeyen kısa faylardan oluşmuş bir fay demeti halindedir. Bu fayların üzerinde, sürekli bir sismik aktivite kaydedilmektedir (Yılmaz, 2000; Utku, 2000).

Türkiye Diri Fay Haritası'nda Selçuk ve çevresinde Büyük Menderes grabenine bağlı olarak gelişmiş faylar ile Seferihisar-Menderes arasında uzanan Doğanbey fayının aktif faylar olduğu belirtilmiştir (Şekil 5.1). Diri faylarda meydana gelecek hareketlerin Selçuk ve çevresini de etkilemesi söz konusu olacaktır. Selçuk ve çevresi deprem bölgesi haritasında birinci derece deprem bölgesi üzerindedir (Şekil 5.2).

Çalışma alanının çevresi, tipik bir horst-graben yapısı sunmaktadır. Horst-Graben yapılarının geçtiği hatlar deformasyon hareketlerinin aktif olduğu alanları oluşturmaktadır (Şekil 5.3 ve Şekil 5.4).



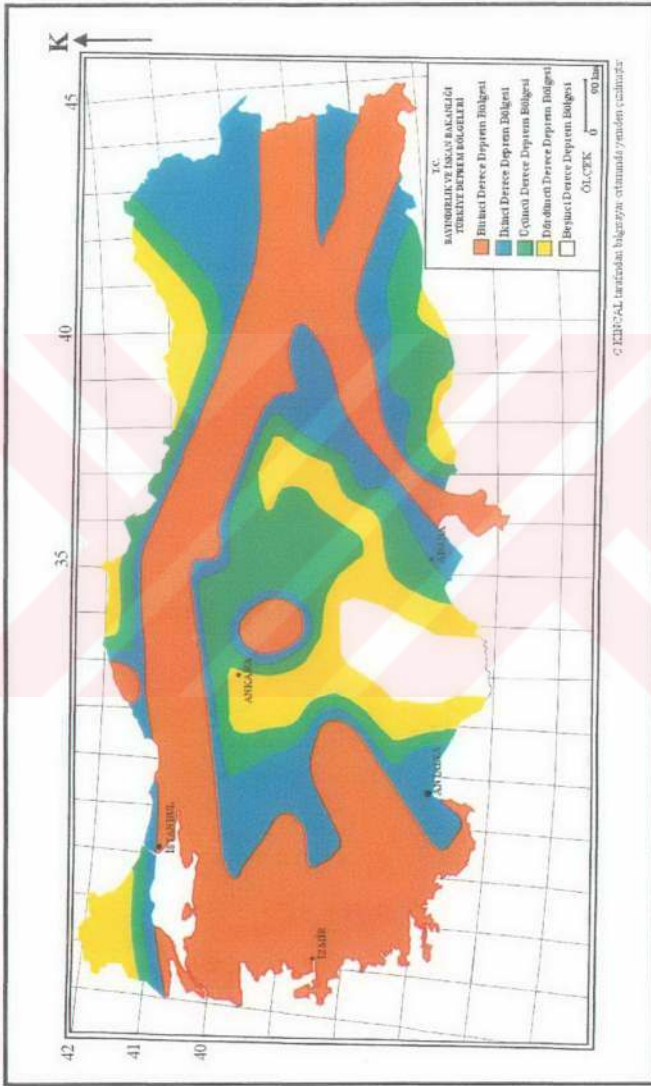
Şekil 5.1 Türkiye Diri Fay Haritası'nda inceleme alanının yeri.

Selçuk ve yakın çevresinde etkin olan depremler tektonik depremlerdir. Selçuk'un da içinde bulunduğu Batı Anadolu, Post Alpin döneminde Akdeniz Tektoniği/Neotektonik olarak bilinen dikey tektonik hareketlere maruz kalmıştır. Üst Miyosen'de özellikle Menderes Masifi domlaşarak horst-graben sistemleri gelişmiştir. Plio- Kuvaternerdeki etkin faylanmalarla Ege Denizi ve dolayısıyla da İzmir Körfezi'nin oluşumu ile birlikte günümüzdeki morfolojik görünüm ortaya çıkmıştır (Sezer, 1997). Gerek İzmir ve İzmir Körfezi'ndeki gerekse Küçük Menderes, Büyük Menderes ve Gediz grabenlerini sınırlayan faylarla, bu graben alanları ve civarındaki tali faylar ile kaydedilen depremlerin episantir koordinatları arasında büyük bir uyumluluk vardır. Sismolojik bakımdan Akdeniz Deprem Kuşağı'nda yer alan yöre, sismoteknik özellikleri nedeniyle Türkiye'de Birinci Deprem Zonu'nun sınırları içinde kalmaktadır (Sezer, 1997). Selçuk Sismoteknik Alt Yöresi özellikle Ege Hendeği ile Ege Graben Sistemi'nin denetimi altındadır.

Afrika Levhası'nın Girit Ada Yayı altına dalması, Anadolu'nun batıya hareketi, doğu-batı yönlü sıkışmalara, kuzey-güney yönlü genişlemeye ve dolayısıyla da yöredeki fay sistemlerinin domino taşları gibi kıpırdanmasına neden olmaktadır (Sezer, 1997).

Tarihsel dönem deprem etkinliği ile ilgili olarak hazırlanan Tablo 5.1'de de görüldüğü gibi, yeteri kadar tarihsel deprem kaydı bulunmamaktadır. Az sayıdaki tarihsel deprem kayıtlarına göre, M.S. 11-1920 yılları arasında yörede meydana gelen 102 depremin %76'sının büyüklüğü 5.5 M'nin altındadır. Bu durumda şiddetli depremlerin oranı %24 kadardır. %58'inin episantrı $38.25^{\circ} - 38.50^{\circ}$ kuzey paralelleri arasında, %42'sinin episantrı ise $27.00^{\circ} - 27.25^{\circ}$ doğu meridyenleri arasındadır. Bu verilere göre M.S. 11-1919 yılları arasındaki deprem verilerine göre, Selçuk-İzmir arası, Selçuk sismotektonik alt yöresinin en hareketli kesimidir. Aletsel dönem deprem etkinliği (M.S. 1920-1996) ; Selçuk sismotektonik alt yöresinde M.S. 1920-1996 tarihleri arasında meydana gelen magnitudü 4'e eşit ve daha büyük 73 depremden %12'sinin magnitudü 5.5 M ve daha büyüktür, yani şiddetli deprem sınıfında yer alır. Aletsel dönemdeki depremlerin %14'ünün episantrı Efes-Selçuk arasında, %17'sinin episantrı ise Selçuk-İzmir arasındadır (Tablo 5.2).

Bu dönemdeki depremlerin %70 kadarının odak derinliği ise 0-30 km arasındadır. Kalafat ve diğerlerinin (1987) "Batı Türkiye'de Kabuk ve Üst Manto Yapısı" ile ilgili yaptıkları çalışmaya göre, İzmir civarındaki kabuk kalınlığı 29.5 km'dir. Üst mantodaki süreksizliğe olan derinlik ise çevreye göre daha sığdır (71.7 km). Buna göre depremlerin %70'nin hiposantrının kabuk içinde olduğu belirtilebilir. Kısaca ifade edilecek olursa, Selçuk sismotektonik alt yöresinin dahil olduğu İzmir sismotektonik yöresinin altında dom türü bir yapı bulunmaktadır. Depremlerin bu yapının kenar kesimlerinde, graben kenarlarında, Efes ve Aydın-Nazilli fay hatları boyunca, Seferihisar, İzmir körfezi ve Torbalı civarında yoğunlaştığı görülmektedir. Kabuk kalınlığının nispeten az oluşu, yörenin üst mantodaki aktif konveksiyonel akıntılardan daha kısa sürede etkilendiğinin göstergesi olmaktadır (Sezer, 1997).



Şekil 5.2 Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1996).

Tablo 5.1 Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 11-1920 yılları arasında meydana gelen magitüdü 4'e eşit ve daha büyük depremler (φ: Enlem derecesi, λ: Boylam derecesi, M: Magnitüd) (Sezer, 1997).

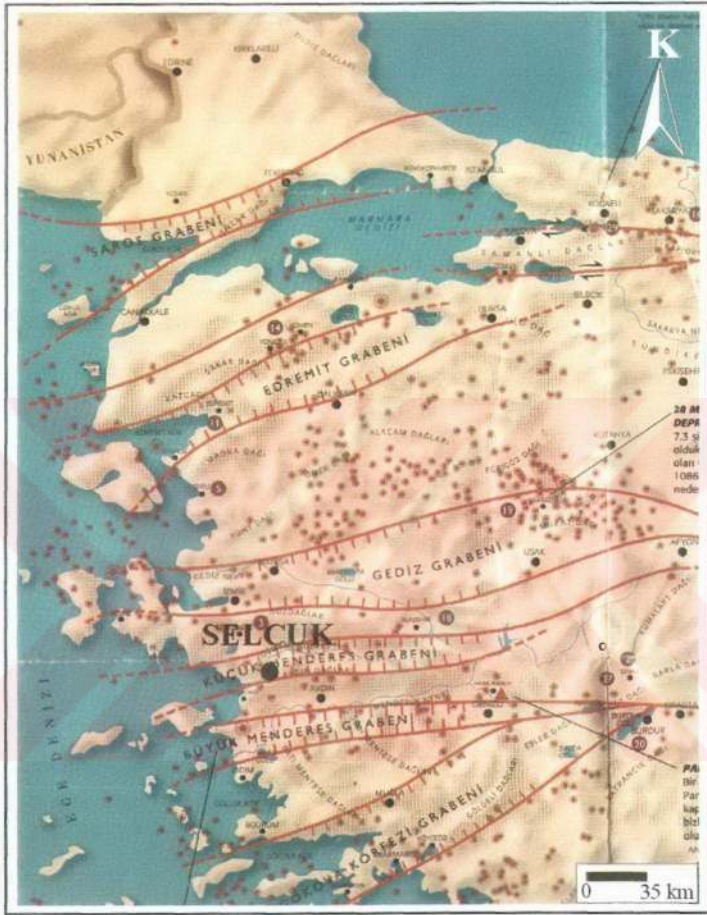
GÜN	AY	YIL	φ	λ	M	GÜN	AY	YIL	φ	λ	M
-	-	12	37.84	27.84	6.35	-	-	1850	38.42	27.45	6.35
-	-	17	37.85	27.30	7.53	-	-	1863	38.41	27.00	5.17
-	-	44	38.20	27.40	6.35	25	4	1866	38.40	27.20	5.17
-	-	68	37.74	27.40	5.76	26	2	1872	37.80	26.80	5.17
-	-	160	38.41	27.20	5.17	6	3	1872	37.80	26.80	5.17
-	-	688	38.41	27.20	6.94	28	6	1874	37.80	26.80	5.76
-	-	1040	38.41	27.20	5.76	31	8	1875	37.80	26.80	5.17
-	-	1626	38.41	27.20	5.17	1	1	1876	37.75	26.80	5.17
-	-	1639	38.41	27.20	5.17	-	7	1877	38.41	27.20	5.17
-	-	1644	38.41	28.20	5.76	-	-	1878	37.84	27.85	5.17
23	2	1653	38.41	27.20	7.53	-	-	1880	38.08	27.75	5.76
22	5	1654	38.41	27.20	5.17	-	9	1880	38.41	27.20	4.58
-	-	1664	38.41	27.20	5.76	28	2	1884	38.40	27.00	5.17
6	4	1667	38.41	27.20	5.76	-	10	1884	38.31	26.80	5.17
-	-	1667	38.41	27.20	5.17	15	1	1885	37.80	26.80	5.17
-	-	1668	38.41	27.20	6.94	-	6	1885	37.85	28.20	4.58
18	12	1687	38.41	27.20	4.58	-	7	1885	38.41	27.20	4.58
5	6	1688	38.41	27.20	4.58	6	7	1885	37.70	26.60	5.17
10	7	1688	38.41	27.20	7.53	-	8	1885	38.34	28.50	5.17
13	1	1690	38.41	27.20	5.17	-	6	1886	38.31	26.75	4.58
1	7	1717	38.41	27.20	5.17	-	1	1887	38.00	28.00	5.17
25	6	1719	38.41	27.20	5.17	-	4	1887	38.31	26.80	5.17
24	3	1739	38.41	27.20	6.35	6	7	1887	37.70	26.80	5.17
1	5	1739	38.41	27.20	5.17	-	8	1887	38.10	28.20	5.76
-	7	1754	38.41	27.20	5.17	-	11	1887	37.74	27.60	5.17
13	1	1763	38.41	27.20	5.17	-	10	1888	38.22	28.00	5.76
5	9	1766	38.41	27.20	5.17	1	8	1890	38.00	28.00	5.17
8	8	1771	38.41	27.20	5.17	14	12	1890	37.85	27.25	5.17
2	7	1776	38.41	27.20	6.35	3	2	1891	37.90	27.40	5.17
1	7	1778	38.41	27.20	5.17	6	9	1891	37.74	27.40	5.17
-	8	1785	38.41	27.20	5.17	1	10	1891	38.30	27.20	5.17
30	1	1786	38.41	27.20	5.17	24	11	1891	38.41	27.20	4.58
31	10	1817	38.41	27.20	5.17	-	6	1892	38.31	26.80	5.17
-	3	1820	38.41	27.20	5.17	19	8	1895	37.84	27.80	6.35
7	1	1825	38.41	27.20	5.17	13	11	1896	37.84	27.80	4.58
12	6	1826	38.41	27.20	5.17	-	-	1898	37.84	27.80	4.58
15	6	1828	38.41	27.20	5.76	-	2	1898	37.90	28.00	5.17
23	2	1829	38.41	27.20	4.58	-	-	1899	38.50	27.30	5.17
-	-	1831	37.70	27.20	5.17	20	9	1899	37.90	28.10	6.94
8	8	1836	38.41	27.20	4.58	-	2	1900	38.22	27.65	4.58
29	12	1839	38.41	27.20	5.17	-	6	1900	38.34	28.50	4.58
-	-	1840	38.41	27.20	5.17	23	2	1901	37.90	28.00	5.17
23	2	1840	38.41	27.20	5.17	-	3	1901	38.22	27.65	5.17
30	12	1840	38.41	27.20	5.17	-	5	1902	38.30	27.70	4.58
27	11	1841	38.41	27.20	5.17	21	6	1902	37.75	28.10	5.17
-	-	1842	38.41	27.20	4.58	-	-	1903	38.00	28.50	5.17
12	8	1842	38.41	27.20	5.17	18	8	1904	38.10	27.00	5.76
11	3	1844	38.50	27.20	5.17	22	10	1904	38.10	27.00	5.76
21	6	1846	38.41	26.50	5.17	-	4	1908	38.30	27.90	5.17
-	-	1847	38.00	27.20	5.17	-	-	1915	38.20	27.10	5.17
-	-	1848	37.84	27.80	4.58	-	5	1916	38.15	27.40	4.58

Tablo 5.2 Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 1920-1996 yılları arasında meydana gelen magitüdü 4'e eşit ve daha büyük depremler (φ: Enlem derecesi, λ: Boylam derecesi, M: Magnitüd, h: km. olarak odak derinliği) (Sezer, 1997).

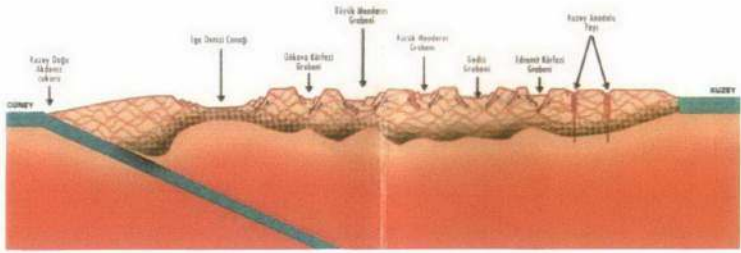
GÜN	AY	YIL	Φ	λ	M	h	GÜN	AY	YIL	φ	λ	M	h
28	9	1920	37.89	28.35	5.70	10	19	7	1966	38.30	27.10	4.50	0
27	11	1920	37.50	27.50	5.30	14	19	7	1967	38.10	28.37	4.90	41
24	3	1926	38.24	27.07	5.40	10	20	11	1967	38.30	26.70	4.10	16
20	5	1927	37.50	27.50	4.50	15	12	11	1968	37.60	28.50	4.40	-
31	3	1928	38.18	27.80	6.35	10	23	10	1969	38.20	27.60	4.20	0
17	7	1928	38.05	27.32	5.80	10	24	10	1969	38.40	27.60	4.20	0
9	1	1941	38.03	27.40	5.60	70	9	3	1970	38.43	27.27	4.00	35
23	6	1941	37.95	27.81	5.10	10	24	12	1972	37.61	27.08	4.40	0
21	9	1941	37.50	28.29	5.30	70	19	4	1973	38.29	26.94	4.30	17
9	4	1952	38.00	27.50	4.90	-	15	9	1975	38.40	27.40	4.20	16
13	4	1953	38.00	27.00	4.70	-	12	11	1976	38.47	26.71	5.10	6
1	5	1953	38.41	26.75	4.90	70	27	10	1977	37.87	27.88	4.80	18
2	5	1953	38.48	26.67	5.20	40	9	4	1978	38.20	27.10	4.80	56
14	5	1953	38.17	26.61	5.00	100	19	3	1980	37.98	27.63	4.80	10
1	5	1954	37.88	27.39	5.00	30	21	4	1982	37.76	27.48	4.00	-
1	5	1954	37.77	27.12	5.50	40	4	5	1982	37.53	27.81	4.00	-
1	5	1954	37.75	27.29	4.20	60	25	5	1982	37.54	28.25	4.00	-
18	7	1955	37.75	27.72	4.90	40	8	9	1982	37.80	26.72	4.00	-
11	11	1955	37.54	26.97	4.70	10	19	9	1982	37.71	26.68	4.00	-
16	7	1955	37.65	27.26	7.00	40	2	11	1982	38.49	28.44	4.20	-
3	9	1958	38.27	28.19	4.60	10	6	4	1983	38.00	27.10	4.10	-
25	1	1959	38.20	28.00	4.00	-	14	7	1983	38.29	26.57	4.40	-
10	4	1960	37.73	27.80	4.80	40	4	8	1983	37.74	27.27	4.00	-
12	4	1960	37.69	27.70	4.60	40	23	4	1984	37.87	26.91	4.50	-
16	7	1960	38.08	26.89	4.30	40	23	4	1984	37.86	26.77	4.60	-
18	10	1961	38.00	28.20	4.00	-	23	4	1984	37.90	26.90	4.00	-
10	4	1963	37.73	27.80	4.80	40	29	11	1984	37.98	27.05	4.00	-
2	3	1965	38.47	28.33	5.60	42	24	11	1985	37.63	27.24	4.10	-
3	3	1965	38.27	28.47	4.50	42	19	3	1986	37.67	26.81	4.20	-
13	7	1965	37.50	27.80	4.40	35	20	5	1986	38.42	26.60	4.00	-
28	12	1965	37.50	28.30	4.10	40	1	6	1986	37.88	27.16	4.10	-
13	1	1966	38.30	28.50	4.10	22	11	10	1986	38.90	28.48	4.90	-
4	5	1966	37.74	27.71	5.20	37	30	12	1986	38.18	27.04	4.00	-
4	5	1966	37.80	27.90	4.50	-	6	11	1992	38.07	26.90	5.50	14
2	6	1966	38.50	27.33	4.50	30	6	11	1992	38.07	26.90	5.50	14
13	6	1966	38.30	28.50	4.70	-	2	4	1996	38.40	27.10	4.90	15
19	7	1966	38.40	27.00	4.30	-	25						

ALETSEL DÖNEM

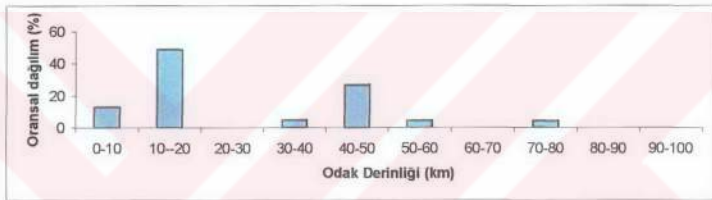
Odak derinliği-frekans ilişkisine bakıldığında yıllık maksimum depremlerin tamamının odak derinliği 200 km'nin altındadır. Bundan Selçuk sismotektonik alt yöresinde meydana gelen depremlerin sığ depremler olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 5.1 ve Tablo 5.2). Bu depremlerin %61 kadarının odak derinliği ise 0-30 km arasındadır (bu oran İzmir yöresinde %68 kadardır). İzmir civarındaki kabuk kalınlığının 29,5 km kadar olduğu göz önüne alınırsa Selçuk civarında meydana gelen depremlerin çoğunluğunun odağının kabuk içinde, %39 kadarının ise kabuk altında olduğu ortaya çıkar. Bu durumda yörenin oldukça hareketli olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 5.3 Batı Anadolu'daki Horst – Graben yapıları (Özköylü, 1999).



Şekil 5.4 Ege bölgesinin kuzey-güney yönünde alınmış şematik kesiti (Özköylü, 1999).



Şekil 5.5 Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 1897-1996 yılları arası magnitüdü 4'e eşit ve daha büyük olan yıllık maksimum depremlerin odak derinliği (km) sınıflarına oransal (%) dağılımı (Sezer, 1997).

Tablo 5.3 İzmir sismotektonik alt yöresi ile yörenin alt yöreleri biri durumundaki Selçuk yöresinin risk ve magnitüt değerlerine göre karşılaştırılması (Sezer, 1997).

UNSUR	İZMİR		SELÇUK	
	EPİSANTR		EPİSANTR	
	37.50°- 39. 50° N x 25.00°- 29. 50° E		37.50°-38.50° N x 26.50°-28.50° E	
	Süre	182 yıl	Süre	100 yıl
	Risk	Magnitüd	Risk	Magnitüd
ORTALAMA	56.30	4.77	68.50	4.55
MODAL MAKSİMUM (Tr = 1 yıl)	63.20	4.66	63.20	4.62
Tr = 100 YIL İÇİN MAKSİMUM	1.00	7.30	1.00	6.70
NORMAL YAOILARDA	10.00	5.96	1.000	5.63
KAMU YAPILARINDA	5.00	6.36	5.00	5.96
NÜKLEER SANTRALLERDE	0.50	7.69	0.50	7.01

Yapılan analiz sonuçlarına göre, Selçuk sismotektonik alt yöresinde ortalama maksimum yıllık magnitüd 4.55 M (İzmir’de 4.77), bunun yıllık riski % 68.5 (İzmir’de %56.3); modal maksimum yıllık 4.62 M (İzmir’de 4.66), yıllık riski %66.2; 100 yıl içindeki en yüksek yıllık maksimum magnitüd 6.7 M (İzmir yöresinde 7.3 M), yıllık riski %1’dir (Tablo 5.3). Bunların dışında 5.5 M büyüklüğündeki yıllık maksimum deprem, %13.2 riskle yaklaşık 8 yılda bir kez kaydedilebilir. Aynı büyüklükteki bir depremin 1995 yılını izleyen ilk 25 yıl içinde kaydedilebilme riski %12.1’dir. Her yıl tekrarlanabilecek yıllık maksimum magnitüd 4.62 M’dir. Sonuç olarak 37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E meridyenleri arasında kalan “Selçuk sismotektonik alt yöresi” tektonik bakımdan oldukça aktif bir özellik taşımaktadır. Sık sık orta şiddette depremlere sahne olmuştur ve olmaya devam edecektir. Yörede yıllardır şiddetli bir deprem olmamıştır. Bu durum, yörede açığa çıkması muhtemel büyük bir enerji birikiminin olduğunun ve dolayısıyla “Selçuk Sismotektonik Alt Yöresi”nin büyük bir risk altında bulunduğunun işareti olabilir (Sezer, 1997).

BÖLÜM 6

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

Selçuk ilçesi yerleşim alanı sınırları içerisinde önceden açılmış, 30 adet zemin sondajına ait veriler toplanmış ve jeoteknik açıdan değerlendirilmiştir. Bu sondajların yapılmasındaki amaç, çalışma alanının zeminini oluşturan alüvyon içerisindeki değişik zemin gruplarının neler oldukları ve bunların yayılımları, yeraltı su seviyesinin tespiti, sondajların açılması sırasında, zeminin taşıma gücünü belirlemek için her 1,5 metrede bir yapılan SPT test sonuçlarının değerlendirilmesidir. Mühendislik jeolojisi kapsamında sondajlar sırasında gerçekleştirilen Standart Penetrasyon Testleri (ASTM D-1586 deney standartları) mevcut zemin gruplarının belirlenmesi için yapılan elek analizleri ASTM (1972 a)'da belirtilen ASTM D-422-63 deney standartları dikkate alınarak yapılmıştır. Ayrıca, inceleme alanında dinamik koşullarda (deprem etkisi) meydana gelmesi muhtemel afetler, toplanan verilerin değerlendirilmesi ile önceden saptanmaya çalışılmıştır. Mevcut fayların etkileri, yeraltısuyu koşulları, sıvılaşma potansiyeline sahip olan alanlar, yüksek topoğrafik eğim ($\geq 36\%$) mevcut zeminlerin litolojik ve jeoteknik özellikleri dikkate alınarak Selçuk İlçesi yerleşim alanı içerisinde “Yerleşime Uygun Alanlar” , “Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar” ve “ Önemli Alanlar” belirlenmiştir (Arazi Kullanım Haritası). Arazi kullanım haritasının elde edilmesi Selçuk ilçesi yerleşim alanının mevcut durumunu jeoteknik açıdan değerlendirmekle birlikte, ilçenin ileriki yıllarda gelişim yönünün ne olması gerektiği hakkında belirleyici de olacaktır.

Selçuk İlçesi yerleşim alanı sınırları içerisinde yapılan jeoteknik çalışmalar beş aşamada ele alınmıştır.

- 1.1/1.000, 1/5.000 ölçekli jeoloji haritalarının hazırlanması
2. Selçuk İlçesi yerleşim alanı sınırları içerisinde parsel bazında yapılmış olan zemin etüd raporlarının elde edilmesi,

3. Elde edilen bu zemin etüt raporlarındaki mevcut SPT-N değerleri ve zeminlerin indeks özelliklerinin belirlenmesine yönelik mevcut deney sonuçlarının değerlendirilmesi,
4. SPT-N' (düzeltilmiş SPT değerleri) deney verilerine göre taşıma gücü incelemelerinin yapılması ve sıvılaşma riski olan alanların belirlenmesi, SPT-N' ve zeminlere ait mevcut indeks deneylerin sonuçlarına göre de oturma incelemesinin yapılması.
5. 1/1.000 ölçekli eğim zonlama haritalarının hazırlanması ve topoğrafik eğimin 20° den büyük olduğu alanların belirlenmesi,
6. Selçuk yerleşim alanının yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesi

Kuyuların açımı sırasında her 1.5 metrede bir SPT deneyleri yapılmıştır. Genellikle daneli zeminler de yapılan sondajlar sırasında elde edilen SPT-N sayıları derinlik etkisi göz önüne alınarak düzeltilmiştir (Tablo 6.5). Düzeltilmiş SPT-N' değerlerinden yararlanılarak Selçuk İlçesi yerleşim alanı içerisinde zeminlerin statik koşullarda tekil ve karasel 1x1 m ve 1.5x1.5 m'lik iki tipik ve çok rastlanan temel türü için nihai taşıma gücü değerleri hesaplanmıştır. Zemin emniyet gerilmesinin 0.5, 1.0, 1.5, ve 2.0 kg/cm² olması durumlarına göre

$$F = \frac{q_{fnet}}{q_{net}} \geq 3$$

F : Güven Sayısı, q_{fnet} : Zemin sınır taşıma gücü, $q_{net}=q_a$: Zeminin müsaade edilebilir taşıma gücü.

koşulunu Selçuk yerleşim alanı içerisinde sağlayan alanlar belirlenmiş ve elde edilen sonuçlara göre zemin taşıma gücü zonlama haritası çizilmiştir. Bu harita, 30 adet sondaj konumunda, en üst tabakanın SPT-N' sayıları dikkate alınarak (0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 kg/cm²) o zeminin kayma kırılmasına karşı güven sayısının dört değme gerilmesi dikkate alınarak değerlendirilmesini toplu olarak vermektedir. Bu değerlendirmenin yapılmasındaki amaç Selçuk yerleşim alanı içinde yeralan binaların dinamik koşullar gerçekleşmeden statik koşullarda yeterli güvenliğe sahip olup-olmadığının irdelemesini yapmaktır.

SK-27 konumundaki sondajdan elde edilen verilerin ışığında B = 1.0x1.0 m ve B = 1.5x1.5 m'lik temel boyutlarına ve net taşıma gücü $q_{net} = 1 \text{ kg/cm}^2$ değme gerilmesi altında, yukarıdaki boyutlardaki bir temelde oluşacak ani oturmalar hesap edilmiş ve tablolar şeklinde sunulmuştur (Tablo 6.10).

Ayrıca, Selçuk İlçesi yerleşim alanının doğusunda ve güneyinde yeralan metamorfik kayalar mineralojik- petroğrafik analizler sonucunda 5 farklı kaya grubuna ayrılmıştır.

1) Klorit fillit, 2) Kuvars metaçakıtaşı 3) Klorit albit şist 4) Muskovit-kuvars şist 5) Mafik Volkanit (Amfibolit). Bu kayaların şistozite ve foliasyon düzlemlerinin konumları dikkate alınarak mekanik ve elastik özelliklerin değişimi incelenmiş ve bu incelemenin sonuçları grafikler halinde sunulmuştur. Süreksizlik konumlarına göre (yatay, eğik ve düşey konumlarında) fiziko-mekanik özelliklerdeki değişiklikler incelenerek beş farklı kayaç grubu için kayaç anizotropisi ortaya çıkarılmıştır.

Anizotropi özelliğine bağlı olarak kayaçların taşıma gücü değerleri değişmektedir. Ayrıca süreksizlik yüzeylerinin konumuna bağlı olarak da kesme direnci değerleri değişeceğinden temel çukurlarının stabilite incelemeleri için anizotropi etkisinin araştırılmasının faydalı olacağı düşünülmüştür.

6.1 Taşıma Gücü Teorileri ve Yöntemleri

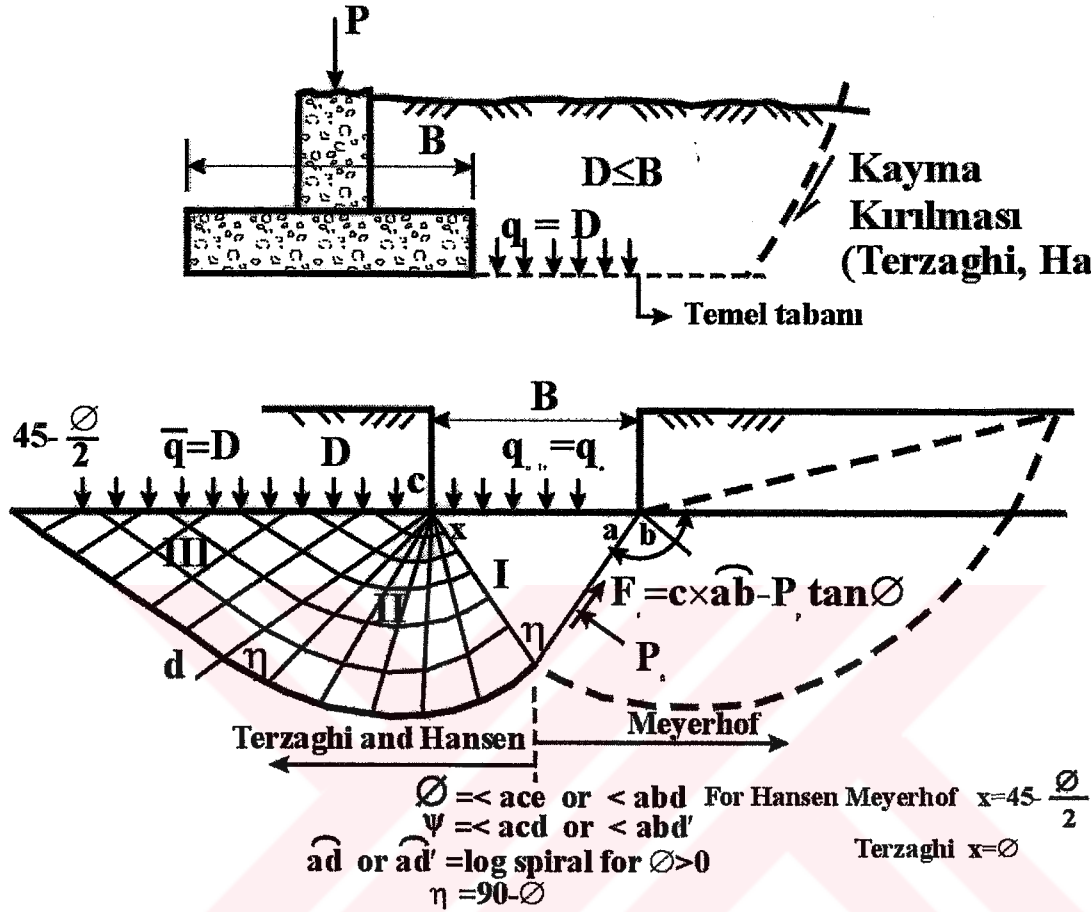
Bilindiği üzere temellerin taşıma gücü hesaplanırken temel tabanı altındaki zeminin dayanım parametreleri kullanılarak sonuca gidilir. Terzaghi'nin genel taşıma gücü denkleminde veya SPT arazi deneyi bulguları olan düzeltilmiş SPT değerlerinin de ortalama veya ağırlıklı ortalama değerlerinin bulunup hesaplarda kullanılabilmesi için temel genişliğine bağlı olan taşıma gücüne katılan bir etkin derinlik mevcuttur. Eğer temel taban seviyesi altında bulunan ve dayanım parametreleri kullanılan zeminin yeterli ve belirli bir kalınlığı yok ise, Terzaghi taşıma gücü teorisinde gösterilen I no'lu kama daha alt tabakayı da kendine dahil edecektir. Yani üst tabakanın ϕ_1 , C_1 olan mukavemet parametreleri gibi alt tabakanın ϕ_2 ve C_2 ile temsil edilen mukavemet parametreleri de kullanılarak müşterek bir hesap yöntemi veya herhangi bir yolla hesaplanacak bir ortalama değerlerle çalışmak gerekecektir.

Şekil 6.1'de iki tabakalı koheziv ve iki veya daha fazla tabakalı karışık zeminler için farklı araştırmacılar tarafından önerilmiş olan yöntemler açıklanarak uygulama örnekleri verilmiştir.

6.1.1 Taşıma Gücü Genel Teorisi ve Kayma Kırılması Bölge Derinliğinin Hesaplanması

Şekil 6.1'de şerit bir temel altında, şeklin sol alt kısmında Terzaghi ve Hansen, sağ kısmında ise Mayerhoff yaklaşımları olarak bilinen modeller görülmektedir. Bu şekilde kırılma mekanizması açıklanmaktadır. Temele üniform olarak etkiyen q gerilmesi nihai

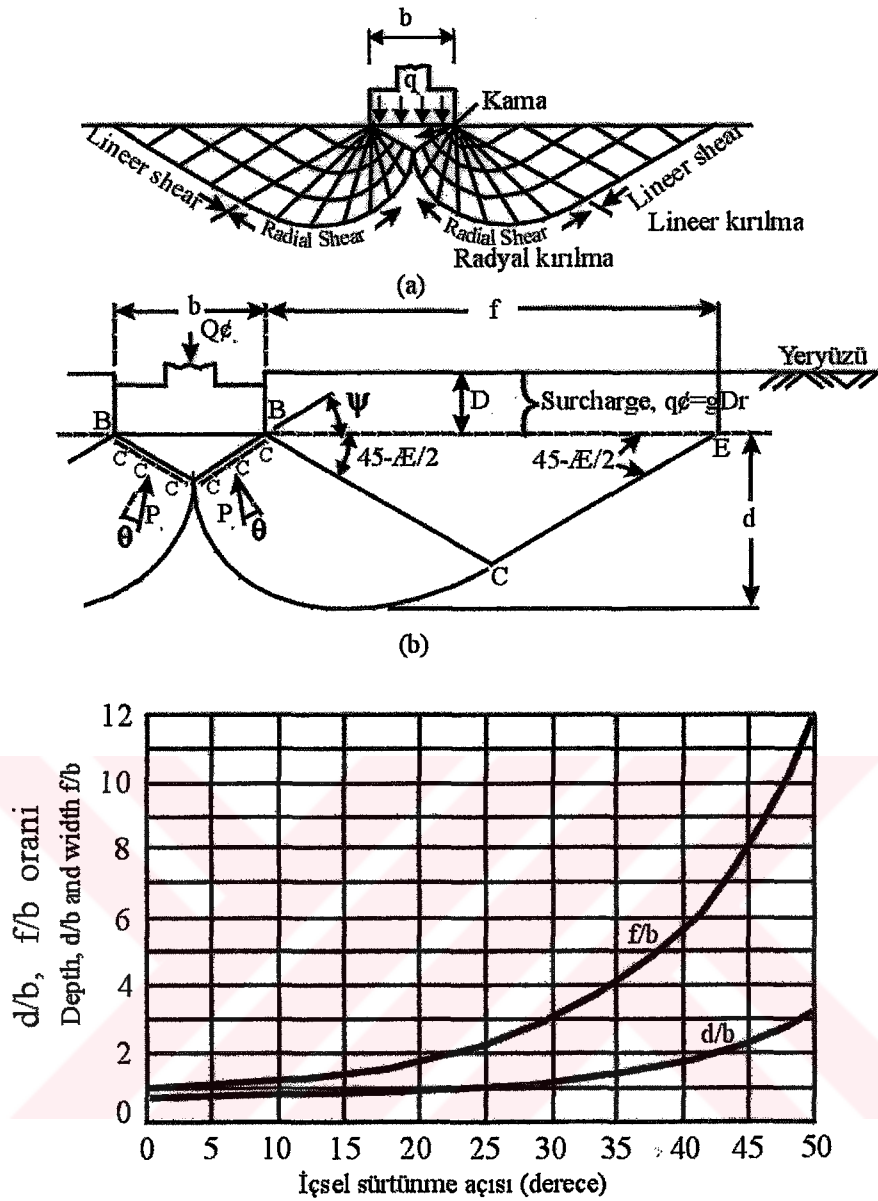
taşıma gücü q_{fnet} değerine eşit olunca “bc” kaması aşağı doru hareket eder. Bu kamanın aşağı doğru hareketine II nolu geçiş bölgesi ile III no’lu pasif bölge bu harekete karşı koyar “ad” ve “ad’” yayları $\emptyset = 0$ için dairesel, ancak $\emptyset > 0$ için logaritmik spirallerdir.



Şekil 6.1 Taşıma Gücü Mekanizmasının Açıklanması.

Şekil 6.1’de görülen kayma kırılmasının bir şev kayması gibi oluşabileceği bu dairesel yayın derinliği görüldüğü gibi zeminin içsel sürtünme açısına bağlı olarak değişmektedir.

Mayerhoff tarafından kayma kırılması zonunun derinlik ve genişliğini saptamak üzere verilen aşağıdaki eğri kullanılabilir. Örneğin $\emptyset = \alpha$ için temel genişliğine de bağlı olarak “d/b değeri grafiği” α açısı kullanılarak girilip elde edilmekte ve “d” değeri ile “f” uzunluğu hesaplanabilmektedir.



Şekil 6.2 Kayma kırılması bölgesi derinlik ve genişliğinin hesaplanması (Mayerhoff)

6.1.2 İki Tabakalı Zeminlerin Taşıma Güçlerinin Hesaplanması İçin Uygulanan Yöntemler

Temel genişliği B ile ϕ açısına bağlı olarak elde edilen derinlik birden fazla farklı zeminden oluşuyor ise bu durumda “iki tabakalı zemin” problemi ile karşı karşıyayız demektir. Aşağıda Bowles (1988) tarafından açıklanan teori ve uygulamalar ile bu yöntem açıklanmaktadır.

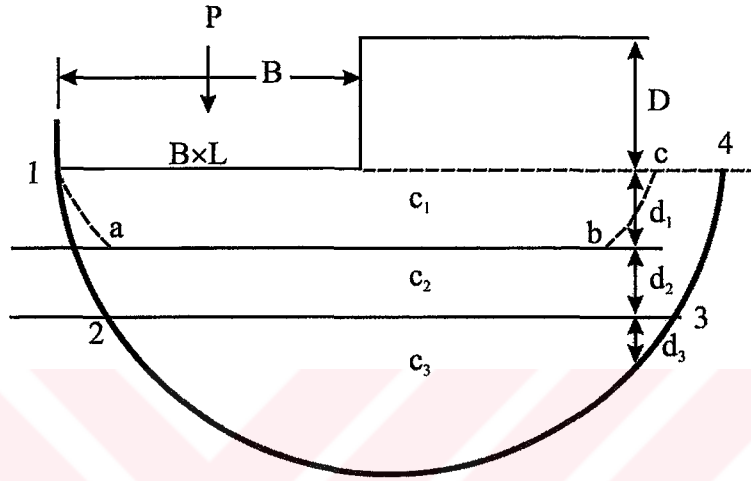
Yukarıda açıklandığı üzere tabakalı zeminlerin üzerine temel yapılması durumunda gereken h derinliği, üst tabakanın d_1 kalınlığından fazla ise kırılma (göçme) zonu alt tabakaya

nüfuz edecek ve hesapladığımız q_{nihai} (q_{son}) değerinde bir modifikasyon gerekecektir. Tabakalı zemin durumunda incelenecek üç genel durum vardır.

1 : Tabakalı kil zeminler üzerindeki temeller (tümü için $\phi = 0$, Şekil 3).

(a) Üst tabaka alt tabakadan zayıf : ($C_1 < C_2$)

(b) Üst tabaka alt tabakadan sağlam : ($C_1 > C_2$)



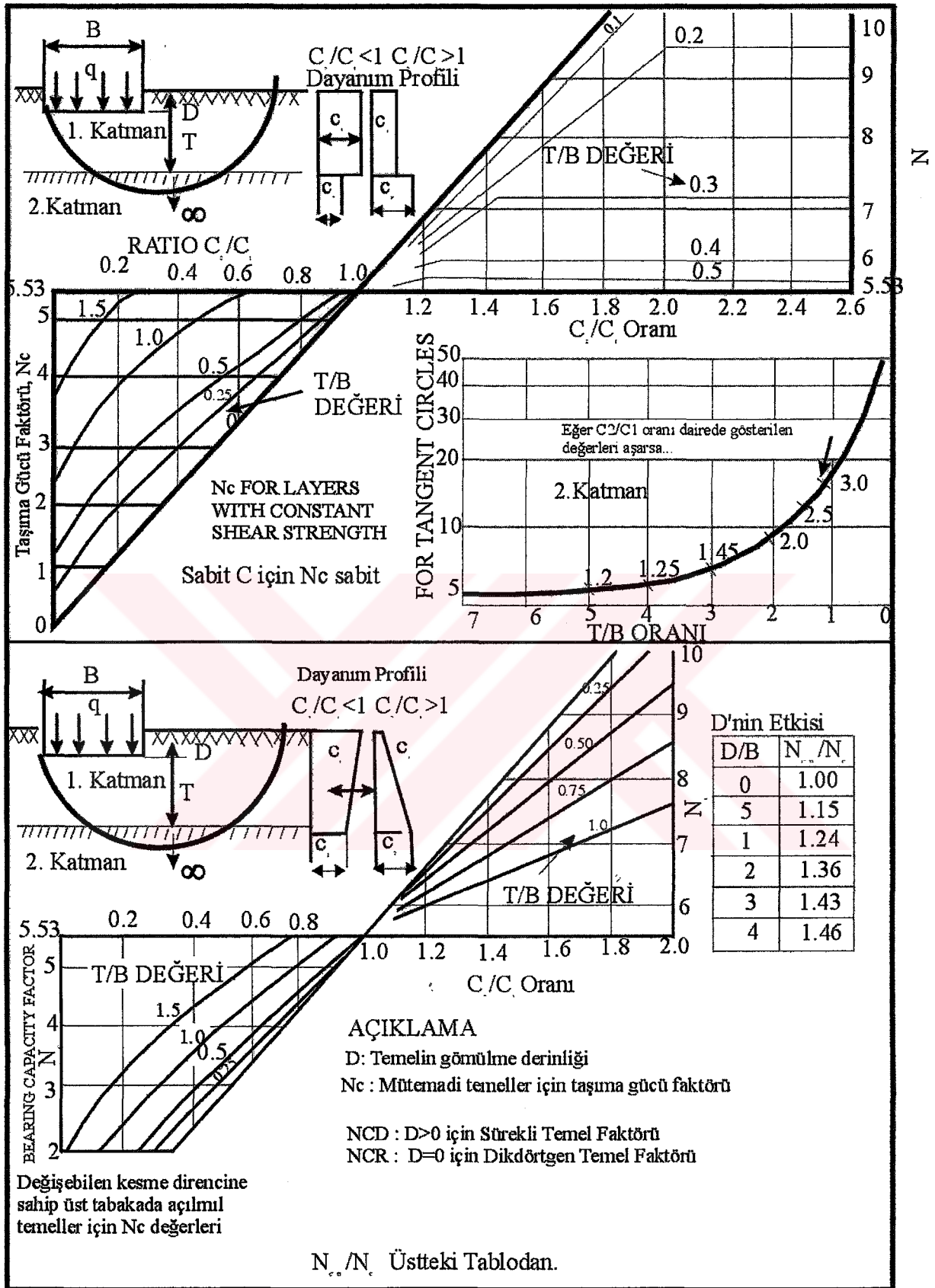
Şekil 6.3 Tabakalı Zeminlerdeki Temeller.

2: $\phi - C$ zeminleri üzerindeki temeller (Üst tabaka daha zayıf veya daha sağlam)

3: Şekil 6.3'de görülen

- a) Kil üzerinde kum
- b) Kum üzerinde kil tabakaları

İki tabakalı zeminlerin çözümü için Button (1953), Brown ve Mayerhoff (1969) değişik yaklaşımlar önermişlerdir.



Şekil 6.4 İki tabakalı koheziv zeminlerde ($\phi = 0$) Nihai Taşıma Gücü Hesaplanması için yöntemler.

6.1.2.1 Koheziv Çift Tabakalı Zeminler

İki tabakalı koheziv zeminden ($\phi = 0$) oluşan zemin tabakalarında Nihai taşıma gücü hesabına yönelik bir yöntem Button (1953) ve Reddy & Srinivasan (1967) tarafından önerilmiş olup $C_2/C_1 < 1$ ve $C_2/C_1 > 1$ değerleri için sabit kayma mukavemeti ($\tau = C$)'nin lineer olarak azaldığı ve arttığı durumlarda kullanılmak üzere Şekil 6.4'de verilmektedir.

Bu yöntemde, uygulama örneklerinden görüleceği gibi

Sürekli temellerde ;

$$q_{\text{nihai}} = C_1 N_{CD} + \gamma D$$

Dikdörtgen temellerde

$$q_{\text{nihai}} = C_1 N_{CR} + \gamma D$$

klasik denklemi kullanılmakta olup, C_1 daima üst tabakanın kohezyonu aynı zamanda $\phi = C$ kabulü nedeniyle kayma mukavemeti ($\tau = C$) gösterir.

$N_{CR} = N_{CD} (1 + 0,2 B/L)$ eşitliği ile verilir. Ayrıca şekil üzerinden de görüldüğü gibi temel derinliği D/B faktörü ile N_{CD}/N_C oranı ile formüle aktarılmaktadır.

6.1.2.2 $\phi - C$ Zeminleri (Purushothamaraj Yöntemi)

Purushothamaraj (1974)' in $\phi - C$ türü karışık zeminler için önerdiği yöntem şu şekilde açıklanmaktadır. Burada ilk parametrelerle aynı olmayan modifiye ϕ' ve C' parametreleri aşağıdaki verildiği şekilde elde edilmektedir.

1. Üst tabakanın içsel sürtünme açısı ϕ_1 kullanılarak

$$H = 0,50B \cdot \tan\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

derinliği hesaplanır.

2. Eğer $H > d_1$ ise yani H_1 ilk tabaka kalınlığından daha derine iniyor ise; modifiye ϕ' değeri,

$$\phi' = \frac{d_1 \phi_1 + (H - d_1) \phi_2}{H}$$

şeklinde hesaplanır.

3. Kohezyonun modifiye değeri C' de benzer şekilde hesaplanır.

4. Taşıma gücü denklemlerinde C' ve ϕ' değerleri kullanılarak tek tabaka gibi q_{nihai} değeri hesaplanır.

6.1.2.3 $\phi - C$ Zeminleri (Alternatif Diğer Bir Yöntem)

Yine $C - \phi$ zeminleri için uygulanabilen alternatif bir başka metotta ise, ikiden de fazla ince tabakaların olması durumu için uygulanabilen bir yöntem önerilmekte olup $C_1, C_2, C_3, \dots, C_i$ i sayıda tabakanın kohezyonunu $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \phi_i$ i de sayıda tabakanın içsel sürtünme açısını, H_1, H_2, H_3, H_i de bu tabakaların kalınlıklarını gösteriyor ise ortalama değerler

$$C_{ort} = \frac{C_1 H_1 + C_2 H_2 + C_3 H_3 + \dots + C_i H_i}{\sum H_i}$$

$$\phi_{ort} = \tan^{-1} \frac{H_1 \tan \phi_1 + H_2 \tan \phi_2 + \dots + H_i \tan \phi_i}{\sum H_i}$$

şeklinde hesaplanır. Herhangi bir ϕ_i veya C_i değeri sıfır da olabilir. Etkin kayma (kırılması) derinliği yine

$$H = 0,50B \cdot \tan \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

değeri ile sınırlanmıştır. Genellikle B değeri avam proje aşamasında belirli olmadığından en iyi ortalama $\phi - C$ değeri birkaç iterasyonla bulunabilir.

6.1.2.4 Diğer Yöntemler

Bowles (1988) tabakalı zeminlerin taşıma güçlerini elde etmek için bir şev stabilitesi programının kullanılmasını önermiştir. Nihai taşıma gücü; F güven sayısı 1'e eşitlenerek bulunabilmektedir.

Zienkiewicz (1977) tarafından verilen sonlu elemanlar yöntemi ile de taşıma gücü tahmin edilebilmekte olup elastik ortamda C ve Ø yerine deformasyon modülü E_s ile poisson oranı μ kullanılır.

Mayerhoff (1974), Yamugughi (1963) ve Hanna ve Mayerhoff (1980) iki tabakalı zeminlerin taşıma güçlerini tahmin edebilmek için (kil üzerinde kum veya kum üzerinde kil) model çalışmaları yapmışlardır. Bu deneylerde kullanılan Modellerde genişliklerin 50 ila 75 mm genişlik veya çapta olduğu, şerit temellerde ise 300 mm kadar uzunlukta olduğu belirlenmektedir.

Mayerhoff (1978) anizotropik olarak konsolide edilmiş kum örnekler üzerinde çalışarak N_q ve N_γ 'yı hesaplamış ve çalışmaları sonunda anizotropik kohezyonsuz zeminler için kullanılabilecek eşdeğer bir Ø açısı önermiştir. Bu açının değeri;

$$\phi_a = \frac{2\phi_1 + \phi_2}{3}$$

Şeklinde hesaplanacak olup; burada

ϕ_1 = Anizotropi düzlemine dik Ø açısı

ϕ_2 = Anizotropi düzlemine paralel Ø açısı

olarak dikkate alınacaktır.

6.1.2.5 Satyanarayana Yöntemi

B. Satyanarayana ve R.K. Craig tarafından önerilen bir başka yaklaşım da pratikte uygun sonuçlar veren bir yöntem olup uygulaması aşağıda açıklanmaktadır:

Bu yaklaşımda aşağıdaki kabuller yapılmaktadır.

1. Çok tabakalı zeminler üzerine inşa edilmiş bir temelin nihai taşıma gücü her tabaka için ayrı ayrı hesaplanmış nihai taşıma gücü değerlerinin minimum ve maksimumu arasında değerler alır.
2. "Anlamlı derinlik" olarak tanımlanan derinlik, gerilme artışlarının % 10'u seviyesine kadar iner. Bu derinlik dahilinde oluşacak oturmalar ve kayma gerilmeleri anlamlı olup homojen bir zeminde yüklü alınan 2B. Genişlik değerine eşit bir derinlik olarak dikkate alınabilir.

6.1.3 Ortalama Kohezyon, içsel Sürtünme Açısı ile Eşdeğer Anlamlı Derinliğin Hesaplanması

Kohezyon ile içsel sürtünme açısının ortalama değerleri bu methodda da yukarıda açıklanan Satyanarayana yöntemiyle aynı formüller kullanılarak

$$C_a = \frac{C_1 Z_1 + C_2 Z_2 + \dots + C_n Z_n}{Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n}$$

şeklinde, içsel sürtünme açısının ortalama değeri de

$$\phi_a = \tan^{-1} \left(\frac{Z_1 \tan \phi_1 + \dots + Z_n \tan \phi_n}{Z_1 + \dots + Z_n} \right)$$

şeklinde hesaplanmaktadır.

6.1.4 Eşdeğer Anlamlı Derinlik Hesabı

Bu değer temel boyutu, uygulanan yük ve özellikle tekli tabakaların fiziksel özelliklerine ve zemin profiline bağlıdır. Eğer temel altındaki zemin derinlikle dayanım açısından zayıflıyor ise, anlamlı derinlik B genişlik değerinin pek çok katı olabilmektedir. Alt tabakalardaki zeminler zayıf iseler bu değer artmaktadır.

B genişliğindeki bir temel için eğer 2B değeri üst tabaka kalınlığı olan Z_1 değerinden fazla ise bu durumda $(2B - Z_1)$ kadar kısım alt tabaka zonunda bulunur ve bu değer alt tabaka parametrelerine bağlı olarak azaltılır veya artırılır.

Eğer alt tabaka üst tabakadan zayıf ise derinlik artırılmalıdır. Bu nedenle $(2B - Z_1)$ değerinin ;

$$\frac{(C_1 + \tan \phi_1)}{(C_2 + \tan \phi_2)}$$

oranına eşit bir faktörle artırılır. Üst ve alt tabaka zeminlerinin C ve ϕ değerlerine bağlı olarak bu faktör 1'den büyük veya küçük olabilmektedir.

Bu nedenle eşdeğer anlamlı derinlik D değeri :

$$D = Z_1 + (2B - Z_1) \left(\frac{C_1 + \tan \phi_1}{C_2 + \tan \phi_2} \right)$$

olarak elde edilir.

6.2 Sondaj Çalışmalarının Değerlendirilmesi

Selçuk yerleşim alanı içerisinde, parsel bazında yapılan zemin etüt raporlarının seçiminde; dört adet sondaj noktası arasında kalan alan toplam alanın (yerleşim alanı) 1/10'undan daha küçük olmamasına dikkat edilerek seçilmiştir (Koca, 2000). Selçuk yerleşim alanı içerisinde 30 adet karotlu zemin sondajı belirlenerek, değerlendirilmiştir. Seçilen sondaj noktalarının numaraları, derinlikleri ve sondajlarda geçilen zemin gruplarının simgeleri Tablo 6.1'de sunulmuştur. Sondaj loglarından anlaşıldığı gibi uygun aralıklarla (genellikle 1.50 metrede bir deney) Standart Penetrasyon Deneyi yapılmış ve zeminden numune alınmıştır. Ayrıca seçilen sondajların lokasyonları Şekil 6.5'de sunulmuştur. 30 adet sondajın toplam derinliği 306.45 metredir.

Tablo 6.1 Sondajlara Ait Derinlik ve Zemin Sınıfları.

Sondaj No	Sondaj Derinliği (m)	Zemin Sınıfı (USC-Simgesi)
SK-1	9,45	0 - 6.70 m: SM, 6.70-9.45 m ML
SK-2	9,45	0-2.2 m: GM, 2.20-6.80 m: CL, 6.80-9.45 m: ML
SK-3	9,45	0-2.30 m: SM, 2.30-9.45 m: ML
SK-4	9,45	0-9.45 m: ML
SK-5	10,00	0-7.20 m: SM, 7.20-10.00 m: Ayrışmış şist (GM)
SK-6	10,00	0-8.00 m: SM, 8.00-10.00 m: Ayrışmış şist (GM-GP)
SK-7	12,45	0-12.45 m: ML
SK-8	9,95	0-5.20 m: ML, 5.20-6.80 m: SM, 6.80-9.95 m: ML
SK-9	9,95	0-9.95 m: ML
SK-10	9,95	0-9.95 m: ML
SK-11	9,95	0-3.60 m: ML, 3.60-7.00 m: SM, 7.00-9.95 m: ML
SK-12	9,95	0-9.95 m: ML
SK-13	1,50	0-1.50 m: Çatlaklı, kırıklı orta dayanımlı mermer
SK-14	12,45	0-4.10 m: ML, 4.10-7.15 m: SW, 7.15-12.45 m: ML
SK-15	9,95	0-3.20 m: GM, 3.20-9.95 m: SM
SK-16	8,00	0-8.00 m: GC
SK-17	8,00	0-8.00 m: Şist
SK-18	12,45	0-4.30 m: SM, 4.30-5.30 m: SP, 5.30-7.10 m: SM, 7.10-12.45 m: GC
SK-19	10,45	0-10.45 m: ML
SK-20	12,45	0-8.70 m: ML, 8.70-9.25 m: SM, 9.25-15.45 m: GC
SK-21	14,45	0-10.00 m: CL, 10.00-14.45 m: SM,

SK-22	12,45	0-12.45 m: SM
SK-23	11,95	0-5.00 m: SM, 5.00-6.50 m: GP, 6.50-12.00 m: SM
SK-24	9,45	0-9.45 m: SM
SK-25	7,95	0-7.95 m: ML
SK-26	15,45	0-6.20 m: SM, 6.20-9.00 m: GM, 9.00-15.45 m: CL
SK-27	7,95	0-7.95 m: SM
SK-28	10,95	0-7.50 m: SM, 7.50-10.95 m: ML
SK-29	8,45	0-8.45 m: SM
SK-30	12,45	0-12.45 m: SM
		Toplam =306.45 m

6.2.1 Arazi SPT Deneyleri

Standart Penetrasyon deneyi (SPT) yerinde (in-situ) yapılan bir dinamik kesme deneyidir. Bu deney, penetrometre adı verilen çelikten yapılmış özel bir numune alıcı tüpün potansiyel enerji kullanılarak darbe ile zemine çakılması sırasında oluşan direncin saptanması prensibine dayanır (ASTM, 1990). Dış çapı 50.0 mm, iç çapı 34,9 mm olan standart yarık tüp, 63.5 kg ağırlığındaki bir tokmak (şahmerdan) 76.2 cm yükseklikten serbest olarak düşürülerek, zemine 15'er cm'lik 3 giriş (=45cm) için vurulması gereken darbe sayıları saptanır. Son iki 15 cm'lik ilerleme için darbe sayısının toplamı N_{30} şeklinde veya SPT- N_{30} olarak gösterilir.

SPT-N deney sonuçlarının killi (koheziv) zeminlerin kıvamlılık ve serbest basınç dayanım değerlerinin korelatif ilişkisi Tablo 6.2'de verilmiştir.

Tablo 6.2 Killer İçin SPT-N, Serbest Basınç Direnci ve Kıvamlılık İlişkisi (Terzaghi ve Peck, 1948).

SPT-N (darbe/30 cm)	Serbest Basınç Direnci (q_u) (kg/cm ²)	KIVAM
<4	<0.25	Çok yumuşak
2-4	0.25-0.50	Yumuşak
4-8	0.50-1.00	Orta
8-15	1.00-2.00	Katı
15-30	2.00-4.00	Çok katı
>30	>4.00	Sert

Standart Penetrasyon deneyinin bulguları genelde, daneli zeminlerin relatif sıkılık ve taşıma gücü değerlerini belirlemek için kullanılmaktadır. Daneli zeminler için önerilen SPT-N

ve relatif sıklık ilişkisi Tablo 6.3’de, sondajlar sırasında elde edilen SPT değerlerinin düzeltilmesi ile hesaplanan SPT-N’ değerleri ise Tablo 6.5’de verilmiştir.

Tablo 6.3 Daneli (Kohezyonsuz) zeminlerin SPT-N ile Rölatif Sıklık İlişkisi (Terzaghi ve Peck, 1948).

SPT-N (darbe/30 cm)	Relatif Sıklık	Kuru Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	İşsel Sürtünme Açısı (Ø)
0-4	Çok gevşek	<14	<30
4-10	Gevşek	14-16	30-32
10-30	Orta sıkı	16-18	32-35
30-50	Sıkı	18-20	35-38
>50	Çok sıkı	>20	>38

SPT-N sayılarının temel dizayn çalışmalarında kullanılmasında derinlik ve yer altı suyunun etkilerine karşı düzeltmelerin yapılması söz konusudur.

6.2.2 Düzeltilmiş SPT-N’ Değerlerinin Hesaplanması ve SPT-N’ ile Derinlik İlişkileri

Selçuk ilçesi içerisinde gerçekleştirilmiş zemin sondajlarında elde edilen SPT-N değerleri üzerinde gerekli düzeltmeler uygulanmıştır. Tij uzunluğu düzeltmesi (C_R), iç tüp (pirinç tüp) ile ilgili düzeltme (C_S), enerji oranı düzeltmesi (E_R) ve örtü düzeltmesi Robertson ve Wride (1998) tarafından önerildiği gibi yapılmıştır (Tablo 6.4). Tablo 6.4’te yeralan örtü basıncı düzeltmesi Liao ve Whitman (1986) tarafından önerilmiş olup basıncın 170 kPa’dan daha küçük olduğu durumlarda uygulanması önerilmektedir. Örtü gerilimi düzeltmesi için çok sayıda eşitlik olmakla birlikte en yaygın olarak kullanılanlar Lia ve Whitman (1986), Tokimatsu ve Yoshimi (1983) ve Peck, ve diğ. (1974)’dür. Bu çalışmada Peck ve diğ. (1974) tarafından önerilen örtü düzeltmesi kullanılmıştır.

Tablo 6.4 SPT-N₃₀ Değerleri İçin Uygulanmış Düzeltmeler (Pa: atmosfer basıncı, 98 kPa ve σ'_v : düşey örtü basıncı) (Robertson ve Wride, 1998).

Düzeltme Türü	Ekipman	Düzeltme Faktörü
C_R örtü basıncı		$(P_a / \sigma'_v)^{1/2} < 170 \text{ kPa}$
E_E enerji oranı	Donut tipi şahmerdan Otomatik-Trip Donut tipi şahmerdan	0,5-1,0 0,8-1,3
C_B kuyu çapı	65-115 mm 150 mm 200 mm	1,0 1,05 1,15
C_R (tij uzunluğu)	<3 mm 3-4 mm 4-6 mm 6-10 mm 10-30 mm	0,75 0,80 0,85 0,95 1,0
C_S (örnekleyici düzeltmesi)	Standart örnekleyici İç tüpü olmayan örnekleyici	1,0 1,1-1,3

Standart Penetrasyon Deneylerinin yapıldığı noktalarda ortalama efektif jeostatik basınca bağlı olarak,

$$SPT-N' = C_N \times C_{30} \quad C_N = 0.77 \log \frac{20}{\sigma'_0}$$

(σ'_0 : (kg/cm²) biriminde efektif jeostatik basınç olmak üzere) şeklinde düzeltilir.

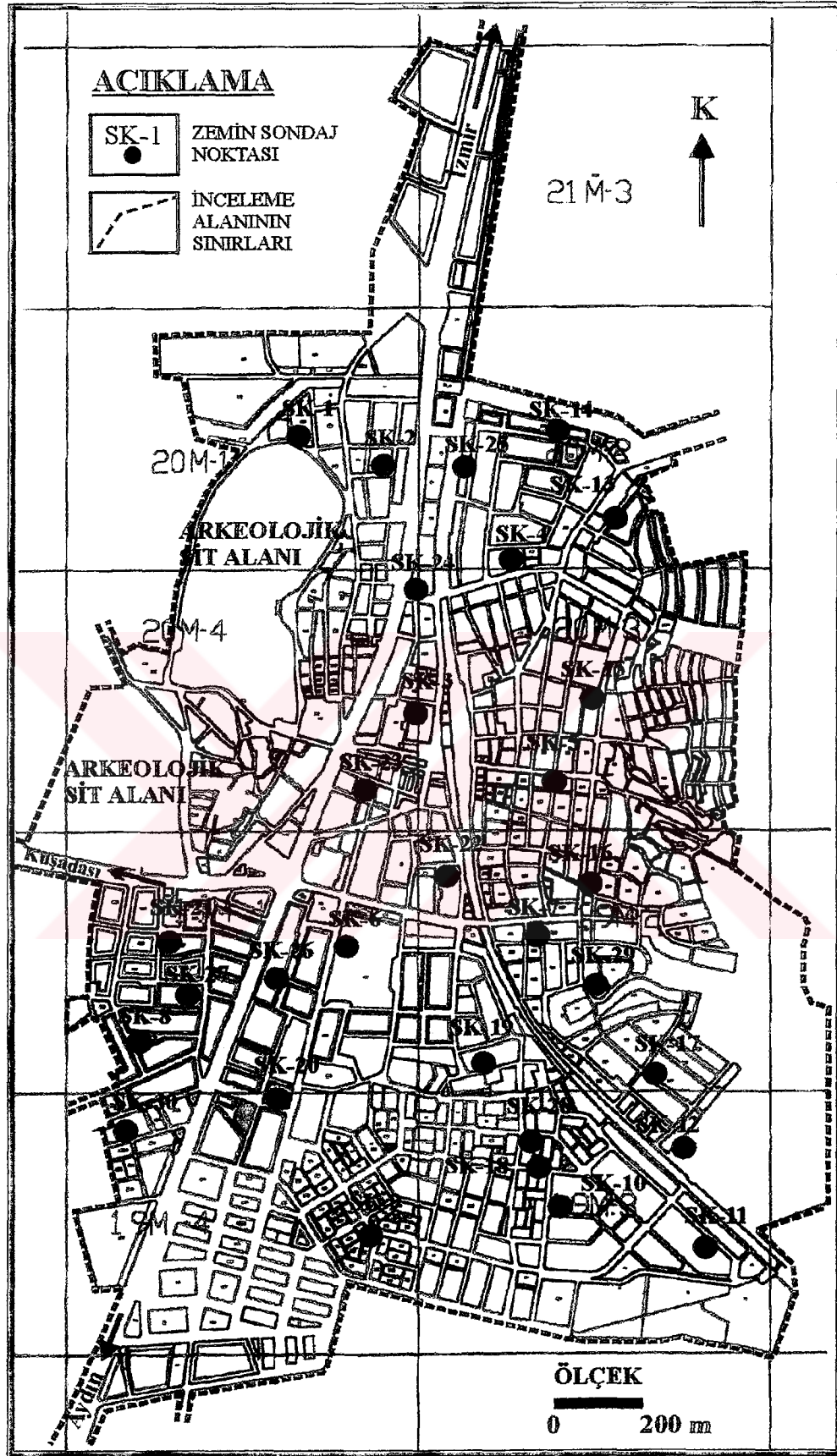
Kohezyonsuz (kum/çakıl vb.) zeminlerden bozulmamış (örselenmemiş) zemin örneği alınmasının güçlüğü hatta imkansızlığı nedeniyle, arazide yerinde yapılan deneyler güncellik kazanmıştır.

Derinlik düzeltmesi yapılmış olan SP-N' sayılarına göre zeminin rölatif sıklığı elde edilir ve korelatif ilişkilerden yararlanılarak ilgili diğer parametreler (örneğin ϕ : içsel sürtünme açısı, E_s : deformasyon modülü, γ_n : doğal birim hacim ağırlık) yeterli bir doğrulukla elde edilmektedir (Das, 1995).

Arazi SPT deneyleri kohezyonsuz zeminlerde güvenilir sonuçlar vermekte olup SPT-N' ile sıklık ilişkisi Tablo 6.3'de verildiği gibi idealize edilmektedir. Şekil 6.5'de 1/5000 ölçekli jeoloji haritası üzerinde mevcut parsel bazında yapılmış olan zemin etüd raporlarından seçilen derinlikleri 1.50-15.45 metre arasında değişen 30 adet zemin sondajı noktalarına ait

lokasyonlar gösterilmiştir. EK-1 ise değerlendirilen zemin etüd raporlarının zemin mekaniği indis özellikleri ile laboratuvar sınıflandırma deneyleri sonuçlarını gösterir. Sondaj logları ve diğer jeoteknik bulgular birlikte değerlendirilerek, inceleme alanı sınırları içerisindeki mevcut zeminler USC “Birleşik Zemin Sınıflaması” sistemine göre sınıflandırılmış ve jeoteknik kesitler elde edilmiştir. Selçuk ilçesi sınırları içerisinde, yeni açılmakta olan temel çukurlarından elde olunan zemin örnekleri üzerinde yapılan Elek analizleri A.S.T.M. (1972a)’ya göre yapılmış ve granülometri eğrileri elde edilmiştir (EK-2).

Zemin sondajlarından elde edilen düzeltilmiş SPT-N’ değerleri Tablo 6.5’de ve bunların derinlikle değişimlerini gösteren grafikler Şekil 6.6, 6.7, 6.8’de verilmiştir.



Şekil 6.5 Selçuk İlçesi yerleşim alanında 30 ayrı konumdaki sondaj lokasyonları.

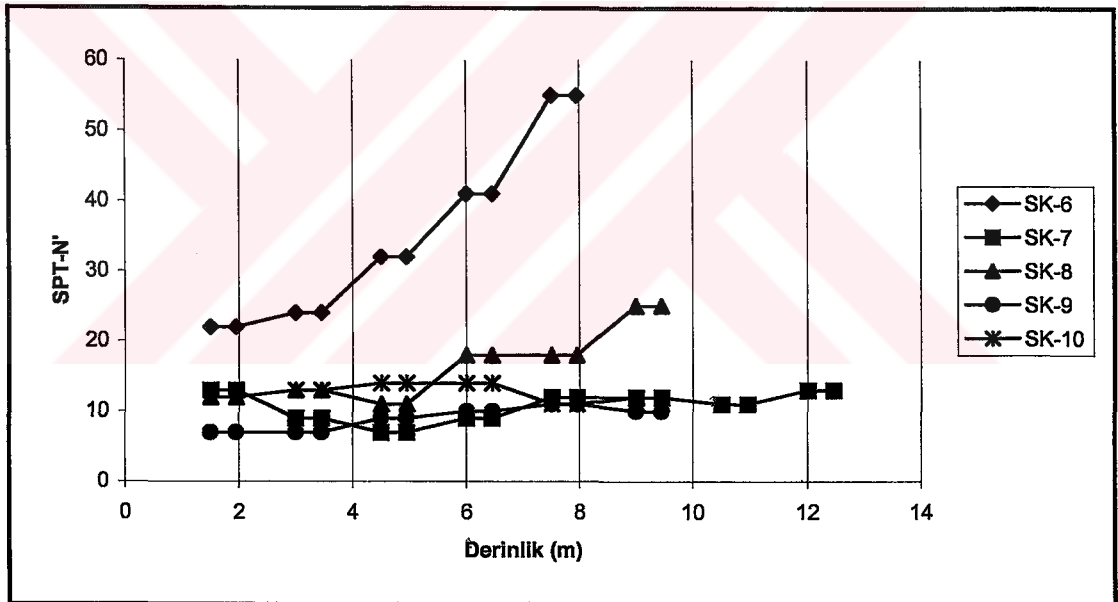
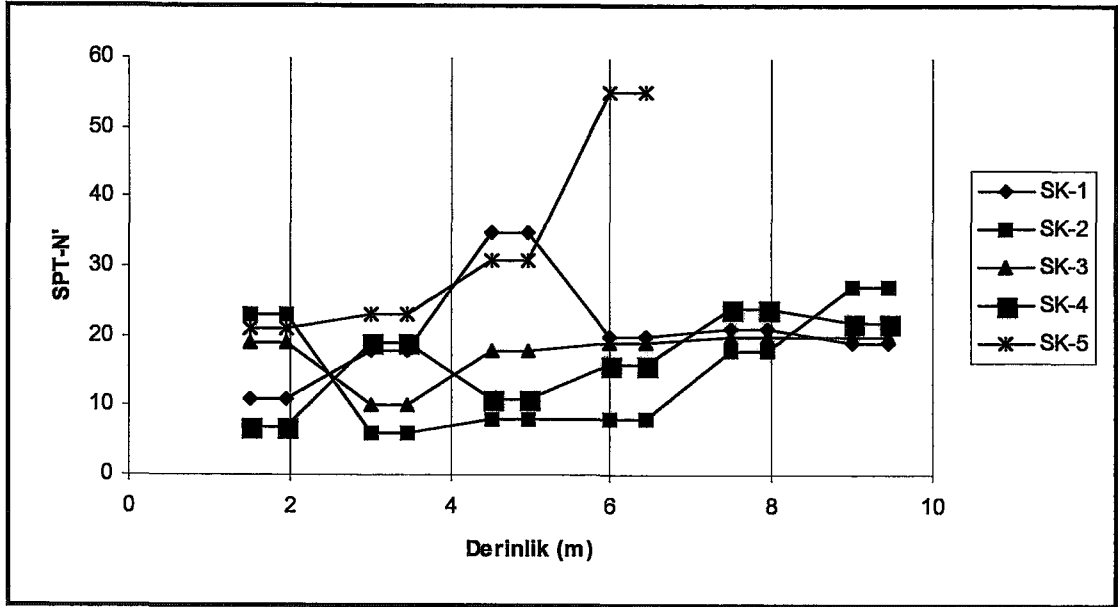
Tablo 6.5 Düzeltilmiş SPT-N' Değerleri.

Sondaj No	Derinlik (m)	N ₃₀	σ'_0 (kg/cm ²)	C _N	SPT-N'
SK-1	1.50-1.95	8	0,31	1,39	11
	3.00-3.45	15	0,60	1,77	18
	4.50-4.95	33	0,86	1,05	35
	6.00-6.45	21	1,12	0,96	20
	7.50-7.95	24	1,37	0,89	21
	9.00-9.45	23	1,72	0,82	19
SK2	1.50-1.95	17	0,35	1,35	23
	3.00-3.45	5	0,64	1,15	6
	4.50-4.95	8	0,92	1,03	8
	6.00-6.45	9	1,20	0,94	8
	7.50-7.95	21	1,47	0,87	18
	9.00-9.45	33	1,75	0,81	27
SK3	1.50-1.95	12	0,35	1,35	15
	3.00-3.45	9	0,62	1,16	10
	4.50-4.95	17	0,89	1,04	18
	6.00-6.45	20	1,16	0,95	19
	7.50-7.95	23	1,43	0,88	20
	9.00-9.45	24	1,70	0,82	20
SK-4	1.50-1.95	5	0,33	1,37	7
	3.00-3.45	16	0,63	1,16	19
	4.50-4.95	11	0,91	1,03	11
	6.00-6.45	17	1,18	0,95	16
	7.50-7.95	27	1,45	0,88	24
	9.00-9.45	27	1,73	0,82	22
SK-5	1.50-1.95	16	0,38	1,32	21
	3.00-3.45	20	0,67	1,13	23
	4.50-4.95	30	0,96	1,01	31
	6.00-6.25	>50	1,21	0,94	>50
SK-6	1.50-1.95	17	0,38	1,32	22
	3.00-3.45	21	0,67	1,13	24
	4.50-4.95	32	0,96	1,01	32
	6.00-6.45	44	1,25	0,93	41
	7.50-7.60	>50	1,47	0,87	>50
SK-7	1.50-1.95	10	0,36	1,34	13
	3.00-3.45	8	0,64	1,15	9
	4.50-4.95	7	0,92	1,03	7
	6.00-6.45	10	1,25	0,93	9
	7.50-7.95	14	1,48	0,87	12
	9.00-9.45	15	1,76	0,81	12
	10.50-10.95	14	2,04	0,76	11
	12.00-12.45	18	2,31	0,72	13

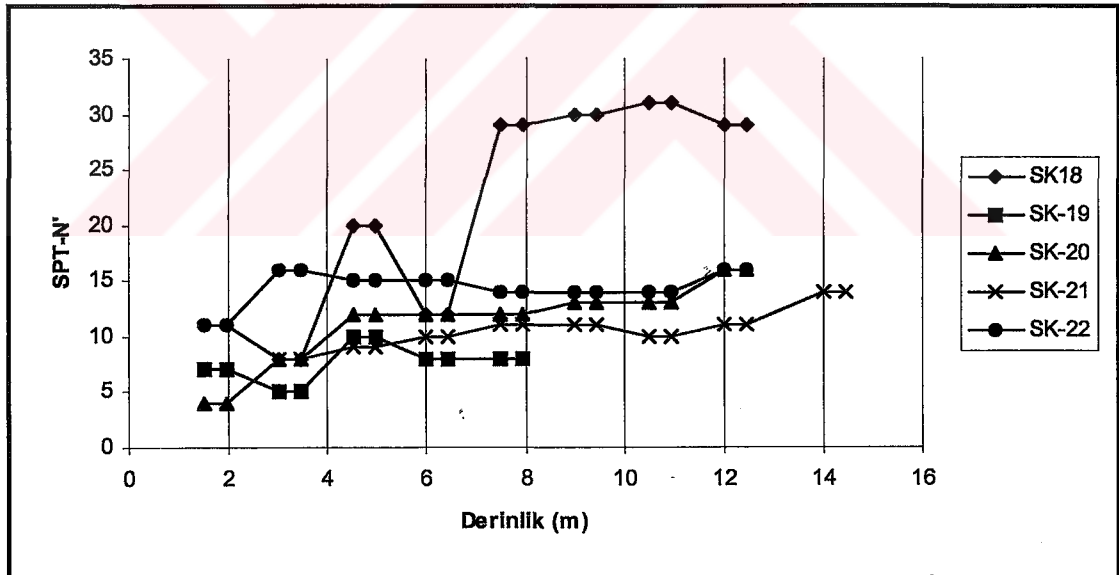
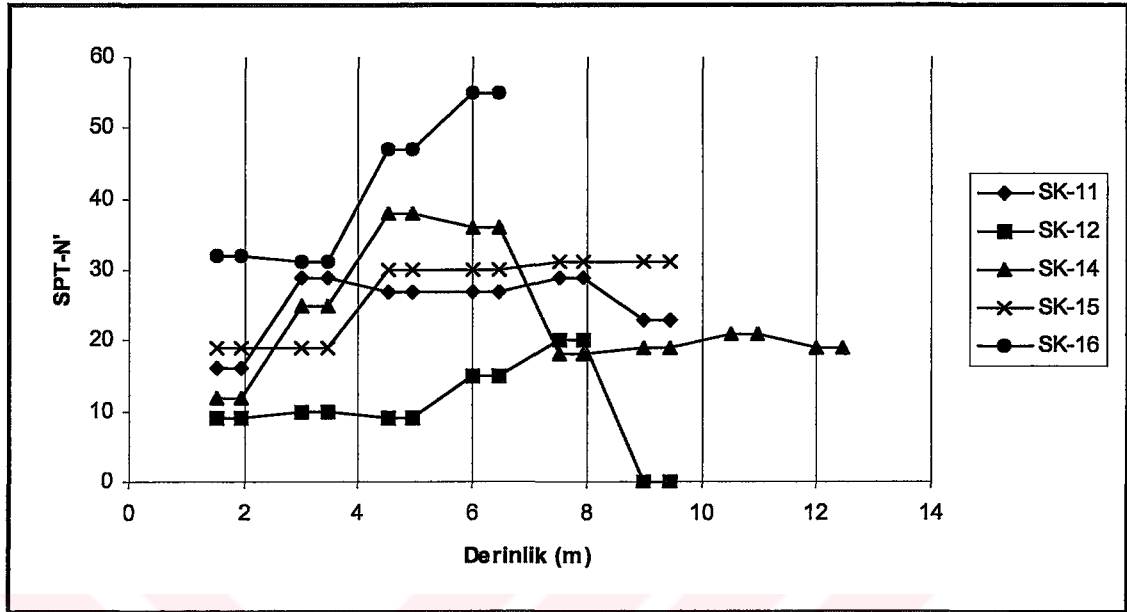
SK-8	1.50-1.95	9	0,35	1,35	12
	3.00-3.45	11	0,62	1,16	13
	4.50-4.95	11	0,89	1,04	11
	6.00-6.45	19	1,16	0,95	18
	7.50-7.95	21	1,43	0,88	18
	9.50-9.95	31	1,70	0,82	25
SK-9	1.50-1.95	5	0,36	1,34	7
	3.00-3.45	6	0,64	1,15	7
	4.50-4.95	9	0,92	1,03	9
	6.00-6.45	11	0,19	0,94	10
	7.50-7.95	13	1,47	0,87	11
	9.50-9.95	12	1,84	0,80	10
SK-10	1.50-1.95	9	0,36	1,34	12
	3.00-3.45	11	0,64	1,15	13
	4.50-4.95	14	0,92	1,03	14
	6.00-6.45	15	1,19	0,94	14
	7.50-7.95	13	1,47	0,87	11
	9.50-9.95	15	1,84	0,80	12
SK-11	1.50-1.95	12	0,38	1,32	16
	3.00-3.45	26	0,67	1,13	29
	4.50-4.95	27	0,96	1,01	27
	6.00-6.45	29	1,25	0,93	27
	7.50-7.95	34	1,54	0,84	29
	9.50-9.95	29	1,93	0,78	23
SK-12	1.50-1.95	7	0,36	1,34	9
	3.00-3.45	9	0,64	1,15	10
	4.50-4.95	9	0,92	1,03	9
	6.00-6.45	16	1,19	0,94	15
	7.50-7.95	23	1,47	0,87	20
	9.50-9.95	28	1,84	0,80	22
SK-14	1.50-1.95	9	0,36	1,34	12
	3.00-3.45	22	0,64	1,15	25
	4.50-4.95	38	1,01	1,00	38
	6.00-6.45	39	1,32	0,91	36
	7.50-7.95	21	1,51	0,86	18
	9.00-9.45	24	1,80	0,80	19
	10.50-10.95	27	2,08	0,76	21
	12.00-12.45	27	2,36	0,71	19
SK-15	1.50-1.95	14	0,33	1,37	19
	3.00-3.45	16	0,59	1,18	19
	4.50-4.95	28	0,84	1,06	30
	6.00-6.45	32	1,23	0,93	30
	7.50-7.95	36	1,52	0,86	31
	9.50-9.95	39	1,90	0,79	31

SK-16	1.50-1.95	23	0,33	1,37	32
	3.00-3.45	26	0,59	1,18	31
	4.50-4.95	47	0,96	1,01	47
	6.00-6.15	>50	1,37	0,90	>50
SK-18	1.50-1.95	8	0,34	1,36	11
SK-18	3.00-3.45	7	0,61	1,17	8
	4.50-4.95	19	0,87	1,05	20
	6.00-6.45	13	1,13	0,96	12
	7.50-7.95	34	1,63	0,84	29
	9.00-9.45	39	1,94	0,78	30
	10.50-10.95	42	2,24	0,73	31
	12.00-12.45	42	2,55	0,69	29
SK-19	1.50-1.95	5	0,35	1,35	7
	4.50-4.95	5	0,88	1,04	5
	6.00-6.45	11	1,15	0,96	10
	8.00-8.45	9	1,51	0,86	8
	10.50-10.95	10	1,96	0,78	8
SK-20	1.50-1.95	3	0,35	1,35	4
	3.00-3.45	7	0,62	1,16	8
	4.50-4.95	12	0,88	1,04	12
	6.00-6.45	13	1,15	0,96	12
	7.50-7.95	14	1,42	0,88	12
	9.00-9.45	16	1,69	0,83	13
	10.50-10.95	17	1,96	0,78	13
	12.00-12.45	22	2,23	0,73	16
SK-21	3.00-3.45	7	0,62	1,16	8
	4.50-4.95	9	0,89	1,04	9
	6.00-6.45	11	1,16	0,95	10
	7.50-7.95	12	1,43	0,88	11
	9.00-9.45	13	1,70	0,82	11
	10.50-10.95	13	1,97	0,77	10
	12.00-12.45	15	2,24	0,73	11
	14.00-14.45	24	2,60	0,68	16
SK-22	1.50-1.95	8	0,34	1,36	11
	3.00-3.45	14	0,61	1,17	16
	4.50-4.95	14	0,87	1,05	15
SK-22	6.00-6.45	16	1,13	0,96	15
	7.50-7.95	16	1,51	0,86	14
	9.00-9.45	17	1,79	0,80	14
	10.50-10.95	18	2,08	0,76	14
	12.00-12.45	22	2,36	0,71	16

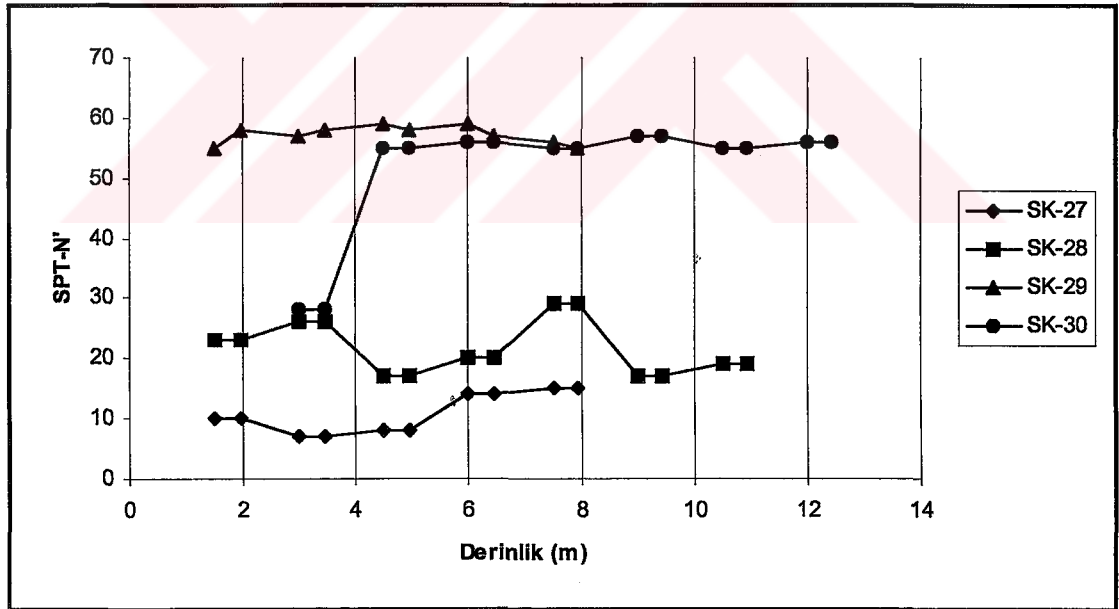
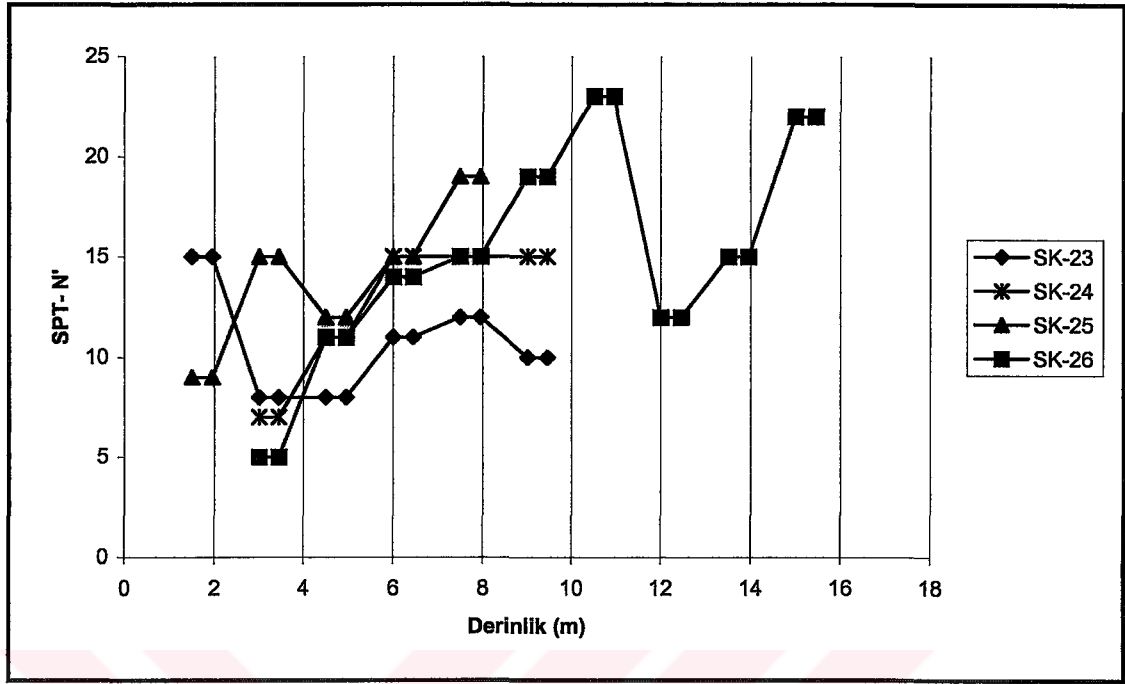
SK-23	1.50-1.95	11	0,35	1,35	15
	4.50-4.95	8	0,89	1,04	8
	6.00-6.45	8	1,16	0,95	8
	7.50-7.95	12	1,43	0,88	11
	9.00-9.45	15	1,70	0,82	12
	11.50-11.95	13	2,15	0,75	10
SK-24	3.00-3.45	6	0,62	1,16	7
	6.00-6.45	16	1,16	0,95	15
	9.00-9.45	18	1,70	0,82	15
SK-25	1.50-1.95	7	0,35	1,35	9
	3.00-3.45	13	0,62	1,16	15
	4.50-4.95	12	0,89	1,04	12
	6.00-6.45	16	1,16	0,95	15
	7.50-7.95	22	1,43	0,88	19
SK-26	3.00-3.45	4	0,64	1,15	5
	4.50-4.95	11	0,92	1,03	11
	6.00-6.45	15	1,25	0,93	14
	7.50-7.95	17	1,48	0,87	15
	9.00-9.45	23	1,76	0,81	19
	10.50-10.95	30	2,04	0,76	23
	12.00-12.45	17	2,31	0,72	12
	13.50-13.95	25	2,59	0,68	15
SK-27	15.00-15.45	34	2,87	0,65	22
	1.50-1.95	7	0,30	1,40	10
	3.00-3.45	6	0,53	1,21	7
SK-27	4.50-4.95	7	0,76	1,09	8
	6.00-6.45	14	1,01	1,00	14
	7.50-7.95	17	1,35	0,90	15
SK-28	1.50-1.95	17	0,34	1,36	23
	3.00-3.45	22	0,60	1,17	26
	4.50-4.95	16	0,86	1,05	17
	6.00-6.45	21	1,13	0,96	20
	7.50-7.95	33	1,39	0,89	29
	9.00-9.45	20	1,65	0,83	17
	10.50-10.95	24	1,92	0,78	19
SK-29	1.50-1.95	>50	0,41	1,30	>50
	3.00-3.45	>50	0,72	1,11	>50
	4.50-4.95	>50	1,04	0,99	>50
	6.00-6.45	>50	1,35	0,90	>50
	8.00-8.45	>50	1,77	0,81	>50
SK-30	3.00-3.45	25	0,60	1,17	28
	4.50-4.95	55	1,04	0,99	>50
	6.00-6.45	62	1,04	0,99	>50
	7.50-7.95	64	1,35	0,90	>50
	9.00-9.45	65	1,98	0,77	>50
	10.50-10.95	69	2,30	0,72	>50
	12.00-12.45	72	2,61	0,68	>50



Şekil 6.6 : SK-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 sondajlarında Derinlik (m)-SPT-N' ilişkisi.



Şekil 6.7 : SK-11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21 ve SK-22 sondajlarında Derinlik (m)-SPT-N' ilişkisi.



Şekil 6.8 : SK-23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 ve SK-30 sondajlarında Derinlik (m)-SPT-N' ilişkisi.

Sondajlardan elde edilen örnekler üzerinde yapılan elek analizi sonuçları dikkate alındığında mevcut zeminlerin genellikle düşük plastisiteli siltlerle, siltli-kumlarladan oluştuğu anlaşılmaktadır (Tablo 6.5). Yer yer kalınlığı 5-6 m erişen kötü derecelenmiş çakıllar ve siltli çakıllardan oluşmuş zemin seviyelerin varlığı da dikkati çekmektedir (GM-GC). Sondajlar sırasında yapılan Standart Penetresyon Deneylerine ait SPT-N' değerlerine bakıldığında; 11 adet sondaj konumunda ve anlamlı derinlik içerisinde kalan zemin seviyeleri için N'_{30} değerleri 5-15 mertebesinde (Tablo 6.5). Bu durumda mevcut zeminler "Gevşek" ve/veya "Orta sıkı" olarak sınıflandırılabilir. SK-1'de 0-3.5 m., SK-2'de 2.5-7 m., SK-3'te 0-4 m., SK-4'te 0-5 m., SK-7'de 0-8 m., SK-9'da ve SK-10'da 0-10 m., SK-12'de 0-6 m., SK-19'da ve SK-21'de 0-11 m., SK-20'de 0-7 m., SK-23'de 0-8 m., ve SK-27'de 0-5 metreler arasındaki seviyeler "Gevşek" – "Orta-Sıkı" tanımına uymaktadır. Bu sondajlarda bahsedilen metreler arasında CL tipi zemin SK-21'de ilk 10 metrede, siltli kumlar (SM) ise SK-23 ve SK-27'de yüzeyden itibaren ilk 5 metre içinde yer almaktadır (Tablo 6.5). Ayrıca, SK-12'de 9.0'uncu metreden sonra sampler zemine herhangi bir itki olmaksızın sondaj takımının kendi ağırlığı ile penetre olmuştur.

Şekil 6.6, 6.7 ve 6.8 incelendiğinde, SK-27'de yüzeyden itibaren 0-5 metreler arasında $SPT-N' < 10$, SK-28'de ise $SPT-N'$ değerleri 0-11 metreler arasında fazla bir değişim göstermeksizin (17-29) tekdüzedir.

Ayrıca, SK-29'da yüzeyden itibaren, SK-30'da ise 4.5 metreden sonra $SPT-N' > 50$ olarak ölçülmüş olup bu zeminler "Çok sıkı" olarak sınıflandırılmışlardır (Tablo 6.3).

6.3 Taşıma Gücü, Aşırı ve Farklı Oturma Sorunları

6.3.1 Taşıma Gücü Hesap ve Değerlendirmeleri

Design Manual (Navfac DM7)'e göre arazide gözlenen zemin türleri ile rölatif sıkılıkları dikkate alınarak aşağıda verilen Tablo 6.6 ön hesaplar için kullanılabilir.

Tablo 6.6 Zemin Türleri ile Rölatif Sıkılık Dikkate alınarak Müsaade Edilecek Temel Taban Gerilmeleri.

Zemin Türü	Rölatif Sıkılık (R_d)	Müsaade Edilecek Temel Taban Gerilmesi (kg/cm^2)	
		Aralık	Tavsiye
SW, SP: İri-Orta Kum, Az Çakıllı Kum	Çok Sıkı	4-6	4
	Orta Sıkı-Sıkı	3-4	3
	Gevşek	2-3	2
SW, SM, SC: İnce ila Orta Kum, Siltli veya Killi Orta ila İri Kum	Çok Sıkı	3-5	3
	Orta Sıkı-Sıkı	2-4	2,5
	Gevşek	1-2	1,5
SP, SM, SC: İnce Kum, Siltli veya Killi Orta ila İnce Kum	Çok Sıkı	3-4	3
	Orta Sıkı-Sıkı	2-3	2
	Gevşek	1-2	1,5
CL, CH: Homojen İnorganik Kil, Kumlu veya Siltli Kil	Çok Katı –Sert	3-6	4
	Orta Katı-Katı	1-3	2
	Yumuşak	0,5-1	0,50
ML, MH: İnorganik Kil, Kumlu Veya Killi Silt, Silt, Kil-İnce - Kum	Çok Katı –Sert	2-4	3
	Orta Katı-Katı	1-3	1,5
	Yumuşak	0,50-1	0,50

Selçuk yerleşim alanı içerisinde, parsel bazında yapılmış olan mevcut zemin etüt raporlarından seçilen 30 adet sondajda, genel olarak kohezyonsuz tabakalar geçilmiştir. Bu sondajlardan ve mevcut deney sonuçlarından elde edilen jeoteknik parametreler jeoteknik kesitler üzerinde ayrı ayrı verilmiştir (EK-1). Gerek mevcut yapıların güven durumlarının değerlendirilmesi ve gerekse yeni yapılması söz konusu olacak yapılar için taşıma gücü oturma şartlarının irdelenmesinde jeoteknik kesitler üzerindeki bilgilerden yararlanılmıştır.

Statik durumda nihai taşıma gücü değerinin verilen parametreler kullanılarak elde edilmesi gerek SPT-N' değerleri, gerekse ϕ içsel sürtünme açısı değerleri kullanılarak Terzaghi veya Hansen taşıma gücü teorileri kullanılarak yapılabilir. Nihai taşıma gücünün hesabı için temel derinliği dikkate alınarak yapılacak temelin hangi tabakalar tarafından taşınacağı aşağıdaki şekilde değerlendirilebilir.

Temelin Oturduğu Tabaka İçsel Sürtünme Açısı :	ϕ
Temel Genişliği :	B
İlk Tabaka :	H_0
Taşıma Gücü Zonu Ortalama Derinliği :	H

Eğer, $H < 0.50 \times B \times \tan [45 + (\phi_1/2)]$ taşıma gücü hesabında alt tabaka veya tabakalar dikkate alınacaktır. Tabaka kalınlıkları $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ içsel sürtünme açısı $\phi_1, \phi_2, \phi_3, \dots, \phi_n$, kohezyon değerleri $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ ise taşıma gücü derinliği kapsamında

$$\bar{C} = \frac{C_i H_i}{\sum H_i} \quad \bar{\phi} = \tan^{-1} \frac{H_1 \tan \phi_1 + H_2 \tan \phi_2}{\sum H_i}$$

ağırlıklı ortalama değerleri kullanılarak hesaplamalar yapılmalıdır.

6.3.2 Açıların Azaltılması

Verilmiş olan 30 adet jeoteknik profilde SPT-N' değerleri dikkate alınarak jeoteknik literatürden yararlanılarak elde edilen ϕ içsel sürtünme açıları öncelikle statik durumda geçerli değildir. Ancak statik durumda bile bilinen taşıma gücü denklemleri genelde sıkı kumlar vb. için geçerlidir. Bu durumda göçme (kırılma) dairesi zemin yüzeyine dek uzanır ve zemin yüzeyinde kabarma görülür. Bu duruma "Genel Kayma Kırılması" adı verilir. Sığ temellerde ($D_f/B < 1$) granüler zeminlerin rölatif sıklığı R_d veya D_r yaklaşık olarak %70'den küçük ise "Bölgesel Kayma Kırılması" veya daha gevşek durumlarda "Zımbalama Kayması" oluşmaktadır. Bu nedenle statik nihai taşıma gücü hesabında eğer $0 < R_d < 0.67$ ise taşıma gücü faktörleri hesabında dikkate alınacak azaltılmış içsel sürtünme açısı ;

$\phi' = \tan^{-1} [0.67 + R_d - 0.75 R_d^2] \tan \phi$ şeklinde hesaplanacaktır. Örneğin $\phi = 32^\circ$, $R_d = \%50$ için

$\phi' = \tan^{-1} [0.67 + 0.50 - 0.75 \times 0.50^2] \tan 32^\circ = (0.9825) \times (0.625) \phi' = 31.5^\circ$ elde edilir.

$R_d = \%30$ için, ise $\phi' = 29^\circ$ elde edilmektedir.

6.3.3 Statik Durumda Nihai Taşıma Gücü

Genelde inceleme alanında kaba silt boyutunda, düşük plastisiteli siltler ve kumlu zeminler mevcut olduğu için ve güvenli tarafta kalmak için $c = 0$ alınabilir.

$q_{ult} = \gamma D_f N_q S_q d_q + (1/2)\gamma B N_\gamma S_\gamma d_\gamma$ formülü uygulanabilir. Burada,

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2[45 + (\phi'/2)]$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1)\tan \phi'$$

Taşıma gücü faktörlerinde ϕ' ϕ kullanılmalıdır. Şekil ve derinlik faktörleri S_q , S_γ ve d_q , d_γ hesabında da ϕ' kullanılacaktır. İlgili formüller aşağıda verildiği gibidir.

$$\text{Şekil Faktörleri : } S_q = 1 + (B/L)\tan \phi' \quad S_\gamma = 1 - 0.4(B/L)$$

Derinlik Faktörleri : $D_f/B \leq 1$ için; (sığ yüzeysel temeller)

$$d_q = 1 + 2\tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 (D_f/B) \quad d_\gamma = 1$$

$D_f/B > 1$ için; (derin temeller)

$$d_q = 1 + 2\tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \tan^{-1}(D_f/B) \quad d_\gamma = 1$$

formülleri $R_d \leq 70$ ise ϕ ϕ' alınarak uygulanmalıdır.

6.3.4 Daneli Zeminlerde Standart Penetrasyon Deneyi Yardımı İle Taşıma Gücünün Belirlenmesi

Penetrasyon deneyleri özellikle daneli (kum ve ince çakıl gibi) zeminlerde, zemin emniyet gerilmesinin tayini için bir esas olarak, kullanılmakta ve oldukça güvenilir değerler vermektedir. Bu deney sonuçlarının diğer tip zeminlerde kullanılmasında ise

dikkatli davranmak gerekir. Çeşitli deneyimler penetrasyon deneyi ile taşıma gücü hesabının daneli zeminler dışında kalan zeminler de sadece yaklaşık değerler verdiğini ortaya koymuştur.

6.3.5 Taşıma Gücü ve Zemin Emniyet Gerilmelerinin Hesaplanması

Daneli zeminlerde taşıma gücü; doğal birim hacim ağırlık (γ_n) ve içsel sürtünme açısı (ϕ)' ye bağlıdır. Sıkı veya çok sıkı zeminlerde γ_n ve ϕ değerleri yüksek olduğundan taşıma güçleri de büyüktür. Sıkı zeminler gerçekte fazla sıkışabilir olmadığından oturmalar küçük olur. Diğer taraftan gevşek zeminlerde büyük oturmalar görülebilir. Bu durum, özellikle temelde titreşim olduğu zaman söz konusudur.

Zemin emniyet gerilmesinin belirlenmesinde standart penetrasyon direnci ile zemin emniyet gerilmesi arasında bulunmuş amprik formüller de kullanılabilmektedir.

6.3.6 SPT-N' Bulguları Kullanılarak Nihai Net Taşıma Gücü Hesabı

Bu durumda SPT-N' derinlik düzeltmeli veriler kullanılarak Kare, Sürekli ve Radye temeller için göçme (nihai) net gerilmeler aşağıdaki formüller kullanılarak elde edilebilir.

Karesel temelde,

$$q_{fnet} (=q_{ult net}) = [2N^2 BR_w + 6(100 + N^2) D_p R_w] \times 0.016 \text{ t/m}^2$$

Sürekli temelde,

$$q_{fnet} (=q_{ult net}) = [3N^2 BR_w + 5(100 + N^2) D_p R_w] \times 0.016 \text{ t/m}^2$$

Radye Temeller

Radye boyutları 6.0 m x 6.0 m veya daha büyük ise temel oturmalarına karşı tekil ve şerit temellerden daha mukavemetlidir. Radye boyutlarının değerlerine oranla daha büyük olmasından dolayı kırılmaya karşı güvenlik sayısı da büyük olur. Radye genişliğinin veya izafi sıkılığın artması ile zemin emniyet gerilmesi de çabucak artacağından kumlar üzerindeki büyük bir radyenin kırılma tehlikesi çok azdır (Bowles, 1988). Radye altındaki zeminin üniform olmamasının veya gevşek kum ceplerinin bulunmasının (yüksek enerjili ortamlarda rastlanır), temel üzerindeki etkisi tekil ve şerit temellere oranla daha az önemlidir. Radye bu şekilde zayıflık zonları üzerinde köprü gibi çalışmaktadır. Radye temellerde farklı oturmaların daha az olması sebebiyle daha büyük zemin emniyet gerilmelerine izin verilmektedir. Deneyimler, radyelerde tekil ve şerit temellerde alınan zemin emniyet gerilmesinin iki katının kullanılabileceğini göstermiştir. Pratik olarak temel veya radye genişliği 6.0 metreden büyük ise oturmaya göre hesaplanan zemin emniyet gerilmesi temel boyutundan bağımsızdır (Önalp, 1983). Radye temellerde zemin emniyet gerilmesinin tayini için aşağıdaki amprik eşitlikler verilmiştir;

Eğer radye genişliğinin takriben yarısından daha az bir derinlikte kayaya rastlanırsa zemin emniyet gerilmesi artırılabilir. Ayrıca, SPT-N₃₀ vuruş sayısı < 5 ise kum zemin radye yapım için çok gevşektir. SPT-N₃₀ değeri >10 olacak şekilde kum sıkıştırılmalıdır (Bakır, 1973).

