

**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
DOKUZAYLUL ÜNİVERSİTESİ
136798**

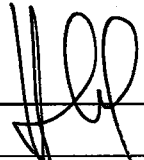
TEZ SINAV SONUÇ FORMU

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 Pınar
(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 dokanakla üstlenmektedir. Neojen yaşlı tortul kayalar ise stratigrafik olarak en üstte yer alır. 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, kıltaşı 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 metaserpantinit 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 Maestrihten) aged Menderes Masif Group rock is located at the base in the study area. Upper Cretaceous aged rocks which named as "Izmir – Ankara Zone" overlie the basement by trust

faulting. Neogene aged sedimentary rocks, overlie the “Izmir – 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 “Izmir – 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 ; $\sigma_{vertical} > \sigma_{horizontal}$. 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 Yeraltısı 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 Anlamlı Derinlik Hesaplanması	68
6.1.4 Eşdeğer Anlamlı 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 Önlemlenilen 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 Buharlaştırma 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 magitudü 4'e eşit ve daha büyük depremler (φ : Enlem derecesi, λ : Boylam derecesi, M: Magnitudü)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 magitudü 4'e eşit ve daha büyük depremler (φ : Enlem derecesi, λ : Boylam derecesi, M: Magnitudü, h: km. olarak odak derinliği)	54
Tablo 5.3	İzmir sismotektonik alt yöresi ile yörenin alt yöreleri biri durumundaki Selçuk yöresinin risk ve magnitudü 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 Kıvamlilik 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 Ayrı 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



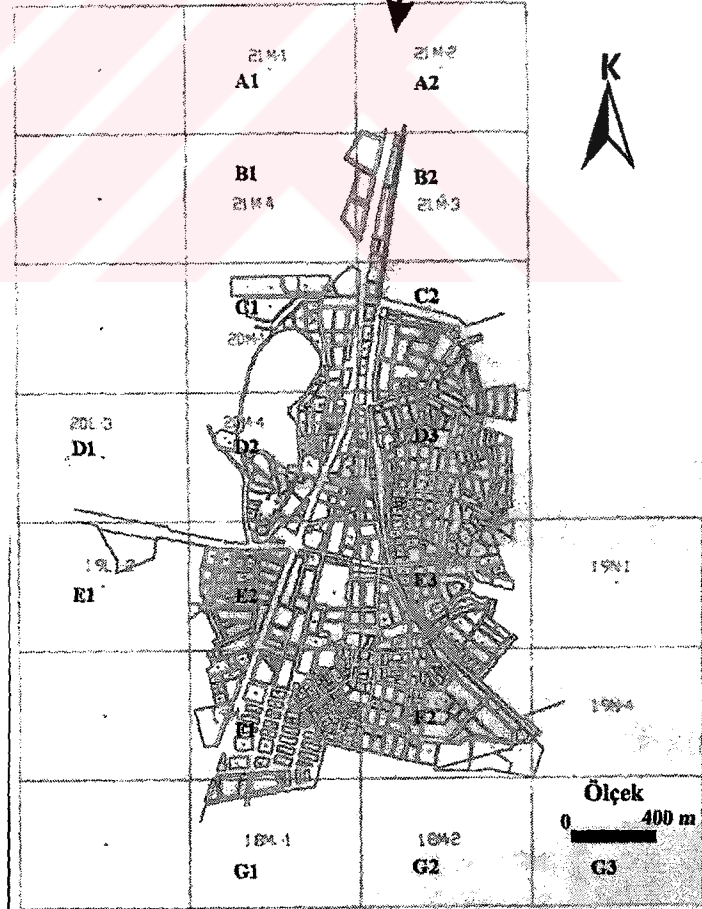
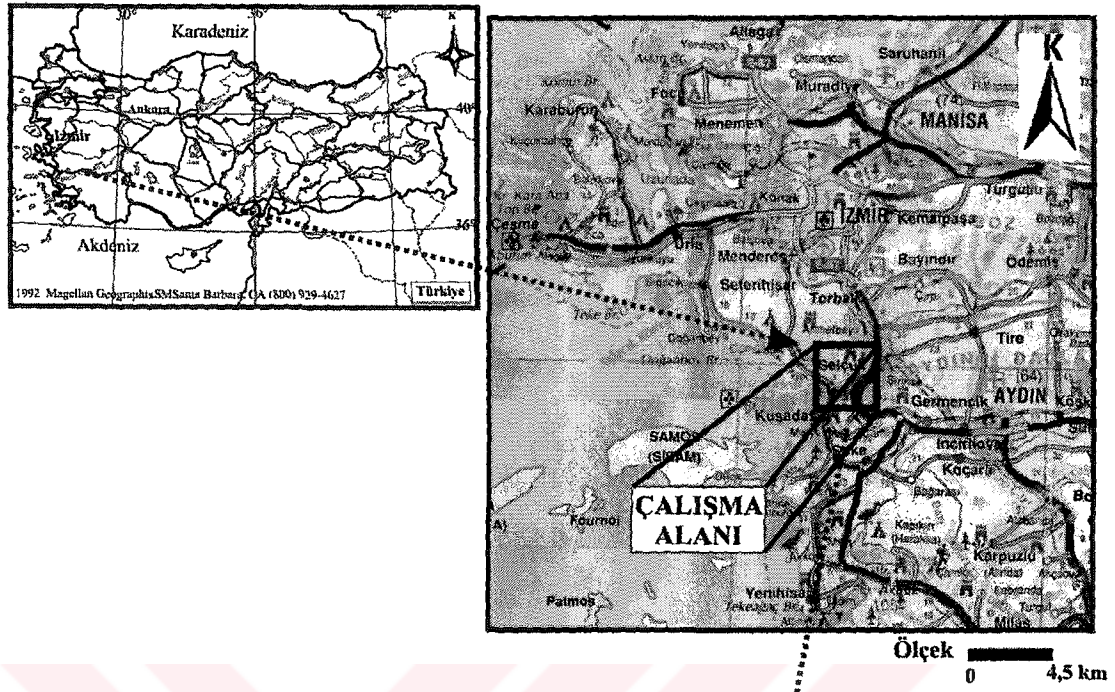
BÖLÜM 1

GİRİŞ

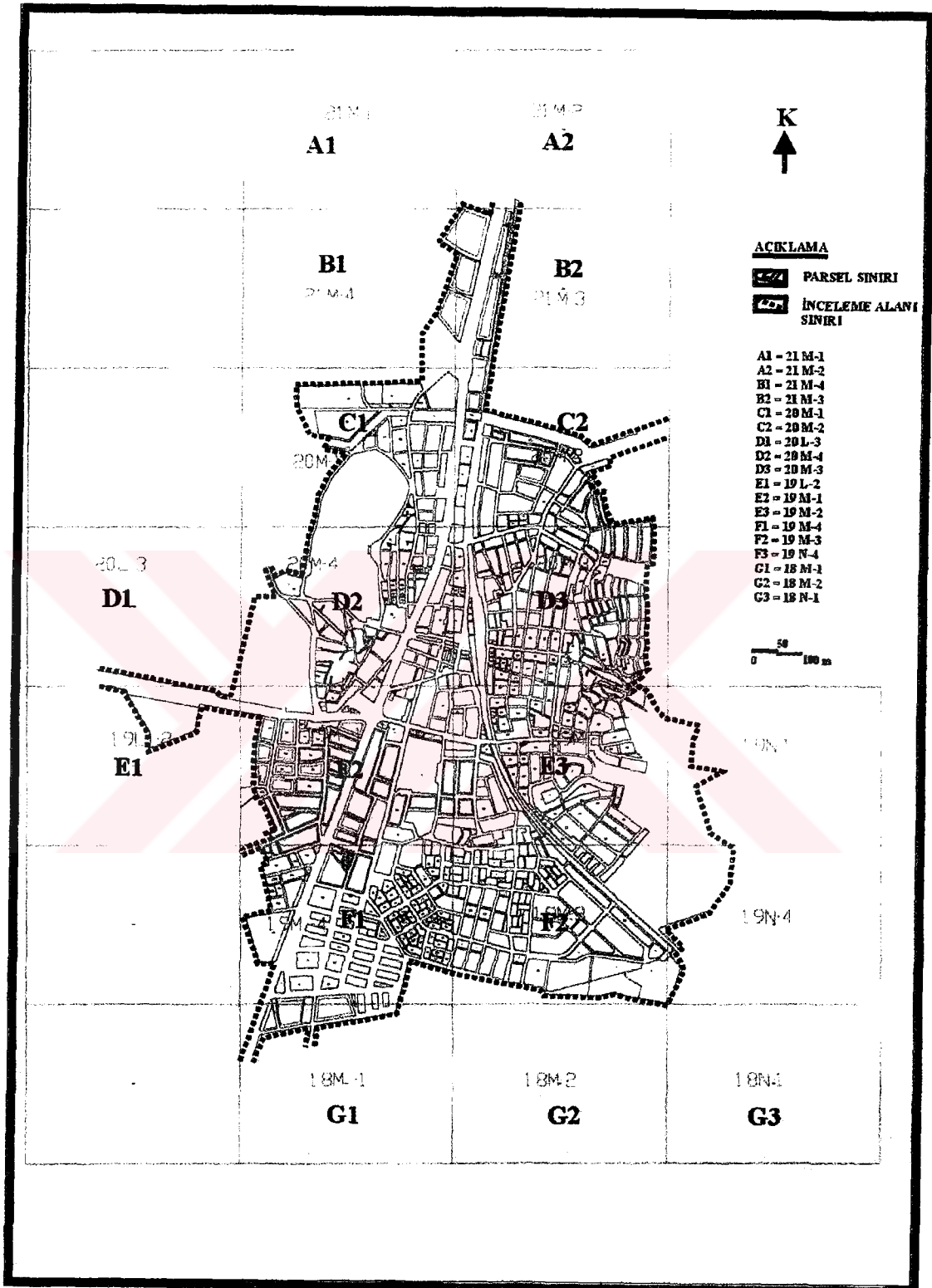
1.1 Çalışma Alanının Yeri

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 yer alan 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

çıkarak. 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 tasarımında kullanılacak parametreleri saptamasına yöneliktir.