Radye temelde $B > 6m$,

$$q_{fnet} (=q_{ult net}) = [0.216N^2BR_w + 0.648(100 + N^2)D_fR_w] \times 10^{-1} \text{ t/m}^2$$

$$q_{fnet} = 0.176(N'-3)R'_w$$

R_w ve R'_w değerleri yer altı su seviyesinin etkisini dikkate alan parametreler olup mevcut şartlarda 1.00 alınacaktır.

Eğer, $D > B$ ise, $D=B$ kullanılmıştır.

6.4 Kayma Kırılmasına Karşı Güvenlik Faktörü

Herhangi bir temelin kayma kırılmasına karşı güvenini ifade eden faktör (F) değeri,

$$F = \frac{q_{f_{net}}}{q_{net}} = \frac{q_f - \gamma D_f}{q - \gamma D_f} = \frac{q_{nf}}{q_n}$$

oranı ile ifade edilmekte olup $q_{f_{net}}$ değeri temel seviyesindeki net basınç artışını ifade eder. q_{net} değeri ise yukarıdaki formüllerden direkt olarak elde edilen temel sürşaj değeri $\lambda \cdot D_f$ dikkate alınmadan elde edilen değerlerdir.

6.5 Zemin Emniyet Gerilmesi

F güvenlik sayısı (kayma kırılmasına karşı) $F = 3$ seçilerek yapılan azaltma ile elde $q_s = (q_{ult} / 3)$ (q_{ult} = Nihai taşıma gücü q_s = Emniyetli taşıma gücü) edilen değerine emniyetli taban basıncı adı verilmekte olup bu değer altında oluşacak oturmaların kabul edilebilir olup olamayabileceği dikkate alınır, zemin emniyet gerilmesi (σ_{zem}) veya müsaade edilen temel basınç (q_a) değeri $q_a = \sigma_{zem} < q_s$ olmak durumundadır.

Bu nedenle oturma toleransı da bina amacı ile temel türü ve zemin cinsine göre değişken bir değer olduğundan ve ortalama 0 – 15 cm arasında değişebildiğinden herhangi bir durumda herhangi bir bina için oluşabilecek nihai oturma

$$S_{toplam} = S_i + S_c$$

S_{toplam} = Ani Oturma + Konsolidasyon Oturması şeklinde hesaplanır.

Selçuk yerleşim alanı sınırları içerisinde koheziv zeminler az bir alanda (SK-2 ve SK-21) yayılım sunduğundan ve suya doygun olamadığından dolayı oturma hesaplarında a_{ni} = elastik oturmalar bilinen yöntemlerle hesap edilebilir. E_s :statik elastisite modülü ve I_w : etki katsayısı kullanılarak a_{ni} (=elastik)

$$S_i = qB \frac{1-q^2}{E_s} \times I_w \text{ veya } S = S_1 \left(\frac{2B}{B+0,305} \right)^2 \dots\dots\dots(\ddot{O}nalp, 1983)$$

formülü ile hesaplanabilir. Granüler zemin özelliği nedeniyle, $S_c = 0$, $S_{\text{toplam}} = S_i$ 'dir. Oturmaların inşaat süresinde oluşacağı varsayılmaktadır.

Temellerde meydana gelebilecek oturma miktarı amprik olarak bulunmuştur. Birim alanın verilen bir yük altındaki oturma miktarı S_1 , B – genişliğindeki oturma miktarı “S” ise,

$$S = S_1 \left(\frac{2B}{B+0,305} \right)^2, \text{ dir.}$$

Burada S ve S_1 (cm), B’de (m) cinsindendir. Yukarıdaki denklemden yararlanarak zemin emniyet gerilmesi için maksimum oturma;

$$\sigma_{\text{zem}_{\text{net}}} = 0,353(N-3) \left(\frac{B+0,305}{2B} \right)^2 \times R'w$$

$\sigma_{\text{zem}_{\text{net}}}$ = Maksimum oturma 2.5 cm için net zemin emniyet gerilmesi

B = Temel genişliği (m)

N = Standart Penetrasyon vuruş sayısı

$R'w$ = Su seviyesi düzeltme sayısı.

Müşade edilecek maksimum oturma 2.5 cm’den farklı ise yukarıdaki formül $\sigma_{\text{zem}_{\text{net}}}$ ile doğru orantılı olduğu kabulüne göre değiştirilir (Önalp, 1983).

6.6 Zemin Grubu, Yerel Zemin Sınıfı ve Spektrum Karakteristik Periyotları

Selçuk yerleşim alanı içerisindeki mevcut sondajlardan elde edilen zemin grubu ve yerel zemin sınıflarına ait spektrum karakteristik periyotları Tablo 6.7’da verilmiştir.

Tablo 6.7 : Zemin Grubu, Yerel Zemin Sınıfı ve T_A - T_B İlişkileri.

Sondaj No	h_1 (m)	Zemin Grubu	Yerel Zemin Sınıfı	T_A	T_B
SK-1	6,70	C	Z2	0,15	0,40
SK-2	2,20	C	Z2	0,15	0,40
SK-3	2,30	C	Z2	0,15	0,40
SK-4	>9,45	C	Z2	0,15	0,40
SK-5	7,20	C	Z2	0,15	0,40
SK-6	8,00	B	Z1	0,10	0,30
SK-7	>12,45	C	Z2	0,15	0,40
SK-8	5,20	C	Z2	0,15	0,40
SK-9	>9,95	C	Z2	0,15	0,40
SK-10	>9,95	C	Z2	0,15	0,40
SK-11	3,60	C	Z2	0,15	0,40
SK-12	>9,95	C	Z2	0,15	0,40
SK-14	4,10	B	Z1	0,10	0,40
SK-15	3,20	C	Z2	0,15	0,40
SK-16	>8,00	B	Z1	0,10	0,30
SK-18	4,30	C	Z2	0,15	0,40
SK-19	>10,45	D	Z3	0,15	0,40
SK-20	8,70	C	Z2	0,15	0,40
SK-21	10,00	C	Z2	0,15	0,40
SK-22	>12,45	C	Z2	0,15	0,40
SK-23	5,00	C	Z2	0,15	0,40
SK-24	>9,45	C	Z2	0,15	0,40
SK-25	>7,95	C	Z2	0,15	0,40
SK-26	6,20	C	Z2	0,15	0,40
SK-27	>7,95	C	Z2	0,15	0,40
SK-28	7,50	C	Z2	0,15	0,40
SK-29	>8,45	A	Z1	0,10	0,30
SK-30	>12,45	A	Z1	0,10	0,30

6.7 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanındaki 30 Adet Sondaj Konumunda Kayma Kırılmasına Karşı Güven Sayısının İncelemesi

$$q_{fnet} = [2N'^2BR_w + 6(100 + N'^2)D_fR_w'] \times 0.016 \text{ t/m}^2$$

yaklaşımı ile SPT-N' değerleri kullanılarak ilk tabakalara oturan $B = 1$ ve $B = 1.5$ m, $D_f = 0.30$, $R_w = 1$, $R_w' = 1$ alınarak elde edilen nihai net taşıma gücü değerleri Tablo 6.8'de görüldüğü gibi elde edilmiştir.

Tablo 6.8 : 30 Ayır Sondaj Konumunda Kayma Kırılmasına Karşı Güven Sayısının Tahkiki.

Sondaj No	UCS (singe) (ILK TABAKA)	N' ve h _i (m)	q _{fnet} (t/m ²)		F = q _{fnet} / q _a			
			B = 1,00 m	B = 1,50 m	q _a = 0,50 (kg/cm ²)	q _a = 1,00 (kg/cm ²)	q _a = 1,50 (kg/cm ²)	q _a = 2,00 (kg/cm ²)
SK-1	SM	18	22,58	27,76	4,52	2,26	1,50	1,13
		6,70			5,55	2,78	1,85	1,39
SK-2	GM	23	35,04	43,50	7,01	3,50	2,34	1,75
		2,20			8,7	4,35	2,9	2,17
SK-3	SM	15	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		2,30			4,03	2,01	1,34	1,00
SK-4	ML	16	18,44	22,54	3,69	1,84	1,23	0,92
		>9,45			4,5	2,25	1,50	1,13
SK-5	SM	50	154,88	194,88	30,97	15,49	10,32	7,74
		7,20			38,97	19,49	12,99	9,74
SK-6	SM	32	65,14	81,52	13,03	6,51	4,34	3,26
		8,00			16,30	8,15	5,43	4,08
SK-7	ML	12	11,63	13,93	2,27	1,16	0,77	0,58
		>12,45			2,79	1,39	0,93	0,70
SK-8	ML	13	13,15	15,86	2,63	1,31	0,88	0,66
		5,20			3,17	1,57	1,06	0,79
SK-9	ML	10	8,96	10,56	1,79	0,90	0,60	0,45
		>9,95			2,11	1,05	0,70	0,52
SK-10	ML	14	14,80	17,93	2,96	1,48	0,99	0,74
		>9,95			3,59	1,79	1,19	0,90
SK-11	ML	29	54,01	67,47	10,80	5,40	3,60	2,70
		3,60			13,49	6,75	4,50	3,37
SK-12	ML	15	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		>9,95			4,03	2,01	1,34	1,00
SK-14	ML	25	40,88	50,88	8,17	4,09	2,72	2,04
		4,10			10,18	5,09	3,39	2,54
SK-15	GM	19	24,83	30,60	4,97	2,48	1,65	1,24

SK-16	GC	3,20	154,88	194,88	6,12	3,06	2,04	1,53
		50			30,97	15,49	10,32	7,74
		>8,00			38,97	19,49	12,99	9,74
SK-18	SM	20	27,20	33,60	5,44	2,72	1,81	1,36
		4,30			6,72	3,36	2,24	1,68
SK-19	ML	10	8,96	10,56	1,79	0,90	0,60	0,45
		>10,45			2,11	1,05	0,70	0,52
SK-20	ML	12	11,63	13,93	2,33	1,16	1,16	0,58
		8,70			2,79	1,39	0,92	0,70
SK-21	CL	10	8,96	10,56	1,79	0,90	0,60	0,45
		10,00			2,11	1,05	0,70	0,52
SK-22	SM	15	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		>12,45			4,03	2,01	1,34	1,00
SK-23	SM	15	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		5,00			4,03	2,01	1,34	1,00
SK-24	SM	15	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		>9,45			4,03	2,01	1,34	1,00
SK-25	ML	15	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		>7,95			4,03	2,01	1,34	1,00
SK-26	SM	11	10,24	12,17	2,05	1,02	0,68	0,51
		6,20			2,43	1,22	0,81	0,61
SK-27	SM	14	14,80	17,93	2,96	1,48	0,99	0,74
		>7,95			3,57	1,79	1,19	0,90
SK-28	SM	26	43,98	54,80	8,80	4,40	2,93	2,20
		7,50			10,96	5,48	3,65	2,74
SK-29	SM	50	154,88	194,88	30,97	15,49	10,32	7,74
		>8,45			38,97	19,49	12,99	9,74
SK-30	SM	50	154,88	194,88	30,97	15,49	10,32	7,74
		>12,45			38,97	19,49	12,99	9,74

Koyu renkli kısımlar taşıma gücü açısından güvensiz bölgeleri oluşturur ($q_{ult}/q_a \geq 3$).

Tablo 6.8'den Elde Edilen Sonuçlar

1. Araştırma alanında mevcut olan yapılardan zemine aktarılmakta olan değme gerilmeleri tam olarak bilinmediğinden kullanılmış olan zemin emniyet gerilmesi değerleri 0.50, 1.00, 1.50 ve 2.00 kg/cm² olarak dikkate alınarak bu değerler 30 ayrı sondaj konumundaki SPT bulguları dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Böylece olası kritik bölgeler bulunabilecektir.
2. Temel genişlikleri $B_{\min} = 1.00$ ve $B = 1.50$ m ve uygulanmış olabilecek minimum temel derinliği $D_f = 0.30$ m alınarak karesel tekil temeller için kayma kırılmasına karşı güven sayıları $F = q_{f\ net} / q_{\ net}$ şeklinde hesaplanmıştır. Bu değerlerin $F < 3$ olması durumunda kayma kırılmasına karşı yeterli güven yoktur (sürekli temeller içinde elde edilen sonuçlar benzer olmaktadır).
3. Yapılan hesaplarda GC, SM ve ML türü zeminler için mevcut olması gereken kohezyon değerleri dikkate alınmayıp taşıma gücü parametresi olarak nispeten yüksek ϕ açıları nedeniyle SPT- N_{30}' değerleri ile çalışılıp güvenli tarafta kalınmıştır.
4. $\sigma_{zem} = 0.50$ kg/cm² değeri radye bir temelin değme gerilmesini temsil eder ki eğer temel radye ise, (4-5) katlı veya az katlı tüm yapıların F değeri çok yüksektir.
5. $\sigma_{zem} = 1.00, 1.50$ ve 2.00 kg/cm² değeri yüzeysel temellerde uygulanmış olası değme gerilmeleri olarak seçilmiştir.
6. Temel boyutları $B = 1.00$ ve $B = 1.5$ m arasında seçildiğinden genellikle ilk tabaka kalınlıkları taşıma gücü zonu olarak yeterli bulunmaktadır. Bu tabakaların kalınlıkları Tablo 6.8'de belirtilmiştir.
7. En üst tabaka düzeltilmiş SPT- N_{30}' değeri 30 olan SK-5, SK-6, SK-11, SK-16, SK-28, SK-29, ve SK-30 konumlarında kayma kırılmasına karşı güven sayısı 3'ün üstündedir ve taşıma gücü açısından herhangi bir sorun görülmemektedir. Diğer

konumlarda ise kayma kırılmasına karşı güven sayısının 3'ün çok altına düşebileceği ve sorun teşkil edebileceği görülmektedir ($F < 3$).

8. Tablo 6.8'de pek çok yapının kayma kırılmasına karşı yeterli güvenliğe sahip olamayabileceği gösterilmiştir.

9. Benzer hesaplar SPT- N_{30} ' değerleri yerine, tahmin edilen $\emptyset$ açıları ile de yapılabilir. Ancak $D_r < \%70$ için bu değer modifiye edilip azaltılmalıdır.

10. Dinamik durumlardaki taşıma gücü değerleri ise,

$$\emptyset_{din} = \emptyset' - 2$$

Değerleri kullanılarak yapılması önerilmektedir (Das, 1995).

Dinamik durumda bu nedenle taşıma gücü daha da azalmakta, temellere gelen net yük ise geçici olarak da olsa aniden arttığından F değeri çok daha düşük olmaktadır. Bu nedenle herhangi bir bölgede tüm etkiler dikkate alınarak durum değerlendirildiğinde Selçuk yerleşim alanı sınırları içinde kalan çok sayıda bina temelinin güvenli olmadığı izlenimi edinilmektedir.

6.8 Temelerde Meydana Gelecek Oturmaların Hesaplanması (Oturma Tahkikleri)

Sıkışabilen bir zemin tabakası herhangi bir nedenle gerilme artışına uğrarsa biri “ani oturma” (elastik) diğeri “konsolidasyon oturma” olmak üzere iki türlü oturma meydana gelmektedir. Yapılarda meydana gelen ($S_{top} = S_i + S_c$) toplam oturma aşağıdaki bağıntıdan hesaplanmaktadır. Daneli zeminlerde $S_c = 0$, olduğu için $S_{top} = S_i$ olmaktadır.

$$\sum S = \sum \frac{\Delta \sigma_i d_z}{E_i}$$

$\Delta\sigma_i$ = mevcut değme gerilmesi altında zemin içinde derinlik boyunca oluşan ve hızla azalan gerilme artışıdır ve aşağıdaki şekilde hesaplanır (b: temel genişliği z: oturmanın gerçekleştiği kalınlık).

$$\Delta\sigma_i = q_a \left[1 - \frac{1}{\left[\left(\frac{b}{z} \right)^2 + 1 \right]^{\frac{3}{2}}} \right]$$

d_z = tabaka kalınlığı,

E_i = değeri de ilgili zeminin deformasyon elastisite modülüdür ve Tablo 6.9'den hesaplanarak bulunur.

SK-27 konumunda ve 1.5x1.5 m'lik temel için $q_{net} = 10 \text{ t/m}^2$ gerilme altında; temelde ani (elastik) oturma hesabı yapılmış ve ΣS miktarı Tablo 6.10'da sunulmuştur.

Bu yöntemle ani (elastik) oturmaların hesabına dair en gevşek olan SK-27 konumunda $Q = 10 \text{ t/m}^2 = 1 \text{ kg/cm}^2$ değme gerilmesi altında oluşabilecek oturmalar 0.50 metrelik dilimler halinde hesaplanan gerilme artışları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler statik durum için geçerlidir ve dinamik yükler nedeniyle ilave oturmaların da oluşmakta olduğu dikkate alınmalıdır.

Tablo 6.9 : Zemin Deformasyon Elastisite Modülü'nün SPT-CPT İlişkisi (Bowles, 1996).

Zemin	SPT-N'	CPT
Kum (Normal Konsolidasyon)	$E_s = 500(N + 15)$ $= 7000 \sqrt{N}$ $= 6000N$ $E_s = (15000 - 22000)N$	$E_s = (2-4) q_u$ $= 8000 \sqrt{q_c}$ $E_s = 1.2(3 D_r^2 + 2) q_c$ $E_s = (1 + D_r^2) q_c$
Kum (Suya Doygun)	$E_s = 250(N + 15)$	$E_s = F q_c$ $e = 1.0 \quad F = 3.5$ $e = 0.6 \quad F = 7.0$
Kum (Normal Konsolidasyon)	$E_s = (2600-29000)N$	
Kum, Diğerleri (Aşırı Konsolidasyon)	$E_s = 40000 + 1050N$ $E_{s(OCR)} \quad E_{s,nc} \sqrt{OCR}$	$E_s = (6-30) q_c$
Çakıllı Kum	$E_s = 1200(N + 6)$ $= 600(N + 6) \quad N \leq 15$ $= 600(N + 6) + 2000 \quad N > 15$	
Killi Kum	$E_s = 320(N + 15)$	$E_s = (3-6) q_c$
Silt, Kumlu Silt veya Killi Silt	$E_s = 300(N + 6)$ Eğer $q_c < 2500$ kPa ise $2500 < q_c < 5000$	$E_s = (3-6) q_c$ $^s E'_s = 2.5 q_c$ $E'_s = 4 q_c + 5000$
	$E'_s = \text{Zorunlu Modül} = \frac{E_s(1 - \mu)}{(1 + \mu)(1 - 2\mu)} = \frac{1}{m_v}$	
Yumuşak Kil veya Killi Silt		$E_s = (3-8) q_c$

6.8.1 Oturma Hesapları

SK-27 konumunda $q_a = 10 \text{ t/m}^2$ değme gerilmesi altında $B = 1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ alanlı bir tekil temelde oluşacak ani oturma hesabı Tablo 6.10'de verildiği gibidir.

Tablo 6.10 : SK-27 Konumundaki $q_a = 10 \text{ t/m}^2$ Değme Gerilmesi Altındaki Oturma Hesabı.

Dilim	Kalınlık (m)	$\Delta\sigma_z \text{ (t/m}^2\text{)}$	$E_s \text{ (t/m}^2\text{)}$	$S = (dz.\Delta\sigma/E).100 \text{ (cm)}$
1	0,50	9,31	480	0,97
2	0,50	7,05	480	0,73
3	0,50	4,42	480	0,46
4	0,50	2,77	480	0,29
5	0,50	1,83	480	0,19
6	0,50	1,29	480	0,13
7	0,50	0,95	480	0,10
8	0,50	0,72	480	0,075
9	0,50	0,57	480	0,059
10	0,50	0,46	480	0,48
				$\Sigma 3,05 \text{ cm}$

Sadece SM tabakasında oluşacak oturma dikkate alınmıştır. $q_a = 15 \text{ t/m}^2$ için oturma 4.5 cm, $q_a = 20 \text{ t/m}^2$ için oturma 6.10 cm olacaktır.

6.8.2 Oturma Hesapları – 2

Tüm sondaj konumlarında $B = 1.00$ temel genişliği için $1''=2.5 \text{ cm}$ oturmaya neden olacak gerilme : $R_d = [1+0.33(0.30/1.00)] = 1.099$ 1.1, ile artırılmamış değerler Tablo 6.11'de verilmiştir.

Tablo 6.11 $R_d = 1.1$ ile Artırılmamış SPT-N' Değerleri

Sondaj No	İlk Tabaka SPT-N'	2.5 cm oturma için gerekli gerilme (kg/cm ²)
1	18	6,64
2	23	4,66
3	15	3,04
4	16	3,24
5	>50	>10,12
6	32	6,48
7	12	2,43
8	13	2,63
9	10	2,05
10	14	2,83
11	29	5,87
12	15	3,04
14	25	5,06
15	19	3,85
16	>50	>10,12
18	20	4,05
19	10	2,05
20	12	2,43
21	10	2,05
22	15	3,04
23	15	3,04
24	15	3,04
25	15	3,04
26	11	2,23
27	14	2,84
28	26	5,26
29	>50	>10,12
30	>50	>10,12

1. Bu değerler oturma toleransına göre lineer olarak artırılıp/azaltılabilir.
2. Taşıma gücü sorunu olan konumlarda bile önemli bir oturma sorunu mevcut değildir.
3. q_a değerleri artan temel genişlikleri ile azalır. Herhangi bir B(m) için 2.5 cm oturma için gereken q_a değeri:

$$q_a = \frac{N}{0,08} \left(\frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \text{ kPa} \dots\dots\dots \text{Craig (1992)}$$

formülü ile hesaplanmıştır. Örneğin $N = 10$ iken $B = 1.0$ m için, $q_a = 2.0$ kg/cm²'dir. Ancak $B = 6.0$ m ise,

$$q_a = \frac{10}{0,08} \left(\frac{6 + 0,3}{6} \right)^2 = 137 \text{ kPa}, \quad q_a = 1.37 \text{ kg/cm}^2 \text{ dir.}$$

6.9 Statik Koşullarda Selçuk İlçesi Yerleşim Alanındaki Mevcut Binaların Güven Sınırları

Düzeltilmiş SPT-N değerleri kullanılarak inceleme alanında karotlu zemin sondajlarının yapıldığı noktalarda temel tabanı altındaki en üst zemin tabakasına ait (en üst zemin tabakası 3 metreden az olması durumunda bu alttaki tabaka, en üst zemin tabakası olarak gözönüne alınır) jeoteknik parametreler (% Dr, Ø, ... vs) elde edilebilmektedir. Ayrıca, SPT-N' değerleri kullanılarak, temel derinliği, temel genişliği ve yapının yer altı suyu seviyesinin üzerinde ve/veya altında olması durumunun da bilinmesiyle zeminlerin nihai taşıma gücü değerleri hesaplanabilmektedir. Örneğin yüzeysel temellerden kare temelde;

$$q_{fnet} = [2N^2 BR_w + 6(100 + N^2) D_f R_w] \times 0.016 \text{ t/m}^2 \dots \dots \dots (\text{Navfac, DM7, 1971}).$$

yaklaşımı kullanılarak ilk tabakalara oturan nihai taşıma gücü değerleri Selçuk İlçesi yerleşim alanı içerisinde sondajların yapıldığı alanlarda hesaplanmıştır (Tablo 6.8) Ayrıca bu tabloda zemin emniyet gerilmesinin 0.50, 1.00, 1.50, ve 2.00 kg/cm² olması durumlarında ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 6.8'de q_{fnet} değerleri tekil ve karesel 1x1 m ile 1.5x1.5 m'lik tipik ve çok rastlana temel türü için hesaplanmış ve bulunan değerler ayrı ayrı sütunlarda gösterilmiştir. Bu sütunların oluşturulmasındaki amaç; Selçuk İlçesi yerleşim alanı sınırları içerisindeki mevcut yapıların kayma kırılmasına karşı yeterli güven içerisinde, dinamik şartlar oluşmadan (statik şartlarda) yeterli güven içinde bulunup bulunmadıklarının incelenmesi içindir. Selçuk ilçesinde mevcut yapılar az-orta katlı

olduğu (2-4 kat yaygın) ve yüzeysel temel uygulamalarının yoğun olduğu ($L < 5$) yerinde yapılan incelemeler sırasında tespit edilmiştir.

Mevcut yapıların kayma kırılmasına karşı güvenlik sayıları; $F = \frac{q_{fnet}}{q_{net}} \geq 3$ şart bilinmektedir. $q_{fnet} = q_{ult} = F(B, N', Df)$ formülüne göre nihai taşıma gücünün SPT-N' temel genişliğine ve derinliğine bağlı olarak hesap edildiği anlaşılmaktadır.

Düzeltilmiş SPT-N' değerleri 10 olan ve q_{fnet} / q_a 3 şartını ve kayma kırılmasına karşı yeterli güvenliği sağlayan zemin tabakaları SK-5, SK-6, SK-11, SK-16, SK-28, SK-29, ve SK-30 sondajlarında olduğu hesaplanmıştır. SK-1, SK-2, SK-3, SK-4, SK-5, SK-6, SK-11, SK-12, SK-14, SK-15, SK-16, SK-18, SK-22, SK-23, SK-24, SK-25, SK-27, SK-28, SK-29, SK-30 numaralı sondaj noktalarında $B = 1$ ve $B = 1.5$ metre temel genişliği için yalnızca $q_a = 0.5 \text{ kg/cm}^2$ değerleri için elde edilen güven sayılarının ($F > 3$) 3'den büyüktür. Diğer sondaj noktalarında ise $F < 3$ 'dür ve kayma kırılmasına karşı yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

SK-2, SK-5, SK-6, SK-11, SK-14, SK-16, SK-28, SK-29, SK-30 sondaj noktalarında $q_a = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ değerleri için elde edilen güven sayılarının 3'den büyüktür. Diğer sondaj noktalarında ise $F < 3$ dür. Yani $q_a = 10 \text{ t/m}^2$ temel taban gerilmesi için zemin taşıma gücünün kayma kırılmasına karşı yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

SK-5, SK-6, SK-11, SK-16, SK-29, SK-30, sondaj noktalarında $q_a = 1.5 \text{ kg/cm}^2$ değerleri için elde edilen güven sayıları 3'den büyüktür. Diğer sondaj noktalarında ise $F < 3$ 'tür. Yani $q_a = 15 \text{ t/m}^2$ temel taban basınçları için zemin taşıma gücü kayma kırılmasına karşı yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

SK-5, SK-6, SK-16, SK-29, SK-30, sondaj noktalarında $q_a = 2.0 \text{ kg/cm}^2$ değerleri için elde edilen güven sayılarının 3'den büyüktür. Diğer sondaj noktalarında ise $F < 3$ 'tür. Yani $q_a = 20 \text{ t/m}^2$ temel taban basınçları için zemin taşıma gücü kayma kırılmasına karşı yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

Düzeltilmiş SPT-N deney verilerine göre Selçuk İlçesi yerleşim alanındaki binaların statik şartlardaki güven durumları incelenmiş ve o şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede yapısal unsurlar (fayların etkileri) hiç dikkate alınmamıştır. Gerçekte 1. derece aktif deprem bölgesinde yeralan Selçuk yerleşim alanı ve çevresi depremlerden etkilenen ve/veya etkilenmesi muhtemel son derece dinamik ortam koşullarında düşünülmeli gerekmektedir. Dinamik koşullarda kayma direnci açısının daha da düşük olacağı düşünülürse, ($\phi' = \phi - 2^\circ$) taşıma gücü faktörlerinde de büyük değişimler olacağı (N_c , N_q , ve N_γ değerlerinde) ve bu değerlere bağlı olarak nihai taşıma gücü değerlerinde azalmalar olacaktır. Bu duruma bağlı olarak; dinamik koşullarda F-güvenlik sayısında büyük düşümlerin olacağı muhakkaktır.

$$F = \frac{q_{f_{net}}}{q_f}$$

Dinamik durumda yük (değme basıncı) geçici olarak aniden artmakta, taşıma gücü ise azalmaktadır. Bu nedenle F-güvenlik sayısı hızla düşmektedir.

6.10 Kaya Zeminlerde Taşıma Gücü Hesabı

Uzun dönemde inceleme alanında yapılaşmanın hızlanacağı gözönüne alınarak mevcut kaya birimlerinin etkisinde kalacakları en büyük basınç gerilmelerini güvenli bir şekilde taşıyıp-taşıyamayacağını tahmin edebilmek için, temel kayalarının emniyetli taşıma güçleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Kaya zeminlerde ki taşıma gücü hesabı Bowles (1988)'in önerdiği ve aşağıda verilen yaklaşımla incelenmiştir. Selçuk İlçesi yerleşim alanı sınırları içerisinde mevcut kaya zeminler Menderes Masifine ait şistler ve mermerlerdir. Şist zemin SK-5 konumlu sondajda 7.20->10.00 metreler arasında, SK-6 konumlu sondajda 8.00->10.00 metre arasında ve SK-17 konumlu sondajda ise 0.00->8.00 metreler arasında kesilmiştir. Çok ayrışmış (W_4) ve zayıf olan şistlerin RQD(%)'si %20'dir (Çok kötü kaliteli kaya). Mermer zemin ise; SK-13 konumlu sondajda 0.00->1.50

metreler arasında yer almakta olan orta derecede ayrışmış(W₂-W₃), orta dayanımlı kırıklı bir yapı sunan mermerlerin RQD(%)'si %50 ile %75 arasındadır. Bu değerler ise dikkate alındığında “Orta Kalite Kaya” grubunda yer almaktadırlar.

Kaya zeminlerde taşıma gücü tahkiki,

$$q_{ult} = c.N_c.S_c + \bar{q}.N_q + \frac{1}{2}\gamma.B.N_\gamma.S_\gamma \quad q_a = \frac{q_{ult}(RQD)^2}{3}$$

$$\bar{q} = \gamma_n \times D_f$$

$$N_c = 5 \tan^4 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad N_q = \tan^6 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad N_\gamma = N_q + 1$$

Ø: İçsel sürtünme açısı, B=0.8 m, c: Kohezyon, S_c= 1,0 ve S_γ = 0.6, Şekil faktörü,
q: Tek eksenli sıkışma dayanımı, γ_n: Birim hacim ağırlık, B: Temel genişliği (m),
D_f: Temel derinliği=0,6 m.

Tablo 6.12 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanında 4 Ayrı Sondaj Konumunda Kaya Zeminde Taşıma Gücü İncelemesi.

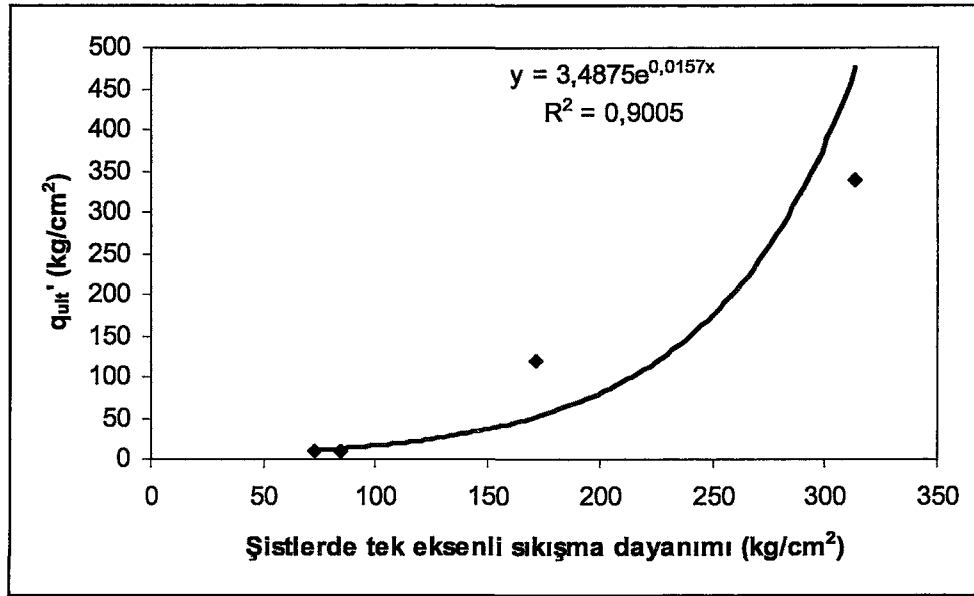
	Sondaj No	Kalınlık (m)	Kaya Tanımı	(σ _c) (kg/cm ²)	(γ _n) (g/cm ³)	Ø (°)	C (kg/cm ²)	RQD (%)	q _{ult} (kg/cm ²)	q _a (kg/cm ²)	q _{ult} ' (kg/cm ²)
1	SK-5	7.20- >10.00	Şist	72,40	1,80	35	2,5	20	228,8	3,0	9,15
2	SK-6	8.00- >10.00	Şist	84,46	1,92	35	2,5	20	229,2	3,0	9,17
3	SK-13	0.00-1.50	Mermer	313,64	2,40	42	3,5	75	604,88	113,4	340,2
4	SK-17	0.00-8.00	Şist	171,00	2,10	38	2,5	20	300,3	40,0	120,1

$$q_{ult}' = q_{ult}(RQD\%)^2, \quad q_a = \frac{q_{ult}}{\geq 3}$$

σ_c = Tek eksenli sıkışma dayanımı (kg/cm²)

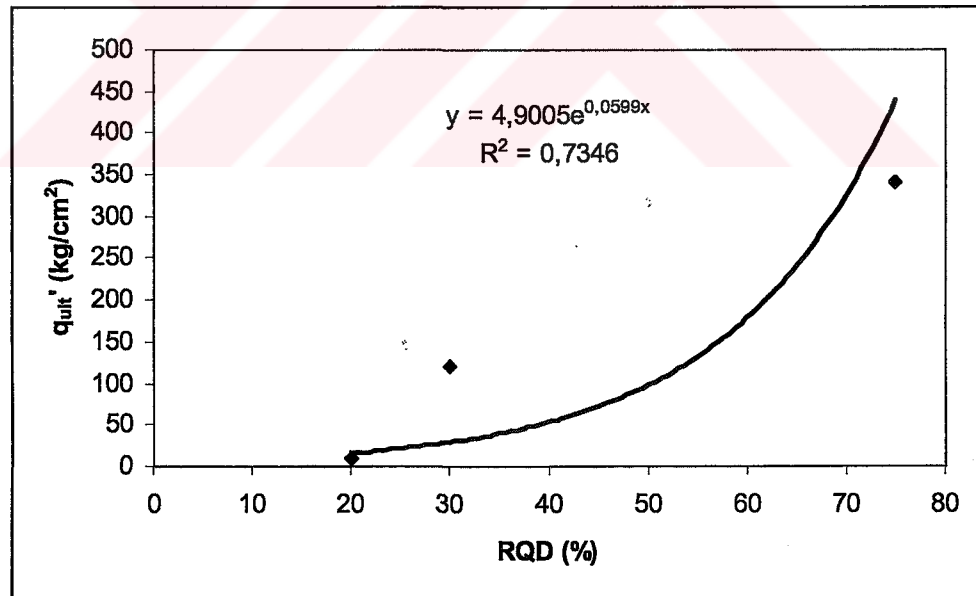
γ_n = Doğal birim hacim ağırlığı (g/cm³)

q_a = İzin verilebilir taşıma gücü (kg/cm²)



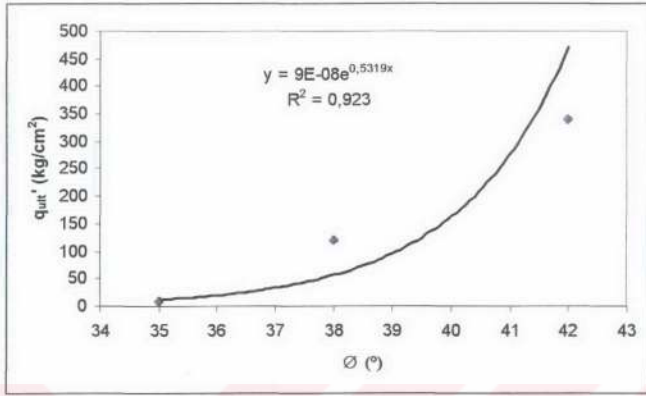
Şekil 6.9 : Şistlerde tek eksenli sıkışma dayanımı ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki.

$$q_{ult} = a.e^{\sigma_c.b}$$



Şekil 6.10 : Şistlerde RQD (%) ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki.

$$q_{ult} = a.e^{b.RQD\%}$$



Şekil 6.11 : Şistlerde ϕ (°) ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki.

$$q_{ult} = a.e^{b.\phi}$$



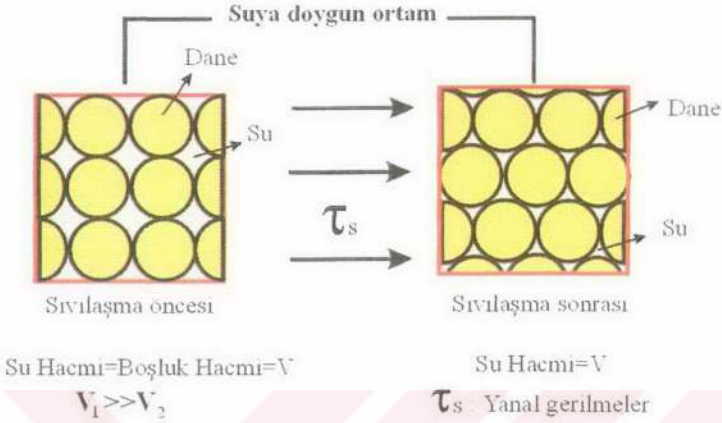
Şekil 6.12 : Selçuk ilçesi yerleşim alanında kaya zemine oturtulmuş yapı.

6.11 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanının Zemin Sıvılaşma Potansiyelinin Değerlendirilmesi

6.11.1 Sıvılaşma Olgusu ve Teorisi

Sismik dalgalar özellikle makaslama dalgaları suya doygun gevşek, siltli, kum ve ince kumlu zeminler içerisinde yayılırken birbirlerine göre ters yönde etkileyen makaslama kuvvetleri yaratarak zemin tanelerinin yer değiştirmesine neden olur. Gevşek konumdaki kum tanecikleri birbirine yaklaşma eğilimi gösterirler ve bu davranış sırasında tanelerin temas noktalarındaki gerilim, taneleri çevreleyen suya aktarılır. Depremlerin çok ani ve çok kısa süreli hareketlere neden olması, tane arası suyun drene olması için gereken yeterli süreye olanak tanımakta ve dolayısıyla ortamdaki uzaklaşmayan gözenek suyunun basıncını aniden artırmaktadır. Gözenek suyu basıncındaki ani artış zemin tanelerini birarada tutan temas kuvvetlerini yok ederek, taneleri birbirinden uzaklaştırır ve böylece, zemin dayanımını yitirir. Efektif gerilimin de yitime uğradığı bu koşullar altında ($\sigma'_v \neq 0$) zemin, deprem öncesinde gösterdiği katı malzeme davranışı bir sıvı gibi davranarak, su ile birlikte yüzeye doğru hareket eder ve yüzeyden dışarıya doğru çıkmaya başlar. Zeminin sergilediği bu davranış biçimi “**sıvılaşma**” olarak tanımlanır.

1964 Niagata (Japonya), 1967 Mudurnu Vadisi, 1970 Gediz, 1989 Loma Prieta (Kaliforniya), 1995 Kobe (Japonya), 1998 Ceyhan-Misis, 1999 İzmit Körfezi ve 1999 Düzce depremleri sıvılaşmanın olduğu en çarpıcı örneklerdir. Sıvılaşmış zeminlerdeki yapılar suda yüzen gemilere benzerler (Demirtaş ve Erkmen, 2000).



Şekil 6.13 Sıvılaşma oluşumunun şematik olarak açıklanması.

Dinamik koşullarda, zemin danelerinin düzeninin bozulması (1'nci durumdan 2'nci duruma geçmesi), daneler arasındaki hacmin küçülmesine neden olur ($V_1 \gg V_2$). Bu durumda, su sıkışamayacağına göre, yukarıya doğru hareket etmektedir. Yüzeye yakın kesimlerde su miktarında bir artış meydana gelir ki bu durumda taneler bağımsız ve sürtünmesizdir.

6.11.2 Sıvılaşma Ortamları

Sıvılaşma, deniz kenarlarında özellikle körfez çamurları ile kıyı düzlüklerinde, akarsuların özellikle menderesli akarsuların taşkın ovası düzlüklerinde ve gölsel çökellerde yaygın olarak gözlenir.

6.11.3 Sıvılaşma Çeşitleri

Sıvılaşmaların deprem kökenli olup olmadıkları, jeolojik, topoğrafik ve yer altı suyu gibi birçok faktör birlikte değerlendirilerek anlaşılabilir. Deprem Kökenli sıvılaşmalar, yaygın olarak dört farklı şekilde görülür.

- Kum fişkırması
 - Kum volkanı, - Kum kraterleri

- Kum daykları veya siller
- Yanal yayılımlar
- Kademeli yarıklar

6.11.3.1 Kum Fıskırması

Kum fıskırmaları, kratercikler ve bacalı kum volkanları olmak üzere iki tipe ayrılır.

6.11.3.2 Kum Kraterleri

Kum kraterleri, sıvılaşmış kum yüzeye doğru çıkarken yüzey malzemesini (genellikle toprak seviyesini) bir yana hareket ettirerek zemin yüzeyinde meydana getirdiği çukurluktur (Şekil 6.14). Baca açıldıktan sonra genellikle zemin yüzeyinde 1-3 m genişlikte ve 1-2 metre derinlikte bir çukur kalır ve daha sonra bu çukurluk yakınındaki malzemeler ile doldurulur.



Şekil 6.14 : 27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis depreminin neden olduğu bir kum krateri (Demirtaş, 1998).

6.11.3.3 Kum Volkanları

Kum volkanları, kum fıskırmasının en yaygın tipini oluştururlar. Bu tip kum fıskırmaları 0.5-1 m yükseklikte ve 15-60 cm çapında kum konileridir. Bu tip kum konilerinin derinlik kesitinde, genellikle iyi boyanmalı, temiz, orta taneli, kalın kum

birimlerinin üzerine 2-10 m kalınlıkta kil tabakaları gelmektedir (Demirtaş ve Erkmen, 2000).

6.11.3.4 Dayk ve Siller

Bazı durumlarda, sıvılaşma yüzeye kadar erişmez, yüzeyin birkaç metre altında dayk ve sil şeklinde gelişir. Bu durumda, yüzeyde herhangi bir kum fışkırması gözlenmezken, alttaki düşey ya da yatay yöndeki yayılma sonucu yüzeyde farklı oturumlar meydana gelebilir.

6.11.3.5 Yanal Yayılımlar

Yanal yayılımlar, bölgesel boyutta genellikle çok düşük yamaçlarda sıvılaşmış bir tabaka üzerinde yamaç aşağı hareket eden dilimler şeklinde kütle hareketleridir. Dilim hareketlerinin metreler boyutundan büyük olduğu yerlerde, topuk boyunca grabenler oluşur. Dar ve açık yarıklar şeklinde yanal yayılımlar, özellikle dere ve taraça kenarları boyunca yaygın olarak görülür. 27 Haziran 1998 depreminde, Abdioğlu Köyü civarında, Ceyhan nehri banklarında oluşmuş yarıklar, yukarıda açıklanan sıvılaşma sonucu gelişmiş yanal yayılımlar sonucu meydana gelmiştir (Demirtaş ve Erkmen, 2000).

6.11.3.6 Kademeli Yarıklar

Birbirine çok yakın kum daykları, kum dayklarının derinde kalması ve yüzeye erişmesine bağlı olarak zemin yüzeyinde kademeli, yırtılmaların gelişmesine neden olurlar. Benzer yapılar 27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis depreminde açılan Abdioğlu hendeğinin KB duvarında gözlenmiştir. Kum daykı zemin yüzeyinin 4 metre derininde kalmış ve yüzeye erişememiştir. Bununla birlikte, alttaki basınca bağlı olarak daykın hemen üst kesiminde zemin yüzeyinde yırtılmaya neden olmuştur. Buna karşılık hendeğin GD duvarında kum daykı zemin yüzeyine erişmiş ve yüzeyde yırtılma boyunca kum konileri geliştirmiştir. Bu kırıklar, deprem esnasında taşkın

ovası çökellerinde sıvılaşma sonucu gelişmiş yırtılmalardır (Demirtaş ve Erkmen, 2000).

Elverişli suya doygun ortamlarda sıvılaşma sonucu zemin yarı sıvı gibi davranmaya başlar ve zemin üzerinde bulunan nesneler zeminin içine gömülür, binalar belirgin şekilde bir tarafa yatar ve hatta devrilir. Eğim çok düşük olsa bile geniş bir alan akmaya başlar. Bu olay, su kütlesi yakınında durarak ve zemini tekrar hafifçe vurarak canlandırılabilir. Siltli kum gibi ıslak zemin, yüzeyde daha fazla sulanacak ve sulu bir kıvama gelecektir. Benzer olay, beton dökümü sırasında beton titreştirilerek de yapılabilir.

Sıvılaşma, zemin bileşimi ve deprem manyitüdünün dışında, porozite gerilme büzülme ilişkisi, gözenek basıncı, efektif gerilme, gerilme zamanı gibi çok sayıda faktörlere bağlıdır. Aşağıdaki çizelge de deprem episantrından ne kadar uzaklıkta sıvılaşmanın olabileceği gösterilmektedir. Ancak bu gözlemlerin tam olarak gerçek durumu yansıttığı ve maksimum uzaklıklar olduğu şeklinde düşünülmemelidir.

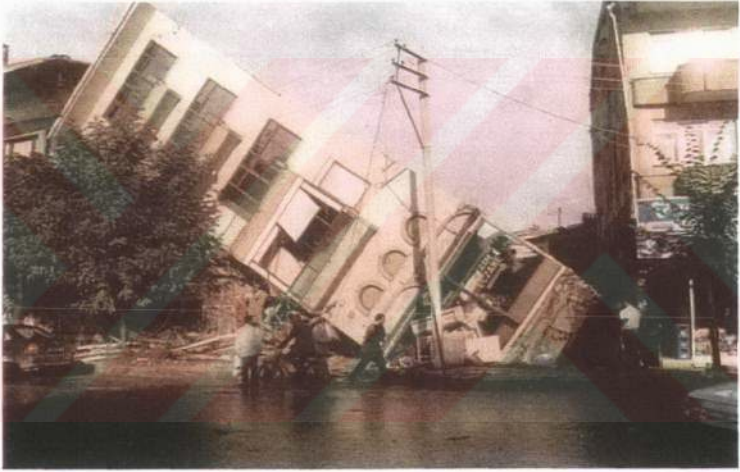
Tablo 6.12 Sıvılaşmanın Mümkün Olabileceği Manyitüd-Uzaklık İlişkisi (Demirtaş ve Erkmen, 2000).

Manyitüt (Ms)	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
Uzaklık (km)	20	50	125	275	650	1500

İnce tane dağılımı – zemin bileşimi ve titreşen tanelerin sıvıda asılı kalmasını sağlayacak su içeriği sıvılaşmada en belirleyici faktörlerdir. Böylelikle iç sürtünme büyük ölçüde azalarak taneler asılı konuma gelecektir. Bilindiği gibi, küçük genlikli yüksek frekanslı salınımlar sıvılaşmalara neden olur.

Sıvılaşma olasılıklarını belirlemek amacıyla çeşitli grafikler (ivme-sıvılaşma) çizilmiştir. Fakat küçük depremler de bazen sıvılaşma oluşturabilecek ivmelere neden olmaktadır.

Anchorage, Niigata ve Tangshan gibi önemli büyük depremler dikkati çekmekle birlikte, küçük depremlerle sık sık oluşan küçük ölçekli akmalar ve sivilaşmalar sürekli gözden kaçırılmıştır. Kum volkanları ve kaynamaları, zemin yenilmelerinin özel tiplerini oluştururlar. Bu tür yerel zemin yenilmeleri, temeller için tehlike arz ederler ve yan yatmalara, yarılmalara ve farklı oturmalara neden olurlar (Şekil 6.15 ve 6.16). Bu tür olaylar, Kablo boru hatları ve kanalizasyon gibi alt yapılarda önemli hasar yapabilirler. Bu nedenle eğer zemin bu tür çökel mercekleri içeriyorsa, bu tür olayların olma olasılığı ayrıntılı olarak araştırılmalıdır.



Şekil 6.15 : 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde sivilaşma sonucu devrilmiş bina (Demirtaş ve Erkmen, 2000).



Şekil 6.16 : 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde sivilaşma sonucu zemine gömülmüş bina (Demirtaş ve Erkmen, 2000).

Tablo 6.13 : Sıvılaşma potansiyelinin tahmininde kullanılan 6 yönteme ait analitik parametrelerin birarada gösterilmesi (Koca ve Kınal, 2003).

Kriterin İsmi	Emniyet Faktörü	Kullanılan Formüller	Zemin Parametreleri	Sıvılaşma Riski	Kaynak
(Threshold Acceleration Criteria) Eşik İvmesi Kriteri	$F_a = \frac{a_t}{a_{\max}}$	$a_t = \frac{\beta \gamma V_s^2}{z r_d r_b}, V_s \approx 80,6 N^{0.331} m/sn$	$N, V_s, GWT, M, a_{\max}$	$F_a < 1$	Dobry et al., 1981.
SPT-Kriteri	$F_s = \frac{\tau_s}{\tau_o}$	$\tau_o = \sigma_v \left(\frac{a_{\max}}{g} \right) r_d r_b, \alpha = \frac{\tau_s}{\alpha_v}, r_d = 1 - 0,015 z$	$N', V_s, GWT, e, \omega, n, \gamma_{\text{kuru}}, M, a_{\max}$	$F_s < 1$	Ambraseys, 1969.
Ampirik Method	$F_L = \frac{R}{L}$	$R = 0,08 \sqrt{\frac{N}{\alpha_v' + 0,7}} + B$ $B = 0,225 \log \frac{0,35}{D_{50}}, L = \frac{\tau_{\max}}{\alpha_v'}$	$D_{50}, z, \gamma, h_w, a_{\max}, M, V_s$	$F_L < 1$	Iwasaki et al., 1984.
Sıvılaşma İndeksi Methodu	$I_L = \Sigma f \cdot w \cdot h$	$f = 1 - F_L, w = 10 - z/2, I_L = \sum_{i=1}^n f_i \cdot w_i \cdot h_i$	$D_{50}, z, \gamma, h_w, a_{\max}, M, V_s$	I_L 0-5 5-15 15-100 Risk düşük yüksek çok yüksek	Iwasaki et al., 1984.
Tokimatsu-Yoshimi Yaklaşımı	$F_s = \frac{CSRL}{CSRE}$ (+) (-)	$\frac{\tau_i}{\alpha_v'}, N_a = N_i + \Delta N_f, c_N \cdot N = \frac{1,7}{0,7 + \sigma_v'} N = N_i$	$N, a_{\max}, M, FC (\%), h_w, z$	$F_s < 1,5$	Tokimatsu-Yoshimi, 1983.
Seed-De Alba Yaklaşımı	$F_s = \frac{CSRL}{CSRE}$ (+) (-)	$N_i = c_N \cdot N = \frac{3,0}{(2 + \alpha_v')} N$	$N, a_{\max}, M, FC (\%), h_w, z$	$F_s < 1,5$	Seed-De Alba, 1986.

a_t : Sıvılaşmaya neden olan eşik ivmesi değeri, z : derinlik, r_d : düzeltme faktörü, $r_b = 0,1(M-1), \tau_i/\tau_v'$: tekrarlı kayma gerilmesi, $a_{\max}$: en büyük yatay yer ivme değeri, τ_s :

Sıvılaşma için gerekli kayma gerilmesi, τ_o : $a_{\max}$ ivmesinin yaratacağı kayma gerilmesi, $f_i = 1 - F_L, (F_L < 1), W_i = 10 - \frac{z_i}{2}, (z_i < 20 \text{ m}), N$: Standart Penetrasyon Darbe Sayısı.

Sıvılaşmaya elverişli zeminler deprem sırasında sarsılınca, hidrostatik basınç yükselmektedir. Gevşek kumda gözenek basıncı aniden artmaktadır. Suyu doymuş tabakalar belirli derinlikte yer alıyorsa, gözenek suyu basıncı suyun yukarıya doğru çıkmasına neden olmakta ve yüzeye yakın tabakalarda önemli sayılabilecek deformasyonlara yol açmaktadır. Yeryüzünde kaynamalar, çamur volkanları ve krater benzeri çukurluklar oluşmaktadır. Daha derinlerde büyük miktarda malzeme sıvılaşır, yeryüzünde de benzer yenilmeler gelişmektedir.

Çökellerin sıvılaşma potansiyeli, sadece zemin özelliklerine değil, aynı zamanda dinamik kesme modülüne, tabakaların sönümlenme özelliklerine, yer-çekimine, tane ve zeminin yapısal özelliklerine ve yoğunluğuna bağlıdır. Çökellerin yaşı, çimentolanma derecesi de sıvılaşmayı belirleyen diğer önemli parametrelerdir.

Bazı yerlerde deprem ve sarsıntının karakteristikleri, sıvılaşma potansiyeli açısından çok önemlidir. Düşük frekanslı sarsıntı, pik ivme, efektif pik ivme ve spektral ivmenin yüksek olmadığı uzun binalarda çok hasar yapabilmektedir. Buna karşılık sıvılaşma üretecek derecede su içinde yüzen taneleri harekete geçirmemektedir.

6.11.3 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanı için Sıvılaşma Potansiyelinin Araştırılması

Sıvılaşma olayı çok sıkı kum ve siltler ile killerde, orta ve kaba çakıllarda gözlenmemektedir. Zemin sıvılaşması olgusunun mekaniği Seed ve arkadaşları tarafından ayrıntılı olarak incelenmeye başlanmıştır (Seed ve diğ., 1967). Seed ve İdris (1971) tarafından önerilen sıvılaşma tahmin yöntemi daha sonra Ambraseys (1969), Dobry ve diğ. (1981), Seed ve Alba (1986), Iwasaki ve diğ. (1984), Tokimatsu ve Yoshimi (1986) tarafından ince tane içeren siltli zeminlerde bu yöntemin uygulanabilmesi için bazı değişiklikler önerilmiştir. Sıvılaşma potansiyelinin belirlenmesine yönelik günümüzde sıkça kullanılan yöntemler Tablo 6.13'te birarada sunulmuştur. Sıvılaşma analizleri Ambraseys (1969) SPT kriterinin geliştirilmiş hali olan ve aşağıdaki formül gereğince Seed ve diğ. (1983) tarafından gerçekleştirilmiştir.

$$\frac{\tau_{\max}}{\sigma'_o} = 0,65 \frac{a_{\max}}{g} \cdot \frac{\sigma_o}{\sigma'_o} \cdot r_d \quad (r_d = 1-0.015z, z = \text{derinlik})$$

formülü kullanılmıştır (Seed ve diğ., 1983).

σ_0 : Örtü basıncı

σ'_0 : Efektif örtü basıncı

g : yerçekimi ivmesi

a_t : Sıvılaşmaya neden olan eşik ivmesi değeri,

z : derinlik,

r_d : düzeltme faktörü,

$a_{\max}$: en büyük yatay yer ivme değeri,

$\tau_{\max}$: $a_{\max}$ ivmesinin yaratacağı kayma gerilmesi,

Selçuk İlçesi Yerleşim alanı içerisinde 30 sondaj noktasından aşağıdaki sondajların belirli derinlikleri için sıvılaşma analizleri yapılmıştır. Sıvılaşma analizleri yapılan sondajlar ve yer altı su seviyeleri; SK-1 (YASS:7,20 m), SK-3 (YASS: 10,00 m), SK-14 (YASS: 4,50), SK-15 (YASS:10,00 m), SK-18 (YASS:6,20 m), SK-20 (YASS:6,20 m), SK-21 (YASS:12 m), SK-23 (YASS:6,20 m), SK-26 (YASS: 8,00 m), SK-30 (YASS:6,5)'dir.

SK-1, SK-3, SK-15, SK-20, SK-21, SK-23, SK-30'da SM türü kumlar SK-1 ve SK-14'de ML türü zeminler ve SK-26'da GM türü zeminler bulunmaktadır. Diğer sondajlardaki SM türü zeminler bulunmasına karşı yer altı suyuna rastlanmamıştır. Sıvılaşma analizi yapılan sondajlardaki belirli derinliklere ait jeoteknik parametreler Tablo 6.14 'de Seed (1983) yöntemiyle yapılan sıvılaşma analiz sonuçları Tablo 6.15'de sunulmuştur.

Tablo 6.14 Sondajlarda Sıvılaşma Potansiyeli Taşıyan Derinlikler ve o Derinliklere Ait Jeoteknik Parametreler.

Sondaj No	Hangi Metreler Arası	h(1) (m)	Zemin Cinsi	SPT-N'	% Dr	Ø° Kayma Gerilmesi Açısı	% ω Doğal Su İçeriği	Zemin Grubu	Yerel Zemin Sınıfı	YASS (m) Yüzeyden
SK-1	0,00-6,70	6,70	SM	21	%53	33	0,014	C	Z2	7,20
SK-1	6,70-9,50	9,50	ML	20	%52	33	0,012	C	Z2	7,20
SK-3	2,30-9,45	7,15	ML	17	%45	32	0,014	C	Z2	10,00
SK-14	4,10-7,15	7,15	SW	31	%56	36	0,15	B	Z1	4,50
SK-14	7,15-12,45	5,30	ML	19	%52	33	0,013	C	Z2	4,50
SK-15	3,20-9,95	6,80	SM	30	%55	36	0,010	C	Z2	10,00
SK-18	5,30-7,10	7,10	SM	16	%46	32	0,019	C	Z2	6,20
SK-20	0,00-8,70	8,70	ML	10	%32	30	0,016	D	Z3	6,20
SK-20	8,70-9,25	9,25	SM	13	%45	31	0,016	C	Z2	6,20
SK-21	10,00-14,45	14,45	SM	12	%36	31	0,013	C	Z2	12,00
SK-23	0,00-5,00	5,00	SM	12	%36	31	0,014	C	Z2	6,20
SK-23	6,50-12,00	5,50	SM	10	%32	30	0,016	D	Z3	6,20
SK-26	0,00-6,20	6,20	SM	10	%32	30	0,029	D	Z3	8,00
SK-30	0,00-8,00	8,00	SM	>50	%84	42	0,020	A	Z1	6,50

Tablo 6.15 Seed (1983) Yöntemiyle Yapılan Sıvılaşma Analizlerinin Sonuçları.

Sondaj No	Derinlik (m)	N darbe/30 cm	M magnitüd	α (-)	σ'_v t/m ²	$\alpha \sigma'_v = \tau_s$ t/m ²	r _d	τ_o	$F_s = \frac{\tau_s}{\tau_o}$
SK-1	1.50-1.95	11	7,5	0,13	3,1	0,40	0,97	0,71	0,56<1*
	3.00-3.45	18	7,5	0,19	6,0	1,14	0,95	1,35	0,84<1*
	4.50-4.95	35	7,5	0,42	8,6	3,62	0,92	1,87	1,93>1
	6.00-6.45	20	7,5	0,23	11,2	2,58	0,90	2,38	1,08>1*
	7.50-7.95	21	7,5	0,24	13,7	3,28	0,88	2,89	1,13>1*
SK-3	9.00-9.45	19	7,5	0,22	17,2	3,78	0,86	3,55	1,06>1*
	3.00-3.45	6	7,5	0,06	6,2	3,37	0,95	1,41	2,39>1
	4.50-4.95	8	7,5	0,08	8,9	0,71	0,92	1,94	0,36<1*
	6.00-6.45	8	7,5	0,08	11,6	0,93	0,90	2,47	0,38<1*
	7.50-7.95	18	7,5	0,19	14,3	2,72	0,88	2,98	0,91<1*
SK-14	9.00-9.45	27	7,5	0,27	17,0	4,59	0,86	3,46	1,33>1
	4.50-4.95	38	7,5	0,48	10,1	4,85	0,92	2,20	2,20>1
	6.00-6.45	36	7,5	0,46	13,2	6,07	0,90	2,81	2,16>1
	7.50-7.95	18	7,5	0,19	15,1	2,87	0,88	3,14	0,91<1*
	9.00-9.45	19	7,5	0,22	18,0	3,97	0,86	3,66	1,08>1*
SK-14	10.50-10.95	21	7,5	0,24	20,8	4,99	0,83	4,09	1,22>1*
	12.00-12.45	19	7,5	0,22	23,6	5,19	0,81	4,52	1,15>1*
	3.00-3.45	19	7,5	0,22	5,9	1,30	0,95	1,33	0,98<1*
SK-15	4.50-4.95	30	7,5	0,34	8,4	2,86	0,92	1,83	1,56>1
	6.00-6.45	30	7,5	0,34	12,3	4,18	0,90	2,62	1,59>1
	7.50-7.95	31	7,5	0,35	15,2	5,32	0,88	3,17	1,68>1
	9.50-9.95	31	7,5	0,35	19,0	6,65	0,85	3,82	1,74>1
SK-18	6.00-6.45	12	7,5	0,13	11,3	1,47	0,90	2,41	0,61<1*

Yapılan sıvılaşma analizleri sonucunda (Tablo 6.15); SK-1'de 1.50-3,45 metreler arasında siltli kumlarda ($F_s < 1$), SK-3'de 4.50-7.95 metreler arası siltli-killi kumlarda ($F_s < 1$), SK-14'de 7.50-7.95 metreler arası siltli-killi kumlarda ($F_s < 1$), SK-15'de 3.00-3.45 metreler arası siltli kumlarda ($F_s < 1$), SK-18'de 6.00-6.45 metreler arası siltli kumlarda ($F_s < 1$), SK-20'de 1.50-9.45 metreler arası siltli kumlarda ($F_s < 1$), SK-23'de 1.50-1.95, 4.50-4.95, 9.00-9.45 ve 11.50-11.95 metreler arası siltli kumlarda ($F_s < 1$), ve SK-26'da 3.00-6.45 metreler arası siltli kumlarda F_s değeri 1'den küçük olup kesin sıvılaşma potansiyelinin varlığına işaret etmektedir. Bununla beraber SK-1'de 6.00-9.45 metreler arası siltli-killi kumlarda, SK-3'de 9.00-12.45 metreler arası siltli-killi kumlarda, SK-14'de 9.00-12.45 metreler arası siltli-killi kumlarda, F_s değeri 1'e çok yakındır ($F_s = 1.08-1.1.15$ arası). Bu da, çok az da olsa sıvılaşma potansiyelinin varolduğunu gösterir. Bu potansiyel dinamik koşullarda gerçekleşebilir.

Yapılan jeoteknik değerlendirme de, sondajlarla ulaşılan derinliklerde bir veya birden çok tabakanın sıvılaşabilir nitelikte olduğu anlaşılmıştır (EK 1). Yapılaşma öncesinde her parselde yapılması zorunlu görülen dolgu tabakası dahil en az 20 metre derinlikteki zeminlerin sıvılaşma potansiyel taşıyıp taşımadığı incelenmeli ve buna göre zemin sıvılaşmasının nasıl önleneceği projelendirilmelidir. Sıvılaşma potansiyeli taşıyan bir alanda her hangi bir zemin iyileştirilmesi ve/veya uygun temel sistemi önerilecekse (fore kazık vb.), yeterli kalınlıkta ve taşıyıcı özelliği olan tabakalara erişilinceye kadar sondajlı araştırmalar sürdürülmelidir. Bu sistemin karşı seçeneği olarak çimento enjeksiyonu, jet grouting enjeksiyonu, kimyasal madde enjeksiyonu. Vibraflasyon gibi teknikler uygulanabilirlik ve maliyet açısından karşılaştırılarak uygun proje hayata geçirilmelidir. Sıvılaşabilecek derinlik 20 m mertebesine kadar ulaşmakta olup, bu derinlik belirlenirken yapılan kontrollü dolgunun kalınlığı bu derinlikten düşürülmeli ve enjeksiyon vb. işlemler bu aralıkta gerçekleştirilmelidir.

Yukarıda da ifade edildiği üzere; sıvılaşma olayına karşı alınabilecek önlemler dört temel anlayışa dayalıdır:

1. Sıvılaşabilecek zemin enjeksiyon teknikleri, jet grouting yöntemi, vibroflatasyon vb. yöntemle ıslah edilmelidir.
2. Uygun kotlar veya yer altı suyu koşullarında drenaj uygulanarak yer altı suyu seviyesinin düşürülmesi yöntem olarak seçilebilir.
3. Yapı yükünün sıvılaşabilecek zonun altındaki sağlam bir taşıyıcı tabaka veya seviyeye fore kazık vb. bir sistemle aktarılarak taşıtılması
4. sıvılaşabilecek alanlarda yapılaşmadan kaçınılması ve daha uygun bir alanda yapılaşmanın planlanmasıdır.

Yukarıda anlatılan yöntemlerden 2 nolu drenaj yönteminin geniş yayılımı ve kalın (nehirler ve göller çevresinde) alüvyonel düzlüklerde uygulanması pratikte mümkün değildir. 1 ve 3 nolu maddelerde belirtilen uygulamalardan biri veya birkaçının yapılacak ada veya parsel bazındaki jeolojik ve jeoteknik etütlerin sonuçlarına göre işin ekonomisi de gözönüne bulundurularak gerçekleştirilmesi ile sorun çözümlenebilecektir. En ekonomik çözümün, sağlam zeminlerde yapılaşmanın planlanması olduğu unutulmamalıdır.

BÖLÜM 7

YERLEŞİME UYGUNLUK

7.1 İnceleme Alanının Yerleşime Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi

Jeolojik ve jeoteknik incelemenin amacı; 1/1000 ölçekli 21 M-1, 21 M-2, 21 M-4, 21 M-3, 20 L-3, 20 M-1, 20 M-2, 20 M-4, 20 M-3, 19 L-2, 19 M-1, 19 M-2, 19 N-1, 19 M-4, 19 M-3, 19 N-4, 18 M-1, 18 M-2, 18 N-1 paftalarında yer alan bölgelerin jeolojik yapısı, morfolojisi, taşıma gücü tahkiki ve depremsellik açısından değerlendirilmesi yapılarak yerleşime uygun olmayan alanların saptanması ve yerleşime uygun alanların sınırlarının çizilmesidir.

7.2 Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar

İnceleme alanında yerleşime uygun olmayan alanlar iki kategori altında toplanmıştır.

- Yamaç eğimlerinin %36.4'ten büyük olduğu alanlar
- İnceleme alanında bulunan mevcut derelerin geçtiği alanlar

7.2.1 Yamaç Eğiminin %36.4'ten Büyük Olduğu Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar

7.2.1.1 Eğim Zonlama Haritaları

Farklı litolojilerin farklı yamaç açılarında stabil olarak durabildikleri bilinmektedir. Her litolojik birim kendine özgü materyal ve kütle özelliklerine sahiptir. Bu özellikler onların arazide oluşturdukları doğal yamaç açılarının belirlenmesinde rol oynamaktadır. Eğim haritaları, doğal yamaç açılarının eğiminin

değiştirdiği noktaları birleştiren eğim dokanaklarının arazide bilfiil gezilerek çizilmesiyle hazırlanmaktadır. Bu bakımdan, litoloji-eğim dokanağı ilişkisi topografyanın fazlaca örselenmediği durumlarda ayrıca bir anlam kazanmaktadır. Afete maruz alan içeren sahalarda ise, orijinal topografyadan hareket etmiş kütle topografyasına geçişte, şev kategorileri birbirini takip eden bir düzende değil, atlamalı şev kategorileri şeklinde bulunurlar.

Uygulamada imara açılmak istenen bir alanın ve/veya bölgenin yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesinde dikkate alınan kriterlerden biri de eğim zonlama haritalarıdır.

Arazi ve laboratuvar bazında yürütülen çalışmaların sonunda yerleşime uygunluk haritaları yapılmaktadır. Eğim zonlama haritaları bu değerlendirmede oldukça önemli rol oynamaktadır.

Eğimi yüksek arazilerde yapılacak kazı ve binaların inşası, denge halinde bulunan doğal şevlerin stabilitesinin değerlendirilmesinde, imara açılacak alanlarda planlama aşamasında uygulamacılar tarafından yol güzergahının tespitinde, toplu konut alanlarının yerleşim düzenlerinin belirlenmesinde eğim zonlama haritaları kullanılmaktadır. Eğim zonlama haritalarının kullanımına örnek olarak, şehir içi yollarda, boyuna yol eğimlerinin $S_{max} = \%12$ ($\sim 7^\circ$)'den daha büyük olmaması istenmektedir (TS 11522). Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce imara açılacak alanlara ilişkin olarak yapılan uygulamalarda, $\%30$ 'u aşan eğim değerine sahip alanların yerleşime açılması sakıncalı görülmekle ve yeşil alan olarak kullanılması öngörülen bu alanların “Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar” olarak değerlendirilmeleri söz konusu olmaktadır. Bu değerlendirmeler ve planlamalar eğim haritaları üzerinde yapılmaktadır (Koca, 1997).

7.2.1.2 Eğim Haritalarının Hazırlanışı ve Şev Kategorileri

Eğim haritalarının hazırlanmasında ve değerlendirilmesinde uygulamacılar üç farklı eğim değeri kavramından bahsetmektedirler. Bir düzlemin derece cinsinden

eğimi; o düzlemin yatayla yapmış olduğu açıdır. [$\tan \alpha = A/B$, $\alpha = \tan^{-1} (A/B)$].% eğim söz konusu düzlemin üzerindeki iki nokta arasındaki düşey uzaklığın (A), yatay uzaklığa (B) oranının 100 ile çarpılmasıyla bulunmaktadır (% eğim= $A/B \times 100$). Şehirlerin yerleşim durumlarına göre arazinin jeolojik yapısına bağlı olarak “boyuna yol eğimleri” ise; yolun dikkate alınan (100 m’lik) bölümündeki yükseklik farkının yatay mesafeye oranıdır (TS 11522). Uygulamada %eğim değerleri, topoğrafik harita üzerinde birbirini izleyen eş yükselti eğrileri arasındaki dik uzaklıklar esas alınarak hesaplanmaktadır. Özellikle 1/1.000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerindeki eğim değerleri hesaplandıktan sonra, eğimin değiştiği noktalar birleştirilerek elde edilen eğim dokanakları genelde, arazide eğimin değiştiği noktalardan geçmektedir. Bu nedenle eğimin tam olarak değiştiği sınırlar arazide bilfiil gezilerek çizilmelidir. Sonuçta , arazideki eğim değişim noktaları dikkate alınarak eğim zonlama haritaları hazırlanmaktadır. Bu zonlama da seçilen şev kategorileri Demek (1972) tarafından önerildiği üzere dokuz aralıktan oluşmaktadır (Tablo 7.1).

Tablo 7.1 Yamaçların Eğim Açısına Göre Sınıflanması (Demek, 1972).

Şev Kategorisi	Şev Terminolojisi	Eğim (%)	Şev Uzunluğu/Yükseklik
0-5°	Düz- Az Eğimli	0-8.7	28.6 - 11.4
5-10°	Az Eğimli	8.7-17.6	11.4 – 3.7
10-15°	Oldukça Eğimli	17.6-26.8	
15-20°	Sarp	26.8-36.4	3.7 - 2.14
20- 25°	Sarp	36.4-46.0	
25-35°	Çok Sarp	46.6-70.0	2.14 - 1.4
35-55°	Aşırı Sarp	70.0-143.0	1.4 - 0.7

Uygulamada bu aralıklar genişletilerek kullanılmaktadır. Bu aralıklar % 0-8.7, %8.7-26.8, %26.8-46, ve >%46 olmak üzere seçilebilmektedir. Diğer yandan, zemin etüt raporları için hazırlanan eğim zonlama haritaları üzerinde %30 eğim çizgisinin belirtilmesi istenmektedir. Pratikte, Bu sınır değerinin üstünde olan alanlar (> % 30 =

17°), yüksek topoğrafik eğimde bulunduklarından yerleşime uygun olarak kabul edilmez.

7.2.1.3 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanına Ait Şev Kategorileri

İnceleme alanının yaklaşık 3/4'ü “düz-az eğimli”, 1/4'ü ise “az eğimli” arazi topografyasına sahiptir. Topoğrafik eğimi yüksek arazi kesimlerinde yapılacak kazı ve binaların inşası, denge halinde bulunan doğal şevlerin stabilitesini bozmayacak şekilde yapılmalıdır.

7.2.1.3.1 Düz-Az Eğimli Alanlar

A-1, A-2, B-1, B-2, D-1, E-1, E-2, F-1 F-2, G-1, G-2, G-3 paftalarının yer aldığı alanlar 0°-5° (0-%8,7) arasında olup “düz-az eğimli” kategorisinde yer alırlar. Bu alanlar Derbent Dere ve Maden Dere'nin getirdiği malzemeler ile dolmuş geniş alüvyonal düzlükleri oluşturulur (Şekil 7.1).

7.2.1.3.2 Oldukça Eğimli – Sarp Alanlar

C-2 paftasının güney bölümünde, D-2 paftasının kuzeyinde, D-3, E-3, ve F-2 paftalarının batısında, E-4, F-3, paftalarının tamamında yer alan alanlar olup 10°-20° (%17,6-%36,4) “oldukça eğimli- sarp alanları oluştururlar (Şekil 7.1).

7.2.1.3.3 Sarp – Çok Sarp Alanlar

Bu alanları en çok C-1 paftasında Selçuk Kale Tepe yamaçları oluşturur. Konum itibariyle arkeolojik sit alanları içinde yer alan bu alanda eğim >20° (>%36,4)'den büyüktür. C-1 paftası dışında C-2, D-3, E-3, E-4 paftalarında az da olsa sarp-çok sarp alanlar yer almaktadır. Bu paftalardaki yamaç eğimlerinin %36,4'den büyük olduğu yerler Menderes Masifi içinde bulunan, birimden (şist ve mermerler) farklı jeolojik ve jeomorfolojik özellik sunan metaserpantin ve amfibolit kütlelerinin doğal yamaçları ve derelerin sağ ve sol sahillerindeki yüksek eğimli (>20°) doğal yamaçlar

olup bu çalışmada yerleşime uygun olmayan alanlar olarak değerlendirilmiştir (Şekil 7.1).

7.2.2 İnceleme Alanında Bulunan Mevcut Derelerin Geçtiği Alanlar

Selçuk ilçesi yerleşim alanı içerisinde geçen derelerin bulunduğu alanlar yerleşime uygun olmayan alanlardır.

7.3 Önlemleri Alanlar

7.3.1 Sıvılaşma Riski Taşıyan Alanlar

Yapılan jeoteknik çalışma ve değerlendirmede bir veya birden fazla tabakanın $M=7.5$ magnitudünde bir deprem anında suya doygun şartlarda sıvılaşabilir özellikte olduğu gerek zeminlerin dane boyutu gerekse de yer altı su tablasının konumuna bağlı olarak hesaplanmış ve bu hesaplamaların sonuçları Bölüm 6.11.3'teki "Zemin Sıvılaşması" bölümünde Tablo 6.15'te sunulmuştur. Yapılan hesaplar SK-1, SK-3, SK-14, SK-15, SK18, SK-20, SK-23, SK-26 konumundaki sondajların bulundukları alanlarda SM-SC türü siltli ve killi kumlu zeminlerin dinamik koşullarda sıvılaşma riski taşıdığı ($F_s < 1$) belirlenmiştir. Yaklaşık 0.25 km^2 lik alanda yeraltı su tablası yüzeyden 10.0 metre derinlikte olup, egemen zemin cinsi SM-SC'dir. Bu alanlar "Önlemleri Alanlar" olarak belirlenmiştir. Bu nedenle yapılaşma öncesinde her parsel en az 20.0 m derinlikteki mevcut zeminlerin sıvılaşma incelemelerinin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Sıvılaşma incelemeleri sonrasında Şekil 7.3'de belirtilen alanlarda yapılacak binalar için uygun ve ekonomik iyileştirme yöntemi seçildikten sonra projeler hayata geçirilmelidir.

7.3.2 $F = \frac{q_{fnet}}{q_{net}} \geq 3.0$ Şartını Sağlamayan Alanlar

Selçuk İlçesi yerleşim alanında mevcut zeminler genellikle daneli özellikte ve zayıf pekleşmemiş zeminler olup taşıma gücü değerleri düşüktür. Düzeltilmiş SPT-N' değerlerinin siltli-kum, killi-kum düzeylerinde 10-30, sıkı kumlarda ise genellikle 45-50 arasında değiştiği belirlenmiştir.

İnceleme alanında önceden yapılmış çalışmaların irdelenmesi, arazide yapılan gözlemler ve haritalamalar, laboratuvar bulguları ışığında yöreyle ilgili önemli jeolojik ve jeoteknik sorunlar iki durumda ele alınmıştır. Statik koşullarda mevcut durumuyla (deprem etkisi olmaksızın) yapıların olası değme gerilmelerine göre bir sınıflandırma yapılmış olup mevcut yapılarda kullanılan zemin emniyet gerilmeleri 1.0, 1.50, ve 2.0 kg/cm² olarak dikkate alınmış ve bu değerler bölgelere göre incelenmiştir. Temel genişlikleri B = 1.00 m, ve B = 1.50 m, temel olası derinlikleri D_f = 0.30 m alınarak temsil edilmiş ve mevcut temellerin taşıma gücü açısından güvenli olabilmeleri için gerekli

$$F = \frac{q_{fnet}}{q_{net}} \geq 3.0$$

olan şartı sağlayıp sağlamamasına göre de Selçuk İlçesi yerleşim alanı bölgelendirilmiştir. Nihai taşıma gücü değerleri (q_{fnet}) tekil ve karesel 1x1 m ile 1.5x1.5 m'lik iki tipik ve çok rastlanan temel türü için hesaplanmıştır. Şekil 7.2'de boyanmış alanların q_{fnet} / q_{net} ≥ 3.0 şartını sağladığı, buna karşın boyanmamış alanlardaki mevcut binaların ise statik şartlarda dahi güvenli olmadığı sonucu çıkmaktadır. Bu alanlar, Selçuk yerleşim alanının içerisinde yaklaşık 3 km² lik bir alanı teşkil eder.

7.4 Yerleşime Uygun Alanlar

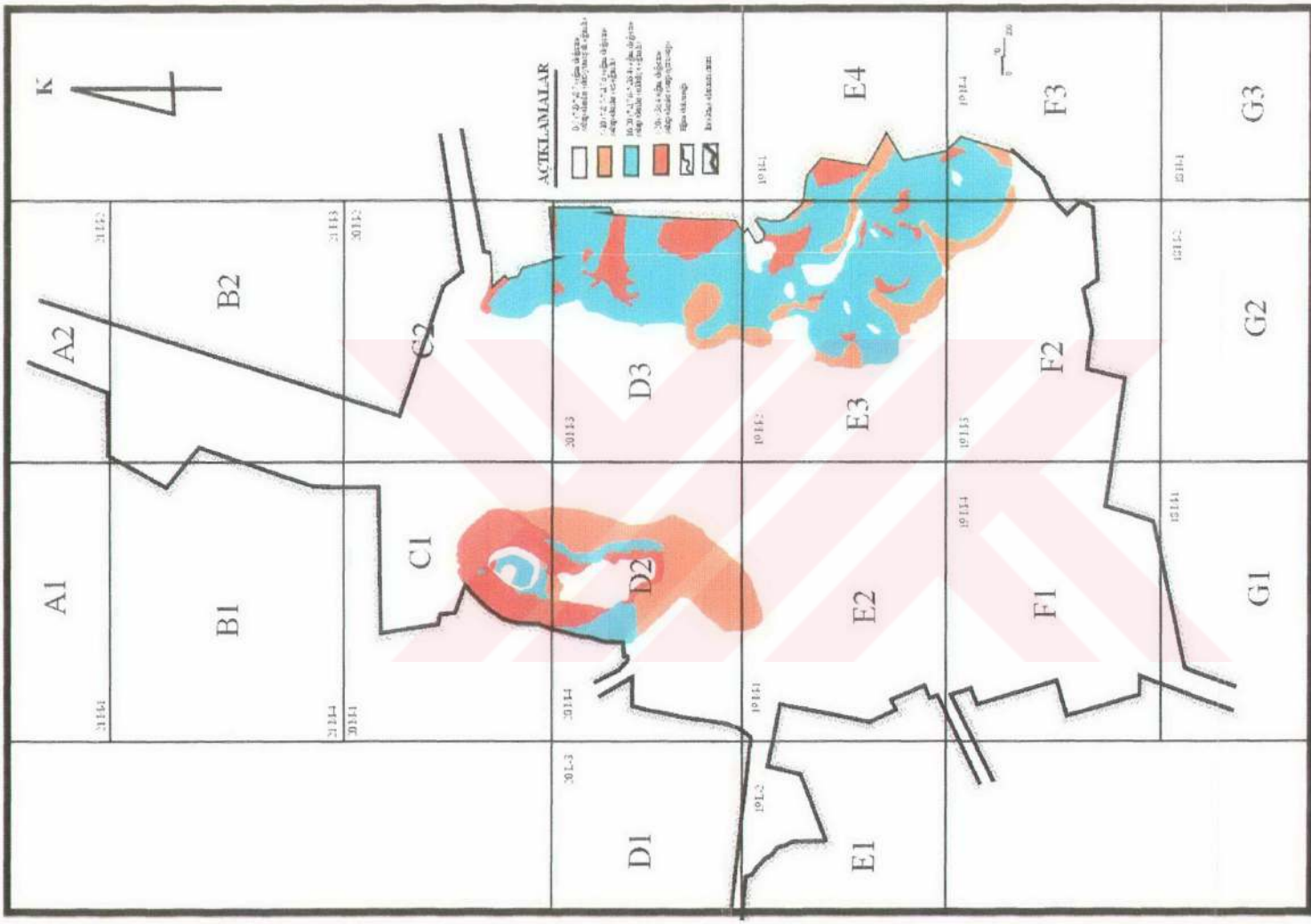
İnceleme alanında yerleşime uygun olmayan ve önemli alanların dışında kalan tüm alanlar "Yerleşime Uygun Alanlar" olarak belirlenmiştir. Bu alanlar genellikle granüler karakterli, yüksek SPT-N' değerlerine sahip (SPT-N' = 45-50) sıkı, kumlu

çakılların yer aldığı kesimler ve Selçuk ilçesi güneyinde yer alan metamorfik kayaların bulunduğu yerlerdir. Bu alanlarda, hesaplanan zeminlerin net taşıma gücünün temel taban gerilmelerine bölünmesiyle elde edilen kayma kırılmasına

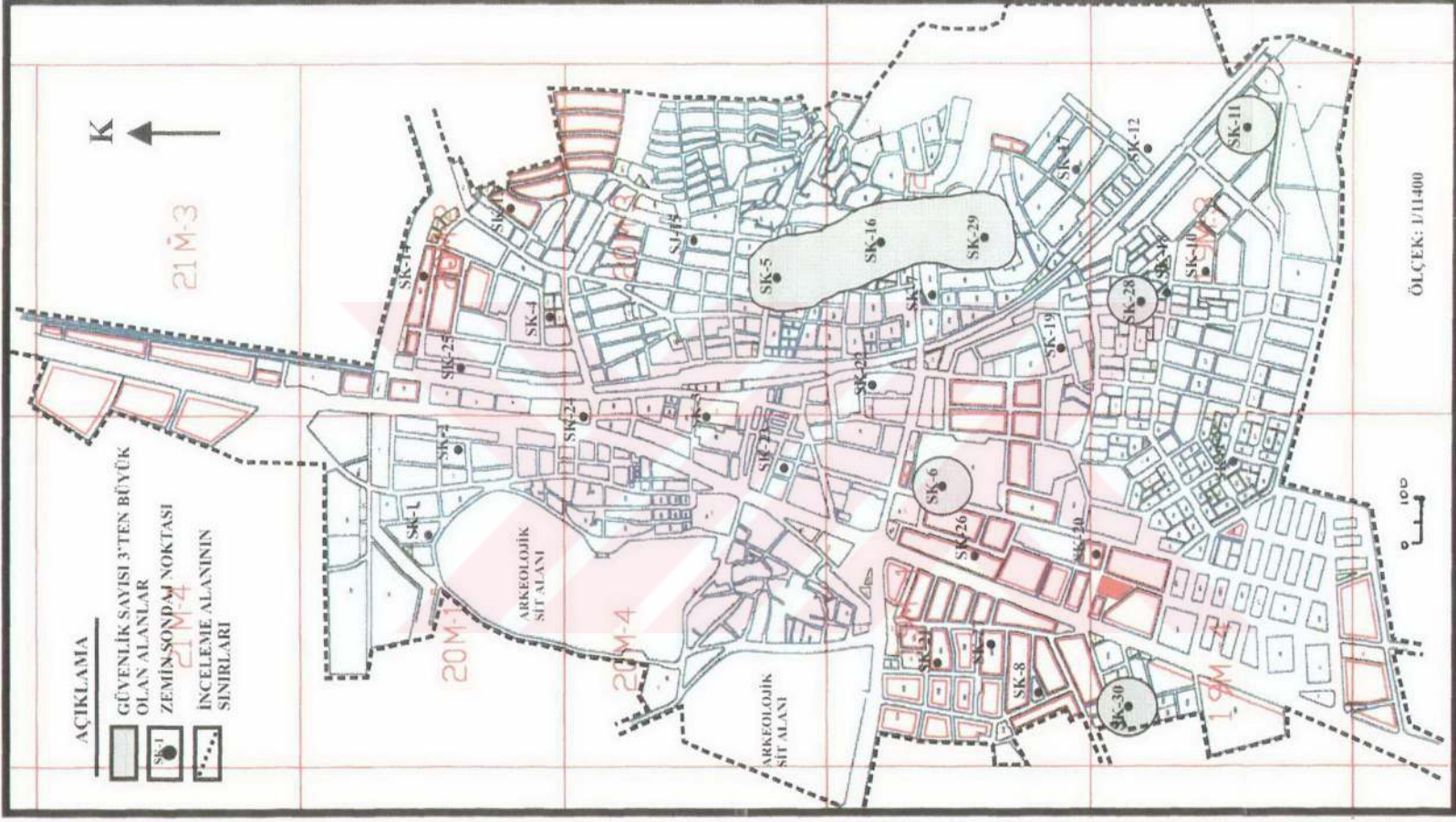
karşı güvenlik değerleri $F \geq 3$ tür ($F = \frac{q_{\text{net}}}{q_{\text{net}}} \geq 3$). Bu alanlarda 4-5 katlı yapılaşmaya

müsade edilebilir. Uygun alanlar olarak belirlenen kesimde yapılaşma günümüzde de sürmektedir. Derelere ait yamaçlarda yapılaşmanın dere şev tepesinden, şev yüksekliğinin $\frac{1}{2}$ ' si mesafede inşası önerilir. Ayrıca, bütün yapı projelerinde deprem yönetmeliğinin öngördüğü kuvvetler dikkate alınarak yapılmalıdır.

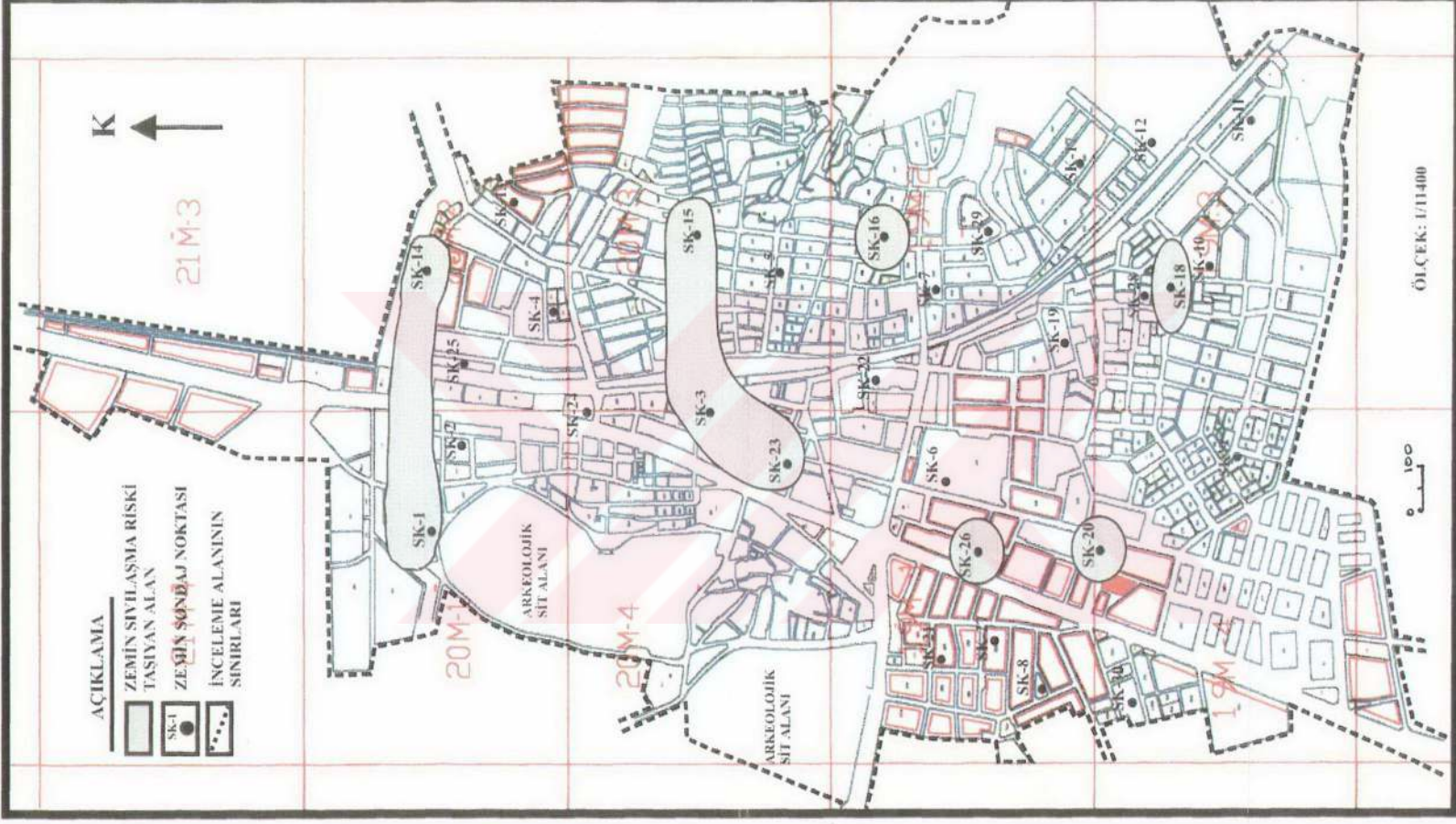




Şekil 7.1 Selçuk ilçesi yerleşim alanının eğim zonlama haritası
(karelej 1/1.000 ölçekli halihazır paftaları göstermektedir).



Şekil 7.2 : Selçuk yerleşim alanında güvenlik sayısının 3'ten büyük olduğu alanlar.



Şekil 7.3 : Selçuk ilçesi yerleşim alanının sivilaşma potansiyeli haritası.



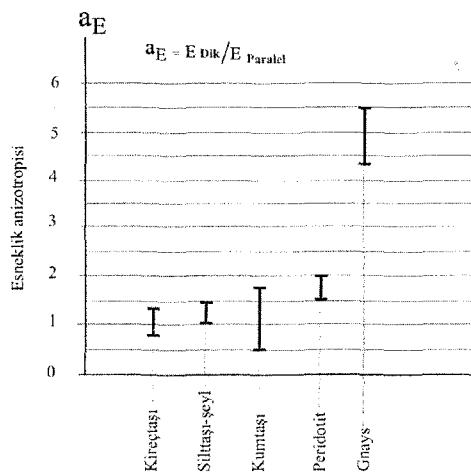
Şekil 7.4 : Selçuk İlçesi İçin Arazi Kullanım Haritası.

BÖLÜM 8

ŞİSTLERDE ANİZOTROPİ

8.1 Giriş

Kayaçların fiziksel ve mekanik özelliklerinin yönlerle bağlı olarak değişmesine anizotropi denir. Bir veya daha fazla süreksizlik takımı içeren kaya kütlelerinin üzerine etkiyen kuvvetler , kuvvet vektörünün yön ve şiddetine bağlı olarak, kayada farklı deformasyonlar, ötelenmeler ve kırılmalar meydana getirir. Bu süreksiz ortamın, iç dengesindeki bozulmaların (ötelenmelerin ve kırılmanın) başladığı ana kadar, dış ve iç zorlamalara karşı gösterdiği dirence kaya direnci adı verilmektedir. Kaya direncinin yönlerle göre belirlenmesi amacı ile birçok çalışma yapılmıştır (Donath, 1962; Müller, 1978; Vardar, 1979; Boholi ve diğ., 2001). Bu çalışmalar yalnız asal gerilmelerin konumlarını değil, aynı zamanda asal gerilme oranlarının da ($n = \sigma_3 / \sigma_1$) kaya direncine etkidiğini göstermektedir. α açısı altında zorlanan kayanın akma sınırına ait anizotropi sayısı;



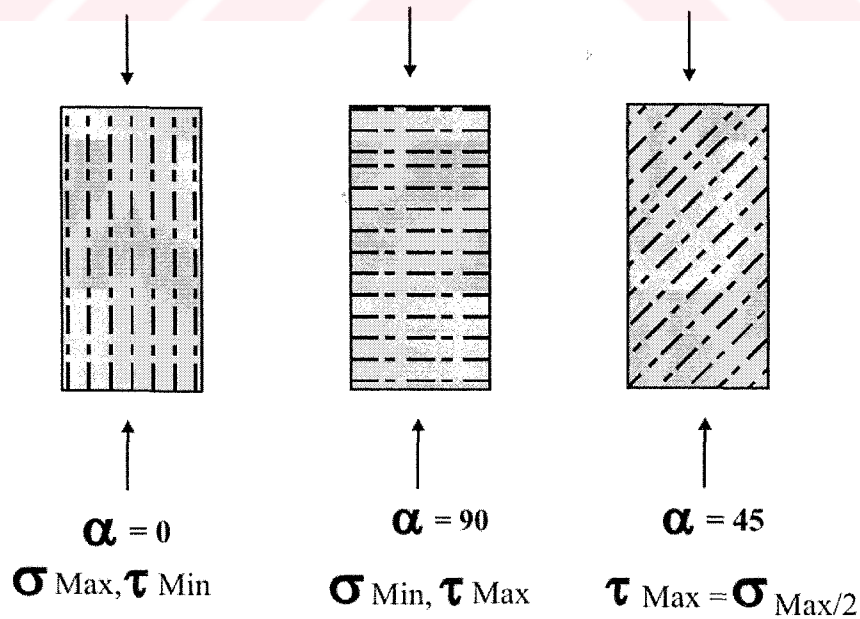
$$\alpha_a = \frac{\alpha_{\text{kayaakma}}}{\alpha_{\text{taşakma}}}$$

şeklinde tanımlanır (Kılıç, 1996).

Şekil 8.1 : Kaya türleri için esneklik anizotropisi.

Peridotit, gnays kumlu şeyl, silttaşı ve laminalı ara katkılı kireçtaşlarında daha belirgin olan anizotropinin tabakalaşmaya dik ve paralel doğrultularda elastik katsayılar açısından 0.67 ila 5.43 arasında değiştiği gözlenmiştir (Kılıç, 1996). Tabakalı yapıdan gelen anizotropinin, özellikle sert ve yumuşak katmanların ardalanması durumunda teorik olarak 25'e çıktığı ve katman kalınlıkları oranına bağlı olarak da, ince katmanların daha yumuşak litolojide olması durumunda 2'ye kadar düşebileceği ifade edilmiştir. Esneklik oranlarının 0.3 ila 4 arasında değiştiği hallerde, tabakalı kompleksin ortalama anizotropisinin 1.5 dolayında kaldığı belirtilmiştir.

Değişik araştırmacılara göre asal gerilme oranı artıkça kayanın anizotropiye bağlı direnci azalmaktadır. Bu süreksizliklere bağlı direnç azalması, asal gerilme oranının 4'den küçük olması halinde pek önemli olmamakla birlikte daha yüksek gerilme oranlarında 2.5 ila 5 katına kadar çıkmaktadır. Süreksizlik yüzeylerinin yereldikleri düzlem içindeki paylarını ifade eden ayrılma derecesi küçüldükçe anizotropiye bağlı direncin azalma oranı düşmektedir. Ayrıca ana gerilme yönü ile (direction of the principal stress) şistozite düzlemi (schistosity plane) arasında kritik bir açı vardır ki bu açıda malzeme minimum gerilme altında yenilir.



Şekil 8.2 Anizotrop kayalarda gerilme durumları

Sabatakakis ve Tsiambaos, (1983) tek eksenli sıkışma dayanımı altında fillitleri test etmiş ve kritik açı değerini 38 olarak belirlemişlerdir. Anizotropi indeksi sağlam fillitlerde “1” ayrılmış fillitlerde 1.43 olarak belirlenmiştir. Marinos ve diğ., (1986) değişik kaya tipleri (mikaşist, amfibolit şist ve amfibolitlerde) anizotropiyi incelemiştir. Bu incelemede nokta yükleme deneyleri şistozite düzlemine koşut ve onu kesecek şekilde yapılmıştır. Bu deneylerin sonuçları Tablo 8.1’de sunulmuştur (Anizotropi katsayısı (I_a)).

Tablo 8.1 : Atina şistlerine ait nokta yükleme değerleri ve anizotropi katsayısı (I_a) (Marinos ve diğ., 1986).

Örnek	$I_{S(50)}$ (Dik)	$I_{S(50)}$ (Paralel)	$I_a = I_{S(50)}(\text{Dik}) / I_{S(50)}(\text{Paralel})$	Ayrışma derecesi
1	5,82	3,46	1,70	I
2	3,35	1,20	2,80	II
3	3,00	1,28	2,34	II
4	3,70	1,17	3,14	II
5	3,00	2,26	1,33	III
6	2,72	2,21	1,23	III
7	2,44	1,95	1,25	III
8	2,28	1,81	1,26	III
9	1,65	1,18	1,39	III
10	1,55	1,20	1,28	III
11	0,41	0,36	1,13	IV
12	0,38	0,52	0,73	IV
A-1	4,56	2,48	1,84	II
A-2	7,83	5,08	1,54	I
A-3	6,17	6,92	0,90	I
A-4	5,58	4,37	1,28	II
A-5	1,83	1,37	1,33	III

$I_a = I_{S(50)}(\text{Dik}) / I_{S(50)}(\text{Paralel})$ formülünden elde edilmiştir. I_a değerlerine göre Atina şistlerinde düşük anizotropi değerleri elde edilmiştir.

8.2 Yöntem

Bu çalışma kapsamında, beş değişik kaya örneği üzerinde tek eksenli sıkışma, çekme dayanımı ve kayaçların bazı seçilmiş fiziksel özellikleri zayıflık düzlemlerinin konumları dikkate alınarak belirlenmiştir. Fillit, kuvars metaçakıltası, albit kuvars şist, muskovit kuvars şist ve amfibolitlerden 50x50x40 cm boyutlarında araziden blok örnekler alınmıştır. Blok kaya örnekleri Selçuk ve yöresinde yüzlek veren Selçuk Formasyonu'ndan elde edilmiştir. Fillitler, amfibolitler ve muskovit kuvars şistler Selçuk yerleşim merkezinin 1 km güneyinde, Ondörtmayıs ve Bademlik semtlerinden, albit kuvars şistler Selçuk'un 4,0 km güneyinde Bereket Tepe'nin güneybatı eteklerinden ve kuvars metaçakıltaları ise Acarlar Köyü ve çevresinden alınmıştır. Anizotropinin etkilerinin araştırılması için karot örnekleri aynı kaya bloğundan, şistozite düzlemleri ile koşut, dik ve açı yapacak şekilde alınmıştır. Deneyler 54 mm çaplı (Nx çaplı) ve karot boyunun, karot çapının iki katı olduğu örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir ($L=2D$). İndirek çekme dayanım deneylerinde (Brazilian Test) örnekler; yükseklik, çapın yarısından az olmayacak şekilde hazırlanmıştır.

Tek eksenli sıkışma dayanım deneyleri TS 2029 /Nisan 1975 UDK 622-02 'ye göre yükleme hızı 0,5-1,0 MPa/sn olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Beş değişik kaya grubunda gerçekleştirilen tek eksenli sıkışma dayanımı deney sayısı 113'dür. Brazilian indirek çekme dayanım deneyleri ASTM D 2936-71 'e göre gerçekleştirilmiş olup deneyler sırasında yükleme hızı 0,5-1,0 MPa/sn'dir. Toplam deney sayısı 100 'dür. Kayaçların fiziksel özelliklerinden kuru, doymuş ve doğal birim hacim ağırlık, porozite ve boşluk oranları hesaplanmıştır. Deneyler TS-699'a göre gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, şistozite düzlemlerinin konumları dikkate alınarak P-dalga hızı ölçümleri yapılmıştır. Deneyler ASTM (1980)'e göre yapılmıştır. Dalga hızının örneği katetme zamanı ölçülerek P-dalga hızları ölçülmüştür. Ölçümler sırasında karot örneklerinin her iki ucuna gres yağı sürülmüş ve pundit aletinin iki kolu bu yağlanmış kısımlara raptedilerek ölçümler gerçekleştirilmiştir.

8.3 Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Klorit fillit, kuvars metaçakıltası, klorit albit şist, muskovit kuvars şist ve amfibolitlerin seçilmiş fiziksel özelliklerinden porozite, birim hacim ağırlık ve boşluk oranı değerleri, mekanik özelliklerinden tek eksenli basma dayanımı ve çekme dayanım değerleri, elastik özelliklerden P-dalgası hızı (V_p) değerleri foliasyon ve şistozite düzlemlerinin yönleri dikkate alınarak ölçülmüştür. Tablo 8.7 ve Şekil 8.8’de her kayaç için yukarıda bahsedilen özellikler sunulmuştur.

İncelenen kaya türleri porozite (n%) değerlerine göre sınıflandırıldığında; Klorit fillitler “orta poroziteli”, klorit albit şist, muskovit kuvars şist ve amfibolitler” düşük poroziteli kayaçlar sınıfına girmektedir (%n=1-5). I.A.E.G. (Anon, 1979a)’a göre sadece kuvars metaçakıltası çakıltıları “çok düşük poroziteli kayaçlar” sınıfına girmektedir (Tablo 8.2, 8.7 ve 8.8).

Kaya türlerinin kuru birim hacim değerleri dikkate alındığında; muskovit kuvars şistler “orta”, klorit fillitler “orta-yüksek” ($25,48 \pm 0,65 \text{ kN/m}^3$), kuvars metaçakıltası çakıltıları ve klorit albit şistler “yüksek kuru birim hacim ağırlıklı kayaçlar” ($25,50-27,50 \text{ kN/m}^3$) grubuna girmektedirler (Tablo 8.2, 8.7 ve 8.8). I.A.E.G. (Anon, 1979a)’a göre sadece Amfibolitler “çok yüksek kuru birim hacim ağırlıklı kayaçlar” grubuna girmektedir ($\gamma_{\text{kuru}} > 27.50 \text{ kN/m}^3$) (Tablo 8.2, 8.7 ve 8.8).

Anizotropi etkisi dikkate alınmadan kayaçların tek eksenli basma dayanımı değerleri, Anon (1977) tarafından önerilen sınıflama dikkate alınarak değerlendirildiğinde; klorit fillitler “orta zayıf-zayıf dirençli kayaçlar”, muskovit kuvars şistler “orta zayıf-orta dirençli kayaçlar”, klorit albit şistler “orta dirençli kayaçlar”, amfibolitler “dirençli kayaçlar” ve kuvars metaçakıltası çakıltıları ise “çok dirençli kayaçlar” grubuna girmektedirler (Tablo 8.2, 8.7 ve 8.8)

Tablo 8.2 : Deney Sonuçlarının Toplu Halde Gösterimi.