BÖLÜM 2

BÖLGESEL JEOLJİ

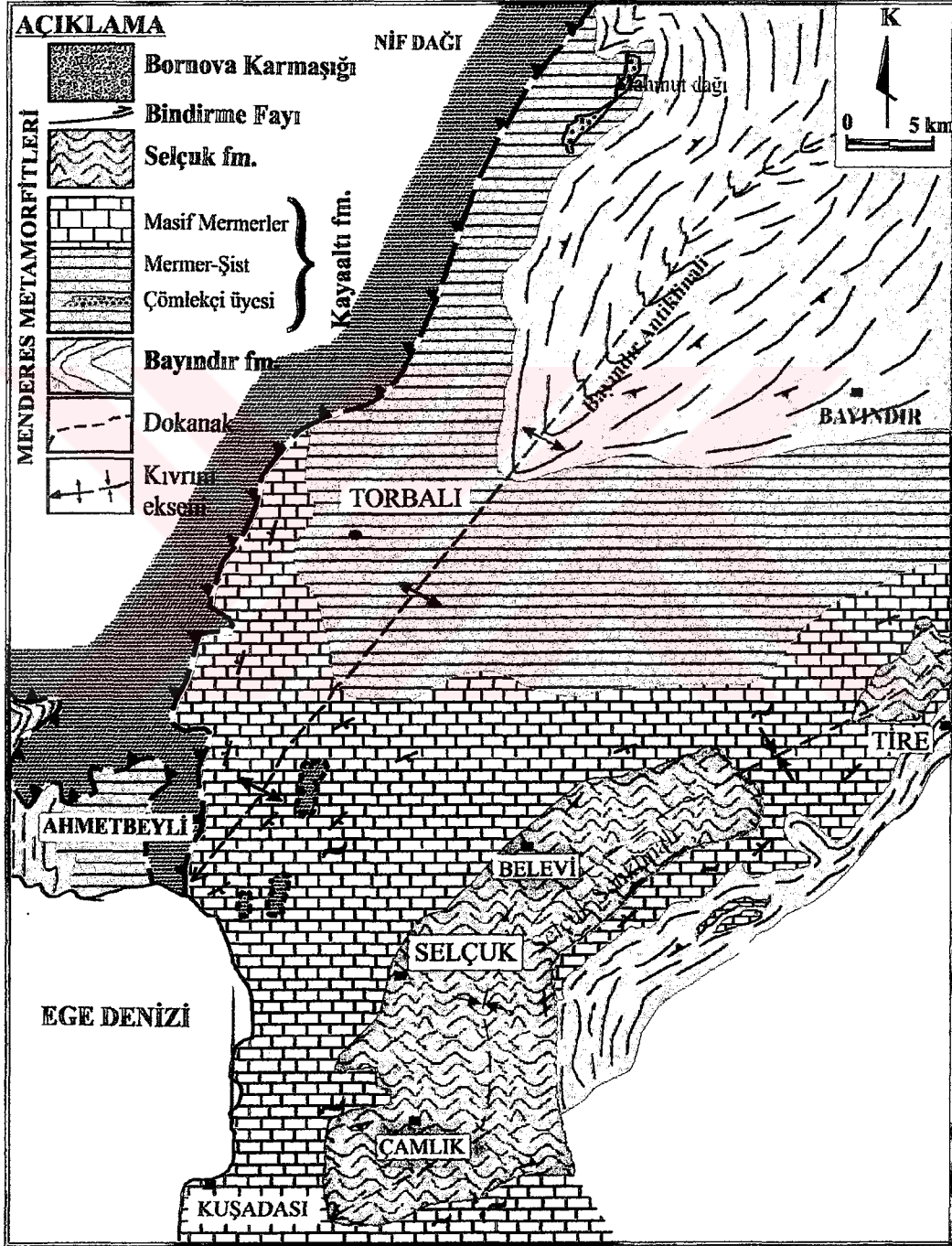
2.1 Stratigrafi

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 serpantinitle 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 Philippon (1911) tarafından gerçekleştirilmiştir. Philippon (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).

YAŞ		BİRİM	ÜYE	SİMGE	KALINLIK (M)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
MESOZOYİK	KRETASE	EMİR-ANKARA ZONU		Ktaz	-		Kireçtaşı
							Kumtaşı-Şeyl ar dalarması
	ÜST KRETASE	SELÇUK FORMASYONU		Ksf	500		— Bindirme Fayı —
	MAASTRİHTİYEN						Kuvars-Mika şistler
JURASİK-ÜST TRIYAS	KAYAALTI FORMASYONU	ÇÖMLEKÇİ		Klf	1500-2000		Zımpara yatakları içeren Masif mermerler
	BAYINDIR FORMASYONU						Kırmızı fillitler-Metadolomitler
PALEOZOYİK				Tbf	2000		Mikaşistler-Mermerler
							Mikaşistler, kuvars-mikaşistler

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 mikasıstler yer alır. Mikasıstlerin 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 mikasıstler, 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 mikasıstlerin 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 mikasitlerden 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 laminalı 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 mikasitler ile bunlarla ardalanmalı mafik metatüfler, metavolkanitler ve ince laminalı 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, mikasitler baskındır ve bunlar koyu gri yeşil renklerde muskovit-kuvars 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 yer alan 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 geç 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 incelenmesi, 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.

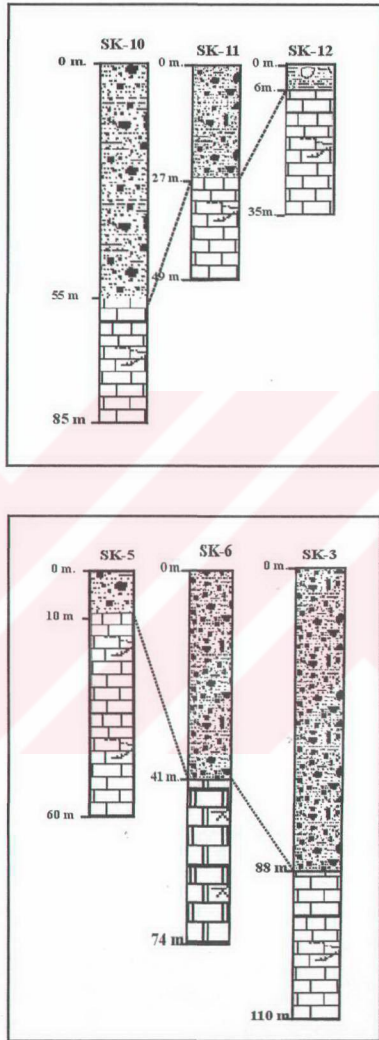
İnceleme alanı ve yakın çevresinde yapılan çalışmalarda, inceleme alanı çevresindeki derelerin büyük bir çoğunluğunun zayıflık zonları boyunca geliştiği saptanmıştır. Bu zayıflık zonları düşey atım bileşenli kırıklar olduğundan etrafi dağlarla çevrili Selçuk ovası düzlüğünü oluşturmuştur. Özellikle Derbant Dere, Maden Dere ve Arvali Dere tektonik kontrollü dereler niteliğindedir. Bunun yanında Panayırdağ Tepe üzerinden geçen, 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

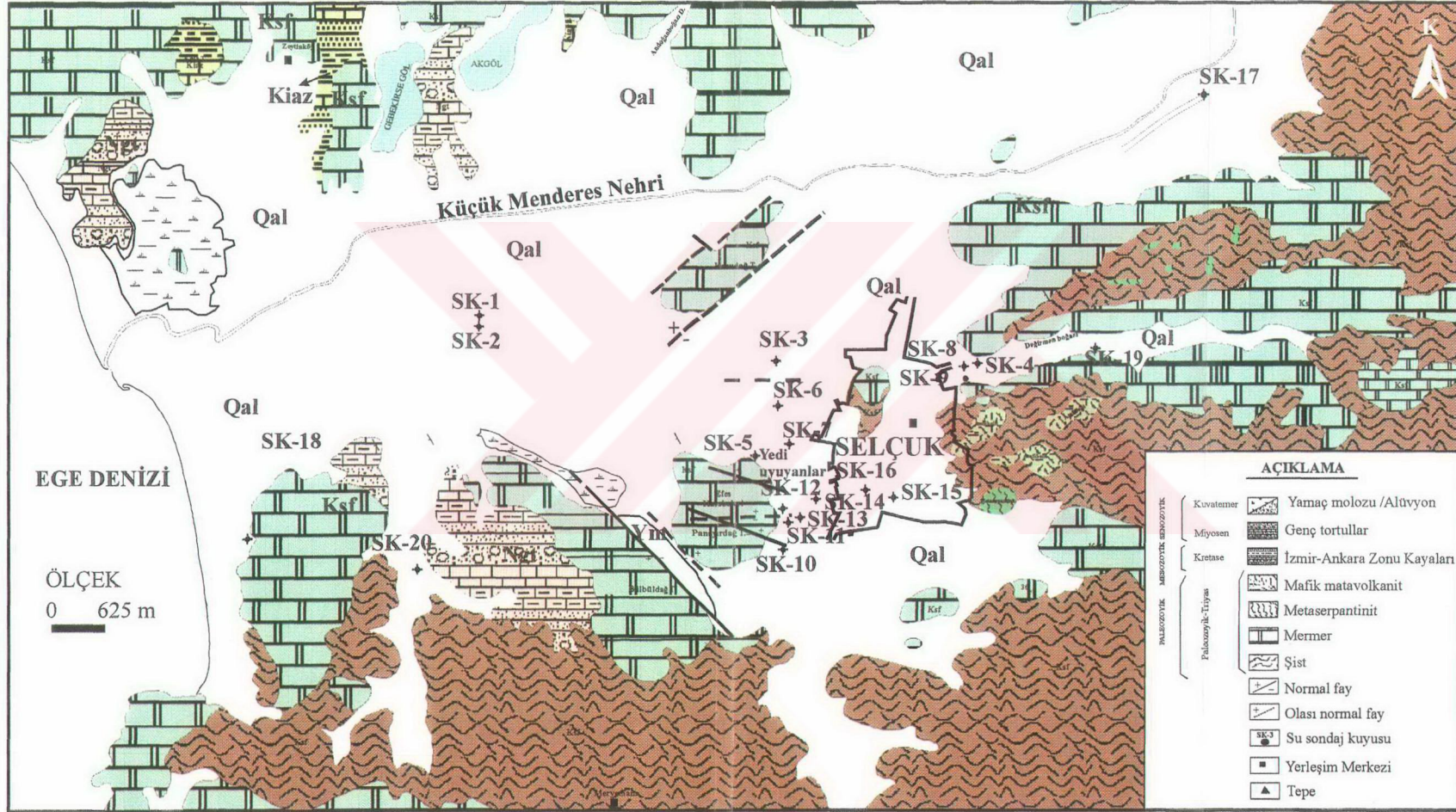
İNCELEME ALANININ JEOLJİSİ

3.1 Giriş

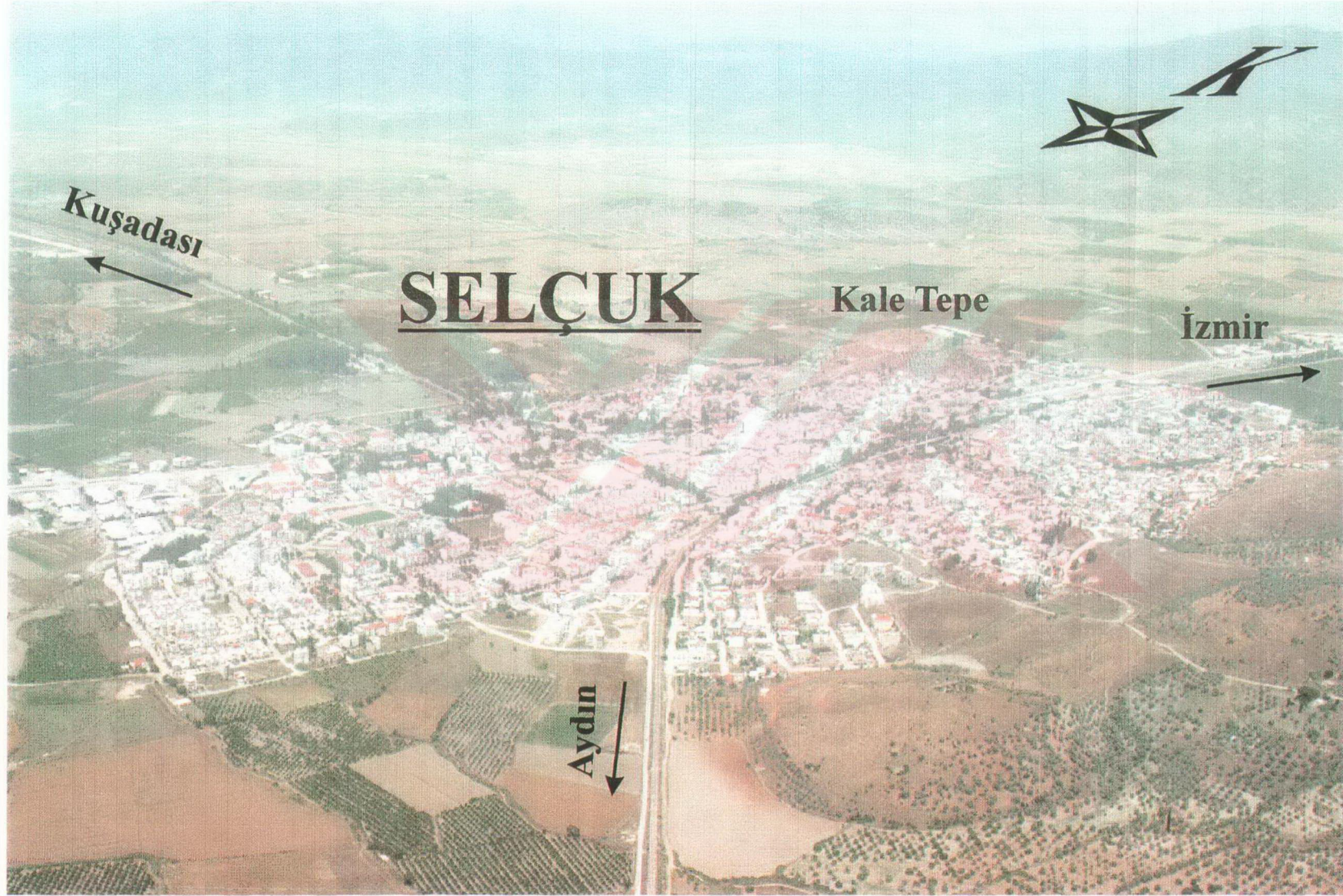
İnceleme alanındaki birimler en altta Menderes Masifine ait Geç Kretase (Kampaniyen-Maestrihtiyen) yaşlı Selçuk Formasyonu yer alır. Üst Kretase yaşlı İzmir-Ankara zonuna ait kayalar masifi yapısal dokanakla üstlemektedir. Neojen yaşlı tortul kayalar ise stratigrafik olarak en üste yer alır. Kuvaterner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

3.2 Selçuk Formasyonu


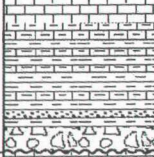

Selçuk Formasyonu Menderes metamorfiklerinin Selçuk bölgesinde stratigrafik olarak üst bölümünü oluşturur. Selçuk Formasyonu, yeşil, koyu gri renkli mikaşistler ile bunlarla ardalanmalı mafik metatüfler, metavolkanitler ve ince laminalı mermer düzeylerinden oluşmuştur. Toplam kalınlığı 500 m'nin üzerinde olan birimin içerisinde boyu kilometreye varan zımparalı mermer ve serpantin blokları yer alır. Bu birim içerisinde, mikaşistler baskındır ve bunlar koyu gri yeşil renklerde muskovit-kuvars 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 (Güngör, 1998) (Şekil 3.4).



Şekil 3.1. İnceleme alanı ve çevresinin genel jeolojisi haritası.



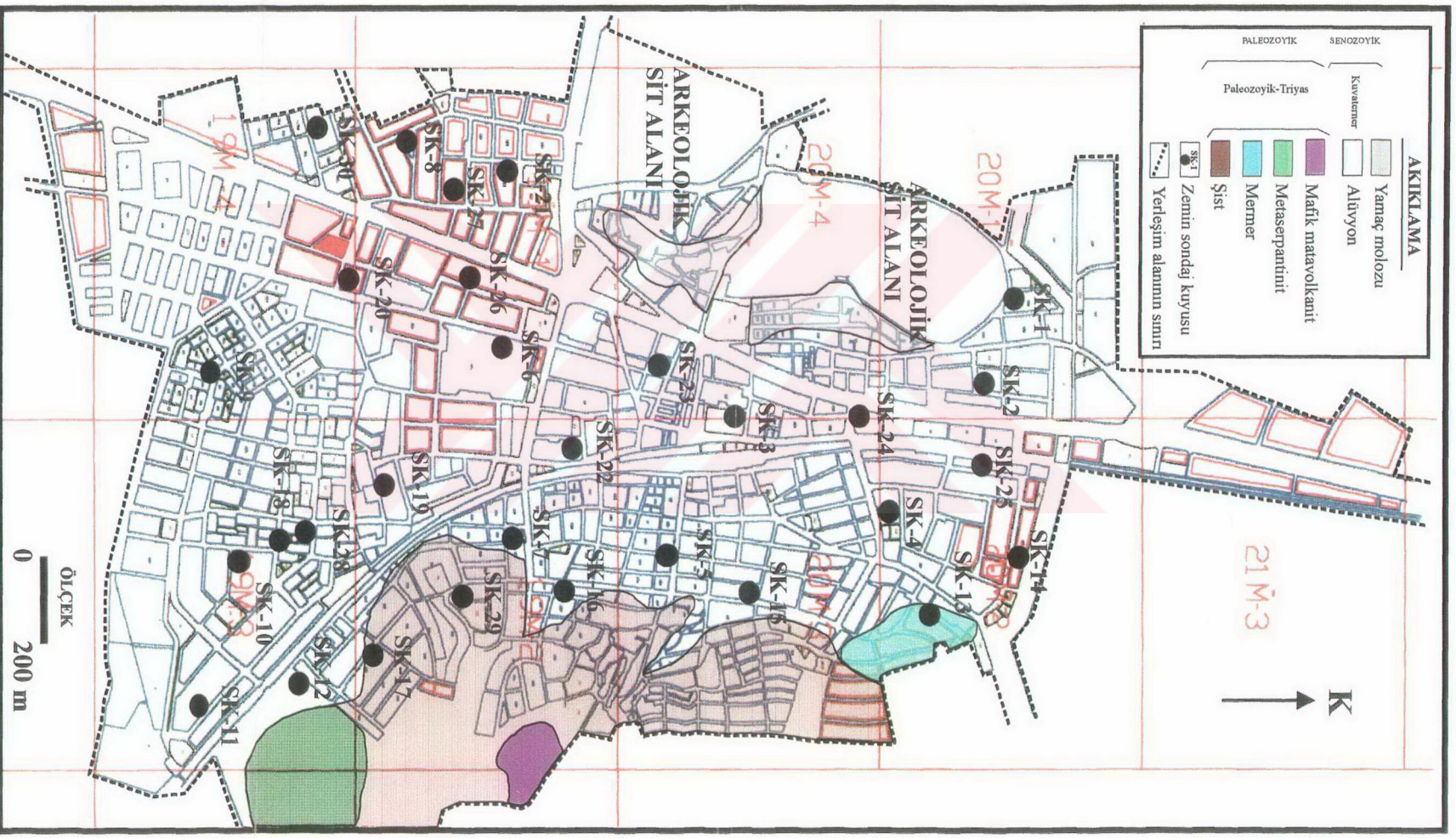
Şekil 3.2 Selçuk (İZMİR) çevresinin eğik hava fotoğrafı ndan genel görünümü (Güneydoğudan kuzeybatıya bakılarak çekilmiştir).

Y A Ş		BİRİM	ÜYE	SİMGE	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
KUVATERNER		Yeni Mio. Pliosen	Ym	Qal	150		Yeni, bitimsizden oluşan çellegemay Mik, çakıl, kum, boyutundaki Alüvyal uzaklık yükseklerinden peklapması sonucu oluştu Uyumsuzluk
SENOZOYİK	NEOJEN	MİYOSEN	GENCE TORTULLAR	Ngt	-		Kireçtaşı Marı Mara-Kilitaşı ardalanması Kilitaşı-Silttaşı Çakıttaşı Uyumsuzluk
	ÜST KRETASE					İZMİR-ANKARA ZONU	Kinz	-		Kireçtaşı Kumtaşı-Şeyl ardalanması Bındırme Fayı
MESOZOYİK	KRETASE	MAASTRİHTİYEN	SELÇUK FORMASYONU	Kaf	500		Kuvars-İkka şistler Zayıra mercekleri içeren kireçtaşı blokları Metaserpantinün Mermer mercekleri Mafik, metavolkanitler
	ÜST KRETASE						

Şekil 3.3 İnceleme alanı ve çevresinin litostratigrafik kolon kesiti.

Selçuk Formasyonu'nun değişik düzeylerinde metaserpantinler yaygındır. Bu metaserpantinler mikaşistlerle ardalanmalı, yapraklı, granat porfibroblastlı serpantinler şeklinde görülebileceği gibi yer yer birkaç yüz metre kalınlığa erişen masif iç yapı küteller şeklinde de bulunur. Bu ikinci tür serpantinler şistler içinde blok şekli sunan ve kalınlığı kısa mesafede çok ani olarak azalan küteller halinde bulunmaktadır.

Serpantinleri de içeren tüm birim, Menderes metamorfizmaları ile birlikte bölgesel metamorfizmaya uğramıştır ve alttaki birimlerle uyumlu penetratif yapraklanma sunar. Bu metamorfizma sonucu serpantinler ya ileri derecede yapraklı iç yapı kazanmış veya masif ve kalın küteller oluşturan yerlerde, sınırları boyunca şiddetli yapraklanma gelişmiştir.



Şekil 3.4 Selçuk İlçesi Yerleşim Alanının 1/5.000 Ölçekli Jeoloji Haritası.

Bu nedenle, içerisinde mafik tüflerin ve volkanitlerin bulunduğu ve şistlerin kaynağını teşkil eden kırıntuların depolandığı Selçuk havzasına, serpantinler 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 yapılu olup, dayanımsızdır. 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 fleşle temsil edildiğini ifade eder. Kataklastik deformasyon sonucunda yer yer yapraklanma gösteren fleşin metamorfik olmadığını, Ahmetbeyli çevresinde fleş 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 yapıldır. 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 yapıldır. 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 taşıdığı depoladığı; çakıl, kum, silt, kil boyutundaki malzemelerden yapıldır. 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 taşıdığı 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).



Şekil 3.7. İnceleme alanında Alüvyon içinde açılmış ve hangi birimlerin geçtiğini gösteren sadeleştirilmiş sondaj logları.

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.