Simge		Klorit Fillit		Kuars metaçakıltısı		
%n	6,12±2,0 (n=16)			0,43±0,09 (n=16)		
γkuru (kN/m³)	25,48±0,65 (n=16)			26,69±0,12 (n=16)		
α = 80-90°	σc	9,36±2,42	Vp=3,77±0,68	80-90°	139,76±15,35	Vp=4,43±0,518
α = 22-42°	(MPa)	2,0±1,04	Vp=3,075±0,03	24-30°	107,77±8,03	Vp=2,94±0,267
α = 0-8°		9,23±1,97	Vp=1,70±0,167	0-10°	107,95±32,77	Vp=1,66±0,184
α = 80-90°	(MPa)	1,88±0,16		58-90°	6,99±1,21	
α = 22-42°		0,61±0,19		13-33°	4,12±0,59	
α = 0-8°		2,73±0,46		0-3°	13,91±1,75	
Vp – değerleri : km/sn						
Simge		Klorit Albit Şist		Muskovit Kuvars Şist		
%n	1,42±0,36 (n=18)			3,91±1,05 (n=24)		
γkuru (kN/m³)	27,01±0,255 (n=18)			25,45±0,22 (n=24)		
α = 83-90°	σc	50,37±5,11	Vp=3,92±0,131	75-90°	15,87±3,94	Vp=4,74±0,133
α = 20-33°	(MPa)	26,54±3,19	Vp=3,25±0,239	21-47°	6,35±2,98	Vp=2,62±0,481
α = 0-5°		55,23±9,24	Vp=2,74±0,083	0-8°	32,32±8,56	Vp=1,55±0,226
α = 86-90°	(MPa)	7,19±1,13		87-90°	3,82±0,47	
α = 24-38°		6,21±0,75		22-46°	1,63±0,51	
α = 0-4°		11,06±1,67		2-4°	5,78±1,00	
Vp – değerleri : km/sn						
Simge		Amfibolit		%n : Porozite		
%n	2,87±1,81 (n=33)			n : Deney sayısı		
γkuru (kN/m³)	29,08±0,55 (n=33)			γkuru : Kuru birim hacim ağırlık		
α = 83-90°	(MPa)	61,34±9,79	Vp=5,12±0,106	α : Uygulanan yük ile süreksizlik		
α = 20-33°		51,86±7,49	Vp=3,59±0,656	düzlemleri arasındaki açı		
α = 0-5°		88,8±7,05	Vp=2,87±0,242	σc : Tek eksenli basma dayanımı		
α = 86-90°	(MPa)	4,02±0,30		σt : Çekme dayanımı		
α = 24-38°		1,52±0,25				
α = 0-4°		7,38±0,90				

Özellikle kuvars metaçakıltası çakıltıtaşlarının tek eksenli basma dayanım değerleri, foliasyon düzlemlerinin konumları ne olursa olsun $\sigma_c > 100$ Mpa'dan büyük elde edilmiştir (Tablo 8.7).

Kayaçların çekme dayanımları ile ilgili sonuçlara bakıldığında (Tablo 8.8); tek eksenli basma dayanımlarına göre elde edilen sıralama aynen çekme dayanımlarına göre elde edilen sıralama aynen çekme dayanımları için de geçerli olmaktadır. En büyük çekme dayanımına sahip kayaçlar sırasıyla;

Kuvars metaçakıltası, kuvars albit şist ve amfibolitler, en düşük çekme dayanımları ise sırasıyla; muskovit kuvars şist ve klorit fillitlerdir. Kayaçlar üzerinde P-dalga hızları (V_p) ölçülmüş ve sonuçları Tablo 8.7'de gösterilmiştir. Dalga hızı ölçümlerinde foliasyon ve şistozite düzlemlerinin konumları da dikkate alınmıştır. Tüm kaya gruplarında V_p değerlerinin en yüksek olduğu konumlar, süreksizlik düzlemlerine dik yapılan ölçümlerden, en düşük değerler ise; süreksizlik düzlemlerine paralel konumda yapılan ölçümlerden elde edilmiştir (Tablo 8.7). Bu durumda, anizotropi etkisinin varlığından dolayı sonik hızlara göre bir sınıflama yapmak mümkün olmamıştır. Genel olarak değerler Tablo 8.7'den incelendiğinde, en yüksek hız değerleri sırasıyla; amfibolit ve kuvars metaçakıltası çakıltıtaşlarında elde edilmiştir. En düşük hız değerleri sırasıyla; klorit albit şist, muskovit kuvars şist ve klorit fillitlerde elde edilmiştir.

P-dalga hızları ile süreksizlik açısı (α°) arasındaki ilişkiler incelenmiş ve sonuçları Şekil 8.12a, 8.12b, 8.12c, 8.12d ve 8.12e'de sunulmuştur. P-dalga hızı değerleri arttıkça süreksizlik açısı değerleri de 0° 'den 90° 'ye doğru, diğer bir deyişle süreksizliklere dik ölçümden, eğik ve paralel ölçüm değerlerine doğru artmaktadır. Süreksizlik açısı (α°), V_p , dalga hızı ilişkilerinde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

Klorit fillitlerde: $V_p = -26.2 (\alpha) + 3937.5$, $r = -0.92$

Kuvars metaçakıltası çakıltıtaşlarında: $V_p = -32.19 (\alpha) + 4293$, $r = -0.90$

Klorit albit şistlerde: $V_p = -12.9 (\alpha) + 3790.1$, $r = -0.91$

Muskovit kuvars şistlerde: $V_p = -37.57(\alpha) + 4568$, $r = -0.94$

Amfibolitlerde: $V_p = -25.43 (\alpha) + 4984.1$, $r = -0.93$

P-dalga hızları ile porozite değerleri arasındaki ilişkiler aşağıdaki gibi elde olunmuştur;

Klorit fillitlerde: $V_p = -483.87 (n) + 5956.3$, $r = -0.94$ (Şekil 8.13 a)

Kuvars metaçakıldaşı çakıldaşlarında: $V_p = -10674(n) + 8102.2$, $r = -0.89$ (Şekil 8. 13b)

Klorit albit şistlerde: $V_p = -934.9 (n) + 5102.7$, $r = -0.96$ (Şekil 8. 13c)

Muskovit kuvars şistlerde: $V_p = -687.14 (n) + 4759.6$, $r = -0.9$ (Şekil 8. 13d)

Amfibolitlerde: $V_p = -675.2 (n) + 5538.7$, $r = -0.93$ (Şekil 8. 13e)

V_p - $\%n$ arasında lineer azalan bir ilişki vardır.

P-dalga hızları ile kuru birim hacim ağırlık değerleri arasındaki ilişkiler araştırılmış ve sonuçları 8.15 a, 8. 15b, 8. 15c, 8. 15d ve 8. 15e’de sunulmuştur. Kuru birim hacim ağırlık değerleri arttıkça V_p -değerleri artmıştır. Lineer artan bir ilişki vardır.

Klorit fillitlerde: $V_p = 1785.4 \gamma - 42441$, $r = 0.90$

Kuvars metaçakıldaşı çakıldaşları: $V_p = 4420 \gamma - 113555$, $r = 0.87$

Klorit albit şistlerde: $V_p = 1858.5 \gamma - 46444$, $r = 0.80$

Muskovit kuvars şistlerde: $V_p = 1007.7 \gamma - 23758$, $r = 0.89$

Amfibolitlerde: $V_p = 328.87 \gamma - 6599.2$, $r = 0.97$

P-dalga hızları ile tek eksenli sıkışma dayanımı arasındaki ilişkiler incelenmiş ve sonuçları Şekil 8.14a, 8.14b, 8.14c, 8.14d ve 8.14e’de sunulmuştur. Tüm kaya gruplarında tek eksenli sıkışma dayanımı arttıkça P-dalga hızları artmaktadır. Lineer artan bir ilişki gözlenmiştir.

Klorit fillitlerde: $V_p = 24.22 \sigma_c + 1088$, $r = 0.97$ (Şekil 8.14a)

Kuvars metaçakıldaşı çakıldaşları: $V_p = 39.95 \sigma_c + 1286.6$, $r = 0.95$ (Şekil 8.14b)

Klorit albit şistlerde: $V_p = 42.19 \sigma_c + 1732$, $r = 0.89$ (Şekil 8.14c)

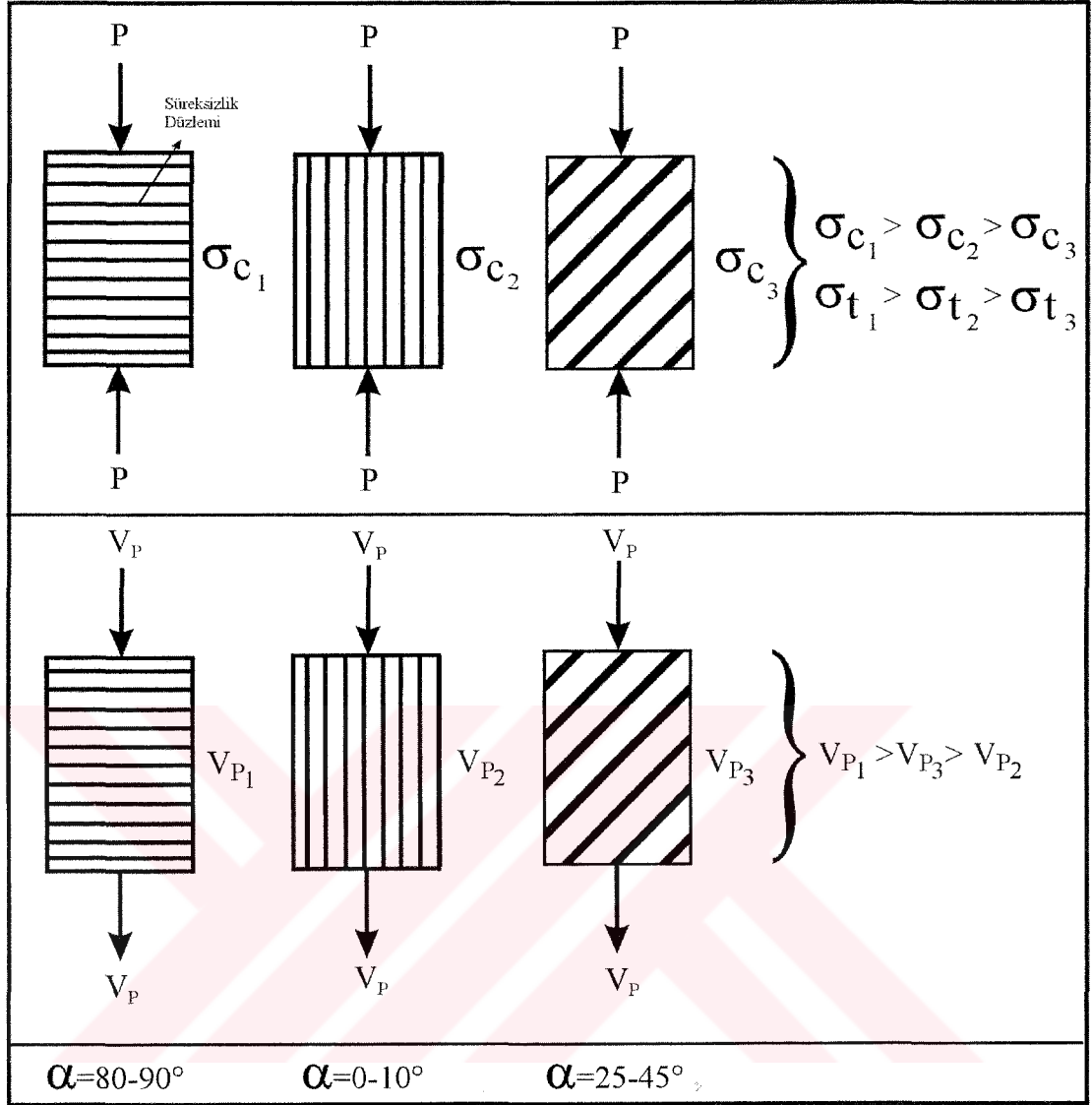
Muskovit kuvars şist: $V_p = 1.308 \sigma_c + 1206.7$, $r = 0.71$ (Şekil 8.14d)

Amfibolitlerde: $V_p = 0.46 \sigma_c + 2367.6$, $r = 0.60$ (Şekil 8.14e)

Süreksizlik açısı- σ_c ile V_p arasında pozitif lineer bir ilişki; σ_c ile α -süreksizlik açısı arasında da aşağıdaki gibi bir ilişki mevcuttur. Süreksizliklere dik bir konumda uygulanan yüklemelerden elde edilen direnç değerlerinin hem paralel hem de eğik konumdaki yüklemelerden elde edilen direnç değerlerinden yüksek olduğu anlaşılmıştır (Tablo 8.7). En yüksek direnç değerinden en düşüğüne doğru sıralama yapıldığında Şekil 8.3'teki ilişkiler elde edilir.

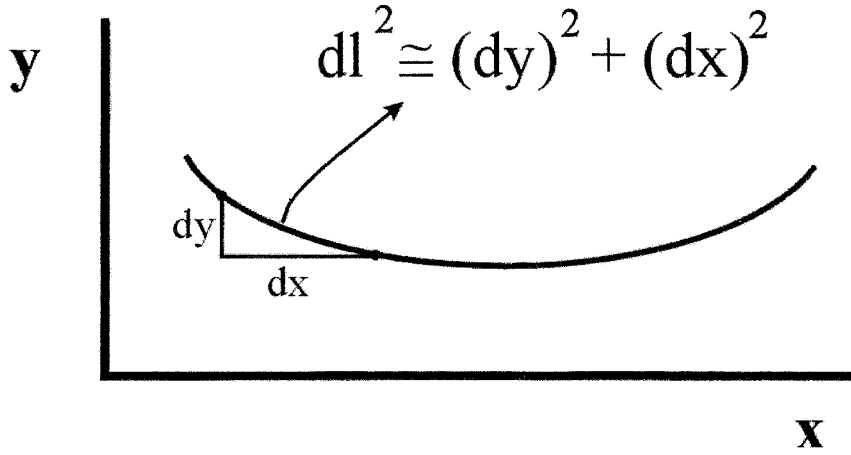
Süreksizlik açısı (α°) ile (σ_c) tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisinde anizotropi etkisi yeni bir yöntemle incelenmiştir. Bu yöntemde, (α°) süreksizlik açıları bağımsız değişken ve σ_c değerleri (σ_{cv} , $\sigma_{c,ob}$, σ_{ch}) bağımlı değişken olmak üzere her kaya grubu için bilgisayarda (Excel Programında) ilişkilerin grafikleri çizdirilmiş ve elde edilen polinomların denklemleri yazdırılmıştır.

- 1) Klorit fillit ($\sigma_c = 0,0051x^2 - 0,4541x + 11,071$)
- 2) Kuvars Metaçakıлтаşı ($\sigma_c = 0,0246 x^2 - 2,332x + 152,67$)
- 3) Klorit albit şist ($\sigma_c = 0,016 x^2 - 1,415x + 52,803$)
- 4) Muskovit kuvars şist ($\sigma_c = 0,0132 x^2 - 0,9127x + 19,016$)
- 5) Amfibolit ($\sigma_c = 0,0385 x^2 - 3,1366x + 72,444$)



Şekil 8.3 : α - σ_c , σ_t - V_p ilişkileri.

Bu inceleme yöntemindeki ana düşünce; fonksiyonların eğrilik dereceleri (curvature) ne kadar fazlaysa anizotropi etkisi de o derece yüksektir fikridir. Eğrilik derecesi nasıl analitik olarak incelenebilir sorusunun ele alınmasının gerekliliği ortaya çıkarılmıştır. İkinci derece tüm fonksiyonlarda yay uzunluğu (l) ne kadar büyükse eğrilik de o derece büyüktür (Sokolnikoff ve Redheffer, 1966) (Şekil 8.4).



Şekil 8.4 : Bir eğrinin iki noktası arasındaki yay uzunluğunun yaklaşık olarak ifade edilişi.

$$l = \frac{2ax+b}{4a} (ax^2+bx+c)^{1/2} + \frac{4ac-b^2}{8a} \int_{\alpha=0}^{\alpha=90} \frac{dx}{(ax^2+bx+c)^{1/2}}.$$

$$\int_{\alpha=0}^{\alpha=90} \frac{dx}{(ax^2+bx+c)^{1/2}} = A^{-1/2} \ln \left[2a^{1/2} (ax^2+bx+c)^{1/2} + 2ax+b \right].$$

Bu çalışmada aşağıdaki şekilde formül elde edilmiştir.

Polinomun genel deklemini $y = ax^2 + bx + c$

$$\frac{dy}{dx} = y' = 2ax + b$$

$$(dl)^2 = \left[\left(\frac{dy}{dx} \right)^2 + 1 \right] (dx)^2$$

$$dl = \sqrt{\left(\frac{dy}{dx} \right)^2 + 1} dx$$

$$l = \int_a^b \sqrt{\left(\frac{dy}{dx} \right)^2 + 1} dx, \quad \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = y'^2$$

$$l = \int_a^b \sqrt{(2ax+b)^2 + 1} dx$$

$$l = \int_a^b \sqrt{4ax^2 + 4abx + b^2 + 1} dx,$$

$$l = \int_a^b \sqrt{Ax^2 + Bx + C} dx \quad \begin{aligned} A &= 4a^2 \\ B &= 4ab \\ C &= b^2 + 1 \end{aligned}$$

$$l = \frac{2Ax+B}{4A} (Ax^2 + Bx + C)^{1/2} + \frac{4AC - B^2}{8A} \int_0^{90} \frac{dx}{(Ax^2 + Bx + C)^{1/2}}$$

elde edilir. Yay uzunluğunun hesaplanmasının güçlüğü nedeni ile QBasic programlama dilinde bir bilgisayar programı yazılmıştır (EK 5). Her kayaca ait fonksiyonların maksimum ve minimum değerleri “ $\sigma_{cmax} - \sigma_{cmin}$ ” değerleri ve yay uzunlukları (arc length) Tablo 8.3’te sunulmuştur. Burada , σ_{cmin} değeri aşağıdaki

şekilde elde edilmiştir. $y = ax^2 + bc + c, y' = 0$ için $x = -\frac{b}{2a}$ ’dır.

$$y_{min} = a\left(\frac{-b}{2a}\right)^2 + b\left(\frac{-b}{2a}\right) + c$$

$$y_{min} = \frac{4ac - b^2}{4a}$$

elde edilmiş olur.

σ_{cmax} değeri ise fonksiyonda ‘x=90’ yerine konulduğunda elde edilmektedir.

Tablo 8.3: Beş Kaya Grubu İçin $\sigma_{cmax} - \sigma_{cmin}$ ve Yay Uzunlukları.

Kayaç Adı	$\sigma_{cmax} - \sigma_{cmin}$ (MPa)	Yay Uzunluğu
Klorit fillit	12,294 - 0,96 = 11,33	92,95
Klorit albit şist	55,05 - 21,54 = 33,50	115,19
Muskovit kuvars şist	43,79 - 3,16 = 40,62	110,25
Kuvars metaçakıлтаşı	142,05- 97,37 = 44,67	140,78
Amfibolit	102-8,55 =93,44	189,03

Muskovit kuvars şist	43,79 - 3,16 = 40,62	110,25
Kuvars metaçakıltası	142,05 - 97,37 = 44,67	140,78
Amfibolit	102 - 8,55 = 93,44	189,03

Amfibolit ve kuvars metaçakıltalarında yay uzunlukları ve “ $\sigma_{cmax} - \sigma_{cmin}$ ” değerleri en yüksek klorit fillitlerde en düşük elde edilmiştir (Tablo 8.3). Bu durum anizotropi etkisinin en fazla görüldüğü kayaç gruplarını da belirtmektedir. Gerek klorit, albit, şist, gerekse de kuvars metaçakıltası çakıltıları “düşük-çok düşük poroziteli kayaçlar” olup “yüksek-çok yüksek dirençli kayaçlar” grubuna girmektedirler. Ayrıca bu kayaçlarda bant kalınlıkları diğer kayaç gruplarına göre daha yüksektir.

$\alpha - \sigma_c$ ilişkisinde anizotropinin etkisini inceleme yöntemi ile $\alpha - \sigma_t$ (çekme dayanımı) ilişkisinde incelenmiş ve anizotropinin etkisi araştırılmıştır. Her kayaç grubuna ait grafikler ve polinomlara ait fonksiyonlar Şekil 8.5 ve 8.6’da sunulmuştur. Elde edilen fonksiyonlar;

- 1) Klorit fillit ($\sigma_t = 0.001 x^2 - 0.0806x + 2,099$)
- 2) Kuvars metaçakıltası ($\sigma_t = 0,0036 x^2 - 0,2504x + 8,294$)
- 3) Klorit albit şist ($\sigma_t = 0,0017 x^2 - 0,0963x + 7,526$)
- 4) Muskovit kuvars şist ($\sigma_t = 0,0019 x^2 - 0,1454x + 4,1289$)
- 5) Amfibolit ($\sigma_t = 0,0022 x^2 - 0,1498x + 4,2294$)

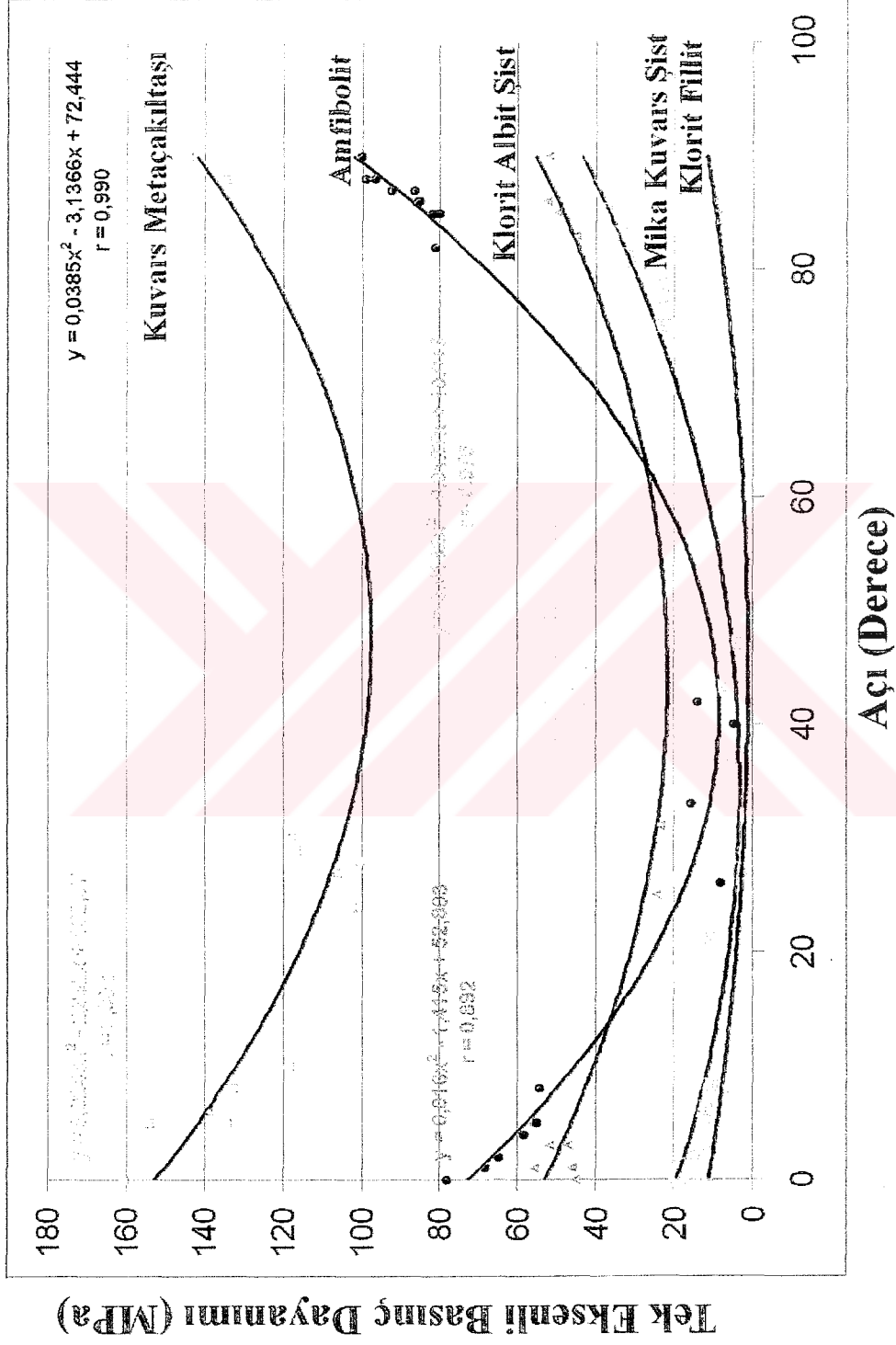
$'\sigma_{tmax} - \sigma_{tmin}'$ değerleri ve yay uzunlukları Tablo 8.4’te sunulmuştur.

Tablo 8.4 : Beş Farklı Kayaç Grubu İçin $'\sigma_{tmax} - \sigma_{tmin}'$ ve Yay Uzunluklarına Ait Değerler.

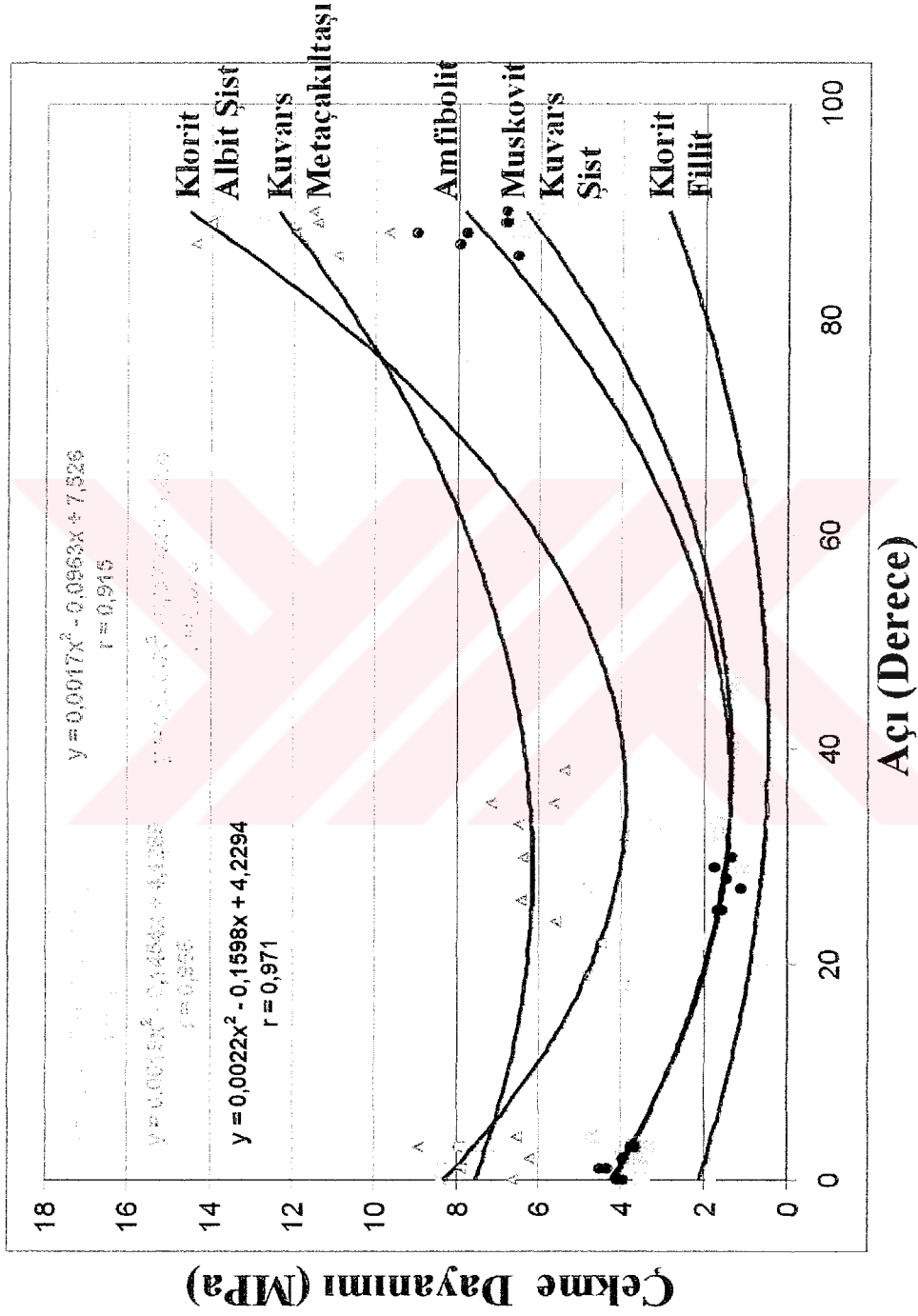
Kayaç Adı	$'\sigma_{tmax} - \sigma_{tmin}'$ (MPa)	Yay Uzunluğu
Klorit fillit	2,945 - 0,476 = 2,469	90,12
Klorit albit şist	12,63 - 6,176 = 6,454	90,49

Kuvars metaçakıltası ve amfibolitlerde yay uzunlukları yüksek dolayısıyla anizotropi etkisi yüksek, klorit fillitlerde yay uzunluğu en az, dolayısıyla anizotropi etkisi en az olarak belirlenmiştir. Kuvars albit şistlerde ve muskovit kuvars şistlerde orta derecede anizotropi etkisi olduğu anlaşılmıştır (Şekil 8.6 ve Tablo 8.4).





Şekil 8.5 : Beş kayaca ait tek eksenli basınç dayanımı-süreksizlik açısı ilişkilerinin toplu görüldüğü yaylar.



Şekil 8.6 : Beş kayaca ait çekilme dayanımı-süreksizlik açısı ilişkilerinin toplu görüldüğü yaylar.

8.4 Anizotropi Etkisinin σ_v / σ_n Oranı Dikkate Alınarak İncelenmesi

Tek eksenli sıkışma dayanımı için $[I_a = \sigma_v / \sigma_{th}]$ oranı hesaplanarak beş kaya türü ayrı ayrı değerleri Tablo 8.5 ve 8.6'da sunulmuştur. Bu tablolarda her kaya türü için ayrı ayrı süreksizliklerin konumları da dikkate alınarak tek eksenli sıkışma ve çekme dayanımları için $\bar{x} \pm SD$ (ortalama $\pm$ standart sapma) değerleri de verilmiştir.

Hem tek eksenli sıkıştırma dayanımları hem de çekme dayanımları için I_a değerleri düşey ekseninde olmak üzere tüm veriler grafik üzerine düşürülmüştür (Şekil 8.7). Bu grafikte anizotropi etkisi her kayaç türü için daha iyi izlenebilmektedir.

Çekme dayanımlarıyla ilgili I_a değerlerinin tümü $I_a > 1$ olarak, tek eksenli sıkışma dayanımları için $I_a > 1$ olan değerler muskaovit kuvars şist, klorit şist ve amfibolite ait olarak bulunmuştur. $I_a < 1$ olan değerleri klorit fillit kuvars meta çakıldaşlarına aittir (Şekil 8.7).

Tablo 8.5 : Tek Eksenli Basınç Deneyi İle İlgili Yatay, Düşey ve Verevine Yüklemlerden Elde Edilen Gerilme Değerleri ve Standart Sapmalar.

<u>Klorit Fillit</u> $\bar{x}_h = 9,36 \pm 2,42$, n=5 $\bar{x}_{ob} = 2,0 \pm 1,04$, n=4 $\bar{x}_v = 9,23 \pm 1,97$, n=6 $I_a = \sigma_{cv} / \sigma_{cn} \cong 0,986$	<u>Kuvars metaçakıldaşı</u> $\bar{x}_h = 139,76 \pm 15,35$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 107,77 \pm 8,03$, n=5 $\bar{x}_v = 107,95 \pm 32,77$, n=5 $I_a = 0,77$
<u>Klorit albit şist</u> $\bar{x}_h = 50,37 \pm 5,11$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 26,54 \pm 3,19$, n=6 $\bar{x}_v = 55,23 \pm 9,24$, n=6 $I_a = 1,096$	<u>Muskovit kuvars şist</u> $\bar{x}_h = 15,87 \pm 3,94$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 6,35 \pm 2,98$, n=5 $\bar{x}_v = 32,32 \pm 8,56$, n=13 $I_a = 2,03$

<u>Amfibolit</u> $\bar{x}_h = 61,34 \pm 9,79$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 51,86 \pm 7,49$, n=11 $\bar{x}_v = 88,80 \pm 7,05$, n=10 $I_a = 1,44$	
---	--

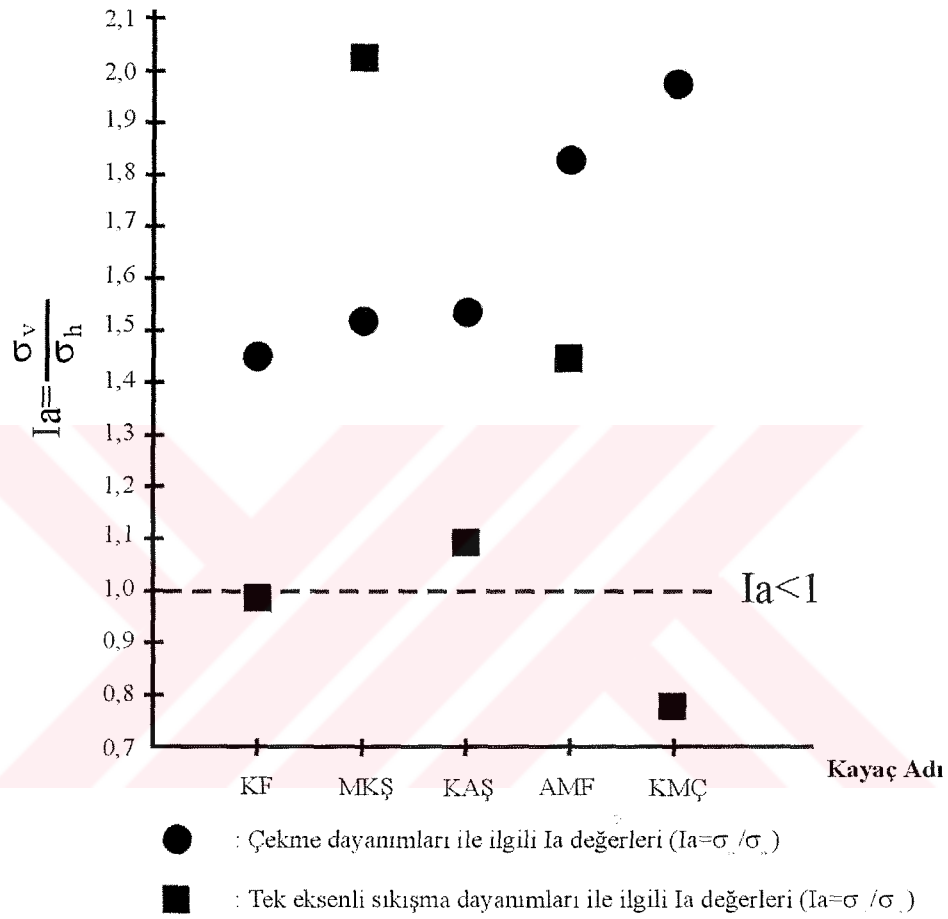
Tablo 8.6 : Çekme Dayanımı Deneyi İle İlgili Yatay, Düşey ve Verevine Yüklemelerden Elde Edilen Gerilme Değerleri ve Standart Sapmalar

<u>Klorit fillit</u> $\bar{x}_h = 1,88 \pm 0,16$, n=7 $\bar{x}_{ob} = 0,61 \pm 0,19$, n=7 $\bar{x}_v = 2,73 \pm 0,46$, n=7 $I_a = \frac{\sigma_{iv}}{\sigma_{in}} = 1,45$	<u>Kuvars metaçakıltası</u> $\bar{x}_h = 6,99 \pm 1,21$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 4,12 \pm 0,59$, n=6 $\bar{x}_v = 13,91 \pm 1,75$, n=6 $I_a = 1,98$
<u>Klorit albit şist</u> $\bar{x}_h = 7,19 \pm 1,13$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 6,21 \pm 0,75$, n=7 $\bar{x}_v = 11,06 \pm 1,67$, n=7 $I_a = 1,53$	<u>Muskovit kuvars şist</u> $\bar{x}_h = 3,82 \pm 0,47$, n=6 $\bar{x}_{ob} = 1,63 \pm 0,51$, n=8 $\bar{x}_v = 5,78 \pm 1,0$, n=6 $I_a = 1,51$
<u>Amfibolit</u> $\bar{x}_h = 4,02 \pm 0,30$, n=7 $\bar{x}_{ob} = 1,52 \pm 0,25$, n=6 $\bar{x}_v = 7,38 \pm 0,90$, n=7 $I_a = 1,83$	

Bu durumda elde edilen I_a değerlerine göre çekme dayanımları yorumlandığında, en büyük anizotropi etkisi amfibolit ve kuvars metaçakıltalarında elde edilmiştir. En düşük anizotropi etkisi ise klorit fillitlerde elde edilmiştir.

Tek eksenli sıkışma dayanımlarına ait I_a - değerleri dikkate alındığında klorit fillitlerde ve kuvars metaçakıltalarında anizotropi etkisinin çok zayıf olduğu anlaşılmaktadır ($I_a < 1$). En yüksek anizotropi değerleri sırayla muskovit, kuvars, şist ve amfibollerde olduğu görülmektedir (Şekil 8.7).

İki deneyin bazı kayaçlar için ayrı ayrı sonuçlar vermesi bant kalınlığı, uygulanan kuvvet yönünün çekme deneyinde noktasal, tek eksenli sıkışma deneyinde ise alansal olmasıyla ilgili olabilir.



Şekil 8.7 : Beş farklı kayaç için Ia katsayıları.

Tablo 8.9.a : Deneyde Kullanılan Kayaçların İnce Kesitlerin Modal Analizleri.

Mineral	%	Mineral	%
Klorit	25	Disten	15
Muskovit	34	Kuvars	74
Kuvars	25	Muskovit	8
Albit	12	Opak	2
Opak	2	Zirkon	Eser
Biyotit	2	Rutil	Eser
Kayaç: Klorit fillit (Simge:F)		Turmalin	1
		Kayaç: Kuvars m. çakıltası (Simge:G)	

Tablo 8.9.b : Deneyde Kullanılan Kayaçların İnce Kesitlerin Modal Analizleri.

Mineral	%	Mineral	%
Klorit	16	Kuvars	15
Albit	23	Albit	11
Muskovit	19	Horblend	47
Kuvars	35	Tremolit	8
Opak	2	Epidot	18
Kalsit	2	Opak	1
Grafit	3	Kayaç: Amfibolit (Simge:M.V.)	
Biyotit	Eser		
Kayaç: Klorit albit şist (Simge: A)			

Tablo 8.9.c : Deneyde Kullanılan Kayaçların İnce Kesitlerin Modal Analizleri.

Mineral	%	Mineral	%
Muskovit	13	Serpantin	100
Kuvars	71	Kayaç: Metaserpantinit (Simge: S)	
Klorit	10		
Opak	6		
Kayaç: M. Kuvars şist (Simge:K)			

Tablo 8.7 : Beş farklı kayacın indeks ve mühendislik özelliklerinin toplu sonuçları-1.

Örne k No	D (cm)	L (cm)	A (cm ²)	V (cm ³)	α	W _d (g)	W _s (g)	W _w (g)	(γ_s) kN/m ³	(γ_s) kN/m ³	n (%)	e (%)	t _b (μ s)	V _p = L/t _b (m/s)	σ_c (MPa)
F.P-1	5,44	10,96	23,23	254,56	0	666,91	677,91	423,35	26,2	26,6	4,32	4,51	26,0	4215,4	11,01
F.P-2	5,46	10,88	23,24	256,72	5	646,73	660,59	408,90	25,2	25,7	5,39	5,69	33,8	3218,9	9,92
F.P-3	5,45	11,00	23,32	256,48	0	665,02	674,96	421,54	25,9	26,3	3,87	4,02	24,2	4545,4	11,63
F.P-4	5,44	11,00	23,23	253,68	7	632,24	651,12	398,71	24,9	25,7	7,32	7,89	43,0	3539,5	6,30
F.P-5	5,43	10,92	23,12	254,60	8	639,60	658,12	405,31	25,1	25,8	7,27	7,83	38,8	2835,0	6,33
F.P-6	5,43	11,00	23,12	254,60	3	671,60	681,67	427,27	26,3	26,7	3,95	4,11	25,6	4296,9	11,00
									X = 25,6 ± 0,60	X = 26,1 ± 0,46	X = 5,35 ± 1,59	X = 5,67 ± 1,79	X = 31,9 ± 7,85	X = 3776,68 ± 681,48	X = 9,36 ± 2,42
F.A-1	5,43	11,11	23,12	251,20	22	611,70	636,30	385,10	24,3	25,3	9,79	10,85	105,2*	3056,1	3,25
F.A-2	5,47	5,49	23,49	114,25	42	283,95	291,55	177,25	24,8	25,5	6,65	7,12	45,2	3114,6	1,06
F.A-3	5,47	5,46	23,49	124,40	33	305,59	317,00	192,60	24,5	25,5	9,17	10,09	15,0	3040,0	2,47
F.A-4	5,38	5,13	22,72	117,75	42	303,80	308,95	191,20	25,8	26,2	9,37	10,36	16,6	3090,3	1,23
									X = 25,23 ± 0,65	X = 25,62 ± 0,39	X = 8,74 ± 1,42	X = 9,80 ± 1,81	X = 25,6 ± 16,99	X = 3075,25 ± 33,59	X = 2,00 ± 1,04
F.D-1	5,44	10,99	23,31	254,14	85	657,57	669,35	415,35	25,8	26,3	4,63	4,85	59,3	1853,3	9,05
F.D-2	5,45	10,97	23,40	255,86	90	675,61	685,70	429,84	26,4	27,0	3,94	4,10	73,2	1498,6	12,57
F.D-3	5,45	10,97	23,32	254,57	84	656,84	669,89	415,32	25,8	26,3	5,12	5,39	60,6	1810,2	9,08
F.D-4	5,44	11,00	23,23	254,17	80	650,06	669,83	410,66	25,6	26,3	5,81	6,17	65,2	1687,1	9,11
F.D-5	5,45	10,96	23,32	253,41	82	636,83	653,57	400,16	25,1	25,8	6,60	7,06	59,3	1848,2	6,38
F.D-6	5,45	10,98	23,32	253,11	86	659,62	671,66	418,55	26,0	26,5	4,74	4,97	73,4	1495,9	9,22
									X = 25,78 ± 0,43	X = 26,3 ± 0,39	X = 5,14 ± 0,94	X = 5,42 ± 1,05	X = 65,16 ± 6,66	X = 1698,88 ± 167,32	X = 9,23 ± 1,97
G.P-1	5,47	11,00	23,49	257,15	0	686,66	687,42	430,27	26,7	26,7	0,29	0,29	23,4	4700,8	160,5
G.P-2	5,46	11,00	23,40	257,02	5	687,80	688,66	431,64	26,7	26,8	0,33	0,33	23,1	4761,9	154,07

G.P-3	5,45	11,00	23,32	256,39	5	682,92	683,99	427,60	26,6	26,8	0,41	0,41	23,1	4761,9	134,17
G.P-4	5,44	11,00	23,23	255,33	10	685,23	686,28	430,33	26,8	26,9	0,41	0,41	24,0	4583,3	118,34
G.P-5	5,47	11,00	23,49	262,86	6	691,66	693,19	433,72	26,3	26,4	0,38	0,38	32,2	3416,1	139
G.P-6	5,45	11,02	23,32	256,52	8	684,71	685,63	429,52	26,7	26,7	0,35	0,35	25,1	4390,4	132,51
									$\bar{x} = 26,6$ $\pm 0,17$	$\bar{x} = 26,67$ $\pm 0,19$	$\bar{x} = 0,36$ $\pm 0,05$	$\bar{x} = 0,36$ $\pm 0,05$	$\bar{x} = 25,1$ $\pm 3,5$	$\bar{x} = 4435,7$ ± 518	$\bar{x} = 139,76$ $\pm 15,35$
G.A-1	5,47	10,71	23,49	249,74	28	667,10	668,35	418,61	26,7	26,8	0,50	0,50	43,3	2473,4	100,27
G.A-2	5,45	11,00	23,32	254,59	24	683,28	684,48	429,89	26,8	26,9	0,47	0,47	37,2	2956,9	100,30
G.A-3	5,46	10,97	23,40	256,01	30	686,26	687,37	431,36	26,8	26,8	0,43	0,43	35,8	3064,2	117,6
G.A-4	5,48	10,98	23,57	255,83	27	682,89	684,18	428,35	26,6	26,7	0,50	0,50	35,6	3084,3	106,07
G.A-5	5,47	10,98	23,49	256,49	29	685,94	687,02	430,49	26,7	26,8	0,42	0,42	35,2	3119,3	114,6
									$\bar{x} = 26,72$ $\pm 0,08$	$\bar{x} = 26,8$ $\pm 0,07$	$\bar{x} = 0,46$ $\pm 0,03$	$\bar{x} = 0,46$ $\pm 0,04$	$\bar{x} = 37,42$ $\pm 3,37$	$\bar{x} = 2939,62$ $\pm 267,58$	$\bar{x} = 107,77 \pm 8,03$
G.D-1	5,45	11,02	23,32	256,87	80	689,46	690,94	434,07	26,8	26,9	0,62	0,62	75,5	1459,6	72,87
G.D-2	5,45	10,97	23,32	255,25	82	685,45	686,68	431,43	26,8	26,9	0,58	0,58	60,2	1822,2	75,82
G.D-3	5,46	11,14	23,40	257,98	88	690,14	691,43	433,45	26,7	26,8	0,41	0,41	59,4	1875,4	134,60
G.D-4	5,45	10,99	23,32	254,80	90	680,67	682,18	427,38	26,7	26,8	0,30	0,30	73,0	1505,5	144,05
G.D-5	5,44	10,99	23,23	255,62	86	682,99	684,50	428,88	26,7	26,8	0,49	0,49	66,5	1652,6	112,41
									$\bar{x} = 26,74$ $\pm 0,05$	$\bar{x} = 26,84$ $\pm 0,05$	$\bar{x} = 0,48$ $\pm 0,13$	$\bar{x} = 0,47$ $\pm 0,12$	$\bar{x} = 66,92$ $\pm 7,29$	$\bar{x} = 1663,06$ $\pm 184,89$	$\bar{x} = 107,95$ $\pm 32,77$
A.P-1	5,47	11,15	23,49	260,08	3	696,05	699,88	439,80	26,8	26,9	1,47	2,33	29,1	3831,6	51,78
A.P-2	5,47	11,20	23,49	260,35	1	700,24	703,62	443,27	27,0	27,0	1,30	2,39	28,9	3875,4	55,69
A.P-3	5,47	11,16	23,49	261,13	5	702,40	706,63	445,05	27,0	27,1	0,95	0,96	27,8	4014,4	56,76
A.P-4	5,43	11,6	23,15	259,16	0	700,57	703,63	444,47	27,0	27,1	1,18	1,19	26,9	4148,7	45,02
A.P-5	5,45	11,19	23,32	261,59	1	706,68	710,09	448,50	27,0	27,1	1,30	1,32	28,9	3871,9	45,88
A.P-6	5,46	11,15	23,40	259,28	3	696,17	699,93	440,65	26,8	27,0	1,45	1,47	29,3	3805,5	47,07

[illegible]

M.V.P-4	5,47	10,98	23,49	255,77	4	765,71	768,99	513,22	29,9	30,1	1,28	1,30	21,3	5154,9	58,37
M.P.V-5	5,46	11,00	23,40	255,90	8	758,68	762,67	506,77	29,6	29,8	1,56	1,58	21,3	5164,3	54,07
M.V.P-6	5,45	11,02	23,32	256,32	5	751,71	755,83	499,32	29,3	29,5	1,31	1,64	22,3	4941,7	54,86
									$\bar{X} = 29,67$ $\pm 0,25$	$\bar{X} = 29,87$ $\pm 0,24$	$\bar{X} = 1,31$ $\pm 0,16$	$\bar{X} = 1,41$ $\pm 0,21$	$\bar{X} = 21,47$ $\pm 0,49$	$\bar{X} = 5121,17$ $\pm 106,93$	$\bar{X} = 61,34 \pm 9,79$
M.V.A-1	5,44	11,14	23,23	257,94	42	728,05	739,54	481,60	28,2	28,6	4,45	4,66	29,1	3828,2	13,82 *
M.V.A-2	5,46	11,05	23,40	256,82	26	703,51	719,98	463,16	27,4	28,0	6,41	6,85	66,5	1661,6*	8,15 *
M.V.A-3	5,46	11,16	23,40	260,17	33	757,19	765,00	504,83	29,1	29,4	3,00	3,20	33,8	3301,8	15,84
M.V.A-4	5,46	11,13	23,40	255,00	40	711,92	725,10	470,10	27,9	28,4	5,17	5,45	36,0	4091,6	4,8 *
M.V.A-5	5,46	11,00	23,40	247,34	28	663,39	682,09	434,75	26,8	27,6	7,56	8,18	54,1*	2033,3*	4,8 *
M.V.A-6	5,47	5,20	23,49	120,22	31	352,28	353,89	233,67	29,3	29,4	1,34	1,34*	12,7	4094,5	53,44
M.V.A-7	5,46	5,37	23,40	124,84	33	362,39	364,34	239,50	29,0	29,2	1,56*	1,58*	14,6	3678,1	59,21
M.V.A-8	5,46	5,63	23,40	128,10	27	375,77	378,83	250,73	29,3	29,6	2,39	2,45	15,4	3655,8	59,99
M.V.A-9	5,46	5,33	23,40	123,66	35	362,45	364,06	240,40	29,3	29,4	1,30*	1,32*	12,8	4164,1	42,30
M.V.A10	5,48	5,36	23,57	125,23	35	370,34	372,29	247,06	29,5	29,7	1,56*	1,58*	12,7	4220,5	63,60
M.V.A11	5,47	5,12	23,49	119,28	35	349,97	352,07	232,79	29,3	29,5	1,76*	1,79*	12,2	4196,7	46,02
M.V.A12	5,44	5,43	23,23	124,62	40	339,63	347,37	222,75	27,2	27,9	6,21	6,32	13,4	4052,2	45,85
M.V.A13	5,47	5,54	23,49	125,93	23	365,31	369,91	243,98	29,3	29,4	3,65	3,79	22,4	2473,2	40,75
M.V.A14	5,47	5,50	23,49	127,57	30	368,98	370,99	243,42	28,9	29,1	1,57*	1,59*	19,8	2777,8	55,61
M.V.A15	5,47	5,54	23,49	127,89	21	359,55	362,24	234,35	28,1	28,3	2,10*	2,14	20,7	2676,3	50,22

ACIKLAMA

- F : Klorit Fillit,
 G : Metakuvars çakıltası,
 A : Klorit albit şist
 K : Muskovit kuvars şist
 M.V : Amfibolit (Mafik Volkanit),
 D : Çap (cm),
 Wd : Kuru ağırlık,
 L : Boy (cm),
 Ws : Suyu doymuş ağırlık,
 A : Kesit alanı (cm²),
 Ww : Su içindeki ağırlık,
 V : Hacim (cm³),
 γ_s : Kuru birim hacim ağırlığı (kN/m³),
 γ_d : Suyu doymuş birim hacim ağırlık (kN/m³),
 t_p : P dalgasının ölçülen yayılma hızı (µs),
 σ : Tek eksenli sıkışma dayanımı (MPa),
 n : Gözeneklilik (%)
 e : Boşluk oranı (%)
 α : Süreksizlik düzlemi ile karot eksenini arasındaki açı
 V_p : P dalga hızı $V_p = L / t_p$ (m/s)

Tüm örnekler yüzeyden alınmıştır ve aynı ayrışma derecesine sahiptir.

Tablo 8.8 : Beş farklı kayacın indeks ve mühendislik özelliklerinin toplu sonuçları-2.

Örnek No	D (cm)	L (cm)	V (cm ³)	A (°)	B (°)	Wd (g)	Ws (g)	Ww (g)	(γ_d) (kN/m ³)	(γ_a) (kN/m ³)	n (%)	e (%)	σ_t (MPa)
F.P-1	5,45	2,68	61,41	0	Paralel	161,81	164,26	102,85	26,3	26,7	3,83	3,98	1,81
F.P-2	5,44	2,67	61,52	2	Paralel	163,17	165,46	103,94	26,5	26,9	3,72	3,84	1,75
F.P-3	5,46	2,65	60,29	1	Paralel	159,00	160,39	101,10	26,3	26,6	2,30	2,36	1,76
F.P-4	5,44	2,69	61,89	5	Paralel	165,11	167,50	105,61	26,7	27,0	3,86	4,01	2,17
F.P-5	5,43	2,66	61,41	3	Paralel	161,87	164,56	103,15	26,3	26,8	4,38	4,56	1,82
F.P-6	5,46	2,69	61,82	2	Paralel	162,55	165,20	103,38	26,3	26,7	4,29	4,47	2,06
F.P-7	5,43	2,67	61,36	4	Paralel	161,68	164,05	102,69	26,3	26,7	3,86	4,02	1,82
									$\bar{X} = 26,38$ $\pm 0,16$	$\bar{X} = 26,77$ $\pm 0,14$	$\bar{X} = 3,74$ $\pm 0,68$	$\bar{X} = 3,83$ $\pm 0,67$	$\bar{X} = 1,88$ $\pm 0,16$
F.A-1	5,47	2,65	61,51	24	Açılı	161,01	164,42	102,91	26,1	26,7	5,54	5,82	0,75
F.A-2	5,45	2,67	61,43	29	Açılı	159,88	162,99	101,56	26,0	26,5	5,06	5,33	0,83
F.A-3	5,44	2,64	60,17	28	Açılı	157,19	161,03	100,86	26,1	26,8	6,38	6,83	0,70
F.A-4	5,48	2,70	61,87	20	Açılı	156,49	160,95	99,08	25,2	26,0	7,20	7,76	0,61
F.A-5	5,45	2,62	56,25	33	Açılı	135,50	141,89	85,65	24,1	25,2	11,36	12,81	0,44
F.A-6	5,46	2,62	57,34	25	Açılı	137,31	143,96	86,62	23,9	25,1	11,59	13,12	0,71
F.A-7	5,47	2,67	60,71	16	Açılı	157,65	161,70	96,94	25,23	26,1	6,67	7,15	0,26
									$\bar{X} = 25,23$ $\pm 1,01$	$\bar{X} = 26,1$ $\pm 0,71$	$\bar{X} = 7,68$ $\pm 2,68$	$\bar{X} = 7,77$ $\pm 3,06$	$\bar{X} = 0,61$ $\pm 0,19$
F.D-1	5,46	2,76	62,13	88	Dik	164,44	167,34	105,21	26,5	26,9	4,67	4,90	2,43
F.D-2	5,43	2,67	61,35	89	Dik	151,98	156,32	94,97	24,8	25,5	7,07	7,61	2,17
F.D-3	5,49	2,67	62,07	87	Dik	166,99	169,63	107,56	26,9	27,3	4,25	4,44	2,25
F.D-4	5,47	2,93	67,42	86	Dik	177,27	180,59	113,17	26,3	26,8	4,92	5,17	3,35
F.D-5	5,50	2,68	62,39	87	Dik	164,88	167,77	105,38	26,4	26,9	4,63	4,85	2,81

F.D-6	5,48	2,69	61,32	90	Dik	162,75	164,94	103,62	26,5	26,09	5,21	5,49	3,17
F.D-7	5,48	2,68	62,55	90	Dik	165,98	168,94	106,39	26,5	27,0	4,73	4,96	2,97
									$\bar{x} = 26,27$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 26,79$ $\pm 0,63$	$\bar{x} = 5,07$ $\pm 0,93$	$\bar{x} = 5,27$ $\pm 1,09$	$\bar{x} = 2,73$ $\pm 0,46$
G.P-1	5,45	2,68	61,93	3	Paralel	166,29	166,43	104,50	26,8	27,0	0,23	0,23	7,18
G.P-2	5,45	2,69	62,19	3	Paralel	166,69	166,87	104,98	26,8	26,8	0,29	0,29	7,38
G.P-3	5,45	2,67	61,00	2	Paralel	164,06	164,25	103,25	26,9	26,9	0,31	0,31	5,37
G.P-4	5,45	2,65	61,02	0	Paralel	164,49	164,65	103,65	26,9	26,9	0,26	0,26	8,38
G.P-5	5,44	2,65	61,50	3	Paralel	164,87	165,03	103,53	26,8	26,8	0,26	0,26	7,95
G.P-6	5,47	2,63	60,43	3	Paralel	163,75	163,95	103,52	27,1	27,1	0,33	0,33	5,70
									$\bar{x} = 26,9$ $\pm 0,11$	$\bar{x} = 26,92$ $\pm 0,12$	$\bar{x} = 0,28$ $\pm 0,03$	$\bar{x} = 0,23$ $\pm 0,04$	$\bar{x} = 6,99$ $\pm 1,21$
G.A-1	5,46	2,66	61,06	33	Açılı	163,66	163,88	102,82	26,8	26,8	0,36	0,36	3,16
G.A-2	5,48	2,65	61,45	32	Açılı	164,80	164,98	103,53	26,8	26,8	0,29	0,29	3,93
G.A-3	5,50	2,57	62,44	19	Açılı	161,24	161,64	99,20	25,8	25,9	0,64	0,64	4,81
G.A-4	5,48	2,60	64,49	22	Açılı	165,24	165,63	101,14	25,6	25,7	0,60	0,60	4,47
G.A-5	5,48	2,64	64,46	27	Açılı	158,60	158,90	94,44	24,6	24,6	0,46	0,46	4,48
G.A-6	5,48	2,52	61,34	18	Açılı	157,13	157,52	96,18	25,6	25,7	0,63	0,63	3,91
									$\bar{x} = 25,86$ $\pm 0,83$	$\bar{x} = 25,9$ $\pm 0,82$	$\bar{x} = 0,49$ $\pm 0,15$	$\bar{x} = 0,49$ $\pm 0,15$	$\bar{x} = 4,12$ $\pm 0,59$
G.D-1	5,48	2,68	62,10	90	Dik	168,36	168,54	106,44	27,1	27,1	0,29	0,29	13,84
G.D-2	5,47	2,70	62,51	87	Dik	169,73	169,89	107,38	27,1	27,2	0,25	0,25	13,63
G.D-3	5,47	2,68	62,52	88	Dik	169,91	170,04	107,52	27,1	27,2	0,21	0,21	16,94
G.D-4	5,46	2,67	61,95	89	Dik	168,35	168,49	106,54	27,1	27,2	0,22	0,22	12,76
G.D-5	5,46	2,67	62,06	87	Dik	167,88	168,06	106,00	27,0	27,1	0,29	0,29	11,79
G.D-6	5,49	2,69	62,26	58	Dik	168,46	168,66	106,40	27,0	26,8	0,32	0,32	14,49

K.D-6	5,48	2,74	61,13	90	Dik	154,90	156,97	95,84	25,3	25,7	3,38	3,50	6,09
									$\bar{X} = 25,35$ $\pm 0,36$	$\bar{X} = 25,71$ $\pm 0,26$	$\bar{X} = 4,02$ $\pm 0,49$	$\bar{X} = 4,19$ $\pm 0,53$	$\bar{X} = 5,78$ $\pm 1,00$
M.V.P-1	5,46	2,67	61,57	2	Paralel	172,17	175,51	113,94	27,9	28,5	5,42	5,73	3,93
M.V.P-2	5,46	2,66	61,59	3	Paralel	172,09	175,42	113,83	27,9	28,5	5,41	5,71	3,77
M.V.P-3	5,46	2,70	62,01	1	Paralel	181,73	183,12	121,11	29,3	29,5	2,24	3,29	4,49
M.V.P-4	5,45	2,71	62,72	3	Paralel	184,85	185,88	123,16	29,5	29,6	1,64	1,67	3,64
M.V.P-5	5,47	2,65	61,24	0	Paralel	180,57	181,63	120,39	29,5	29,6	1,73	1,76	3,95
M.V.P-6	5,47	2,69	61,91	0	Paralel	181,18	182,62	120,71	29,3	29,4	2,32	2,38	4,07
M.V.P-7	5,47	2,71	60,69	1	Paralel	179,17	180,20	119,51	29,5	29,7	1,70	1,73	4,33
									$\bar{X} = 29,12$ $\pm 0,64$	$\bar{X} = 29,26$ $\pm 0,52$	$\bar{X} = 2,92$ $\pm 1,72$	$\bar{X} = 3,18$ $\pm 1,82$	$\bar{X} = 4,02$ $\pm 0,30$
M.V.A-1	5,48	2,68	62,41	30	Açılı	185,55	186,61	124,20	29,7	29,9	1,70	1,73	1,33
M.V.A-2	5,46	2,65	61,82	28	Açılı	182,01	182,82	121,00	29,4	29,6	1,31	1,33	1,45
M.V.A-3	5,46	2,65	60,52	29	Açılı	167,70	171,68	111,16	27,7	28,4	6,57	7,04	1,76
M.V.A-4	5,51	2,81	65,20	25	Açılı	185,14	182,70	122,50	28,4	27,8	3,92	4,08	1,58
M.V.A-5	5,47	2,68	60,98	27	Açılı	177,20	177,98	117,00	29,0	29,2	1,28	1,30	1,12
M.V.A-6	5,47	2,68	62,02	25	Açılı	180,89	182,44	120,42	29,1	29,4	2,50	2,56	1,69
									$\bar{X} = 28,88$ $\pm 0,72$	$\bar{X} = 29,05$ $\pm 0,79$	$\bar{X} = 2,88$ $\pm 2,06$	$\bar{X} = 3,01$ $\pm 2,23$	$\bar{X} = 1,52$ $\pm 0,25$
M.V.D-1	5,47	2,66	61,72	89	Dik	181,41	183,09	121,37	29,4	29,7	2,72	2,80	6,82
M.V.D-2	5,46	2,64	60,78	88	Dik	182,12	183,04	122,26	30,0	30,1	1,51	1,54	9,01
M.V.D-3	5,46	2,68	62,11	90	Dik	186,12	186,93	124,82	30,0	30,1	1,30	1,32	6,79
M.V.D-4	5,46	2,69	61,61	89	Dik	184,25	185,05	123,44	29,9	30,0	1,30	1,32	6,76
M.V.D-5	5,47	2,63	61,36	87	Dik	183,63	184,50	123,14	29,9	30,0	1,42	1,44	7,97

M.V.D-6	5,47	2,67	61,73	86	Dik	183,43	184,25	122,52	29,7	29,8	1,33	1,34	6,54
M.V.D-7	5,46	2,70	62,92	88	Dik	186,58	187,36	124,44	29,6	29,8	1,24	1,25	7,78
									$\bar{x} = 29,78$ $\pm 0,23$	$\bar{x} = 29,93$ $\pm 0,16$	$\bar{x} = 1,54$ $\pm 0,52$	$\bar{x} = 1,57$ $\pm 0,55$	$\bar{x} = 7,38$ $\pm 0,90$

F : Klorit Fillit

D: Çap (cm)

G : Metakuvars Çakıltası

L: Boy (cm)

A : Klorit albit şist

A: Kesit alanı (cm²)

K : Muskovit kuvars şist

V: Hacim (cm³)

M.V: Amfibolit (Mafik Volkanit)

e: Boşluk oranı (%)

 γ_d : Suya doymun birim hacim ağırlık (kN/m³) β : Yükleme eksenini ile örnekteki süreksizlik düzlemleri arasındaki açı α : Süreksizlik düzlemi ile karot eksenini arasındaki açı * İşaretli tek eksenli şıkışma dayanımı değeri grafiklerde kullanılmamıştır

Tüm örnekler yüzeyden alınmıştır ve aynı ayrışma derecesine sahiptir.

Wd : Kuru ağırlık

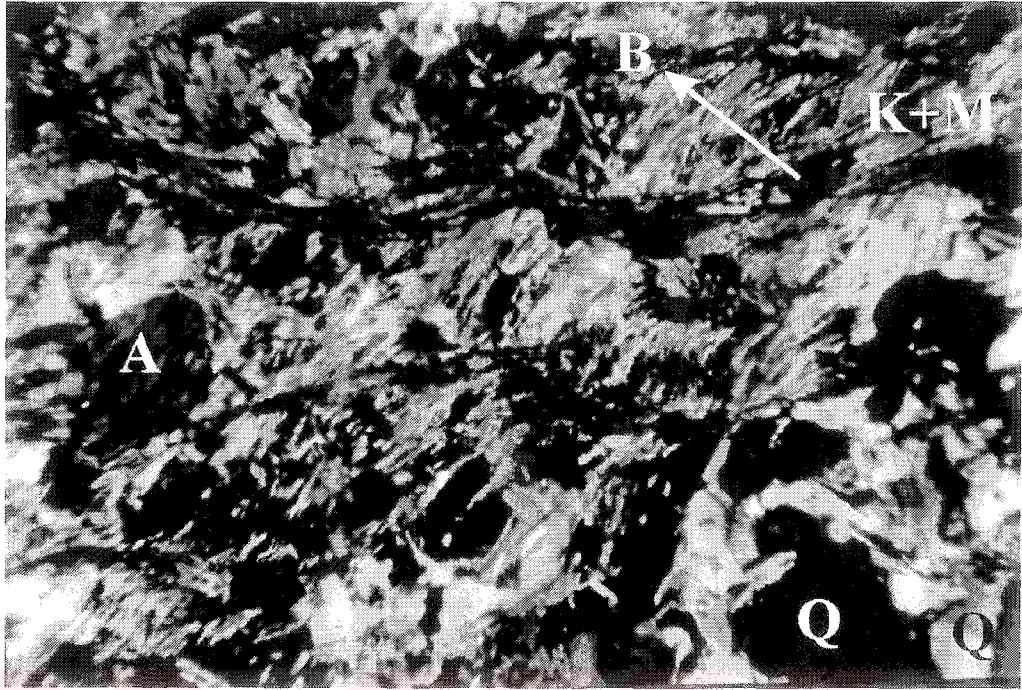
Ws : Suya doymun ağırlık

Ww: Su içindeki ağırlık

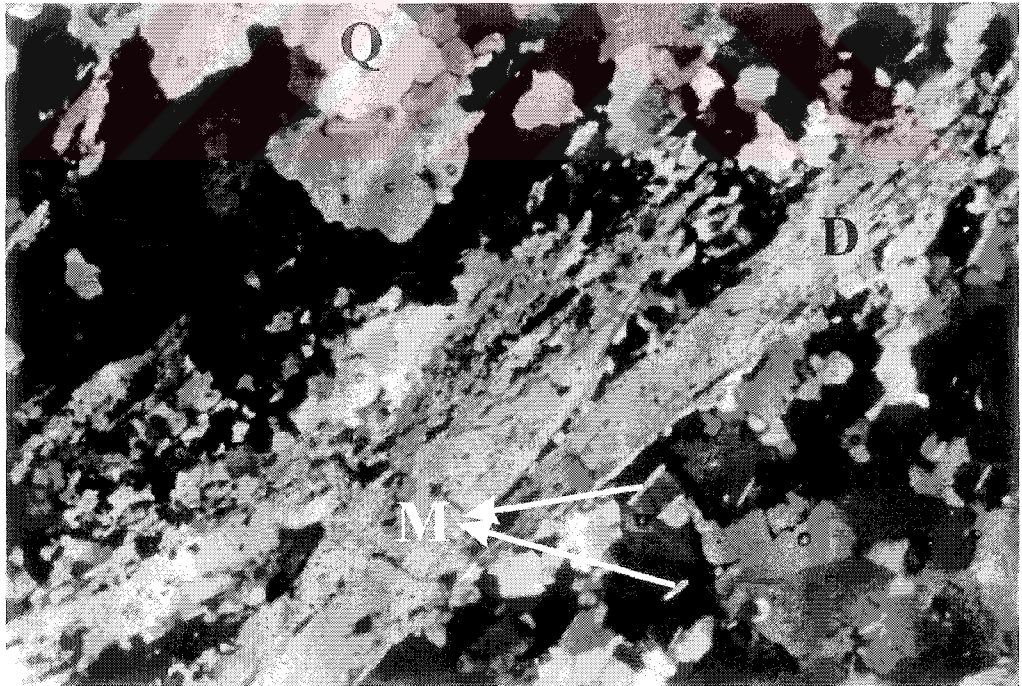
 γ_s :Kuru birim hacim ağırlığı (kN/m³)

n : Gözeneklilik (%)

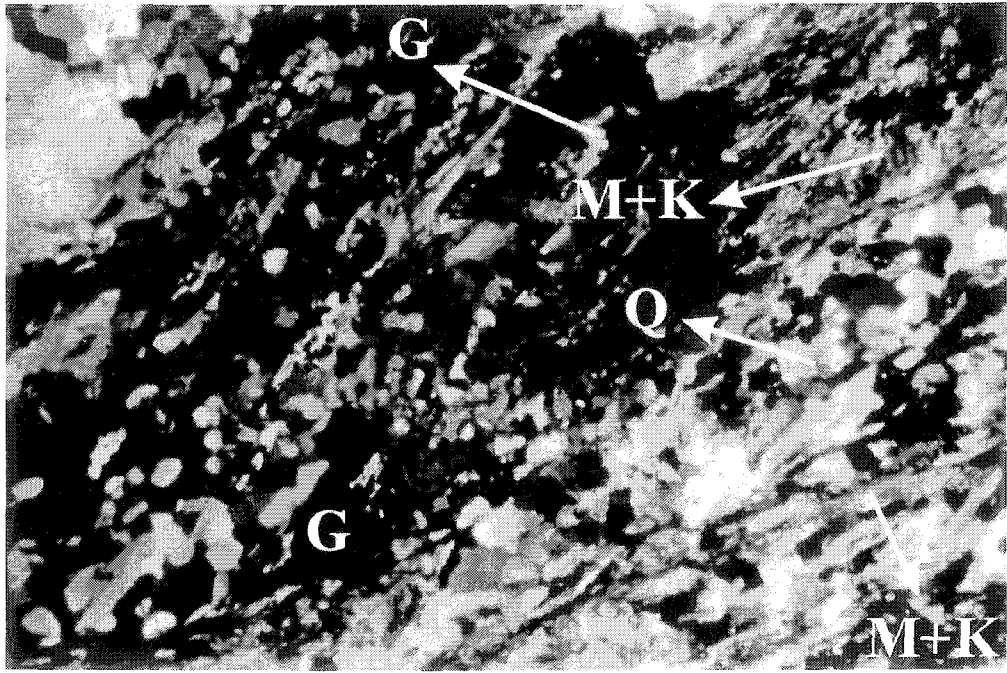
 σ_t : Çekme dayanımı (MPa)



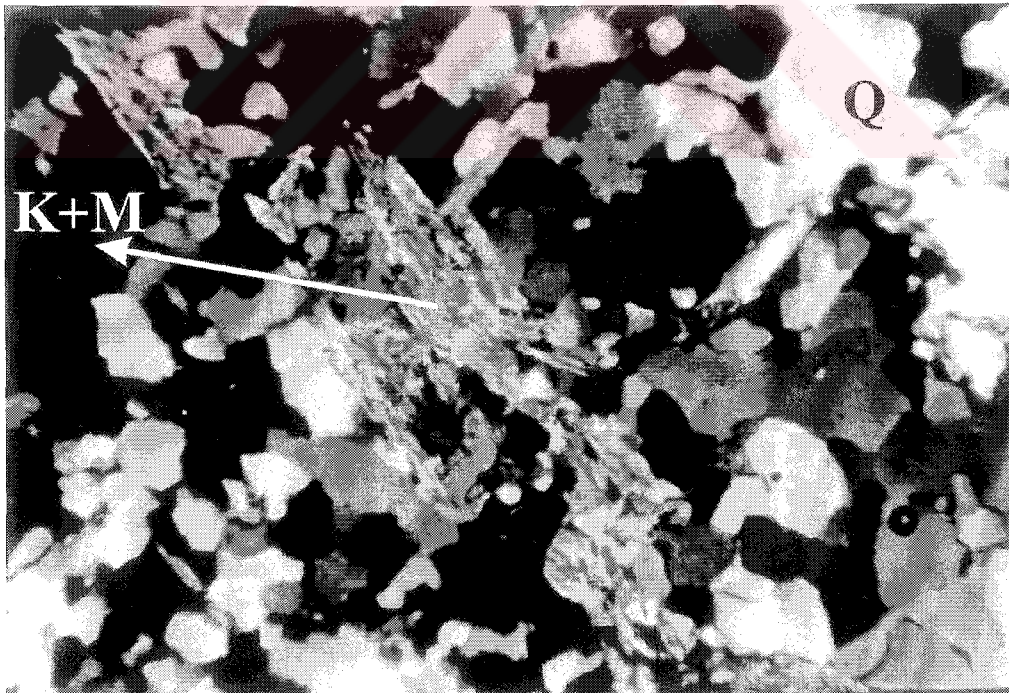
Şekil 8.8.a : Klorit – Fillit'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=165 μ , + N).



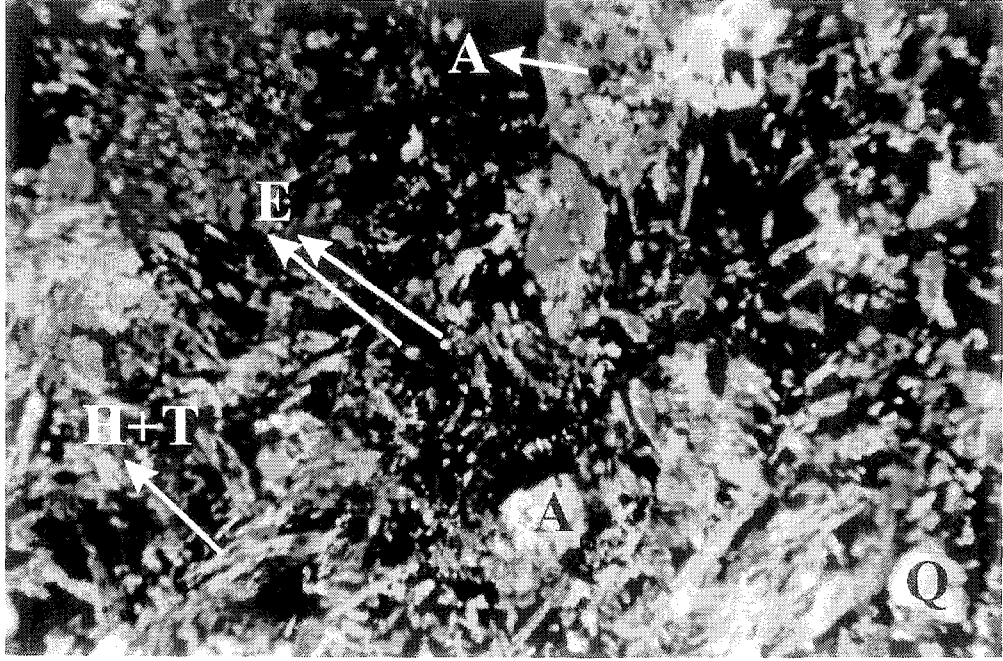
Şekil 8.8.b : Kuvars Metaçakıltası'nın Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=264 μ , + N).



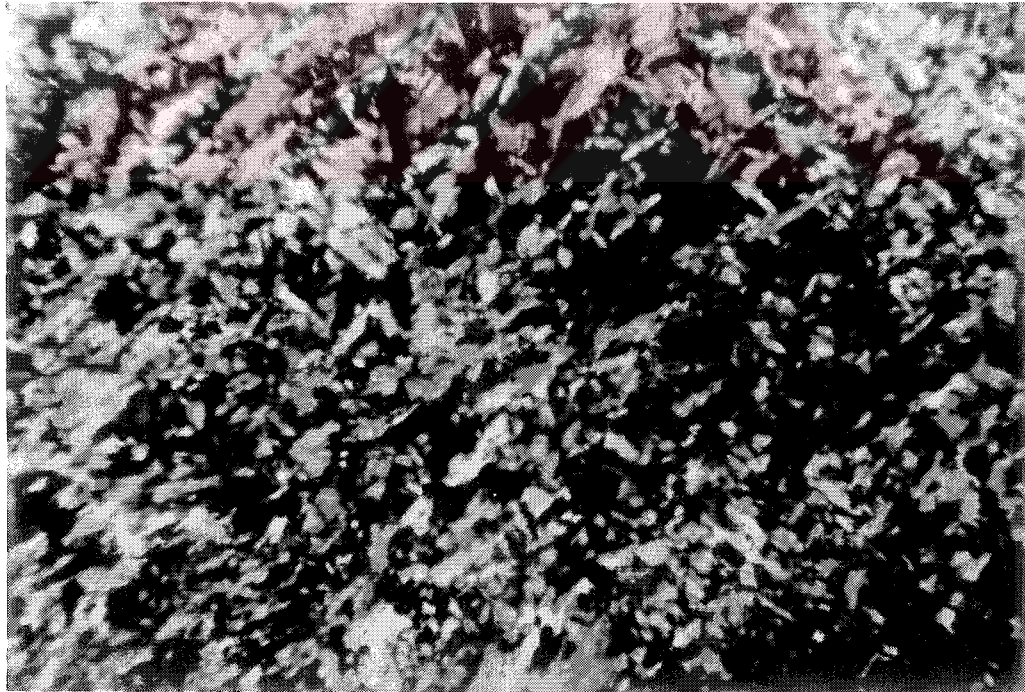
Şekil 8.8.c : Klorit Albit Şist'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=264 μ , + N).



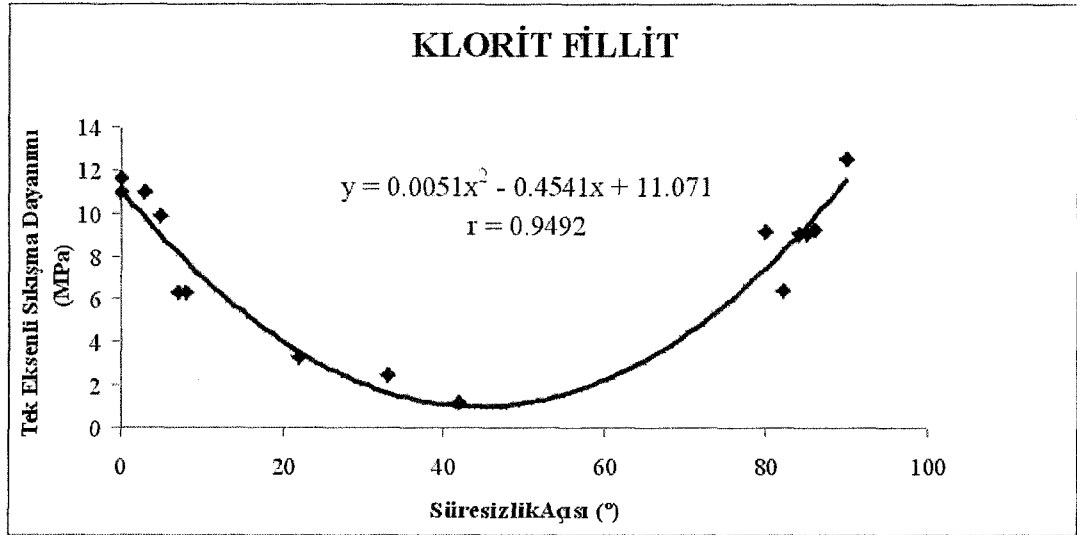
Şekil 8.8.d : Muskovit Kuvars Şist Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=165 μ , + N).



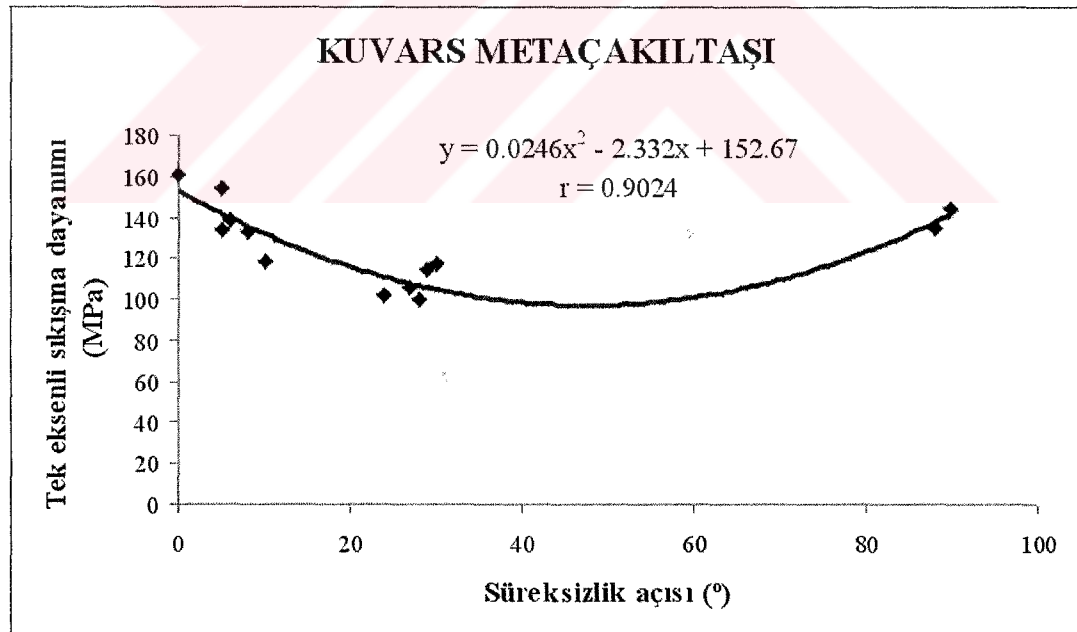
Şekil 8.8.e : Amfibolit'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=165 μ , +N).



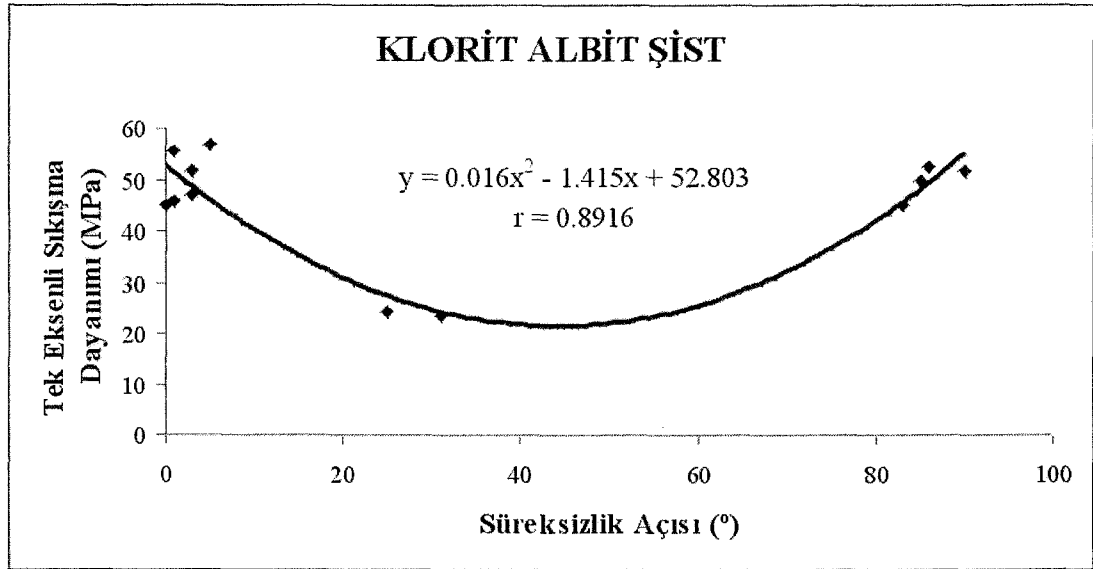
Şekil 8.8.f : Metaserpantinitin Polarizan Mikroskop Altındaki Görünümü
(1cm=165 μ , +N).



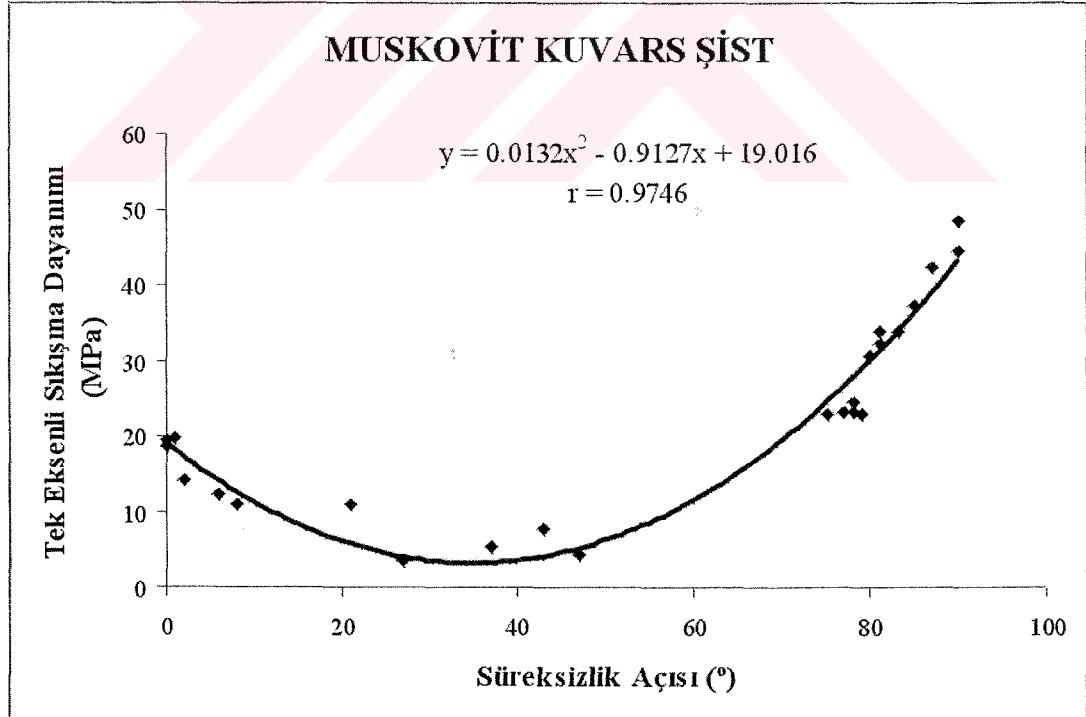
Şekil 8.9.a : Klorit Filit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süresizlik ilişkisi.



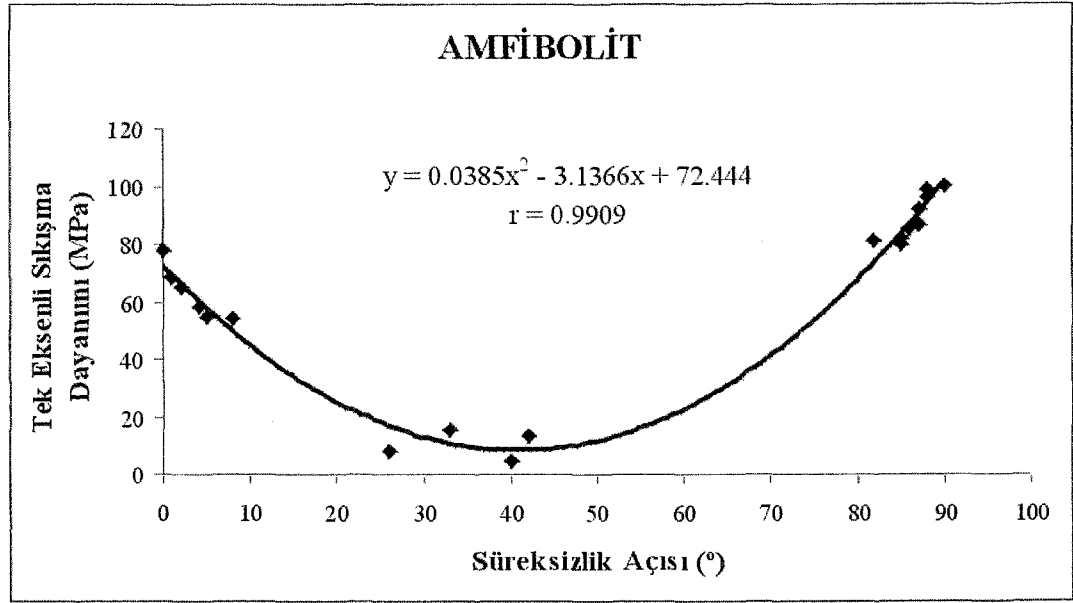
Şekil 8.9.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda tek eksenli sıkışma dayanımı-süresizlik ilişkisi.



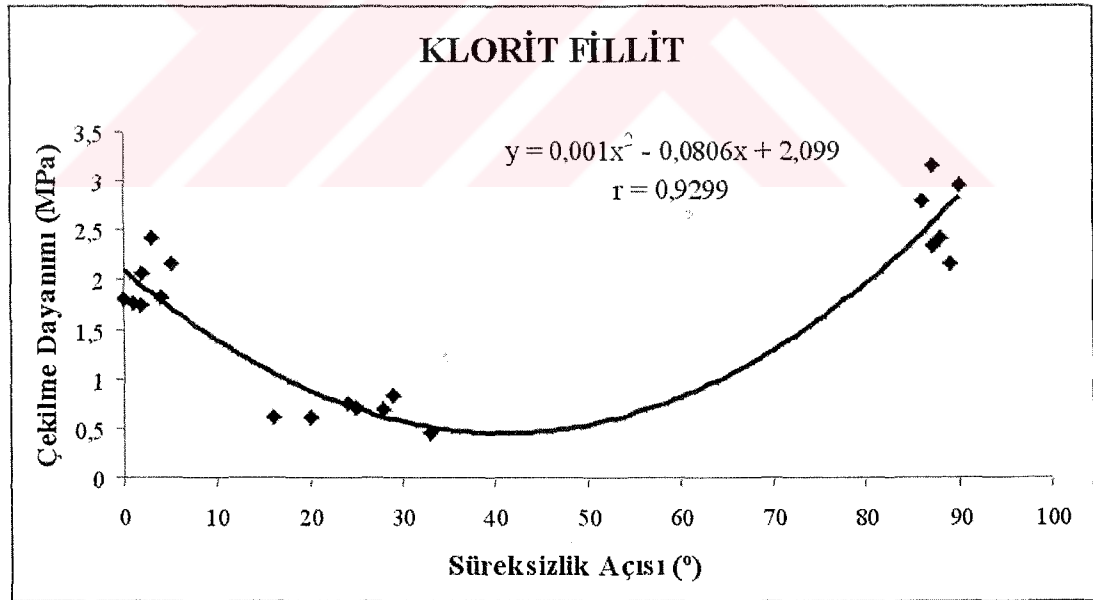
Şekil 8.9.c : Klorit Albite Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



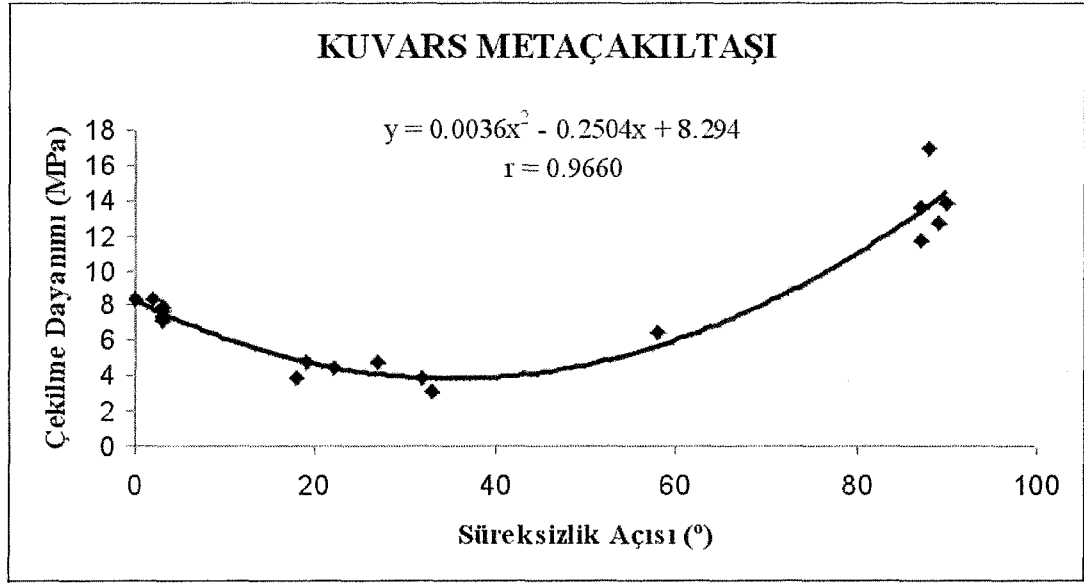
Şekil 8.9.d : Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



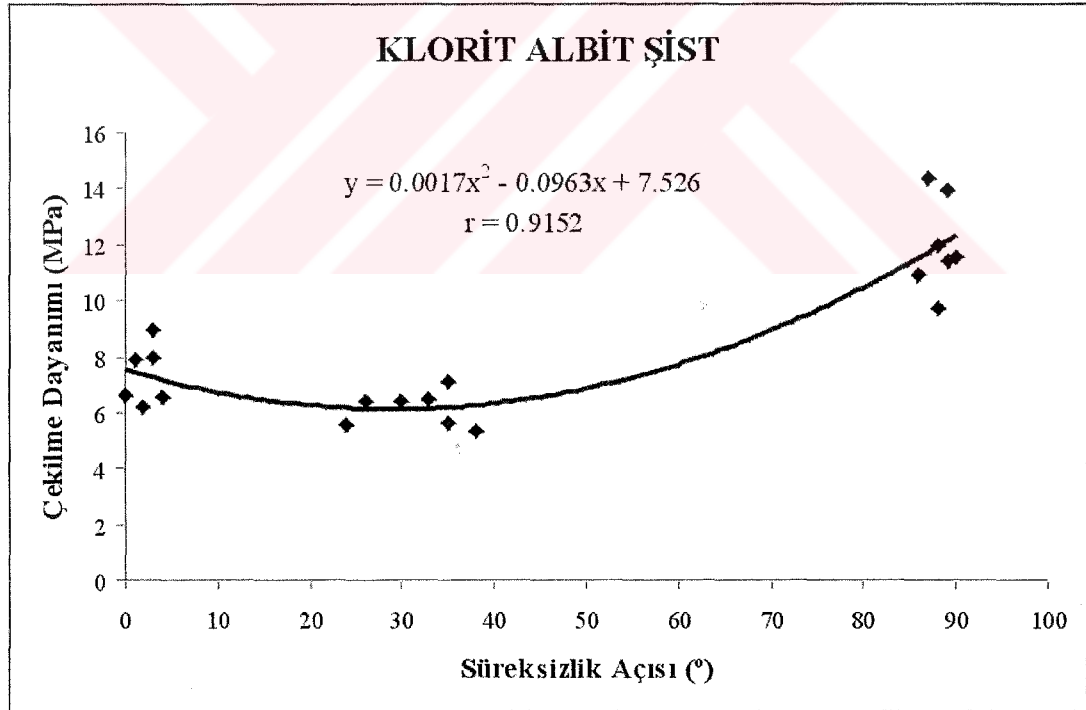
Şekil 8.9.e : Amfibolit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



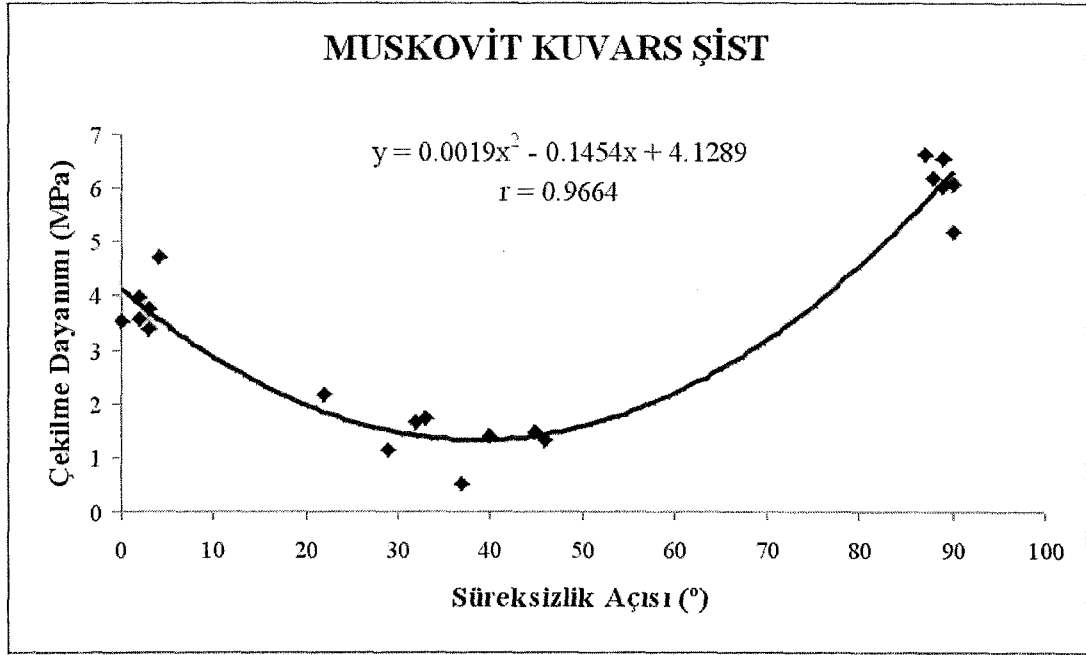
Şekil 8.10.a: Klorit Fillit'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



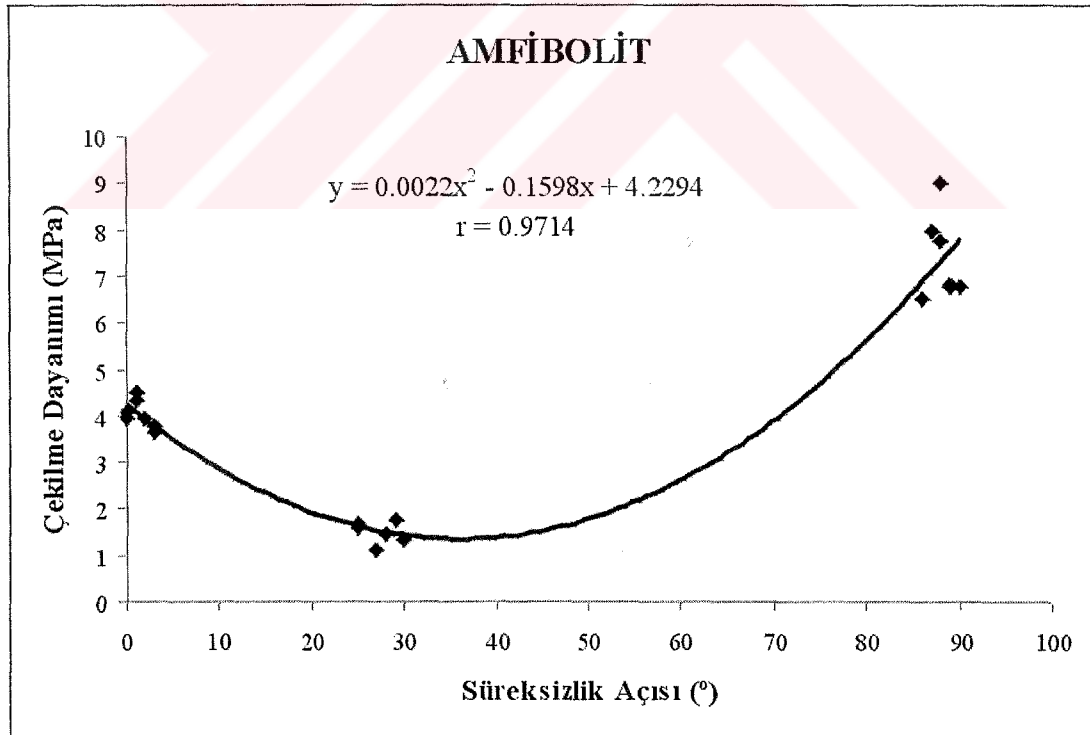
Şekil 8.10.b: Kuvars Metaçakıltaşı'nda çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



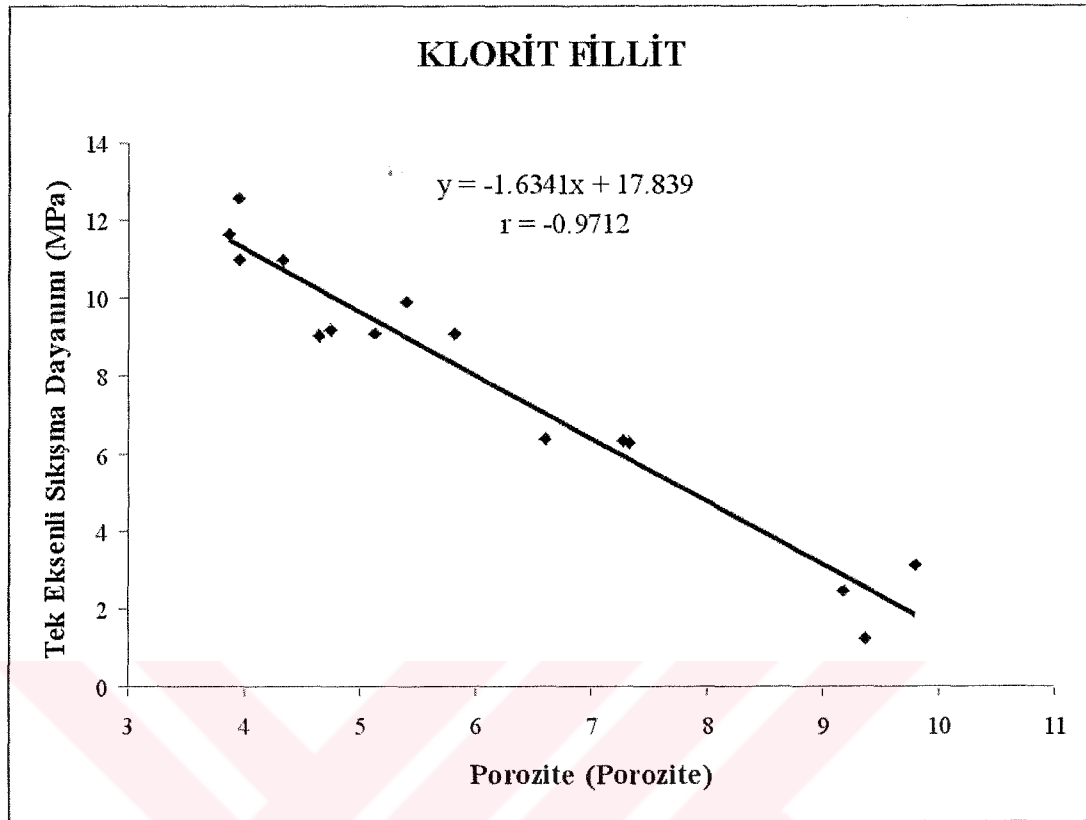
Şekil 8.10.c: Klorit Albit Şist'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



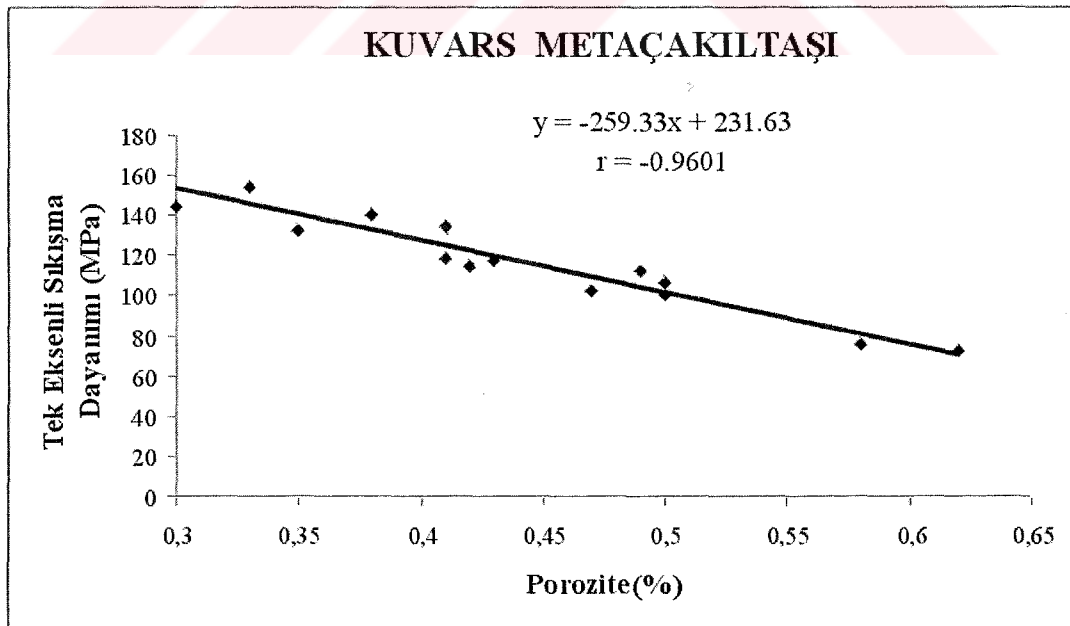
Şekil 8.10.d: Muskovit Kuvars Şist'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



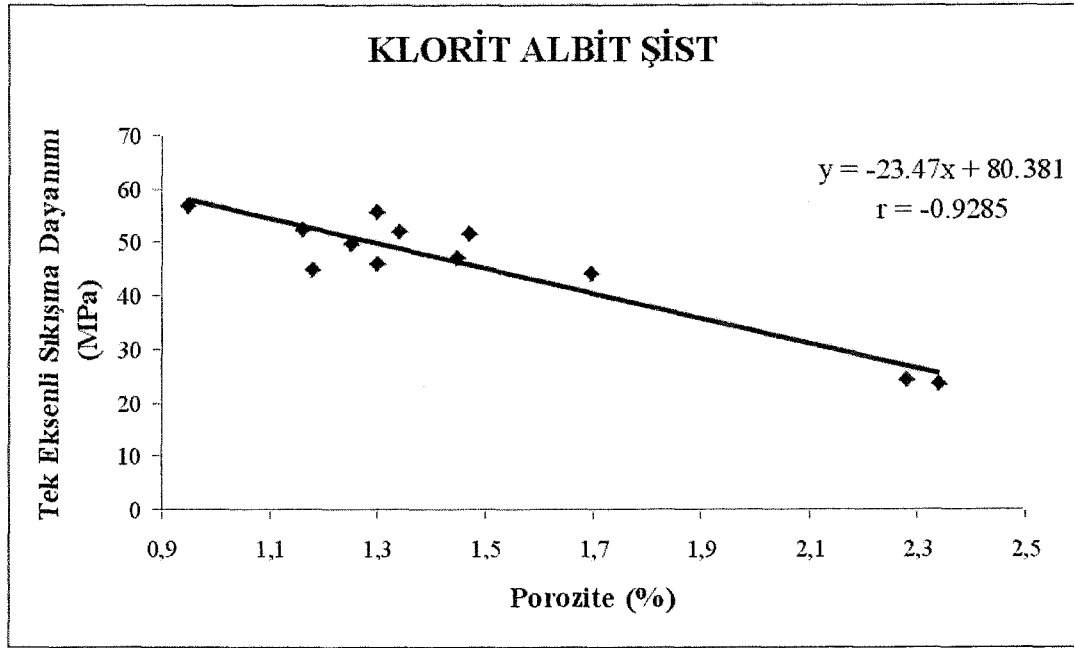
Şekil 8.10.e: Amfibolit'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



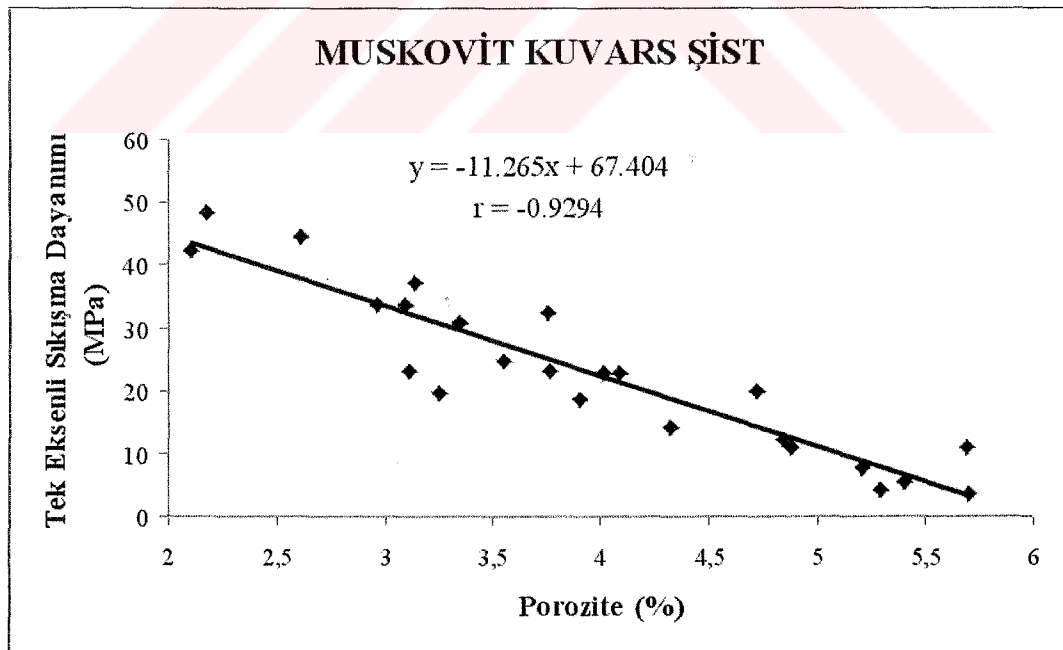
Şekil 8.11.a : Klorit Fillit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



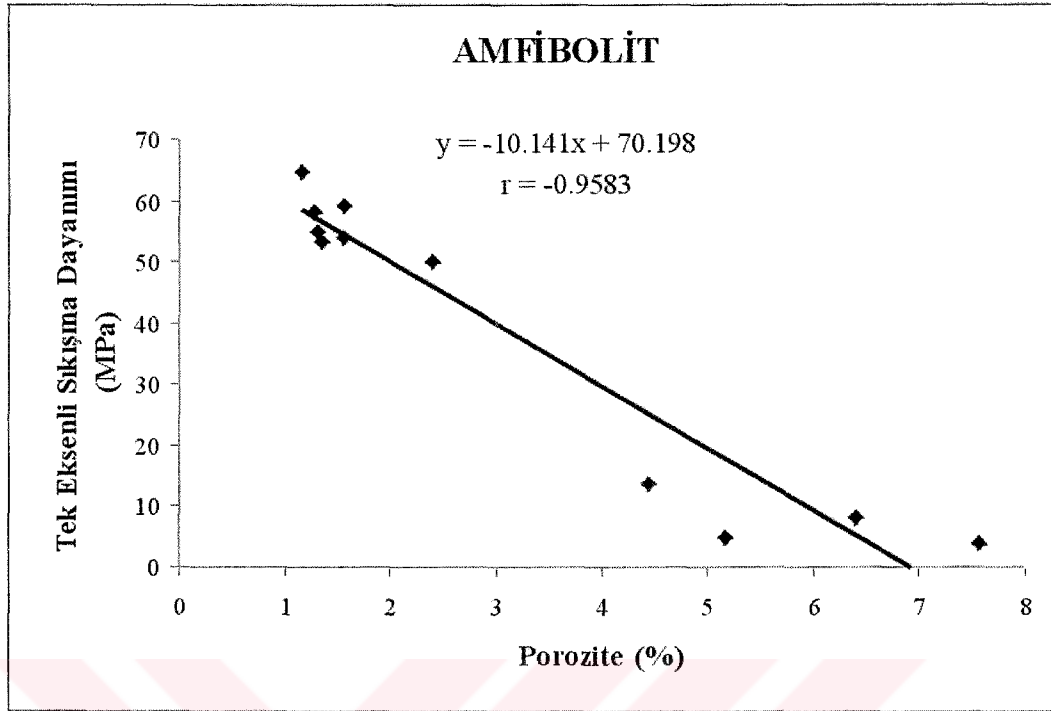
Şekil 8.11.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



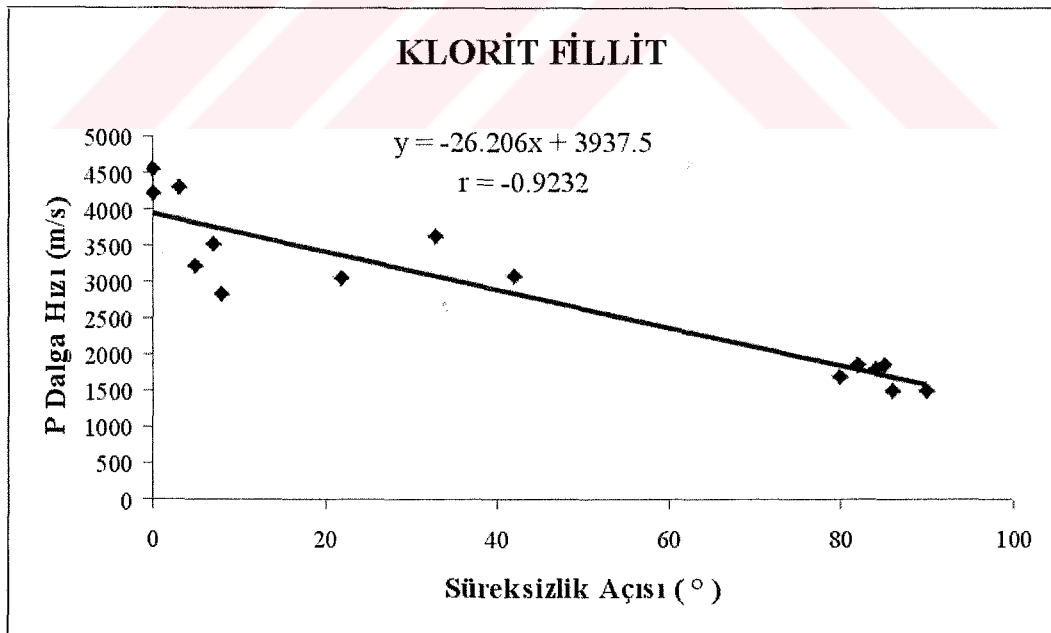
Şekil 8.11.c : Klorit Albite Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



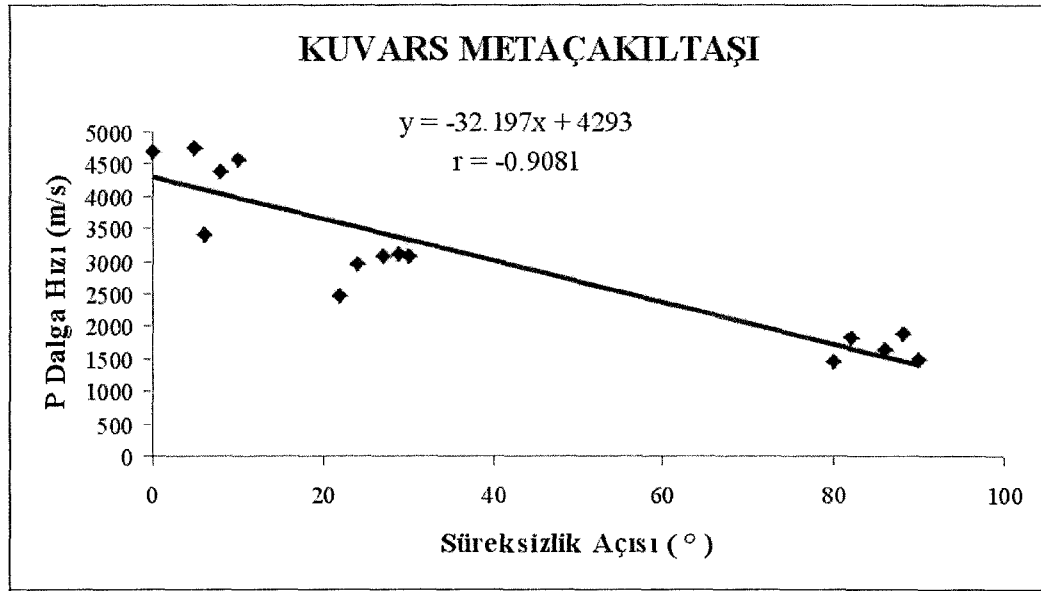
Şekil 8.11.d : Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



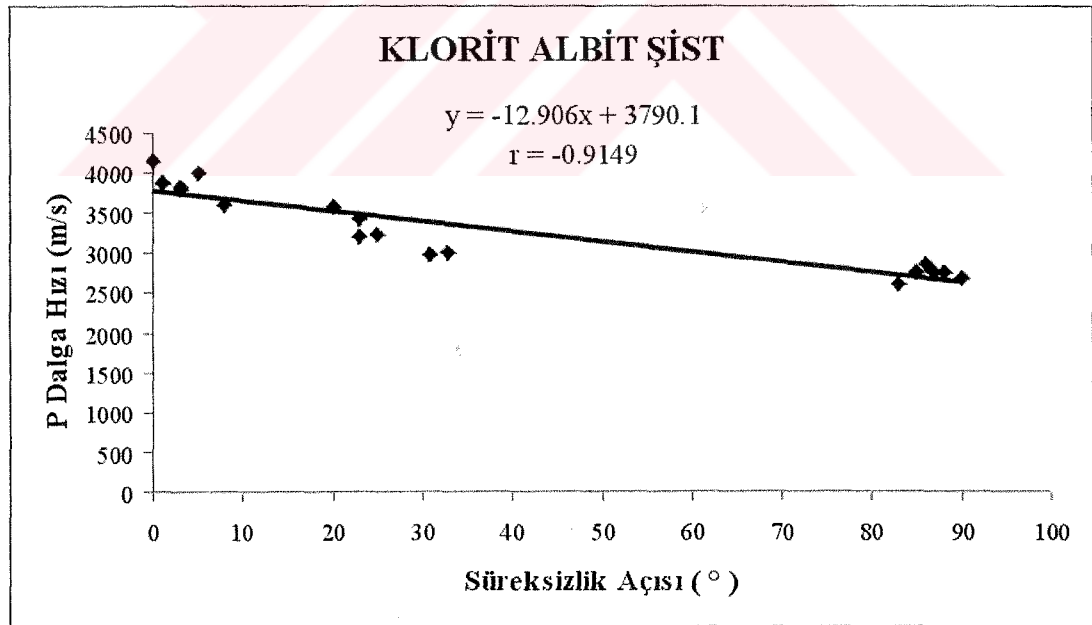
Şekil 8.11.e : Amfibolit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



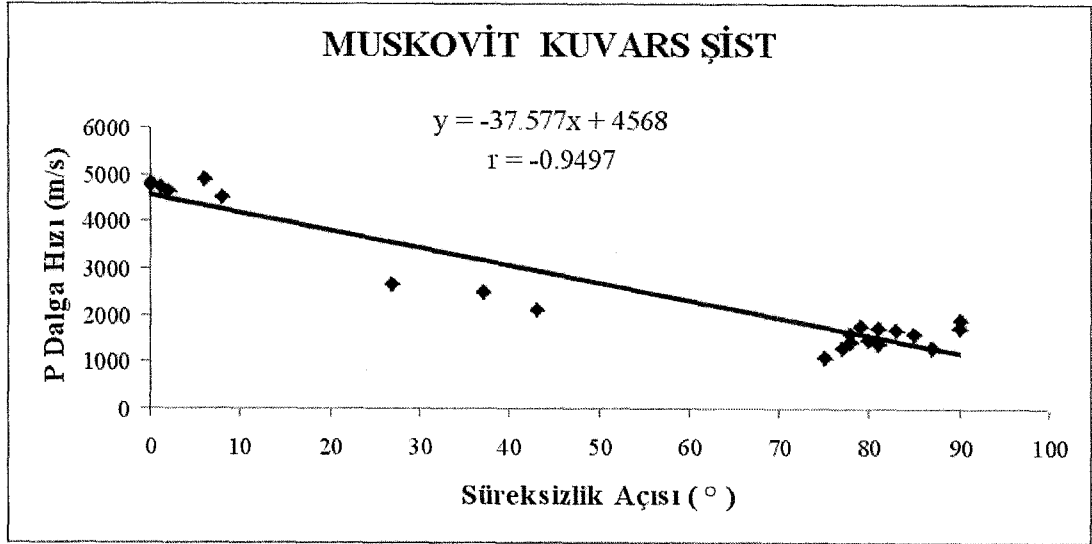
Şekil 8.12.a : Klorit Fyllit'te P dalga hızı - süreksizlik açısı ilişkisi.



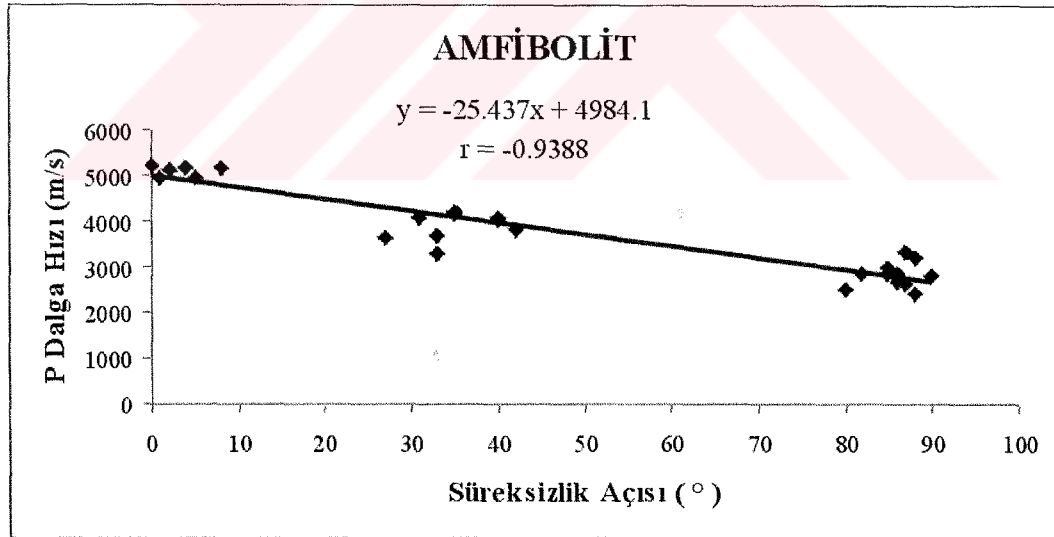
Şekil 8.12.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda P dalga hızı - sürekşizlik açısı ilişkisi.



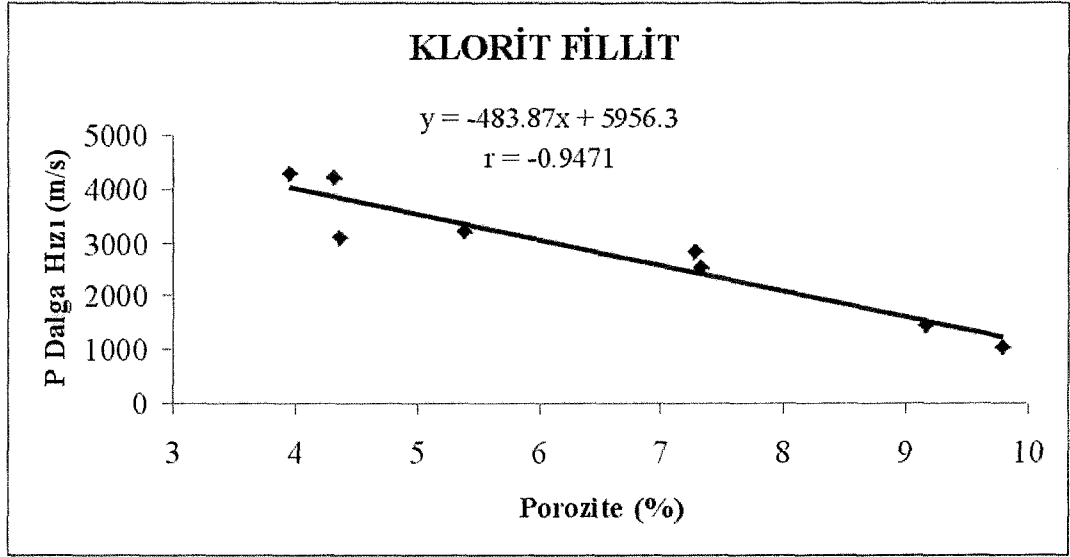
Şekil 8.12.c : Klorit Albit Şist'te P dalga hızı - sürekşizlik açısı ilişkisi.



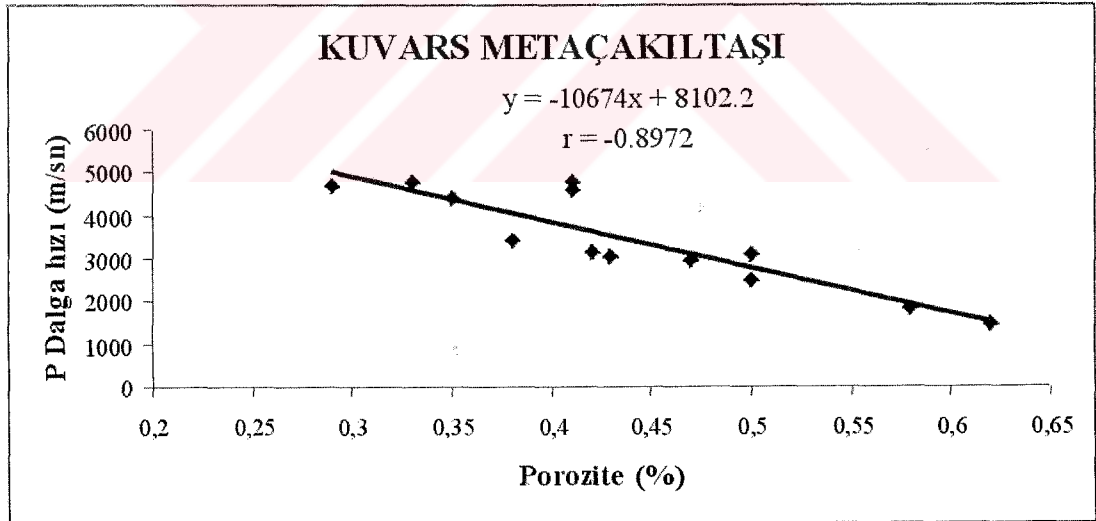
Şekil 8.12.d : Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı - sürekşizlik açısı ilişkisi.



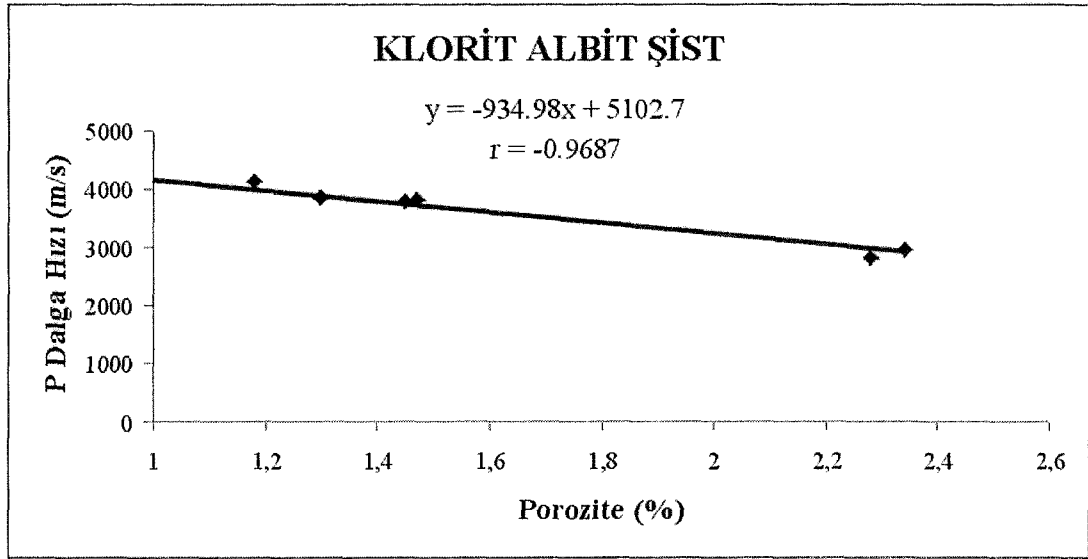
Şekil 8.12.e : Amfibolit'te P dalga hızı - sürekşizlik açısı ilişkisi.



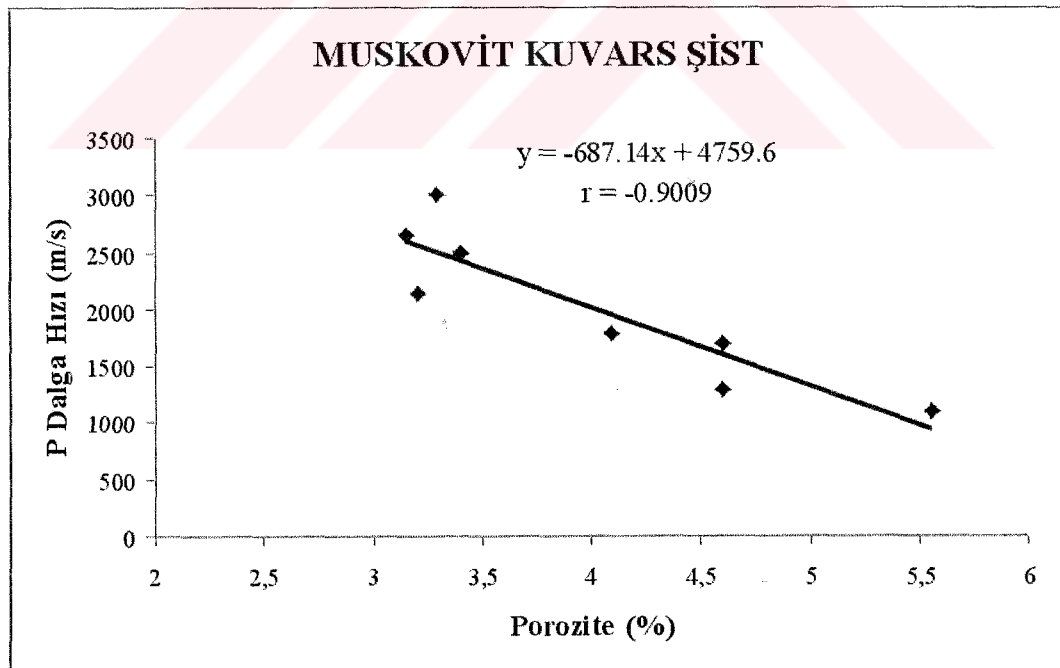
Şekil 8.13.a : Klorit Filit'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



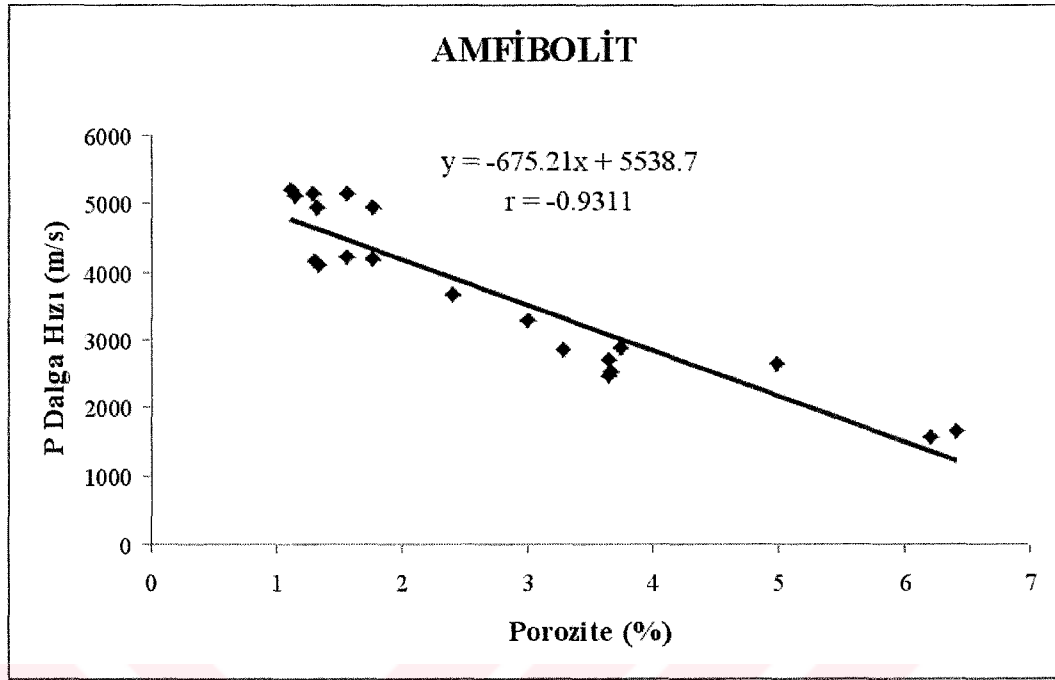
Şekil 8.13.b : Kuvars Metaçakıltası'nda P dalga hızı - porozite ilişkisi.



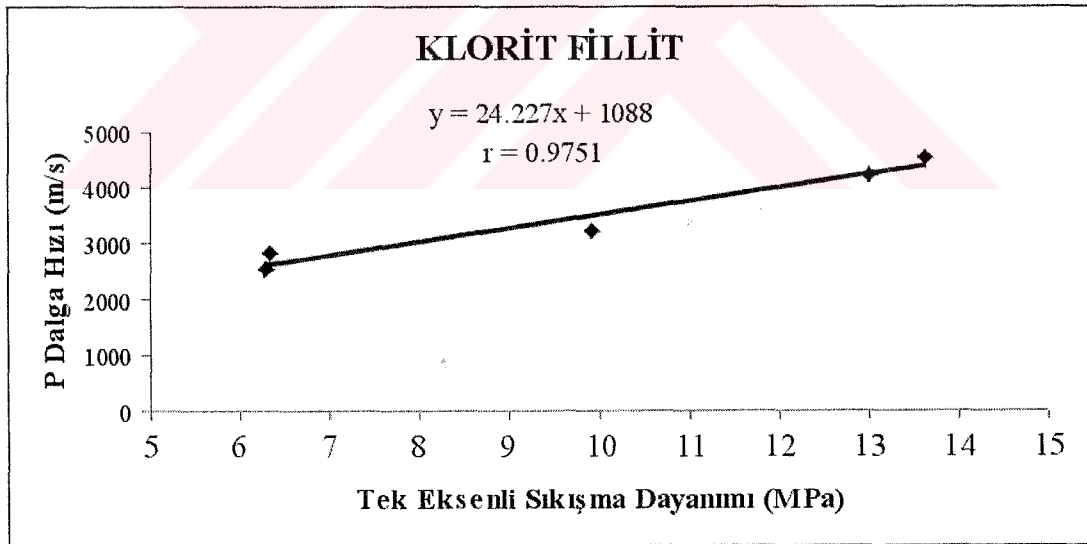
Şekil 8.13.c : Klorit Albite Şist'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



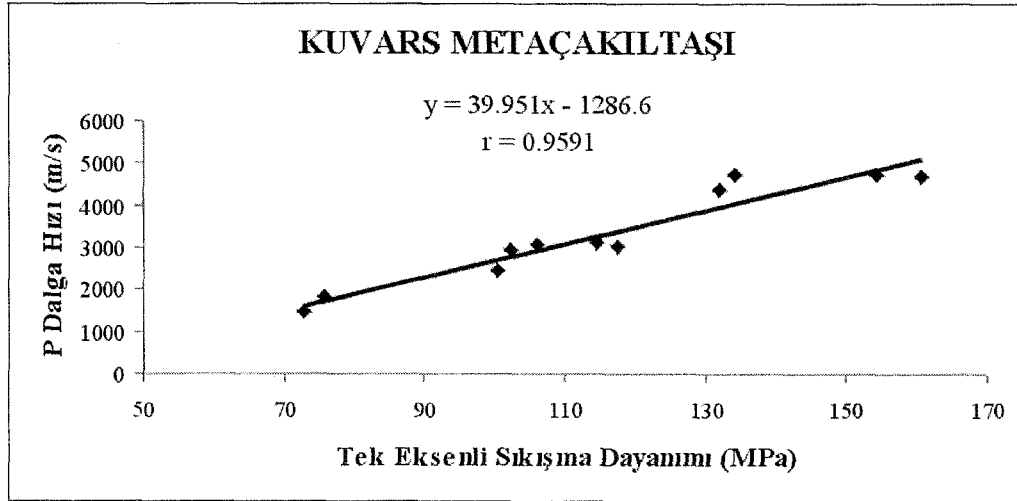
Şekil 8.13.d : Muskovit Kuvarşist'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



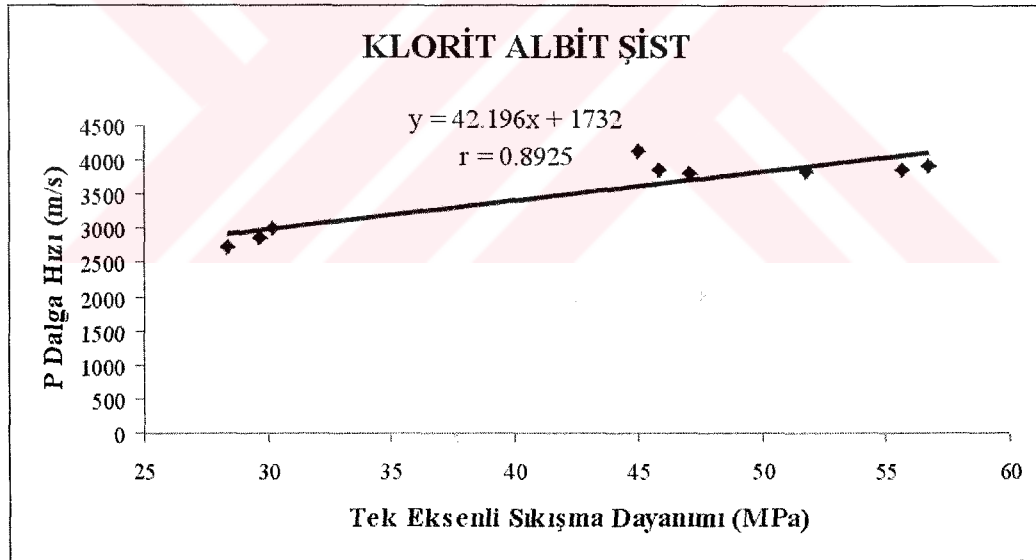
Şekil 8.13.e : Amfibolit'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



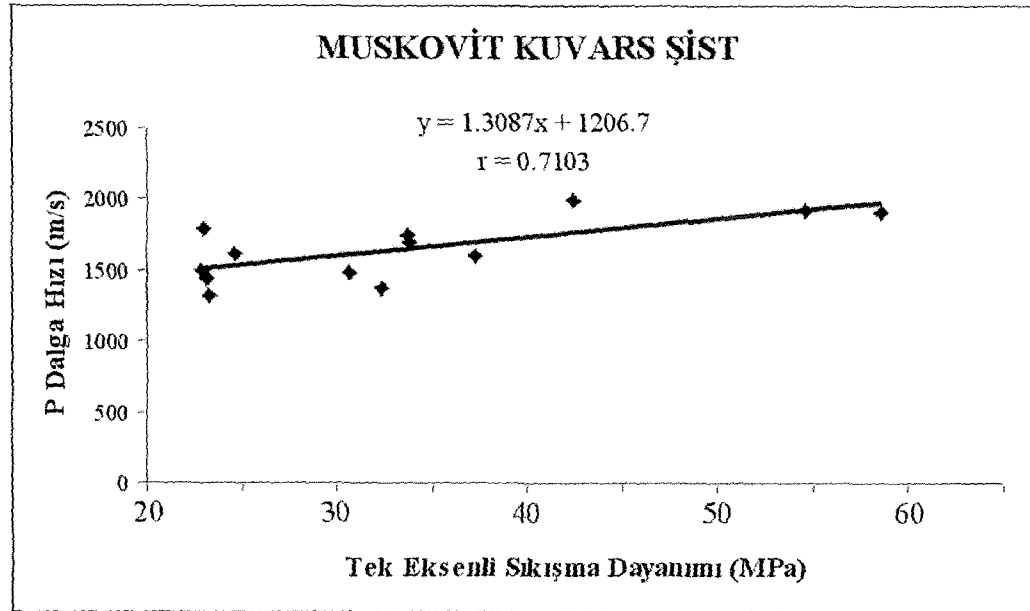
Şekil 8.14.a : Klorit Fyllit'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



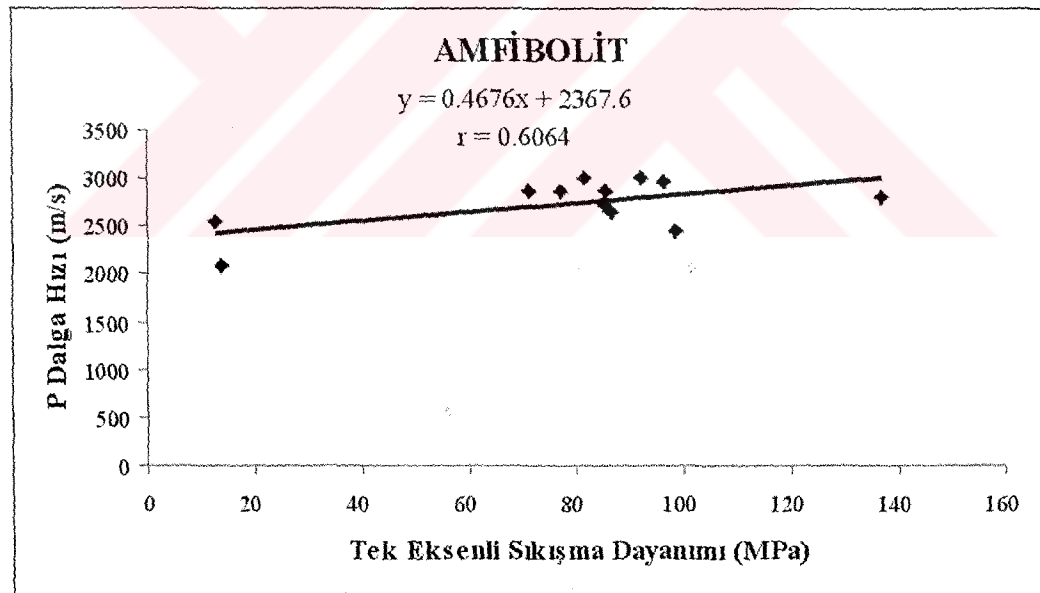
Şekil 8.14.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



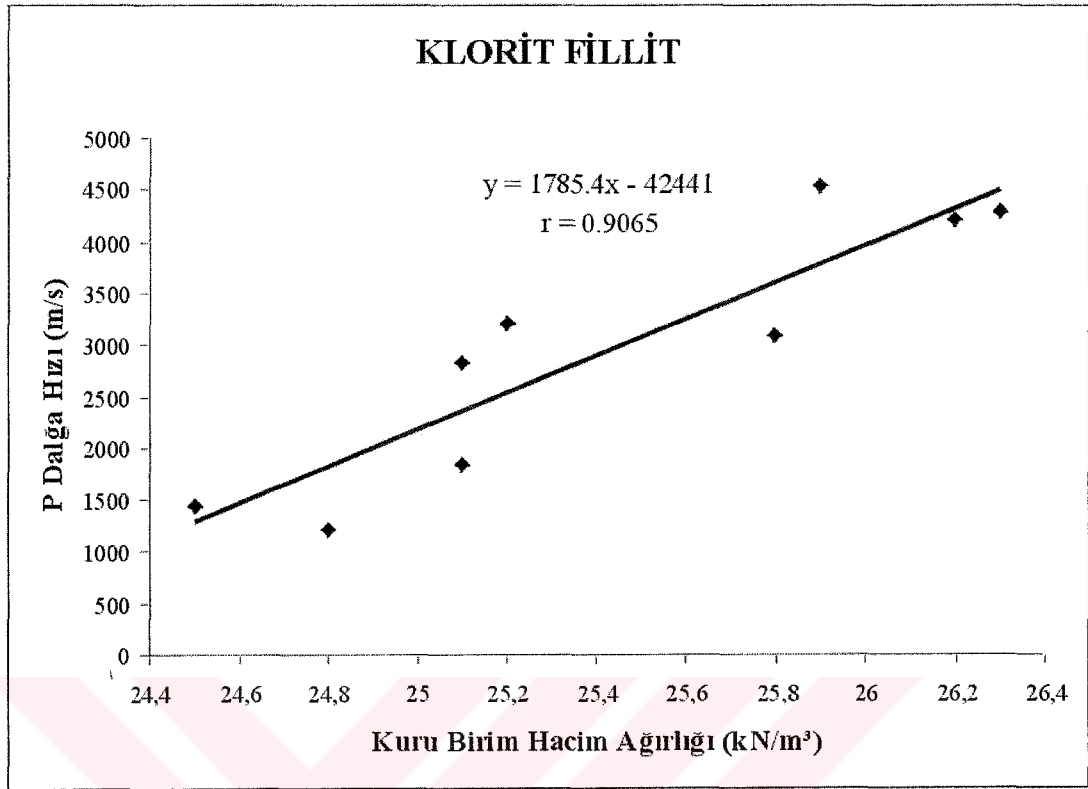
Şekil 8.14.c : Klorit Albit Şist'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



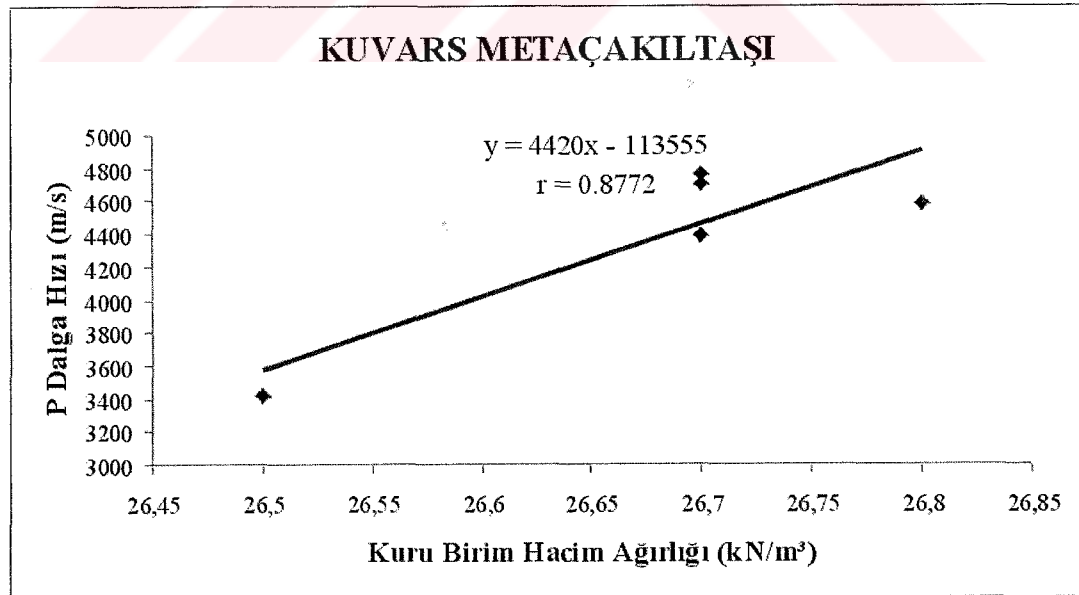
Şekil 8.14.d : Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



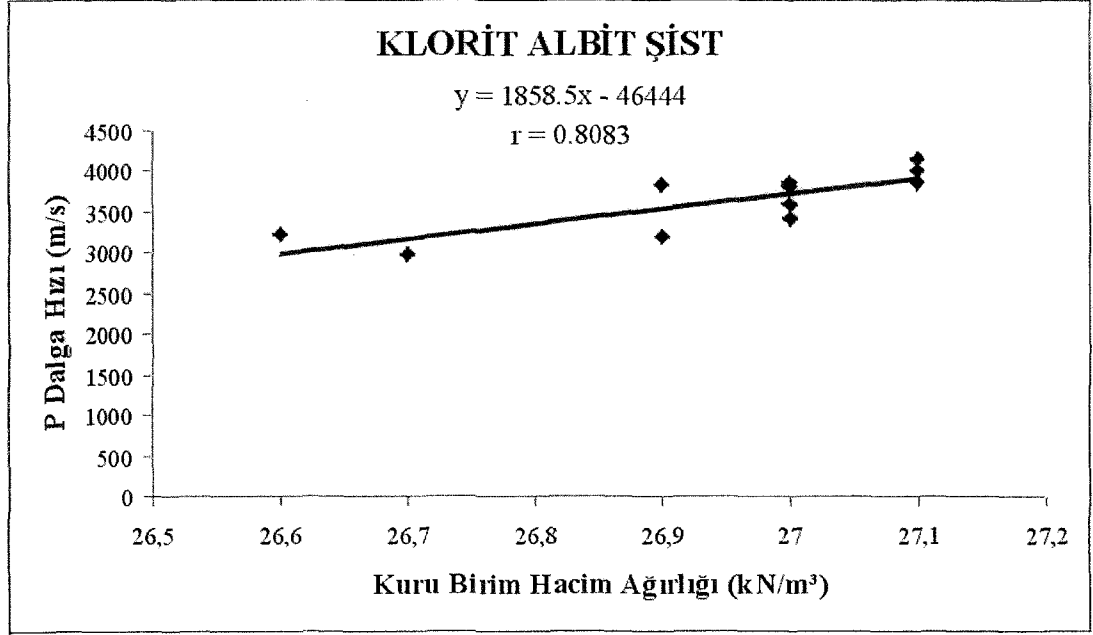
Şekil 8.14.e : Amfibolit'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



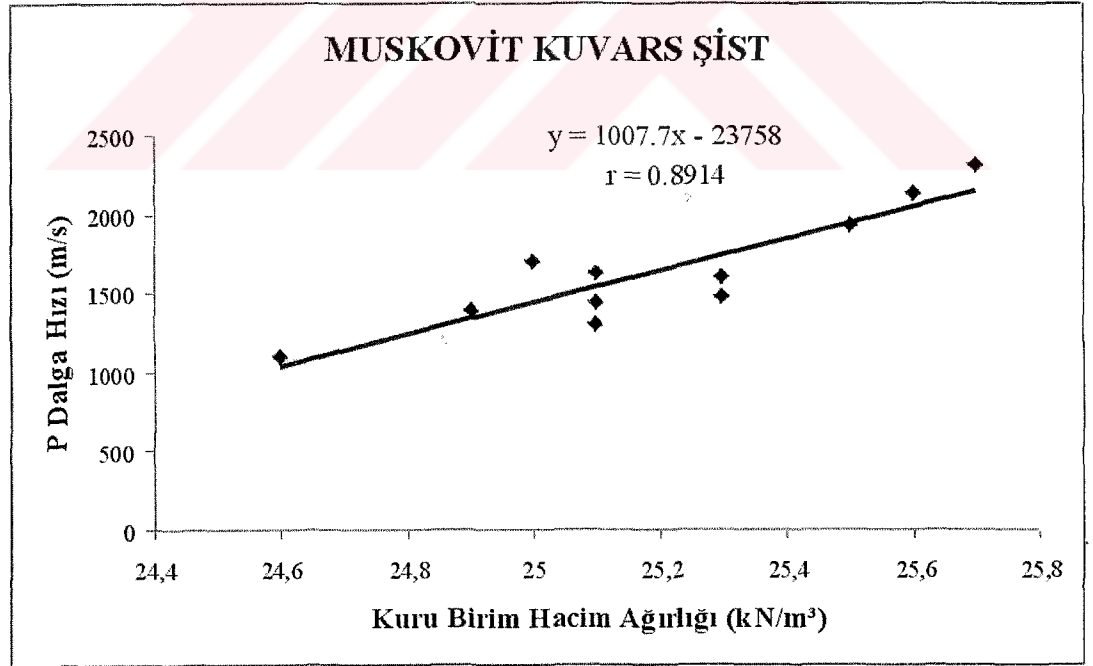
Şekil 8.15.a: Klorit Fillit'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



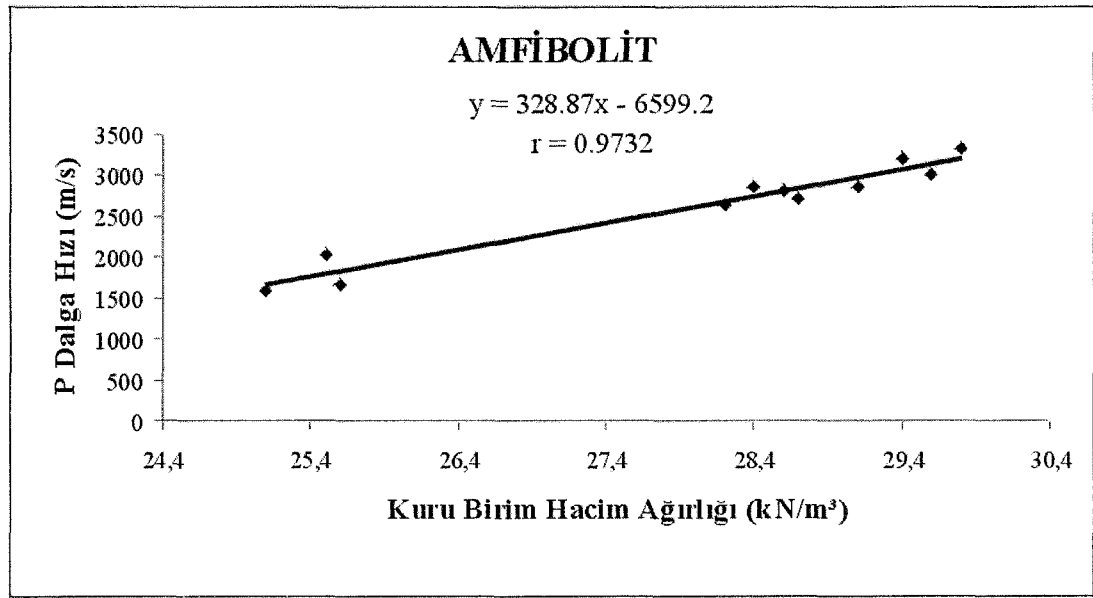
Şekil 8.15.b: Kuvars Metaçakıltaşı P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



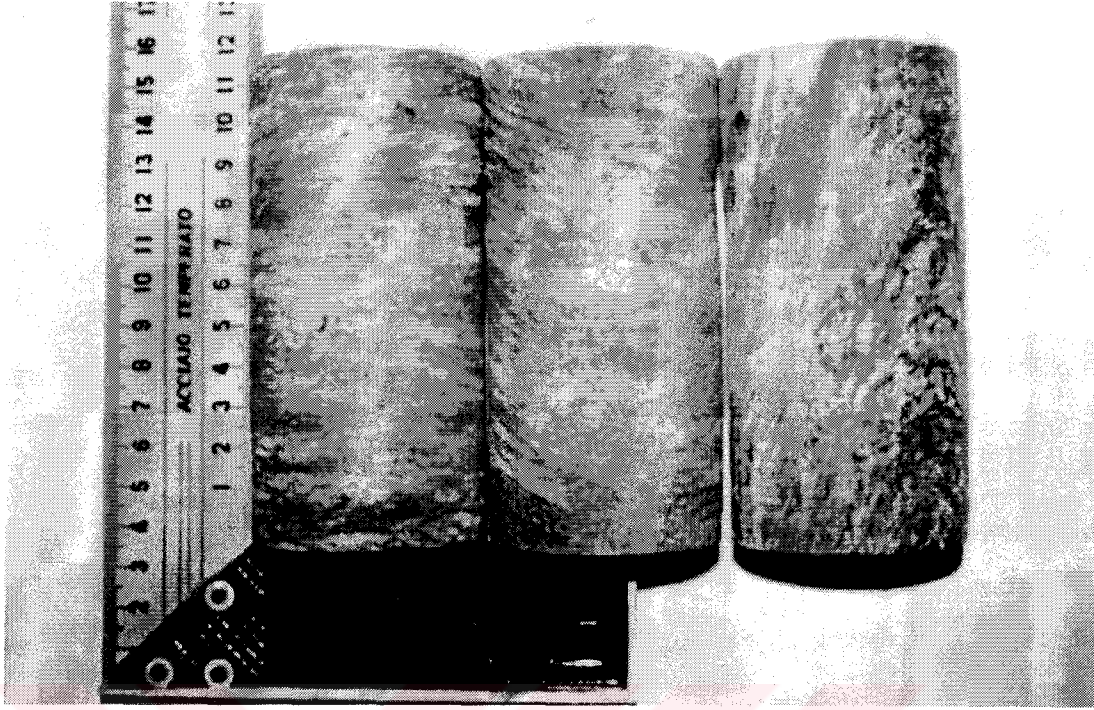
Şekil 8.15.c: Klorit Albite Şist'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



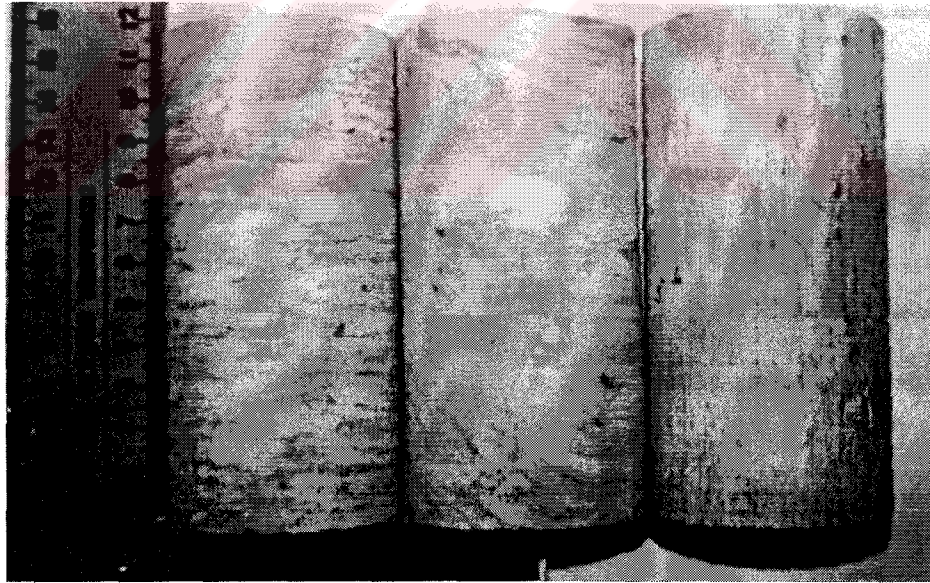
Şekil 8.15.d: Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



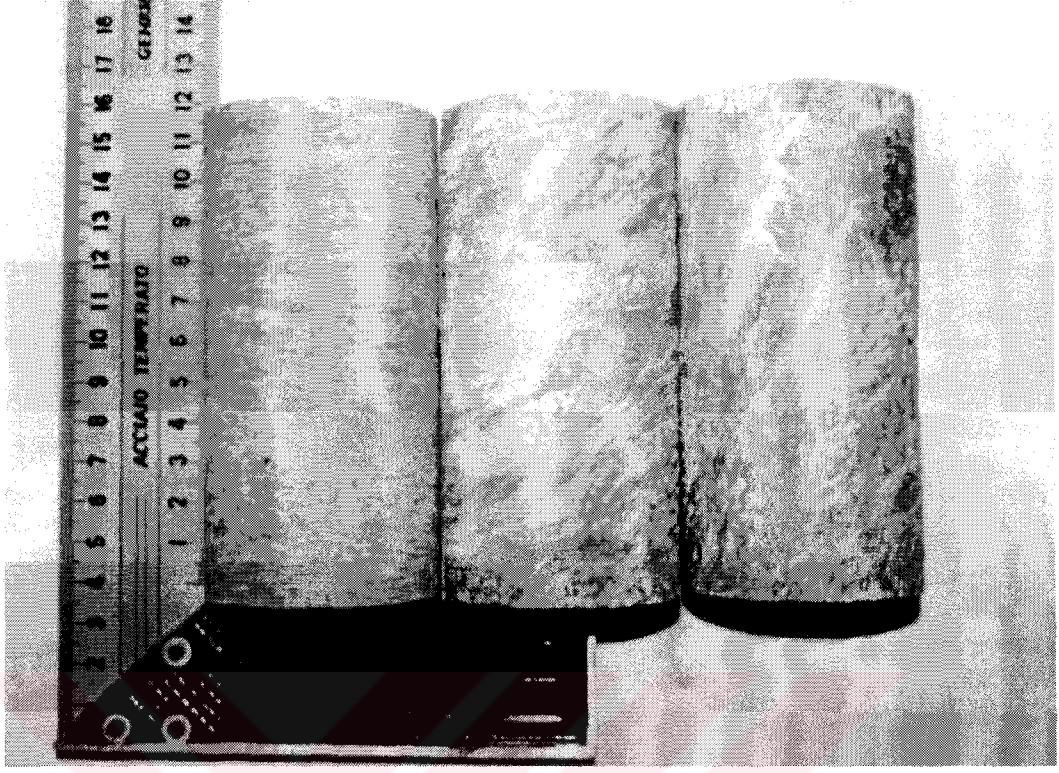
Şekil 8.15.e: Amfibolit'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



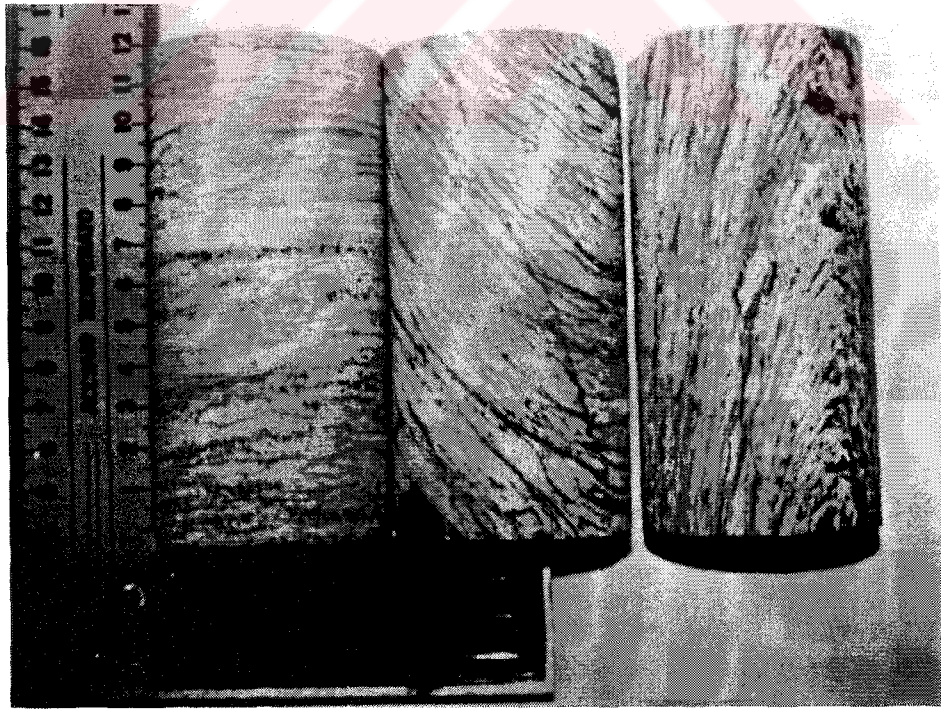
Şekil 8.16.a : Klorit Fillit karot örnekleri.



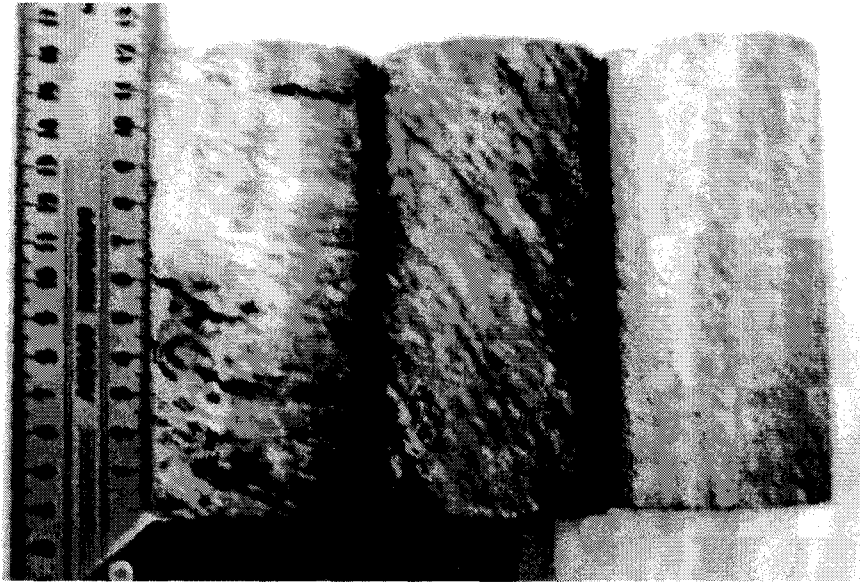
Şekil 8.16.b : Kuvars Metaçakıltaşı karot örnekleri.



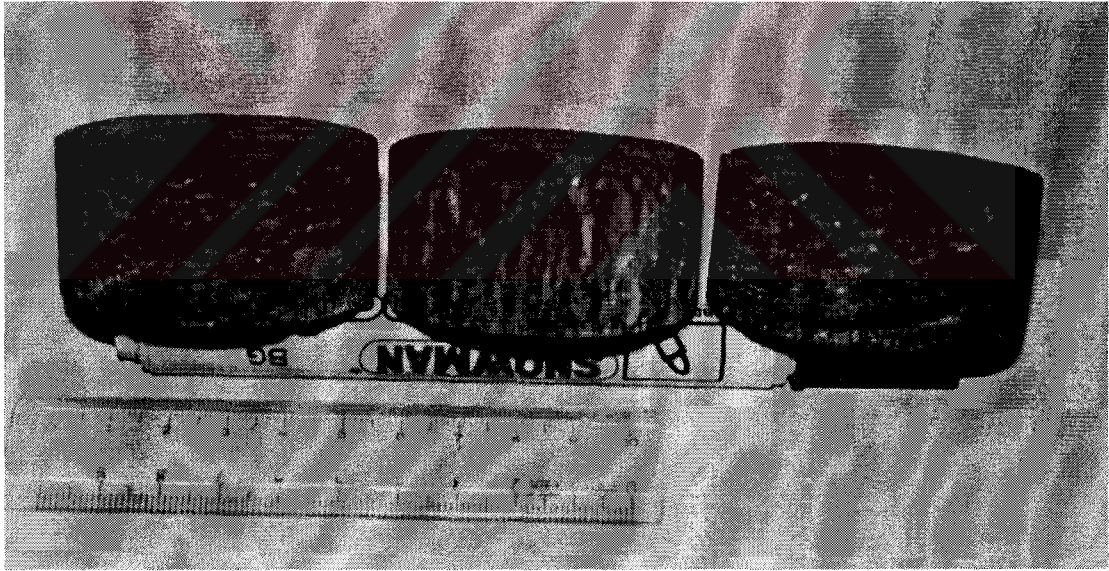
Şekil 8.16.c : Klorit Albit Şist karot örnekleri.



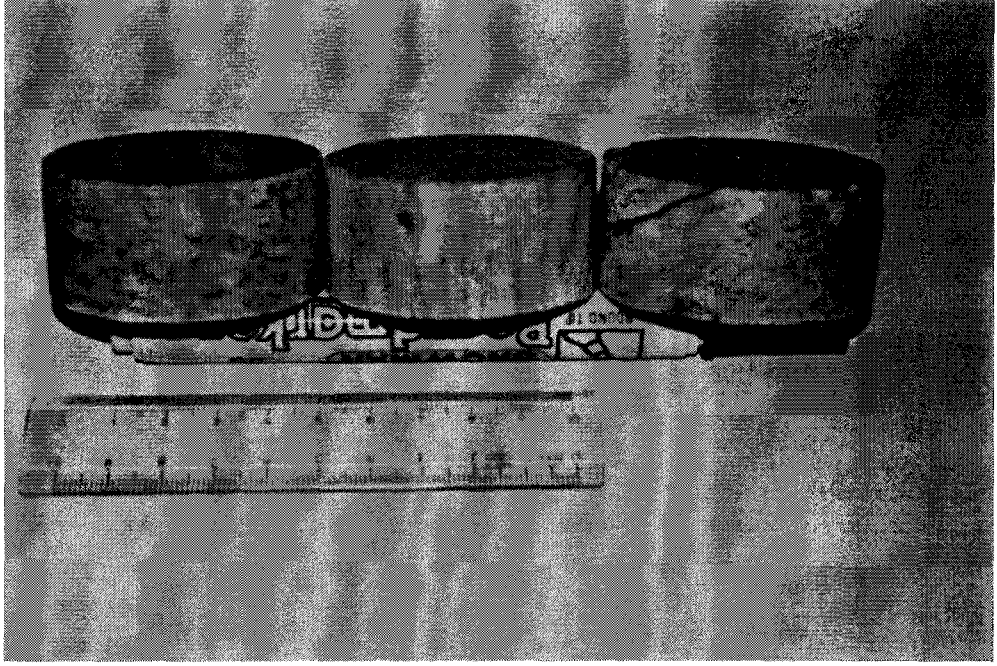
Şekil 8.16.d : Muskovit Kuvars Şist karot örnekleri.



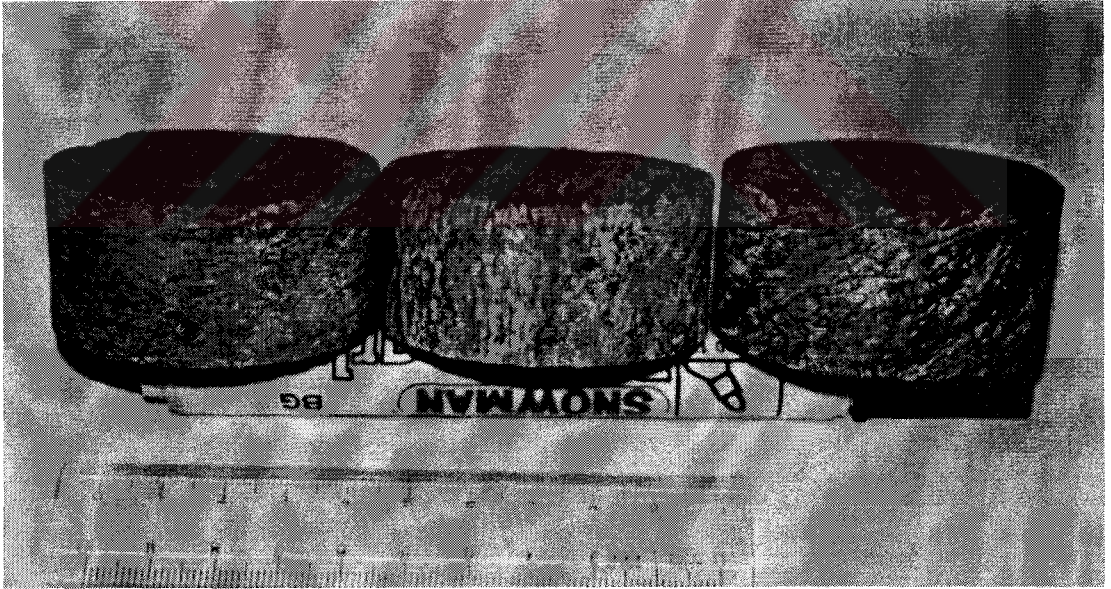
Şekil 8.16.e : Amfibolit karot örnekleri.



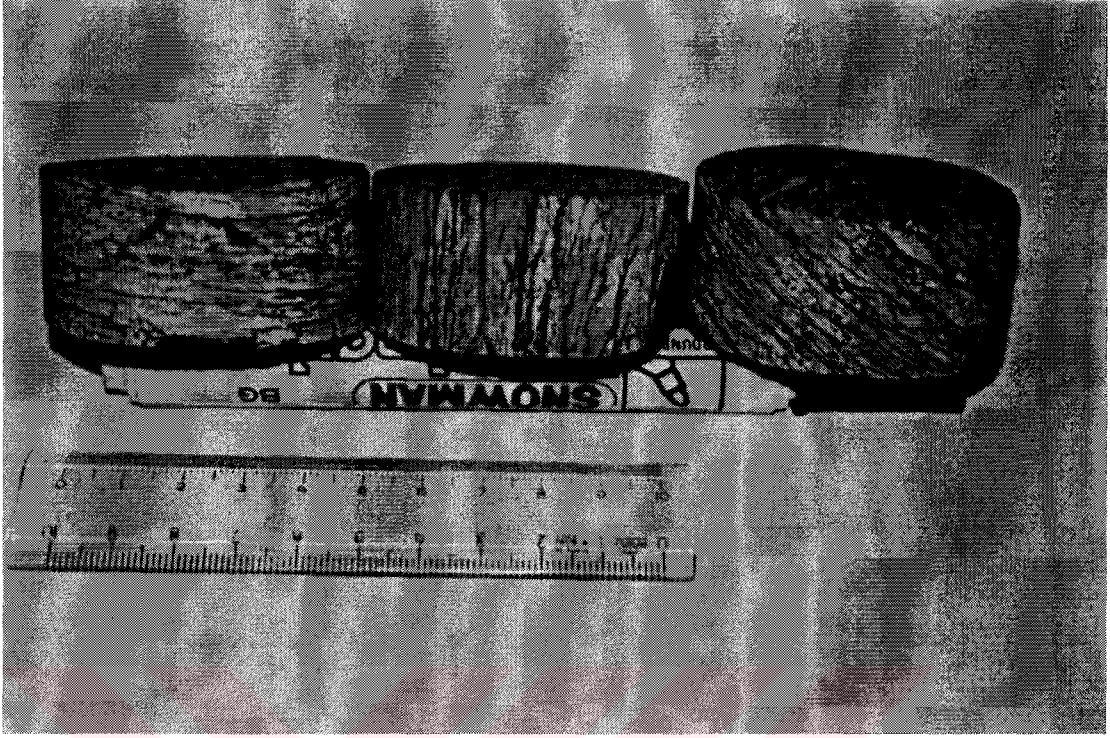
Şekil 8.17.a : Klorit Fillit Brezilian Deneyi örnekleri.



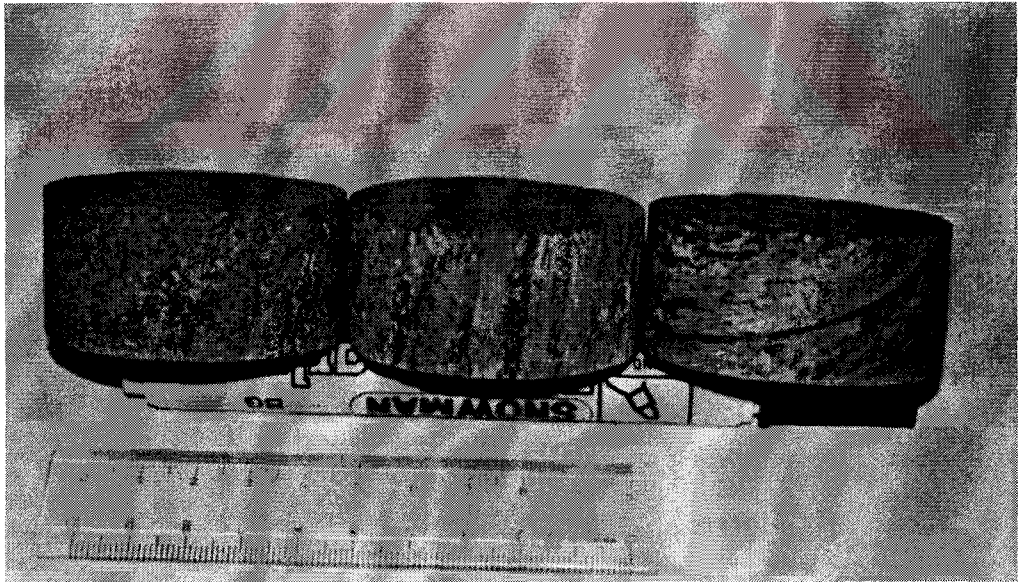
Şekil 8.17.b : Kuvars Metaçakıltası Brazilian Deneyi örnekleri.



Şekil 8.17.c : Klorit Albit Şist Brazilian Deneyi örnekleri.



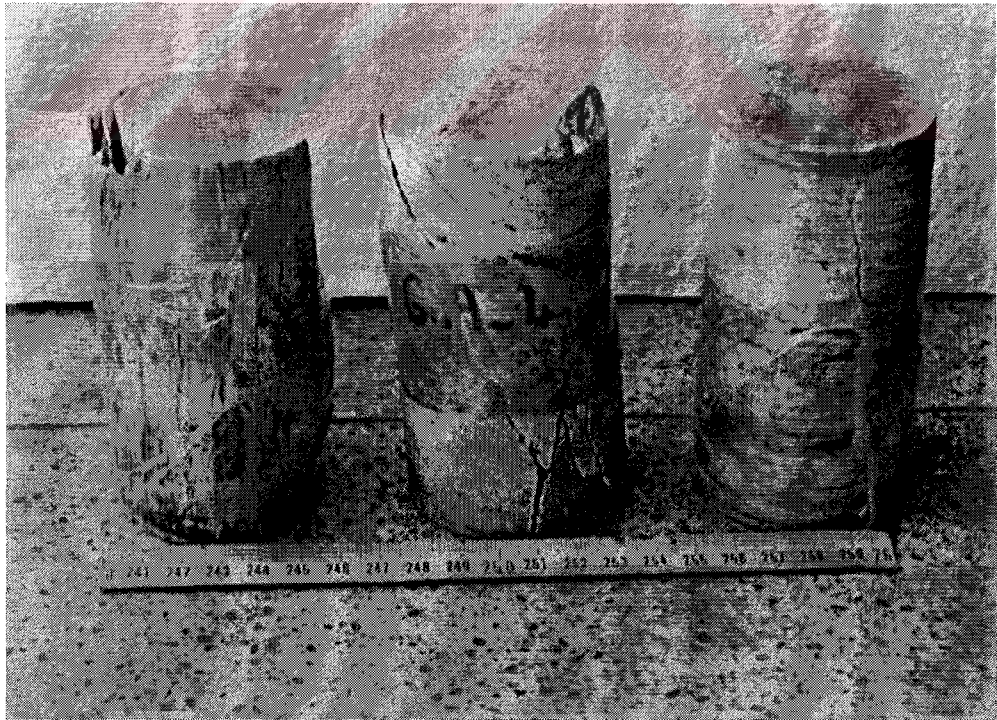
Şekil 8.17.d : Muskovit Kuvvars Şist Brazilian Deneyi örnekleri.



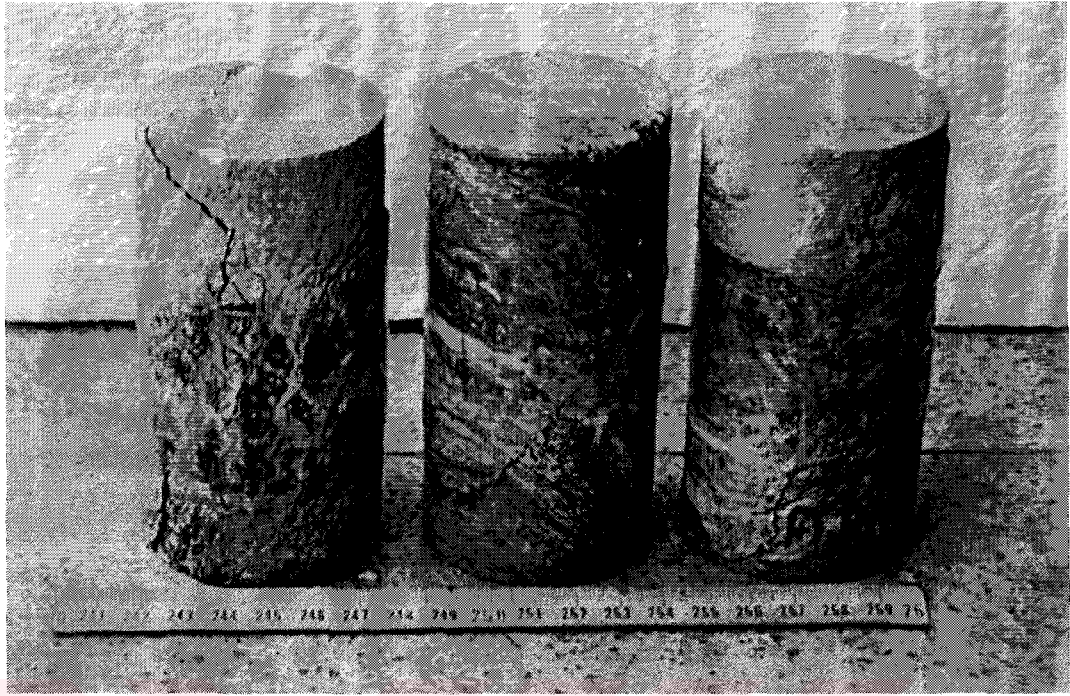
Şekil 8.17.e : Amfibolit Brazilian Deneyi örnekleri.



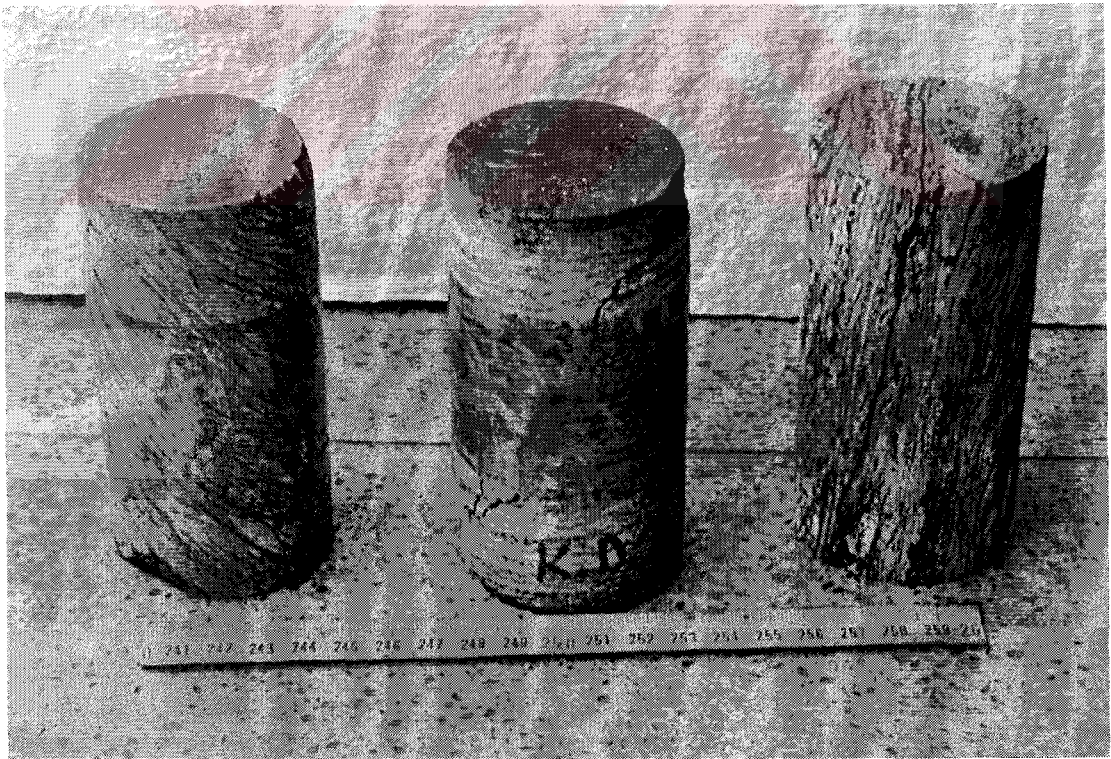
Şekil 8.18.a : Tek Eksenli Deney Sonrası Klorit Fillit Örnekleri.



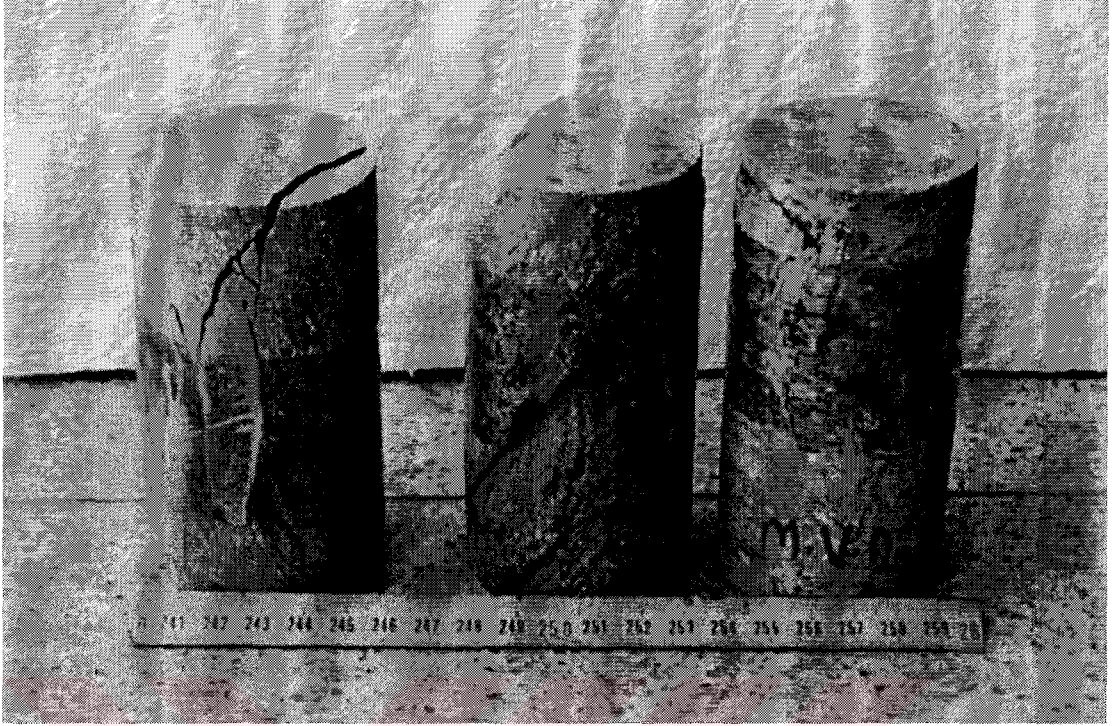
Şekil 8.18.b : Tek Eksenli Deney Sonrası Kuvars Metaçakıltaşı Örnekleri.



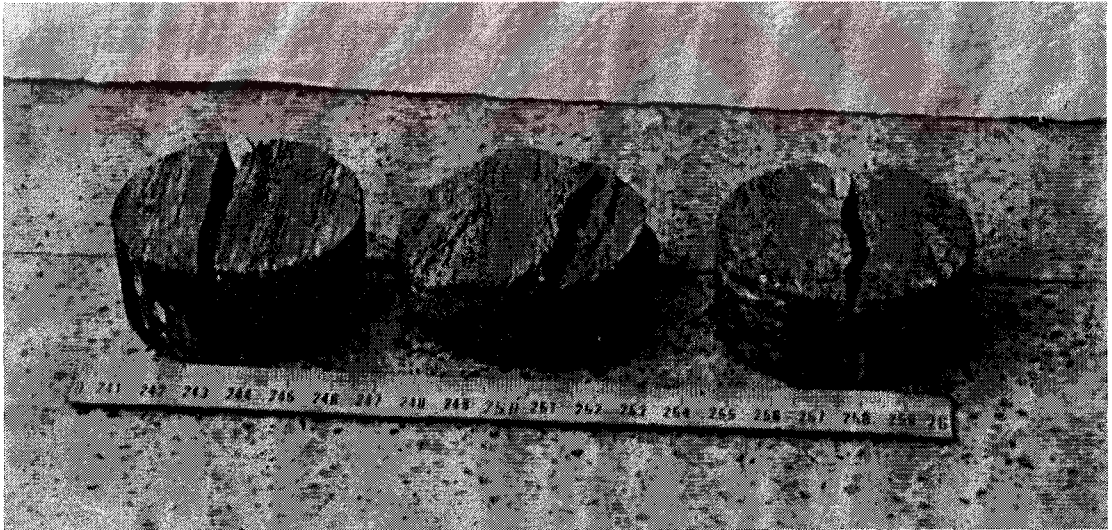
Şekil 8.18.c : Tek Eksenli Deney Sonrası Klorit Albit Şist Örnekleri.



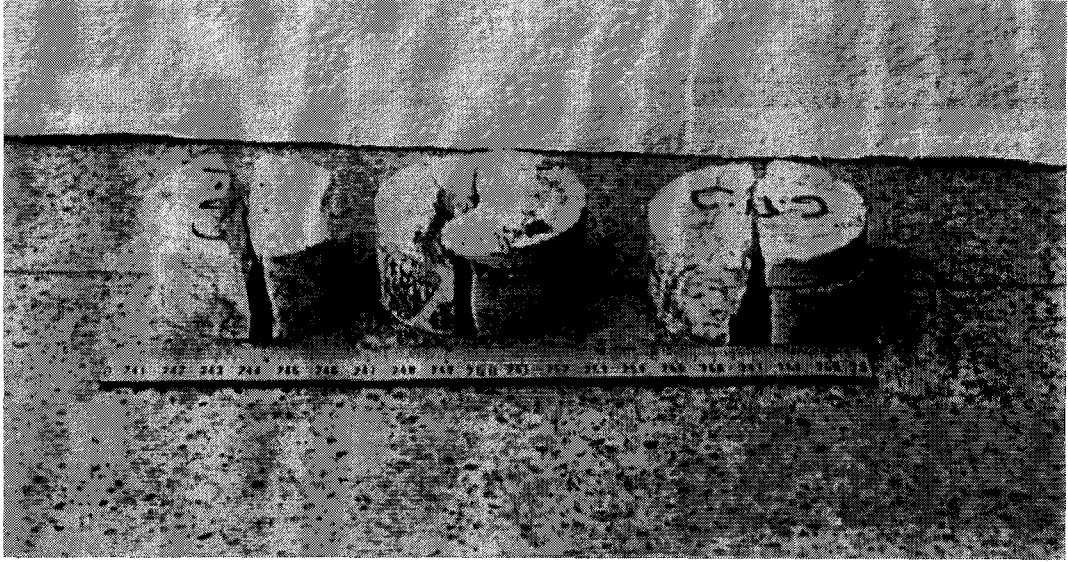
Şekil 8.18.d : Tek Eksenli Deney Sonrası Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



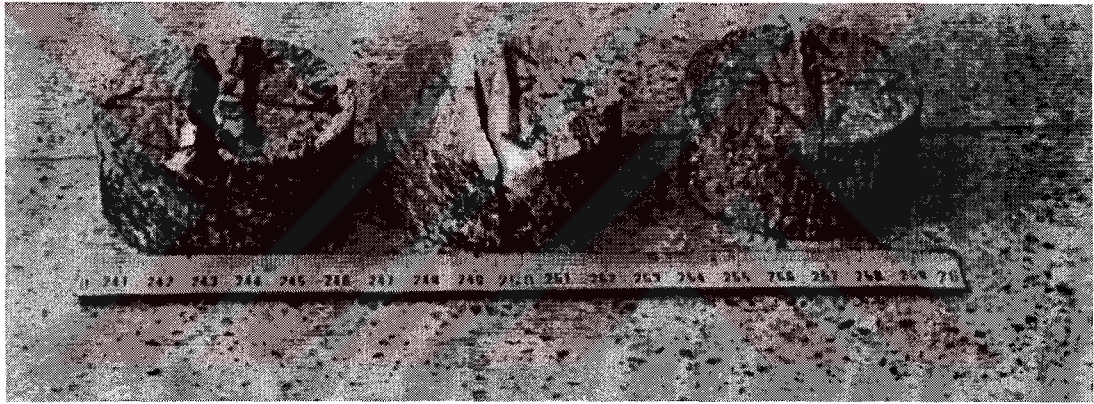
Şekil 8.18.e : Tek Eksenli Deney Sonrası Amfibolit Örnekleri.



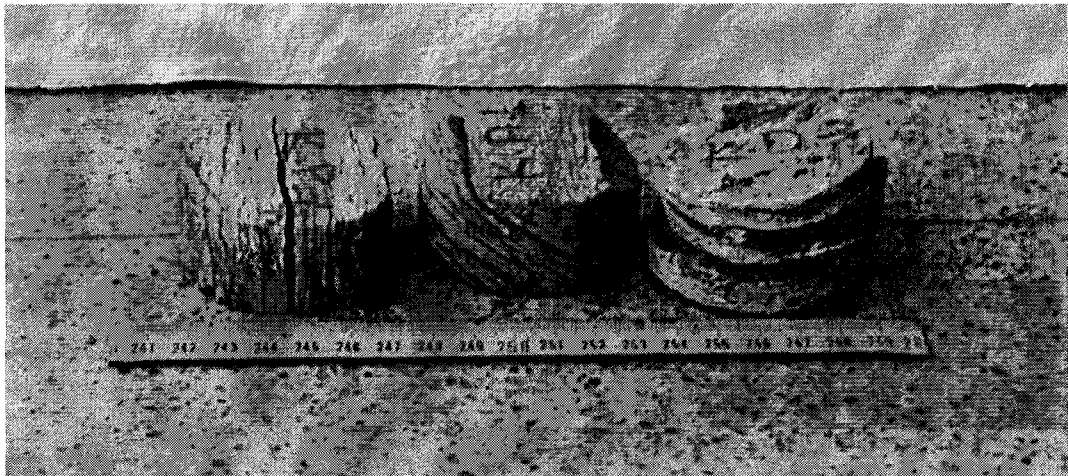
Şekil 8.19.a : Brazilian Deneyi Sonrası Klorit Fillit Örnekleri.



Şekil 8.19.b : Brazilian Deneyi Sonrası Klorit Fillit Örnekleri.



Şekil 8.19.c : Brazilian Deneyi Sonrası Klorit Albit Şist Örnekleri.



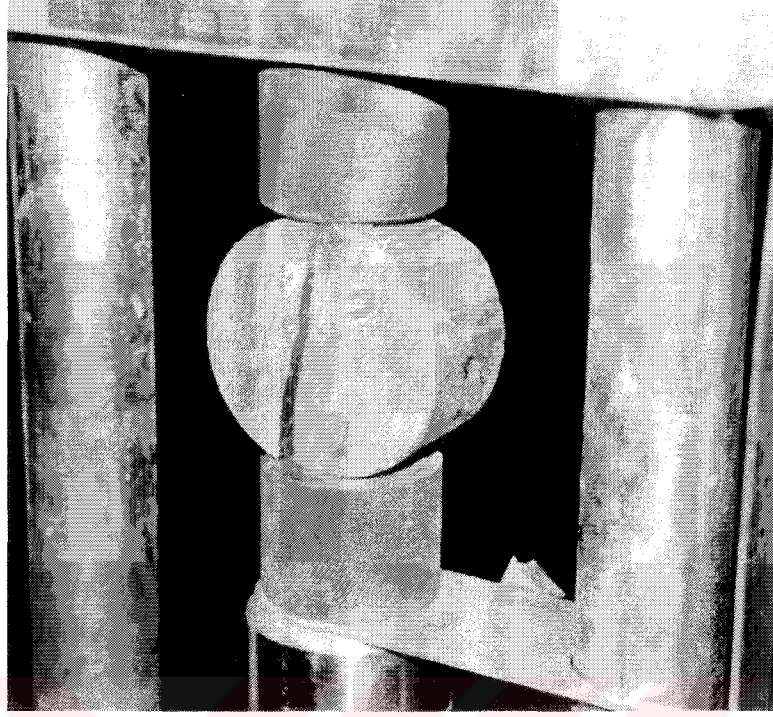
Şekil 8.19.d : Brazilian Deneyi Sonrası Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



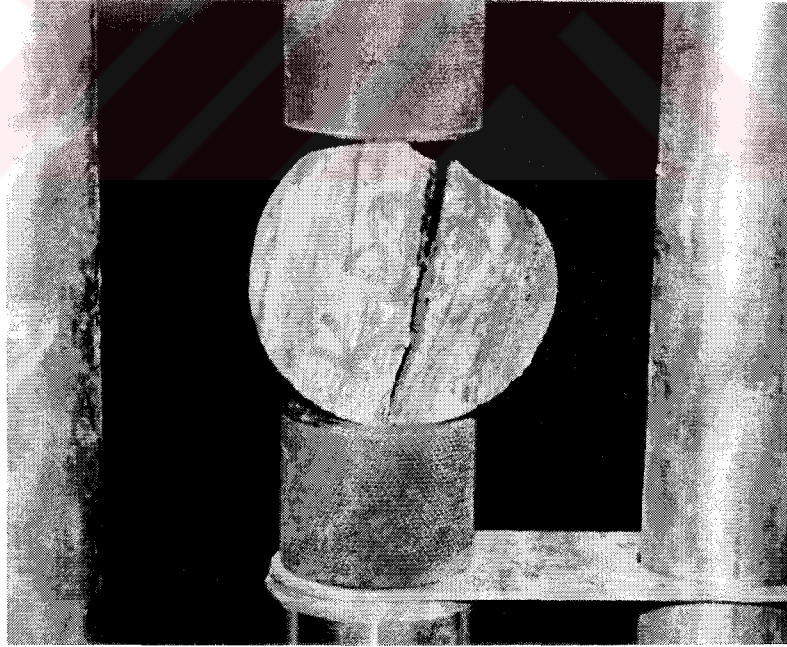
Şekil 8.19.e : Brezilian Deneyi Sonrası Amfibolit Örnekleri.



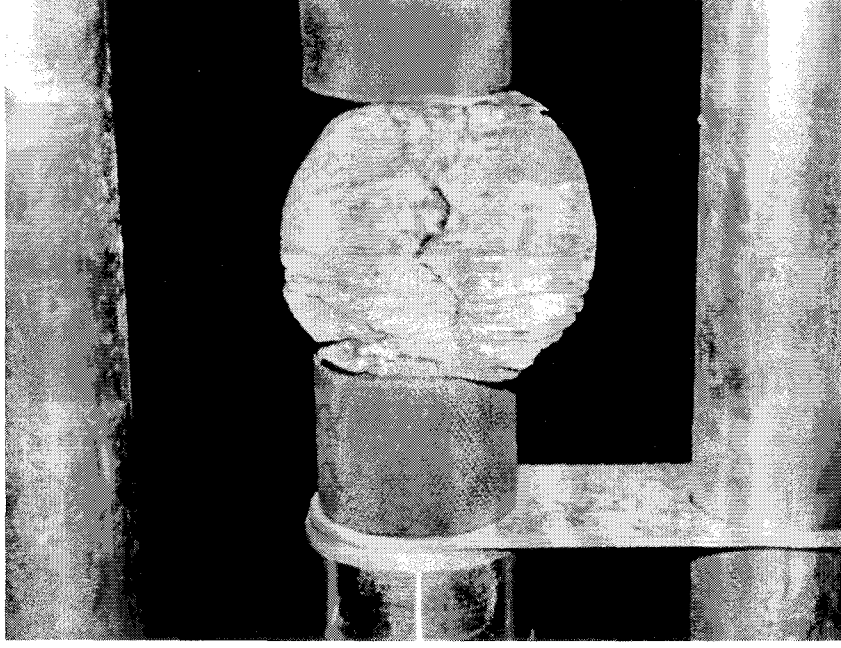
Şekil 8.20.a : Brezilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



Şekil 8.20.b : Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



Şekil 8.20.c : Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



Şekil 8.20.d : Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



Şekil 8.21 : Klorit Fillit'lerde Karot Alımı Esnasında Süreksizlik Düzlemleri Boyunca Ayrılma.



Şekil 8.21 : Muskovit Kuvars Şistlerde Tek Eksenli Deneyi Sonrası Süreksizlik Düzlemleri Boyunca Gözlenen Ayrılma.

BÖLÜM 9

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İnceleme alanı ve yöresinde önceden yapılmış bulunan etüt ve inceleme sonuçları, arazide yapılmış olan gözlemler, haritalamalar ve tüm bu verilerin topluca değerlendirildiği analizler ışığında, inceleme alanının statik ve dinamik koşullarda yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmesiyle ilgili sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. İzmir ili, Selçuk İlçesi yerleşim alanıyla sınırlı olan inceleme alanı birinci derece deprem bölgesi içinde yer alan ve Menderes Masifi olarak bilinen köklü bir birime ait şist ve mermer seviyelerle ardalanmalı, değişik yaş ve özellikteki metamorfik kayalar üzerinde yer almaktadır.
2. Selçuk ilçesi yerleşim alanının güneybatısında yer alan, batıya eğimli Selçuk ovası alüvyon düzlüğü içinde de devamlılık sunan Efes fayı ve bu faya paralel konumlu Yedi Uyuyanlar fayları bulunmaktadır.
3. Bahsedilen bu faylardan Efes fayının görünür atımı 20-25 metre arasında olup fay diklikleri boyunca Alüvyon ve yamaç molozu ile dokanak oluşturur.
4. $\sigma_{zem} = 0.5 \text{ kg/cm}^2$ (radye temel için), $\sigma_{zem} = 1.0 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_{zem} = 1.5 \text{ kg/cm}^2$, ve $\sigma_{zem} = 2.0 \text{ kg/cm}^2$ yüzeysel temeller için benzer hesaplar SPT-N' değerleri yerine tahmin edilen $\emptyset$ açılar ile de yapılabilir. Ancak kumlu zeminlerde $D_R < \%70$ için bu değer modifiye edilip edilip azaltılmalıdır. $\emptyset_{dinamik} = \emptyset - 2^\circ$ değerleri kullanılarak hesapların önerilir. Düzeltilmiş SPT-N deney verilerine göre Selçuk ilçesi yerleşim alanındaki binaların statik şartlardaki güven durumları incelenmiş ve o şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede yapısal unsurlar (fayların etkileri) hiç dikkate alınmamıştır. Gerçekte birinci derece aktif deprem bölgesinde yer alan

Selçuk ilçesi yerleşim alanı ve çevresi depremlerden etkilenen ve/veya etkilenmesi muhtemel son derece dinamik ortam koşullarında düşünülmesi gerekmektedir. Dinamik koşullarda kayma direnci açısının daha da düşük olacağı düşünülürse, ($\phi = 0 - 2^\circ$) taşıma gücü faktörlerinde de büyük değişimler olacağı (N_c , N_q , N_γ değerlerinde) ve bu değerlere bağlı olarak; nihai taşıma gücü değerlerinde azalmalar olacaktır. Bu duruma bağlı olarak; dinamik koşullarda F-güvenlik sayısında büyük düşümlerin olacağı muhakkaktır.

$$F = \frac{q_{f_{net}}}{q_{net}}$$

Dinamik durumda yük (değme basıncı) geçici olarak aniden artmakta, taşıma gücü ise azalmaktadır. Bu nedenle F-güvenlik sayısı hızla düşmektedir (Şekil 7.2).

5. Seed (1983) yöntemiyle siltli-killi ince kumların yer aldığı alanlarda sıvılaşma riski araştırılmıştır. SK-1, SK-3, SK-14, SK-15, SK-18, SK-20, SK-23, SK-26 nolu sondajların temsil ettiği alanlarda zemin sıvılaşması riskinin bulunduğu hesaplanmıştır. Bahsedilen alanların sınırları Şekil 7.3’de gösterilmiştir. Bu alanlarda yapılaşma öncesinde her parselde en az 20 metre derinlikteki zeminlerin sıvılaşma riski-taşımadığı tahkik edilmeli ve buna göre zemin sıvılaşmasının nasıl önleneceği projelendirilmelidir.

- Sıvılaşabilecek zemin enjeksiyon teknikleri, jet grouting yöntemi, vibroflasyon vb. yöntemle ıslah edilmesi (iyileştirilmesi).
- Uygun kotlar veya yer altı suyu koşullarında drenaj uygulanarak yer altı suyu seviyesinin düşürülmesi yöntem olarak seçilebilir.
- Yapı yükünün sıvılaşabilecek zonun altındaki sağlam bir taşıyıcı tabaka veya seviyeye fore kazık vb. bir sistemle aktararak taşınması.
- sıvılaşabilecek alanlarda yapılaşmadan kaçınılması ve daha uygun bir alanda yapılaşmanın planlanmasıdır.

6. Yamaç eğimlerinin %36.4’den büyük olan yerler Menderes Masifi içinde bulunan, birimden (şist ve mermerler) farklı jeolojik ve jeomorfolojik özellik sunan metaserpantin ve amfibolit kütlelerinin doğal yamaçları ve derelerin sağ ve sol sahillerindeki yüksek eğimli ($>20^\circ$) doğal yamaçlar olup yerleşime uygun olmayan alanlar olarak değerlendirilmiştir (Şekil 7.1).

7. Selçuk ilçesinin yerleşime uygunluk haritasını hazırlamak amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri'nden yararlanılmıştır. Elde edilen veri katmanları (eğim haritası, taşıma gücü zonlama haritası, sıvılaşma potansiyeli haritası ve jeoloji haritası) birbirleriyle karşılaştırılarak, "Arazi Kullanım Haritası" elde edilmiştir.

8. Beş değişik kayaç için (Klorit fillit, kuvars metaçakıltası, klorit albit şist, muskovit kuvars şist ve amfibolit) süreksizlik açısı (α°) ile tek eksenli sıkışma dayanımı (σ_c), çekme dayanımı (σ_t) ve P-dalga hızı (V_p) ilişkisinde anizotropi etkisi incelenmiştir.

Süreksizlik açısı (α) - tek eksenli sıkışma dayanımı (σ_c) ilişkisinde anizotropi etkisi; amfibolit ve kuvars metaçakıltalarında en yüksek, klorit fillitlerde en düşüktür.

Süreksizlik açısı (α), çekilme dayanımı (σ_t) ilişkisinde anizotropi etkisi kuvars metaçakıltası ve amfibolitlerde en yüksek, klorit fillitlerde ise en düşüktür.

Beş kayaç üzerinde P-dalga hızları (V_p) ölçülmüş ve ölçümlerde foliasyon/şistozite düzlemlerinin konumları dikkate alınmıştır. Tüm kaya gruplarında V_p değerlerinin en yüksek olduğu konumlar; süreksizlik düzlemine dik yapılan ölçümlerden, en düşük değerler ise; süreksizlik düzlemlerine paralel konumlarda olan ölçümlerden elde edilmiştir. Bu durumda anizotropinin etkisinin varlığından dolayı sonik hızlara göre bir sınıflama yapmak mümkün olmamıştır. Genel olarak, P-dalga hızı değerleri arttıkça süreksizlik açısı değerleri 0° den 90° ye doğru, diğer bir deyişle süreksizliklere dik ölçümden, eğik ve paralel değerlere doğru artmaktadır.

KAYNAKÇA

A.S.T.M., 1972a, Standart Test Method For Particle – Size Analysis of Soils. D: 4222 – 62, 112-114 p.

A.S.T.M., 1990, Standert method for penetration test and spilit-barrel sampling of soils. (D 1586-84). In: Annual book of A.S.T.M., Philadelphia, 1092 pp.

Ambraseys, N. And Samra, S., 1969, Liquefaction of soils induced by eartquakes, Bulletin of the Seismological Soc. Of America, vol. 59, no. 2, p. 651-664.

Balkar, G., 1973, Standart Penetrasyon Deneyi sonuçlarının zemin emniyet gerilmesi tayininde kullanılması. Karayolları Araştırma Fen Heyeti Müdürlüğü, Ankara.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (1996). Deprem Bölgeleri Haritası.

Bowles, J.E. (1988). Foundation Analysis and Design. Mc Graw Hill International Editions-Civil Engineering Series, Singapore, p 1004.

Brown, J. D., and G.G. Meyerhof (1969) “Experimental study of Bearing Capacity in Layered clays” 7th. ICSMFE, vol 2, pp. 45-41

Button, S.J. (1953), “ The Bearing Capacity of Footing on a Two-Layer Cohesive Subsoil” , 3rd ICSMFE, vol.1 , pp. 332-335

Candan, O., Kun, N. (1989). Menderes Masifinin Batısında Paleo – Melanj Kuşağının Varlığı. TPJD Bülteni – C 1/3, s 237-251.

Craig, R.F. (1992). Soil Mechanics. Dpartment of Civil Engineering Üniversity of Dundee, ELBS with Chapman & Hall. London, p 427.

Das, M.B. (1993). Principles of Soil Dynamics. PWS-KENT Publishing Company, Boston, USA, p 570.

Das, M.B. (1995). Principles of Foundation Engineering. PWS Publishing Company, third edition, Boston, USA, p 828.

Demek, J., (1972) Manual of Detailed Geomorphological Mapping, Academia, Prague.

Demirtaş, R., Erkmen, C., (2000) Deprem ve Jeoloji, Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara, Şubat 2000.

Deniz Mühendislik Müşavirlik Bürosu, (2001). İzmir İli Selçuk Belediyesi 178 Pafta 4484 Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

Deniz Mühendislik Müşavirlik Bürosu, (2002). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-3 Pafta 3089 Ada ve 5 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

Derya Mühendislik, (2001). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-2 Pafta 3439 Ada ve 21 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

Donath, F. A., 1961, Experimental Study of Shear Failure Anisotropic Rock, Bull. Geol. Soc.of Am 72.

Doobry, R., Stokoe, K. H., Ladd, R. S., and T.L.Yound, 1981 “Liquefaction, Susceptibility from S-wave Velocity”, “ASCE National Convention, Prerint81-544, St. Louis, Missiure, October 26 – 31, 1981.

Egeran, N., Yener, H., 1944. : Notes Explicatives Dela Carte Geologique de la Turquie, Feuille “İzmir”, Publ. Inst, M: T. A. Ankara.

Erdoğan, B., Güngör, T., (1992) Menderes Masifinin Kuzey Kanadının Stratigrafisi ve Tektonik Evrimi TPJD Bülteni – C.4/1 Aralık 1992 – S.9-34

Gümüş, H., (1997). Selçuk’un (İzmir) Jeolojik Yapısı ve Şehircilik Açısından Önemi, Birinci Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 65-74, İzmir.

Güngör, T., (1998) Stratigraphy and Tectonic Evolution of the Menderes Massif in the Söke- Selçuk Region, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bornova, Ocak 1998 İzmir.

Hamilton, W., J, Strickland, H.E., 1840: On The Geology of the Western Part of Asia Minor, Trans. Geol. Soc. London, V., VI Second Series, P. 1-39.

Hansen, J. B. , (1970), “ A Reversed and Extended Formula for Berring Capacity” Danish Geotechnical Institute, Copenhagen, Bul. No. 28, 22pp. (successor to Bul. No. 11).

Hansen, J.B., 1970, “A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity”, Danish Geot. Inst. Bull., 28, Copenhagen.