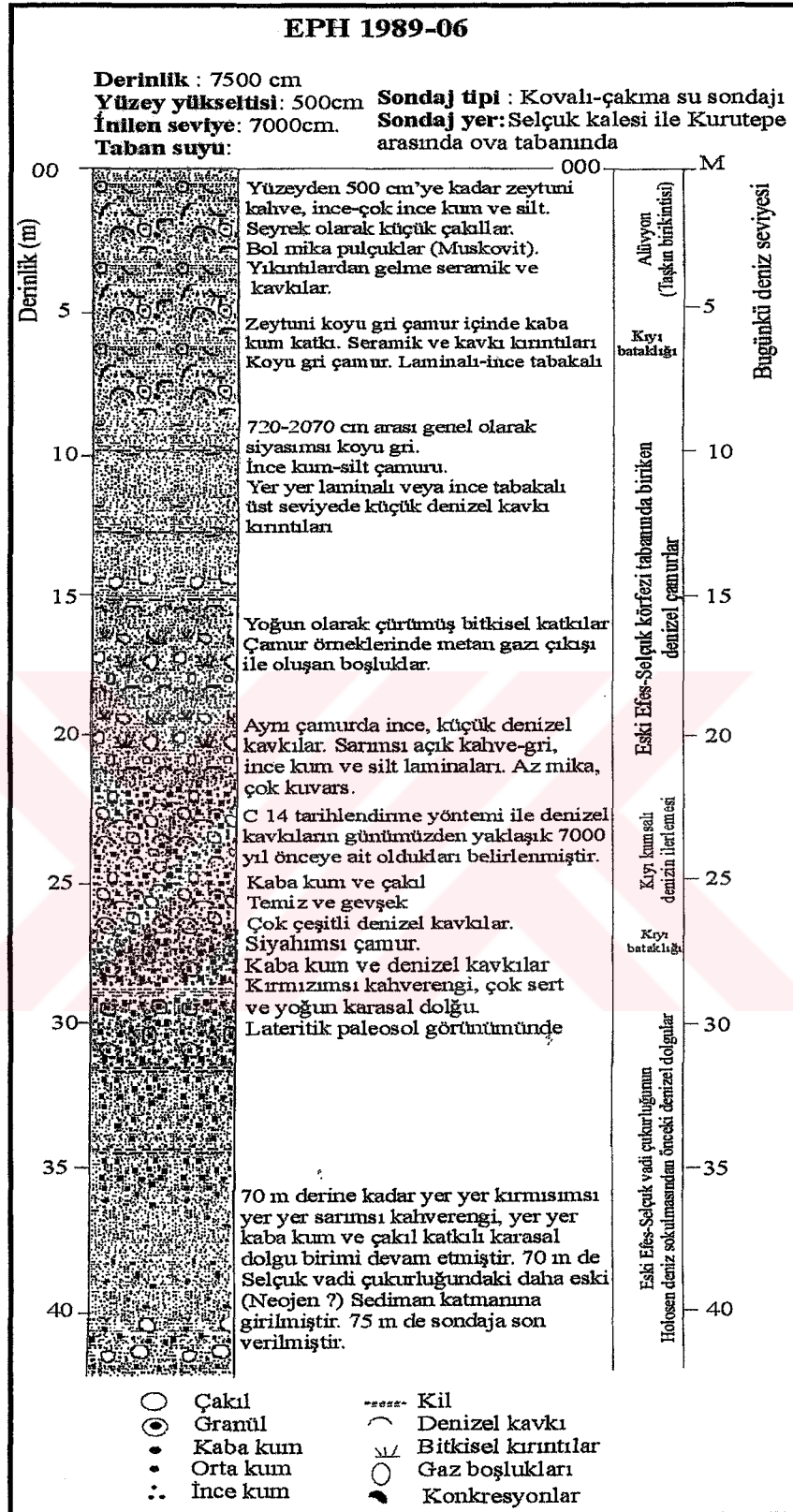
Araştırmacılar kıyı çizgisinin tespitine yönelik ovanın değişik yerlerinde yaptıkları sığ ve derin sondaj çalışmalarında, ovadaki alüvyon kalınlığı ve hangi tür malzemelerden oluştuğunu gösterir önemli veriler elde etmişlerdir. Bu sondajlardan, Selçuk Kalesi ile kuzeyindeki Korudağ arasında bir su sondajında yüzeyden 75 metre derinliğe inilmiştir (Şekil 3.8). Burada yüzey bugünkü deniz seviyesinden 5 metre kadar yüksektedir. 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 tarihlemelerde 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 ovasının 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 karlaşmasına 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 Panayırdığı 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. Panayırdığı 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 sedimentolojik 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

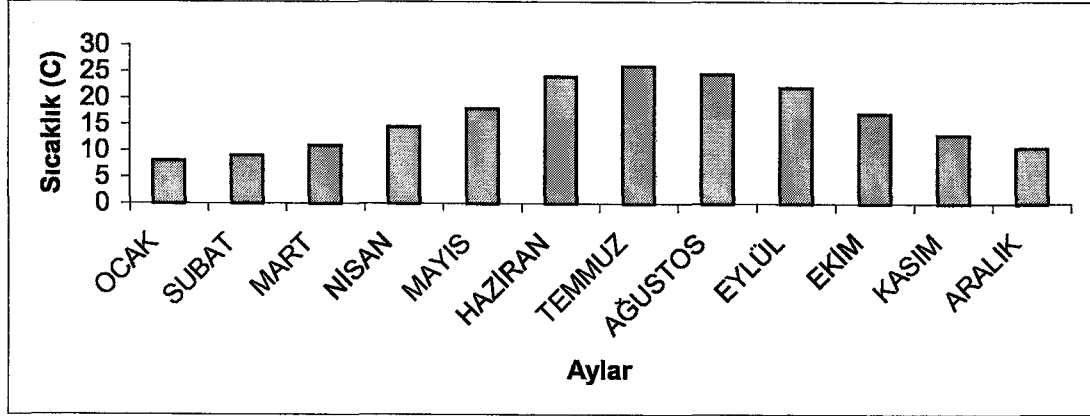
Selçuk çevresinde yapılan hidrojeolojik çalışmalar kapsamında, bölgedeki kayaçların hidrojeolojik özellikleri incelenmiş, bölgedeki yeraltı sularına yönelik Selçuk Belediyesi'ne içme suyu sağlayan kuyularda, belediyece yaptırılan kimyasal analiz sonuçları ve mevcut statik su seviye ölçümleri değerlendirilmiştir.

4.1 Bölgenin İklim Yapısı

4.1.1 Sıcaklık

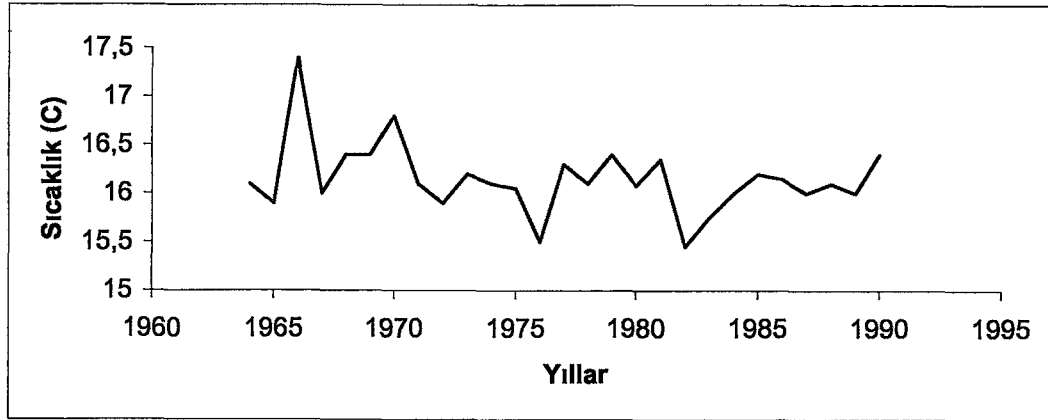
Konum bakımından Ege Bölgesi'nin kıyı kuşağı içinde yer alan Selçuk bu özelliği ile deniz etkilerine açıktır. Sıcaklığın yıl içinde gösterdiği değişimlerin araştırılması termik rejim tespiti bakımından önemlidir. Selçuk Meteoroloji İstasyonu'nun 27 yıllık aylık ortalama sıcaklık verilerine bakıldığında, 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 anlaşılır. 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 ayda 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.

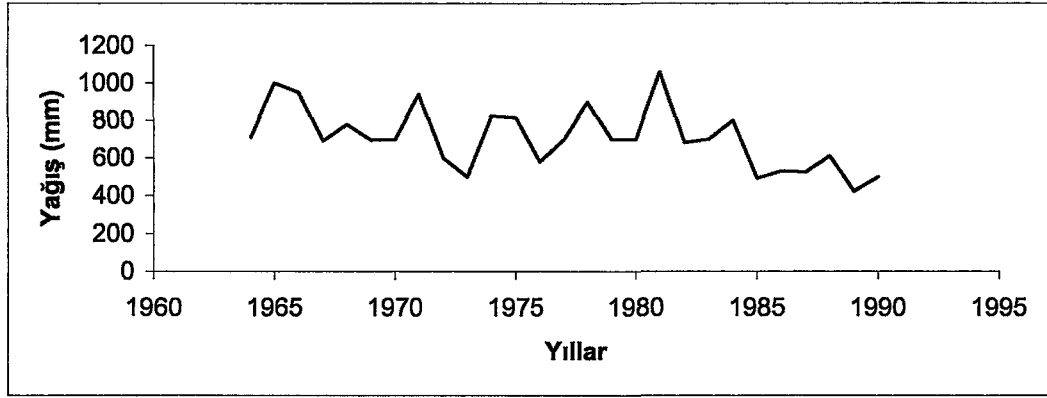
Selçuk'da atmosfere dahil olan nemin yıllık oranı mevsimlere göre değişme göstermektedir. Nisbi nem bu yörede kış aylarında yüksek, yaz aylarında düşük orandadır. Örneğin, Temmuz ayında Selçuk'ta nisbi nem %60'dan azdır. Buna karşılık, sıcaklığın düşük ve yağış getiren hava kütlelerinin yöre üzerinde 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).

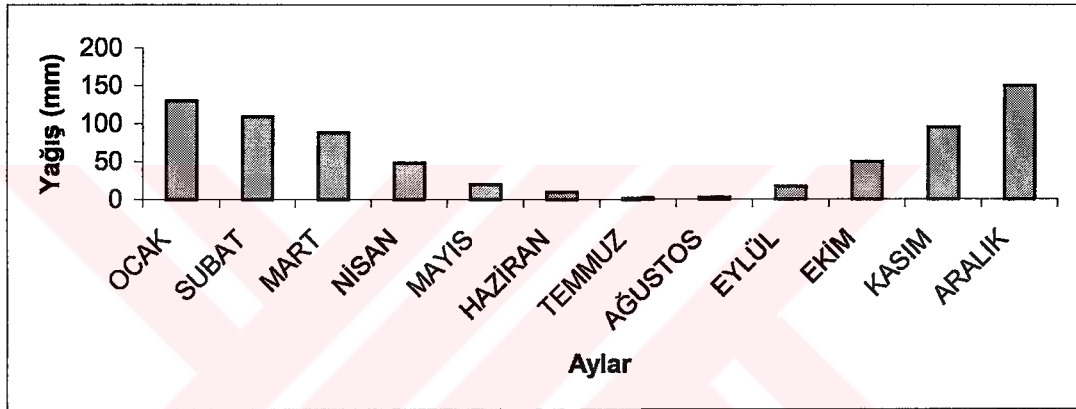
		AYLAR												
Meteoroloji İstasyonu	Meteorolojik Unsur	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Selçuk	Potansiyel Evapotranspirasyon	13,5	16	27.8	46.2	86.1	135.2	162.2	140.4	93.6	47	26.9	17.8	813.1
	Nisbi Nem	71	73	74	68	64	59	58	62	70	70	73	73	68

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 dağılımına gelince, yağışın bu bakımdan göze çarpan ilk özelliği, yağış dağılımının 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 oluşturdukları "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 dokanağında 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; Karaalin 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 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.