Iwasaki, T., Arakawa, T., and K.I. Tokida , 1984, “Simlified Procedures for Assessing Soil Liquefaction During Erthquakes”, Journal of Soil Dynamic and Erthquake Engineering, Vol. 3 No.1, pp. 49-58.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-2 Pafta 3324 Ada ve 22 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-3 Pafta 3094 Ada ve 10 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-4 Pafta 3042 Ada ve 14 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-1 Pafta 3144 Ada ve 2 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 199 Pafta 9372 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-1 Pafta 3004 Ada ve 66 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

İmaj Mühendislik ve Sondajcılık, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-1 Pafta 3149 Ada ve 7 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir. Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 1994, Jeoloji El Kitabı, Ankara.

Kayhan, İ., Kraft, J.C. (1997). Selçuk Ovasında Efes Kültürünün Gelişimine Coğrafi Çevrenin Etkileri, Birinci Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 113-123, İzmir.

Kılıç, R., 1996 Kaya Mekaniği Ders Notları, A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletmesi Yay. No: 39, Ankara.

Koca, M. Y., (1997). Eğitim Haritaları ve Uygulamadaki Önemi TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İzmir Şubesi, Eğitim Çalışmaları Serisi – 1, 29-36, İzmir.

Koca, M.Y. ve Kınal, C.; 2003, Armutalan (Marmaris-Muğla) Beldesinin yerleşim alanının jeoteknik değerlendirilmesi, Fen ve Müh. Der. 2003, İzmir.

Koca, M.Y., 2000, Zemin Etüdlerinde Gerekli Sondaj Derinlikleri ve Aralıkları. J.M.O. Yayını : Jeoteknik Seminer. T.M.M.O.B. Jeoloji Müh. Odası İzmir Şubesi, Kasım 2000, İzmir.

Koca, M.Y., Özer, S., Filiz Ş., Özgenç, İ., Candan, O., Sözbilir, H., Kınal, C., Gemici, Ünsal., Koralay, E., Sarı, B., Yılmaz R. (2001). Muğla İli, Marmaris İlçesi, Armutalanı Beldesi yerleşim alanına ait jeolojik etüt raporu. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Araştırma Raporları Serisi, İzmir.

Liao, S.S.S., and Whitman, R.V., 1986, Overden corection factors for SPt in sand. Journal of Geotechnical Engng. SACE, 112 (3), 373-377 p.

Marinos G., Katsikatsos G., Georgiadou-Dikeoulia E. And Mirkou R., 1971: The Athens Shcist sistem, Stratiğraphy and Tectonics, I, Aannal. Geol. Pays Hellenigues, ser XXIII; p. 183-216 (in Greek).

Meyerhof, G.G., 1976, Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundations”, J. Geotech. Engng. Div. ASCE, vol.102, No.GT3, pp.197-228.

Meyerhof, G.G., Hanna, A.M., 1978, “Ultimate Bearing Capacity of Foundations on Layered Soil Under Inclined Load” Canadian Geotechnical Journal, vol.15, No.4, pp.565-572.

Meyerhoff, G.G., (1956), “Penetration Tests and Bearing Capacity of Cohesionless Soils”, Jour. of Soil Mechanics and Foundation Div., ASCE-vol 82, NOSMI, 1-19.

Müller, L., B. Bo., R., Gunnar, G., 2002, Laboratory examination of anisotropy in the foliation plane of metamorphic rock, Bull. Eng. Geol. Env., Springer, Vol 61, Number 1, pp. 43-47.

Naval Facilities Engineering Command Publications Transmittal, 1971. Design Manual Soil Mechanics, Foundations and Earth Structures, NAVFAC DM-7, March, Washington, USA, pp.320.

Önalp, A., 1983, İnşaat Mühendislerine Geoteknik Bilgisi, KaradenizÜniv. Yay. Cilt – II, yayın no: 3, Trabzon.

Öner, E., (1997). Selçuk Ovasının Fotojeomorfolojisi, Birinci Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 75-86, İzmir.

Özköylü, E. (1999). Türkiye Deprem Kuşakları Haritası, Aktüel Dergisi.

Phillipson, A., 1911: Reisen und Forschungen im Westlichen-Klienasiens Mitt Ergänzungshaft, 172 Gatha.

Reddy, A. S., and A. J. Valsangkar (1970), "Buckling of Fully and Partically Embedded Piles," JSMFD, ASCE, vol. 96 SM. 6, Nov, pp. 1951-1965.

Regay, F., (2001). İzmir İli Selçuk Belediyesi 20 M-3 Pafta 3199 Ada ve 7 No'lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

Sabatakakis N. and Tsiambaos G., 1983: Anisotropi of Central Macedonia Phyllite and its Effect on the Uniaxial Compressive Strength, PWRC Bulletin, Athens, 1-2, p. 26-33 (in Greek).

Seed, H.B., De Alba, P., 1986, Use Of and CPT Test for evaluating the liquefaction resistance of sands, Clemence, Proceeding in situ 86, Virginia Tech., Blacksburg, Va (Geotechnical Special Publication 6), p. 281-302, ASCE.

Sezer, L., İ., (1997). Selçuk (İzmir) Sismotektonik Alt Yöresinde Depremsellik ve Deprem Riski, Birinci Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 87-101, İzmir.

Sokolnikoff, I. S., and Redheffer, R. M. 1996, Mathematics of Physics and Modern Engineering, Mc Graw-Hill Book Company, Newyork, pp . 752.

Sütgibi, S., (1997). Selçuk'ta İklim ve Turizme Etkisi, Birinci Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 103-111, İzmir.

Şimşek, C., 2003 Torbalı Ovası'nın Katı Atık Depolama Tesisleri Yer Seçimine Yönelik Hidrojeoloji İncelemesi, D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Yayınlanmamış, İzmir.

Tchihatcheff, P.D.E., 1869: Asien Mineure (Description Physique) Quatrieme Partie Geologie III, 552 pp., Paris.

Terzaghi, K., (1943) “ Theoretical soil Mechanics”, Wiley. New York.

Terzaghi, K., (1954) “ Anchored Bulkheads”, Trans. ASCE. Vol. 110 pp. 1083 – 1202.

Terzaghi, K., and Peck, R. B., (1967) “ Soil Mechanics in Engineering Practice” 2 nd ed., Wiley. New York.

Terzaghi, K., and Peck, B. R., 1948. Soil mechanics in Engineering John Wiley and Sons Inc., 729 p.

Tokimatsu, K., Yoshimi, Y., 1983, Emprical correlation of soil liquefaction based on SPT-N value and fines content, Soil and Foundation, vol. 23, no.4, p.56 –74.

TS 11522. Türk Standartları “Şehiriçi yollar kurp ve eğimler tasarımı”, Ocak, 1995.

Vardar, M., 1979, Yeraltı Kaya Yapıları Mekaniğinde Yeni Avusturya Tünel Açma Yönteminin Ana ilkeleri, Ankrajlar ve Boyutlandırılması, DSİ yayınları, Ankara.

Yücel, Y., (1995). Şirince Köyü Kuzeyinde (Selçuk – Menderes Masifi) Gözlenen Metagobrodaki Yüksek Basınç Metamorfizması: Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Bitirme Projesi, 70s, İzmir.

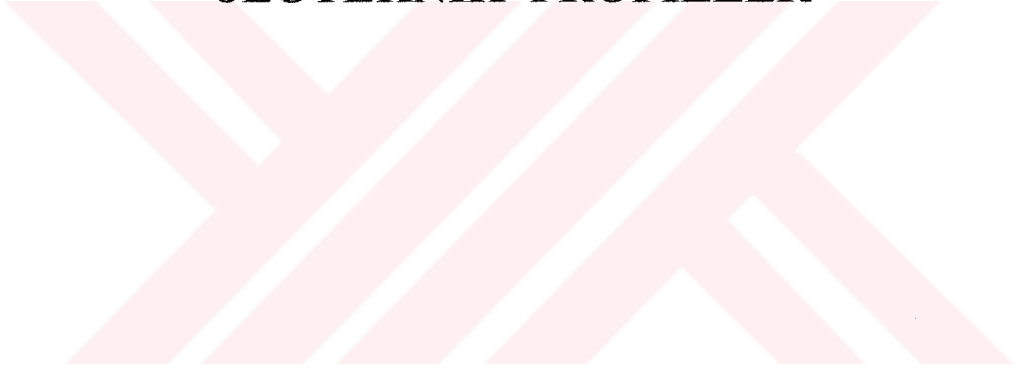
Yücel, Y., (2000). Ege Bölgesinin Aktif Tektoniği, Batı Anadolu’nun Depremselliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 3-14, İzmir.

Zemar Araştırma Etüt Ve Mühendislik, (2000). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-2 Pafta 3443 Ada ve 16 No’lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

Zemson Mühendislik Jeolojik Araştırma, (2002). İzmir İli Selçuk Belediyesi 19 M-1 Pafta 3147 Ada ve 8 No’lu Parsel Alanının Zemin Etüt Raporu, İzmir.

Zienkiewicz , O. C. (1977), The Finite Element Method, 3rd ed., McGraw- Hill, New York, 787 pp.

EK-1
JEOTEKNİK PROFİLLER



M	SK-1			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		11	21	89/35								40/30/10	
3													
4	SM	18	16,25	95/43	53		33	1.70	510-1230	0,15-0,40	25/20/5		
5		35	10,70	91/41									
6													
7	—	20	11,48	75/26				1.73					
8	ML	21	10,93	82/61	52		33		750-810	0,15-0,40	— ▽		
9						0,39							
10		19	13,31	80/61									

M	SK-2			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2	GM	23	14,45	64/32	56		34	1,80	19400	0,15-0,40			
3	—												
4		6	17,29	97/69	16	0,21	30					40/23/17	
5	CL	8	13,93	99/61	26		30	1,85	420	0,15-0,60	37/23/14		
6													
7	—	8	9,31	96/80	26		30					26/18/8	
8		18	10,48	95/26	45		33					25/19/6	
9	ML							1,85		0,10-0,30			
10		27	10,39	88/50	62		35		990				

M	SK-3			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2	SM	15	12,53	67/29	45			32	1,80	630	0,15-0,40	28/21/7	C/Z2
3							0,21						
4		10	11,73	87/45	30			31				23/19/4	
5		18	14,31	89/57	48			33				30/26/4	
6													C/Z2
7	ML	19	16,74	89/57	49			33	1,80	480-780	0,15-0,40	28/25/3	
8		20	16,62	89/62	50			33				29/25/4	
9													
10		20	18,54	90/64	50			33				26/20/7	

M	SK-4			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		7	9,17	100/73	20	0,22		30	1,70				
3													
4		19	10,18	100/74	50			33				26/22/4	
5	SM	11			33			31					
6										390-900	0,15-0,40		C/Z2
7		16		83/65	42			32	1,83				
8		24			58			34					
9													
10		22		100/66	55			34					

M	SK-7		% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'										
0												
1												
2		13	17,07	99/81	34		31					
3						0,25						
4		8	14,63	98/72	20		30					
5		7	4,91	99/67	18		30					
6												
7	SM	9			28		30	1,86	390-570	0,15-0,30		C/Z2
8		12	17,09	98/69	34		31					
9												
10		12	12,72	96/57	34		31					
11		11	21,08	97/59	32		31					
12												
13		13	21,08	99/72	36		31					

M	SK-8			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2				26,52	99/85	34		31					
3	ML						0,26		1,80				
4				30,29	99/81	36		31					
5						32		31					
6	SM									530-930	0,15-0,40		C/Z2
7		18			100/24	48		33	1,80				
8		18			97/69	48		33					
9	ML								1,80				
10		25				56		34					

M	SK-9			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		7			100/67	15		30				26/20/6	
3													
4		7				15	0,28	30				24/19/5	
5		9		7,92	100/64	29		30					
6	ML								1,84	390-510	0,15-0,40		C/Z2
7		10			70/55	30		31					
8		11				32		31					
9													
10		10			82/57	30		31					

M	SK-10			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		12			100/69	36		31				22/16/6	
3													
4		13		10,29		38	0,26	31					
5		14			100/73	44		32					
6	ML								1,85	510-600	0,15-0,40		C/Z2
7		14				44		32					
8		11			100/71	35		3					
9													
10		12				36		31					

M	SK-11			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2	ML	16				45		32					
3				9,93			0,19						
4		29		3,40	77/47	65		35					
5	SM	27		5,73	77/21	60		35					
6									1,94	660-1050	0,15-0,40		C/Z2
7		27		16,23	97/36	60		35					
8		29		16,14	97/61	65		35					
9	ML												
10		23		15,59	96/61	56		34					

M	SK-12			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ³)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		9	9,88	100/70	28		30						
3			11,35			0,23							
4		10			30		31						
5		9	9,89	100/71	28		30						
6	ML							1,85	450-840	0,15-0,40			C/Z2
7		15		68/54	40		32						
8		20	11,23		52		33						
9													
10		22	11,56	72/62	55		34						

M	SK-14			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2	ML	12			92/48	36		31	1,85	540-930	0,10/0,30		
3													
4		25				56		34	1,85	1320			
5		38				74		38	2,05				
6	SW												
7		36				72		33	2,05				
8		18				46		32	1,90				
9													
10		19				49		33	1,90				
11	ML	21			90/34	53		33	1,90	780	0,10/0,30		
12													
13		19				49		33	1,90				

M	SK-15			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2	GM	19				48		33	1,70	750			
3													
4		19			70/21	48		33	1,70				
5		30				65		36	1,91				
6											0,15/0,60		
7	SM	30				65		36	1,91	1080			
8		31			72/18	68		36	1,91				
9													
10		31				68		36	1,91				

M	SK-16			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		32				70		36	172				
3		31				67		36	1,72				
4													
5	GC	47			97,3/25,6	82		40	1,95	1110-1680	0,10/0,30		B/Z
6													
7		>50			55,4/16	85		41	2,13				
8													
9													
10													
11													
12													
13													

M	SK-18			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		11			85/54	32		31	1,76				C/Z2
3	SM									420-510	0,15-0,40		
4		8			91/42	28		30	1,76				
5	SP	20				52		33	1,76	780	0,15-0,40		
6													
7	SM	12			100/7	34		31	1,76	540			
8		29				65		35	1,76		0,15-0,40		
9													
10	GM	30				67		36	1,76	1110	0,15-0,40		
11		31				68		36	1,76				
12													
13		29				65		35	1,76				

M	SK-19			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PI/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		7	9,69	77/33,02	15		30	1,79					
3													
4													
5		5	12,08		10		29	1,79					
6	ML								330-480	0,15-0,40			D/Z3
7		10	8,9		30		31	1,79					
8													
9		8	8,53	84,29 /30,42	28		30	1,79					
10													
11		8	10,2	89,52 /4,84	28		30	1,79					
12													
13													

M	SK-20			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PI/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		4		100/74	10		29	1,79				16/13/3	
3													
4		8			16		30	1,79					
5	ML	12			35			1,79	300-540	0,15-0,40			C/Z2
6													
7		12			35		31	1,79					
8		12		90/70	35		31	1,79					
9													
10													
11	GC	13			37		31	1,79	570-660	0,15-0,40			
12													
13		16			47		32	1,79					

M	SK-21			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		8				26		30					
3													
4		9				28		30					
5	CL		13	4/56		0,49		2,44	420-510	0,15/40	33/13/20		C/Z
6		10				33		31					
7													
8		11				34		31					
9													
10		11				34		31					
11		10				33		30					
12													
13	SM	11				34		31	1,80	480-660	0,15-0,40		
14													
15		16				45		32	1,80				

M	SK-22			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	$\emptyset$	γ_n	E_s	μ	LL/PI/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		11				35		31	1,76				
3													
4		16		92/40		46		32	1,76				
5		15				44		32	1,76				
6													
7	SM	15				44		32	1,76	630	0,15-0,40		C/Z2
8		14				42		32					
9													
10		14				42		32	1,90			27/14/13	
11		14				42			1,90				
12													
13		16		83/34		46		32	1,90				

M	SK-23			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		15				45		32					
3	SM				89/35		0,30		1,80	420-630	0,15-0,40		
4			10										
5		8			76/25	20		30					
6	GP									420			
7		8				20		30					
8		11				34		31					
9													
10	SM	12						31		540	0,15-0,40		
11													
12		10				33		31					
13													

M	SK-24			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2													
3													
4		7	10	16/29,7	16			30	1,76				
5	SM									390-630	0,15-0,40		
6													
7		15	8	9/47,6	45			32	1,76				
8													
9													
10		15				45		32	1,76				

M	SK-25			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		9	9,69	97,59/73,4	28			30	1,80				
3													
4		15	12,08	88,09/78,67	42			32	1,80				
5	ML	12			36			31	1,80	450-750	0,15-0,40		C/Z2
6													
7		15	8,53	87,77/78,21	42			32	1,80				
8		19	10,2	87,86/79,50	48			33	1,80				
9													
10													

M	SK-26			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2			29	94/55,9								33/10/23	
3	SM									330-510	0,15-0,40		
4		5			12			29	1,54				
5		11			32			30	1,72				
6													
7		14			40			31	1,72				
8	GM	15			42			32	1,72	630	0,15-0,40		
9													
10		19			49			33	1,72				
11		23			55			34	1,72				
12													
13	CL	12			34			31	1,72	540-840	0,15-0,40		C/Z2
14		15			42			32	1,72				
15													
16		22			53			33	1,86				

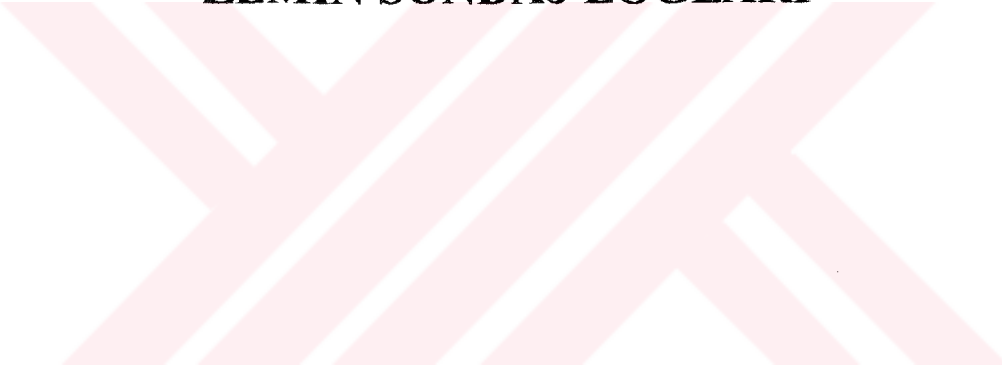
M	SK-27			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		10	13	98/84	30		31	1,54					
3													
4		7			20		30	1,54					
5	SM	8			26		30	1,54	390-630	0,15-0,40			C/Z2
6													
7		14			40		32	1,7					
8		15			46		32	1,7					
9													
10													

M	SK-28			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		23		100/68,68	54		34	1,75					
3		26			60		35	1,75					
4													
5	SM	17		99,47 /72,98	47		32	1,75	690-1050	0,15-0,40			C/Z2
6													
7		20			52		33	1,75					
8		29		100 /70,75	66		35	1,75					
9													
10		17			47			1,75					

M	SK-29			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2		>50	5	84/30	84			41	2,18				
3													
4		>50			84			41	2,18				
5	SM	>50			84			41	2,18	1680	0,10-0,30		A/Z1
6													
7		>50			84			41	2,18				
8		>50	17	84/39	84			41	2,18				
9													
10													

M	SK-30			% ω_n	No:4 No:200	D_r %	C (Kg/cm ²)	ϕ	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'											
0													
1													
2													
3													
4		28		86/17	60			35	2,10				
5	SM	>50			84			41	1,90	1020-1680	0,10-0,30		A/Z1
6													
7		>50			84			41	2,10				
8		>50			84			41	2,10				
9													
10		>50	94/33		84			41	2,10				
11	ML	>50			84				2,10				
12								41					
13		>50			84			41	2,10				

EK-2
ZEMİN SONDAJ LOGLARI



SONDAJ LOGU - BORING LOG

SONDAJ NO:
BORING NO:

SK-1

[illegible]

[illegible]

AYDIN		Zemin Kolu Ground at		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih	Hava Durumu																	
m Section	SELCUK	Koordinat Coor.N.Sky		Denklik	Tarih Date	Saat Hour	Acıklama Remarks	Date	Weather																	
İn Tipi Rig Type	Crealus D-750	Koordinat Coor.E.Weg		***																						
İn Metodu Drilling T	Rotary	Denklik Depth (m)	10.00	10.00					AKIÇ																	
İn T. Start Date	08.04.2002																									
İn T. Finish Date	08.04.2002																									
Sonda Derinliği Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Mühürleme Derinliği Muhafaza Borusu Cusur	Numune derinliği Sample Depth	Numune Türü ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYON			SPT GRAFIĞI / SPT Graph	Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KESİT Profili	TANIMLAMA DESCRIPTION	Manivela No Cora Run No	Manivela Derinliği Cora Depth (m)	Korot Çapı Cora Diameter (mm)	Dolaşım Suyu Kaybı Circulation Loss %	Arazi Kanallı Veyri Field Vane	El Kanallı Veyri Hand Vane	Çap Penetrometresi Pocket Penetrometer	Kaya Özellikleri Rock Properties							
					DARBE SAYISI																					
					15	30	45	10	20	30	40	50	60							Kırık Yoğunluğu Fracture Apertures	Dayanım Strength	Ayrışma Weathering	Çatlak Sığırımı Crack Sillage M	Fractures M	RQD %	Korot Vazdesi Recovery %
0																										
0.40																										
1																										
1.50				SPT-1	6	6	8																			
1.95																										
2																										
2.50				UD-1																						
3																										
3.00				SPT-2	3	4	5																			
3.45																										
4																										
4.50				SPT-3	7	7	10																			
4.95																										
5																										
5.50				UD-2																						
6				SPT-4	9	8	12																			
6.45																										
7																										
7.50				SPT-5	10	10	13																			
7.95																										
8																										
9				SPT-6	14	11	13																			
9.45																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										

İLMESİ - SOIL EVALUATION

İ Fine Grained
 V0-2 Çok Yumuşak Very soft
 V3-4 Yumuşak Soft
 V5-9 Orta Katı Medium Stiff
 V10-15 Katı Stiff
 V16-30 Çok katı Very Stiff
 V>30 Sert Hard

İn Tanımlı Coarse Grained
 N0-4 Çok Gereklik Very Loose
 N5-10 Gereklik Loose
 N11-30 Orta Sıkı M.Dense
 N31-60 Sıkı Dense
 N>60 Çok Sıkı Very Dense

PLASTİSİTE-PLASTİCITY
 PI-6 Çok Az Slight
 PI6-10 Az Low
 PI10-20 Orta Medium
 PI20-40 Yüksek Very High

KAYA KALİTESİ TANIMI ROCK

R1 0-25 % Çok Zayıf Very poor
 R2 25-50 % Zayıf Poor
 R3 50-75 % Orta Fair
 R4 75-90 % İyi Good
 R5 90-100 % Çok İyi Excellent

AYRISMA WEATHERING

W0 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered
 W1 Çok Ayrışmış Highly Weathered
 W2 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered
 W3 Az Ayrışmış Slightly Weathered
 W4 Taze Fresh

SONDOR DRILLER

İSİM NAME
 İMZA SIGNATURE
 S. TEKİN
 Logu Yapan-Logged By

PROJE İLGİLİ MÜ

İSİM NAME
 İMZA SIGNATURE
 Eda TEK
 Sayfa PAGE OF

ÇATLAK SIKLIĞI METRE

F1: 1-3 Metre - Minimum F2: Az Çatlaklı kırık, Sıkı F3: 3-10 Kırık - Fractured
 F4: 10-60 Çok Çatlaklı kırık - Highly Fractured F5: 60 Perçinleşmiş - Crustified

Section	AYDIN	Zemin Kotu Ground el	Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data	Tarih	Hava Durumu
ne Tipi Rig Type	SELÇUK	Koordinat Coor. N.Sty)	Derinlik	Tarih Date	Weather
ne Tipi Rig Type	Cresius D-750	Koordinat Coor. E.W(x)	Saat Hour	Açıklama Remarks	
ne Tipi Rig Type	Rotary	Derinlik Depth (m)			AÇIK
ne Tipi Rig Type	09.04.2002				
ne Tipi Rig Type	09.04.2002				

Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Muhafaza Borusu Casing	Nümunne derinliği Sample Depth	Nümunne türü ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYONİ DARBE SAYISI	SPT GRAFİĞİ / SPT Graph	Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KESİT Profili	TANIMLAMA DESCRIPTION	Manevra No Core Run No	Manevra Derinliği Core Depth (m)	Karot Çapı Core Diameter (mm)	Dolaşım Suyu Kaybı Circulation Loss %	Azaltı Karallı Veyri Field Vane	El Karallı Veyri Hard Vane	Çap Penetrometresi Pocket Penetrometer	Kirik ağırları Fracture Argates	Dayanım Strength	Ayrılma Separation	Yıkılma Yıkılma	Çatık Sıklığı M Fractures M	RCD %	Karot Yüzdesi Recovery %
0	0,30								BİTKİSEL TOPRAK														
1			1,58	SPT-1	6	8	8																
2	1,95																						
3			3,00	SPT-2	9	10	10																
4	3,45																						
5			4,50	SPT-3	14	14	16																
6	4,95																						
7	5,3		6,00	SPT-4	25	50/10																	
8	6,25																						
9	7,2																						
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							

İLMESİ - SOIL EVALUATION

İLMESİ - SOIL EVALUATION	İn Tareli Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTİCITY	KAYA KALİTESİ TANIMI ROD	AYRILMA WEATHERING	SONDÖR DRILLER	PROJE İLGİLİ MÜ
İ-0-2 Çok Yumuşak Very soft	N-0-4 Çok Gevrek Very Loose	PI-1-5 Çok Az Slight	R1 0-25 % Çok Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered	İSİM NAME	İSİM NAME
İ-3-4 Yumuşak Soft	N-5-10 Gevrek Loose	PI-5-10 Az Low	R2 25-50 % Zayıf Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered	İMZA SIGNATURE	İMZA SIGNATURE
İ-5-9 Orta Katı Medium Stiff	N-11-30 Orta Sıkı N.Denise	PI-10-20 Orta Medium	R3 50-75 % Orta Fair	W3 Orta Ayrışmış Slightly Weathered	S. TEKİN	S. TEKİN
İ-10-15 Katı Stiff	N-31-60 Sıkı Dense	PI-20-40 Orta Yüksek Very High	R4 75-90 % İyi Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered	Logu Yapan-Logged By	Logu Yapan-Logged By
İ-16-30 Çok Katı Very Stiff	N-60 Çok Sıkı Very Dense		R5 90-100 % Çok İyi Excellent	W1 Taze Fresh	İSİM NAME	İSİM NAME
İ-30 Katı Hard					İMZA SIGNATURE	İMZA SIGNATURE
					Endel SELÇUK	Endel SELÇUK

[illegible]

AYDIN		Zemin Kolu Ground el		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih		Hava Durumu																				
Genim Section	SELÇUK	Koordinat Coor. N.S(y)		Derinlik	Tarih Data	Saat Hour	Açıklama Remarks	Tarih Date		Hava Durumu Weather																				
Asılma Tipi Rig Type	Drechsel D-750	Koordinat Coor. E.W(x)																												
Sonda Metodu Drilling T	Robary	Derinlik Depth (m)	10,00								AÇIK																			
Saglama T. Start Date	09.04.2002																													
389 T. Finish Date	10.04.2002																													
Sonda Derinliği Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Muhafaza Borusu Casing	Nümunne derinliği Sample Depth	Nümunne Urdü ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYONİ DARBE SAYISI			SPT GRAFIĞI / SPT Graph			Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KESİT Profile	TANIMLAMA DESCRIPTION	Manivela No Core Run No	Manivela Derinliği Core Depth (m)	Korol Çapı Core Diameter (mm)	Dolaşım Suyu Kaybı Circulation Loss %	Arazi Karatlı Veyrl Field Vene	El Karatlı Veyrl Hand Vene	Çap Permetretrazi Pocket Penetrometer	Kirik ağırları Fragments	Dayanım Strength	Ayrışma Weathering	Çatlağ Sıklığı M Fracture M	Fracture M	ROD %	Korol Yüzeyi Recovery %			
0	0,40				15	30	45	10	20	30	40	50	60																	
1			1,50	SPT-1	2	2	3																							
2			1,95																											
3			3,00	SPT-2	3	3	3																							
4			3,45	UD-1																										
5			3,50																											
6			4,00																											
7			4,50	SPT-3	4	4	5																							
8			4,95																											
9			5,00	SPT-4	4	5	6																							
10			6,45																											
11			7,50	SPT-5	5	6	7																							
12			7,95																											
13			9,50	SPT-6	5	5	7																							
14			9,95																											
15																														
KUYU SONU=10,00 m																														

ÖLÇÜMLERİ - SOIL EVALUATION

İlme Fine Grained	İlme Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTICITY
N0-2 Çok Yumuşak Very soft	N0-4 Çok Geyrek Very Loose	PI-1-6 Çok Az Slight
N3-4 Yumuşak Soft	N5-10 Geyrek Loose	PI6-10 Az Low
N5-8 Orta Kat Medium Stiff	N11-30 Orta Sık M.Dense	PI10-20 Orta Medium
N10-15 Katı Stiff	N31-50 Sık Dense	PI20-40 Yüksek Very High
N16-30 Çok katı Very Stiff	N>50 Çok Sık Very Dense	
N>30 Sert Hard		

KAYA KALİTESİ TANIMI ROD

R1 0-25 % Çeç Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered
R2 25-50 % Zayıf Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered
R3 50-75 % Orta Fair	W3 Orta Derincede Ayrışmış MOD. Weathered
R4 75-90 % İyi Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered
R5 90-100 % Çok İyi Excellent	W1 Taze Fresh
ÇATLAĞ SIKLIĞI METRE	
F1 : 1-3 Mesaf - Massive F2 : Az Çatlaklı Slight frac. F3 : 3-10 Kırılg - Fractured	
F4 : 10-50 Çok Çatlaklı, kırık - Highly Fractured F5 : 50 Parçalanmış - Crushed	

AYRIŞMA WEATHERING

İSİM NAME	İMZA SIGNATURE
S. TEKİN	
Logu Yapıldı Logged By	
İSİM NAME	İMZA SIGNATURE
ERDAL SELÇİN	

SONDÖR DRILLER

İSİM NAME	İMZA SIGNATURE
S. TEKİN	
Logu Yapıldı Logged By	
İSİM NAME	İMZA SIGNATURE
ERDAL SELÇİN	

İçerik Section		AYDIN		Zemin Kolu Ground el		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih		Hava Durumu																
İçerik Tipi Rlg Type		Crestus D-750		Koordinat Coor.N.S(y)		Derinlik		Tarih Data		Saat Hour		Açıklama Remarks																
İçerik Metodu Drilling T		Rotary		Koordinat Coor.E.W(x)		Derinlik Depth (m)																						
İçerik T. Start Date		11.04.2002				10.00						AÇIK																
İçerik T. Finish Date		11.04.2002																										
Sonda Derinliği Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Mühürleme Boruları Casing	Numune derinliği Sample Depth	Numune türü ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYONU			SPT GRAFİĞİ / SPT Graph			Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KESİT Profili	TANIMLAMA DESCRIPTION	Mevana No Core Run No	Mevana Derinliği Core Depth (m)	Korot Çapı Core Diameter (mm)	Dolgu Suu Kaybı Core Loss %	Azaltı Kanallı Veyri Field Vane	El Kanallı Veyri Hand Vane	Çap Penetrometresi Rock Penetrometer	Kırılganlık Fracture Angles	Dayanım Strength	Ayrılma Weathering	Çatlak Genliği M Fracture M	Fracture M	ROD %	Korot Yüzdesi Recovery %	
					DARBE SAYISI																							
					15	30	45	10	20	30	40	50	60															
0	0,35																											
1																												
2			1,50	SPT-1	4	5	7																					
3			1,95																									
4			2,50	UD-1																								
5			3,00	SPT-2	12	12	14																					
6			3,45																									
7	3,6		4,50	SPT-3	11	13	14																					
8			4,95																									
9			5,00	SPT-4	14	14	15																					
10			5,45																									
11			7,50	SPT-5	10	16	18																					
12			7,95																									
13			9,50	SPT-6	18	18	21																					
14			9,95																									
15																												
KUYU SONU=10,00 m																												

İKLİMİ - SOIL EVALUATION

İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ
İKLİMİ	İKLİMİ	İKLİMİ

KAYA KALİTESİ TANIMI ROD

KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI
KAYA KALİTESİ TANIMI	KAYA KALİTESİ TANIMI

AYRISMA WEATHERING

AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA
AYRISMA	AYRISMA

SONDÖR DRILLER

SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER
SONDÖR DRILLER	SONDÖR DRILLER

PROJE İLGİLİ M

PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M
PROJE İLGİLİ M	PROJE İLGİLİ M

[illegible]

[illegible]

SK-14

SONDAJ LOGU - BORING LOG

SONDAJ NO:
BORING NO:

SK-9

ZEMİN		Zemin Köşü Ground ell		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih		Hava Durumu																									
SELCİK		Koordinat Coor. N. S. Y.		Derinlik		Tarih Date		Saat Hour		Açıklama Remarks																									
SPRAGO-40c		Koordinat Coor. E. W. 2		4.50		---		---		AÇIK																									
Röle		Derinlik Depth (m)		4.70		---		---		---																									
04.01.2000		---		4.50		---		---		---																									
08.01.2000		---		---		---		---		---																									
Layer Depth	Numune Derinliği	Numune Türü ve No	STANDART PENETRASYONİ					SPT GRAFİĞİ / SPT Graph					Zemin Türü Group	TANIMLAMA DESCRIPTION	Manevra No	Manevra Derinliği	Korot Çapı	Korot Dış Çapı	Dokajim Suyu Kaybı	Circulation Loss %	Arazı Kanalı Vayrı	El Kanalı Vayrı	Hard Vane	Çap Penetratörleri	Kırık Açıklan	Fracture Açıklan	Dayanım	Sıngırt	Ayrılma	Çatlak Sıklığı M	Fracture M	ROD %	Korot Yüzdesi	Recovery %	
Çukurluk	Sample Depth	Sample Type and No	DARBE SAYISI			10	20	30	40	50	60																								
1.50	SPT-1	6	5	4								ML	YÜZEY TOPRAĞI = YAPAY DOLGU																						
3.00	SPT-2	17	12	10								ML	Siyahimsi Gri killi kumlu çakıllı SILT, çok Katı, düşük plastik																						
4.50	SPT-3	12	18	30								SW	Yeşilimsi gri çakıllı KUM, iyi derecelenmiş																						
6.00	SPT-4	16	16	33																															
7.50	SPT-5	10	11	10								ML	Kırmızımsı Kahverengi, kumlu killi SILT, çok Katı, düşük plastik																						
9.00	SPT-6	12	13	11																															
10.50	SPT-7	10	14	13																															
12.00	SPT-8	12	12	15																															
KUYU SONU												12.45 metre.																							

ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ - SOIL EVALUATION			KAYA KALİTESİ TANIMI RQD			AYRILMA WEATHERING			SONDOR DRILLER		PROJE İLGİLİ ML	
Tamamı Fine Grained	M Tamamı Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTICITY	R1 0-25	% Çok Zayıf	Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered	ISİM NAME	İMAZ SIGNATURE	ISİM NAME	İMAZ SIGNATURE		
Very soft	N5-4 Çok Gevrek Very Loose	PT1-8 Çok Az Slight	R2 25-50	% Zayıf	Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered	Sağın YOLDAŞ					
Soft	N5-10 Gevrek Loose	PT6-10 Az Low	R3 50-75	% Orta	Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD Weathered						
Medium Stiff	N11-30 Orta Sıkı M Dense	PT10-20 Orta Medium	R4 75-80	% İyi	Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered						
Stiff	N31-50 Sıkı Dense	PT20-40 Yüksek Very High	R5 80-100	% Çok İyi	Excellent	W1 Taze Fresh						
Very Stiff	N>50 Çok Sıkı Very Dense		ÇATLAK SIKLIĞI METRE									
Hard			F1 1-3 Mafif - Massive F2 3-10 Çatlaklı - Slightly Frac F3 10-50 Kırıntı - Fractured									
			F4 50-100 Çok Çatlaklı - Highly Fractured F5 50 Parçalanmış - Crushed									

SK-15

TEMEL SONDAJ LOGU

Form-2

MÜTEAHHİT : ŞADİYE KASAP
 20 M-3 PAFTA, 3199 ADA-PARSEL
 MAKİNE TİPİ : YEPLİ
 SONDAJ METH. : Rotary
 BAŞ. TARİHİ : 04.07.2001
 BİTİŞ TARİHİ : 04.07.2001
 ZEMİN KOTU : Yüksel Varlı
 SONDOR :

SONDAJ YERİ : SELÇUK

Derinlik (m.) : 10.00

Sondaj No : SK-1

Sayfa No :

KOORDİNAT - Y :

KOORDİNAT - X :

LOGU HAZIRLAYANLAR (İsm, Onvan, İmza)

FİRUZAN REĞAY
Jeoloji Müh.

YERALTI SUYU DURUMU

DERİNLİK TARİH SAAT AÇIKLAMA

10.00 - - - - - YOK

Sondaj Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması -	
					Muh. Borusu	SPT	Pressiometre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karol Yüzdesi %	RQD %	Ayrışma Derecesi			Çatlak Sıklığı (# m)
15	30	45												
1	SPT-1		1.50 1.95		8	6	8	15						Yapay dolgu
2														Grimsi - siyah renkli ayrışmış şist parça- larından oluşmuş, siltli-kumlu-çakıl
3	SPT-2	1	3.00 3.45		8	8	8							GM
4														
5	SPT-3		4.50 4.95		9	12	16							Grimsi - siyah renkli ayrışmış şist parçalarından oluşmuş
6	SPT-4		6.00 6.45		11	13	19							siltli - çakıllı-kum SM
7														
8	SPT-5	2	7.50 7.95		26	18	18							
9														
10	SPT-6		9.50 9.95		17	18	21							FIRUZAN RESAY Jeoloji Müh. oda No 2147

Yapay dolgu

Griimsi - siyah renkli
 ayrışmış şist parça-
 larından oluşmuş,
 siltli-kumlu-çakıl

GM

Griimsi - siyah renkli
 ayrışmış şist
 parçalarından oluşmuş

siltli - çakıllı-kum

SM

FİRUZAN REĞAY
 Jeoloji Müh.

Oda No 2147

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT

İnce taneli (Kohezyonlu)

İri taneli (Kohezyonsuz)

KAYA NİTELİĞİ-
RQD (%)AYRIŞMA
DERECESİ (W)ÇATLAK SIKLIĞI
(# m)

N: 0-2 Ç. Yumuşak
 N: 3-4 Yumuşak
 N: 5-8 Orta Katı
 N: 9-13 Katı
 N: Çok

N: 0-4 Çok Gevşek
 N: 5-10 Gevşek
 N: 11-30 Orta
 N: 31-50 Sıkı
 N: Çok

0 - 25 Ç. Zayıf
 25 - 50 Zayıf
 50 - 75 Orta
 75 - 100 İyi

W₁ Taze (Ayrışmamış)
 W₂ Az Ayrışmış
 W₃ Orta Derecede Ayr.

< 1 Masif
 1-3 Az çatlaklı-Kırıklı

TEMEL SONDAJ LOGU

T : Celmüt Yeşilova 3324 ada , 22 parsel	SONDAJ YERİ : Kuşadası	DERİNLİK 12	SONDAJ NO SK 1	SAYFA NO
PI : Rotary	KOORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU		
ETH : 12.0 m	KOORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH / SAAT	AÇIKLAMA
HI :	LOGU HAZIRLAYANLAR :			
HI :	Jeoloji Mühendisi			
TU :	LEZİZ UYANIK			
ALİ CAN				

TABAKA DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE NO	NUMUNE DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE TÜRÜ	ZEMİN DENEYLERİ			KAYA ÖZELLİKLERİ				JEOLOJİK KESİT	ZEMİN TANIMLAMASI		
				MUH. BORUSU	SPT		PRESSİOMETRE DENEY SEVİYELERİ	VANE DENEYİ SEVİYELERİ	KAROT YÜZDESİ %	RQD %			AYRIŞMA DEREÇESİ	ÇATLAK SIKLIĞI (m)
					DARBE SAYISI									
		2,5 4,0	KAROT						0	0	W4			
		5,0 6,5	KAROT						0	0	W4			
													Sarımsı , kahverenkli renkli Mikaşist	

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT			KAYA NİTELİĞİ RQD (%)		AYRIŞMA DERECESİ (W)	ÇATLAK SIKLIĞI	
TANELİ (Kohezyonlu)	İRİ TANELİ (Kohezyonsuz)	(m)					
2 Ç. Yumuşak	N : 0 - 4	Çok Gevşek	0 - 25	Ç. Zayıf	W1 Taze	< 1	Masif
4 Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek	25 - 50	Zayıf	W2 Az Ayrışmış	1 - 3	Az Çatlaklı - Kırıktı
8 Orta Katı	N : 11 - 30	Orta	50 - 75	Orta	W3 Orta Ayr.	3 - 10	Kırıktı
13 Katı	N : 31 - 50	Sıkı	75 - 90	İyi	W4 Ayrışmış	10 - 50	Çok Çatlaklı - Kırıktı
- 30 Çok Katı Sert	N : > 50	Çok Sıkı	90 - 100	Çok İyi	W5 Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış

TEMEL SONDAJ LOGU

Form-2

MÜTEAHHİT : H. KAĞAN		SONDAJ YERİ : SELÇUK	Derinlik (m.) : 12,5	Sonda No : SK-1	Sayı No :
MAKİNE TİPİ : ROTARY		KOORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METN. : 12-5		KOORDİNAT - X :			
B.AŞ. TARİHİ :		LOGU HAZIRLAYANLAR (İsmi, Ünvanı, İmza)	DERİNLİK	TARİH	SAAT
BİTİŞ TARİHİ :		JED. MÜHÜRÜ	6,30 m.		
ZEMİN KOTU :					
SONDOR : İSMAİL DASKIN		LEZİZ UYANIK			

Sonda Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması				
					Müh. Bonusu	Darbe Sayısı	Pressiometre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karot Yüzdesi %	RQD %	Ayrılma Derecesi			Çatlak Sıklığı (# m)			
															SPT		
															15	30	45
1			150	SPT		3	4	4							Siyahimsi, gri, çakıllı, kumlu, killi silt. Yer yer ayrışmış sist parçaları içermekte Orta katı		
2	2,70	1	1,95														
3			3,00	SPT		4	3	5							sarımsı kahverengi çakıllı, killi, siltli kum		
4	4,30	2	3,45														
5			4,50	SPT		8	9	10							siyahimsi, gri ve siltli çakıllı kum. Orta sıkı		
6	5,30	3	4,95														
7			6,00	SPT		6	7	6							siyahimsi yeşilimsi gri killi silt. Yer yer ayrışmış sist içermek- te. Orta katı		
8	7,10	4	6,45														
9			7,50	SPT		14	15	19							Kirmizimsi, kahverengi az killi, çakıl, çakıllar sist, Q tane- lerinden oluşmakta. Derinlere inildikçe çakıl boyutları kü- çümekte.		
10			9,00	SPT		16	18	21									
11			10,50	SPT		14	18	24							sıkı		
12			12,~	SPT		10	17	25									
13			12,45												kuyu Sonu 12,5 m.		

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT			KAYA NİTELİĞİ- RQD (%)	AYRIŞMA DERECESİ (W)	ÇATLAK SIKLIĞI (# m)
İnce taneli (Kohezyonlu)	İri taneli (Kohezyonsuz)				
N: 0-2 Ç. Yumuşak	N: 0-4 Çok Gevşek	0 – 25 Ç. Zayıf	W ₁ Taze (Ayrışmamış)	< 1 Masif	
N: 3-4 Yumuşak	N: 5-10 Gevşek	25 – 50 Zayıf	W ₂ Az Ayrışmış	1-3 Az çatlaklı-Kırıklı	
N: 5-8 Orta Katı	N: 11-30 Orta	50 – 75 Orta	W ₃ Orta Derecede Ayr.	3-10 Kırıklı	
N: 9-13 Katı	N:31-50 Sıkı	75 – 90 İyi	W ₄ Ayrışmış	10-50 Çok çatlaklı-Kırıklı	
N: 14-30 Çok Katı	N: >50 Çok Sıkı	90 – 100 Ç. İyi	W ₅ Tamamen Ayrışmış	> 50 parçalanmış	

İçerik		ZEMİN		Zemin Kökü Ground el		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih	Hava Durumu													
İçerik	Section	SELCUK	Koordinat Coor.N.Ey	Derinlik	Tarih Data	Saat Hour	Açıklama Remarks	Tarih	Hava Durumu															
İçerik	Tipi Rig Type	SPRAGO-40C	Koordinat Coor.E.Wed	Derinlik Depth (m)	10,00																			
İçerik	Metodu Drilling T	ROTARY																						
İçerik	T. Start Date	18.03.2002																						
İçerik	T. Finish Date	18.03.2002																						
Tablolu Derinlik Layer Depth	Muhafaza Benzeri Muhafaza Benzeri	Özellik Sample Depth	Nümunne derinliği Sample Type and No	STANDART PENETRASYONU DARBE SAYISI	SPT GRAFİĞİ / SPT Graph						TANIMLAMA DESCRIPTION	Menü No Core Run No	Menü Derinliği Core Depth (m)	Korot Çapı Core Diameter (mm)	Dökülmüş Su İçeriği Core Loss %	Arzı Karallı Veyri Field Vane	El Karallı Veyri Hand Vane	Çap Penetrasyonları Pocket Penetrations	Kırılganlık Fracture Indices	Dayanım Strength	Ayrışma Weathering	Çatlak Sıklığı M Fracture M	RQD %	Korot Yüzdesi Recovery %
0					10	20	30	40	50	60														
1		1.50	SPT-1	2	1	4																		
2		1.95																						
3																								
4		4.50	SPT-2	2	3	2																		
5		4.95																						
6		6.00	SPT-3	5	4	7																		
7		6.45																						
8		8.00	SPT-4	5	4	5																		
9		8.45																						
10		10.00	SPT-5	5	4	6																		
11		10.45																						
12																								
13																								
14																								
15																								
KUYU SONU=10,00 m																								

HİMESİ - SOIL EVALUATION

İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik
İçerik	İçerik	İçerik

KAYA KALİTESİ TANIMI ROD

R1 0-25	% Çok Zayıf	Very poor	RMS Tamamen Ayrışmış Completely Weathered
R2 25-50	% Zayıf	Poor	WM Çok Ayrışmış Highly Weathered
R3 50-75	% Orta	Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered
R4 75-90	% İyi	Good	WE Az Ayrışmış Slightly Weathered
R5 90-100	% Çok İyi	Excellent	W1 Taze Fresh
ÇATLAK SIKLIĞI METRE			
F1: 1-3 mm	Menzil	F2: Az Çatlaklı	Slight Fract.
F3: 3-10 mm	Kırıktır	F4: 10-50 mm	Çok Çatlaklı, kırık - Highly Fractured
F5: 50 mm	Parçalanmış	F6: 50 mm	Parçalanmış - Crushed

AYRIŞMA WEATHERING

İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik

SONDÖR DRILLER

İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik
İçerik	İçerik

EDA TEK
SÜLEYMAN TEKİN
Logu Yapan Müh-Logged By Eng
İSİMİ
İSİMİ
Endir SELÇUK
1/1
SAYFA PAGE OF

TEMEL SONDAJ LOGU

Form-2

BAHİT :	SONDAJ YERİ :	Derinlik (m.) :	Sonda No : <u>SK.2</u>	Sayfa No :
LINE TİPİ : <u>Botan</u>	KOORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU		
IDA J METH. :	KOORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH	SAAT
TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR (İsm, Ünvan, İmza)			
Ş TARİHİ :	<u>Prof. M. H. H.</u>			
İN KOTU :	<u>15212 UYANIK</u>			
VDOR : <u>İSHAFILDAKIN</u>				

Sondaj Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Humune No	Humune Derinliği (m.)	Humune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması		
					SPT	Pressiometre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karot Yüzdesi %	RQD %	Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (# m)				
														Müh. Borusu	Çarpe Sayısı
2,160	1	1,50 1,95	SPT	8	6	8						Gri - siyahımsı gri az kıllı kumlu çakıllı silt çakıllar küçüğü, yarı yuvarlak. pistve & tanecek-lerinden oluşmakta			
	2	3,00 3,45	QT	7	7	6						ML Orta Sıklık			
5,20	3	4,50 4,95	QT	7	8	9						Sarımsı - siyahımsı kahverengi kıllı silt			
	4	6,00 6,45	SPT	12	14	19						ML katı			
	5	7,50 7,95	SPT	13	16	24						Kırmızımsı - kahverengimsi az kıllı, çakıllı silt. Yer yer sırtlı, çakıl ardalanmış. Çakıllar küçüğü, yarı yuvarlak, 9 ve silt taneceklerinden oluşmakta			
	6	9,00 9,45	QT	14	15	18						ML.			
11,40	7	10,50 10,95	SPT	16	18	26						Gri			
	8	12,00 12,45	SPT	9	18	28						Siyahımsı gri kumlu çakıl, çakıllı kum. (Ayrışmış silt)			
												Kuyu sonu 12,5m.			

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT			KAYA NİTELİĞİ- RQD (%)		AYRIŞMA DERECESESİ (W)		ÇATLAK SIKLIĞI (# m)	
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)						
N: 0-2	Ç. Yumuşak	N: 0-4	Çok Gevşek	0 - 25	Ç. Zayıf	W ₁ Taze (Ayrışmamış)	< 1	Masif
N: 3-4	Yumuşak	N: 5-10	Gevşek	25 - 50	Zayıf	W ₂ Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı-Kırıklı
N: 5-8	Orta Katı	N: 11-30	Orta	50 - 75	Orta	W ₃ Orta Derecede Ayr.	3-10	Kırıklı
N: 9-13	Katı	N: 31-50	Sıkı	75 - 90	İyi	W ₄ Ayrışmış	10-50	Çok çatlaklı-Kırıklı
N: 14-30	Çok Katı	N: >50	Çok Sıkı	90 - 100	Ç. İyi	W ₅ Tamamen Ayrışmış	> 50	parçalanmış
N: 30	Sert							

TEMEL SONDAJ LOGU

TEAHHİT : Muammer Kunt 3144 Ada , 2 Parsel	SONDAJ YERİ : SELÇUK	DERİNLİK 14,5 m	SONDAJ NO SK 1	SAYFA NO
AKİNE TİPİ : Rotary	KOORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METH. : 14,5 m.	KOORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH / SAAT	AÇIKLAMA
AŞ. TARİHİ : 07/02/2001	LOGU HAZIRLAYANLAR :	12 m.		
TİŞ TARİHİ : 07/02/2001	Jeoloji Mühendisi			
EMİN KOTU :	Mustafa Örsan ÖZTÜRK			
ONDÖR : Yüksel Varlı				

SONDAJ DERİNLİĞİ (m)	TABAKA DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE NO	NUMUNE DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE TÜRÜ	ZEMİN DENEYLERİ			KAYA ÖZELLİKLERİ				JEOLOJİK KESİT	ZEMİN TANIMLAMASI		
					MUH. BORUSU	SPT		PRESSİOMETRE DENEY SEVİYELERİ	VANE DENEYİ SEVİYELERİ	KAROT YÜZDESİ %	RQD %			AYRIŞMA DERECESESİ	ÇATLAK SIKLIĞI (m)
						DARBE SAYISI									
						15	30	45							
2	2,00														
3		1	3,00	SPT		3	3	4							Yapay Dolgu
4			3,45												
5		2	4,50	SPT		3	4	5							Koyu kahverenkli , siyahımsı çakıllı , ince kumlu siltli kil - killi silt
6			4,95												Çakıllar şist ve kuvars tanecikleri içeriyor.
7		3	6,00	SPT		5	5	6							Derinlik arttıkça çakıl boyları büyüyor.
8			6,45												(Orta Katı - Katı)
9		4	7,50	SPT		4	6	6							
10			7,95												
11	10,00	5	9,00	SPT		4	6	7							(Orta Sıkı)
12			9,45												
13		6	10,50	SPT		7	6	7							Ayrışmış şist özelliğinde
14			10,95												
15		7	12,00	SPT		6	7	8							(Orta Sıkı)
16			12,45												
17	12,30	8	14,00	SPT		8	11	13							Çakıllı siltli kum - kumlu silt. Q ve şist çakılları içeriyor.
18			14,45												(Orta Sıkı)
19															Kuyu Sonu

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT				KAYA NİTELİĞİ		AYRIŞMA DERECE		ÇATLAK SIKLIĞI	
İNCE TANELİ (Kohezyonlu)		İRİ TANELİ (Kohezyonsuz)		RQD (%)		DERECESİ (W)		(m)	
N : 0 - 2	Ç. Yumuşak	N : 0 - 4	Çok Gevşek	0 - 25	Ç. Zayıf	W1 Taze	< 1	Masif	
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek	25 - 50	Zayıf	W2 Az Ayrışmış	1 - 3	Az Çatlaklı - Kırıktı	
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta	50 - 75	Orta	W3 Orta Ayr.	3 - 10	Kırıktı	
N : 9 - 13	Katı	N : 31 - 50	Sıkı	75 - 90	Orta	W4 Ayrışmış	10 - 50	Çok Çatlaklı - Kırıktı	
N : 14 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok Sıkı	90 - 100	Çok İyi	W5 Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış	
N : 30	Sert								

Form-2

İTAAHIT : N. Kasaboğlu		SONDAJ YERİ : SELÇUK - İZMİR		Derinlik (m.) : 12,5		Sondaaj No : SK 1		Sayfa No :																															
KİNE TİPİ : ROTARY		KOORDİNAT - Y :		YERALTI SUYU DURUMU																																			
NOVAJ METH.		KOORDİNAT - X :		DERİNLİK		TARİH		SAAT		AÇIKLAMA																													
Ş. TARİHİ		LOGU HAZIRLAYANLAR (İsm, Ünvan, İmza)																																					
TİŞ TARİHİ																																							
MIN KOTU																																							
INDOR : İSMAİL DAŞKIN		JELE UYANIK																																					
Sondaaj Derinliği (m.)		Tabaka Derinliği (m.)		Numune No		Numune Derinliği (m.)		Numune Türü		Zemin Deneyleri		Kaya Özellikleri		Jeolojik Kesit		Zemin Tanımlaması																							
										SPT		Pressiometre Deney Seviyeleri		Vane Deneyi Seviyeleri		Karatol Yüzdesi %		RQD %		Ayrışma Derecesi		Çatlak Sıklığı (# m)																	
										Hüh. Bonusu		Darbe Sayısı																											
										15		30		45																									
1		2,60		1		1,50 1,95		SPT		3		3		5														Siyahimsi gri az killi, çakilli silt. sist çakılları içeriyor. ML Orta Katı											
2				2		3,00 3,45		SPT		8		8		6														Kırmızımsı kahverengi, az killi, çakilli silt.											
3				3		4,50 4,95		SPT		5		6		8														Çakıllar, silt ve k tanelerinden oluşmaktadır. Çakıl taneleri köşeli, yarı yuvarlak. Silt çakılları tamamen ayrılmış. Derinlere inildikçe çakıl boyları büyümektedir.											
4				4		6,00 6,45		SPT		7		7		9														ML											
5				5		7,50 7,95		SPT		6		7		9														Gök katı											
6				6		9,00 9,45		SPT		4		8		9														Gri - siyahimsi gri, tamamen ayrılmış silt.											
7				7		10,50 10,95		SPT		7		8		10														Kuyu sonu 12,5m.											
8		11,60		8		12,00 12,45		SPT		8		8		14																									
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT										KAYA NİTELİĞİ - RQD (%)										AYRIŞMA DERECESESİ (W)										ÇATLAK SIKLIĞI (# m)									
İç taneli (Kohezyonlu)					İr taneli (Kohezyonsuz)																																		
0-2 Ç. Yumuşak					N: 0-4 Çok Gevşek					0-25 Ç. Zayıf					W ₁ Taze (Ayrılmamış)					< 1 Masif																			
3-4 Yumuşak					N: 5-10 Gevşek					25-50 Zayıf					W ₂ Az Ayrılmış					1-3 Az çatlaklı-Kırıklı																			
5-8 Orta Katı					N: 11-30 Orta					50-75 Orta					W ₃ Orta Derecede Ayr.					3-10 Kırıklı																			
9-13 Katı					N: 31-50 Sıkı					75-90 İyi					W ₄ Ayrılmış					10-50 Çok çatlaklı-Kırıklı																			
14-30 Çok Katı					N: >50 Çok Sıkı					90-100 Ç. İyi					W ₅ Tamamen Ayrılmış					> 50 parçalanmış																			
30 Sert																																							

SK-23

TEMEL SONDAJ LOGU

MÜTEAHHİT : Sn. Zeynel Kırıntak 178 pafta / 4484 parsel				SONDAJ YERİ : Selçuk				DERİNLİK 12 m.		SONDAJ NO SK 1		SAYFA NO 1			
MAKİNE TİPİ : Rotary				KOORNİNAT - Y :				YERALTI SUYU DURUMU							
SONDAJ METH. : 12 m.				KOORDİNAT - X :				DERİNLİK		TARİH/SAAT		AÇIKLAMA			
BAŞ. TARİHİ :				LOGU HAZIRLAYANLAR :				6,20 m.							
BİTİŞ TARİHİ :				Jeoloji Mühendisi											
ZEMİN KOTU :				LEZİZ UYANIK											
SONDÖR : Yüksel Varlı															
SONDAJ DERİNLİĞİ (m)	TABAKA DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE NO	NUMUNE TÜRÜ	MUH. BORUSU	ZEMİN DENEYLERİ			PRESSİOMETRE DENEY SEVİYELERİ	VANE DENEYİ SEVİYELERİ	KAYA ÖZELLİKLERİ				JEOLOJİK KESİT	ZEMİN TANIMLAMASI
					SPT DARBE SAYISI					KAROT YÜZDESİ %	RQD %	AYRIŞMA DERECESESİ	ÇATLAK SIKLIĞI (m)		
1	0,70				15	30	45								Yapay Dolgu
2			1,50	SPT	8	7	4								Gri , siyahımsı gri renkli İnce çakıllı siltli kum - kumlu silt Çakıllar şist tanelerinden oluşmakta (SM) (Gevşek)
3			3,00	UD											Sarımsı Siyah renkli Kumlu çakıl Gm (Gevşek)
4			3,50												
5	5,00		4,50	SPT	6	4	4								
6			4,95												
7			6,00	SPT	5	4	4								
8			6,45												
9			7,50	SPT	4	6	6								
10			7,95												
11			9,00	SPT	6	8	7								
12			9,45												
			11,5	SPT	4	6	7								
			12,0												
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT								KAYA NİTELİĞİ		AYRIŞMA		ÇATLAK SIKLIĞI			
İNCE TANELİ (Kohezyonlu)				İRİ TANELİ (Kohezyonsuz)				RQD (%)		DERECESİ (W)		(m)			
N: 0 - 2 Ç. Yumuşak				N: 0 - 4 Çok Gevşek				0 - 25 Ç. Zayıf		W1 Taze		< Masif			
N: 3 - 4 Yumuşak				N: 5 - 10 Gevşek				25 - 50 Zayıf		W2 Az Ayrışmış		1 - 3 Az Çatlaklı - Kırıktı			
N: 5 - 8 Orta Katı				N: 11 - 30 Orta				50 - 75 Orta		W3 Orta Ayr		3 - 10 Kırıktı			
N: 9 - 13 Katı				N: 31 - 50 Sıkı				75 - 90 İyi		W4 Ayrışmış		10 - 30 Çok Çatlaklı - Kırıktı			
N: 14 - 30 Çok Katı				N: > 50 Çok sıkı				90 - 100 Çok İyi		W5 Tamamen		> Parçalanmış			
N: 30 Sert															

DENİZ MÜHÜRÜ

MÜŞAVİRLİK BÜROSU

Kuşadası Y.L. 897 015 7877

Mavi Yaka Silt M. Aksoy Ed.

No: 42/3 KUŞADASI

MÜTEAHHİT : ZEM-SON		SONDAJ YERİ : 2m2-3ELCuk Sinan Atıcı		Derinlik(m) 10.00	Sondaj No. SK-1	Sayfa No. 1
MAKİNE TİPİ : Yerli 4p.m.		KOORDİNAT-Y :		YER ALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METH : Auger		KOORDİNAT-X :				
BAŞ TARİHİ : 11.03.2021		LOGU HAZIRLAYANLAR (İsim, Ünvan, İmza)				
BİTİŞ TARİHİ : 11.03.2021		Derya Filiz				
ZEMİN KOTU :						
SONDÖR : N. Pekcan						

Sondaj Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No.	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri				Kaya Özellikleri				ZEMİN PROFİLİ	Zemin Tanımlaması	
					SPT			Pressiömatre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karat Yüzdesi %	ROD %	Ayrışma Derecesi			Çatlak Sıklığı (# m)
					Muh. Borusu	Darbe Sayısı	STANDART PENETRASYON GRAFİĞİ								
					10	20	30	40							
1															Bittisel Toprak 0.30m
2															Kuvaterner
3															Alüvyon
4															Gri renkli, gevşek
5															çakıllı
6															siltli Kum
7															(sm)
8															ortasık.
9															Yeşil renkli, az ince çakıllı
10															kumlu silt
															Kuyu Sonu: 10.0m

ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ		KAYA NİTELİĞİ ROD (%)	AYRIŞMA DERECESESİ (W)	ZEM-SON MÜHENDİSLİK
İnce Taneli (Kohezyonlu)	İri Taneli (Kohezyonsuz)			
N : 0-2 Ç. Yumuşak	N : 0-4 Çok Gevşek	0-25 Çok Zayıf	W1 Taze (Ayrışmamış)	ZEM-SON MÜHENDİSLİK Jeolojik Araştırma ve İnşaat San. Ve Tic. Ltd. Şti. Kazım Dirik Mh. 233. Sok. 701 Evler No: 1/A Beşiktaş / M. B. R. Tel: 342 95 50 34 / 342 45 03 Borova / İstanbul / 347 1 1 1 1
N : 3-4 Yumuşak	N : 5-10 Gevşek	25-50 Zayıf	W2 Az Ayrışmış	
N : 5-8 Orta Katı	N : 11-30 Orta	50-75 Orta	W3 Orta Derecede Ayrışmış	
N : 9-13 Katı	N : 31-60 Sıkı	75-90 İyi	W4 Ayrışmış	
N : 30 Sert	N : 50 Çok Sıkı	90-100 Çok İyi	W5 Tamamen Ayrışmış	

gedik

SONDAJ LOGU
BORING LOG

SONDAJ NO:
BORING NO:

SK-25

[illegible]

MAJ MÜHENDİSLİK & SONDAJCILIK LTD. ŞTİ.

TEMEL SONDAJ LOGU

İTEAHHİT : MUMTAZ MERT 218 Pafta/3004 Ada/66 Parsel				SONDAJ YERİ : SELÇUK				DERİNLİK 15,5 m.		SONDAJ NO SK 1		SAYFA NO 1					
İKİNE TİPİ : Rotary				KOORDİNAT - Y :				YERALTI SUYU DURUMU									
ONDAJ METH. : 15,5 m				KOORDİNAT - X :				DERİNLİK		TARİH / SAAT		AÇIKLAMA					
AŞ. TARİHİ : 24.07.2000				LOGU HAZIRLAYANLAR :				8 m.									
İTİŞ TARİHİ : 25.07.2000				Jeoloji Mühendisi													
EMİN KOTU :				LEZİZ UYANIK													
SONDÖR : İSMAİL DAŞKIN																	
SONDAJ DERİNLİĞİ (m)		TABAKA DERİNLİĞİ (m)		NUMUNE NO		NUMUNE DERİNLİĞİ (m)		NUMUNE TÜRÜ		ZEMİN DENEYLERİ		KAYA ÖZELLİKLERİ		JEOLOJİK KESİT		ZEMİN TANIMLAMASI	
										SPT							
										DARBE SAYISI							

ÜTEAHHİT : ZEM-SON AKİNE TİPİ : Yerli Yapım..... ONDAJ METH: Rotary..... İŞ TARİHİ : 21.11.2002 TİS TARİHİ : 21.11.2002..... MEN KOTU : ENDÖR : ..A. Yaldaz.....		SONDAJ YERİ :İZMİR Selçuk Jülde AKINÇI 19.M.1 Pft. 3147/8 Parsel		Derinlik 8,00m	Sondaj No SK.1	Sayfa No: 1
KOORDİNAT-Y..... KOORDİNAT-X..... LOGU HAZIRLAYANLAR : (İsim, Ünvan, İmza) Derya FİLİZ Jeoloji Müh.		YER ALTI SUYU DURUMU				
		DERİNLİK	TARİH	SAAT	AÇIKLAMA	
			/...../200			
			/...../200			
			/...../200			
			/...../200			

Sonda Derinliği (m)	Tabaka Derinliği (m)	Numune No:	Numune Derinliği (m)	Numune Türü	Zemin Deneyleri						Kaya Özellikleri					ZEMİN PROFİLİ	Zemin Tanımlaması	
					SPT			Muh. Borusu	Presiyonmetre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karot Yüzdesi %	ROD %	Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (#/M)				
					Darbe sayısı												Standart Penetrasyon Grupları	
					15	30	45											10
																Bitkisel Toprak	0,30m	
	SPT.1 1,50 1,95				3	3	4										Kahverektili az çakallı kumlu silt	
	SPT.2 3,00 3,45				2	3	3											
	SPT.3 4,50 4,95				3	3	4											
	SPT.4 6,00 6,45				4	6	8											
	SPT.5 7,50 7,95				6	7	10											
																Kuyu sonu	8,00m	

ZEM-SON MÜHENDİSLİK
 JEOLJİK ARAŞTIRMA İNŞAAT SAN. VE TİC.LTD.ŞTİ.
 Kazım Dink Mah.233 Sk.101 Evler No:1
 Tel:3429953 Fax:3422883 Bornova-İZMİR
 Bornova V.D.997 017/1283

ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ			KAYA NİTELİĞİ ROD(%)	AYRIŞMA DERECESİ (W)	ÇATLAK SIKLIĞI (#M)				
İnce Tanelli(Kohezyonlu)		İri Tanelli(Kohezyonsuz)							
N : 0-2	Ç. Yumuşak	N : 0-4	Çok Gevrek	0-25	Çok Zayıf	W1	Taze(Ayrışmamış)	< 1	Masif
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevrek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az Çatlaklı-Kırıklı
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta	50-75	Orta	W3	Orta Derecede Ayr.	3-10	Kırıklı
N : 9-13	Katı	N : 31-60	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Çok Çatlaklı-Kırıklı
N : 30	Sert	N : 50	Çok Sıkı	90-100	Çok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	>50	Parçalanmış

TEMEL SONDAJ LOGU

MÜTEAHHİT ÜMÜT KAÇAN	SONDAJ YERİ : İZMİR	DERİNLİK m	SONDAJ NO	SAYFA NO
1089 ada - 5 parsel	SELÇUK	12	SK1	1
MAKİNE TİPİ : Rotary	KOORDİNAT - Y	YERALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METH : 12	KOORDİNAT - X	DERİNLİK	TARİH	SAAT
BAŞ. TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR	-		
BİTİŞ TARİHİ :	Jeoloji Mühendisi			
ZEMİN KOTU :	LEZİZ UYANIK			
SONDOR : Yüksel VARLI				

SONDAJ DERİNLİĞİ (m)	TABAKA DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE NO	NUMUNE DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE TÜRÜ	ZEMİN DENEYLERİ			KAYA ÖZELLİKLERİ				JEOLOJİK KESİT	ZEMİN TANIMLAMASI		
					MUH.BORUSU	SPT DARBE SAYISI		PRESSİOMETRE DENEY SEVİYELERİ	VANE DENEYİ SEVİYELERİ	KAROT YÜZDESİ %	RQD %			AYRIŞMA DERECESİ	ÇATLAK SIKLIĞI (m)
						15	30								
1			1,5	SPT		8	8	9							
2			1,95												Koyu kahve renkli,siyahımsı Çakıllı siltli kum
3			3,00	SPT		9	11	11							Çakıllar şişsel özellikler göstermekte
4	4		3,45												(SM)
5			4,50	SPT		5	9	7							
6			4,95												Çakıllı kumlu silt
7			6,00	SPT		9	11	10							(Orta sıkı)
8	7,5		6,45												(SM)
9			7,50	SPT		12	14	19							
10			7,95												
11			9,00	SPT		7	10	10							Kahverengi renkli çakıllı siltli kil
12			9,45												
13			10,50	SPT		11	10	14							(Sıkı - Çok katı)
14			10,95												
15															Kuyu sonu
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT										KAYA NİTELİĞİ		AYRIŞMA DERECESİ (w)		ÇATLAK SIKLIĞI (m)	
İNCE TANELİ (Kohezyonlu)					İRİ TANELİ (Kohezyonsuz)					RQD %					
N: 0-2 Ç. Yumuşak					N: 0-4 Çok Gevşek					0 - 25 Ç. Zayıf		W1 Taze		< 1 Masif	
N: 3-4 Yumuşak					N: 5-10 Gevşek					25 - 50 Zayıf		W2 Az Ayrışmış		1-3 Az Çatlaklı - Kırıklı	
N: 5-8 Orta Katı					N: 11-30 Orta					50 - 75 Orta		W3 Orta Ayrış.		3-10 Kırıklı	
N: 9-13 Katı					N: 31-50 Sıkı					75 - 90 İyi		W4 Ayrışmış		10-50 Çok Çatlaklı - Kırıklı	
N: 14-30 Çok Katı					N: > 50 Çok Sıkı					90 - 100 Çok İyi		W5 Tamamen Ayrışmış		> 50 Parçalanmış	
N: Sert															

DENİZ MÜHENDİSLİK VE
MÜŞAVİRLİK BÜROSU
Kuşadası Y.D. 897 075 7817
Mavi Yaka Sit. M. Aksoy Cd.
No: 42/3 KUŞADASI

ÖTEAHHIT : <u>U. ERGÜN</u>	SONDAJ YERİ : <u>SELÇUK</u>	Derinlik (m.) : <u>12,5</u>	Sonda No : <u>SK 1</u>	Sayfa No :
AKİNE TİPİ : <u>Rafaz</u>	COORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU (RUMU)		
SONDAJ METH. :	COORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH	SAAT
İŞ TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR (İsim, Ünvan, İmza) : <u>JEÖ. MÜH. LEZİZ UYANIK</u>	<u>6,5m</u>		
TİŞ TARİHİ :				
EMİN KOTU :				
ONDOR : <u>İSMAIL DASKIN</u>				

Sondaj Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Humune No	Humune Derinliği (m.)	Humune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması		
					SPT			Vane Deneyi Seviyeleri	Karot Yüzdesi %	RQD %	Ayrışma Derecesi			Çatlak Sıklığı (# m)	
					Müh. Bonusu	Darbe Sayısı									Pressiometre Deney Seviyeleri
						15	30								
	1												Yüzey drüsü		
			3,00 3,45	SPT		5	10	15						Sıgımsı, gr ince çakıllı kumlu kıl silt (orta sıkı)	
	4		4,50 4,95	SPT		15	20	35						İnce çakıllı siltli kum (çok sıkı)	
			6,00 6,45	SPT		15	24	33						İnce çakıllı siltli kum (çok sıkı)	
	7,5		7,50 7,95	SPT		18	24	40						İnce çakıllı kum (çok sıkı)	
	9		9,00 9,45	SPT		20	25	40						Çakıllı kumlu kil (çok sıkı)	
			10,50 10,95	SPT		20	28	41							
			12,00 12,45	SPT		22	28	44							
														12,5m. Kuyu Sonu	

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT

İlani (Kohezyonlu)

İlani (Kohezyonsuz)

KAYA NİTELİĞİ-
RQD (%)AYRIŞMA
DERECESİ (W)ÇATLAK SIKLIĞI
(# m)

2	Ç. Yumuşak	N: 0-4	Çok Gevrek	0 - 25	Ç. Zayıf	W ₁	Taze (Ayrışmamış)	< 1	Masif
4	Yumuşak	N: 5-10	Gevrek	25 - 50	Zayıf	W ₂	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı-Kırıklı
8	Orta Katı	N: 11-20	Orta	50 - 75	Orta	W ₃	Orta Derecede Ayr.	3-10	Kırıklı
13	Katı	N: 21-50	Sıkı	75 - 90	İyi	W ₄	Ayrışmış	10-50	Çok çatlaklı-Kırıklı
30	Çok Katı	N: >50	Çok Sıkı	90 - 100	Ç. İyi	W ₅	Tamamen Ayrışmış	> 50	parçalanmış
1	Sert								

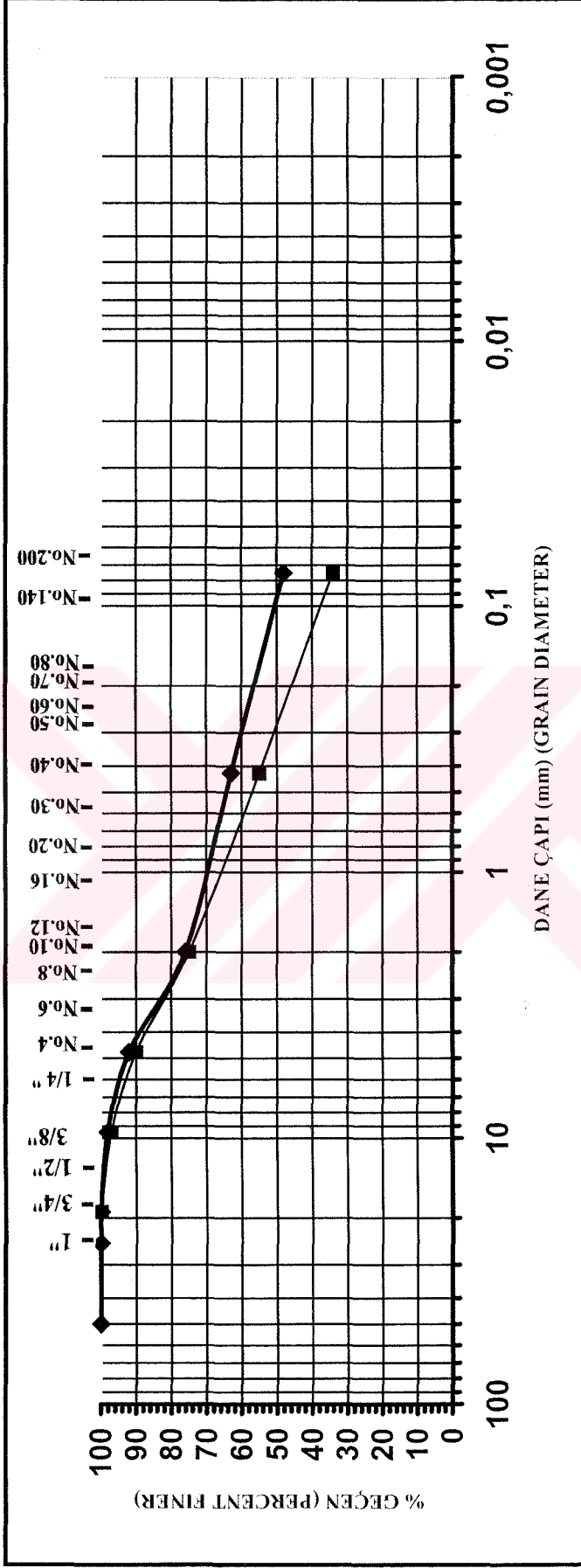
Çakıllar 0 ve 5mm çap-
ciklerinden oluşmaktadır

Leziz Uyanık

EK-3
ZEMİN – KAYA MEKANİĞİ
LABORATUVAR DENEY SONUÇLARI

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

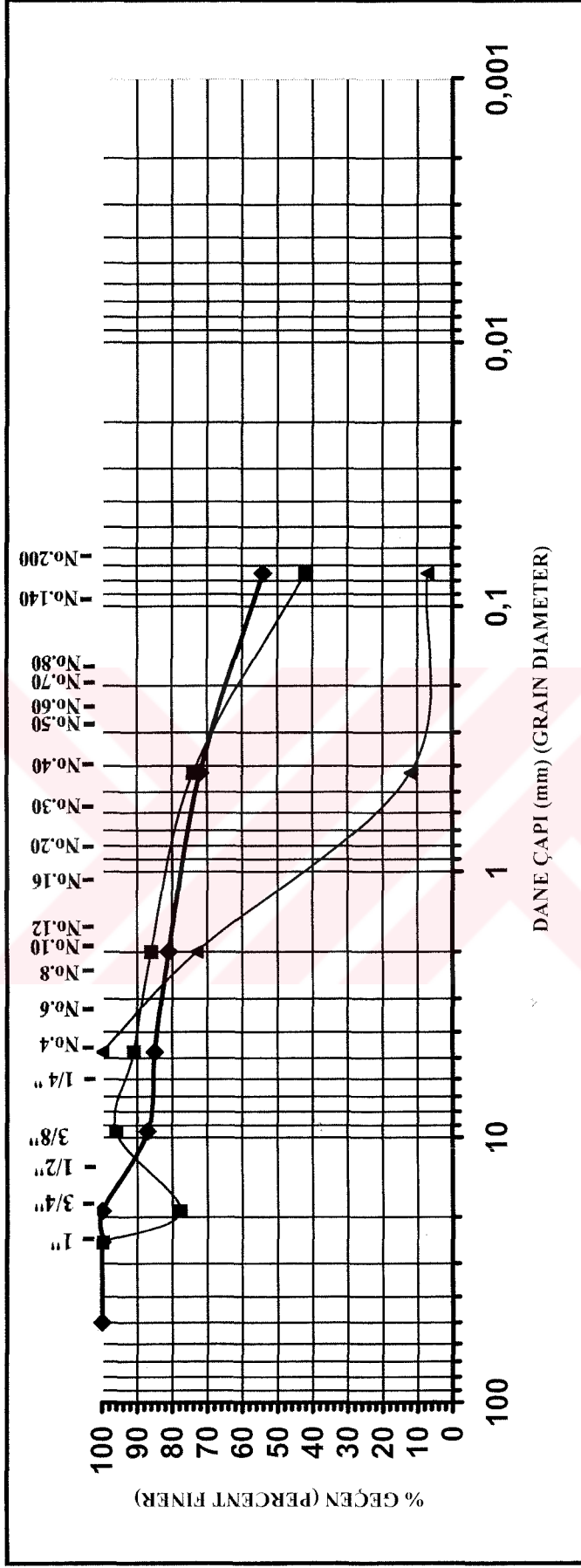
SONDAJ NO : SK-14
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

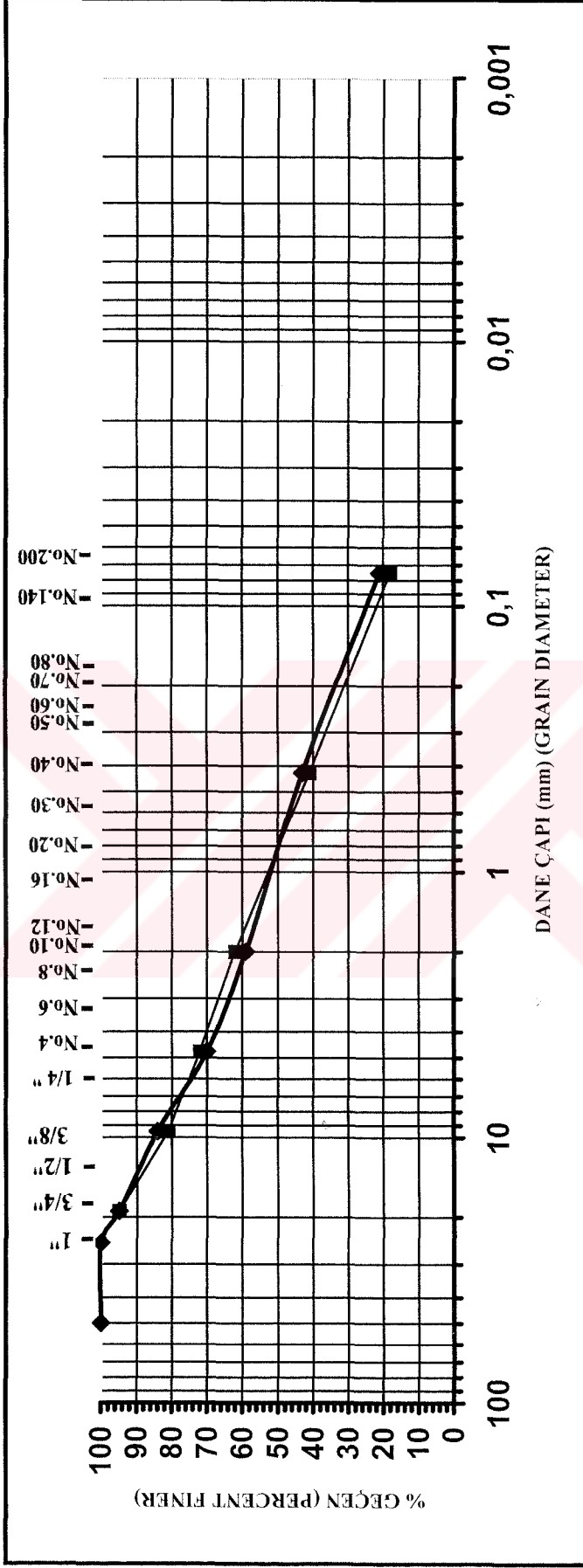
SONDAJ NO : **SK-18**
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	
COBBLE	GRAVEL		SAND			CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

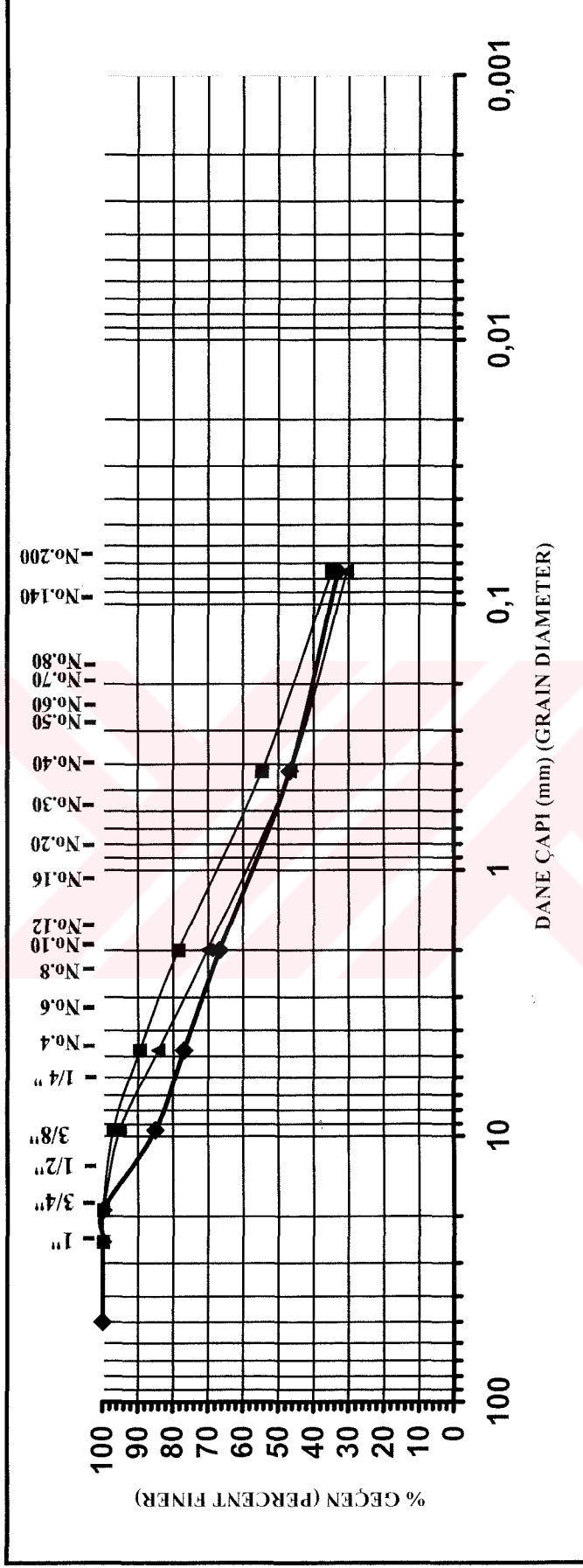
SONDAJ NO: SK-15
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

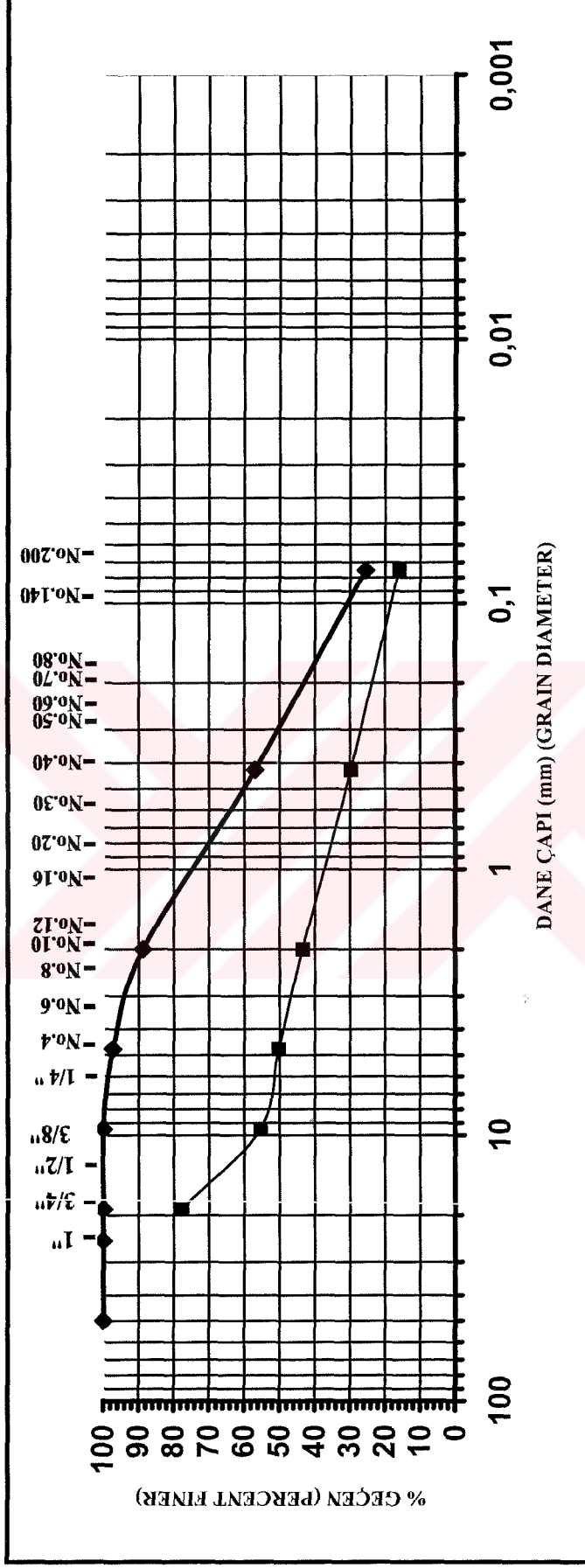
SONDAJ NO : SK-19
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

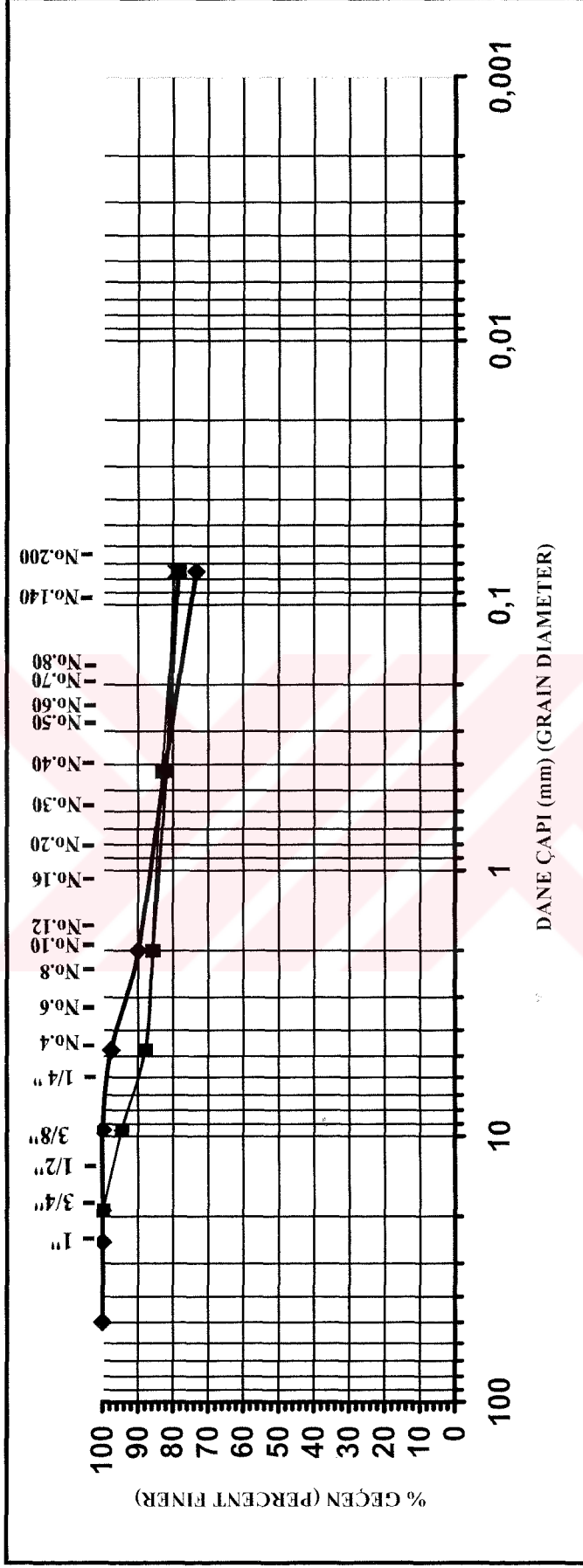
SONDAJ NO : SK-16
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İrİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

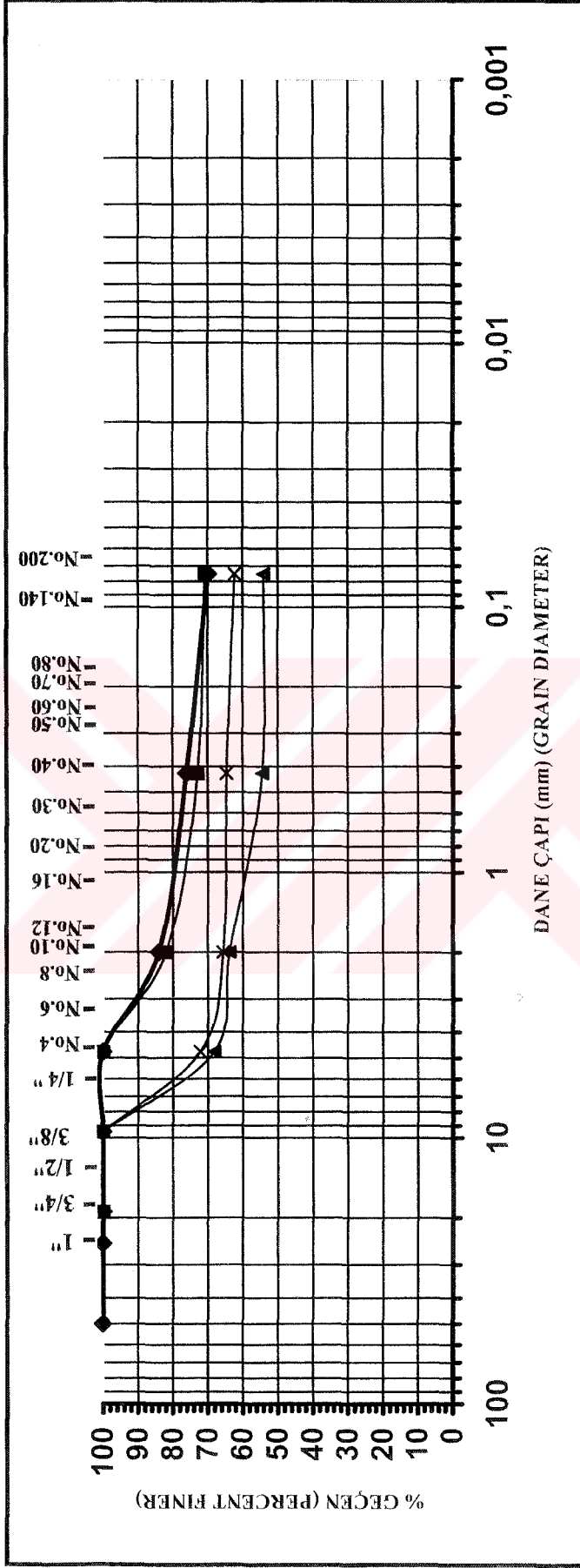
SONDAJ NO: SK-25
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İrİ	İNCE	İrİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

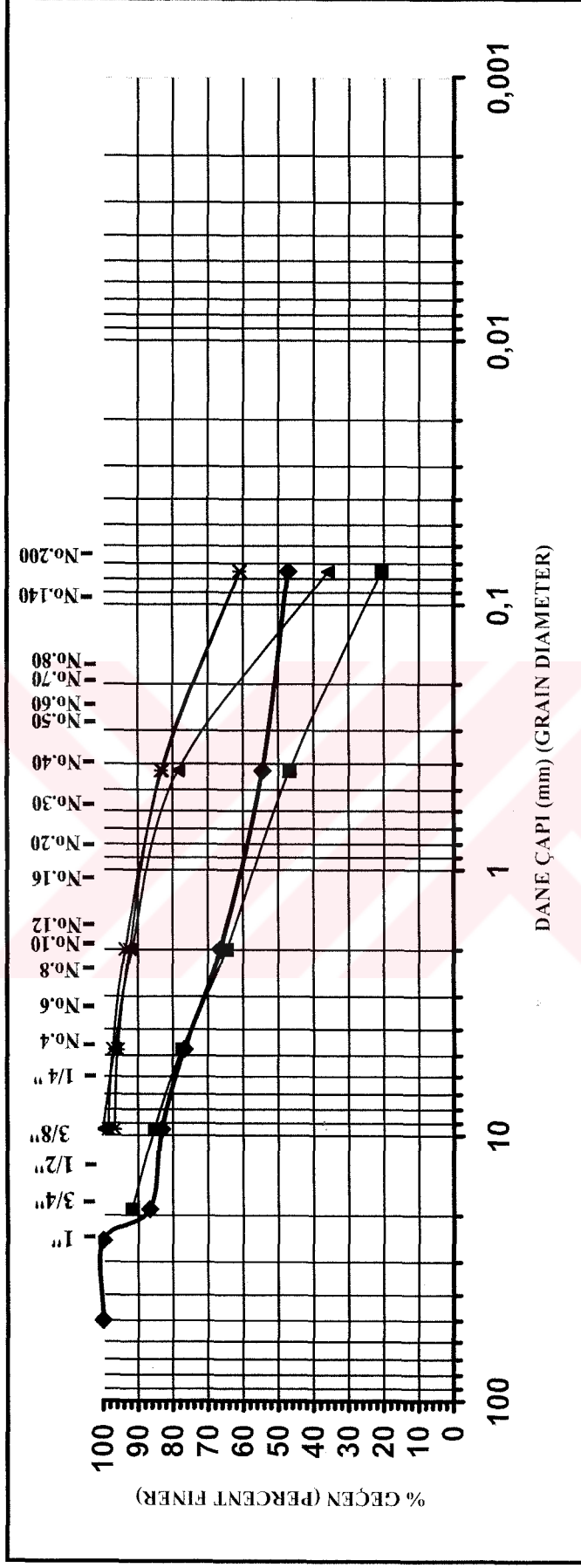
SONDAJ NO : SK-12
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			KİL
	İrİ	İNCE	İrİ	ORTA	İNCE	
COBBLE	GRAVEL		SAND			CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

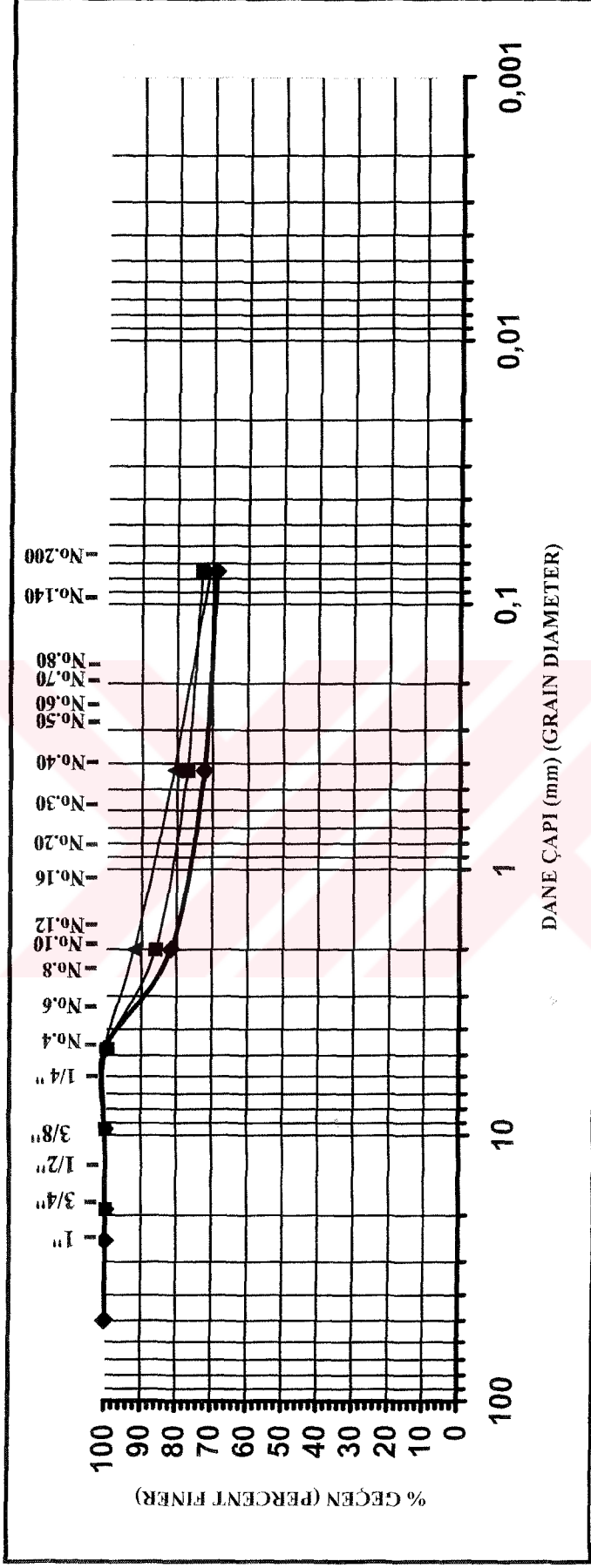
SONDAJ NO : SK-11
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

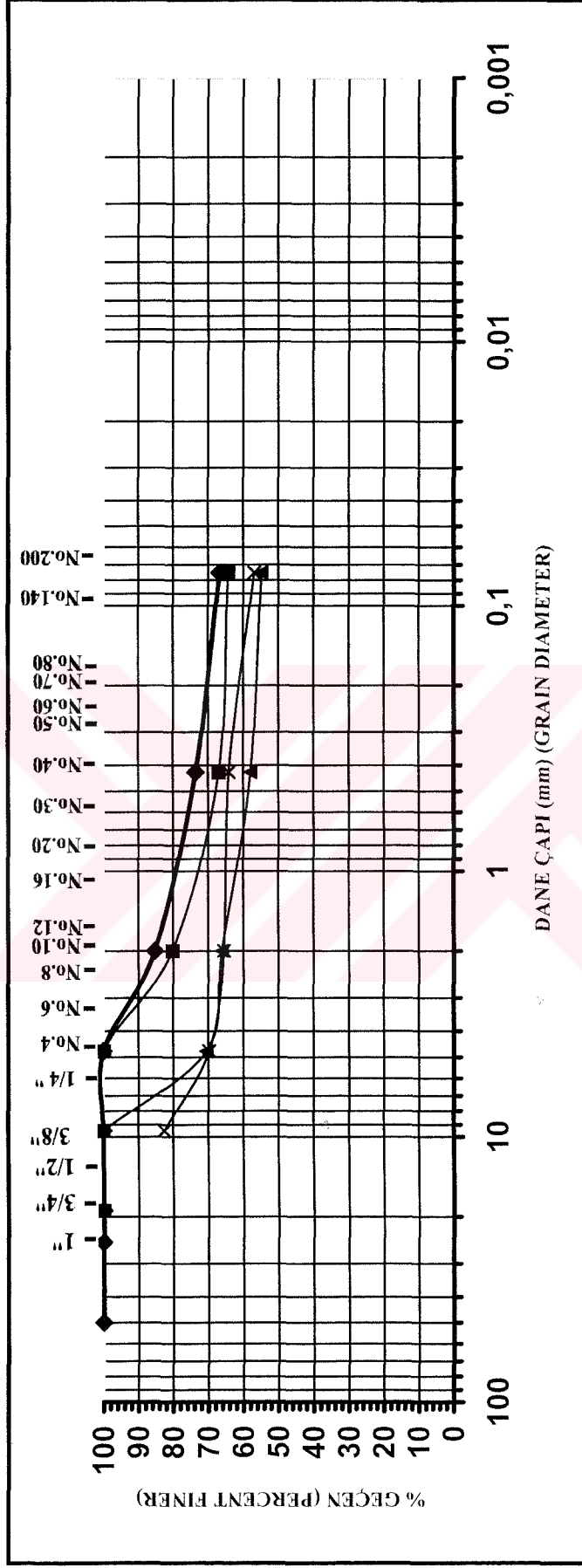
SONDAJ NO : SK-10
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İrİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

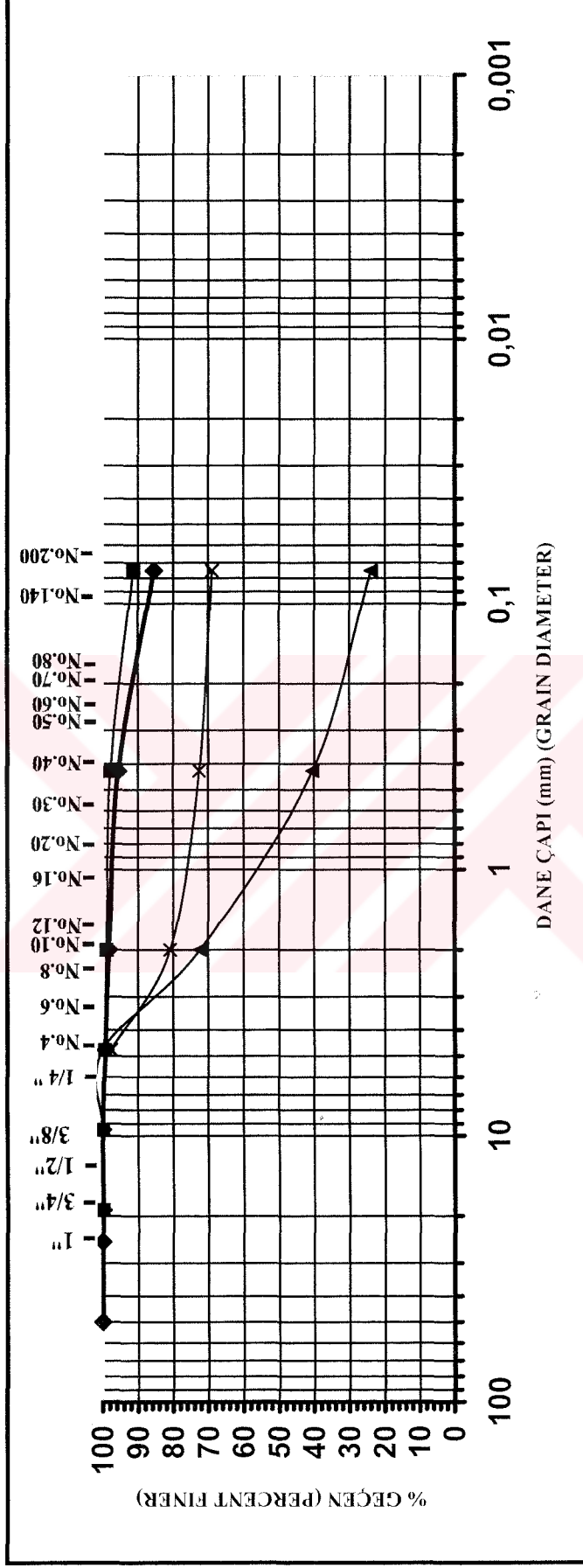
SONDAJ NO : SK-9
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

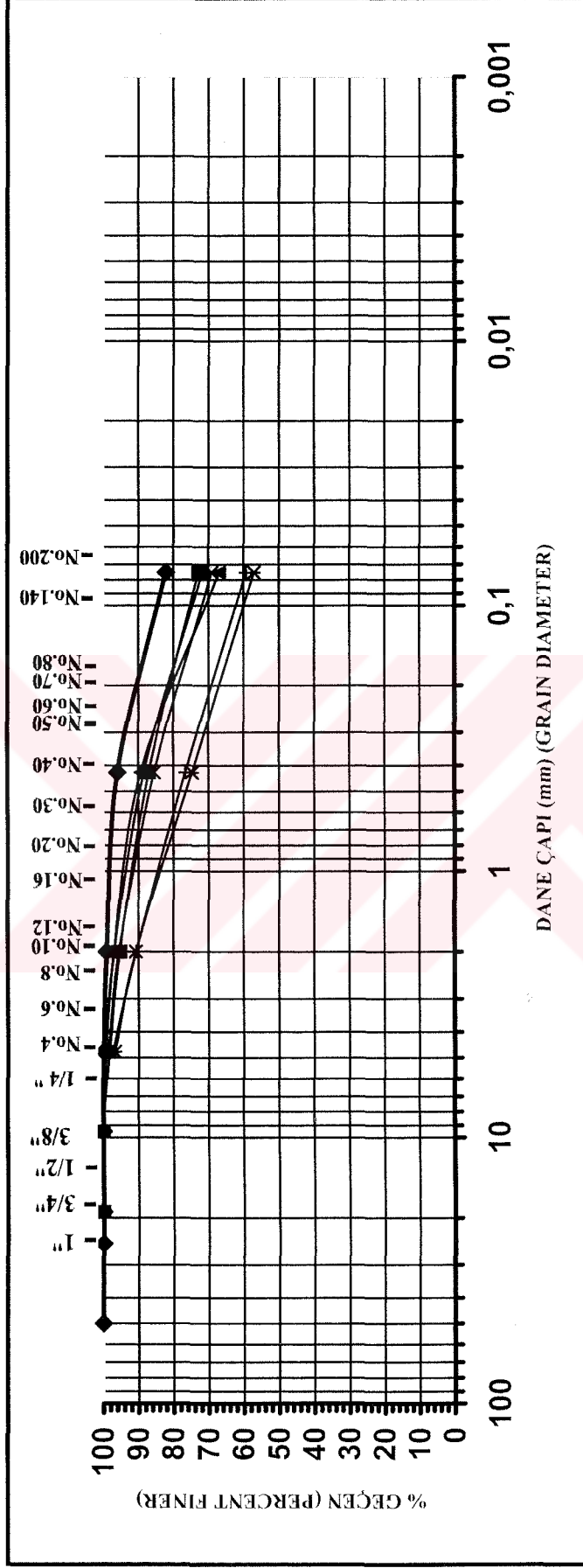
SONDAJ NO : SK-8
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İrİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE API DAĞILIMI GRAFİĞİ

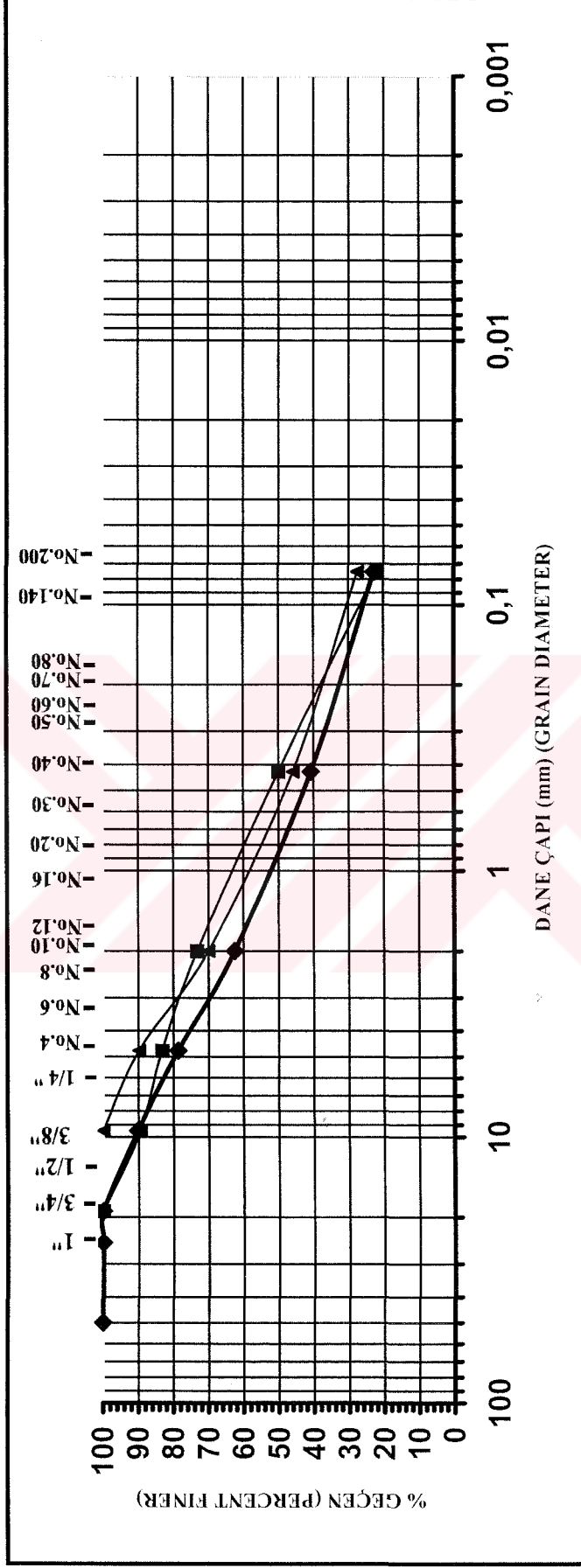
SONDAJ NO : SK-7
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	AKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

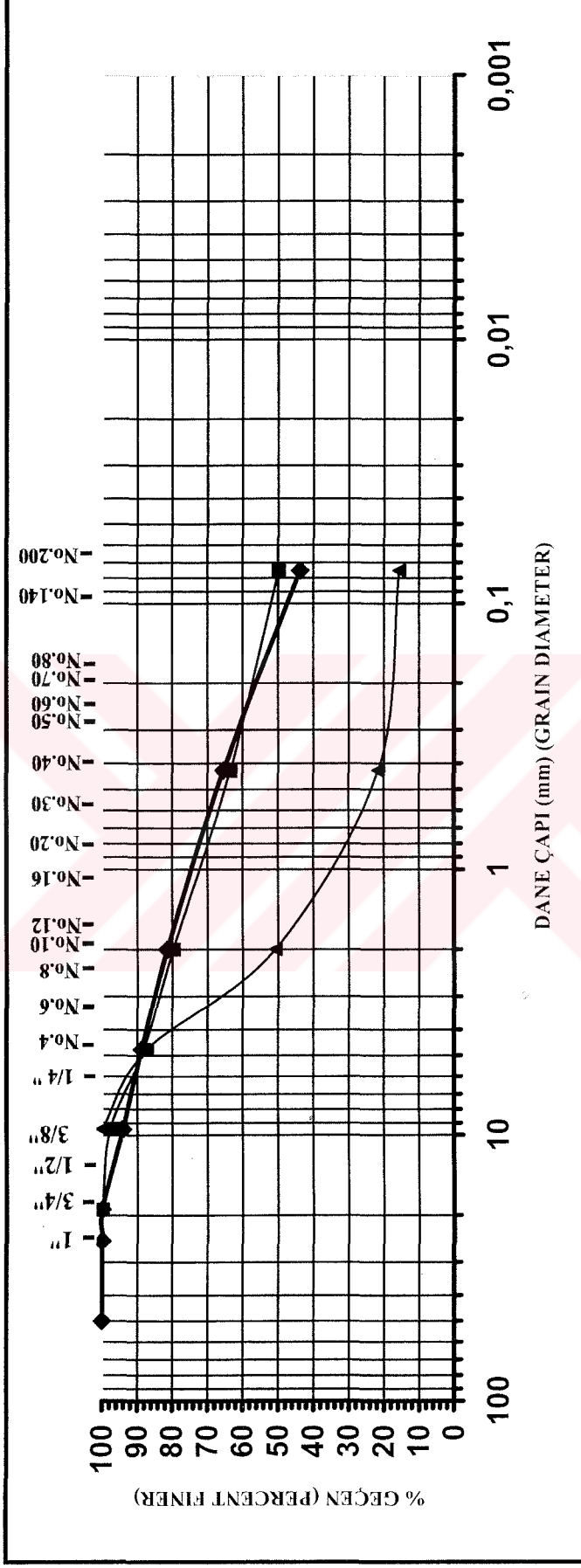
SONDAJ NO: SK-6
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

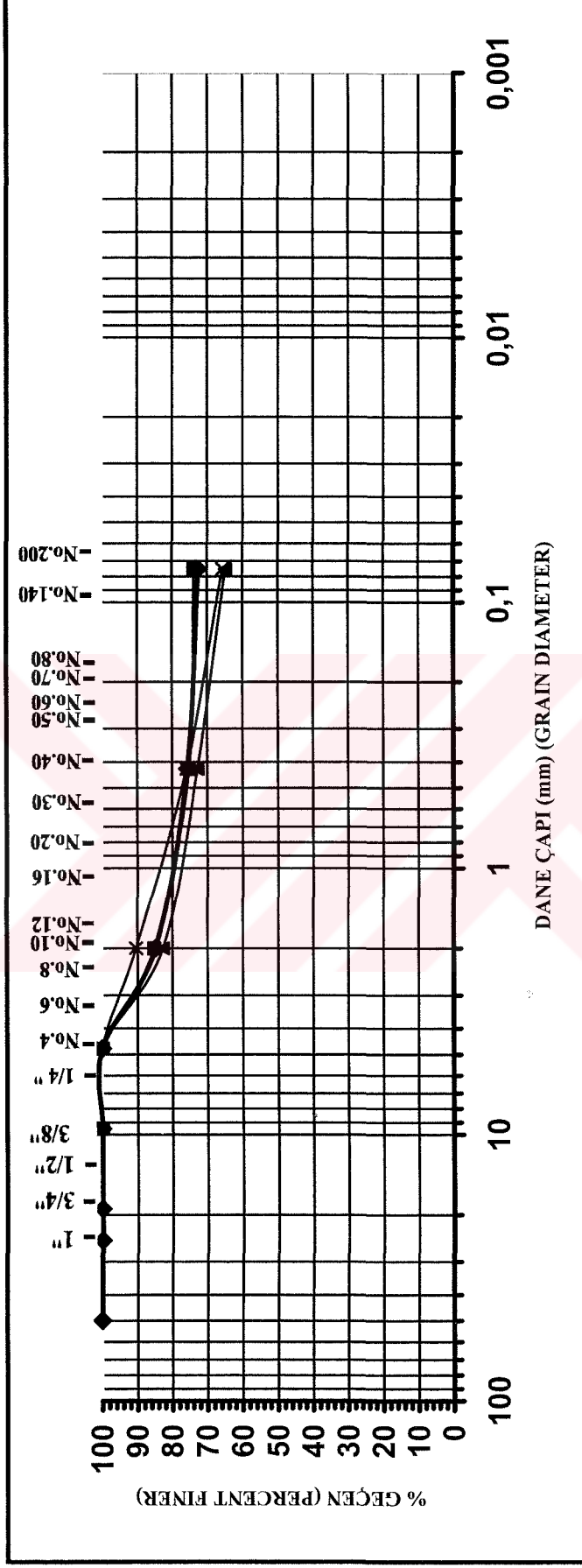
SONDAJ NO : SK-5
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

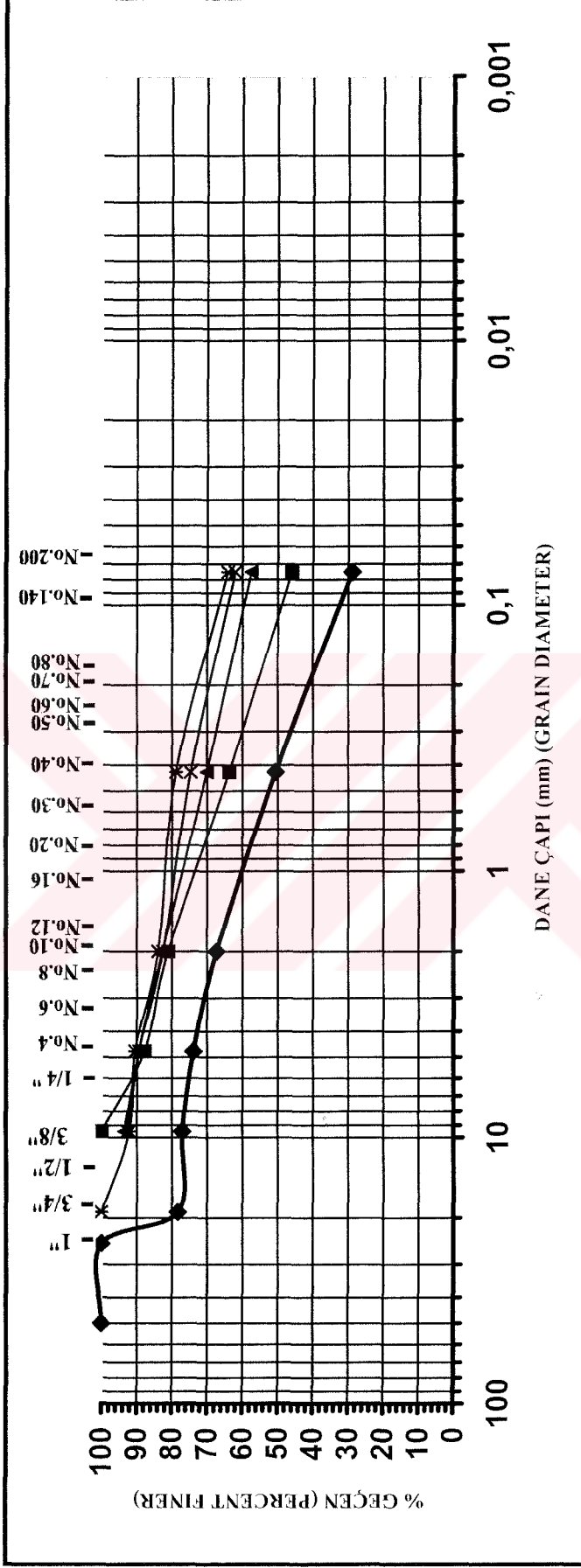
SONDAJ NO : SK-4
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

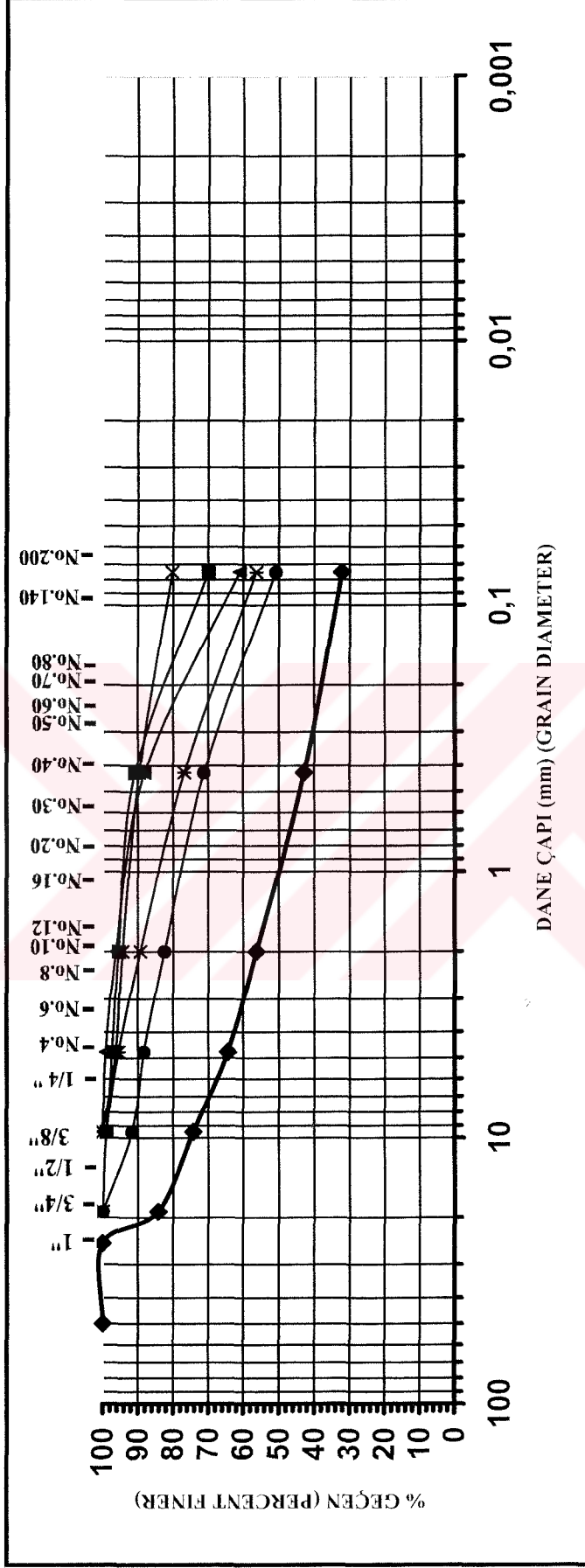
SONDAJ NO : SK-3
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

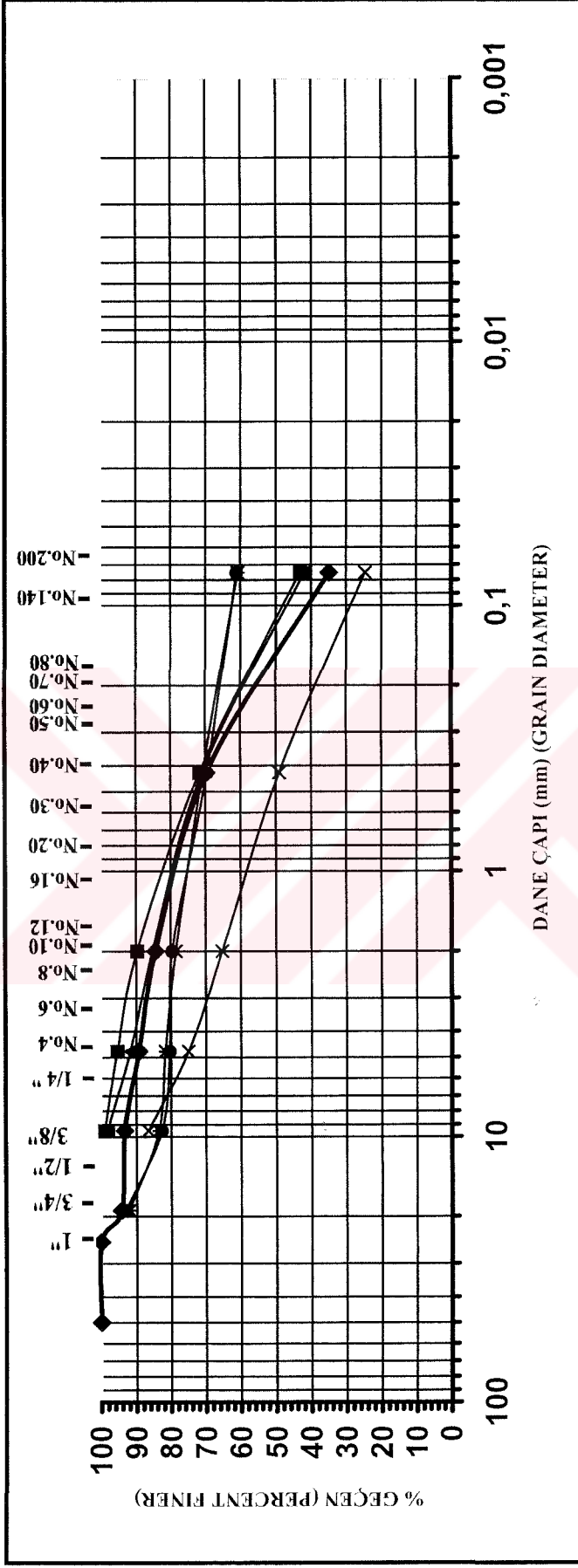
SONDAJ NO : SK-2
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

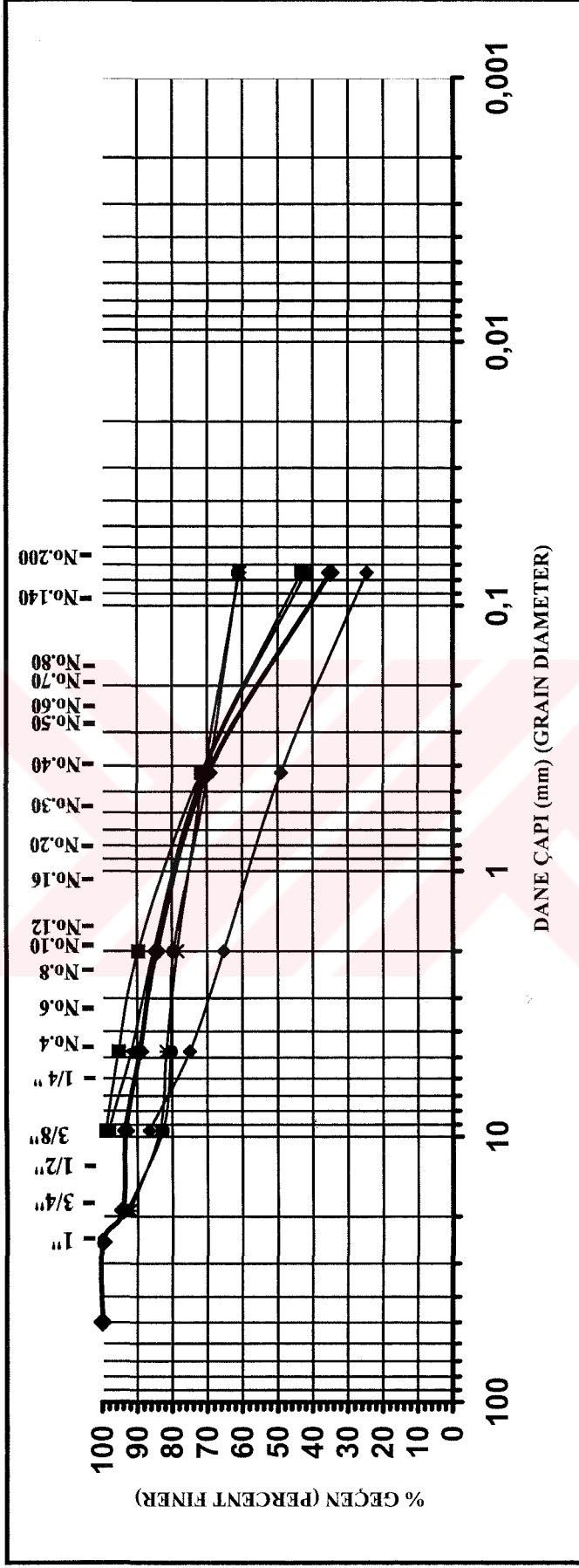
SONDAJ NO: **SK-1**
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	
COBBLE	GRAVEL		SAND			CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

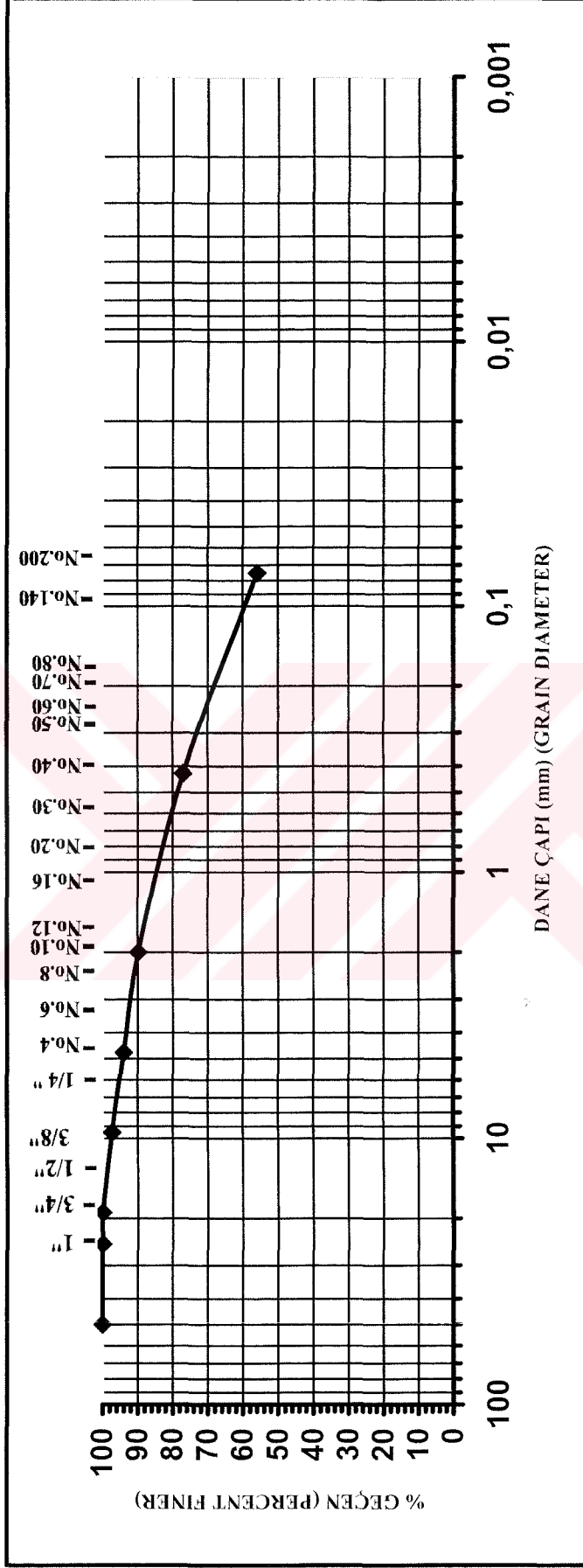
SONDAJ NO : SK-1
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İrİ	İNCE	İrİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

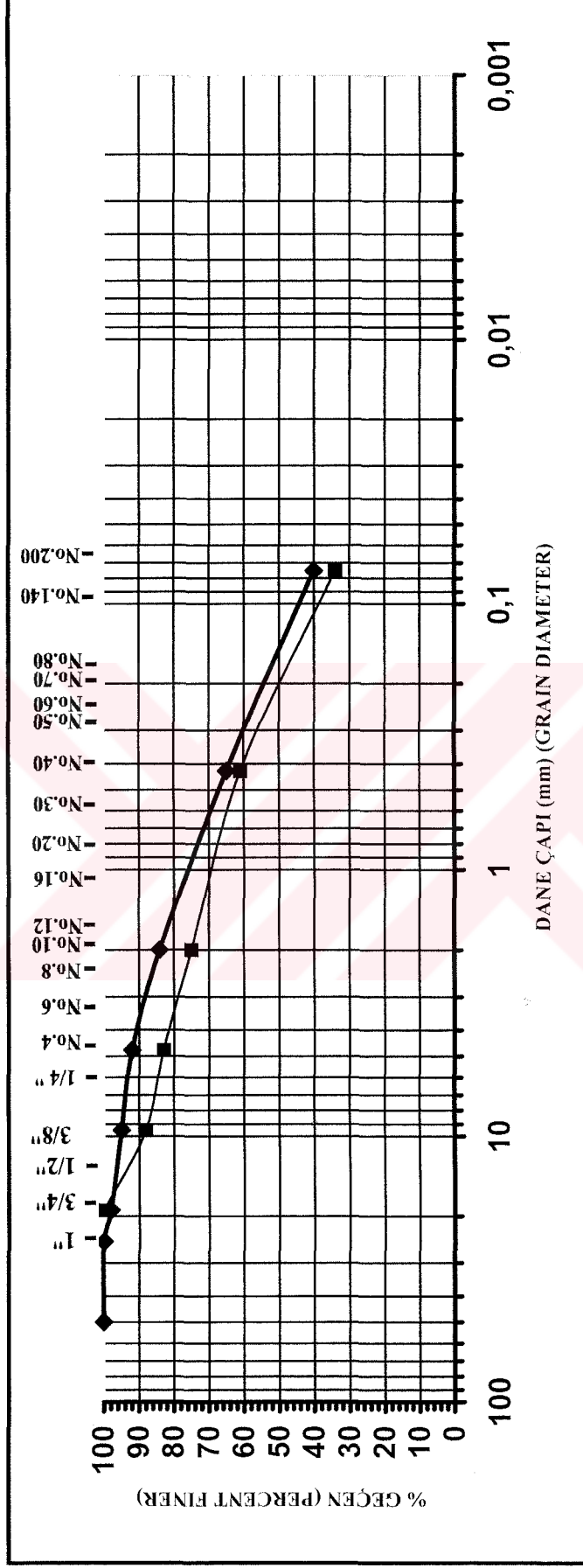
SONDAJ NO : SK-26
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

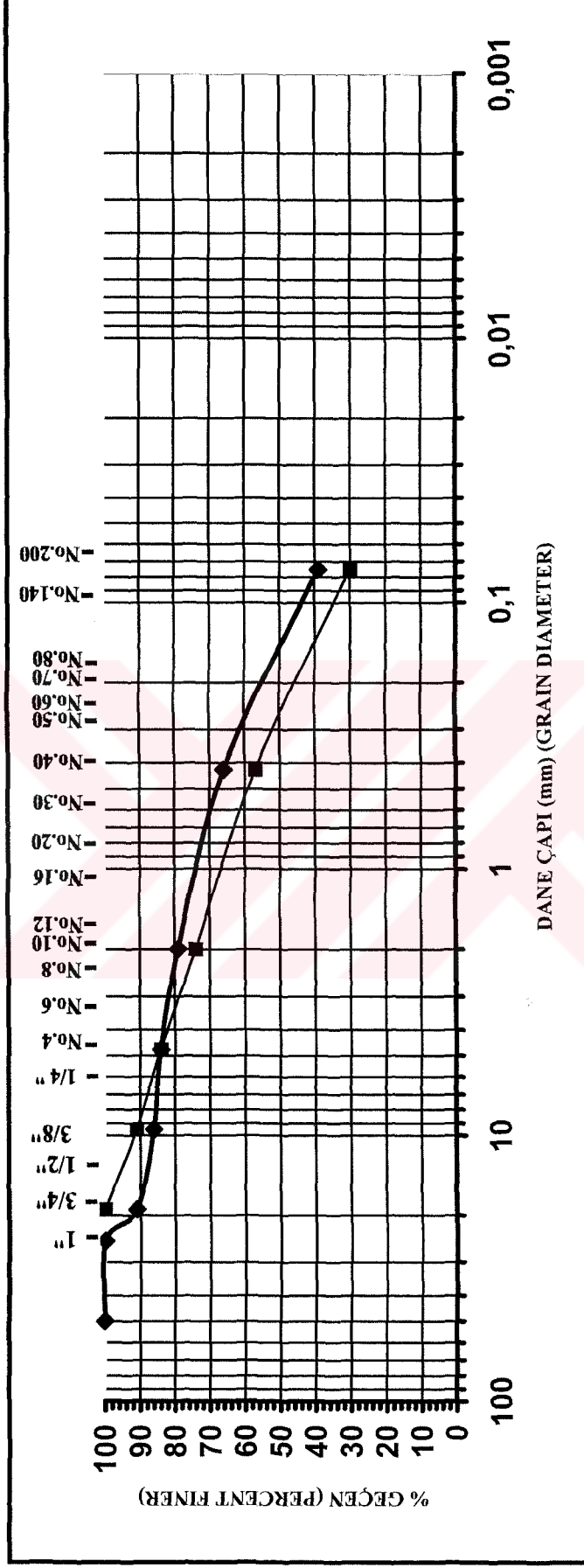
SONDAJ NO : SK-22
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

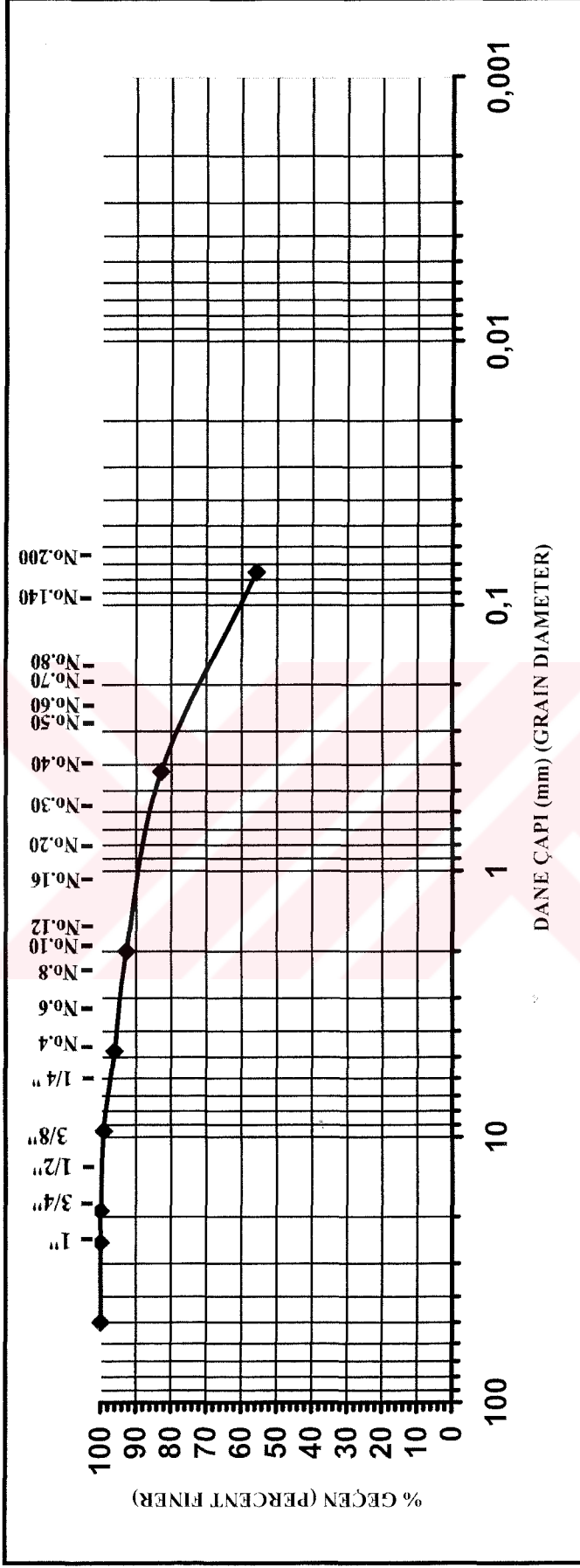
SONDAJ NO : SK-29
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE API DAĞILIMI GRAFİĞİ

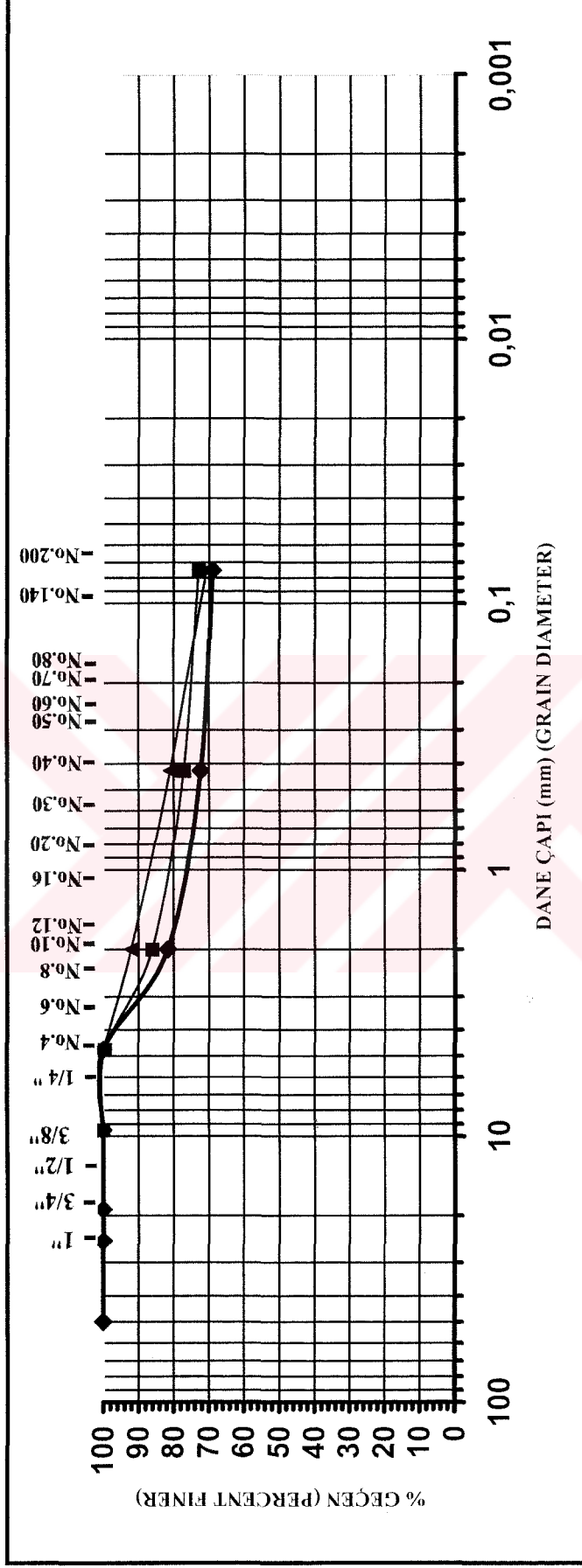
SONDAJ NO: SK-21
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	AKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

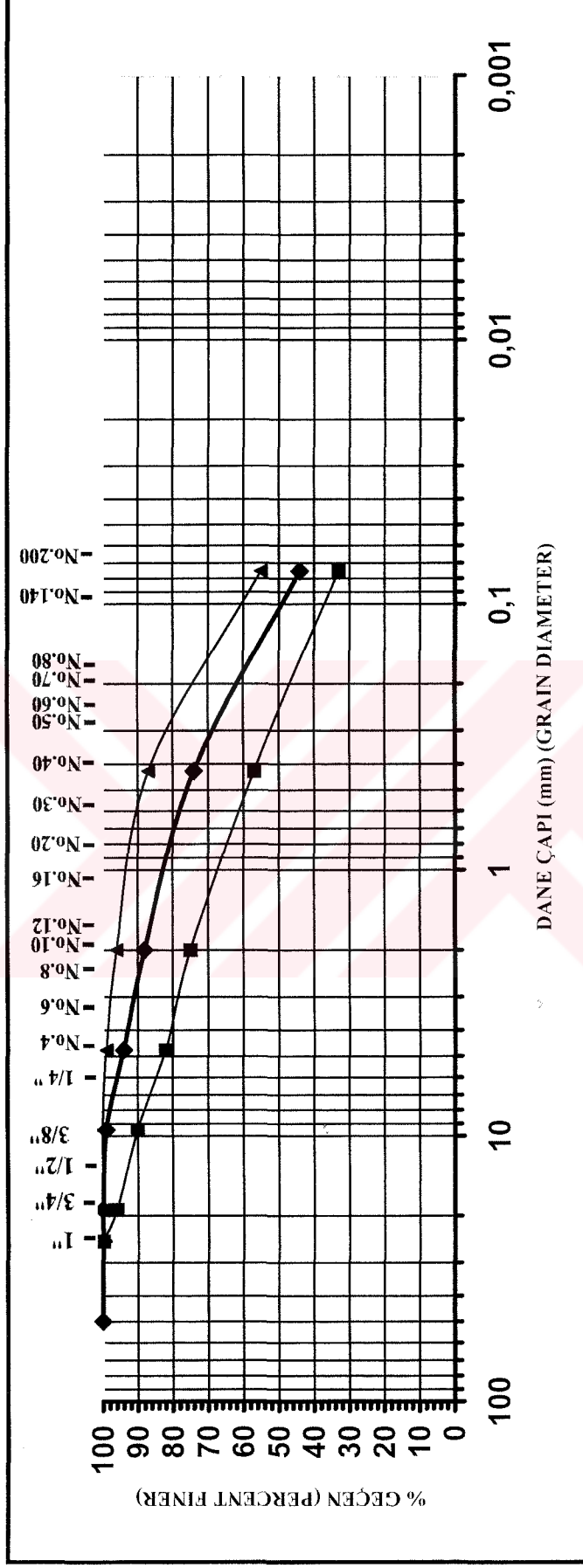
SONDAJ NO : SK-28
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

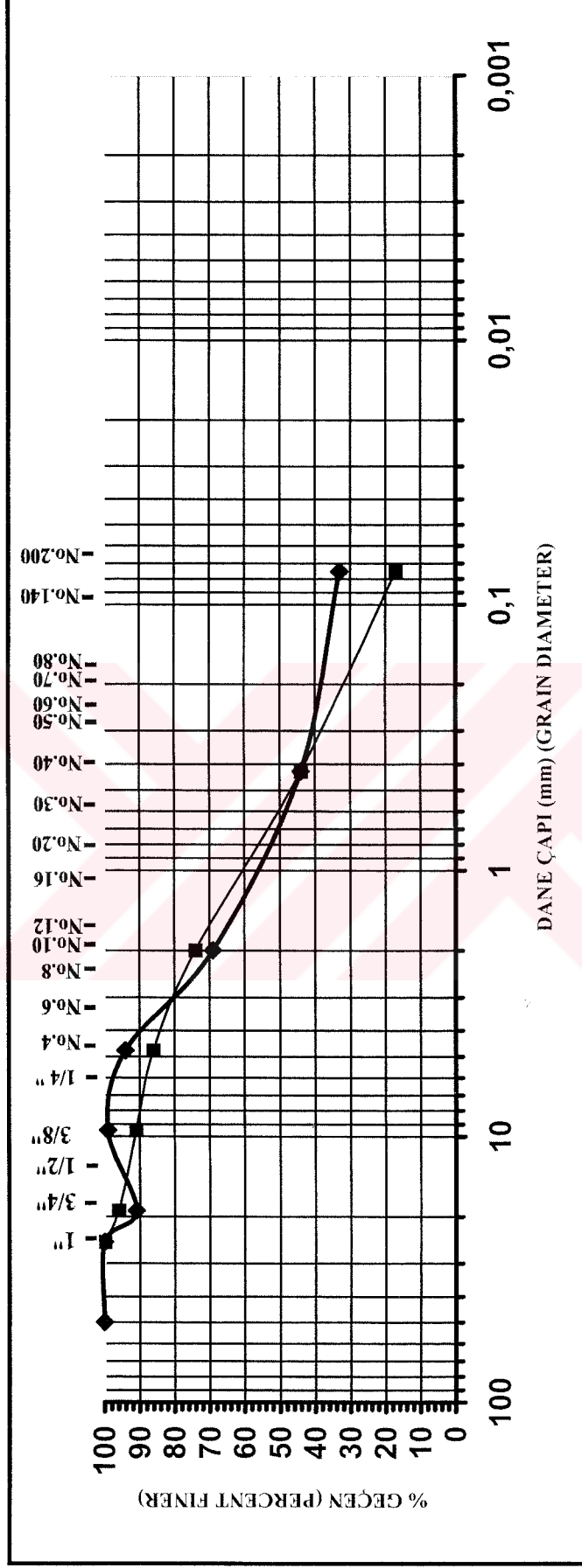
SONDAJ NO : SK-24
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

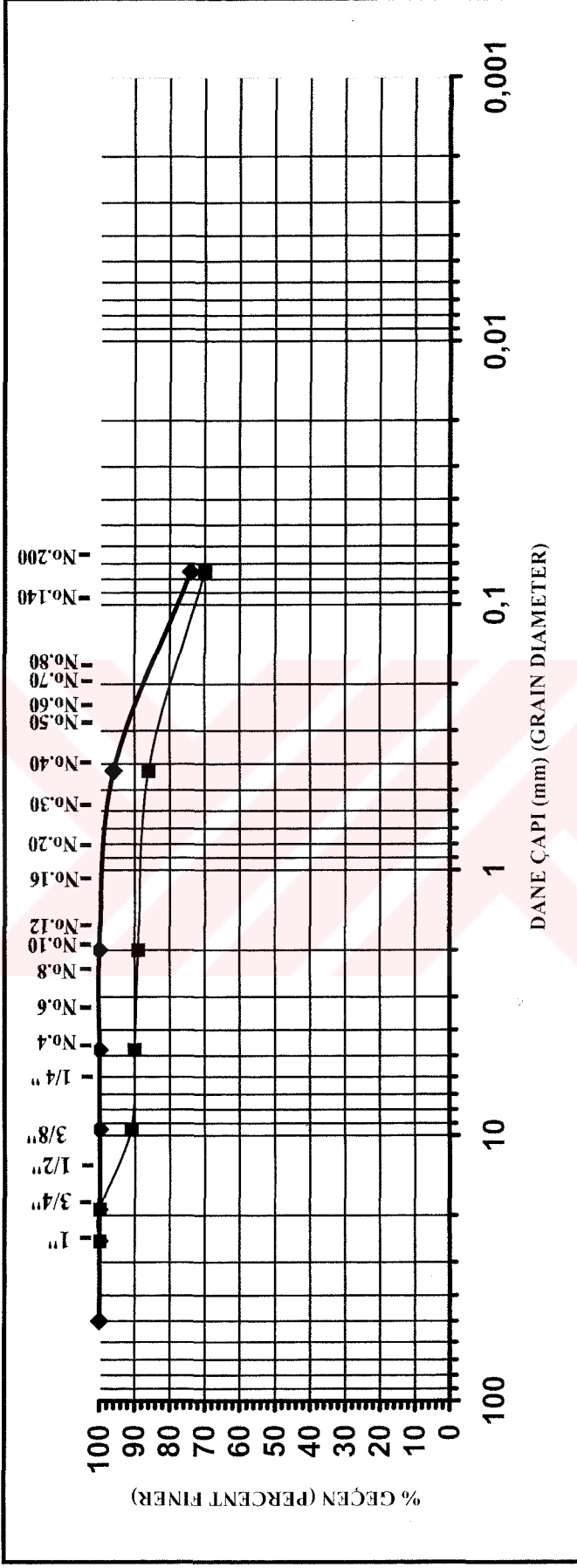
SONDAJ NO. : SK-30
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

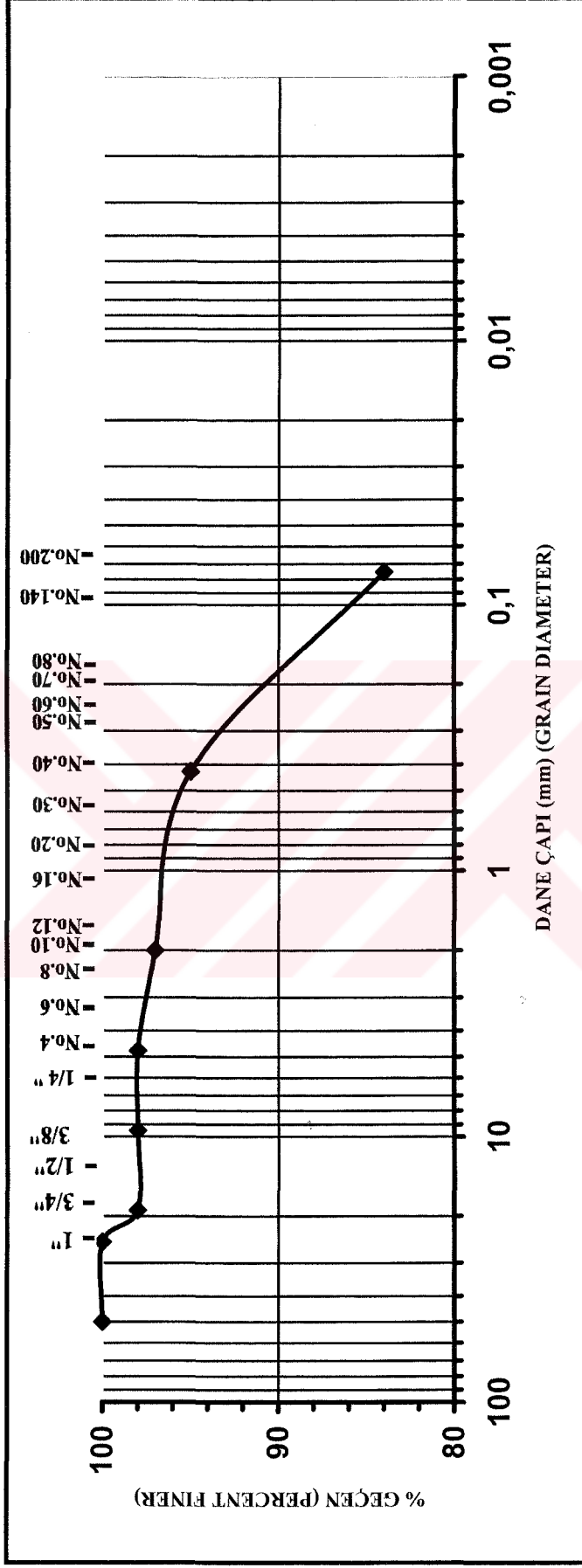
SONDAJ NO : SK-20
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

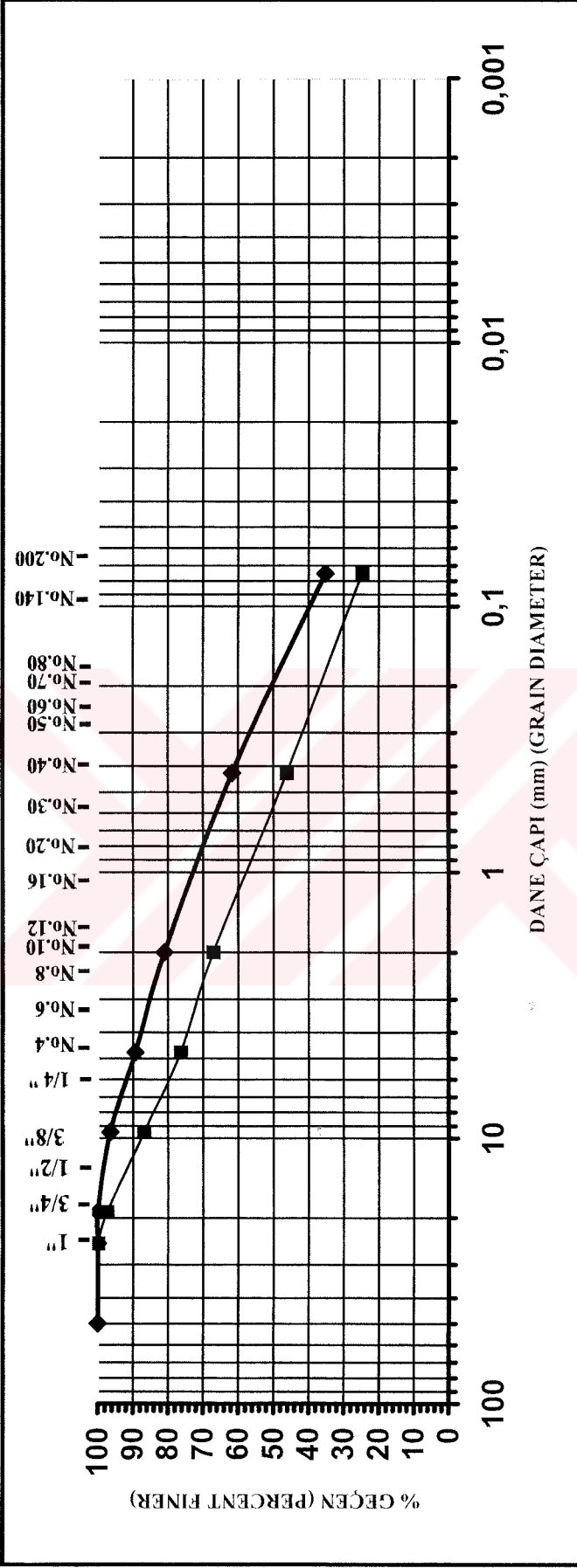
SONDAJ NO : SK-27
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

SONDAJ NO : SK-23
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

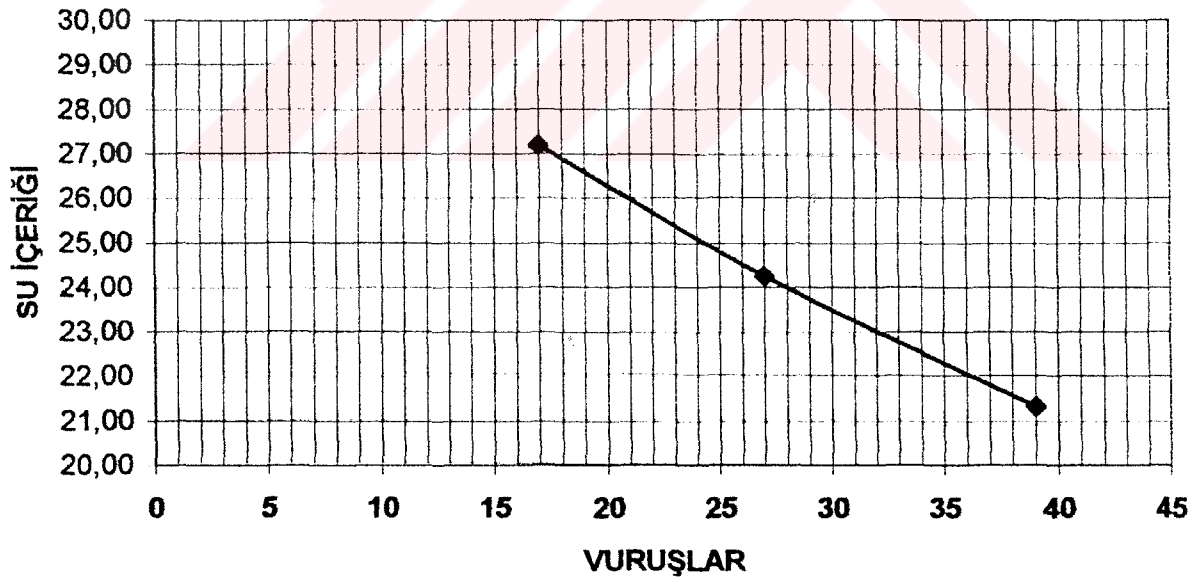


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK				
Project Name						
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO		PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15.04.2002		LABORATUAR NO		
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ		SPT-1	DERİNLİK	1,50-1,95
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı		39	27	17		
Kap+Yaş Örnek (gr)		68,89	60,23	57,89	48,12	43,48
Kap+Kuru Örnek (gr)		62,21	55,15	52,19	45,98	41,45
Kap Numarası		95	5	7	58	29
Kap Ağırlığı (gr)		30,88	34,21	31,22	35,22	31,6
Su Miktarı (gr)		6,68	5,08	5,70	2,14	2,03
Kuru Örnek (gr)		31,33	20,94	20,97	10,76	9,85
% SU İÇERİĞİ		21,32	24,26	27,18	19,89	20,61
LL	40	PI	:	10	PLAVERAJ	30,00

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK

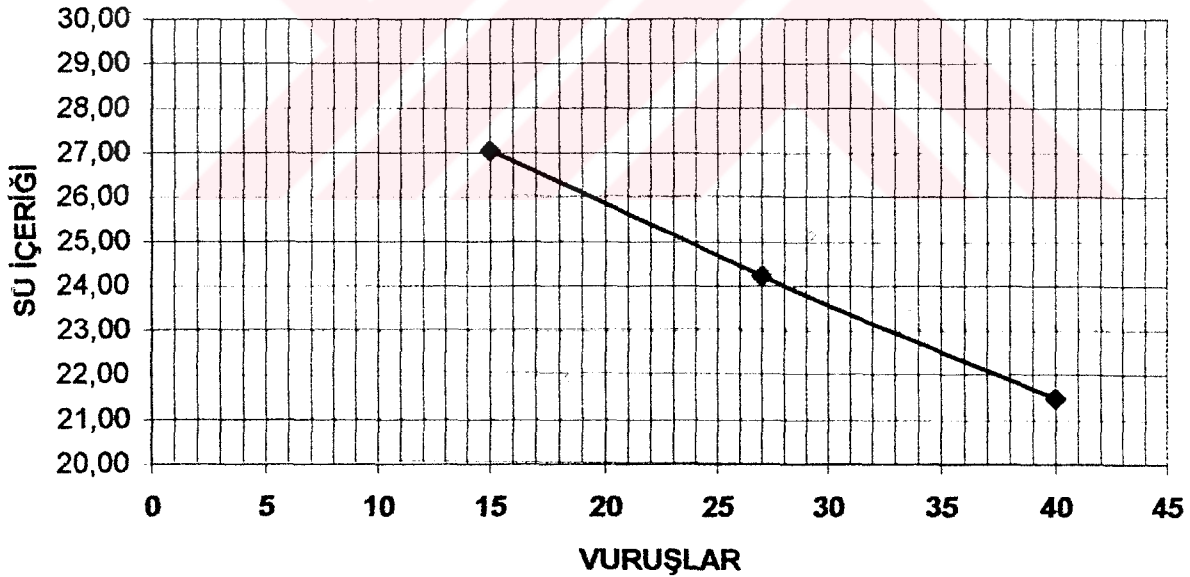


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK			
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002	LABORATUAR NO		
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-2	DERİNLİK	3,00-3,45
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		40	27	15	
Kap+Yaş Örnek (gr)		60,23	65,32	63,23	45,36
Kap+Kuru Örnek (gr)		55,23	59,32	56,43	42,56
Kap Numarası		1	3	8	19
Kap Ağırlığı (gr)		31,96	34,55	31,28	30,32
Su Miktarı (gr)		5,00	6,00	6,80	2,80
Kuru Örnek (gr)		23,27	24,77	25,15	12,24
% SU İÇERİĞİ		21,49	24,22	27,04	22,88
LL	25	PI	:	5	PL AVERAJ
					20,36

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLojik MÜHENDİSİ
EBAL TEK



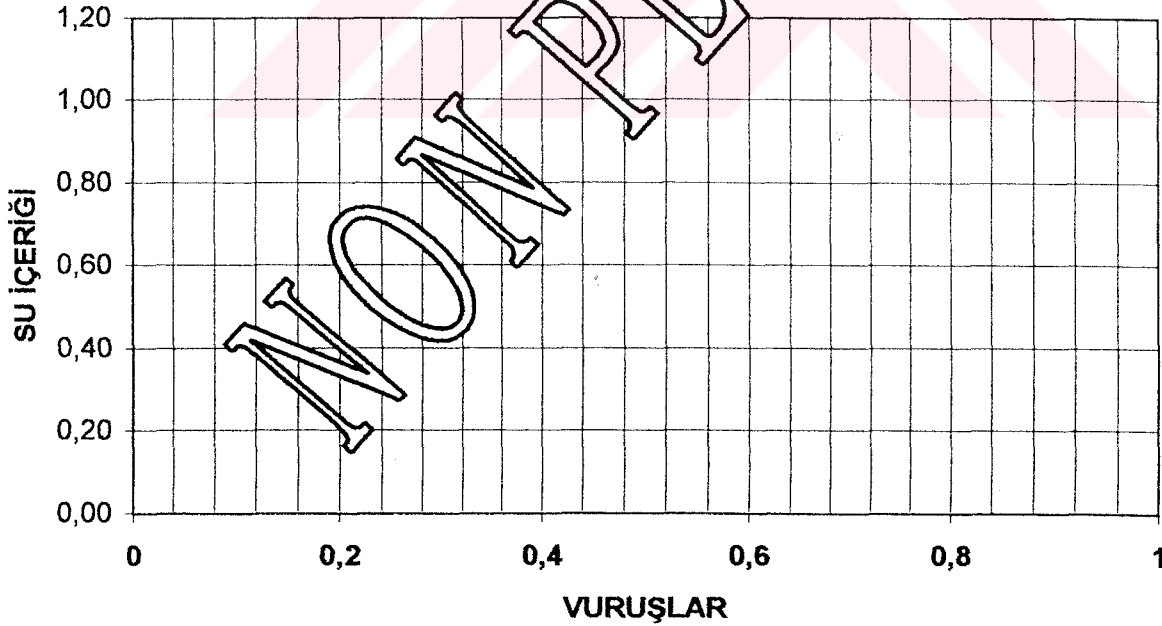
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO	PARSEL NO	PLAN NO		
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-3	DERİNLİK (m)	4,50-4,95	
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL	
Deney Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)						
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)						
Su Miktarı (gr)						
Kuru Örnek (gr)						
% SU İÇERİĞİ						
LL	0	PI	:	0	PL.AVERAJ	0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİVE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JELOJİK MÜHENDİSİ
E.KEDEK

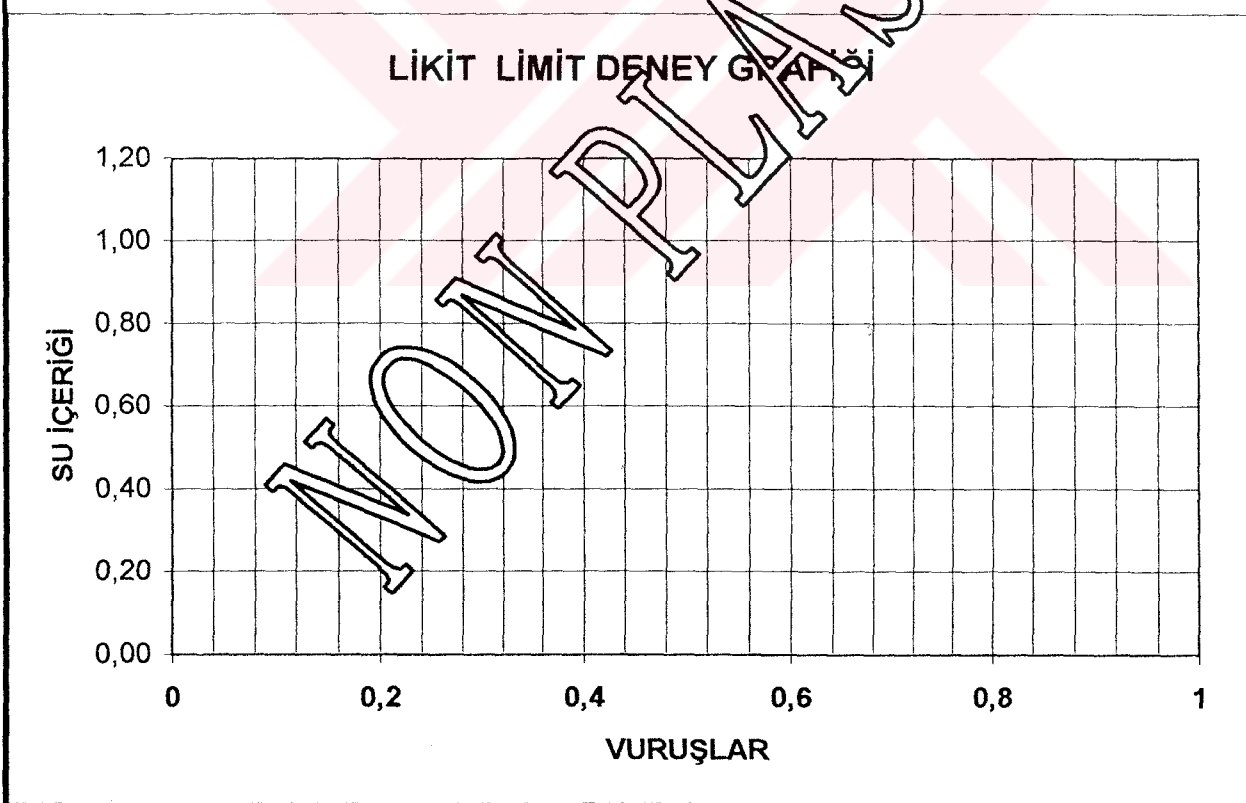


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-4	DERİNLİK (m)	6,00-6,45	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)						
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)						
Su Miktarı (gr)						
Kuru Örnek (gr)						
% SU İÇERİĞİ						
LL	0	PI	:	0	PL.AVERAJ	0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLojİ MÜHENDİSİ
EDA KEK
E. KedeK



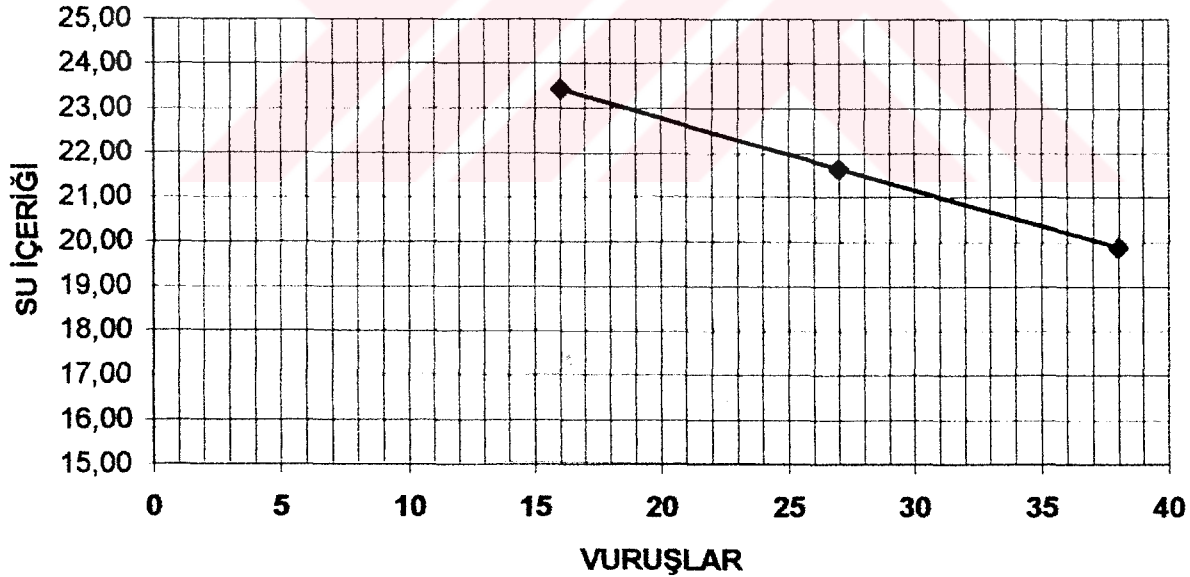
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002		LABORATUAR NO	
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-5	DERİNLİK	7,50-7,95
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		38	27	16	
Kap+Yaş Örnek (gr)		63,23	62,32	61,32	40,32
Kap+Kuru Örnek (gr)		57,53	57,32	56,12	39,65
Kap Numarası		35	99	2	11
Kap Ağırlığı (gr)		28,85	34,22	33,92	34,51
Su Miktarı (gr)		5,70	5,00	5,20	0,67
Kuru Örnek (gr)		28,68	23,10	22,20	5,14
% SU İÇERİĞİ		19,87	21,65	23,42	13,04

LL 17 PI : 2 PL AVERAJ 14,80

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK



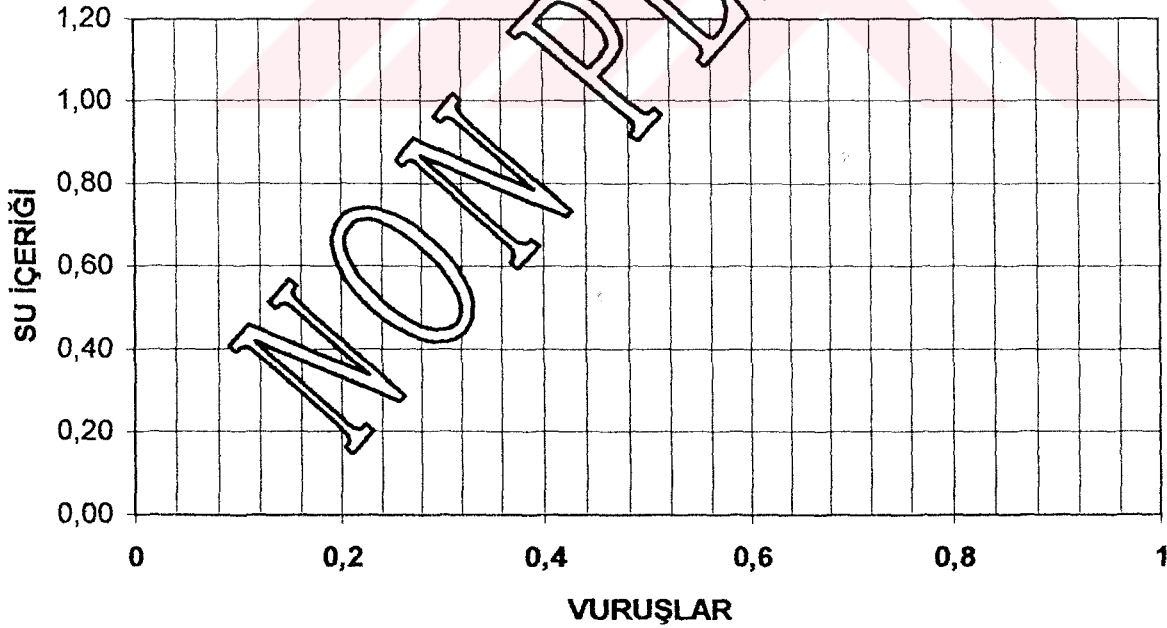
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO	PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO		
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-6	DERİNLİK (m)	9,00-9,45	
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL	
Deney Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)						
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)						
Su Miktarı (gr)						
Kuru Örnek (gr)						
% SU İÇERİĞİ						
LL	0	PI	:	0	PL.AVERAJ	0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDAN TEK

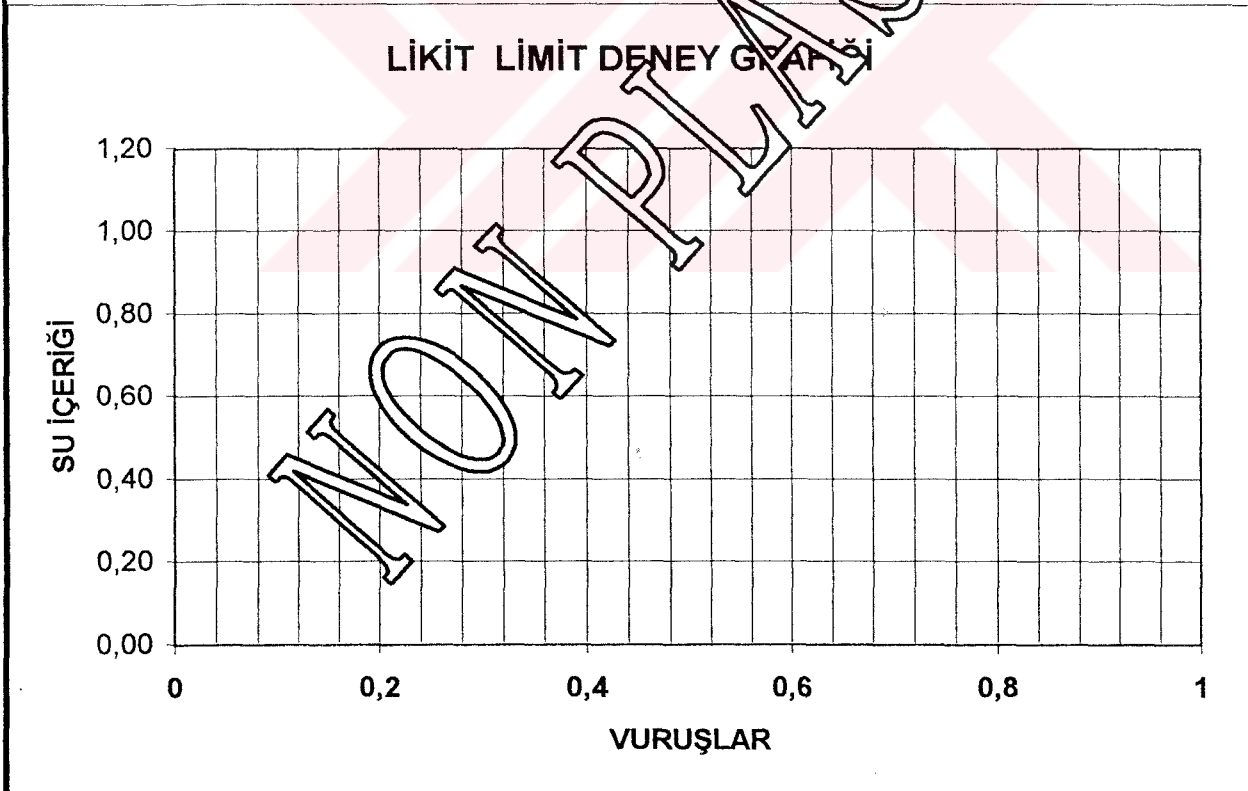


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUAR NO				
ADA NO	PAFTA NO	PARSEL NO	PLAN NO				
KUYU NO	SK-2	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK (m)	1,50-1,95		
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL		
Deney Adedi	1	2	3	1	2		
Vuruş Sayısı							
Kap+Yaş Örnek (gr)							
Kap+Kuru Örnek (gr)							
Kap Numarası							
Kap Ağırlığı (gr)							
Su Miktarı (gr)							
Kuru Örnek (gr)							
% SU İÇERİĞİ							
LL	0	PI	:	0	PL.AVERAJ	0	



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JELOJİ MÜHENDİSİ
ERDEM TEK

gedik

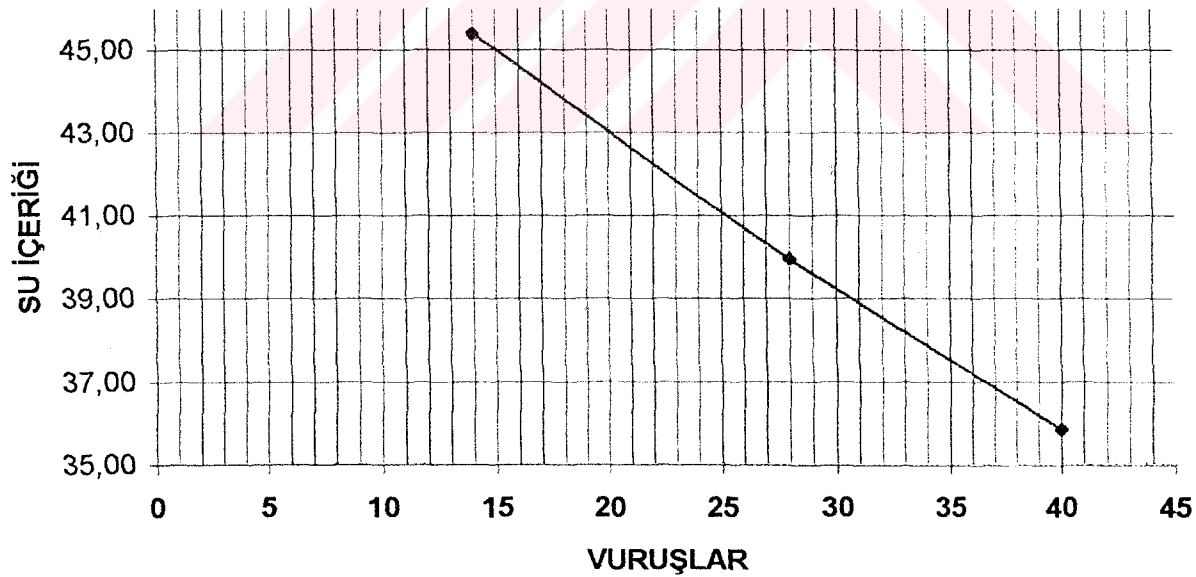
FR-24



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI		SELÇUK AYDIN			
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	
PAFTA NO		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002		S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002		LABORATUAR NO	
KUYU NO		SK-2		ÖRNEK TÜRÜ	
SPT-2		DERİNLİK		3,00-3,45	
Deney Türü		LL		LL	
Deney Adedi		1		2	
Vuruş Sayısı		40		28	
Kap+Yaş Örnek (gr)		60,11		59,36	
Kap+Kuru Örnek (gr)		53,20		50,90	
Kap Numarası		2		14	
Kap Ağırlığı (gr)		33,92		32,26	
Su Miktarı (gr)		6,91		8,46	
Kuru Örnek (gr)		19,28		18,64	
% SU İÇERİĞİ		35,84		45,39	
LL		40		PI	
:		17		PL.AVERAJ	
				23,10	

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
ERTEK



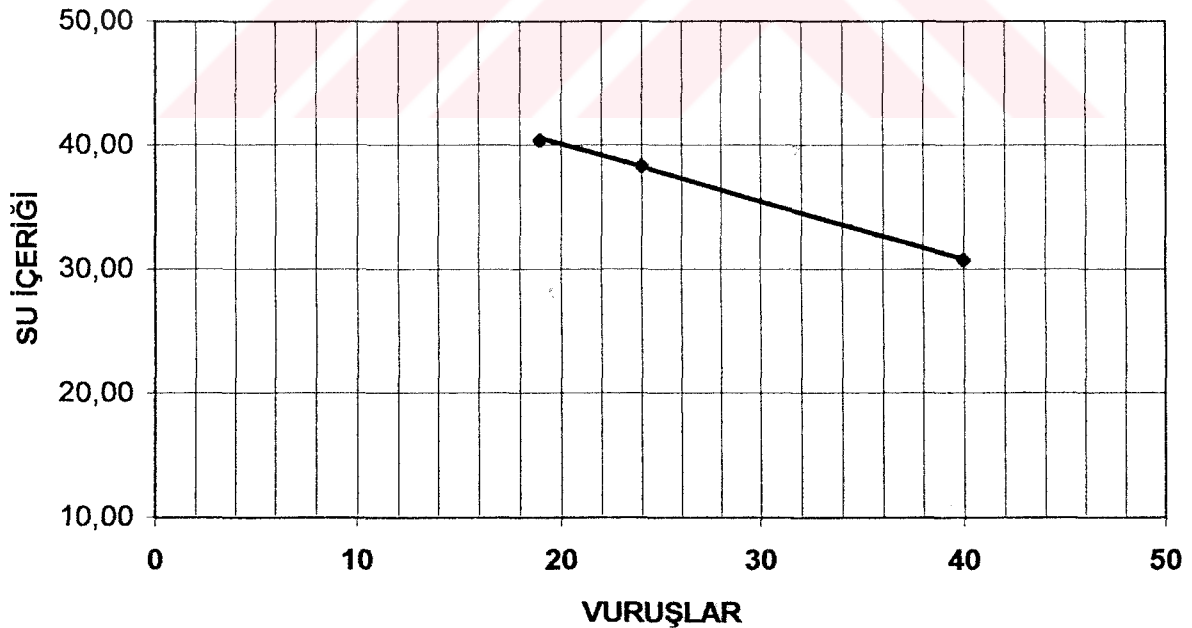
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR-24

PROJE ADI		SELÇUK					
Project Name							
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO	
KUYU NO		SK-2	ÖRNEK TÜRÜ	SPT -3	DERİNLİK (m)		4,50-4,95
Deney Türü			LL	LL		PL	PL
Deney Adedi			1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı			40	24	19		
Kap+Yaş Örnek (gr)			53,68	55,17	55,39	51,29	51,75
Kap+Kuru Örnek (gr)			48,40	48,54	48,44	47,89	47,55
Kap Numarası			7	6	52	13	10
Kap Ağırlığı (gr)			31,22	31,25	31,24	33,24	29,6
Su Miktarı (gr)			5,28	6,63	6,95	3,40	4,20
Kuru Örnek (gr)			17,18	17,29	17,20	14,65	17,95
% SU İÇERİĞİ			30,73	38,35	40,41	23,21	23,40
LL 37		PI :	14	PL.AVERAJ		23	

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EDİT TEK



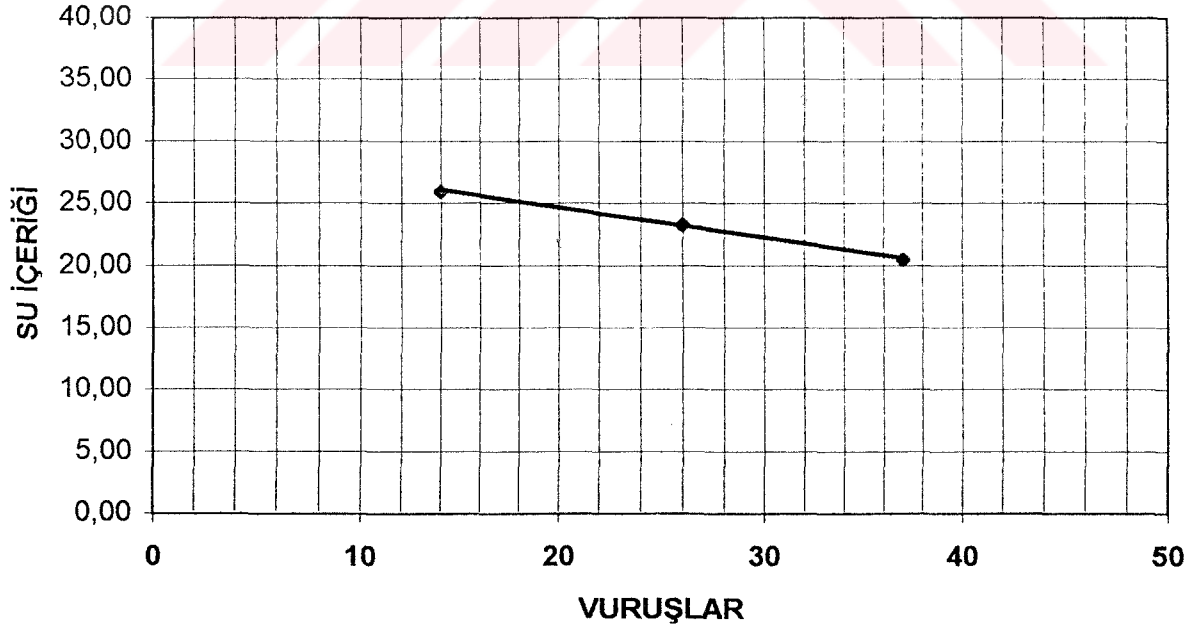
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR-24

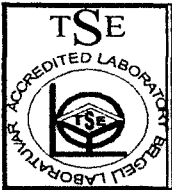
PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002			ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002			DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002			LABORATUAR NO	
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO
KUYU NO	SK-2	ÖRNEK TÜRÜ	SPT -4	DERİNLİK (m)	6,00-6,45
Deney Türü		LL	LL		PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		37	26	14	
Kap+Yaş Örnek (gr)		69,85	61,23	58,89	49,12
Kap+Kuru Örnek (gr)		63,21	56,15	53,19	46,98
Kap Numarası		20	31	52	58
Kap Ağırlığı (gr)		30,8	34,35	31,24	35,22
Su Miktarı (gr)		6,64	5,08	5,70	2,14
Kuru Örnek (gr)		32,41	21,80	21,95	11,76
% SU İÇERİĞİ		20,49	23,30	25,97	18,20
LL	26	PI	:	8	PL.AVERAJ
					18

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JELOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİT EK



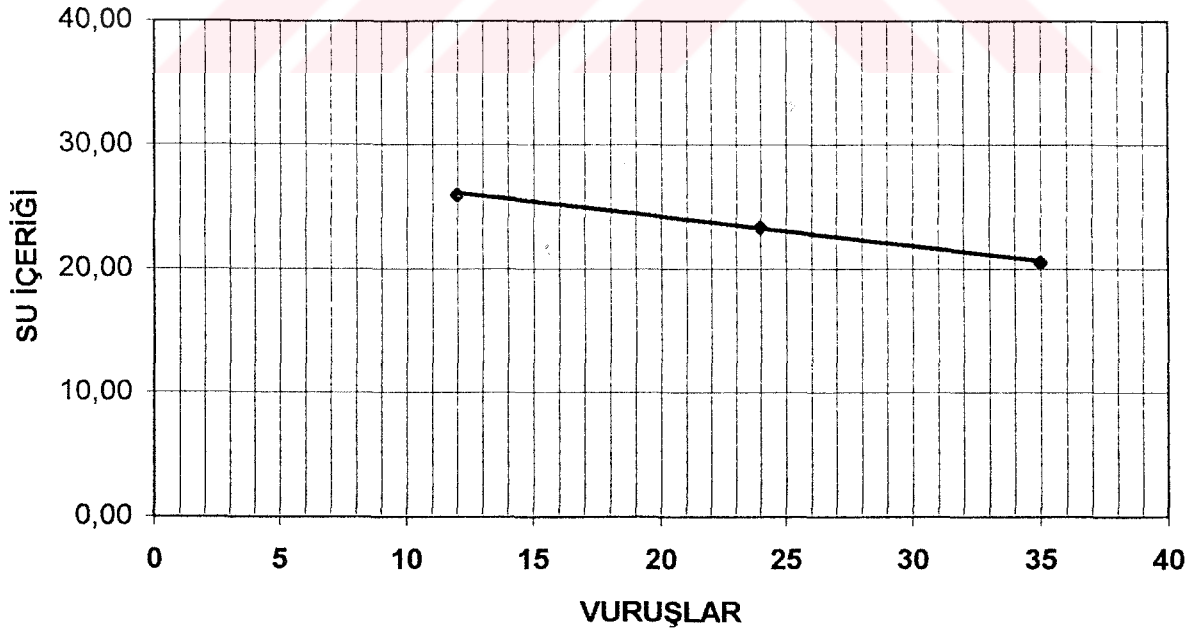
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR-24

PROJE ADI Project Name	SELÇUK AYDIN				
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUAR NO		
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO
KUYU NO	SK-2	ÖRNEK TÜRÜ	SPT -5	DERİNLİK (m)	7,50-7,95
Deney Türü		LL	LL		PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		35	24	12	
Kap+Yaş Örnek (gr)		69,85	61,23	58,89	49,12
Kap+Kuru Örnek (gr)		63,21	56,15	53,19	46,98
Kap Numarası		62	76	52	90
Kap Ağırlığı (gr)		30,89	34,4	31,24	35,64
Su Miktarı (gr)		6,64	5,08	5,70	2,14
Kuru Örnek (gr)		32,32	21,75	21,95	11,34
% SU İÇERİĞİ		20,54	23,36	25,97	18,87
LL	25	PI	:	6	PL.AVERAJ
					19

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLJİ MÜHENDİSİ
F. TEK



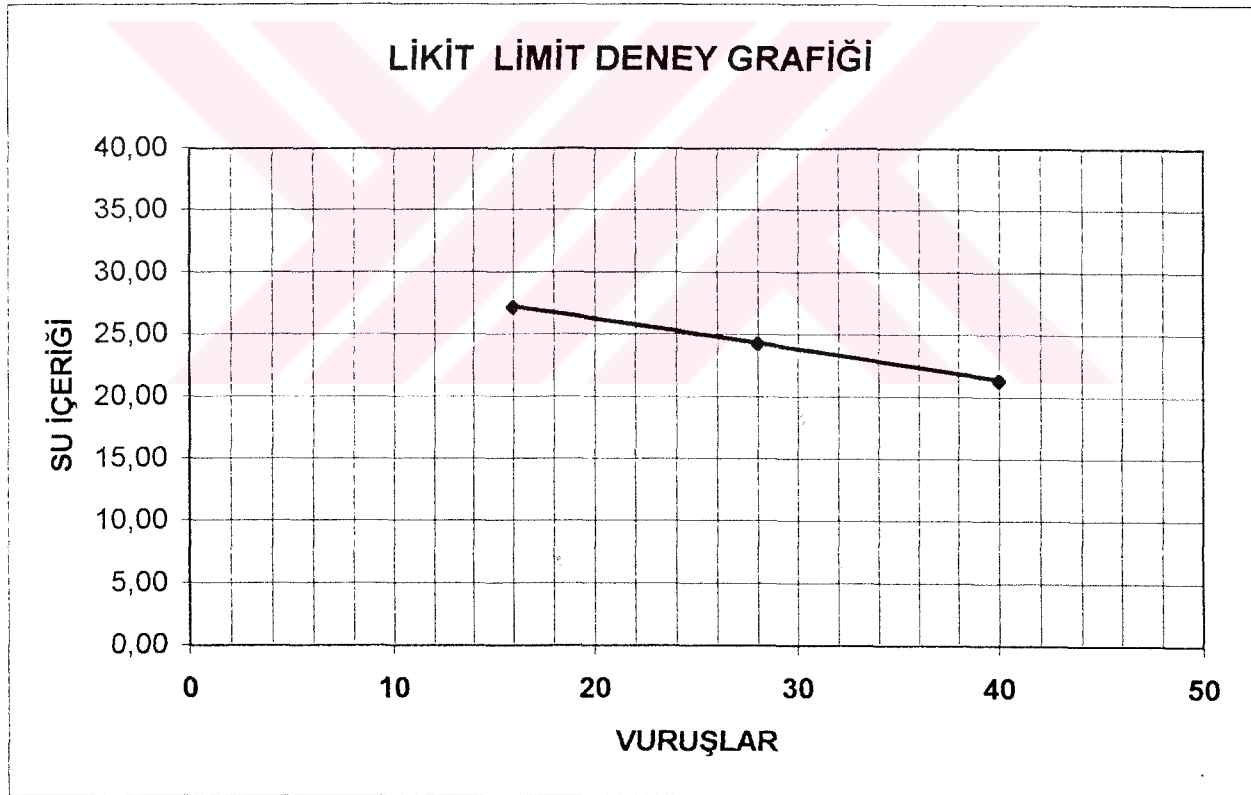
ATTERBERG TEST

LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI Project Name	SELÇUK AYDIN				
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002			ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002			DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002			LABORATUAR NO	
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO
KUYU NO	SK-2	ÖRNEK TÜRÜ	SPT -6	DERİNLİK (m)	9,00-9,45
Deney Türü		LL	LL		PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		40	28	16	
Kap+Yaş Örnek (gr)		68,89	60,23	57,89	48,12
Kap+Kuru Örnek (gr)		62,21	55,15	52,19	45,98
Kap Numarası		95	5	7	58
Kap Ağırlığı (gr)		30,88	34,21	31,22	35,22
Su Miktarı (gr)		6,68	5,08	5,70	2,14
Kuru Örnek (gr)		31,33	20,94	20,97	10,76
% SU İÇERİĞİ		21,32	24,26	27,18	19,89
LL	24	PI	:	4	PL.AVERAJ
					20



DENEYİ YAPAN
ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDİTTEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh.6/B BORNOVA - İZMİR



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

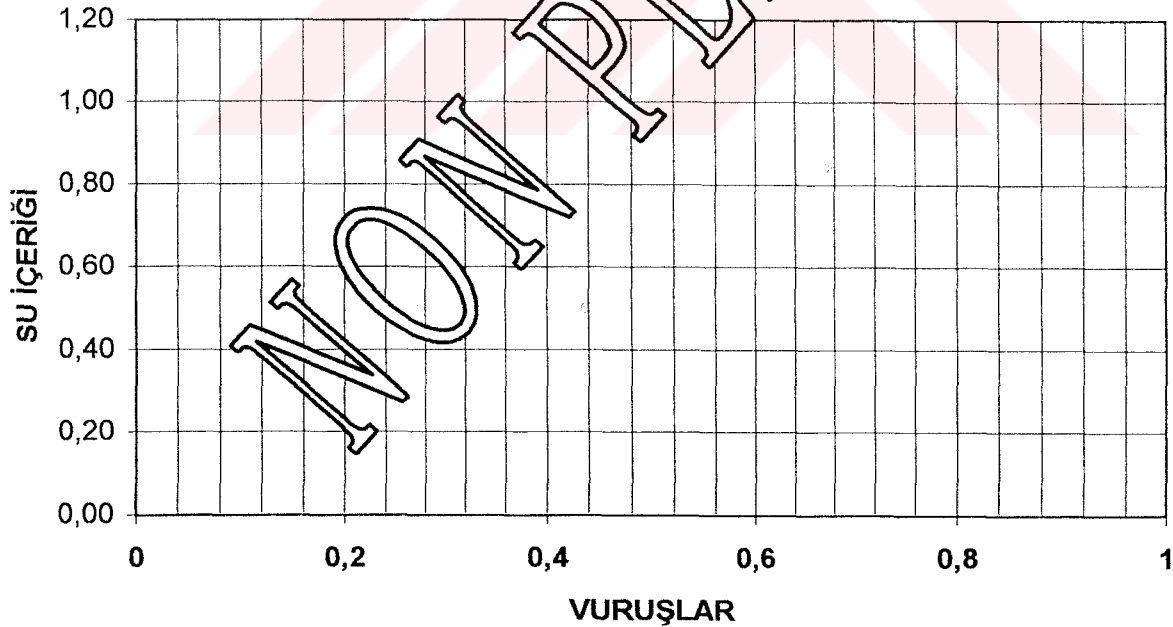


FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK (m)	1,50-1,95	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)						
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)						
Su Miktarı (gr)						
Kuru Örnek (gr)						
% SU İÇERİĞİ						

LL 0 PI : 0 PL.AVERAJ 0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZVAH KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
ERDAL TEK

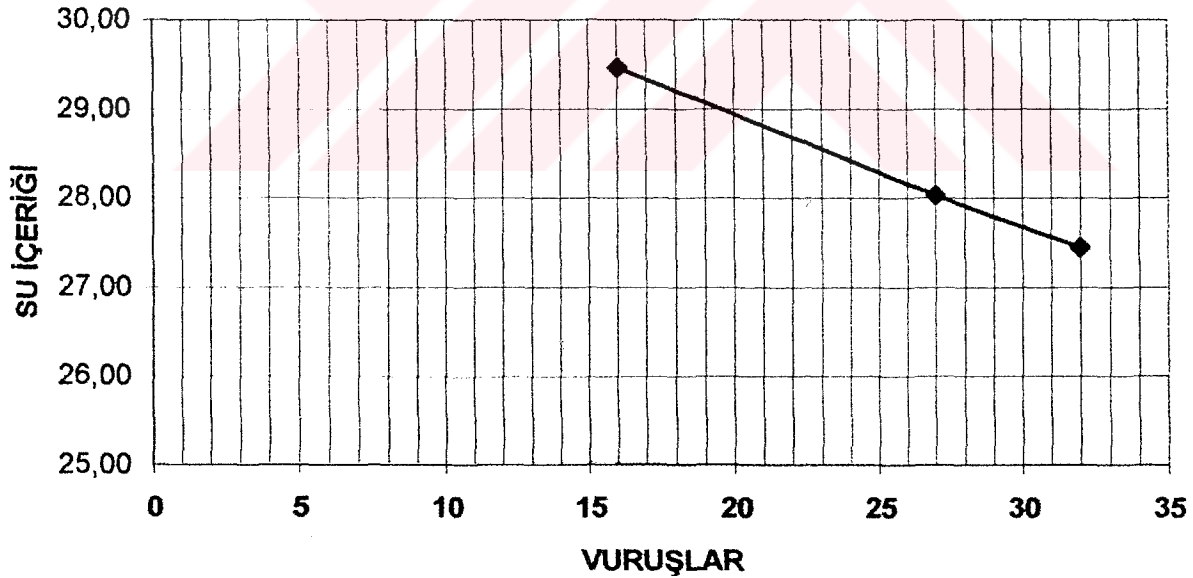


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002			ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002			DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002			LABORATUVAR NO	
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-2	DERİNLİK	3,00-3,45
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	32	27	16		
Kap+Yaş Örnek (gr)	61,49	56,36	60,15	53,66	54,34
Kap+Kuru Örnek (gr)	55,13	50,81	53,84	50,75	51,16
Kap Numarası	1	15	59	40	51
Kap Ağırlığı (gr)	31,96	31,01	32,42	35,59	34,21
Su Miktarı (gr)	6,36	5,55	6,31	2,91	3,18
Kuru Örnek (gr)	23,17	19,80	21,42	15,16	16,95
% SU İÇERİĞİ	27,45	28,03	29,46	19,20	18,76
LL	23	PI	4	PL.AVERAJ	18,98

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN

ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ

JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİT TEK

*GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

GEDİZ CAD. MURAT APT. A BLOK 1/1

BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu mah. 248/1 Sokak No 6/B



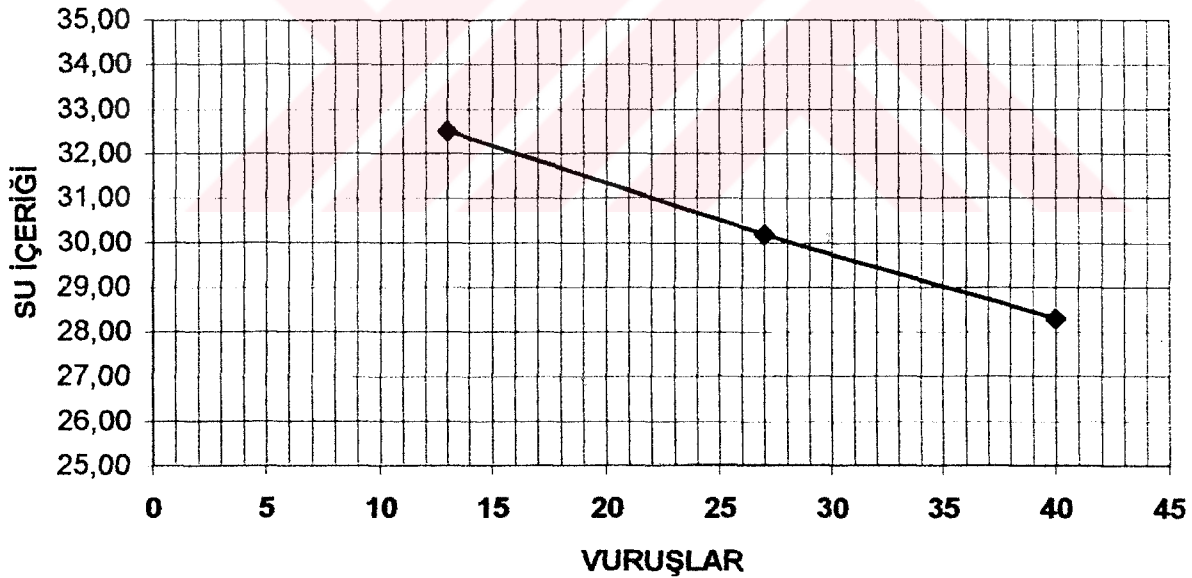
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002			ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002			DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002			LABORATUVAR NO	
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-3	DERİNLİK	4,50-4,95
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	40	27	13		
Kap+Yaş Örnek (gr)	55,4	65,23	70,18	52,45	47,35
Kap+Kuru Örnek (gr)	50,02	56,95	60,93	48,86	43,64
Kap Numarası	15	12	18	40	74
Kap Ağırlığı (gr)	31,01	29,51	32,47	35,59	29,09
Su Miktarı (gr)	5,38	8,28	9,25	3,59	3,71
Kuru Örnek (gr)	19,01	27,44	28,46	13,27	14,55
% SU İÇERİĞİ	28,30	30,17	32,50	27,05	25,50

LL 30 PI : 4 PL.AVERAJ 26,28

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLAJİ MÜHENDİSİ
EDALTEK
E.KEDEK

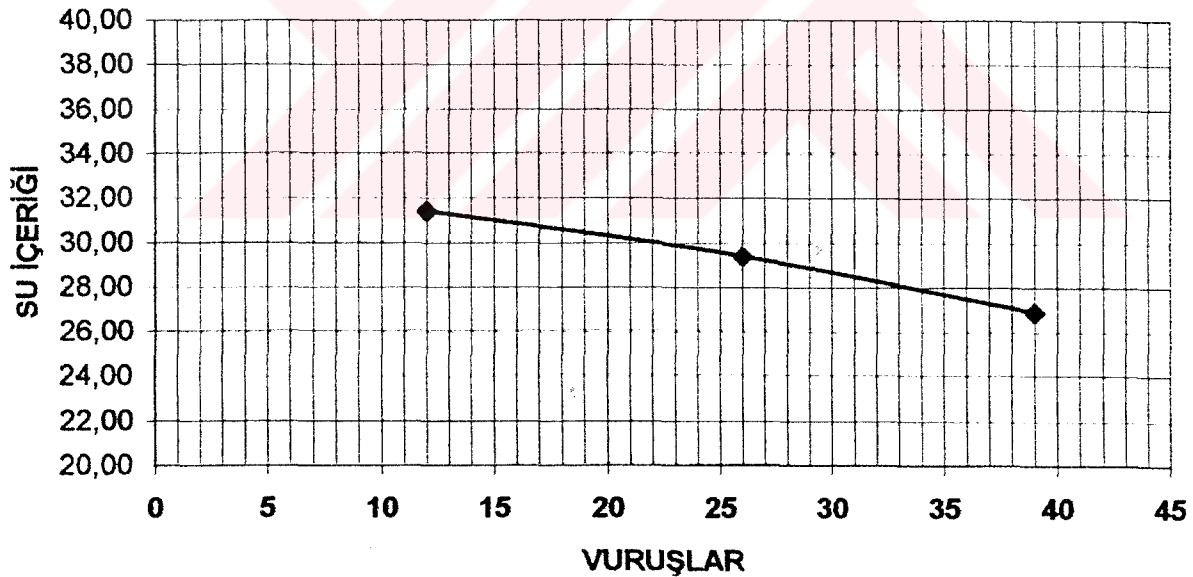


ATTERBERG TEST **LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ** **LIQUID AND PLASTIC LIMITS**

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK			
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002	LABORATUAR NO		
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-4	DERİNLİK	6,00-6,45
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		39	26	12	2
Kap+Yaş Örnek (gr)		56,4	66,23	71,18	53,45
Kap+Kuru Örnek (gr)		51,02	57,95	61,93	48,35
Kap Numarası		47	94	26	49,86
Kap Ağırlığı (gr)		31,02	29,78	32,48	74
Su Miktarı (gr)		5,38	8,28	9,25	35,64
Kuru Örnek (gr)		20,00	28,17	29,45	29,09
% SU İÇERİĞİ		26,90	29,39	31,41	3,59
LL	28	PI	:	3	3,71
					PL.AVERAJ
					24,55

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JELOLU MÜHENDİSİ
EDA TEK



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

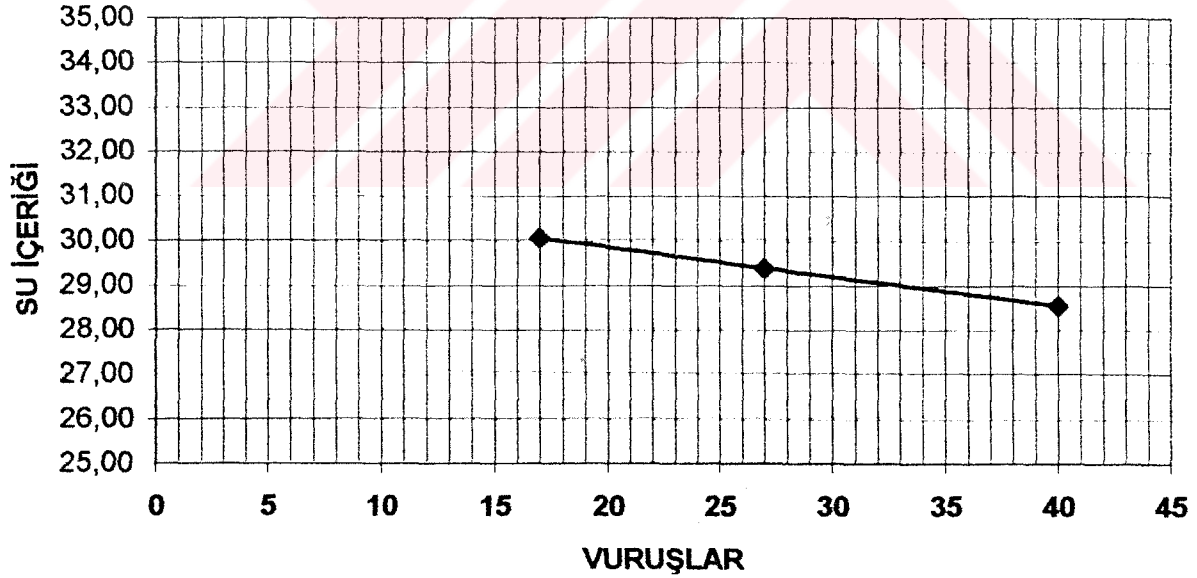
FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO		
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUAR NO			
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK TURU	SPT-5	DERİNLİK	7,50-7,95

Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	40	27	17		
Kap+Yaş Örnek (gr)	57,3	57,97	51,71	51,35	50,90
Kap+Kuru Örnek (gr)	51,89	52,13	46,58	48,14	47,66
Kap Numarası	64	14	12	40	5
Kap Ağırlığı (gr)	32,94	32,26	29,51	35,59	34,21
Su Miktarı (gr)	5,41	5,84	5,13	3,21	3,24
Kuru Örnek (gr)	18,95	19,87	17,07	12,55	13,45
% SU İÇERİĞİ	28,55	29,39	30,05	25,58	24,09

LL 29 PI : 5 PL AVERAJ 24,83

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDAT TEK
[Signature]