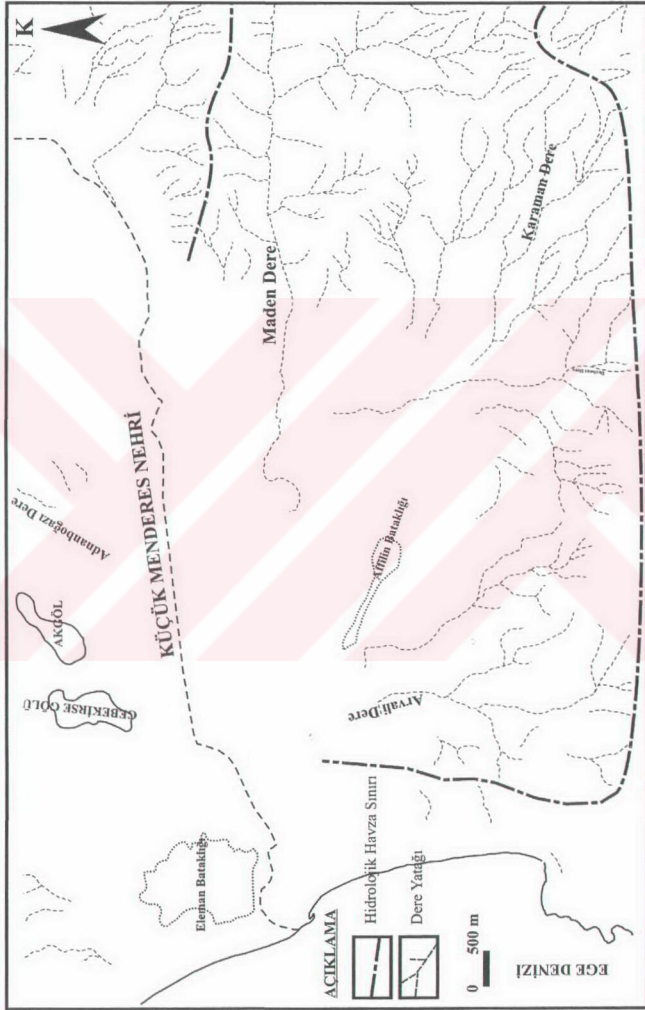
4.6 Yüzey Akaçlaması

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

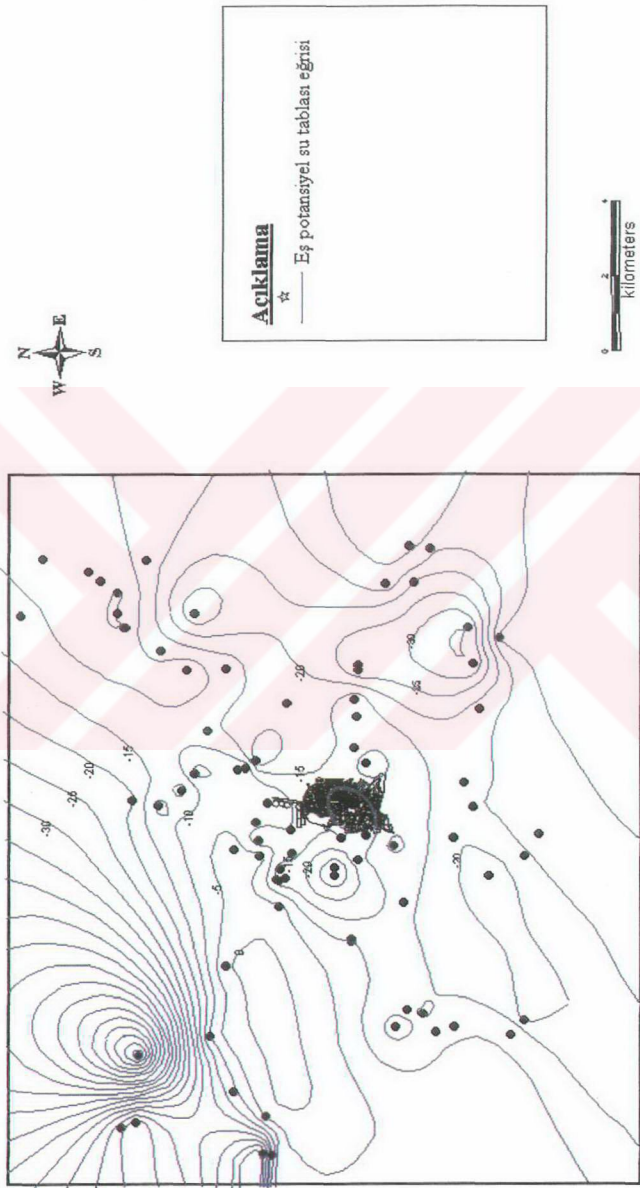
Tablo 4.3 : Selçuk yerleşim alanı ve yakın yöresinde açılmış 80 adet su kuyusunun lokasyonları ve su seviyesi ölçümleri.

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.

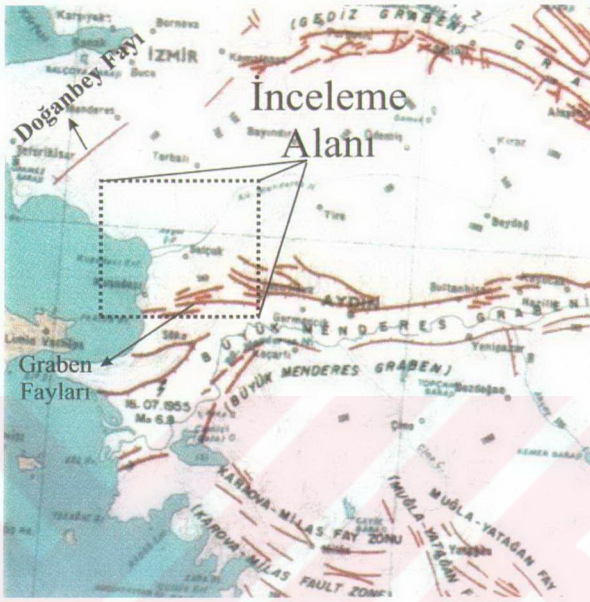
BÖLÜM 5

SELÇUK VE YÖRESİNDEKİ SISMİK 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).



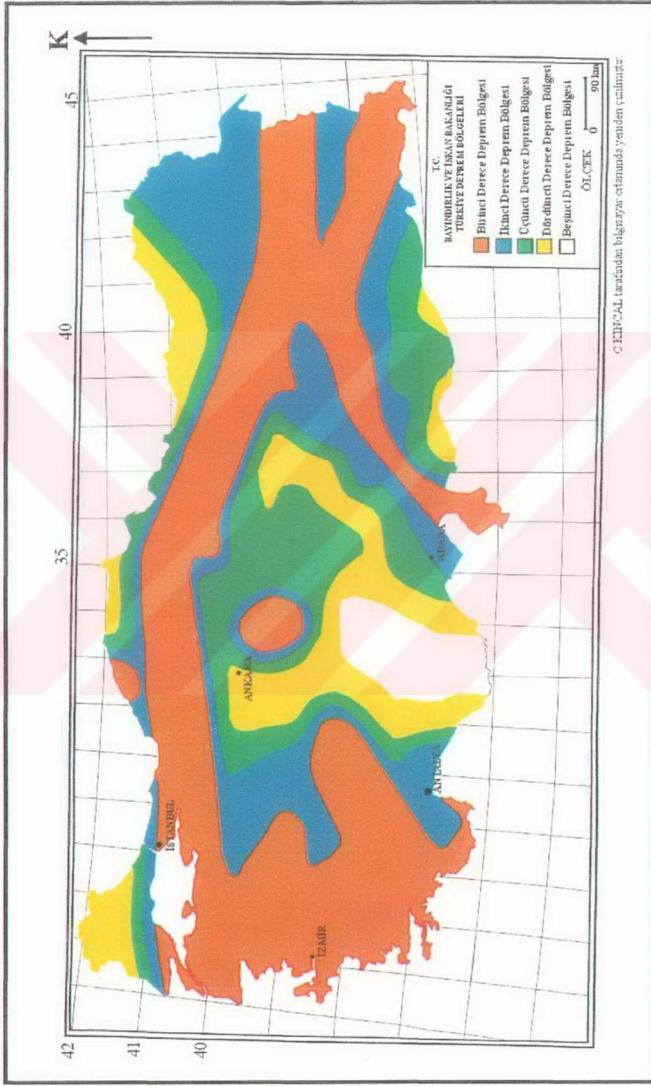
Şekil 5.1 Türkiye Diri Fay Haritası'nda inceleme alanının yeri.

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 episentr 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 Sismotektonik 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).

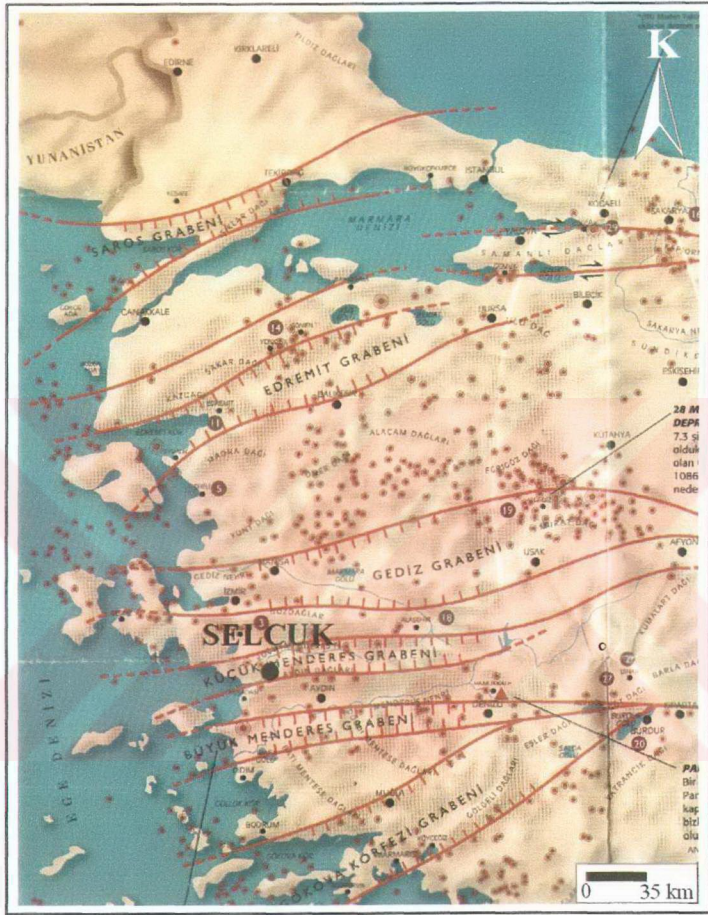
Tablo 5.1 Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 11-1920 yılları arasında meydana gelen magitüdü 4'e eşit ve daha büyük depremler (ϕ : Enlem derecesi, λ : Boylam derecesi, M: Magnitüd) (Sezer, 1997).

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
-	-	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
-	-	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
-	-	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

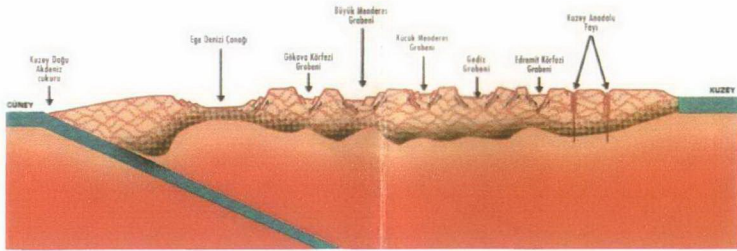
Tablo 5.2 Selçuk sismotektonik alt yöresinde (37.50°-38.50° N 26.50°-28.50° E) M.S. 1920-1996 yılları arasında meydana gelen magitüdü 4'e eşit ve daha büyük depremler (ϕ : Enlem derecesi, λ : Boylam derecesi, M: Magnitüd, h: km. olarak odak derinliği) (Sezer, 1997).

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				

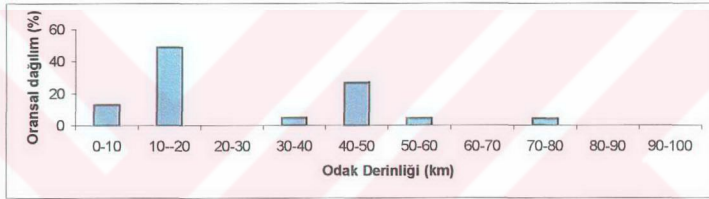
Odak derinliği-frekans ilişkisine bakıldığında yıllık maksimum depremlerin tamamının odak derinliği 200 km'nin altındadır. Bundan Selçuk sismotektonik alt yöresinde meydana gelen depremlerin sığ depremler olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 5.1 ve Tablo 5.2). Bu depremlerin %61 kadarının odak derinliği ise 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 YAĞILARDA	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 yer alan 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 $q_{net} = 1$ kg/cm² 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 yer alan 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

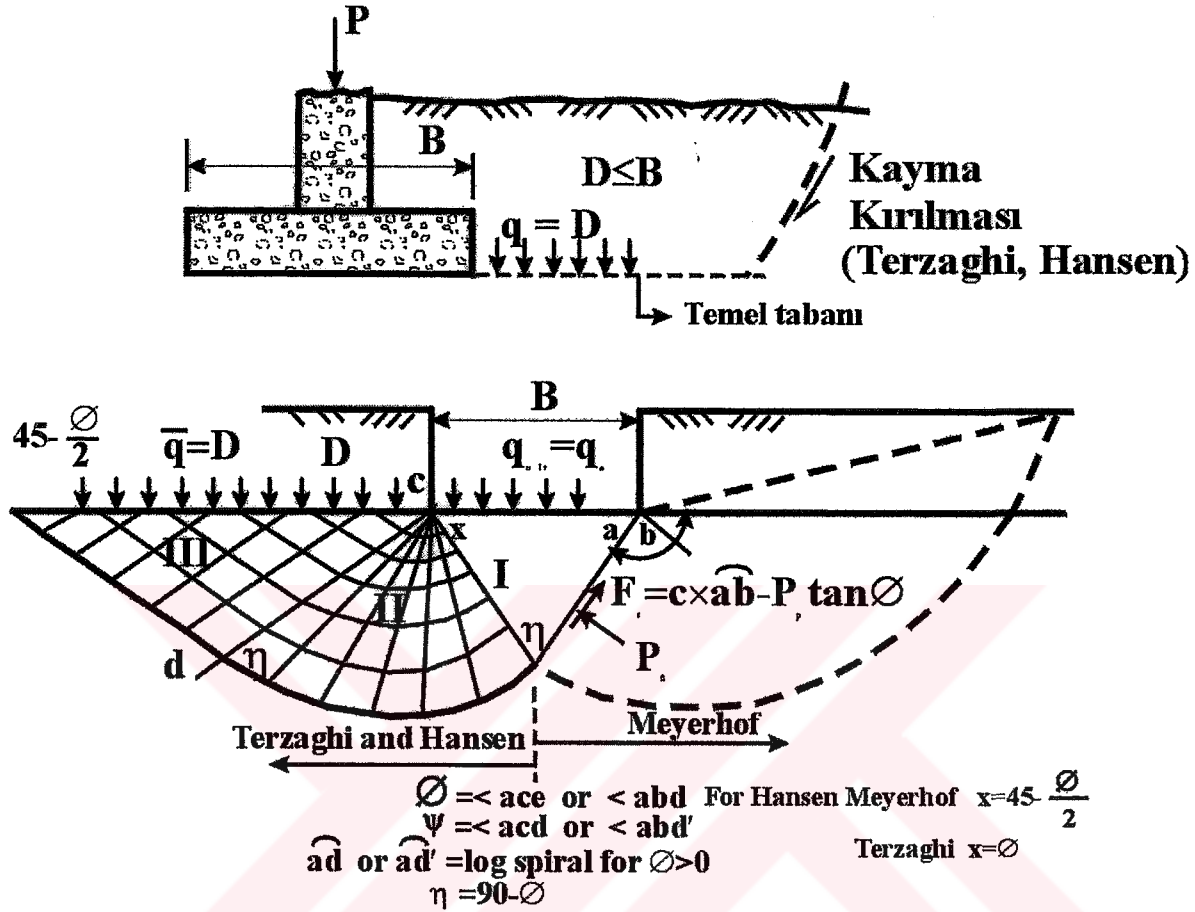
Bilindiği üzere temellerin taşıma gücü hesaplanırken temel tabanı altındaki zeminin dayanım parametreleri kullanılarak sonuca gidilir. Terzaghi'nin genel taşıma gücü denkleminde veya SPT arazi deneyi bulguları olan düzeltilmiş SPT değerlerinin de ortalama veya ağırlıklı ortalama değerlerinin bulunup 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

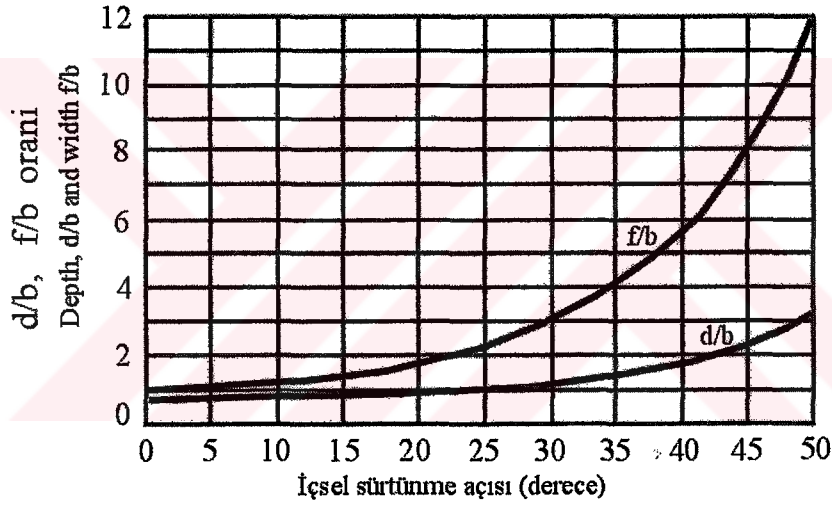
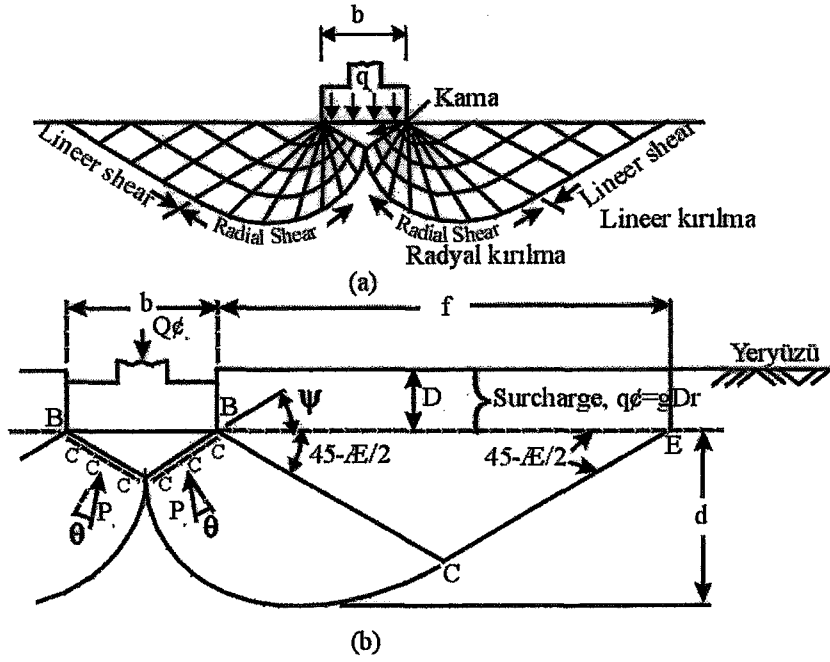
taşıma gücü q_{fnet} değerine eşit olunca "bc" kaması aşağı doru hareket eder. Bu kamanın aşağı doğru hareketine II nolu geçiş bölgesi ile III no'lu pasif bölge bu harekete karşı koyar "ad" ve "ad'" yayları $\emptyset = 0$ için dairesel, ancak $\emptyset > 0$ için logaritmik spirallerdir.



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.

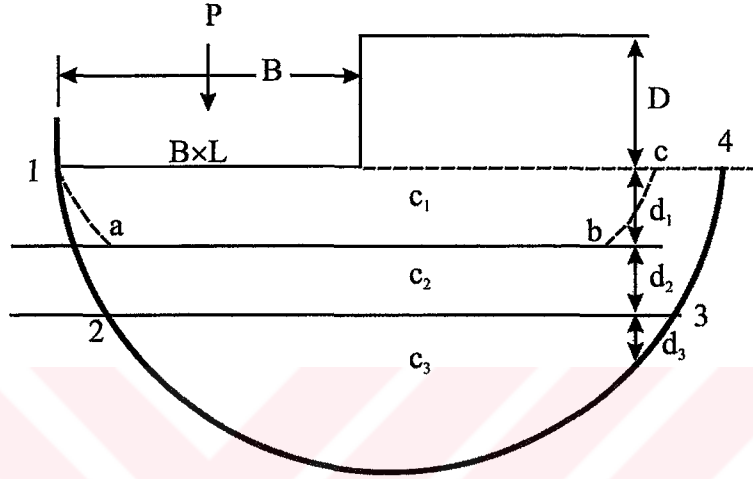
Yukarıda açıklandığı üzere tabakalı zeminlerin üzerine temel yapılması durumunda gereken h derinliği, üst tabakanın d_1 kalınlığından fazla ise kırılma (göçme) zonu alt tabakaya

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 : ($C_1 > C_2$)