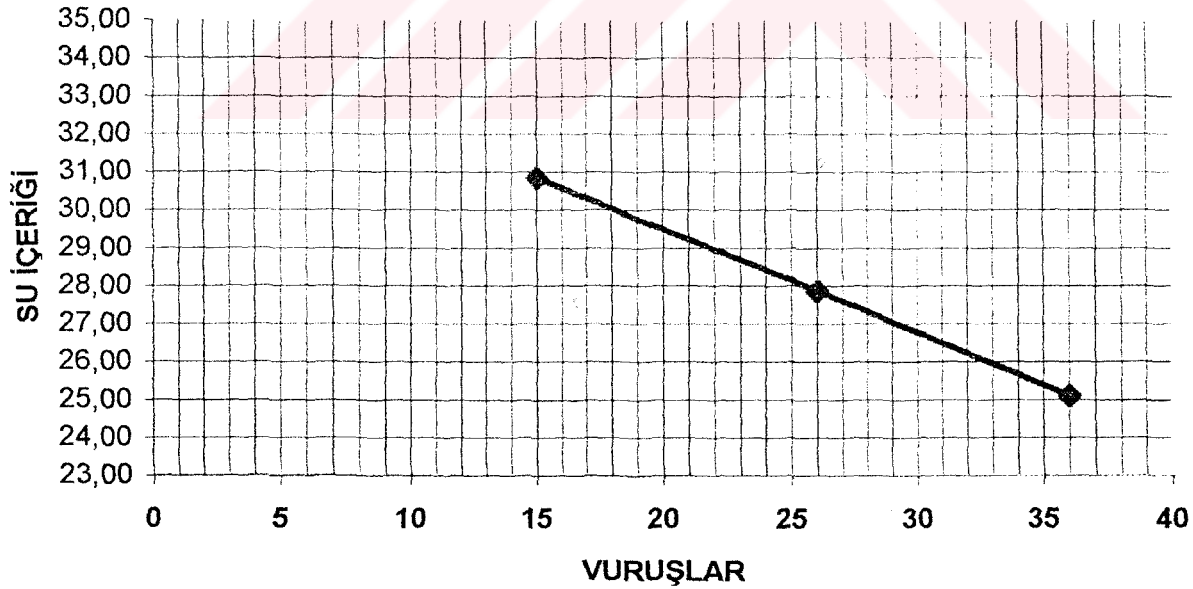
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK AYDIN			
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002		LABORATUAR NO	
KUYU NO	SK-4	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK	1,50-1,95
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		36	26	15	
Kap+Yaş Örnek (gr)		62	67,7	63,20	51,10
Kap+Kuru Örnek (gr)		56,07	60,00	56,40	47,75
Kap Numarası		69	37	51	32
Kap Ağırlığı (gr)		32,44	32,37	34,35	32,89
Su Miktarı (gr)		5,93	7,70	6,80	3,35
Kuru Örnek (gr)		23,63	27,63	22,05	14,86
% SU İÇERİĞİ		25,10	27,87	30,84	22,54
LL	28	PI	:	7	PL.AVERAJ
					20,95

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



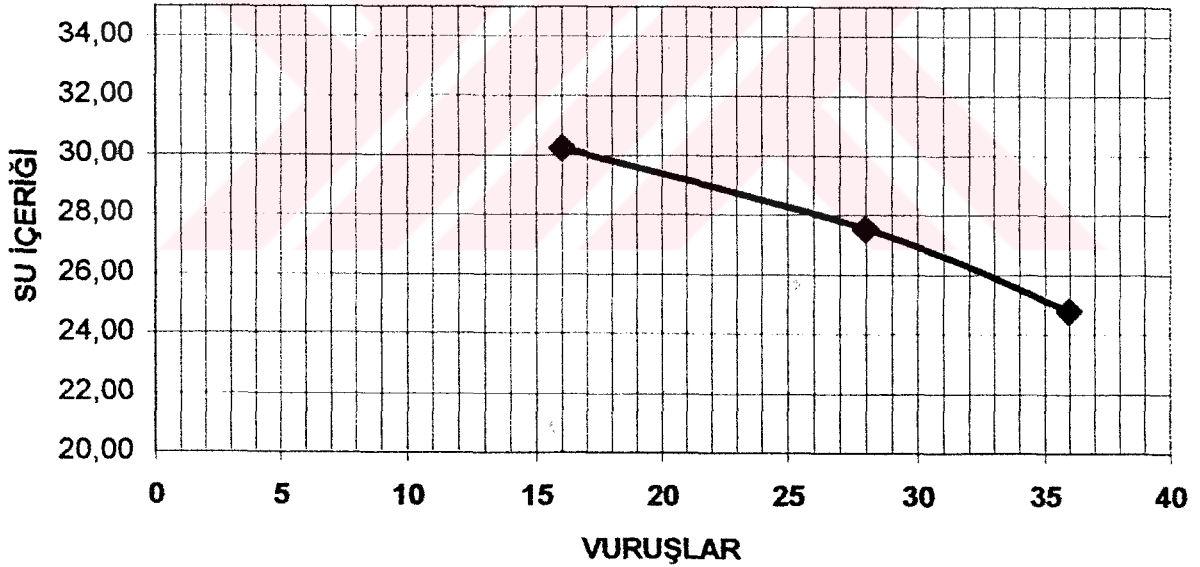
DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EDA TEK
EDA TEK

**ATTERBERG TEST**
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK				
Project Name						
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO		
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002		LABORATUAR NO			
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-6	DERİNLİK	9,00-9,45	
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL	
Deney Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı	36	28	16			
Kap+Yaş Örnek (gr)	62,05	67,72	63,25	51,10	51,99	
Kap+Kuru Örnek (gr)	56,17	60,09	56,54	48,12	49,07	
Kap Numarası	69	37	31	30	73	
Kap Ağırlığı (gr)	32,44	32,37	34,35	32,89	33,99	
Su Miktarı (gr)	5,88	7,63	6,71	2,98	2,92	
Kuru Örnek (gr)	23,73	27,72	22,19	15,23	15,08	
% SU İÇERİĞİ	24,78	27,53	30,24	19,57	19,36	
LL	26	PI	:	7	PL.AVERAJ	19,47

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİDENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
*R. KedeK*KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLJİ MÜHENDİSİ
EBA TEK
EBA TEK



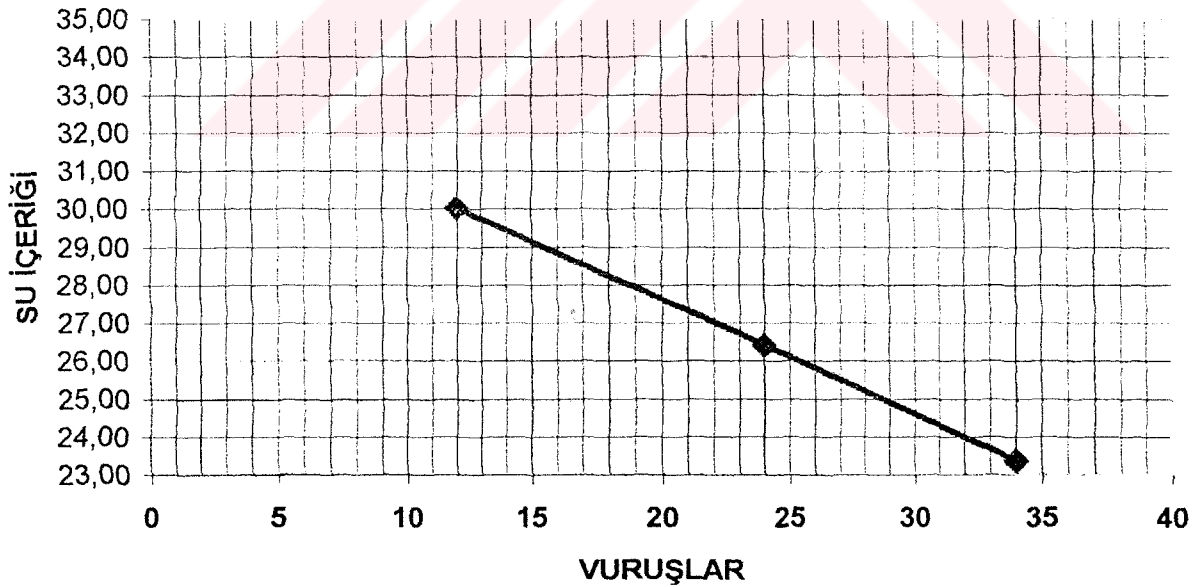
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LİMİTS

gedik

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK AYDIN				
Project Name						
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002		LABORATUAR NO		
KUYU NO	SK-4	ÖRNEK TÜRÜ		SPT-2	DERİNLİK	3,00-3,45
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı		34	24	12		
Kap+Yaş Örnek (gr)		61,58	67,05	63,01	50,32	51,02
Kap+Kuru Örnek (gr)		56,04	59,78	56,36	46,52	48,64
Kap Numarası		22	14	5	25	5
Kap Ağırlığı (gr)		32,34	32,26	34,21	32,96	34,21
Su Miktarı (gr)		5,54	7,27	6,65	3,80	2,38
Kuru Örnek (gr)		23,70	27,52	22,15	13,56	14,43
% SU İÇERİĞİ		23,38	26,42	30,02	28,02	16,49
LL	26	PI	:	4	PL.AVERAJ	22,26

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kecek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EDATEK
E.Kecek

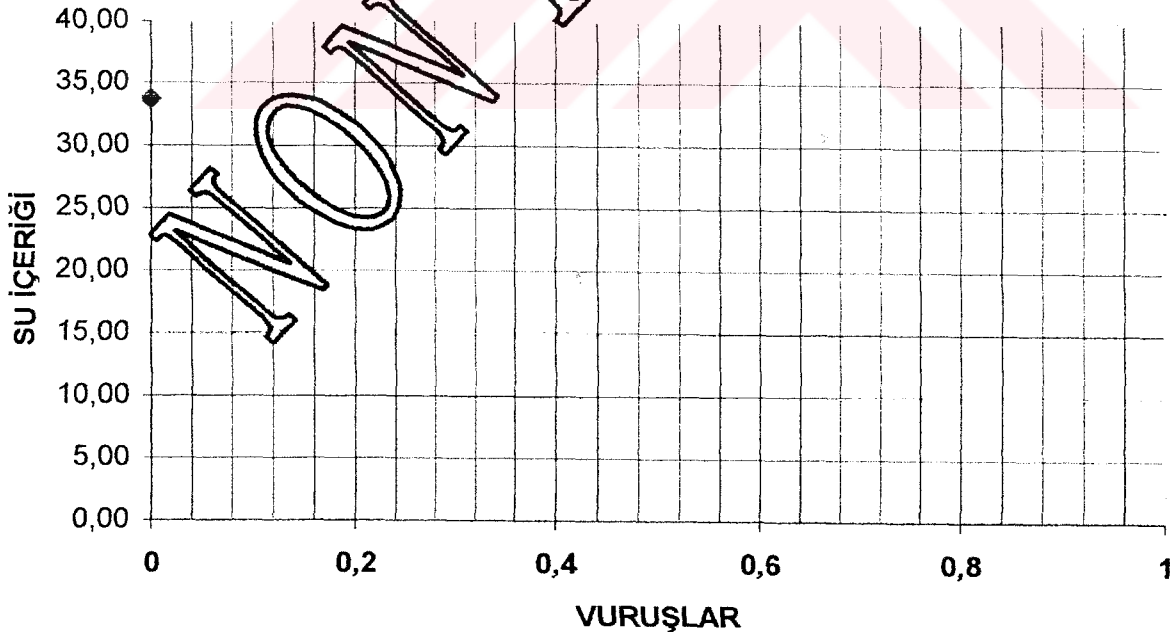


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUVAR NO		
ADA NO		PAFTA NO	PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-4	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-6	DERİNLİK (m)	9,00-9,45
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi			1		2
Vuruş Sayısı					
Kap+Yaş Örnek (gr)					
Kap+Kuru Örnek (gr)			#DEĞER!		
Kap Numarası					
Kap Ağırlığı (gr)			#DEĞER!		
Su Miktarı (gr)			#DEĞER!		
Kuru Örnek (gr)			#DEĞER!		
% SU İÇERİĞİ			3,76		
LL :		PI :		PL.AVERAJ	0

LİKİT LİMİT DENİY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK
Eda Tek



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI

Project Name SELÇUK AYDIN

ADA NO

PARSEL NO

PLAN NO	
---------	--

PAFTA NO

ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	13,04,2002
--------------------	------------

13,04,2002

ÖRNEĞİ GETİREN

E.SELÇİN

DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	13,04,2002
------------------------------	-------------------

13,04,2002

DENEYİ TALEP EDEN

S.KEDEK

GENEL BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002
--------------------	------------

15,04,2002

LABORATUAR NO

[illegible]

DENEYİ YAPAN

İNŞAAT TEKNİKLERİ

RUZIYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ

JEOLUJ MÜHENDİSİ

EDA TEK



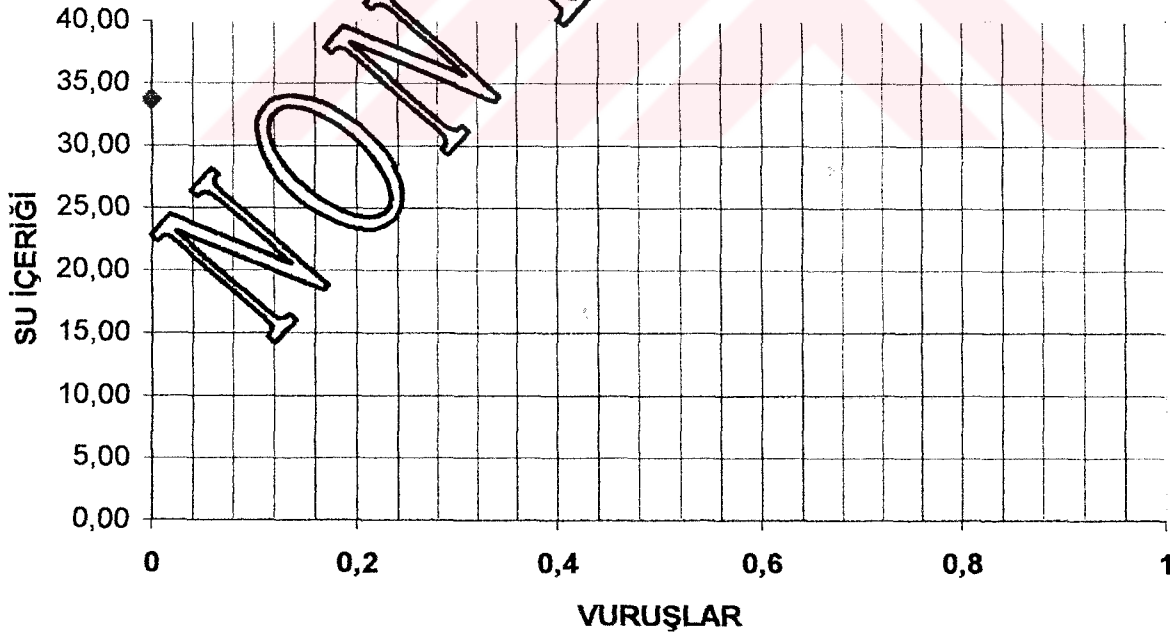
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002		LABORATUVAR NO		
ADA NO		PAFTA NO	PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-8	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK (m)	1,50-1,95
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi			1		2
Vuruş Sayısı					
Kap+Yaş Örnek (gr)					
Kap+Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ		
Kap Numarası					
Kap Ağırlığı (gr)			#DEĞERİ		
Su Miktarı (gr)			#DEĞERİ		
Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ		
% SU İÇERİĞİ			3,76		

LL : PI : PL.AVERAJ 0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EPA TEK



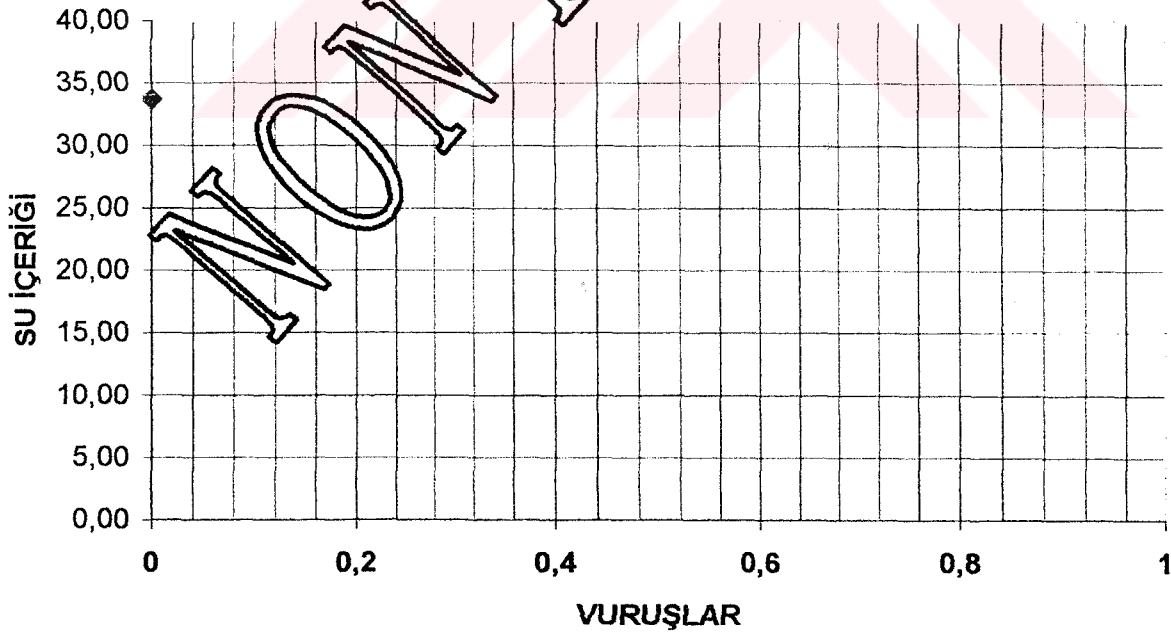
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUVAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-8	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-2	DERİNLİK (m)	3,00-3,45	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi			1		1	2
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ			
Kap Numarası			#DEĞERİ			
Kap Ağırlığı (gr)			#DEĞERİ			
Su Miktarı (gr)			#DEĞERİ			
Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ			
% SU İÇERİĞİ			23,76			

LL : PI : PL.AVERAJ 0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JELOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİ TEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz cad. 15/1 A-Blok BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh.284/1 Sok No:6/B BORNOVA - İZMİR

gedik

ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002			ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002			DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002			LABORATUVAR NO		
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-8	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-5	DERİNLİK (m)	7,50-7,95	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi			1		1	2
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)				#DEĞERİ		
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)				#DEĞERİ		
Su Miktarı (gr)				#DEĞERİ		
Kuru Örnek (gr)				#DEĞERİ		
% SU İÇERİĞİ				3,76		
LL :		PI :		PL.AVERAJ		0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLJİ MÜHENDİSİ
EDİ TEK
E. Tek

gedik

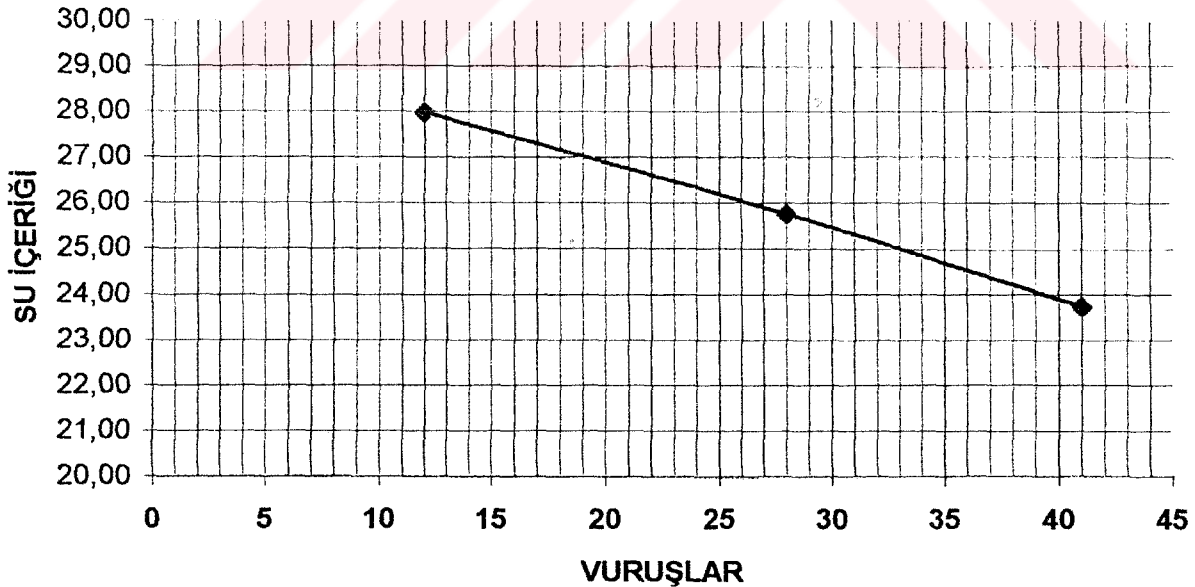


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI		SELÇUK AYDIN				
Project Name						
ADA NO		PARSEL NO	PLAN NO		PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002	LABORATUAR NO			
KUYU NO	SK-9	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK	1,50-1,95	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	
Deney Adedi		1	2	3	1	
Vuruş Sayısı		41	28	12		
Kap+Yaş Örnek (gr)		55,35	50,22	51,24	51,60	
Kap+Kuru Örnek (gr)		51,24	46,97	46,87	48,90	
Kap Numarası		2	31	6	48	
Kap Ağırlığı (gr)		33,92	34,35	31,25	37,08	
Su Miktarı (gr)		4,11	3,25	4,37	2,70	
Kuru Örnek (gr)		17,32	12,62	15,62	11,82	
% SU İÇERİĞİ		23,73	25,75	27,98	22,84	
LL	26	PI	:	6	PL.AVERAJ	
					19,64	

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kekek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK
Eda Tek

gedik

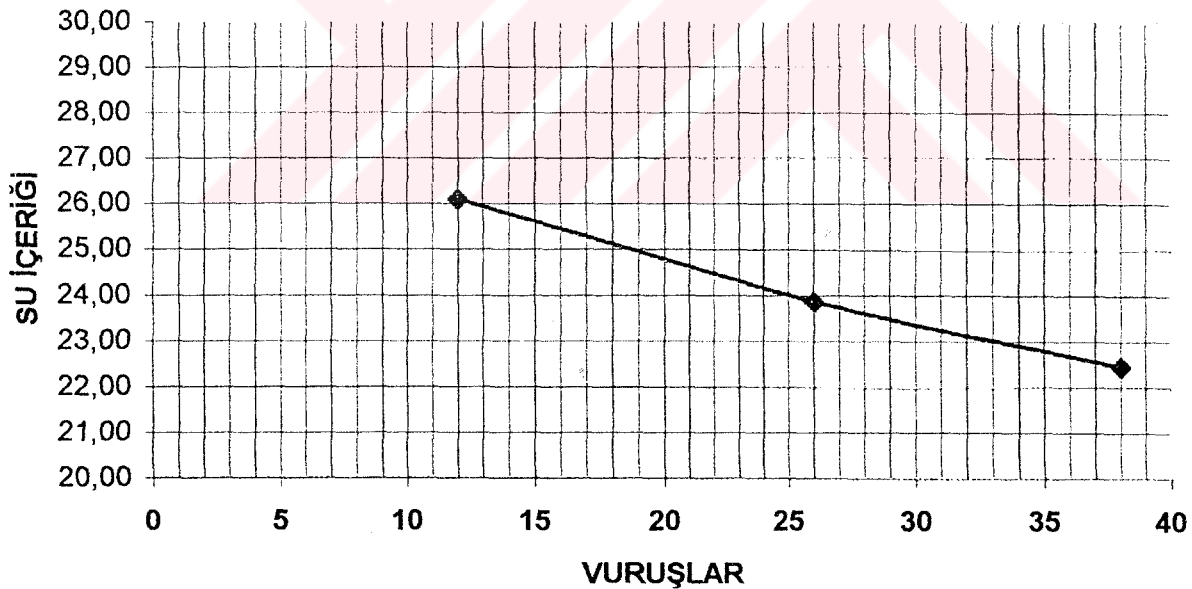


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

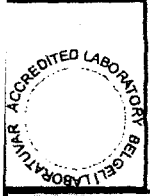
PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO		
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUAR NO			
KUYU NO	SK-9	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-3	DERİNLİK	4,50-4,95
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	38	26	12		
Kap+Yaş Örnek (gr)	62,3	61,29	60,29	45,00	45,30
Kap+Kuru Örnek (gr)	57,10	55,50	54,62	43,15	43,26
Kap Numarası	2	7	30	15	21
Kap Ağırlığı (gr)	33,92	31,22	32,89	31,01	34,46
Su Miktarı (gr)	5,20	5,79	5,67	1,85	2,04
Kuru Örnek (gr)	23,18	24,28	21,73	12,14	8,80
% SU İÇERİĞİ	22,43	23,85	26,09	15,24	23,18
LL	24	PI	5	PL.AVERAJ	19,21

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

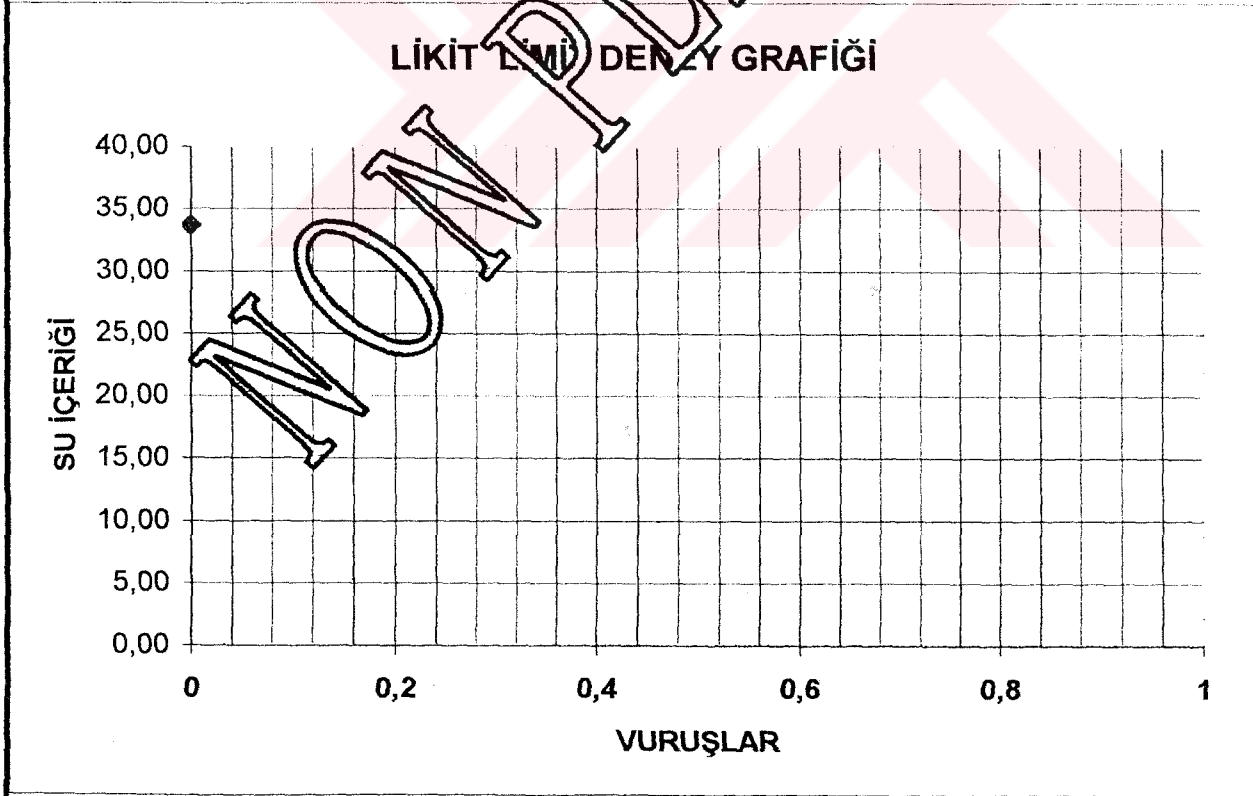
KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EBA TEK
EBA TEK



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUVAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO
KUYU NO	SK-9	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-4	DERİNLİK (m)	6,00-6,45	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi			1		1	2
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ			
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)			#DEĞERİ			
Su Miktarı (gr)			#DEĞERİ			
Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ			
% SU İÇERİĞİ			3,75			
LL :		PI :		PL.AVERAJ		0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EBA KEDEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz cad. 15/1 A-Blok BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh.284/1 Sok.No:6/B BORNOVA - İZMİR

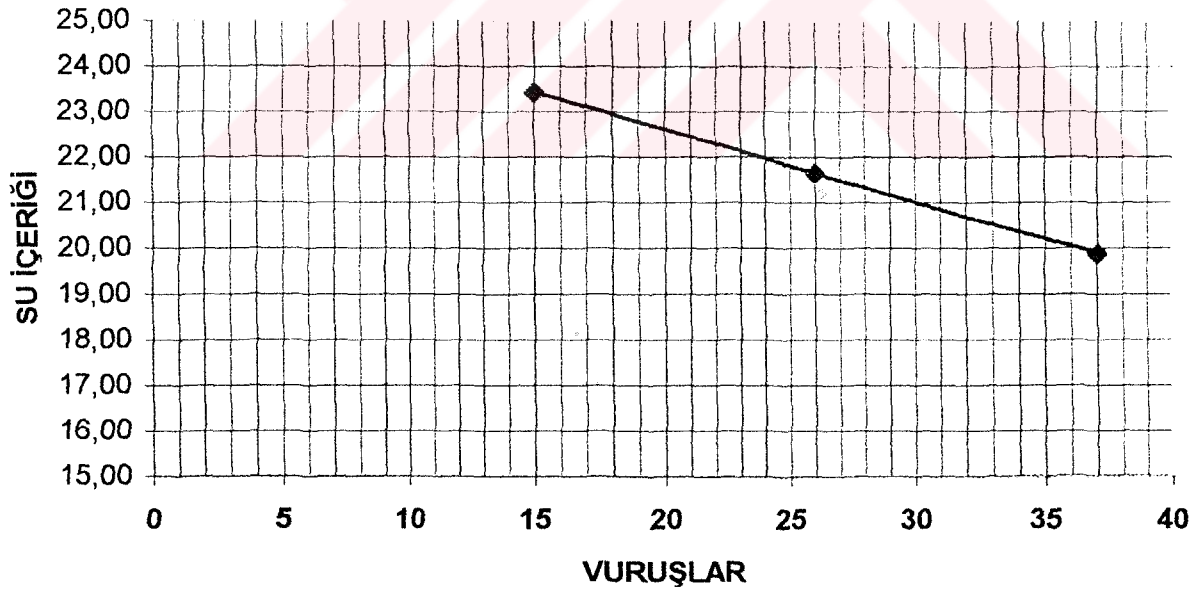


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik
FR-24

PROJE ADI		SELÇUK AYDIN			
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002	LABORATUAR NO		
KUYU NO	SK-10	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK	1,50-1,95
Deney Türü		LL	LL	LL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1
Vuruş Sayısı		37	26	15	
Kap+Yaş Örnek (gr)		63,23	62,32	61,32	40,32
Kap+Kuru Örnek (gr)		57,53	57,32	56,12	39,65
Kap Numarası		35	99	2	11
Kap Ağırlığı (gr)		28,85	34,22	33,92	34,51
Su Miktarı (gr)		5,70	5,00	5,20	0,67
Kuru Örnek (gr)		28,68	23,10	22,20	5,14
% SU İÇERİĞİ		19,87	21,65	23,42	13,04
LL	22	PI	:	6	PL.AVERAJ
					15,77

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kekek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
E. TEK
E. Tek

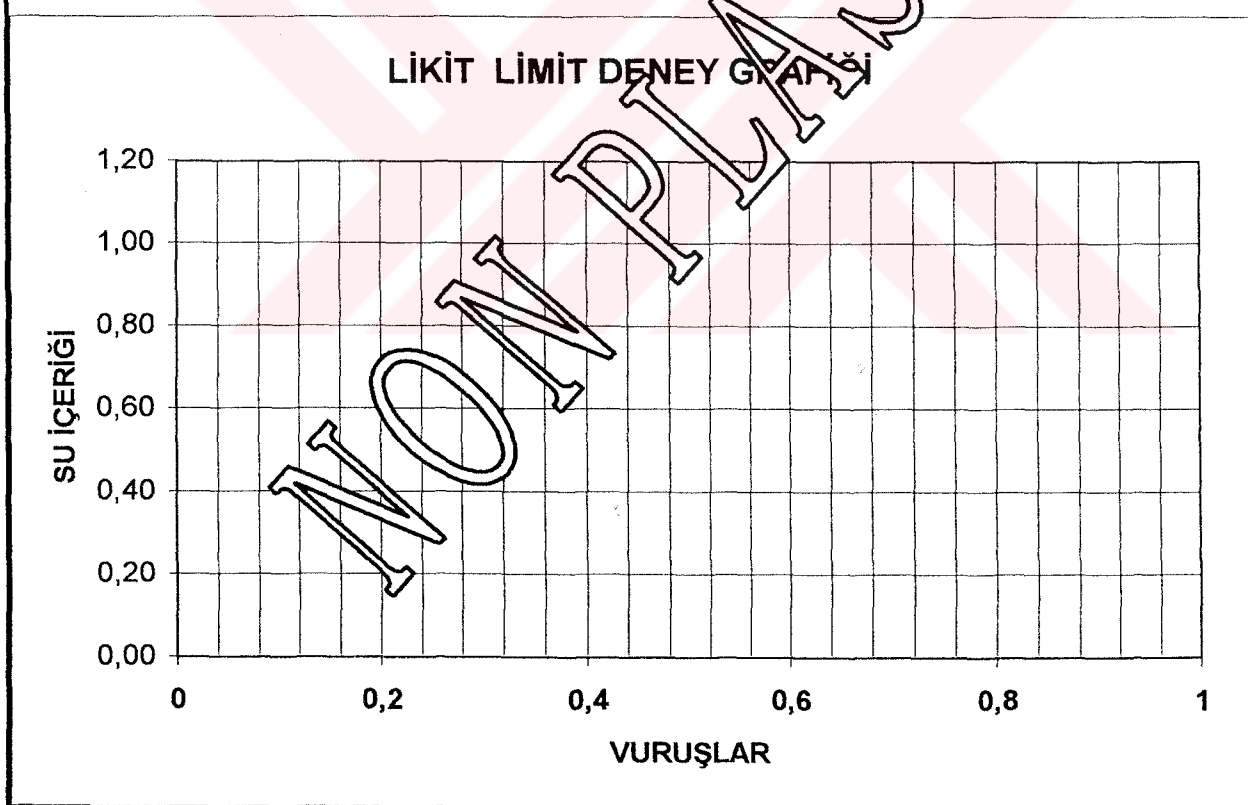


ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002	LABORATUAR NO			
ADA NO		PARSEL NO	PLAN NO		
KUYU NO	SK-11	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-5	DERİNLİK (m)	7,50-7,95
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı					
Kap+Yaş Örnek (gr)					
Kap+Kuru Örnek (gr)					
Kap Numarası					
Kap Ağırlığı (gr)					
Su Miktarı (gr)					
Kuru Örnek (gr)					
% SU İÇERİĞİ					
LL	0	PI	:	0	PL.AVERAJ
					0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
L. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDİTEK
E. Tek

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz Cad. 15/1 A Blok

Bornova-İzmir

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh. 284/1 Sokak 6/B

Bornova-İzmir

28.04.2002
17.42

gedik

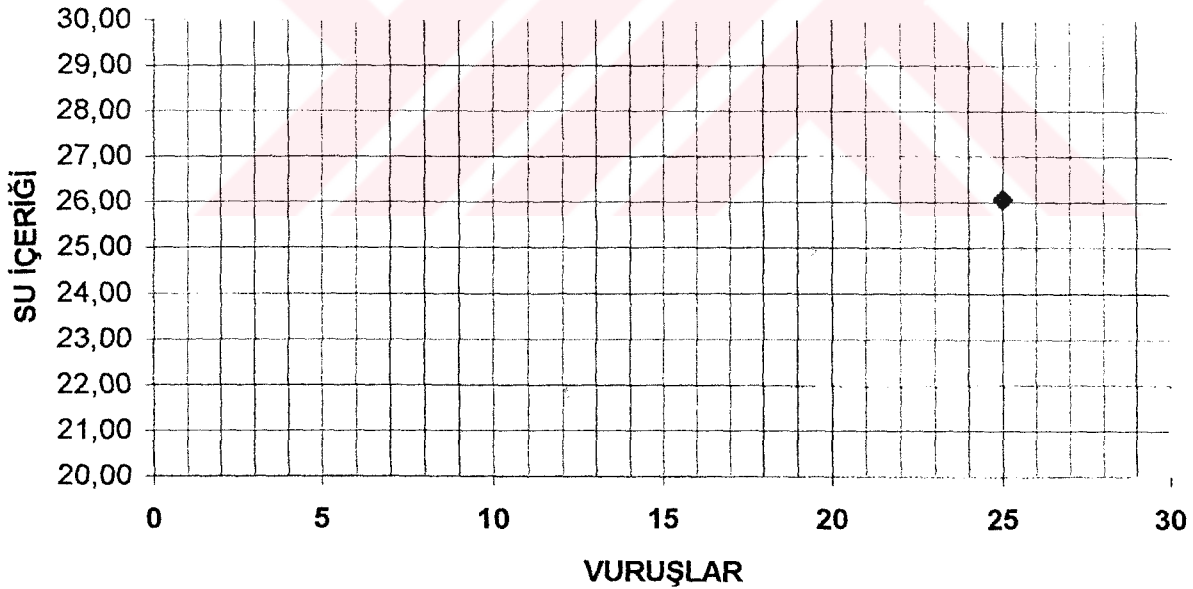
FR-24



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name						
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO			
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN			
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK			
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUAR NO				
KUYU NO	SK-12	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK	1,50-1,95	
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL	
Deney Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı	25					
Kap+Yaş Örnek (gr)	50,08		51,00		46,87	
Kap+Kuru Örnek (gr)	46,87		48,02		44,20	
Kap Numarası	3		41		18	
Kap Ağırlığı (gr)	34,55		32,53		32,47	
Su Miktarı (gr)	3,21		2,98		2,67	
Kuru Örnek (gr)	12,32		15,49		11,73	
% SU İÇERİĞİ	26,06		19,24		22,76	
LL	26	PI	:	5	PL.AVERAJ	21,00

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

R. Y. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK

EDA TEK

gedik

FR-24



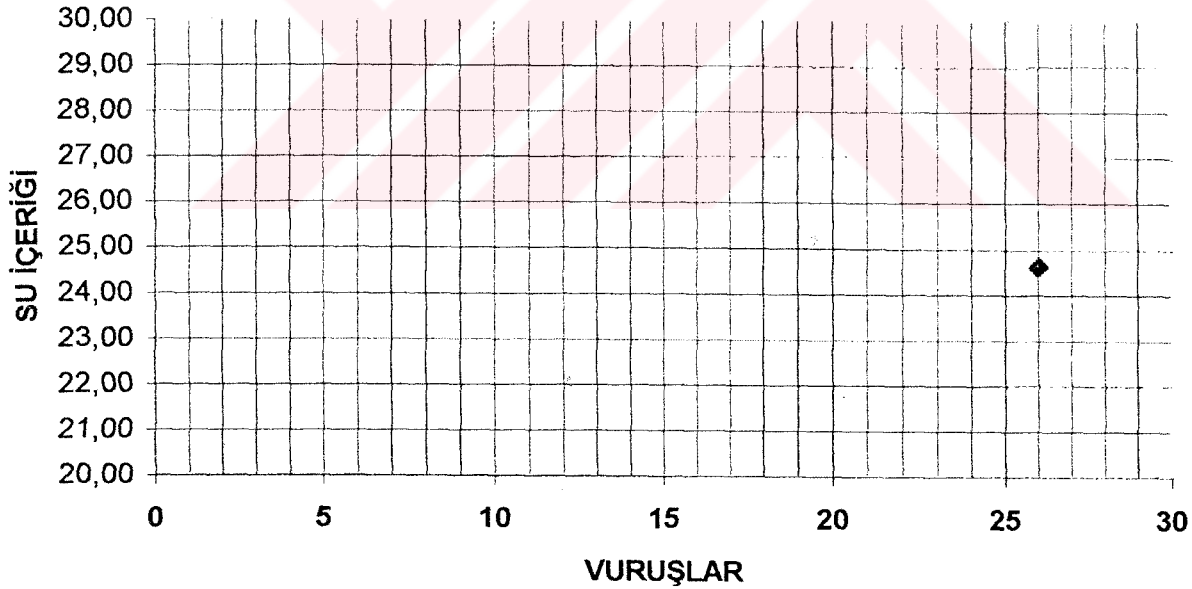
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002			ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002			DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002			LABORATUAR NO	
KUYU NO	SK-12	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-3	DERİNLİK	4,50-4,95

Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı		26			
Kap+Yaş Örnek (gr)		52,64		48,90	45,96
Kap+Kuru Örnek (gr)		48,86		46,58	43,50
Kap Numarası		4		13	21
Kap Ağırlığı (gr)		33,5		33,24	34,46
Su Miktarı (gr)		3,78		2,32	2,46
Kuru Örnek (gr)		15,36		13,34	9,04
% SU İÇERİĞİ		24,61		17,39	27,21

LL 25 PI : 2 PL.AVERAJ 22,30

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EDA TEK

EDA TEK



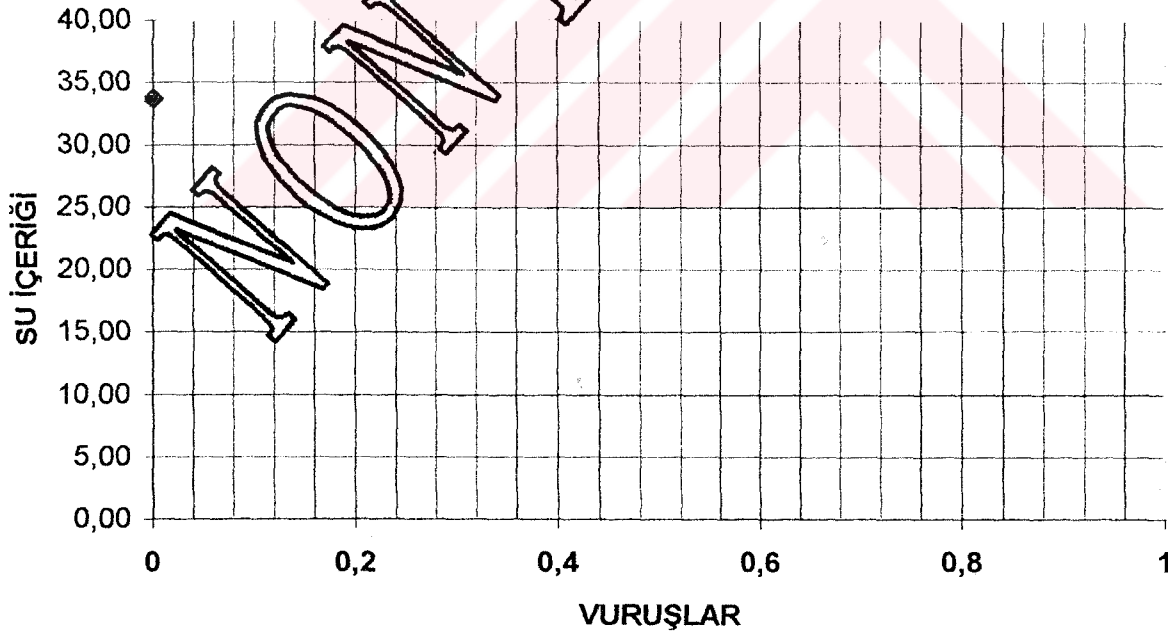
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
Project Name					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		LABORATUVAR NO		
ADA NO		PAFTA NO	PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-12	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-4	DERİNLİK (m)	6,00-6,45
Deney Türü		LL	LL	LL	PL PL
Deney Adedi			1		1 2
Vuruş Sayısı					
Kap+Yaş Örnek (gr)			#DEĞERİ		
Kap+Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ		
Kap Numarası			#DEĞERİ		
Kap Ağırlığı (gr)			#DEĞERİ		
Su Miktarı (gr)			#DEĞERİ		
Kuru Örnek (gr)			#DEĞERİ		
% SU İÇERİĞİ			3,75		

LL : PI : PL.AVERAJ 0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ

RUZİYE KEDEK

R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ

JEOLOJİ MÜHENDİSİ

EDA TEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz cad. 15/1 A-Blok BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

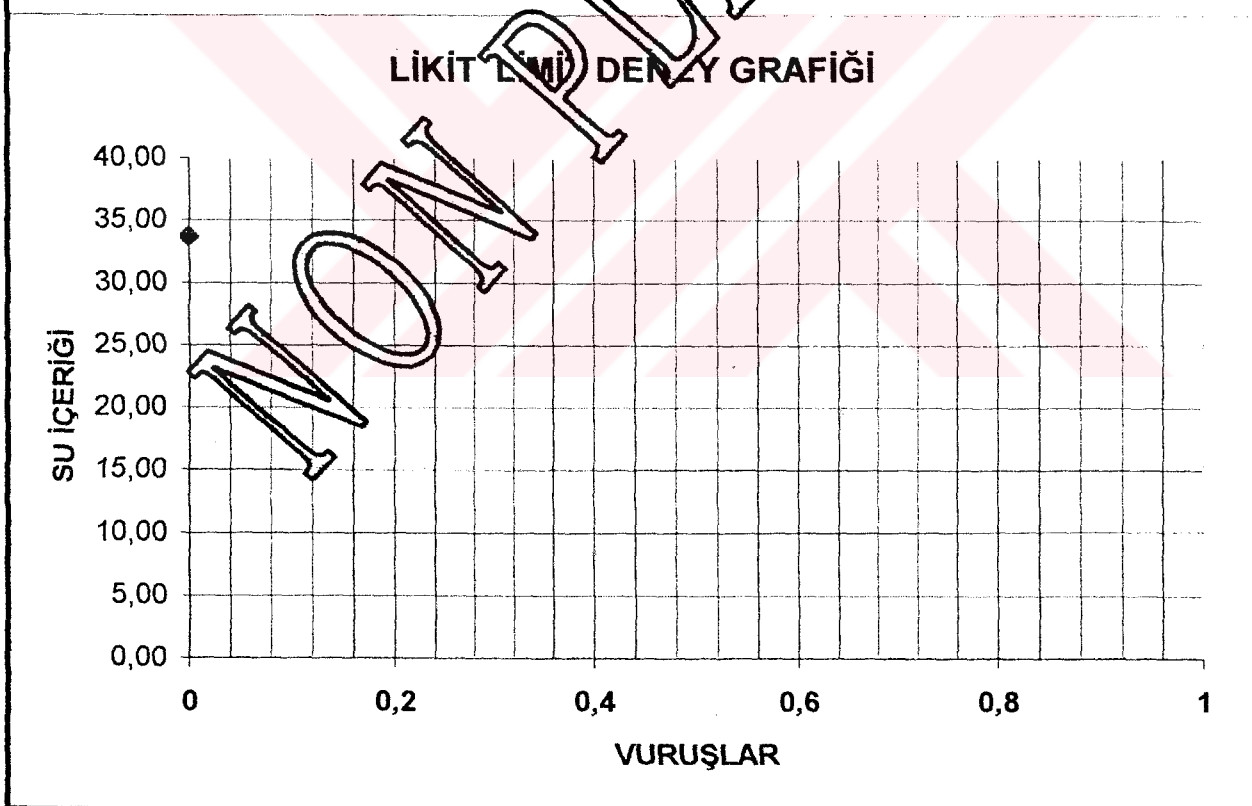
Mansuroğlu Mh.284/1 Sok No:6/B BORNOVA - İZMİR



ATTERBERG TEST **LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ** **LIQUID AND PLASTIC LIMITS**

gedik

PROJE ADI		SELÇUK AYDIN					
Project Name							
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		12.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		15.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO	
KUYU NO	SK-12	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-6	DERİNLİK (m)	9,50-9,95		
Deney Türü			LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi				1		1	2
Vuruş Sayısı							
Kap+Yaş Örnek (gr)				#DEĞER!			
Kap+Kuru Örnek (gr)				#DEĞER!			
Kap Numarası				#DEĞER!			
Kap Ağırlığı (gr)				#DEĞER!			
Su Miktarı (gr)				#DEĞER!			
Kuru Örnek (gr)				#DEĞER!			
% SU İÇERİĞİ				3,70			
LL :		PI :		PL.AVERAJ			0



DENEYİ YAPAN
 İNŞAAT TEKNİKERİ
 RUZİYE KEDER

KONTROL MÜHENDİSİ
 JEOLJİ MÜHENDİSİ
 EDA TEK

SK-14



LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

Proje : ETÜD

Tarih : 20.02.2000

Lab. No. : SK.9 spt-1

DARBE..

Numune Cinsi :

Yer Km : selçuk

DERİNLİK.. 1.50-1.95

Numune Alan : gedik

Deney Tipi LL / PL	LL	LL	LL					PL	PL		
Kap No.	5	8	6					3	2		

Vuruş Sayısı		31	22	14							
Kap + Yaş Numune	gr	A	36.6	32.9	38.1				29.6	28.8	
Kap + Kuru Numune	gr	B	32.1	29.2	32.7				22.9	21.9	
Kap Ağırlığı	gr	C	14.8	16.1	14.5				16	15.7	
Su (A - B)	gr	D	4.5	3.7	5.4				1.3	1.5	
Kuru Numune (B - C)	gr	E	17.3	13.1	18.2				6.9	6.2	
% Su İçeriği (D/E)x100			26.0	28.2	29.7				18.8	24.2	

LL : 27.4

PL : 21.5

PI : 5.9

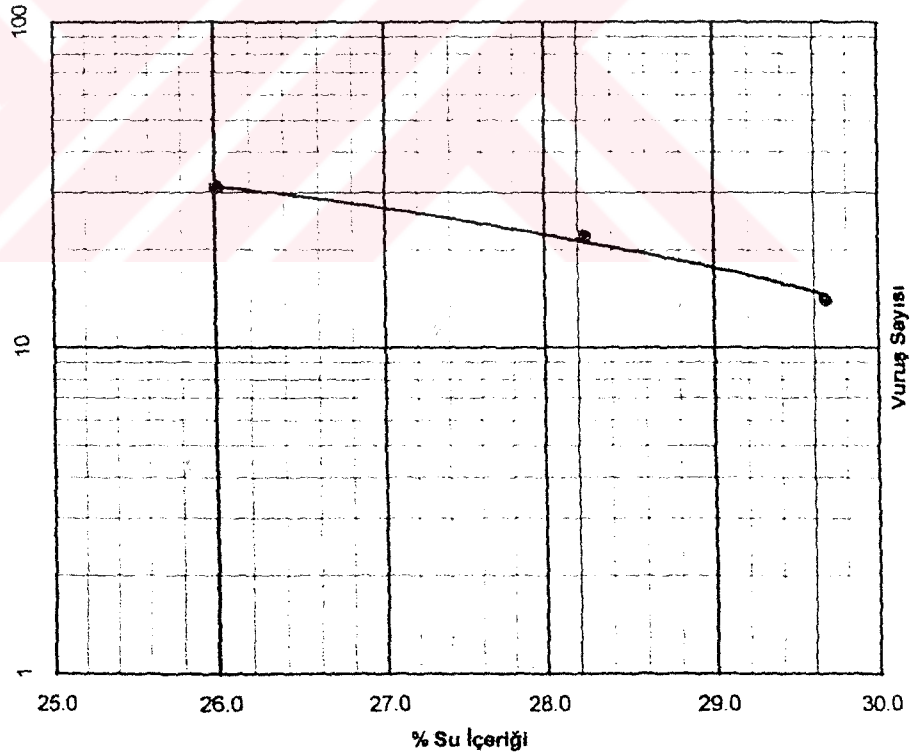
GI : -

Toprak Sınıfı :

AASHTO :

Birleşik Sınıf : ML

İnorganik SILT.



TARİH

DENEYİ YAPAN

LAB. SEFİ
GEDİK

LAB. KONT. TEKN.

Mühendislik, Sondajcılık, Müşavirlik
İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
YORNGVA VD 190 005 8858

SK-15



LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

Proje : ETÜD

Tarih : 20.02.2000

Lab. No. : SK.9 spt-8

DARBE..

Numune Cinsi :

Yer Km : selçuk

DERİNLİK.. 7.50-7.95

Numune Alan : gedik

Deney Tipi LL / PL	LL	LL	LL					PL	PL		
Çap No.	4	9	10					1	11		

Vuruş Sayısı		31	22	14					-	-		
Çap + Yaş Numune	gr	A	36.1	37.7	34.6				29.9	28.9		
Çap + Kuru Numune	gr	B	28.6	29.9	30.4				23.5	24		
Çap Ağırlığı	gr	C	15.8	15.3	14.8				16	15.7		
Su (A - B)	gr	D	4	4.6	4.2				1.3	1.5		
Kuru Numune (B - C)	gr	E	16.3	17.8	15.6				7.5	8.3		
% Su İçeriği (D/E)x100			24.5	25.8	26.9				17.3	18.1		

LL : 25.4

PL : 17.7

PI : 7.7

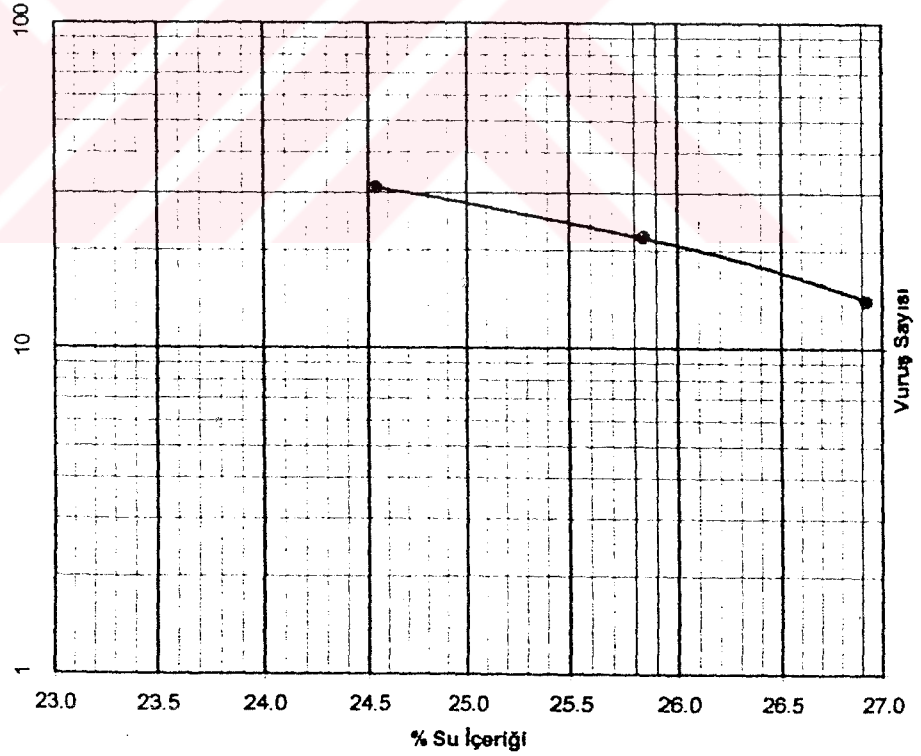
GI : -

Toprak Sınıfı :

AASHTO :

Birleşik Sınıf : ML

İnorganik Silt.



TARİH

DENEYİ YAPAN

LAB. SEFİ
GEDİK

LAB. KONT. TEKN.

Mühendislik, Sondajcılık, Müşavirlik
İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
CORNİVA Y.D. 193 905

Hızır

HIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY

HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARI

ATTENBERG
LİMİTLERİ

RAPOR

R1

REV. NO

1

2000

ALİ İHSAN NAZLI

PROJE :	SELÇUK-19MİPafta 3443 ada16 parsel
Numunenin Geliş Tarihi	22.08.2000
Lokasyon :	Sk
Test Örneği	Örselenmiş

METOT	KONİK PENATROMETRE
Örnek tanımı	CL
Test Tarihi	23.08.2000
Testi Yapan	SD
Kontrol	AA

Test No	1	2	3	4	5	6
Kutu No	81	82	83			
Boş Kutu Ağırlığı, W1, g.	44,463	39,516	42,754			
Penetrasyon Ölçümleri, mm	17	17,7	21	21,6	31,9	32,7
	17,4	21,2	32,20			
	17,37	21,27	32,27			
Kutu + Örnek Ağırlığı, W2, g.	79,27	78,220	83,33			
Kutu + Kuru Örnek Ağırlığı, W3, g.	69,288	66,707	70,333			
Nem İçeriği, %	40,21	42,34	47,13			

PI = PLASTİSİTE İNDİSİ

 $PI = W_{c20} - W_{c10} / \log 20 - \log 10 = 20$

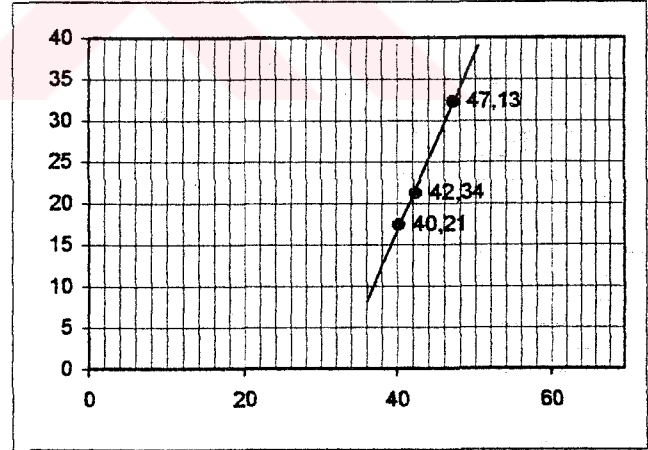
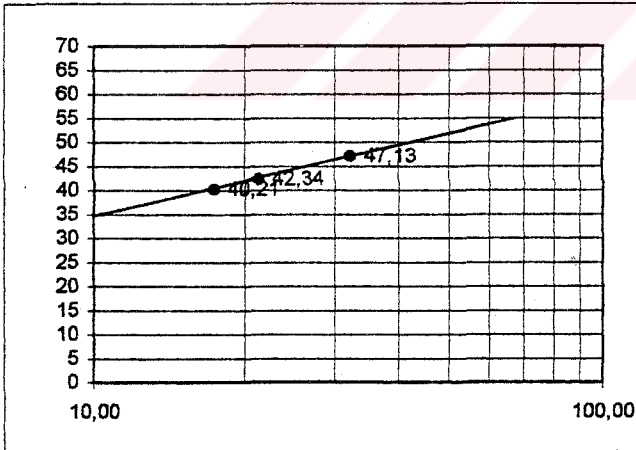
LL = LİKİT LİMİT

LL = 41

PL = PLASTİK LİMİT

PL = LL - PI

PL = 41 - 20 = 21



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçirilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler TSE 1500, 1900'e göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH.TUR.DAY.TÜK.MALL.SAN.ve TİC.LTD.ŞTİ.

KURTULUŞ CAD.NO=6 DİDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Mdh.

Atilla AVLAYICI

2000

ALİ İHSAN NAZLI

PROJE :	SELÇUK-19MİPArta 3443 ada16 parsel
Numunenin Geliş Tarihi	22,08,2000
Lokasyon :	Sk
Test Örneği	Örselenmiş

METOT	KONİK PENATROMETRE
Örnek tanımı	CL
Test Tarihi	23,08,2000
Testi Yapan	SD
Kontrol	AA

Test No	1	2	3	4	5	6
Kutu No	81	82	83			
Boş Kutu Ağırlığı, W1, g.	44,463	39,516	42,754			
Penetrasyon Ölçümleri, mm	17	17,7	21	21,6	31,9	32,7
	17,4	21,2	32,20			
	17,37	21,27	32,27			
Kutu + Örnek Ağırlığı, W2, g.	79,27	78,220	83,33			
Kutu + Kuru Örnek Ağırlığı, W3, g.	69,288	66,707	70,333			
Nem İçeriği, %	40,21	42,34	47,13			

PI = PLASTİSİTE İNDİSİ

 $PI = Wc20 - Wc10 / \log 20 - \log 10 = 20$

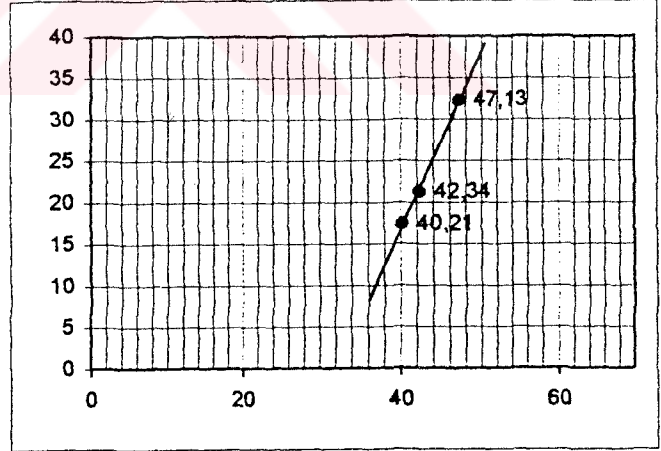
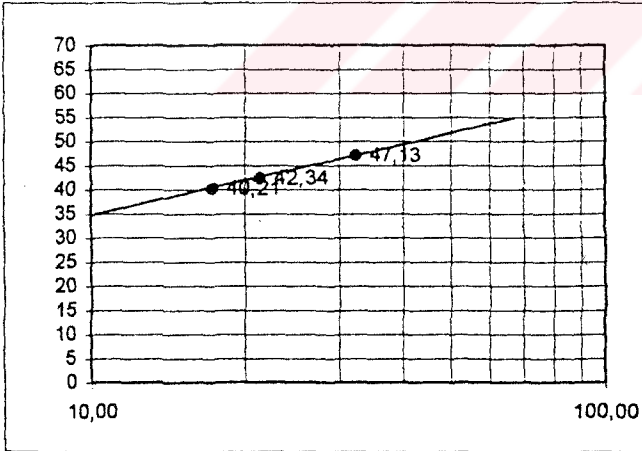
LL = LİKİT LİMİT

LL = 41

PL = PLASTİK LİMİT

PL = LL - PI

PL = 41 - 20 = 21



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçirilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler TSE 1500, 1900'a göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH. TUR. DAY. T.Ü.K. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

KURTULUŞ CAD. NO=6 DİDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Müh.
Atilla AVLAYICI

SK3-S17-1

SK-18

L
TLİKİT VE PLASTİK
LİMİTLERİ

Lab. No. :

Tarih :

Proje :

Num. Cinsi :

Yer : Km + Derinlik : 1.50-1.95 m.

Num. Alan :

Deney Tipi LL/PL

Kap No.

3

5

6

Vuruş Sayısı

17 28

Kap + Yaş Num.

gr.

A

29.2 29.7

24.1

Kap + Kuru Num.

gr.

B

26.6 26.8

22.9

Kap Ag.

gr.

C

17.7 15.8

16.6

Su (A-B)

gr.

D

2.6 2.9

1.2

Kuru Num. (B-C)

gr.

E

8.9 11

6.3

% Su İçeriği $\left(\frac{D}{E}\right) \times 100$

29 26

19.0

LL : 27

PL : 19

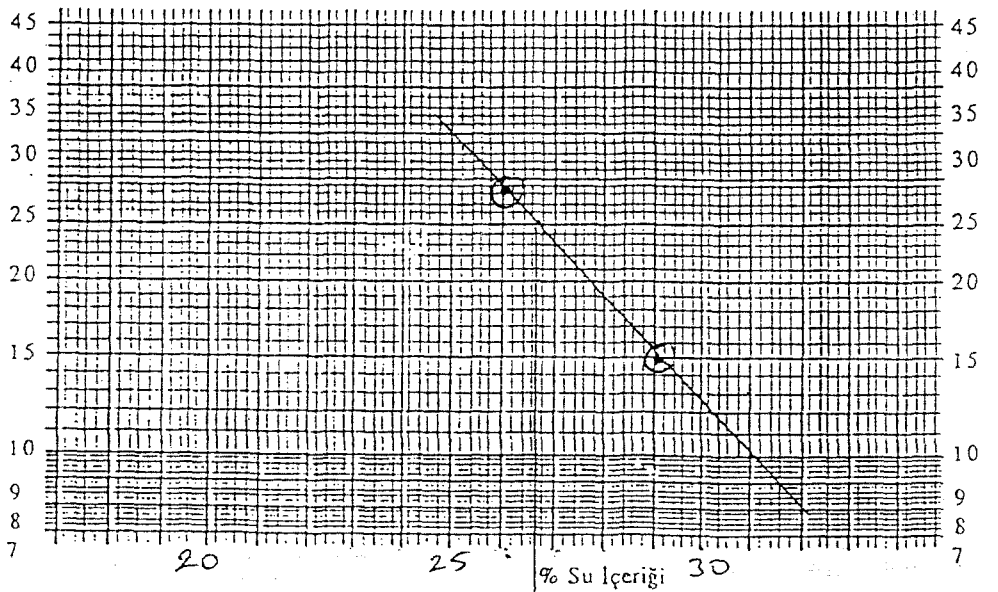
PI : 8

GI :

Toprak Sınıfı :

AASHTO :

Birleşik Sınıf :

V
u
r
u
ş
S
a
y
ı
s
ı

TARİH

DENEYİ YAPAN

LAB. SEFİ
GEDİK

LAB. KONT. TEKN.

Mühendislik, Sondajlık, Müşavirlik

İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

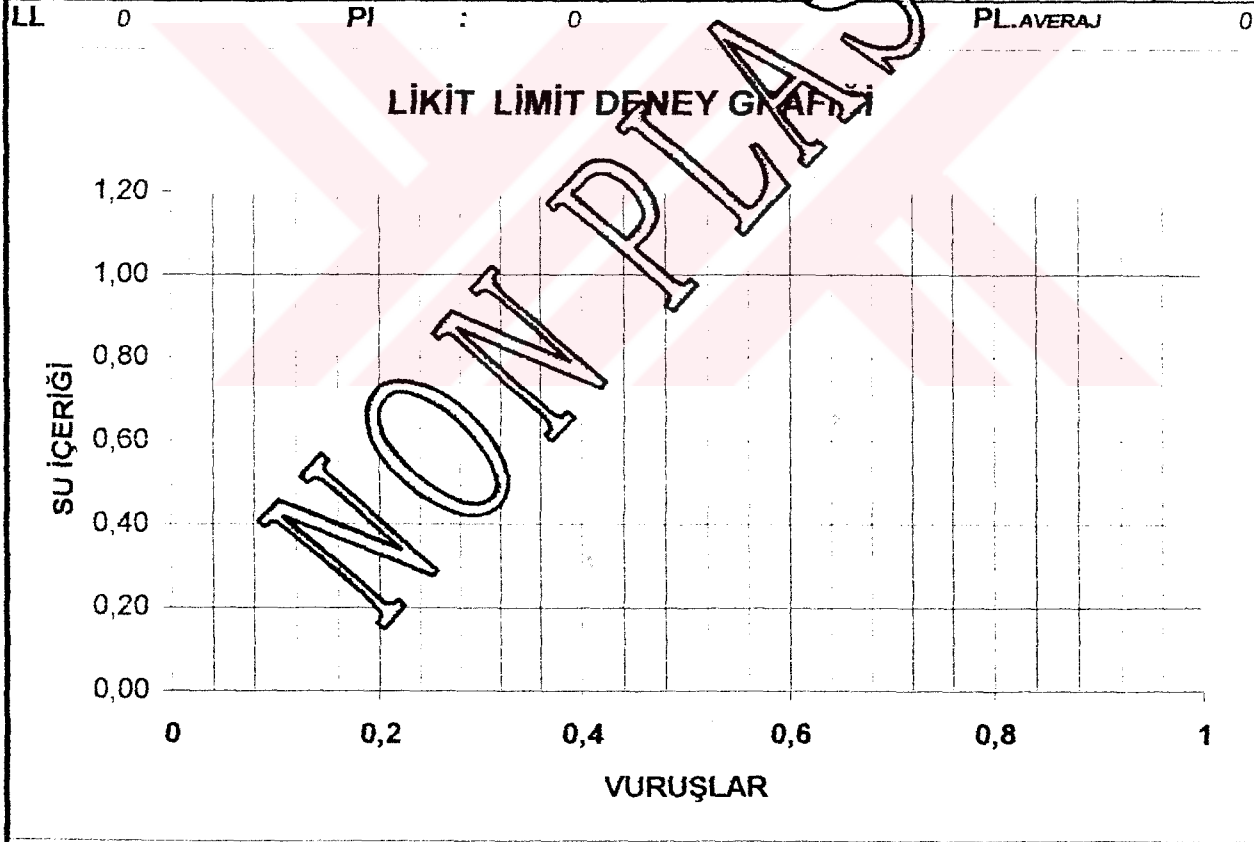
NOVA V. D. 390 006 385



ATTERBERG TEST **LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ** **LIQUID AND PLASTIC LIMITS**

FR- 24

PROJE ADI Project Name		SELÇUKİZMİR				
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		15.03.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		15.03.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ		19.03.2002		LABORATUAR NO		
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO
KUYU NO	SK-15	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-1	DERİNLİK (m)		1,50-1,95
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı						
Kap+Yaş Örnek (gr)						
Kap+Kuru Örnek (gr)						
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)						
Su Miktarı (gr)						
Kuru Örnek (gr)						
% SU İÇERİĞİ						



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

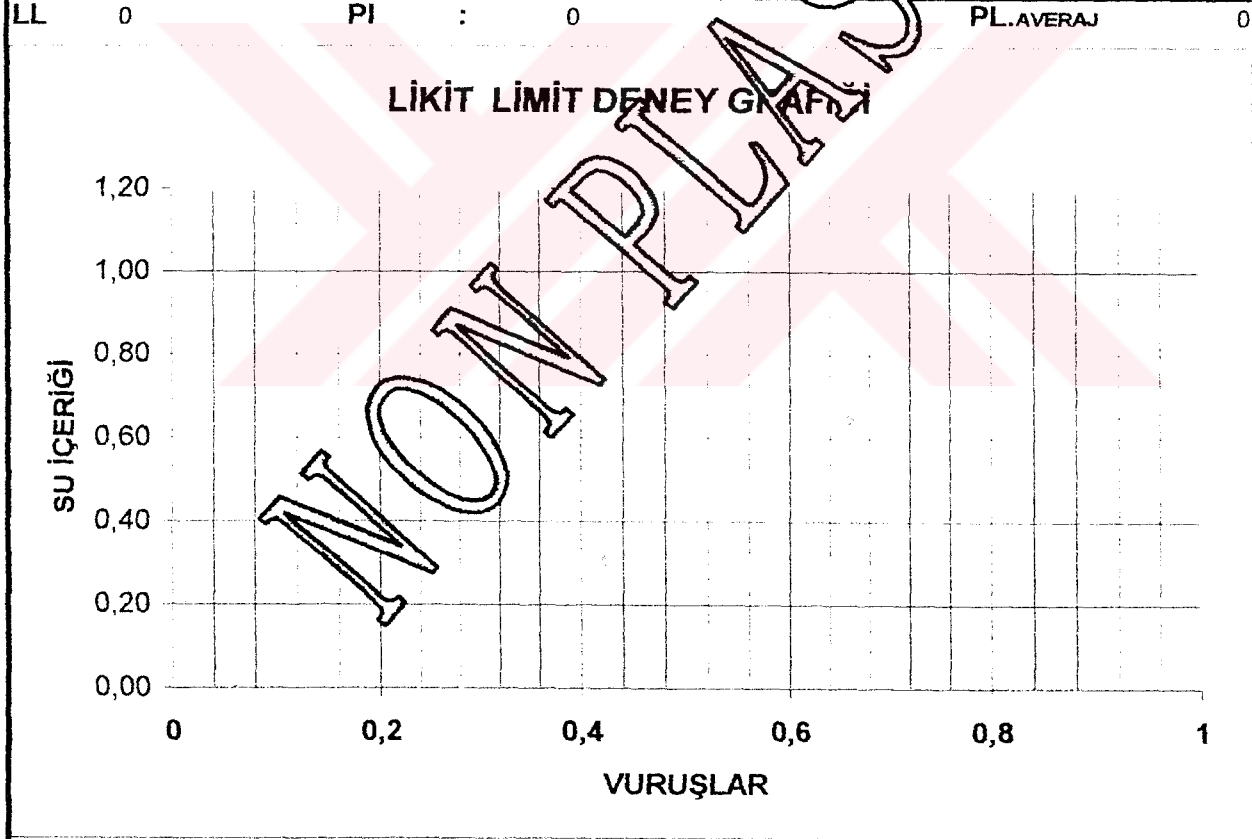
KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK



ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR- 24

PROJE ADI Project Name		SELÇUK/İZMİR					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		15.03.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		15.03.2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		19.03.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO	
KUYU NO	SK-19	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-2	DERİNLİK (m)		4,50-4,95	
Deney Türü		LL	LL	LL	PL	PL	
Deney Adedi		1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı							
Kap+Yaş Örnek (gr)							
Kap+Kuru Örnek (gr)							
Kap Numarası							
Kap Ağırlığı (gr)							
Su Miktarı (gr)							
Kuru Örnek (gr)							
% SU İÇERİĞİ							



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLojİK MÜHENDİSİ
E. KEDEK

LİKİT VE PLASTİK
LİMİTLERİ

SK-20

Proje : Zemin Etüdü

Pafta :

Tarih : 03.02.2000

Lab. No. : SK-5 SPT-1

Ada : Parsel :

Yer Km : SELÇUK

Derinlik : 1.50-1.95

Numune Alan : GEDİK

ey Tipi LL / PL	LL	LL	LL				PL	PL		
No.	12	13	15				4			

uş Sayısı		32	11					-			
+ Yaş Numune	gr	A	33	33				20.7			
+ Kuru Numune	gr	B	32.3	28.8				20.2			
o Ağırlığı	gr	C	19	16.6				17.1			
(A - B)	gr	D	0.7	4.2				0.5			
u Numune (B - C)	gr	E	13.3	12.2				3.1			
su İçeriği (D/E)x100			5.3	34.4				16.1			

LL : 16.0

PL : 13.0

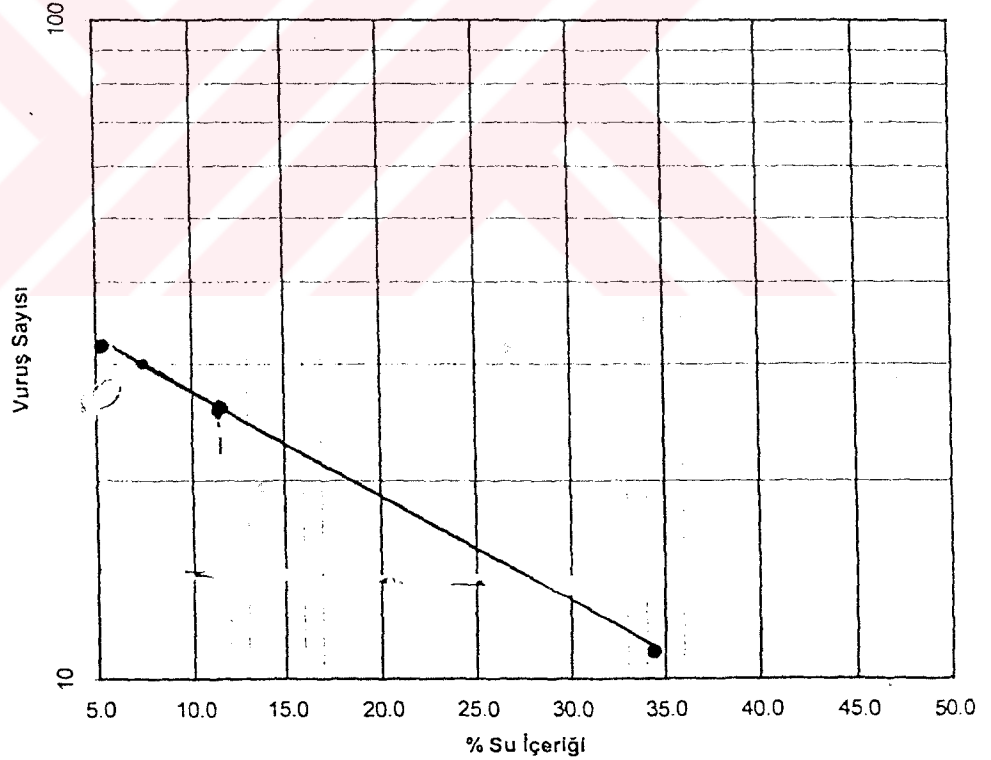
PI : 3.0

GI : -

Toprak Sınıfı : ML-CL

AASHTO :

Birleşik Sınıf :



GEDİK

Mühendislik, Soğukçılık, Müşavirlik
İnş. Sarı Tic. Ltd. Şti.
BORNOVA YOLU 350 005 3858

LAB. ŞEFİ

SK-21

H1217 2000	HIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY	ATTENBERG LİMİTLERİ	RAPOR	R1
	HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARI		REV. NO	1

ROJE :	MUAMMER KUNT-SELÇUK	
	3144ADA2PARSEL	
Numunenin Geliş Tarihi	08.02.2001	
Okasyon :	Sk1	4.5m.
Test Örneği	Örselenmiş	

METOT	KONİK PENATROMETRE
Örnek tanımı	CL
Test Tarihi	09.02.2001
Testi Yapan	GP
Kontrol	AA

Test No	1	2	3	4	5	6
Kutu No	84	85	86			
Boş Kutu Ağırlığı, W1, g	43.290	47.386	43.500			
Penetrasyon Ölçümleri, mm	15.5	16.9	23.3	23.8	28.1	28.6
	16.8	23.7	27.70			
	16.40	23.60	28.13			
Kutu + Örnek Ağırlığı, W2, g	77.528	84.393	81.744			
Kutu + Kuru Örnek Ağırlığı, W3, g	69.391	74.999	71.43			
Nem İçeriği, %	31.18	34.02	36.93			

PI = PLASTISİTE İNDİSİ

PI = Wc20 - Wc10 / Log20 - Log10 = 20

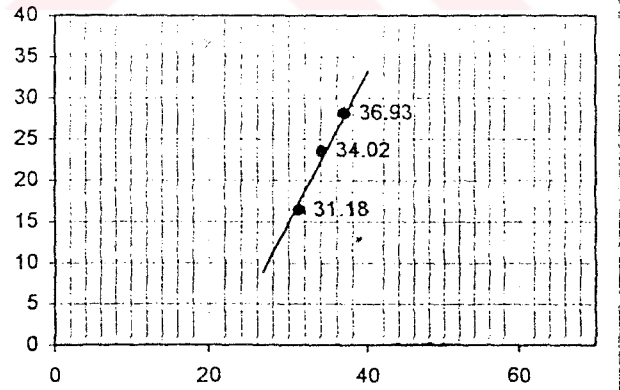
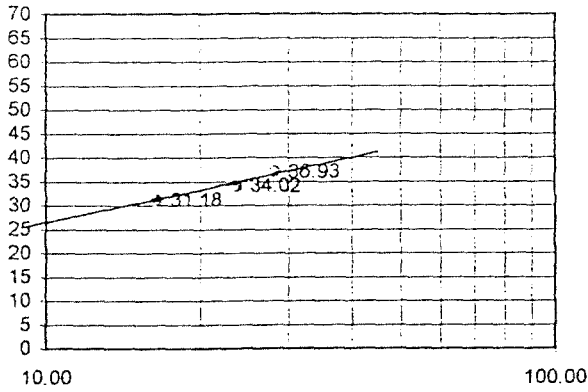
LL = LİKİT LİMİT

LL = 33

PL = PLASTİK LİMİT

PL = LL - PI

PL = 33 - 20 = 13



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçirilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler TSE 1500, 1900'e göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH. TUR. DAY. TÜK. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

KURTULUŞ CAD. NO=6 DİDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Müh.
Atilla AYLAĞICI
HIZIR İNŞAAT MÜH. TUR. DAY. TÜK. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.
KURTULUŞ CAD. NO=6 DİDİM/AYDIN
TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

SK-22



LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

Proje : Zemin Etüdü

Pafta :

Tarih : 02.02.2000

Lab. No. : SK - 7 SPT - 6

Ada :

Parsel :

Çer Km : Selçuk

Derinlik : 9.00-9.45

Numune Alan : GEDİK

Tipi LL / PL	LL	LL	LL					PL	PL		
o.	3	6						5			

Sayısı		35	24						-			
Yaş Numune	gr	A	37.3	37.1					15			
Kuru Numune	gr	B	31.5	31.1					14.3			
Ğırlığı	gr	C	9	8.7					9.1			
A - B)	gr	D	5.8	6					0.7			
Numune (B - C)	gr	E	22.5	22.4					5.2			
İçeriği (D/E)x100			26.0	27.0					14.0			

LL : 27.0

PL : 14.0

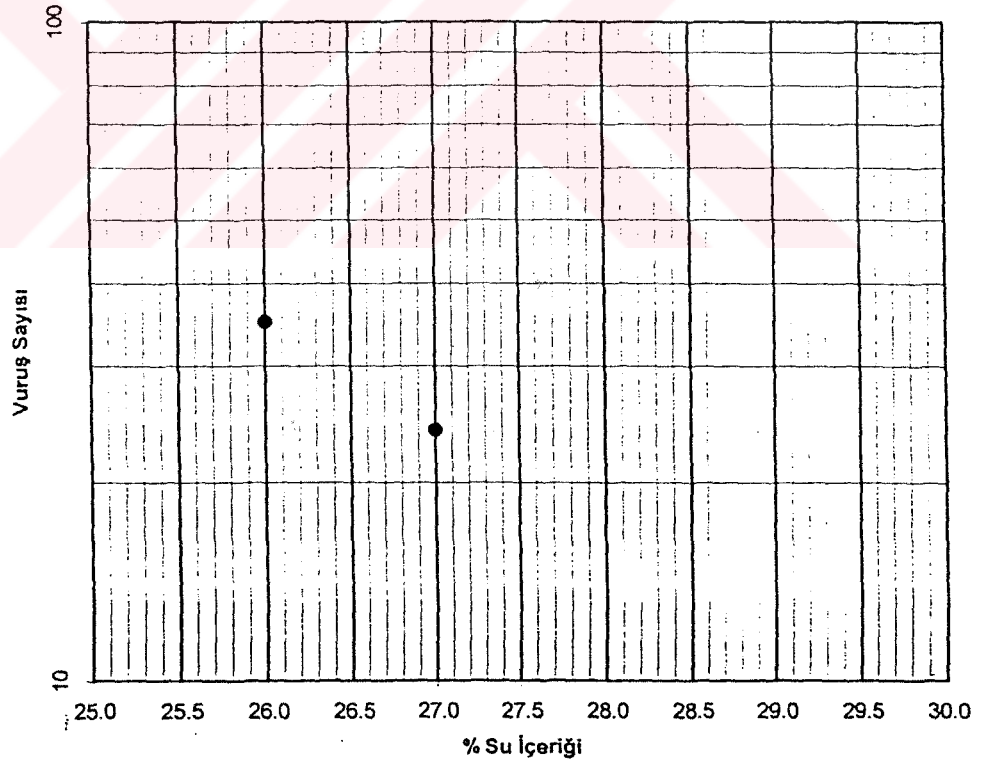
PI : 13.0

GI : -

prak Sınıfı : CL

ASHTO :

leşik Sınıf :



GEDİK
Mühendislik, Sondajlık Müşavirlik
İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
BORNova NO: 390 900 1684

LAB. ŞEFİ

SK-23

HızırHIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY
HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARIATTENBERG
LİMITLERİRAPOR
REV. NOR1
1

2000

PROJE :	ZEYNEL KIRITAK - İZMİR	
	SELÇUK- 173 PAFTA 4484 PARSEL	
Numunenin Geliş Tarihi	14.06.2001	
Lokasyon :	Sk1	4,5-4,95
Test Örneği	Örselenmiş	

METOT	KONİK PENATROMETRE
Örnek tanımı	NP
Test Tarihi	15.06.2001
Testi Yapan	GP
Kontrol	AA

LİKİT LİMİT DENEYİ						
Test No	1		2		3	
Kutu No	13		14		15	
Boş Kutu Ağırlığı, W1, g.	42,235		43,563		43,471	
Penetrasyon Ölçümleri, mm	13,9	13,7	17,9	18,9	21,4	22,0
	13,5		19,5		21,80	
	13,70		18,77		21,73	
Kutu + Örnek Ağırlığı, W2, g.	79,924		79,182		82,524	
Kutu + Kuru Örnek Ağırlığı, W3, g.	72,186		71,436		73,749	
Nem içeriği, %	25,84		27,79		28,98	

PLASTİK LİMİT DENEYİ		
Kutuno		
Kutu ağır.		
Kutu+yaş öm		
Kutu+kuru öm		
Nem içeriği	#SAYI/0!	#SAYI/0!
PLASTİK LİMİT	#SAYI/0!	

LL = LİKİT LİMİT

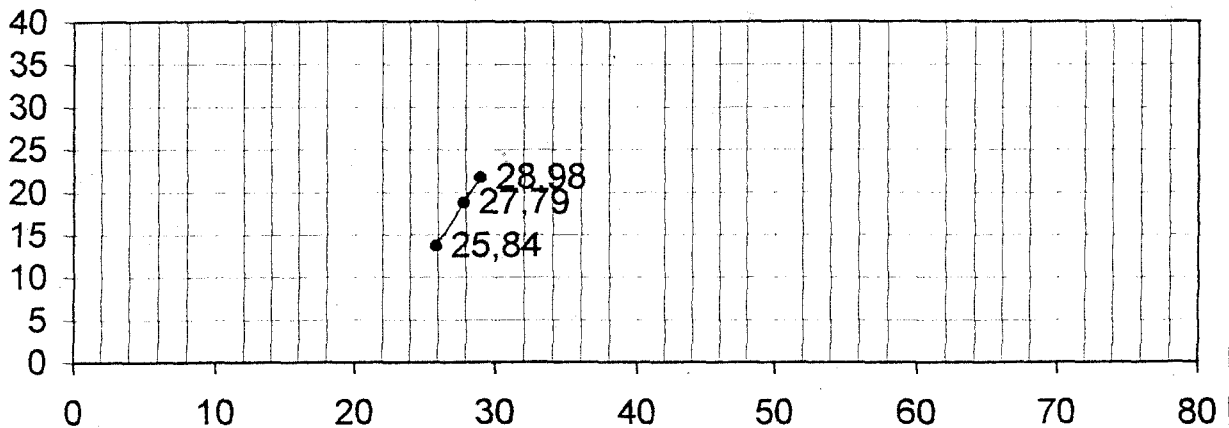
LL = 28

PL = PLASTİK LİMİT

PL = #SAYI/0!

PI=PLASTİSİTE İNDİSİ

PI= #####



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçirilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler TSE 1500, 1900'e göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH. TUR. DAY. TUK. MALL. SAN. ve TIC. LTD. ŞTİ.

KURTULUŞ CAD. NO=6 DİDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

HIZIR İNŞAAT
MÜH. TUR. DAY. TUK. MALL. SAN. ve TIC. LTD. ŞTİ.
Kurtuluş Cad. No: 6 DİDİM/AYDIN
Tel: 0.256.811 34 00
Fax: 0.256.811 34 00

2000

PROJE :	ZEYNEL KIRITAK - İZMİR	
	SELÇUK- 178 PAFTA 4484 PARSEL	
Numunenin Geliş Tarihi	14,06,2001	
Lokasyon :	Sk1	3-3,45
Test Örneği	Örselenmiş	

METOT	KONİK PENATROMETRE		
Örnek tanımı	NP		
Test Tarihi	15.06.2001		
Testi Yapan	GP		
Kontrol	AA		

LİKİT LİMİT DENEYİ						
Test No	1		2		3	
Kutu No	30		50		90	
Boş Kutu Ağırlığı, W1, g.	43,152		50,644		43,883	
Penetrasyon Öçümleri , mm	13,6	13,9	16,5	16,6	19,9	20,4
	14,4		16,9		21,40	
	13,97		16,67		20,57	
Kutu + Örnek Ağırlığı , W2 , g.	77,929		85,640		85,141	
Kutu + Kuru Örnek Ağırlığı , W3 , g.	70,642		78,141		76,005	
Nem İçeriği , %	26,51		27,27		28,44	

PLASTİK LİMİT DENEYİ		
Kutuno		
Kutu ağır.		
Kutu+yaş örn		
Kutu+kuru örn		
Nem içeriği	#SAYI/0!	#SAYI/0!
PLASTİK LİMİT	#SAYI/0!	

LL = LİKİT LİMİT

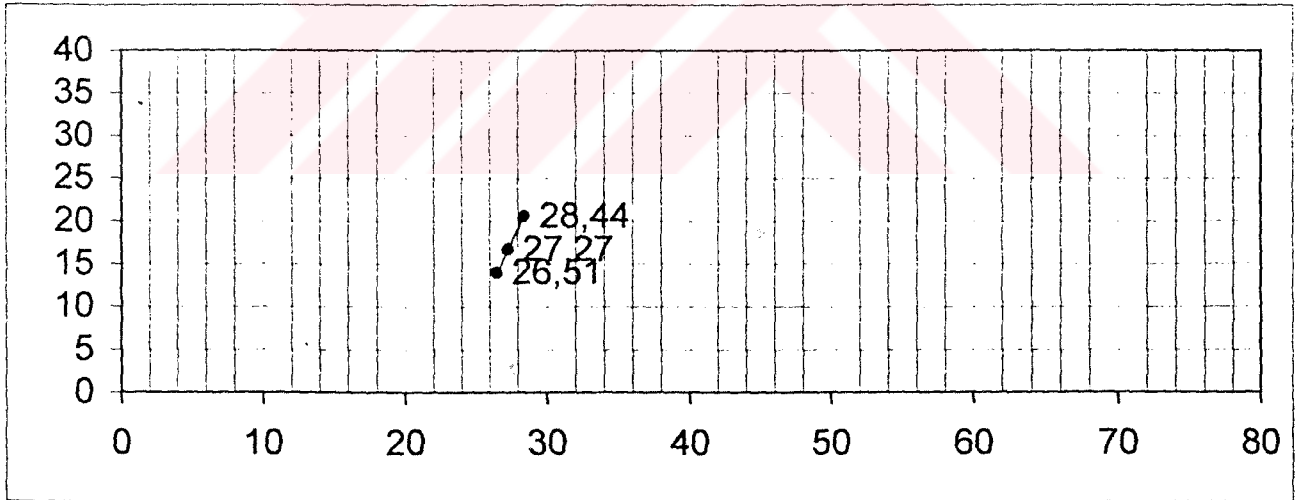
LL = 28

PL = PLASTİK LİMİT

PL = #SAYI/0!

PI=PLASTİSİTE İNDİSİ

PI= #####



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçirilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler TSE 1500, 1900'e göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH. TUR. DAY. TUK. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

KURTULUŞ CAD. NO=6 DİDİMAYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

HIZIR İNŞAAT
MÜH. TUR. DAY. TUK. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.
Kurtuluş Cad. No: 6 Tel: 0.256. 811 34 00
Didim Y. D. : 462 003 0070 Didim



ATTERBERG TEST

LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

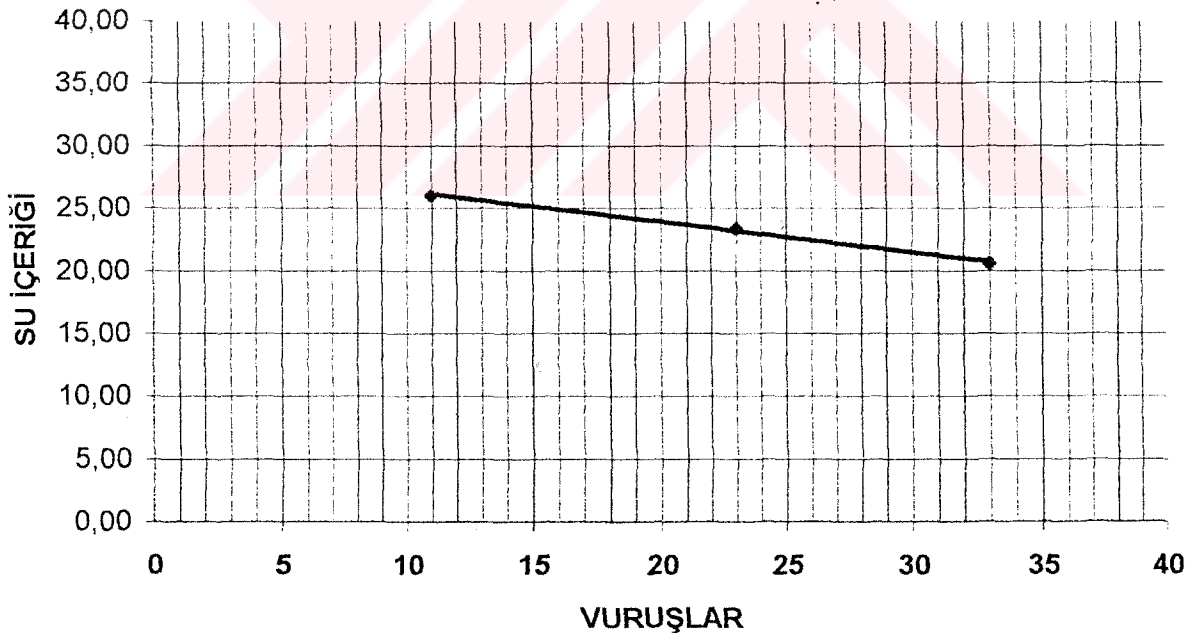
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK					
Project Name						
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	17.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	17.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	D.FİLİZ		
DENEY BİTİŞ TARİHİ	19.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK TÜRÜ	SPT -1	DERİNLİK (m)		1,50-1,95
Deney Türü		LL	LL		PL	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı		33	23	11		
Kap+Yaş Örnek (gr)		69,85	61,23	58,89	49,12	44,48
Kap+Kuru Örnek (gr)		63,21	56,15	53,19	46,98	42,45
Kap Numarası		62	76	52	90	29
Kap Ağırlığı (gr)		30,89	34,4	31,24	35,64	31,6
Su Miktarı (gr)		6,64	5,08	5,70	2,14	2,03
Kuru Örnek (gr)		32,32	21,75	21,95	11,34	10,85
% SU İÇERİĞİ		20,54	23,36	25,97	18,87	18,71
LL	23	PI	:	4	PL.AVERAJ	19

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİYE TEDEK

JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EBRAHİM TEK



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

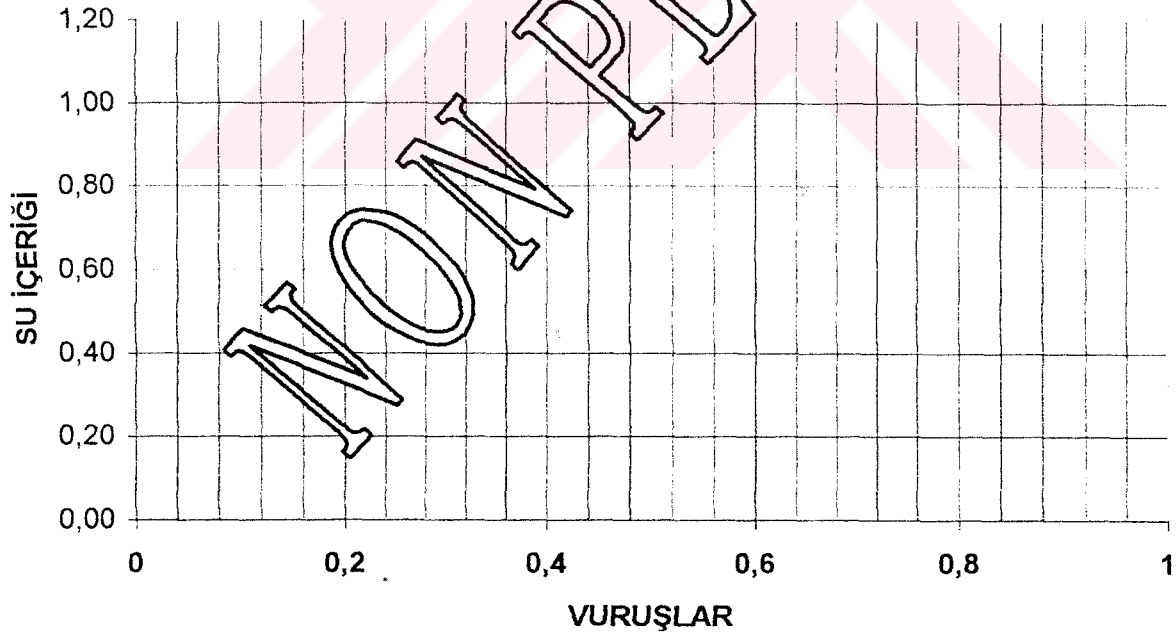
gedik

FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name					
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	17.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	17.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN	D.FİLİZ	
DENEY BİTİŞ TARİHİ	19.04.2002		LABORATUAR NO		
ADA NO		PAFTA NO	PARSEL NO	PLAN NO	
KUYU NO	SK-25	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-2	DERİNLİK (m)	3,00-3,45
Deney Türü	LL	LL	LL	PL	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı					
Kap+Yaş Örnek (gr)					
Kap+Kuru Örnek (gr)					
Kap Numarası					
Kap Ağırlığı (gr)					
Su Miktarı (gr)					
Kuru Örnek (gr)					
% SU İÇERİĞİ					

LL 0 PI : 0 PL.AVERAJ 0

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE TEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. MÜHENDİSİ
EDİTÖR



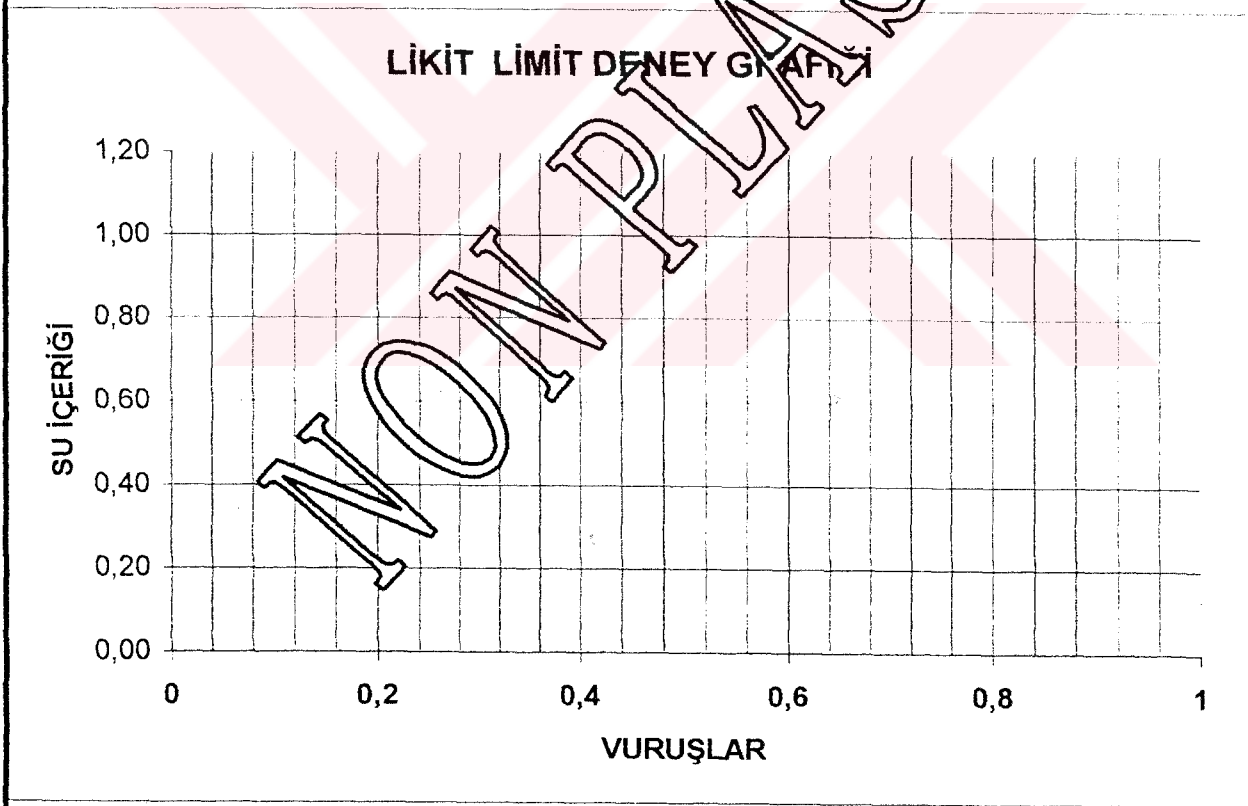
ATTERBERG TEST **LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ** **LIQUID AND PLASTIC LIMITS**

gedik

FR- 24

PROJE ADI		SELÇUK					
Project Name							
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		17.04.2002		ÖRNEĞİ GETİREN		E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		17.04.2002		DENEYİ TALEP EDEN		D.FİLİZ	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		19.04.2002		LABORATUAR NO			
ADA NO		PAFTA NO		PARSEL NO		PLAN NO	
KUYU NO		SK-25		ÖRNEK TÜRÜ		SPT-4	
				DERİNLİK (m)		6,00-6,45	
Deney Türü		LL		LL		LL	
Deney Adedi		1		2		3	
Vuruş Sayısı							
Kap+Yaş Örnek (gr)							
Kap+Kuru Örnek (gr)							
Kap Numarası							
Kap Ağırlığı (gr)							
Su Miktarı (gr)							
Kuru Örnek (gr)							
% SU İÇERİĞİ							

LL 0 PI : 0 PL.AVERAJ 0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOL. M. MÜHENDİSİ
EDN TEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz Cad. 15/1 A Blok

Bornova-İzmir

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh. 284/1 Sokak 6/B

Bornova-İzmir

22.05.2002
15.41

2000

MÜMTAZ MERT

PROJE :	SELÇUK-218PAFTA
	3004 ADA 66 PARSEL
Numunenin Geliş Tarihi	27.07.2000
Lokasyon :	
Test Örneği	Örselenmiş

METOT	KONİK PENATROMETRE
Örnek tanımı	CL
Test Tarihi	28.07.2000
Testi Yapan	SD
Kontrol	AA

Test No	1	2	3	4	5	6
Kutu No	18	19	20			
Boş Kutu Ağırlığı, W1, g.	44,532	47,602	47,15			
Penetrasyon Ölçümleri, mm	12,8	13,5	16	16,6	22,8	23,4
	13,3	16,3	23,6			
	13,20	16,30	23,27			
Kutu + Örnek Ağırlığı, W2, g.	72,38	83,540	83,83			
Kutu + Kuru Örnek Ağırlığı, W3, g.	65,858	74,615	74,35			
Nem İçeriği, %	30,58	33,04	34,85			

PI = PLASTİSİTE İNDİSİ

$$PI = Wc_{20} - Wc_{10} / \log 20 - \log 10 = 10$$

LL = LİKİT LİMİT

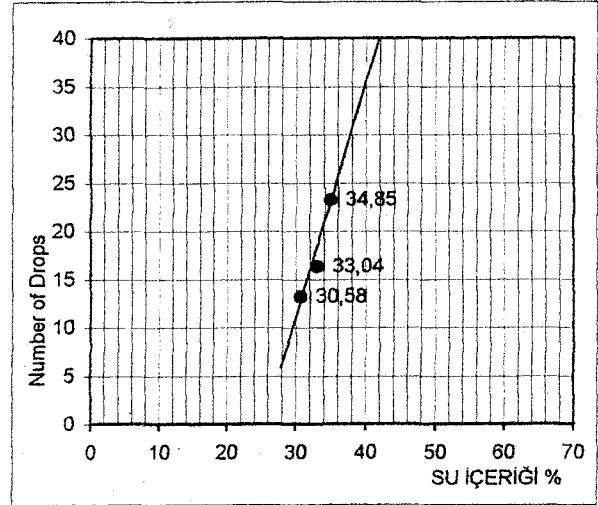
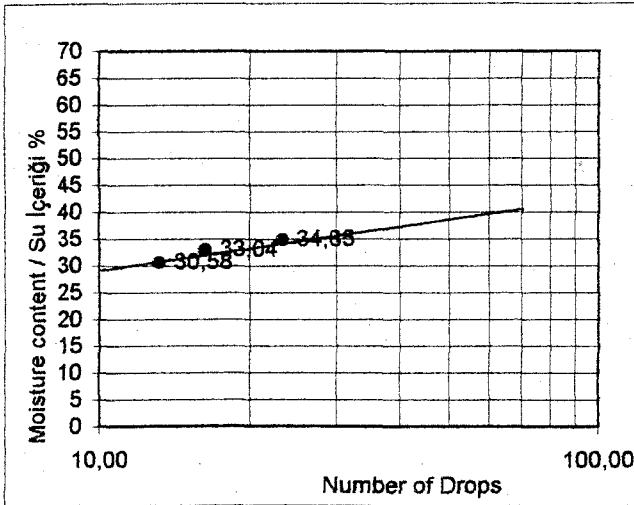
LL = 33

PL = PLASTİK LİMİT

$$PL = LL - PI$$

$$PL = 33 - 10 = 23$$

0



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçirilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ. 'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler TSE 1500, 1900'a göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH. TUR. DAY. TUK. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

KURTULUŞ CAD. NO=6 DİDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Müh.

Atilla AVBAKCI



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

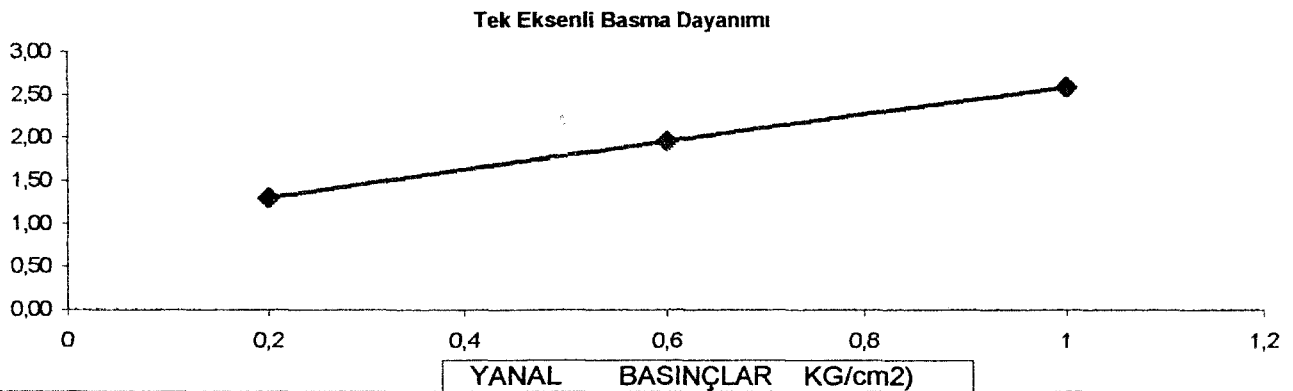
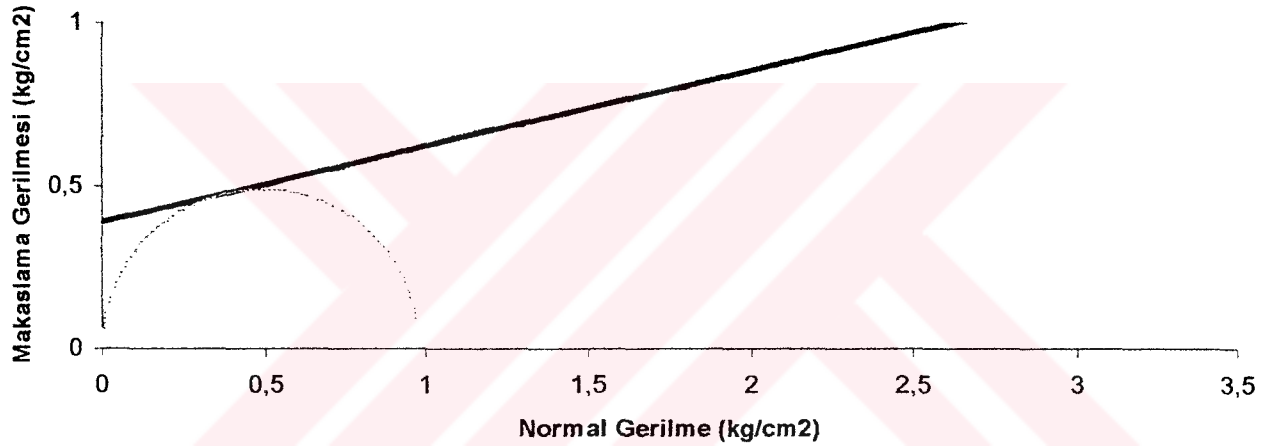
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

gedik
mühendislik

FR-29

PROJE				Laboratuvar No	---
Project				Başlama Tarihi	12,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-1	Bitiş Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	8,00-8,50	Deneği Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
Sample No	Diameter D (mm)	Length L (mm)	Cross Sectional Area	Confining Pressure (kg/cm ²)	Failure Load F (kg)	Axial Stress (kg/cm ²)	REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,985	1,30	20,697
				0,6	32,014	1,96	21,109
				1	47,841	2,59	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (α):		13,08	Kohezyon (kg/cm ²):			0,39	



0,98

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeoloji Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENİLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

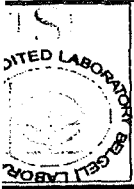
PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO				
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN	E.SELÇİN				
ÖRNEK BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK				
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUVAR NO	—				
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK	8,00-8,50		
500 Kg RING							
AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI WET SAMPLE (GRAM)	368,7	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,7380		
KURU ÖRNEK AĞIRLIĞI DRY SAMPLE (GRAM)	335,4	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,581		
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	9,93		
AL YÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ. ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	20	7,194	0,365	0,2
100	0,100	0,926	19,826	30	10,791	0,544	0,2
150	0,150	1,389	19,920	35	12,598	0,632	0,2
200	0,200	1,852	20,013	36	12,949	0,647	0,2
250	0,250	2,315	20,108	45	16,187	0,805	0,2
300	0,300	2,778	20,204	50	17,985	0,890	0,2
350	0,350	3,241	20,301	51	18,345	0,904	0,2
400	0,400	3,704	20,398	52	18,705	0,917	0,2
450	0,450	4,167	20,497	53	19,064	0,930	0,2
500	0,500	4,630	20,596	54	19,424	0,943	0,2
550	0,550	5,093	20,697	60	21,582	1,043	0,2
600	0,600	5,556	20,798	75	26,978	1,297	0,2
650	0,650	6,019	20,901	86	30,935	1,480	0,6
700	0,700	6,481	21,004	88	31,654	1,507	0,6
750	0,750	6,944	21,109	95	34,172	1,619	0,6
800	0,800	7,407	21,214	116	41,726	1,967	0,6
850	0,850	7,870	21,321	124	44,604	2,092	1,0
900	0,900	8,333	21,429	136	48,920	2,283	1,0
950	0,950	8,796	21,537	155	55,755	2,589	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	134	48,201	2,227	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKLERİ

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLOJİ MÜHENDİSİ

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bomova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN
PROJECT NAME	

ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN	E.SELÇİN
ÖRNEĞE BAŞLAMA TARİHİ	15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ	16,04,2002	LABORATUVAR NO	
KUYU NO	SK-2	ÖRNEK	UD-1
		ALINDIĞI DERİNLİK	3,50-4,00

500 Kg RING

ÖRNEK AĞIRLIĞI	372,5	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ	10,80	YAŞ YOĞUNLUK	1,7559
ET SAMPLE (GRAM)		SAMPLE HEIGHT (CM)		WET DENSITY (gr/cm3)	
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI	337,3	ÖRNEK ALANI	19,64	KURU YOĞUNLUK	1,590
JRU SAMPLE (GRAM)		SAMPLE AREA (CM2)		DRY DENSITY (gr/cm3)	
ÖRNEK ÇAPI	5,00	ÖRNEK HACMI	212,14	SU İÇERİĞİ	10,44
SAMPLE DIAMETER (CM)		SAMPLE VOLUME (cm3)		MOISTURE CONTENT (%)	

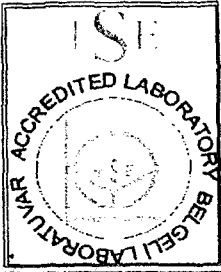
İYAL EYÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	14	5,035	0,255	0,2
100	0,100	0,926	19,826	26	9,352	0,472	0,2
150	0,150	1,389	19,920	29	10,431	0,524	0,2
200	0,200	1,852	20,013	30	10,791	0,539	0,2
250	0,250	2,315	20,108	31	11,151	0,555	0,2
300	0,300	2,778	20,204	36	12,949	0,641	0,2
350	0,350	3,241	20,301	35	12,598	0,621	0,2
400	0,400	3,704	20,398	36	12,949	0,635	0,2
450	0,450	4,167	20,497	39	14,028	0,684	0,2
500	0,500	4,630	20,596	40	14,388	0,699	0,2
550	0,550	5,093	20,697	42	15,107	0,730	0,2
600	0,600	5,556	20,798	44	15,827	0,761	0,2
650	0,650	6,019	20,901	64	23,021	1,101	0,6
700	0,700	6,481	21,004	72	25,899	1,233	0,6
750	0,750	6,944	21,109	75	26,978	1,278	0,6
800	0,800	7,407	21,214	78	28,057	1,323	0,6
850	0,850	7,870	21,321	95	34,172	1,603	1,0
900	0,900	8,333	21,429	98	35,251	1,645	1,0
950	0,950	8,796	21,537	110	39,568	1,837	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	98	35,251	1,628	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT MÜHENDİSİ

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLojik MÜHENDİSİ

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



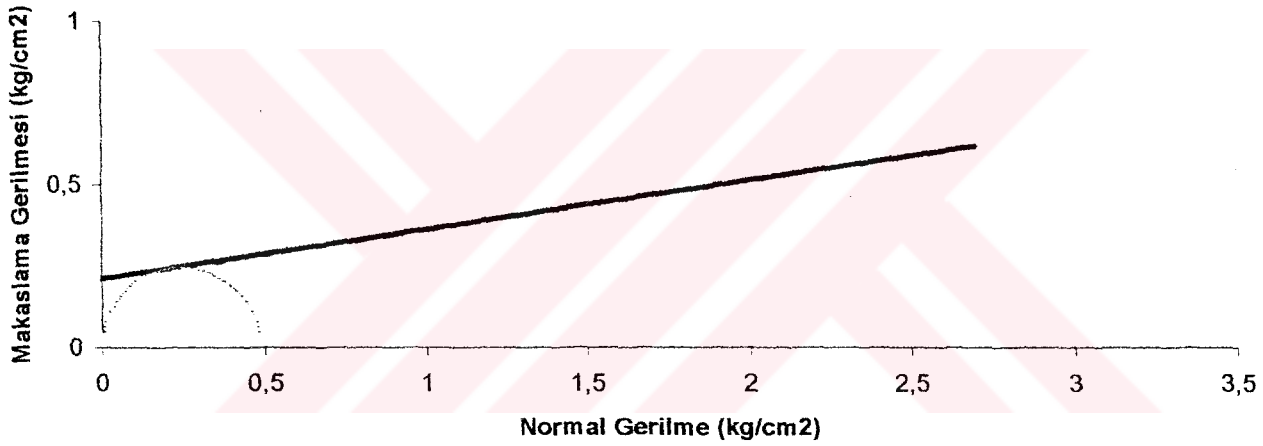
UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

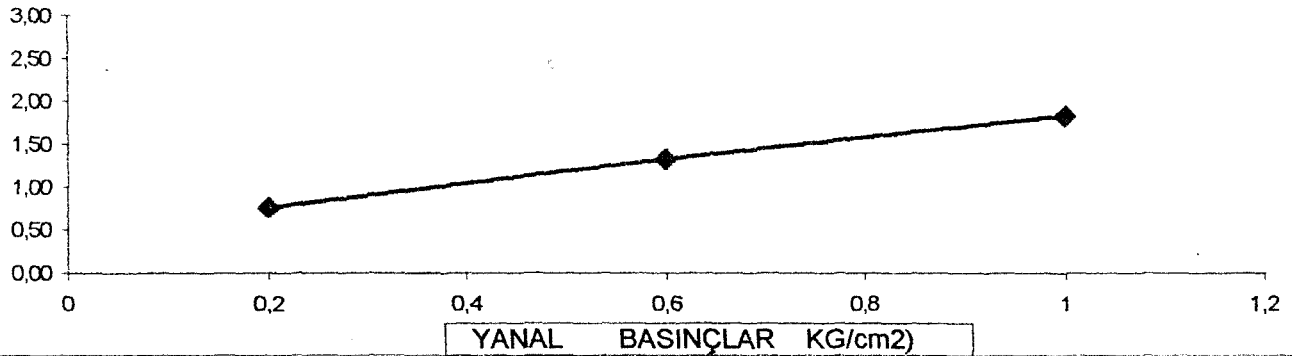
FR-29

PROJE Project		Laboratuvar No	
Pafta No	0	Başlama Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Bitiş Tarihi	16,04,2002
Parsel No	0	Örneği Alan	E.SELÇİN
		Derinlik (m)	3,50-4,00
		Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO Sample No	ÇAP Diameter D (mm)	BOY Length L (mm)	KESİT ALANI Cross Sectional Area	YANAL BASINÇ Confining Pressure (kg/cm ²)	YENİLME YÜKÜ Failure Load F (kg)	EKSENEL GERİLİM Axial Stress (kg/cm ²)	DÜZELTİLMİŞ ALAN REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,985	0,76	20,697
				0,6	32,014	1,32	21,109
				1	47,841	1,83	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (o):		8,57	Kohezyon (kg/cm ²):		0,21		



Tek Eksenli Basma Dayanımı



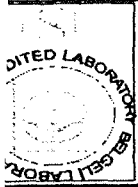
0,49

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI PROJECT NAME	SELÇUK AYDIN
---------------------------	--------------

ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN	E.SELÇİN
ÖRNEYE BAŞLAMA TARİHİ	15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ	16,04,2002	LABORATUVAR NO	—
KUYU NO	SK-3	ÖRNEK	UD-1
		ALINDIĞI DERİNLİK	2,50-3,00

500 Kg RING

YAŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI WET SAMPLE (GRAM)	379,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,7894
KURU ÖRNEK AĞIRLIĞI DRY SAMPLE (GRAM)	342,3	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,614
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	10,90

İAL EYÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	16	5,755	0,292	0,2
100	0,100	0,926	19,826	24	8,663	0,437	0,2
150	0,150	1,389	19,920	28	10,071	0,506	0,2
200	0,200	1,852	20,013	32	11,510	0,575	0,2
250	0,250	2,315	20,108	33	11,870	0,590	0,2
300	0,300	2,778	20,204	35	12,598	0,624	0,2
350	0,350	3,241	20,301	36	12,949	0,638	0,2
400	0,400	3,704	20,398	39	14,028	0,688	0,2
450	0,450	4,167	20,497	40	14,388	0,702	0,2
500	0,500	4,630	20,596	41	14,748	0,716	0,2
550	0,550	5,093	20,697	43	15,467	0,747	0,2
600	0,600	5,556	20,798	45	16,187	0,778	0,2
650	0,650	6,019	20,901	63	22,661	1,084	0,6
700	0,700	6,481	21,004	76	27,388	1,304	0,6
750	0,750	6,944	21,109	79	28,417	1,346	0,6
800	0,800	7,407	21,214	80	28,776	1,356	0,6
850	0,850	7,870	21,321	94	33,812	1,586	1,0
900	0,900	8,333	21,429	100	35,971	1,679	1,0
950	0,950	8,796	21,537	112	40,287	1,871	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	99	35,611	1,645	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKLERİ
R. KedeK

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLJİ MÜHENDİSİ

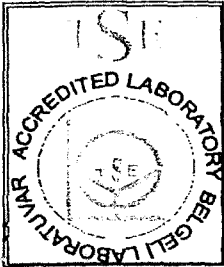
GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

Laboratuvar

Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



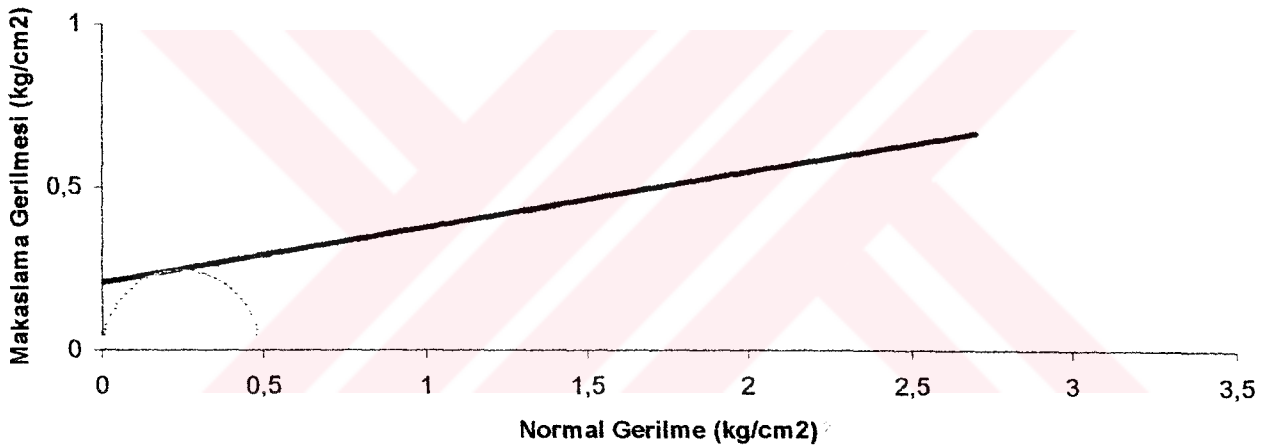
UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

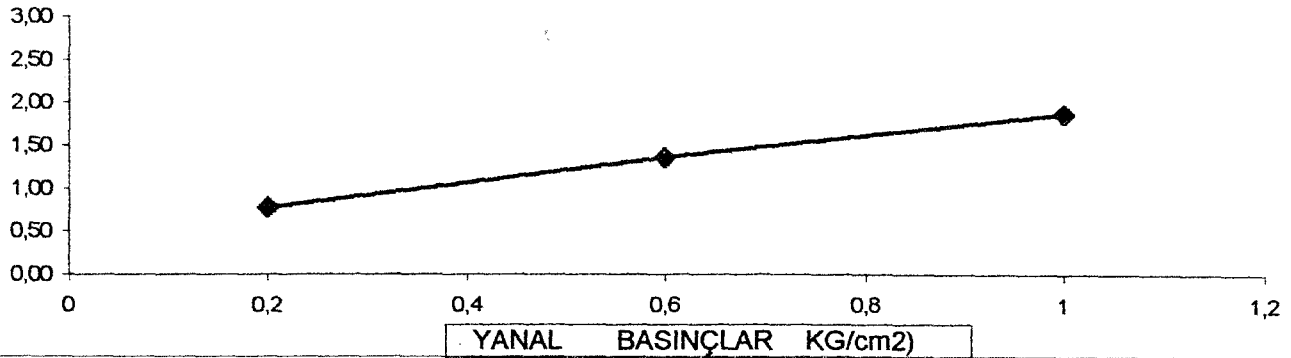
FR-29

PROJE Project		Laboratuvar No	
Pafta No	0	Başlama Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Bitiş Tarihi	16,04,2002
Parsel No	0	Örneği Alan	E.SELÇİN
		Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO Sample No	ÇAP Diameter D (mm)	BOY Length L (mm)	KESİT ALANI Cross Sectional Area	YANAL BASINÇ Confining Pressure (kg/cm ²)	YENİLME YÜKÜ Failure Load F (kg)	EKSENEL GERİLİM Axial Stress (kg/cm ²)	DÜZELTİLMİŞ ALAN REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,985	0,77	20,697
				0,6	32,014	1,35	21,109
				1	47,841	1,87	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (°):		9,59	Kohezyon (kg/cm ²):			0,21	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,49

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI PROJECT NAME	SELÇUK AYDIN
---------------------------	--------------

ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO
--------	-----------	---------	----------

ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEYİ BİTİŞ TARİHİ	16,04,2002	LABORATUVAR NO	---
KUYU NO	SK-4	ÖRNEK	UD-1
		ALINDIĞI DERİNLİK	5,50-6,00

500 Kg RING

YAŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI WET SAMPLE (GRAM)	376,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,7752
URU ÖRNEK AĞIRLIĞI DRY SAMPLE (GRAM)	338,6	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,596
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	11,22

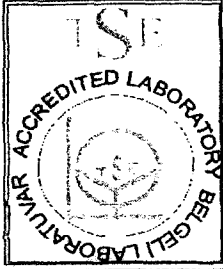
YAL EYÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	18	6,474	0,328	0,2
100	0,100	0,926	19,826	24	8,663	0,437	0,2
150	0,150	1,389	19,920	28	10,071	0,506	0,2
200	0,200	1,852	20,013	29	10,431	0,521	0,2
250	0,250	2,315	20,108	32	11,510	0,572	0,2
300	0,300	2,778	20,204	34	12,230	0,605	0,2
350	0,350	3,241	20,301	35	12,598	0,621	0,2
400	0,400	3,704	20,398	39	14,028	0,688	0,2
450	0,450	4,167	20,497	40	14,388	0,702	0,2
500	0,500	4,630	20,596	42	15,107	0,733	0,2
550	0,550	5,093	20,697	45	16,187	0,782	0,2
600	0,600	5,556	20,798	46	16,546	0,796	0,2
650	0,650	6,019	20,901	56	20,143	0,964	0,6
700	0,700	6,481	21,004	59	21,223	1,010	0,6
750	0,750	6,944	21,109	60	21,582	1,022	0,6
800	0,800	7,407	21,214	79	28,417	1,340	0,6
850	0,850	7,870	21,321	97	34,892	1,637	1,0
900	0,900	8,333	21,429	100	35,971	1,679	1,0
950	0,950	8,796	21,537	113	40,647	1,887	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	108	38,848	1,795	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ
R. KedeK

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
E. Tek

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

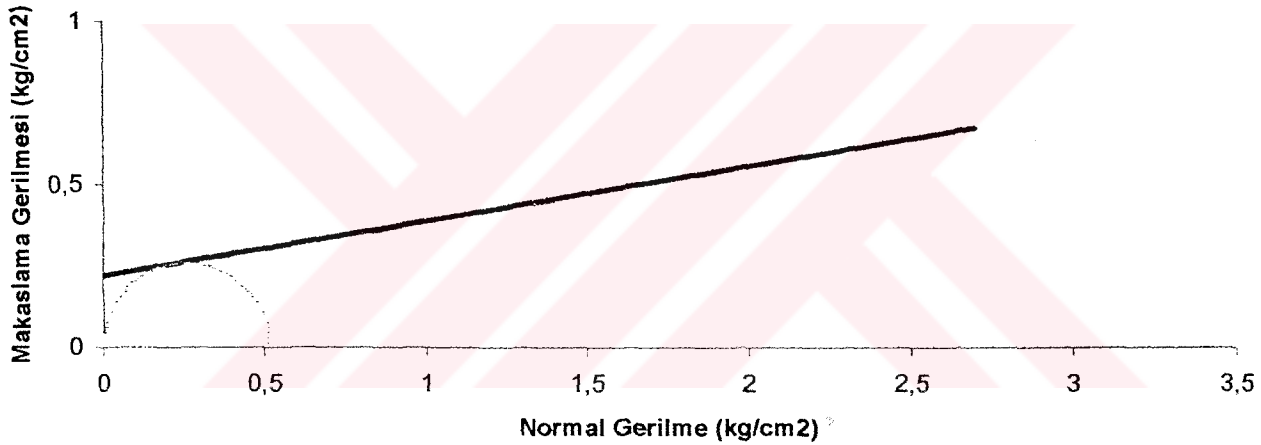
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

gedik
mühendislik

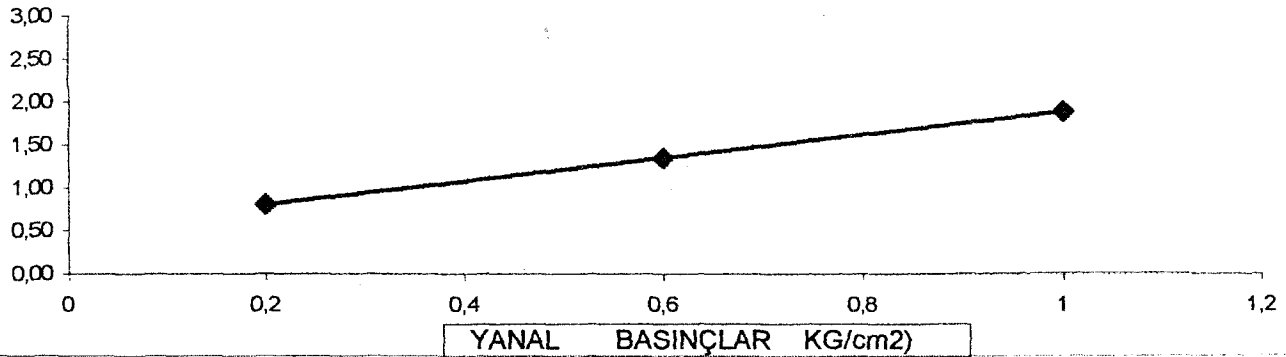
FR-29

PROJE				Laboratuvar No	
Project				Başlama Tarihi	15,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-4	Bitiş Tarihi	16,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	5,50-6,00	Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
Sample No	Diameter D (mm)	Length L (mm)	Cross Sectional Area	Confining Pressure (kg/cm ²)	Failure Load F (kg)	Axial Stress (kg/cm ²)	REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	16,546	0,80	20,697
				0,6	28,417	1,35	21,109
				1	40,647	1,89	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (α):		9,54	Kohezyon (kg/cm ²):			0,22	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,52

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

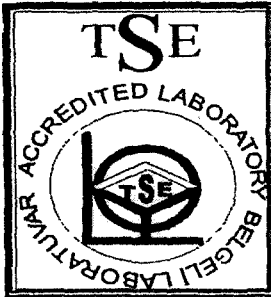
Kontrol Eden
Eda TEK
Jeoloji Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR



ROCK UNIAXIAL TEST

KAYA SERBEST BASINÇ DENEYİ

FR-41

PROJE ADI

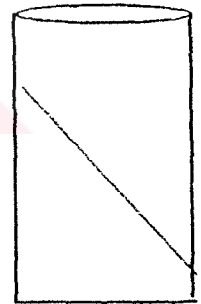
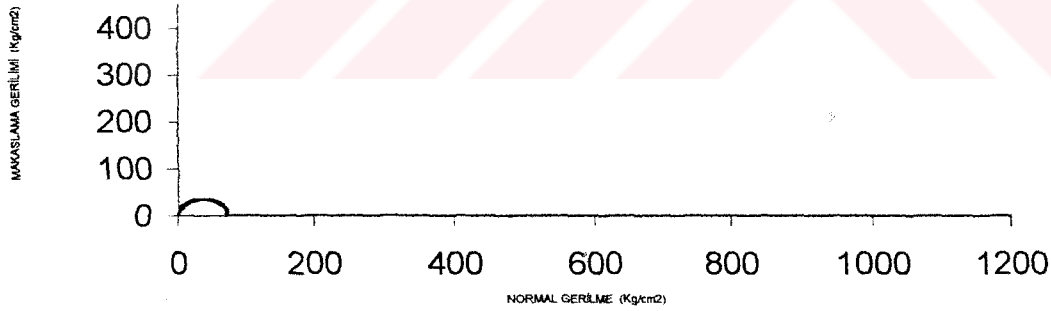
PROJECT NAME

SELÇUK AYDIN

ADA NO	PARSEL NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN
DENEY BİTİŞ TARİHİ	19,04,2002	LABORATUVAR NO
KUYU NO	SK-5	ÖRNEK
		KAROT
		DERİNLİK (m)
		7,20-10,00

ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ (h) (cm)	10,50	YAŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI (WET) (gr)	482,6
ÖRNEK ÇAPI (R) (cm)	5,43	KURU ÖRNEK AĞIRLIĞI (DRY) (gr)	432,6
ALAN (A) (cm ²)	23,167	HACİM (V) (cm ³)	243,250
YAŞ YOĞUNLUK (Vy) (gr/cm ³)	1,984	KURU YOĞUNLUK (Vd) (gr/cm ³)	1,778
OKUMA DİAL	6	KIRILMA KUVVETİ (F) (Kg)	1677,1
SU İÇERİĞİ (%m)	11,56	KESİT ALANI (Kg /cm ²)	72,39

SERBEST BASINÇ GERİLİM GRAFİĞİ

KIRILMA AÇISI
38

İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI= 90-(2*KIRILMA AÇISI) 14

DENEYİ YAPAN

RUZİYE KEDEK

İNŞAAT TEKNİKERİ

KONTROL EDEN

EDA TEK

JEOLÖJİ MÜHENDİSİ

GEDİK Sondaj Müş. Müh. İnş LTD.ŞTİ.

Gediz Cad.15/1 A-Blok

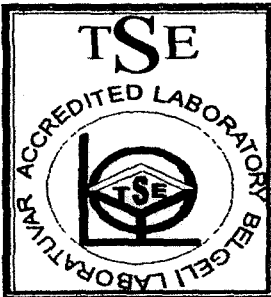
BORNOVA / İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. 6/B BORNOVA-İZMİR

06.05.2002

16:53



ROCK UNIAXIAL TEST

KAYA SERBEST BASINÇ DENEYİ

FR-41

PROJE ADI

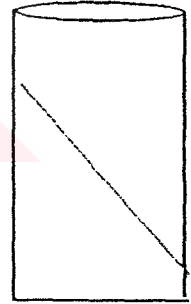
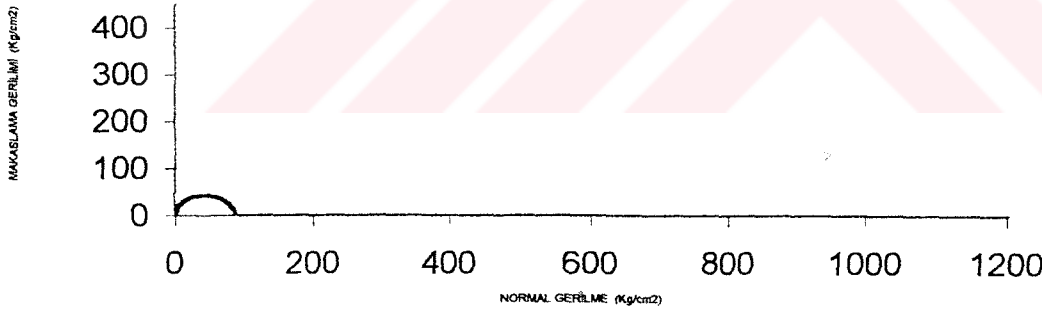
PROJECT NAME

SELÇUK AYDIN

ADA NO	PARSEL NO	PAFTA NO	
ORNEK GELİŞ TARİHİ	15,04,2002	ORNEGI ALAN	E.SELÇİN
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEY BİTİŞ TARİHİ	19,04,2002	LABORATUVAR NO	
KUYU NO	SK-6	ÖRNEK	KAROT
		DERİNLİK (m)	8,00-10,00

ÖRNEK YUKSEKLİĞİ (h) (cm)	10,50	YAŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI (WET) (gr)	486,3
ÖRNEK ÇAPI (R) (cm)	5,43	KURU ÖRNEK AĞIRLIĞI (DRY) (gr)	442,3
ALAN (A) (cm ²)	23,167	HACİM (V) (cm ³)	243,250
YAŞ YOĞUNLUK (Vy) (gr/cm ³)	1,999	KURU YOĞUNLUK (Vd) (gr/cm ³)	1,818
OKUMA DİAL	7	KIRILMA KUVVETİ (F) (Kg)	1956,6
SU İÇERİĞİ (%m)	9,95	KESİT ALANI (Kg /cm ²)	84,46

SERBEST BASINÇ GERİLİM GRAFİĞİ



KIRILMA AÇISI
39

İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI= $90 - (2 \times \text{KIRILMA AÇISI})$ 12

DENEYİ YAPAN

RUZİYE KEDEK

İNŞAAT TEKNİKERİ

KONTROL EDEN

EDA TEK

JEOLAJİ MÜHENDİSİ

GEDİK Sondaj Müş. Müh. İnş LTD.ŞTİ.

Gediz Cad.15/1 A-Blok

BORNOVA / İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. 6/B BORNOVA-İZMİR

06.05.2002

16:58



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO		PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		15,04,2002		ÖRNEĞİ ALAN		E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		15,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
DENEY BİTİŞ TARİHİ		16,04,2002		LABORATUVAR NO		—	
KUYU NO		SK-7	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK	2,00-2,50	
500 Kg RING							
YAŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI WET SAMPLE (GRAM)	374,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,7658		
KURU ÖRNEK AĞIRLIĞI DRY SAMPLE (GRAM)	334,2	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,575		
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	12,09		
İAL EYÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	15	5,395	0,273	0,2
100	0,100	0,926	19,826	29	10,431	0,526	0,2
150	0,150	1,389	19,920	30	10,791	0,542	0,2
200	0,200	1,852	20,013	32	11,510	0,575	0,2
250	0,250	2,315	20,108	36	12,949	0,644	0,2
300	0,300	2,778	20,204	38	13,669	0,677	0,2
350	0,350	3,241	20,301	40	14,388	0,709	0,2
400	0,400	3,704	20,398	42	15,107	0,741	0,2
450	0,450	4,167	20,497	44	15,827	0,772	0,2
500	0,500	4,630	20,596	45	16,187	0,786	0,2
550	0,550	5,093	20,697	47	16,906	0,817	0,2
600	0,600	5,556	20,798	50	17,985	0,865	0,2
650	0,650	6,019	20,901	65	23,381	1,119	0,6
700	0,700	6,481	21,004	79	28,417	1,353	0,6
750	0,750	6,944	21,109	82	29,496	1,397	0,6
800	0,800	7,407	21,214	85	30,575	1,441	0,6
850	0,850	7,870	21,321	96	34,532	1,620	1,0
900	0,900	8,333	21,429	105	37,769	1,763	1,0
950	0,950	8,796	21,537	119	42,805	1,987	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	102	36,690	1,695	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKÇİSİ
R. Kecek

KONTROL EDEN
EDATTEK
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
Edattek

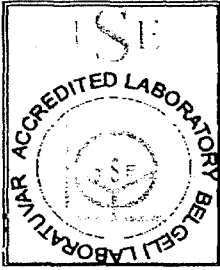
GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

Laboratuvar

Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



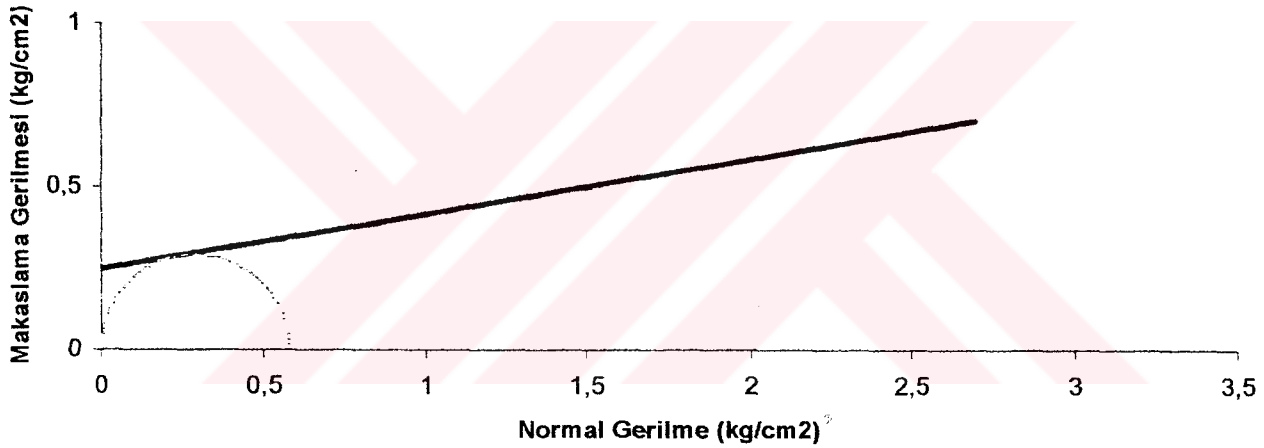
UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

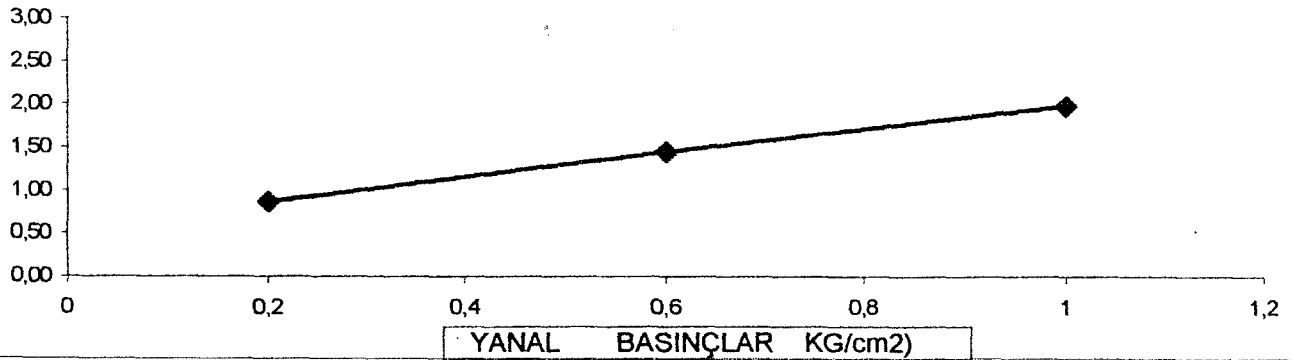
FR-29

PROJE Project				Laboratuvar No	—
Pafta No	0	Kuyu No	SK- 7	Başlama Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Bitiş Tarihi	16,04,2002
Parsel No	0	Derinlik (m)	2,00-2,50	Örneği Alan	E.SELÇİN
				Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO Sample No	ÇAP Diameter D (mm)	BOY Length L (mm)	KESİT ALANI Cross Sectional Area	YANAL BASINÇ Confining Pressure (kg/cm ²)	YENİLME YÜKÜ Failure Load F (kg)	EKSENEL GERİLİM Axial Stress (kg/cm ²)	DÜZELTİLMİŞ ALAN REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,985	0,86	20,697
				0,6	32,014	1,44	21,109
				1	47,841	1,98	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (α):		9,59	Kohezyon (kg/cm²):			0,25	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,58

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN
PROJECT NAME	

ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO
NEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN	E.SELÇİN
NEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
NEYİ BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUVAR NO	—
KUYU NO	SK-8	ÖRNEK	UD-1
		ALINDIĞI DERİNLİK	2,00-2,50

500 Kg RING

AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI	372,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ	10,80	YAŞ YOĞUNLUK	1,7564
ET SAMPLE (GRAM)		SAMPLE HEIGHT (CM)		WET DENSITY (gr/cm3)	
İRÜ ÖRNEK AĞIRLIĞI	326,5	ÖRNEK ALANI	19,64	KURU YOĞUNLUK	1,539
İY SAMPLE (GRAM)		SAMPLE AREA (CM2)		DRY DENSITY (gr/cm3)	
ÖRNEK ÇAPI	5,00	ÖRNEK HACMI	212,14	SU İÇERİĞİ	14,12
SAMPLE DIAMETER (CM)		SAMPLE VOLUME (cm3)		MOISTURE CONTENT (%)	

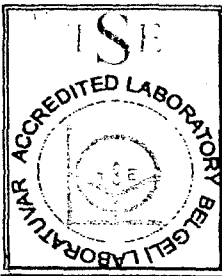
AL	DEFORMASYON	KISALMA	DÜZ ALAN	OKUMA	KG.KUVVET	YÜK/ALAN	PRESS (Kg)
YÜÇ	cm	%	cm2		F	F/A (Kg/cm2)	BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	12	4,316	0,219	0,2
100	0,100	0,926	19,826	19	6,834	0,345	0,2
150	0,150	1,389	19,920	27	9,712	0,488	0,2
200	0,200	1,852	20,013	28	10,071	0,503	0,2
250	0,250	2,315	20,108	29	10,431	0,519	0,2
300	0,300	2,778	20,204	32	11,510	0,570	0,2
350	0,350	3,241	20,301	35	12,598	0,621	0,2
400	0,400	3,704	20,398	39	14,028	0,688	0,2
450	0,450	4,167	20,497	42	15,107	0,737	0,2
500	0,500	4,630	20,596	44	15,827	0,768	0,2
550	0,550	5,093	20,697	46	16,546	0,799	0,2
600	0,600	5,556	20,798	49	17,625	0,847	0,2
650	0,650	6,019	20,901	61	21,942	1,050	0,6
700	0,700	6,481	21,004	75	26,978	1,284	0,6
750	0,750	6,944	21,109	79	28,417	1,346	0,6
800	0,800	7,407	21,214	82	29,496	1,390	0,6
850	0,850	7,870	21,321	94	33,812	1,586	1,0
900	0,900	8,333	21,429	109	39,209	1,830	1,0
950	0,950	8,796	21,537	112	40,287	1,871	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	110	39,568	1,828	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ
R. Kelek

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLojİ MÜHENDİSİ

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



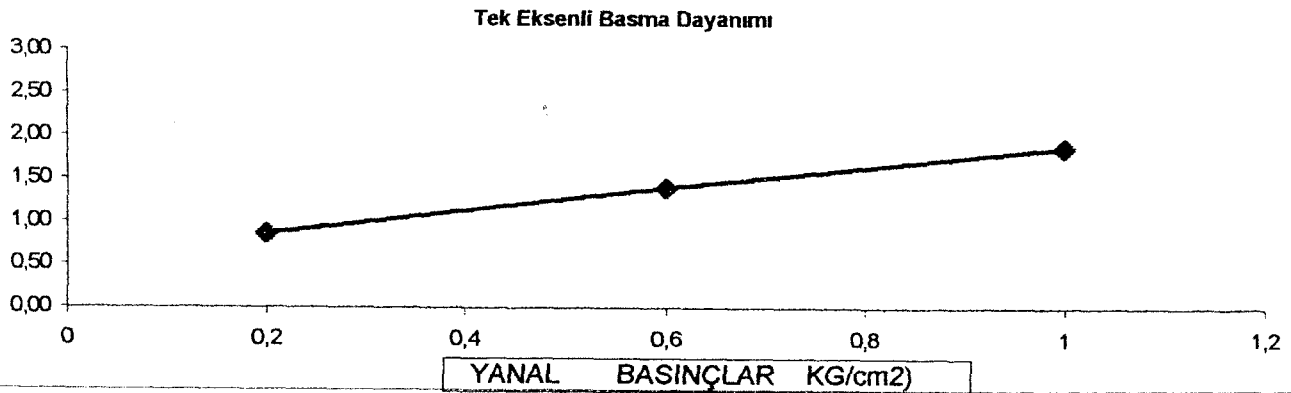
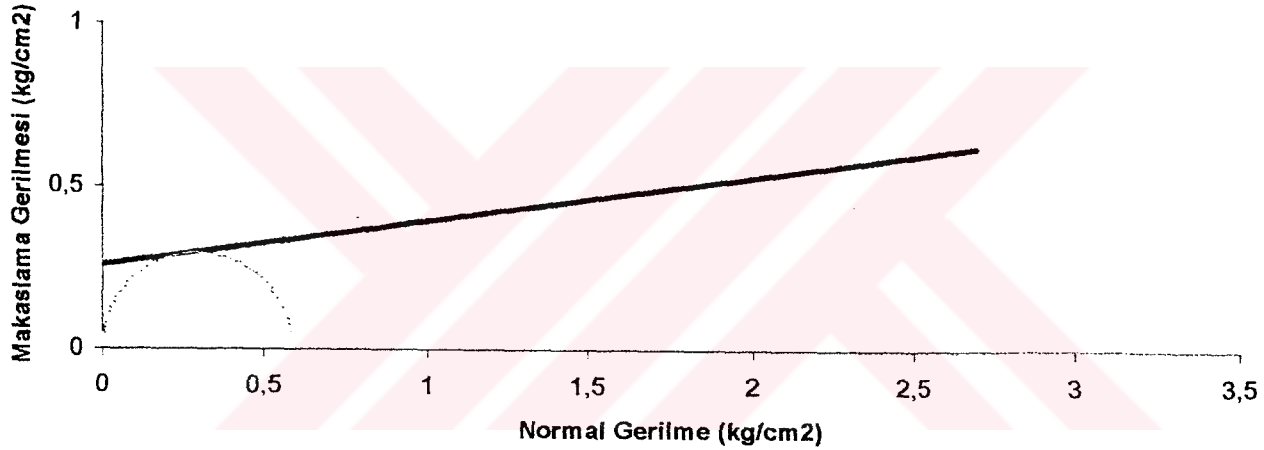
UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE	SELÇUK AYDIN			Laboratuvar No	---
Project				Başlama Tarihi	12,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-8	Bitiş Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	2,00-2,50	Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
Sample No	Diameter D (mm)	Length L (mm)	Cross Sectional Area	Confining Pressure (kg/cm ²)	Failure Load F (kg)	Axial Stress (kg/cm ²)	REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,625	0,85	20,697
				0,6	29,496	1,40	21,109
				1	40,287	1,87	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (o):		7,67	Kohezyon (kg/cm ²):			0,26	



0,59

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeoloji Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN
PROJECT NAME	

ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	13,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN	E.SELÇİN
ÖRNEĞE BAŞLAMA TARİHİ	13,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUVAR NO	—
KUYU NO	SK-9	ÖRNEK	UD-1
		ALINDIĞI DERİNLİK	3,50-4,00

500 Kg RING

AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI	360,5	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ	10,80	YAŞ YOĞUNLUK	1,6993
ET SAMPLE (GRAM)		SAMPLE HEIGHT (CM)		WET DENSITY (gr/cm3)	
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI	325,6	ÖRNEK ALANI	19,64	KURU YOĞUNLUK	1,535
JRY SAMPLE (GRAM)		SAMPLE AREA (CM2)		DRY DENSITY (gr/cm3)	
ÖRNEK ÇAPI	5,00	ÖRNEK HACMI	212,14	SU İÇERİĞİ	10,72
SAMPLE DIAMETER (CM)		SAMPLE VOLUME (cm3)		MOISTURE CONTENT (%)	

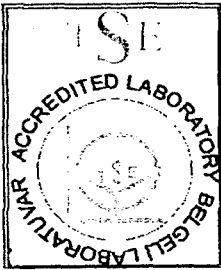
YAL	DEFORMASYON	KISALMA	DÜZ ALAN	OKUMA	KG.KUVVET	YÜK/ALAN	PRESS (Kg)
YÜÇ	cm	%	cm2		F	F/A (Kg/cm2)	BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	16	5,755	0,292	0,2
100	0,100	0,926	19,826	20	7,194	0,363	0,2
150	0,150	1,389	19,920	24	8,663	0,435	0,2
200	0,200	1,852	20,013	26	9,352	0,467	0,2
250	0,250	2,315	20,108	28	10,071	0,501	0,2
300	0,300	2,778	20,204	29	10,431	0,516	0,2
350	0,350	3,241	20,301	42	15,107	0,744	0,2
400	0,400	3,704	20,398	44	15,827	0,776	0,2
450	0,450	4,167	20,497	46	16,546	0,807	0,2
500	0,500	4,630	20,596	47	16,906	0,821	0,2
550	0,550	5,093	20,697	48	17,266	0,834	0,2
600	0,600	5,556	20,798	52	18,705	0,899	0,2
650	0,650	6,019	20,901	60	21,582	1,033	0,6
700	0,700	6,481	21,004	64	23,021	1,096	0,6
750	0,750	6,944	21,109	70	25,179	1,193	0,6
800	0,800	7,407	21,214	82	29,496	1,390	0,6
850	0,850	7,870	21,321	95	34,172	1,603	1,0
900	0,900	8,333	21,429	110	39,568	1,847	1,0
950	0,950	8,796	21,537	116	41,726	1,937	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	112	40,287	1,861	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ

KONTROL EDEN
EDİTEK
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

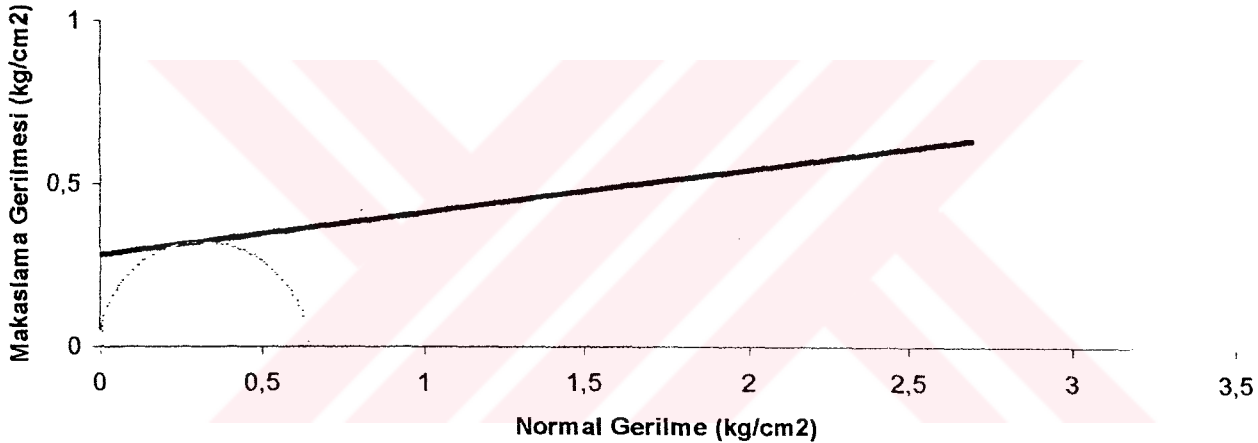
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)



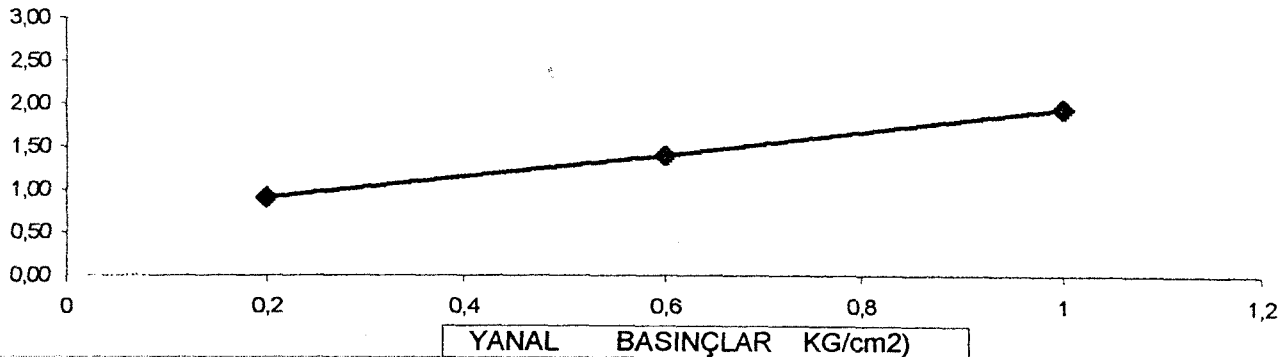
FR-29

PROJE				Laboratuvar No	---
Project				Başlama Tarihi	12,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-9	Bitiş Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	3,50-4,00	Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
Sample No	Diameter D (mm)	Length L (mm)	Cross Sectional Area	Confining Pressure (kg/cm ²)	Failure Load F (kg)	Axial Stress (kg/cm ²)	REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	18,705	0,90	20,697
				0,6	29,496	1,39	21,109
				1	41,726	1,94	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (o):		7,39	Kohezyon (kg/cm ²):			0,28	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,64

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeoloji Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO		PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002		ÖRNEĞİ ALAN		E.SELÇİN	
ÖRNEK BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002		LABORATUVAR NO		—	
KUYU NO	SK-10	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK		3,50-4,00	
500 Kg RING							
AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI ET SAMPLE (GRAM)		382,6		ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)		10,80	
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI JRU SAMPLE (GRAM)		346,9		ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)		19,64	
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)		5,00		ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)		212,14	
				YAG YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)		1,8035	
				KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)		1,635	
				SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)		10,29	
YÜK	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	19	6,834	0,346	0,2
100	0,100	0,926	19,826	26	9,352	0,472	0,2
150	0,150	1,389	19,920	28	10,071	0,506	0,2
200	0,200	1,852	20,013	32	11,510	0,575	0,2
250	0,250	2,315	20,108	35	12,598	0,627	0,2
300	0,300	2,778	20,204	39	14,028	0,694	0,2
350	0,350	3,241	20,301	40	14,388	0,709	0,2
400	0,400	3,704	20,398	43	15,467	0,758	0,2
450	0,450	4,167	20,497	45	16,187	0,790	0,2
500	0,500	4,630	20,596	46	16,546	0,803	0,2
550	0,550	5,093	20,697	49	17,625	0,852	0,2
600	0,600	5,556	20,798	50	17,985	0,865	0,2
650	0,650	6,019	20,901	65	23,381	1,119	0,6
700	0,700	6,481	21,004	69	24,820	1,182	0,6
750	0,750	6,944	21,109	72	25,899	1,227	0,6
800	0,800	7,407	21,214	84	30,215	1,424	0,6
850	0,850	7,870	21,321	98	35,251	1,653	1,0
900	0,900	8,333	21,429	110	39,568	1,847	1,0
950	0,950	8,796	21,537	116	41,726	1,937	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	113	40,647	1,878	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ
R. Kede

KONTROL EDEN
EDATEK
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
E. Tek

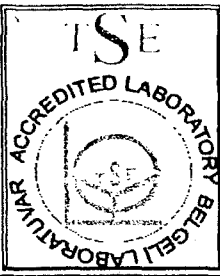
GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

Laboratuvar

Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

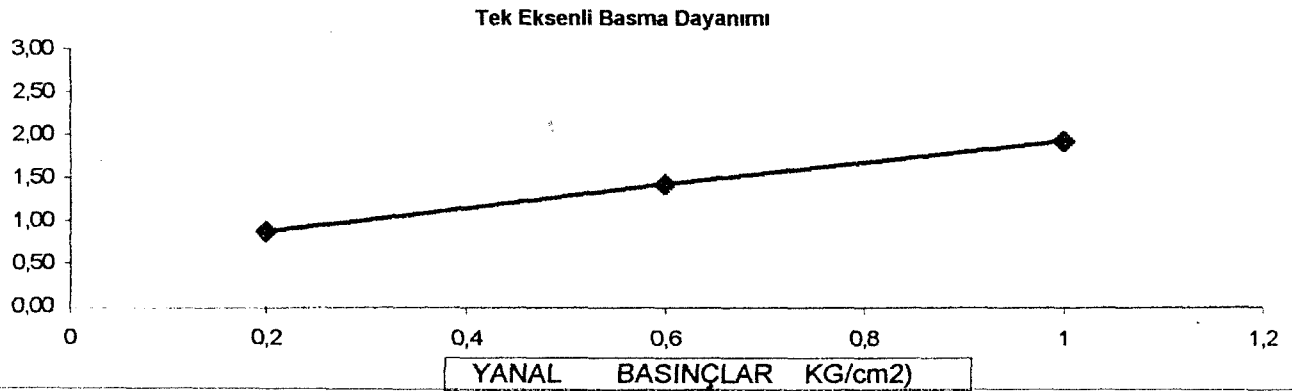
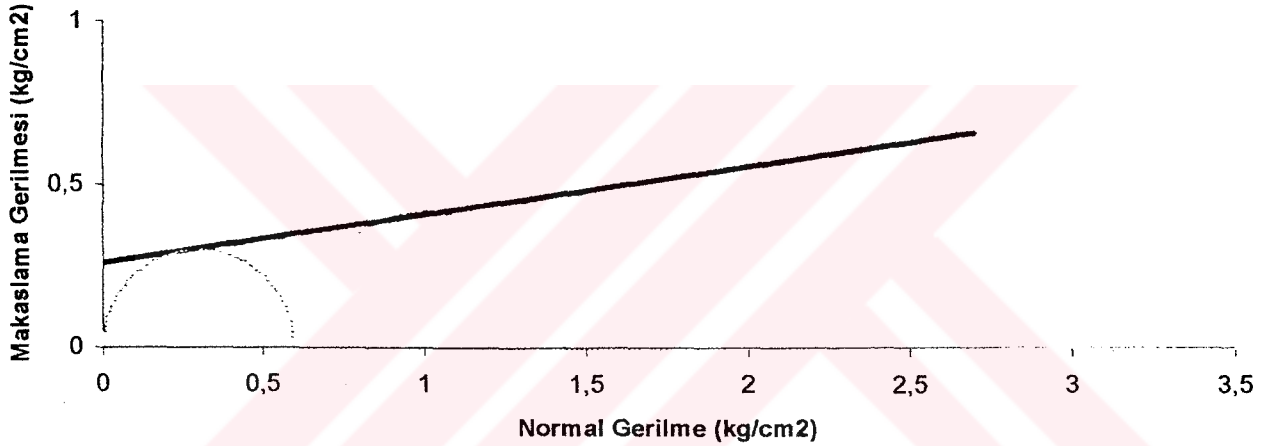
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

gedik
mühendislik

FR-29

PROJE	SELÇUK AYDIN			Laboratuvar No	—
Project				Başlama Tarihi	12,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-10	Bitiş Tarihi	15,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	3,50-4,00	Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
Sample No	Diameter D (mm)	Length L (mm)	Cross Sectional Area	Confining Pressure (kg/cm ²)	Failure Load F (kg)	Axial Stress (kg/cm ²)	REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,985	0,87	20,697
				0,6	30,215	1,43	21,109
				1	41,726	1,94	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (α):		8,46	Kohezyon (kg/cm ²):				0,26



0,60

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO		PAFTA NO	
NEK GELİŞ TARİHİ		15,04,2002		ÖRNEĞİ ALAN		E.SELÇİN	
NEYE BAŞLAMA TARİHİ		15,04,2002		DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK	
NEYİ BİTİŞ TARİHİ		16,04,2002		LABORATUVAR NO		—	
KUYU NO		SK-11		ÖRNEK		UD-1	
				ALINDIĞI DERİNLİK		2,50-3,00	
500 Kg RING							
AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI ET SAMPLE (GRAM)		368,7		ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)		10,80	
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI RY SAMPLE (GRAM)		335,4		ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)		19,64	
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)		5,00		ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)		212,14	
						YÜK YÖĞÜNLÜK WET DENSITY (gr/cm3)	
						1,7380	
						KURU YÖĞÜNLÜK DRY DENSITY (gr/cm3)	
						1,581	
						SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	
						9,93	
YÜK	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	6	2,158	0,109	0,2
100	0,100	0,926	19,826	18	6,474	0,327	0,2
150	0,150	1,389	19,920	26	9,352	0,469	0,2
200	0,200	1,852	20,013	27	9,712	0,485	0,2
250	0,250	2,315	20,108	28	10,071	0,501	0,2
300	0,300	2,778	20,204	30	10,791	0,534	0,2
350	0,350	3,241	20,301	33	11,870	0,585	0,2
400	0,400	3,704	20,398	35	12,598	0,618	0,2
450	0,450	4,167	20,497	36	12,949	0,632	0,2
500	0,500	4,630	20,596	39	14,028	0,681	0,2
550	0,550	5,093	20,697	40	14,388	0,695	0,2
600	0,600	5,556	20,798	41	14,748	0,709	0,2
650	0,650	6,019	20,901	60	21,582	1,033	0,6
700	0,700	6,481	21,004	68	24,460	1,165	0,6
750	0,750	6,944	21,109	73	26,258	1,244	0,6
800	0,800	7,407	21,214	74	26,618	1,255	0,6
850	0,850	7,870	21,321	98	35,251	1,653	1,0
900	0,900	8,333	21,429	105	37,769	1,763	1,0
950	0,950	8,796	21,537	107	38,489	1,787	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	106	38,129	1,761	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ

R. KedeK

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ

EDA TEK

GEDİK

Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



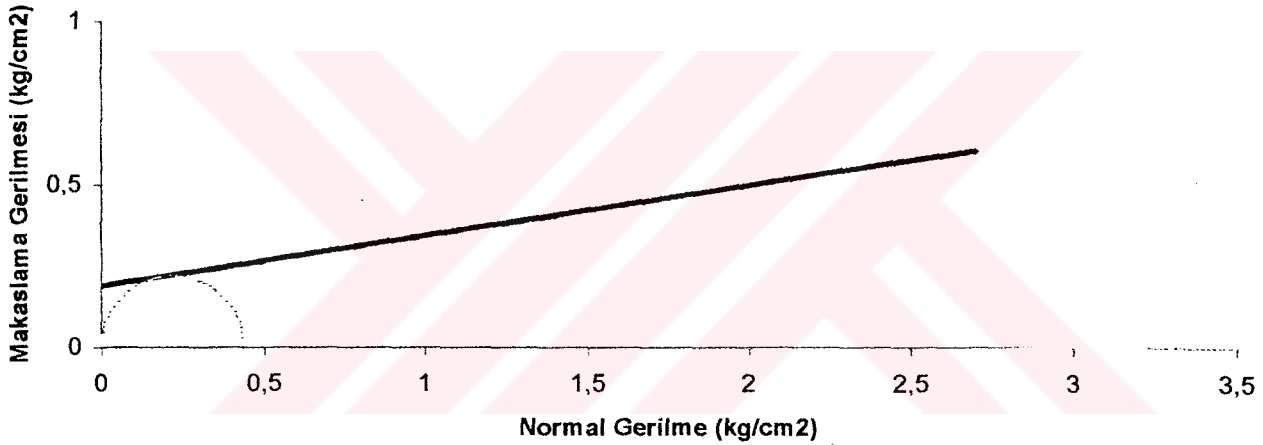
UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

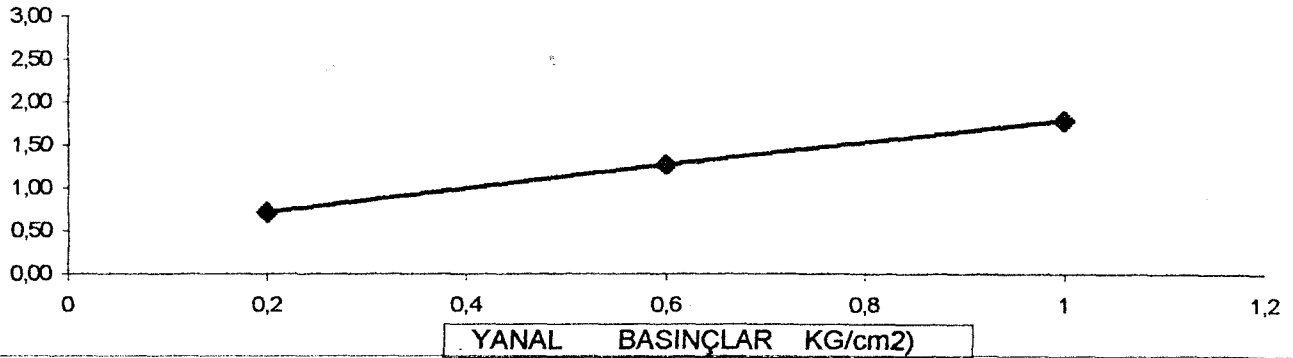
FR-29

PROJE	SELÇUK AYDIN			Laboratuvar No	
Project				Başlama Tarihi	15,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-11	Bitiş Tarihi	16,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	2,50-3,00	Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
Sample No	Diameter D (mm)	Length L (mm)	Cross Sectional Area	Confining Pressure (kg/cm ²)	Failure Load F (kg)	Axial Stress (kg/cm ²)	REAL AREA (cm ²)
1	5,00	10,80	19,64	0,20	14,738	0,71	20,697
				0,6	26,688	1,26	21,109
				1	38,498	1,79	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (α):		8,78	Kohezyon (kg/cm ²):			0,19	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,44

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri
R. KedeK

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

GEDİK
Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
LABORATUVAR



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

gedik

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

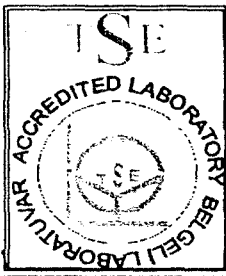
FR-29

PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO				
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN		E.SELÇİN		
ÖRNEK BAŞLAMA TARİHİ		15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK		
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ		16,04,2002	LABORATUVAR NO		---		
KUYU NO	SK-12	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK	2,50-3,00		
500 Kg RING							
AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI		381,5	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ		10,80	YAŞ YOĞUNLUK	
ET SAMPLE (GRAM)			SAMPLE HEIGHT (CM)			WET DENSITY (gr/cm3)	
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI		342,6	ÖRNEK ALANI		19,64	KURU YOĞUNLUK	
RY SAMPLE (GRAM)			SAMPLE AREA (CM2)			DRY DENSITY (gr/cm3)	
ÖRNEK ÇAPI		5,00	ÖRNEK HACMI		212,14	SU İÇERİĞİ	
SAMPLE DIAMETER (CM)			SAMPLE VOLUME (cm3)			MOISTURE CONTENT (%)	
YÜK	DEFORMASYON	KISALMA	DÜZ ALAN	OKUMA	KG.KUVVET	YÜK/ALAN	PRESS (Kg)
YÜK	cm	%	cm2		F	F/A (Kg/cm2)	BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	26	9,352	0,474	0,2
100	0,100	0,926	19,826	27	9,712	0,490	0,2
150	0,150	1,389	19,920	29	10,431	0,524	0,2
200	0,200	1,852	20,013	30	10,791	0,539	0,2
250	0,250	2,315	20,108	31	11,151	0,555	0,2
300	0,300	2,778	20,204	33	11,870	0,588	0,2
350	0,350	3,241	20,301	35	12,598	0,621	0,2
400	0,400	3,704	20,398	39	14,028	0,688	0,2
450	0,450	4,167	20,497	42	15,107	0,737	0,2
500	0,500	4,630	20,596	44	15,827	0,768	0,2
550	0,550	5,093	20,697	45	16,187	0,782	0,2
600	0,600	5,556	20,798	46	16,546	0,796	0,2
650	0,650	6,019	20,901	48	17,266	0,826	0,6
700	0,700	6,481	21,004	60	21,582	1,028	0,6
750	0,750	6,944	21,109	76	27,388	1,297	0,6
800	0,800	7,407	21,214	84	30,215	1,424	0,6
850	0,850	7,870	21,321	100	35,971	1,687	1,0
900	0,900	8,333	21,429	116	41,726	1,947	1,0
950	0,950	8,796	21,537	118	42,446	1,971	1,0
1000	1,000	9,259	21,647	112	40,287	1,861	1,0
1050							
1100							
1150							
1200							
1250							

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ
R. Kede

KONTROL EDEN
EDATEK
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
[Signature]

GEDİK
Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR
Laboratuvar
Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. No:6/B



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

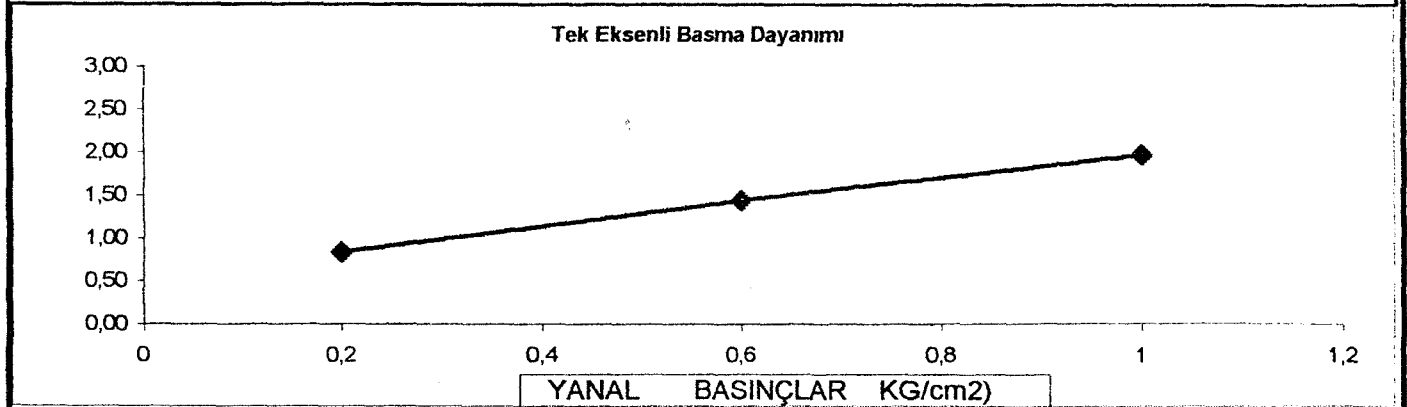
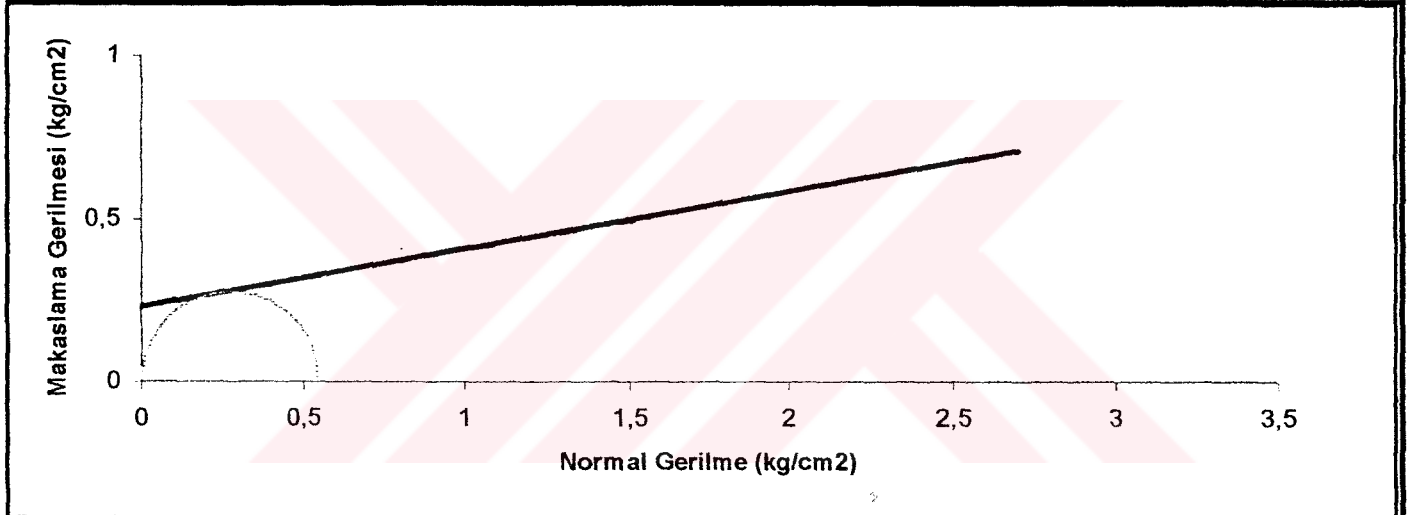
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

gedik
MÜŞAVİRLİK

FR-29

PROJE				Laboratuvar No	---
<i>Project</i>				Başlama Tarihi	15,04,2002
Pafta No	0	Kuyu No	SK-12	Bitiş Tarihi	16,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan	E.SELÇİN
Parsel No	0	Derinlik (m)	2,50-3,00	Deneyi Talep Eden	S.KEDEK

ÖRNEK NO	ÇAP	BOY	KESİT ALANI	YANAL BASINÇ	YENİLME YÜKÜ	EKSENEL GERİLİM	DÜZELTİLMİŞ ALAN
<i>Sample No</i>	<i>Diameter D (mm)</i>	<i>Length L (mm)</i>	<i>Cross Sectional Area</i>	<i>Confining Pressure (kg/cm2)</i>	<i>Failure Load F (kg)</i>	<i>Axial Stress (kg/cm2)</i>	<i>REAL AREA (cm2)</i>
1	5,00	10,80	19,64	0,20	17,266	0,83	20,697
				0,6	30,215	1,43	21,109
				1	42,446	1,97	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (°):		10,02	Kohezyon (kg/cm2):			0,23	



0,55

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

R. KedeK

GEDİK

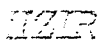
Sondaj Mühendislik Müşavirlik İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gediz Cad. 15/1 A-Blok Bornova İZMİR

LABORATUVAR

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

Eda TEK



SOIL MECHANICS LABORATORY
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

SERBEST BASINÇ DAYANIMI

RAPOR	R5
REV.NO	1

NUMUNE KONTROLÜ

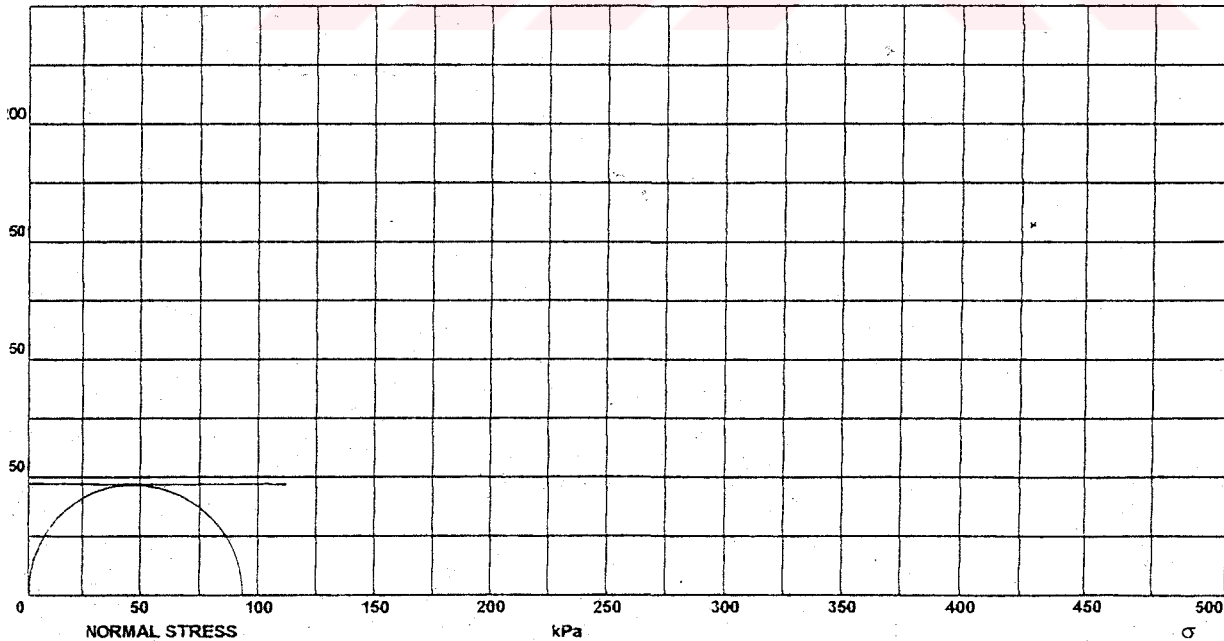
PROJE/PROJE	3144ADA2PARSEL
DEĞER/SONDAJ NO	Sk1
ÖRNEK/ÖRNEK NO	1
YER/DERİNLİK	4.3m.
TAJİT/TAJİT TANIMI	Örselenmemiş

Date of Test/Test Tarihi	09.02.2001
Örneğin Alındığı Tarih	08.02.2001
Deneyi Yapan	SD
Kontrol	AA

			Specimen No: 1 Test Örneği No	Specimen No: 2	Specimen No: 3
Initial height of specimen	Lo	mm	76		
İst örneğinin başlangıçtaki uzunluğu					
Initial diameter of specimen	Do	mm	38		
İst örneğinin başlangıçtaki çapı					
Initial mass of specimen	Wo	g	166.075		
İst örneğinin ağırlığı					
Unit density	γ_n	gr/ml	2.442		
Örneğin yaş birim ağırlığı					
Moisture content	m	%	15		
Örneğin su içeriği					
Cell pressure	σ_3	kPa	0		
İçer basıncı					
Swelling ring constant	Cp		0.14		
İk halkası katsayısı					

Total major stress	Total minor stress	Pore pressure	Eff. major stress	Eff. minor stress
Büyük asal gerilme	Küçük asal gerilme	Bölük basıncı	Efektif büyük gerilme	Efektif küçük gerilme
σ_1 (kPa)	σ_3 (kPa)	U (kPa)	σ_1 (kPa)	σ_3 (kPa)
96	0			

for total str.		For eff. str.	
Top ger için	Eff. ger için		
C	ϕ	C	ϕ
(kPa)	(deg)	(kPa)	(deg)
48.0	0		



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyarıdır.
Deney sonuçları sadece deneyden seçilen numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR INSAAT LTD. STI.'nin yazılı onayı
madan çoğaltılamaz.

Yerler, TSE 1500.1900'e göre yapılmıştır.

IR INSAAT LTD. STI. -Kuruluş Cad. No 46 DIDİM-AYDIN TEL = 0256.8113400

Jeoloji Mühendisi

Anıl AYLA

IR INSAAT LTD. STI.

IR INSAAT LTD. STI.

IR INSAAT LTD. STI.

IR INSAAT LTD. STI.

IR INSAAT LTD. STI.

SK-23

HIZIR**SOIL MECHANICS LABORATORY**
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI**SERBEST BASINÇ DAYANIMI****RAPOR****R5****REV.NO****1**

ZEYNEL KIRITAK - İZMİR

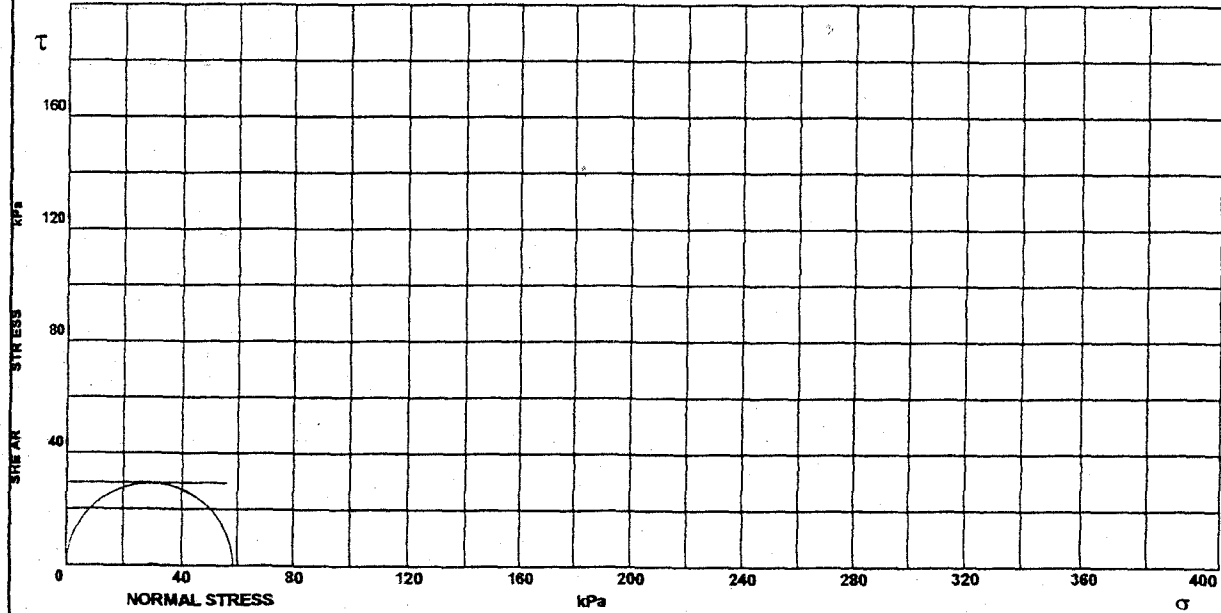
PROJECT/PROJE:	SELÇUK- 178 PAFTA 4484 PARSEL
BORE-HOLE/SONDAJ NO:	Sk1
SAMPLE/ÖRNEK NO:	1
Depth/Derinlik:	3-3,45
DESCRIPTION OF SOIL/ÖRNEK TANIMI:	Örselenmemiş

Date of Test/Test Tarihi:	15.06.2001
Örneğin Alındığı Tarih:	14.06.2001
Deneyi Yapan:	SD
Kontrol:	AA

			Specimen No: 1 Test Örnek No	Specimen No: 2	Specimen No: 3
Initial height of specimen	Lo	mm	76		
Test örneğinin başlangıçtaki uzunluğu					
Initial diameter of specimen	Do	mm	38		
Test örneğinin başlangıçtaki çapı					
Initial mass of specimen	Wo	g	190,196		
Test örneğinin ağırlığı					
Bulk density	γ_n	gr/ml	2,206		
Örneğin yas birim ağırlığı					
Moisture content	m	%	10		
Örneğin su içeriği					
Cell pressure	σ_3	kPa	0		
Hücre basıncı					
Proving ring constant	Cp		0,14		
Yük halkası katsayısı					

Total major stress	Total minor stress	Pore pressure	Eff. major stress	Eff. minor stress
Büyük asal gerilme	Küçük asal gerilme	Boşluk basıncı	Etkelil büyük gerilme	Etkelil küçük gerilme
σ_1 (kPa)	σ_3 (kPa)	U (kPa)	σ_1 (kPa)	σ_3 (kPa)
60	0			

for total str.		For eff. str.	
Top ger için		Ef ger için	
C	ϕ	C	ϕ
(kPa)	(deg)	(kPa)	(deg)
30,0	0		



Numuneler tarafımızdan alınmadığı için, numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

Bu deney sonuçları sadece deneyden geçenler numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı alınmadan çoğaltılamaz.

Deneyler, TSE 1500,1900'e göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ. - Kurtuluş Cad. No: 6 DİDİM-AYDIN - TEL: +0 256 811 34 00

Jeoloji Mühendisi

HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.
MÜH. TİC. M.Ş. LTD. ŞTİ.
Kurtuluş Cad. No: 6 DİDİM-AYDIN
Tel: 0 256 811 34 00
Fax: 0 256 811 34 00



FR- 21

AÇIKLAMALAR

**EDA TEK
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ**



MOISTURE CONTENT TEST SU İÇERİĞİ DENEYİ

FR- 21

[illegible]

AÇIKLAMALAR

DENGEVI YAPANI

RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ

L. V. ...

KONTROL EDEN

EDATEK
JEOL J.M.HENDİSİ

~~SECRET~~

OJE ADI

SELÇUK İZMİR

AÇIKLAMALAR

P. K. Kulkarni

Ede TEK
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 7724

**FR- 21**

AÇIKLAMALAR

ODA TEK
Jeoloji Mühendisli
Oda Sicil No:7724

25 04 2002
19 01

AÇIKLAMALAR

Eda TEK
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No:7724

gedik

SK-15

10 TEMMUZ 2001

**ZEM-SON**MÜHENDİSLİK JEOLojİK ARAŞTIRMA
İNŞAAT SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

Form B

SU MUHTEVASININ ÖLÇÜLMESİ

Proje : izmir sekuk Şadiye Kasap

Tarih : 10.07.2001

Deneyi Yapan : S. Demiray

Sondaj No.		SK-15	SK-15					
Numune No.		SPT-2	SPT-5					
Kap No.		20	9					
Numune Derinliği	m	3.00	7.50					
Kap Ağırlığı (W ₁)	gr.	112.81	140.68					
Kap+yaş numune ağırlığı (W ₂)	gr.	725.76	726.53					
Kap+kuru numune ağırlığı (W ₃)	gr.	670.43	678.02					
Su ağırlığı (W _m =W ₂ -W ₃)	gr.	55.33	48.51					
Kuru numune ağırlığı (W _d =W ₃ -W ₁)	gr.	557.62	537.34					
Su Muhtevası (W _n =W _m /W _d ×100)	%	10	9					

ZEM-SON MÜHENDİSLİK
Jeolojik Araştırma İnşaat
San. Ve Tic. Ltd. Şti.
Kazım Dirik Mh.233 Sok.101 Evler
No:1/A Bornova /İZMİR
Tel: 342 99 53 Fax: 342 45 03
Bornova M.D. 95700 1283

Firmamızın izni olmadan çoğaltılamaz.

[illegible]

EDA ERK
JEOLUJ MÜHENDİSİ

**ZEM-SON**MÜHENDİSLİK JEOLojİK ARAŞTIRMA
İNŞAAT SAN. ve TIC. LTD. ŞTİ.

SK-24.

18 TEMMUZ 2001 Form B

SU MUHTEVASININ ÖLÇÜLMESİ

Proje : İZMİR Selçuk Sinan Atıcı

Tarih : 17.07.2001

Deneyi Yapan : S. Demiray

Sondaj No.	SK.1	SK.1	SK.1				
Numune No.	SPT.1	SPT.2	SPT.3				
Kap No.	17	18	19				
Numune Derinliği m	3.00	6.00	9.00				
Kap Ağırlığı (W ₁) gr.	106.00	107.88	112.91				
Kap+yaş numune ağırlığı (W ₂) gr.	424.45	522.38	442.71				
Kap+kuru numune ağırlığı (W ₃) gr.	397.43	492.66	419.96				
Su ağırlığı (W _m =W ₂ -W ₃) gr.	27.02	34.72	22.75				
Kuru numune ağırlığı (W _d =W ₃ -W ₁) gr.	291.43	384.78	307.05				
Su Muhtevası (W _n =W _m /W _d ×100) %	9	9	7				

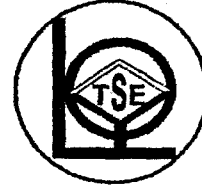
ZEM-SON MÜHENDİSLİKJeolojik Araştırma İnşaat
San. ve Tic. Ltd. Şti.
Kazım Dirlik Mh.233 Sk.101 Evler
No:1/A Bornova İZMİR
Tel: 342 99 53 53 / 342 45 03
Bornova V.C. 017 1283

Firmamızın izni olmadan çoğaltılamaz.

233 Sk. 101 Evler No.1/A D : 1
Tel. : (0.232) 374 60 26 - 342 99 53 Fax : 342 45 03
Cep : (0.533) 368 58 05

Bornova - İZMİR

SK-27



FR/510/012
Revizyon:3
01.07.2002

SU MUHTEVASI DENEY FORMU

İZMİR Selçuk Jülide AKINCI 19.M.1 Pft 3147/8 Parsel
Yayı Yaptıran Kişi veya Kuruluş Adı :Derya FİLİZ
Numune Kabul Tarihi / Deney Sonucunun Tarihi :21.11.2002/25.11.2002
Numune Seri Numarası :02/538-11/34
Numune Alma Yöntemi :Örselenmiş
:TS1900

İlaç veya Araştırma Çukuru Numarası:	SK.1								
Numune No:	SPT.1								
No:	11								
Numune Derinliği m.	1,50-1,95								
Yumuşaklık (W ₁) g.	178,98								
Yumuşaklık numune ağırlığı (W ₂) g.	425,92								
Yumuşaklık numune ağırlığı (W ₃) g.	397,61								
Ağırlığı (W _m =W ₂ -W ₃) g.	28,31								
Numune Ağırlığı (W _d =W ₃ -W ₁) g.	218,63								
Muhtevası (W _n =(W _m /W _d) x100) %	13								

ZEM-SON Mühendislik Jeolojik Araştırma İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti.
3 Sk. 101 Evler No.1/A D:1 Bornova/İZMİR
T: (0.232) 342 99 53 Fax:342 45 03 Cep: (0.542) 261 75 80

Yayı Yapan:

Laboratuvar Yöneticisi:



SK-29

Form B

**ZEM-SON**MÜHENDİSLİK JEOLojİK ARAŞTIRMA
İNŞAAT SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ**SU MUHTEVASININ ÖLÇÜLMESİ**

Proje : Selçuk İzzet Mithat Yalçı

Tarih : 03.04.2001

Deneyi Yapan : S. Demiray

ndaj No.	SK-29	SK.1	SK.1						
numune No.		SPT.1	SPT.5						
çuk No.		13	14						
numune Derinliği	m	1.50	8.00						
ı Ağırlığı	(W ₁)	gr.	112.48	111.85					
+yaş numune ağırlığı	(W ₂)	gr.	378.13	637.64					
+kuru numune ağırlığı	(W ₃)	gr.	361.75	561.76					
ı ağırlığı	(W _m =W ₂ -W ₃)	gr.	16.38	75.88					
ı numune ağırlığı	(W _a =W ₃ -W ₁)	gr.	249.27	449.91					
ı muhtevası	(W _n =W _m /W _a ×100)	%	6	17					

ZEM-SON MÜHENDİSLİK

Jeolojik Araştırma İnşaat
San. Ve Tic. Ltd. Şti
Kazım Dirik Mh. 233 Sok. 101. Evler
No:1/A Bornova/İZMİR
Tel: 342 99 53 Fax: 342 45 03
Bornova V.D. 097 017 1233

Firmamızın izni olmadan çoğaltılamaz.

EK-4
SU SONDAJ KUYULARI
KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI

T.C
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı
Laboratuvarı

SAYI: 473

İZMİR 29.08.2001

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağlık Grup Başkanlığı

TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 29.08.2001 / 833

NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 1 nolu su kuyusu

SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Bulanık
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Var
4 pH	6.5 - 9.2	7.19 (30,7 C)
5 Florür		—
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	33,32 Fr
7 Sülfat		—
8 Klorür	600 mg/l en fazla	53,32 mg/l
9 Nitrit	Bulunmayacak	Var
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	1,15 mg/l
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,56 mg/l
13 Serbest Klor		Yok
SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suda tortu bulunduğundan G.M.T'nün 425/a maddesine aykırı olup, G.M.T.'nün 432/a maddesine göre, nitrit bulunduğundan G.M.T.'nün 425-b maddesine aykırı olup, 432-c maddesine göre sağlığa az veya çok zarar verecek derecede bozulmuş sayılacağını bildirir kimyasal analiz raporudur.		

Analizi Yapan

Muhsin SAVRAN

Kimya Mühendisi

Onay

Kim.Mah.Elder SEVİLİR

Konak Halk Sağlığı Lab.Müdürü

T.C
İZMİR İLİ

T.C.
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı Laboratuvarı Müdürlüğü

SAYI: 408

İZMİR 28.05.2003

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 28.05.2003-532
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Şirince Yolu 1 Nolu Artezyen Selçuk
SUYUN CİNSİ : Şebeke

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş 2 Koku ve Tat 3 Tortu 4 pH 5 Florür 6 Toplam Sertlik 7 Sülfat 8 Klorür 9 Nitrit 10 Nitrat 11 Amonyak 12 T.Organik Madde 13 Serbest Klor	Renksiz ve berrak olacak Kokusuz ve tatsız olacak Bulunmayacak 6.5 - 9.2 En fazla 50 Fransız sert. 600 mg/l en fazla Bulunmayacak 45 mg/l en fazla Bulunmayacak 3.5 mg/l en fazla 0,5 mg/l en fazla	Renksiz ,berrak Kokusuz Yok 7.41(23.4 °C 27,60 Fr Yok Yok 0,77 mg/l

SONUÇ: Yapılan kontrol ve analizlere göre su numunesi G.M.T.'ye uygun bulunmuştur.

Analizi yapan

H.İbrahim TEK
Gıda Müh.

Lab. Şefi

Rahmi AKTAŞ
Kim.Müh.

Onay

Kim.Müh.Ejder SEYİT
Konak Halk Sağ.Lab.Müdürü

T.C
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı
Laboratuvarı

SAYI: 474

İZMİR 29.08.2001

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağlık Grup Başkanlığı

TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 29.08.2001 / 833

NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 2 nolu su kuyusu

SUYUN CİNSİ : Artezyen

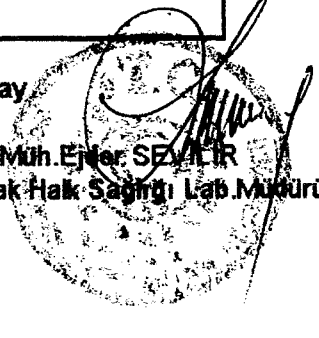
ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD. TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Bulanık
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	var
4 pH	6.5 - 9.2	7.38 (30,8 C)
5 Florür		--
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	27,45 Fr
7 Sülfat		--
8 Klorür	600 mg/l en fazla	152,34 mg/l
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	28,57 mg/l
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,6 mg/l
13 Serbest Klor		Yok

SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune su sarımtırak renkte, bulanık olduğundan ve tortu bulunduğundan G.M.T'nin 425/a maddesine aykırı olup, 432/c maddesine göre sağlığa az veya çok zarar verecek derecede bozulmuş sayılacağını bildirir kimyasal analiz raporudur.

Analizi Yapan


Muhsin SAVRAN
Kimya Mühendisi

Onay


Kim. Müh. Enis SEVİLER
Konak Halk Sağlığı Lab. Müdürü

T.C.
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı Laboratuvarı Müdürlüğü

SAYI: 407

İZMİR 28.05.2003

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 28.05.2003-532
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Şirince Yolu 2 Nolu Artezyen Selçuk
SUYUN CİNSİ : Şebeke

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş 2 Koku ve Tat 3 Tortu 4 pH 5 Florür 6 Toplam Sertlik 7 Sülfat 8 Klorür 9 Nitrit 10 Nitrat 11 Amonyak 12 T.Organik Madde 13 Serbest Klor	Renksiz ve berrak olacak Kokusuz ve tatsız olacak Bulunmayacak 8.5 - 9.2 En fazla 50 Fransız sert. 600 mg/l en fazla Bulunmayacak 45 mg/l en fazla Bulunmayacak 3.5 mg/l en fazla 0.5 mg/l en fazla	Renksiz ,berrak Kokusuz Yok 7.42(23.4 °C 28,00 Fr Yok Yok 0,84 mg/l
SONUÇ: Yapılan kontrol ve analizlere göre su numunesi G.M.T. ye uygun bulunmuştur.		

Analizi yapan

H.İbrahim TEK
Gıda Müh.

Lab.Şef

Rahmi AKTAŞ
Kim.Müh.

Onay

Kim.Müh.Ejder SEVİLER
Konak Halk Sağ.Lab.Müdürü

T.C
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı
Laboratuvarı

SAYI: 475

İZMİR 29.08.2001

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağlık Grup Başkanlığı

TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 29.08.2001 / 833
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 3 nolu su kuyusu
SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD. TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Renksiz
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Yok
4 pH	6.5 - 9.2	7.38 (30,5 C)
5 Florür		—
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	35,40 Fr
7 Sülfat		—
8 Klorür	600 mg/l en fazla	175,19 mg/l
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	22,36 mg/l
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,48 mg/l
13 Serbest Klor		Yok
SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ne uygun olduğunu bildirir kimyasal analiz raporudur.		

Analizi Yapan

Muhsin SAVRAN
Kimya Mühendisi

Onay

Kim.Müh.Ejler SEVİLİR
Konak Halk Sağlığı Lab. Müdürü

T.C.
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı Laboratuvarı Müdürlüğü

SAYI: 337

İZMİR 08.05.2003

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 05.05.2003-438
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Selçuk 3 Nolu Artezyen
SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş 2 Koku ve Tat 3 Tortu 4 pH 5 Florür 6 Toplam Sertlik 7 Sülfat 8 Klorür 9 Nitrit 10 Nitrat 11 Amonyak 12 T.Organik Madde 13 Serbest Klor	Renksiz ve berrak olacak Kokusuz ve tatsız olacak Bulunmayacak 6.5 - 9.2 En fazla 50 Fransız sert. 800 mg/l en fazla Bulunmayacak 45 mg/l en fazla Bulunmayacak 3.5 mg/l en fazla 0,5 mg/l en fazla	Renksiz ,berrak Kokusuz Yok 7.42(26.2 °C) — 41,20 Fr — Yok Yok 0,38 mg/l
SONU Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ye uygun olduğunu bildirir rapordur. 0 0		

Analizi yapan
Ali GÖKBULUT
Kim. Müh.

Lab. Şefi
Rahmi AKTAŞ
Kim. Müh.

Onay
Kim. Müh. Ejder SEVİLİR
Konak Halk Sağ. Lab. Müh.

T.C
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı
Laboratuvarı

SAYI: 476

İZMİR 29.08.2001

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağlık Grup Başkanlığı

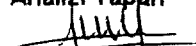
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 29.08.2001 / 833

NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 4 nolu su kuyusu

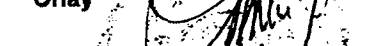
SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş 2 Koku ve Tat 3 Tortu 4 pH 5 Florür 6 Toplam Sertlik 7 Sülfat 8 Klorür 9 Nitrit 10 Nitrat 11 Amonyak 12 T.Organik Madde 13 Serbest Klor	Renksiz ve berrak olacak Kokusuz ve tatsız olacak Bulunmayacak 6.5 - 9.2 En fazla 50 Fransız sert. 800 mg/l en fazla Bulunmayacak 45 mg/l en fazla Bulunmayacak 3.5 mg/l en fazla	Renksiz Kokusuz Yok 7.39 (30,4 C) — 35,97 Fr — 137,10 mg/l Yok 20,81 mg/l Yok 0,64 mg/l Yok
SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ne uygun olduğunu bildirir kimyasal analiz raporudur.		

Analizi Yapan


Muhsin SAVRAN
Kimya Mühendisi

Onay


Kim.Müh.Ejder SEVİLİR
Konak Halk Sağlığı Lab.Müdürü

T.C.
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı Laboratuvarı Müdürlüğü

SAYI: 338

İZMİR 08.05.2003

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 05.05.2003-438
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Selçuk 4 Nolu Artezyen
SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD. TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Renksiz ,berrak
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Yok
4 pH	6.5 - 9.2	7.40(26.5 °C)
5 Florür		-
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	43,20 Fr
7 Sülfat		-
8 Klorür	600 mg/l en fazla	
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,46 mg/l
13 Serbest Klor	0,5 mg/l en fazla	
SONU Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ye uygun olduğunu bildirir rapordur. 0 0		

Analizi yapan
Ali GÖKBULUT
Kim. Müh.

Lab. Şef
Rahmi AKTAŞ
Kim. Müh.

Onay
Kim. Müh. Ejder SEVİLİR
Konak Halk Sağ. Lab. Müdürü

T.C
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı
Laboratuvarı

SAYI: 477

İZMİR 29.08.2001

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağlık Grup Başkanlığı

TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 29.08.2001 / 833

NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 5 nolu su kuyusu

SUYUN CİNSİ : Artezyen

(5)

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD. TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Renksiz
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Yok
4 pH	6.5 - 8.2	7.4 (30,4 C)
5 Florür		—
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	38,35 Fr
7 Sülfat		—
8 Klorür	600 mg/l en fazla	274,21 mg/l
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	17,49 mg/l
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,512 mg/l
13 Serbest Klor		Yok
SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ne uygun olduğunu bildirir kimyasal analiz raporudur.		

Analizi Yapan

Mehmet SAVRAN

Kimya Mühendisi

Onay

Kim. Müh. Ender SEVİLİR

Konak Halk Sağlığı Lab. Müdürü

T.C.
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı Laboratuvarı Müdürlüğü

SAYI: 339

İZMİR 08.05.2003

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 05.05.2003-436
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Selçuk 5 Nolu Artezyen
SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş 2 Koku ve Tat 3 Tortu 4 pH 5 Florür 6 Toplam Sertlik 7 Sülfat 8 Klorür 9 Nitrit 10 Nitrat 11 Amonyak 12 T.Organik Madde 13 Serbest Klor	Renksiz ve berrak olacak Kokusuz ve tatsız olacak Bulunmayacak 8.5 - 9.2 En fazla 50 Fransız sert. 800 mg/l en fazla Bulunmayacak 45 mg/l en fazla Bulunmayacak 3.5 mg/l en fazla 0,5 mg/l en fazla	Renksiz ,berrak Kokusuz Yok 7.41(28.4 °C) -- 44,80 Fr -- Yok Yok 0,31 mg/l
SONU Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ye uygun olduğunu bildirir rapordur. 0 0		

Analizi yapan
Ali GÖKBULUT
Kim. Müh.

Lab.Şef
Rahmi AKTAŞ
Kim.Müh.

Onay
Kim.Müh.Ejder SEVİLER
Konak Halk Sağ. Lab. Müdürü

T.C
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı
Laboratuvarı

SAYI: 478

İZMİR 29.08.2001

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağlık Grup Başkanlığı

TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 29.08.2001 / 833

NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 6 nolu su kuyusu

SUYUN CİNSİ : Artezyen

M. Özkan
Şişir

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD. TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Bulanık
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Var
4 pH	6.5 - 9.2	7.36 (30,1 C)
5 Florür		--
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	98,81 Fr
7 Sülfat		--
8 Klorür	800 mg/l en fazla	761,68 mg/l
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	91,23 mg/l
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,96 mg/l
13 Serbest Klor		Yok

SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suda tortu bulunduğundan G.M.T'nün 425/a maddesine aykırı olup, G.M.T'nün 432/a maddesine göre; toplam sertlik ve klorür miktarı fazla olduğundan, nitrat bulunduğundan G.M.T'nün 425/b maddesine aykırı olup G.M.T'nün 432/c maddesine göre sağlığa az veya çok zarar verecek derecede bozulmuş sayılacağını bildirir kimyasal analiz raporudur.

Analizi Yapan

Muhsin SAVRAN
Kimya Mühendisi

Onay

Kim.Müh.Ejder SEVİLİR
Konak Halk Sağlığı Lab. Müdürü

T.C.
İZMİR İLİ
SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Konak Halk Sağlığı Laboratuvarı Müdürlüğü

SAYI: 340

İZMİR 08.05.2003

SU
(İÇME ve KULLANMA)
KİMYASAL ANALİZ RAPORU

NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 05.05.2003-436
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Selçuk 8 Nolu artezyen
SUYUN CİNSİ : Artezyen

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Renksiz ,berrak
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Yok
4 pH	6.5 - 9.2	7.50 (26.2 °C)
5 Florür		-
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	44,80 Fr
7 Sülfat		-
8 Klorür	600 mg/l en fazla	
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,46 mg/l
13 Serbest Klor	0,5 mg/l en fazla	
SONU Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suyun G.M.T.'ye uygun olduğunu bildirir rapordur.		

Analizi yapan
Ali GÖKBULUT
Kim. Müh.

Lab. Şefi
Rahmi AKTAŞ
Kim. Müh.

Onay
Kim. Müh. Ejder SEVİLİR
Konak Halk Sağ. Lab. Müdürü



EK 5

**BİR PARABOLÜN YAY UZUNLUĞUNUN
HESABI İÇİN HAZIRLANMIŞ BASIC PROGRAM
SATIRLARI**

```

DECLARE FUNCTION fun (x, a, b, c)
DECLARE FUNCTION funp (x, a, b)
DECLARE FUNCTION funln (x, a, b, c)
OPEN "c:\cikti.txt" FOR OUTPUT AS #1
CLS

READ np, AltS, YukS
PRINT #1, " Problem Adedi    = "; np
PRINT #1, " Lower Boundary  = "; AltS
PRINT #1, " Upper Boundary  = "; YukS
PRINT #1,
PRINT #1, "    i          a          b          c"
FOR k = 1 TO np
    READ aa(k), bb(k), cc(k)
    PRINT #1, USING " ##  ##.####  ###.####  ###.####"; k; aa(k); bb(k); cc(k)
NEXT k

PRINT #1,
PRINT #1, "    i          A          B          C          LSecant    ArcLength    CurvInd"
PRINT #1, "    -          -          -          -          -          -          -          -"
a$ = "    ##  ##.####  ###.####  ###.####  ##.####  ###.####  ##.####"
FOR k = 1 TO np
    a = 4 * aa(k) ^ 2
    b = 4 * aa(k) * bb(k)
    c = bb(k) ^ 2 + 1

    'READ alts, yuks
    carp = (4 * a * c - b ^ 2) / (8 * a)
    terim1 = funp(YukS, a, b) * SQR(fun(YukS, a, b, c)) / (4 * a)
    terim1 = terim1 - funp(AltS, a, b) * SQR(fun(AltS, a, b, c)) / (4 * a)
    LSecant = SQR((YukS - AltS) ^ 2 + ((fun(YukS, a, b, c) - fun(AltS, a, b, c)) ^ 2))
    terim2 = carp * (funln(YukS, a, b, c) - funln(AltS, a, b, c))
    ArcLength = terim1 + terim2
    CurvIndis = ArcLength / LSecant - 1
    PRINT #1, USING a$; k; a; b; c; LSecant; ArcLength; CurvIndis
NEXT k

DATA 5, 0, 90
DATA 0.005, -0.4541, 11.071
DATA 0.0246, -2.332, 152.67
DATA 0.016, -1.415, 52.803
DATA 0.0132, -0.9127, 19.016
DATA 0.0385, -3.1366, 72.444

END

FUNCTION fun (x, a, b, c)
    fun = a * x ^ 2 + b * x + c
END FUNCTION

FUNCTION funln (x, a, b, c)
    funln = LOG(ABS(2 * SQR(a) * SQR(fun(x, a, b, c)) + funp(x, a, b))) / (SQR(a))
END FUNCTION

FUNCTION funp (x, a, b)
    funp = 2 * a * x + b
END FUNCTION

```


Problem Adedi = 5
Lower Boundary = 0
Upper Boundary = 90

i	a	b	c
1	0.0050	-0.4541	11.0710
2	0.0246	-2.3320	152.6700
3	0.0160	-1.4150	52.8030
4	0.0132	-0.9127	19.0160
5	0.0385	-3.1366	72.4440

i	A	B	C	LSecant	ArcLength	CurvInd
1	0.0001	-0.0091	1.2062	90.0000	92.9520	0.0328
2	0.0024	-0.2295	6.4382	90.0061	140.7873	0.5642
3	0.0010	-0.0906	3.0022	90.0001	115.1903	0.2799
4	0.0007	-0.0482	1.8330	90.0095	110.2594	0.2250
5	0.0059	-0.4830	10.8383	90.1150	189.0375	1.0977