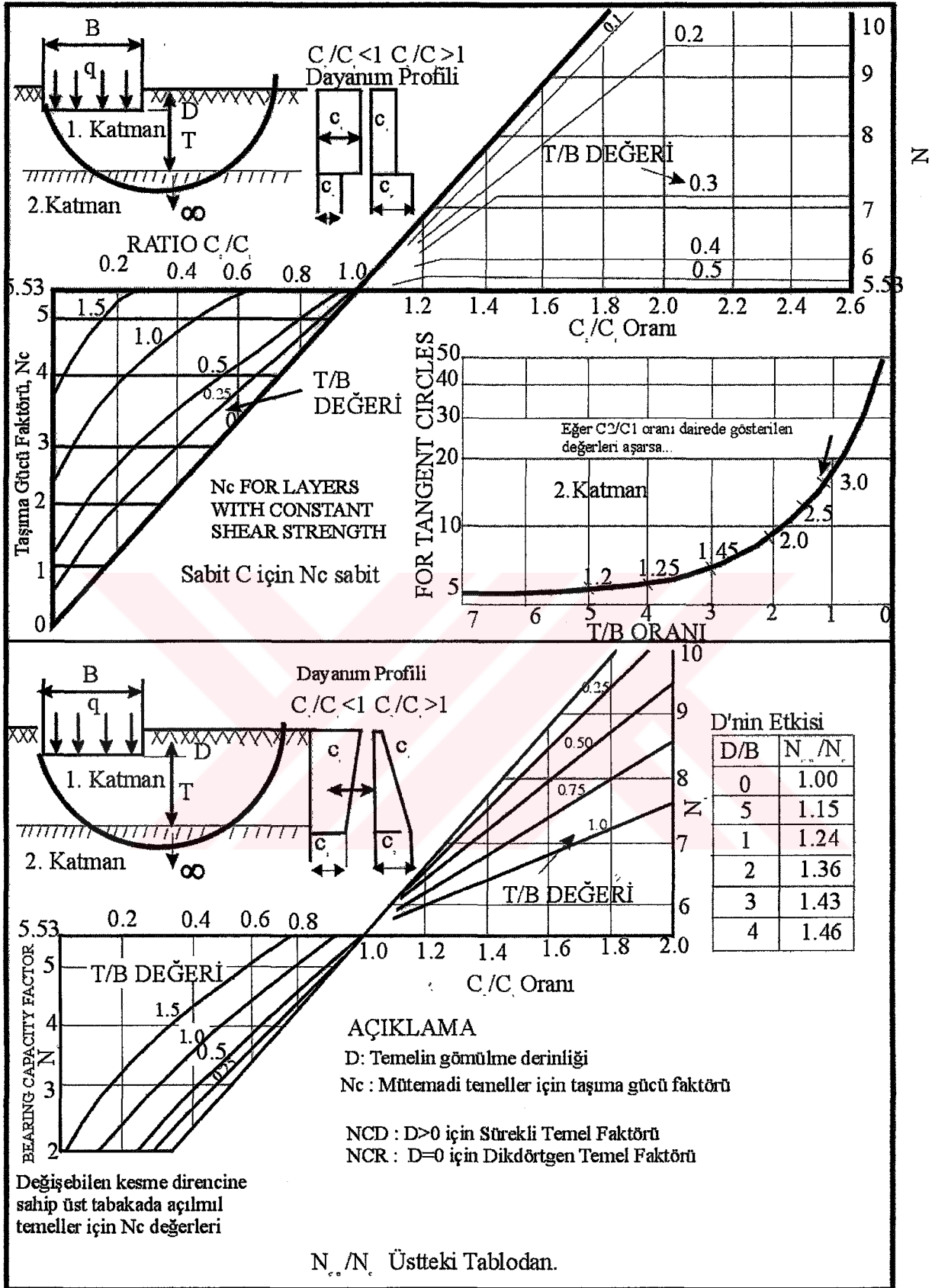
Şekil 6.3 Tabakalı Zeminlerdeki Temeller.

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

$$C_{\text{ort}} = \frac{C_1H_1 + C_2H_2 + C_3H_3 + \dots + C_iH_i}{\sum H_i}$$

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

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 'yi hesaplamış ve çalışmaları sonunda anizotropik kohezyonsuz zeminler için kullanılabilir 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. "Anlamli derinlik" olarak tanımlanan derinlik, gerilme artışlarının % 10'u seviyesine kadar iner. Bu derinlik dahilinde oluşacak oturmalar ve kayma gerilmeleri anlamli 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-Simge)
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 sıklık 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_E) 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 (P_a: atmosfer basıncı, 98 kPa ve σ'_v: düşey örtü basıncı) (Robertson ve Wride, 1998).

Düzeltilme Türü	Ekipman	Düzeltilme 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,

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

(σ'₀ : (kg/cm²) biriminde efektif jeostatik basınç olmak üzere) şeklinde düzeltilir.

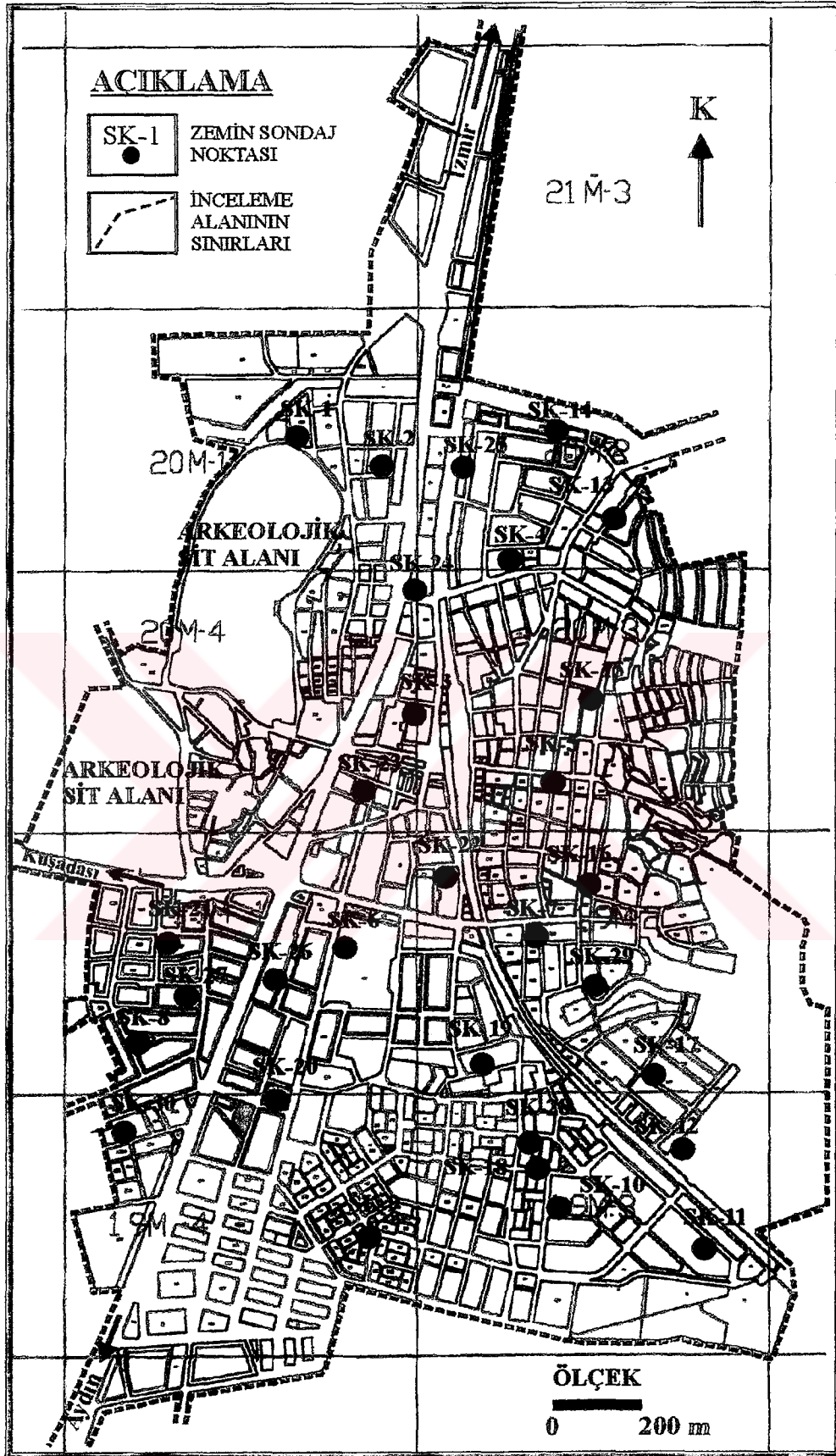
Kohezyonsuz (kum/çakıl vb.) zeminlerden bozulmamış (örselenmemiş) zemin örneği alınmasının güçlüğü hatta imkansızlığı nedeniyle, arazide yerinde yapılan deneyler güncellik kazanmıştır.

Derinlik düzeltmesi yapılmış olan SP-N' sayılarına göre zeminin rölatif sıklığı elde edilir ve korelatif ilişkilerden yararlanılarak ilgili diğer parametreler (örneğin Ø: 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.

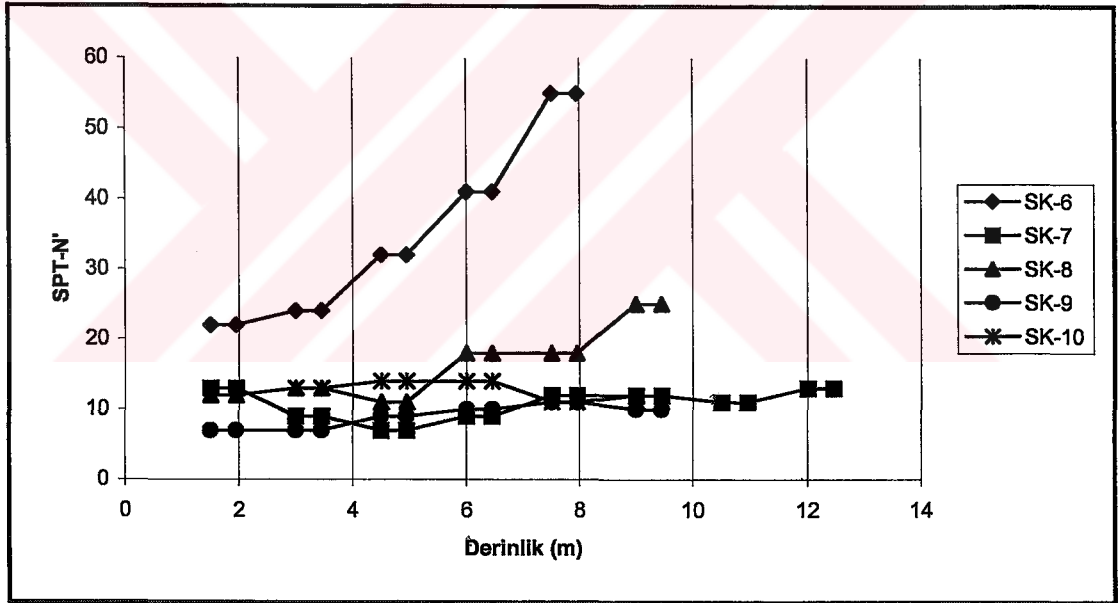
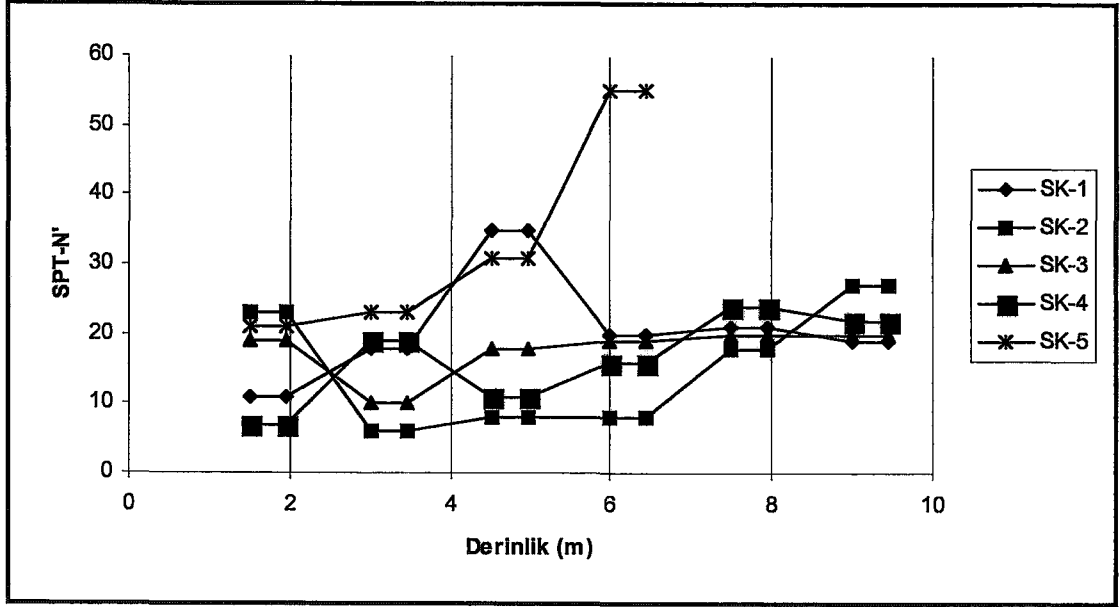
Tablo 6.5 Düzeltilmiş SPT-N' Değerleri.

Sondaj No	Derinlik (m)	N ₃₀	σ'_o (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

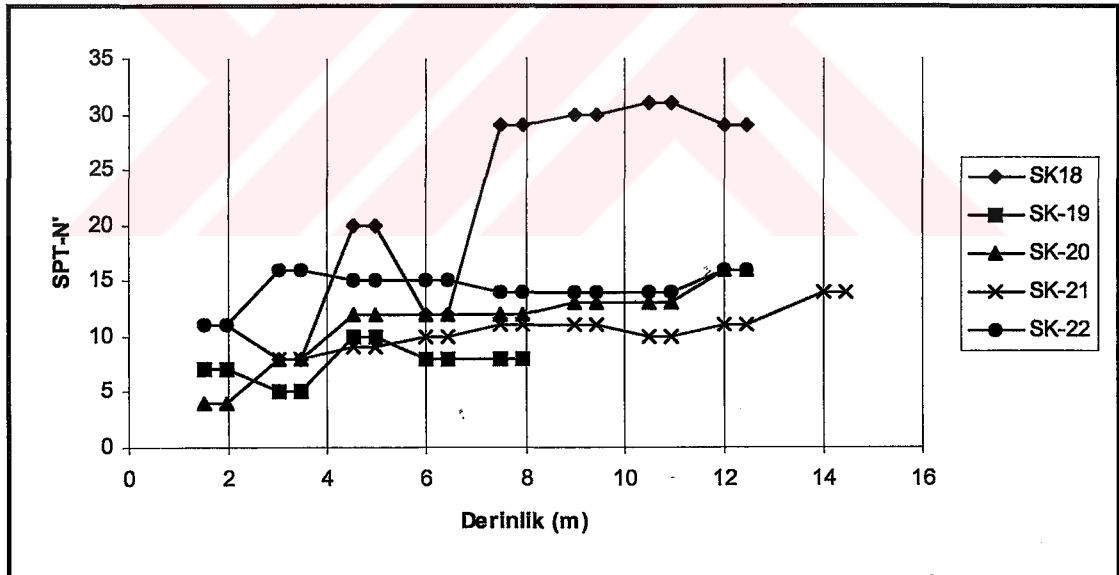
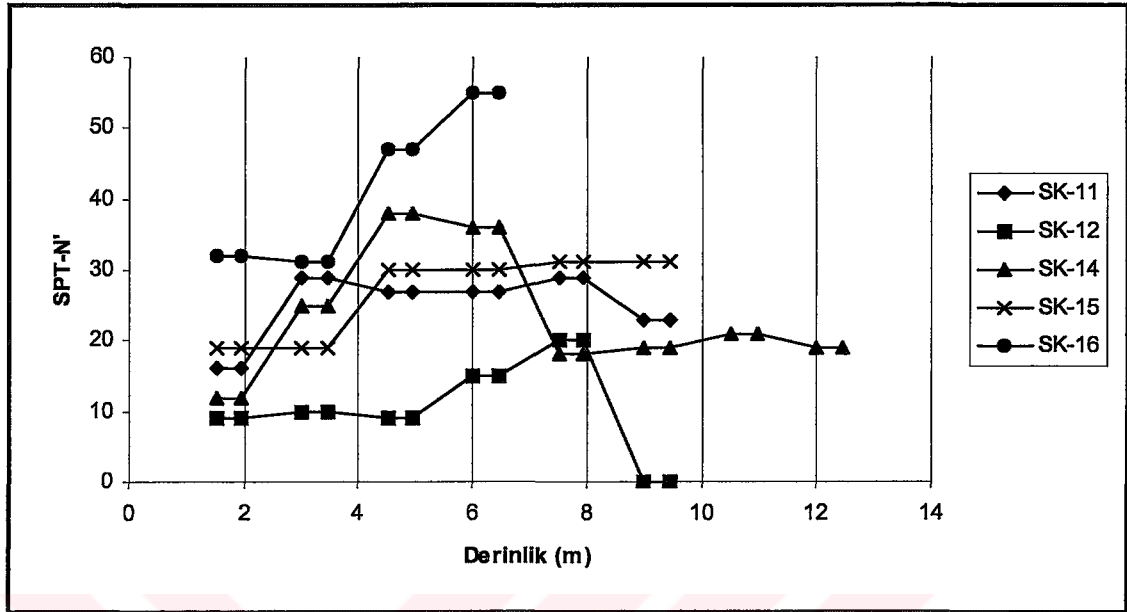
SK-8	1.50-1.95	9	0,35	1,35	12
	3.00-3.45	11	0,62	1,16	13
	4.50-4.95	11	0,89	1,04	11
	6.00-6.45	19	1,16	0,95	18
	7.50-7.95	21	1,43	0,88	18
	9.50-9.95	31	1,70	0,82	25
SK-9	1.50-1.95	5	0,36	1,34	7
	3.00-3.45	6	0,64	1,15	7
	4.50-4.95	9	0,92	1,03	9
	6.00-6.45	11	0,19	0,94	10
	7.50-7.95	13	1,47	0,87	11
	9.50-9.95	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

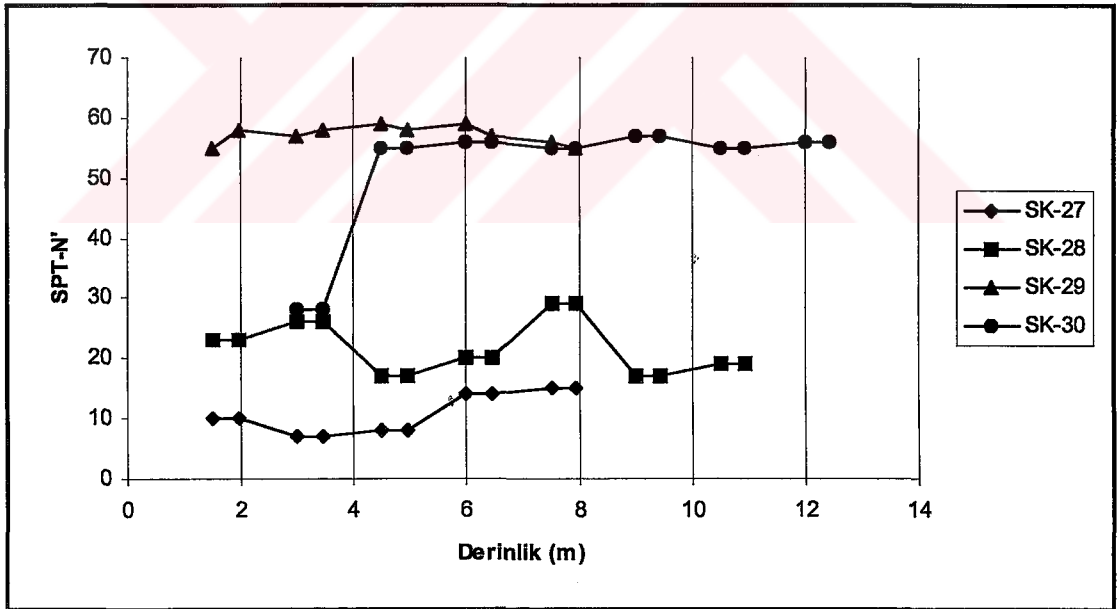
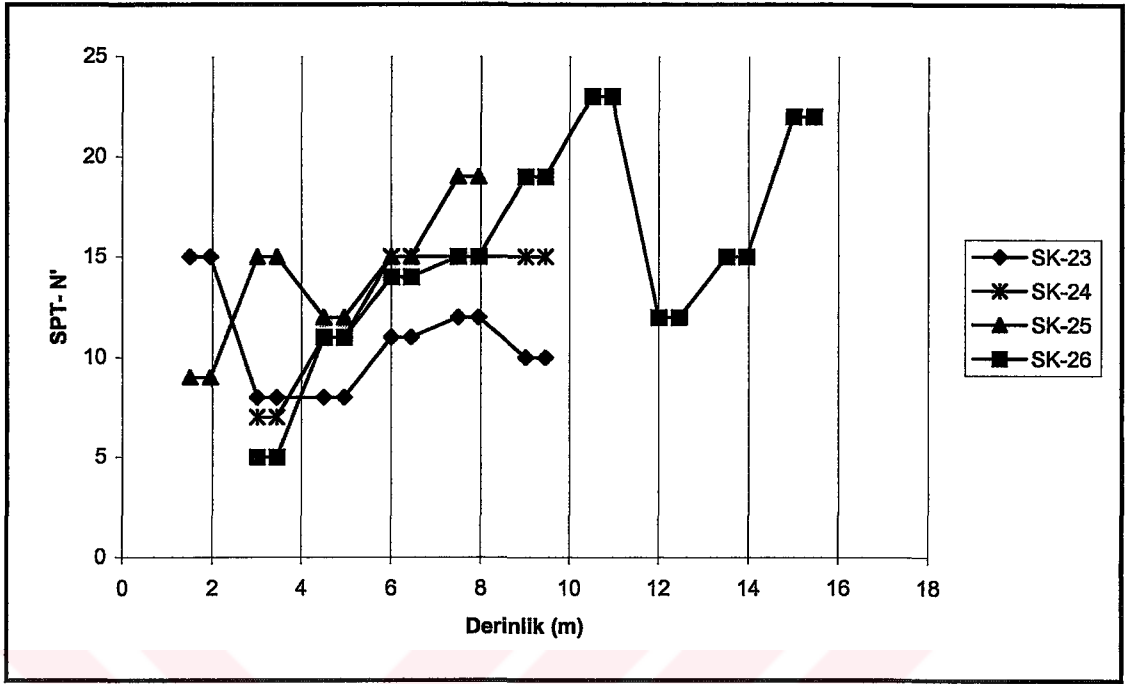
SK-23	1.50-1.95	11	0,35	1,35	15
	4.50-4.95	8	0,89	1,04	8
	6.00-6.45	8	1,16	0,95	8
	7.50-7.95	12	1,43	0,88	11
	9.00-9.45	15	1,70	0,82	12
	11.50-11.95	13	2,15	0,75	10
SK-24	3.00-3.45	6	0,62	1,16	7
	6.00-6.45	16	1,16	0,95	15
	9.00-9.45	18	1,70	0,82	15
SK-25	1.50-1.95	7	0,35	1,35	9
	3.00-3.45	13	0,62	1,16	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	1.50-1.95	7	0,30	1,40	10
	3.00-3.45	6	0,53	1,21	7
	4.50-4.95	7	0,76	1,09	8
SK-27	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' İlişkisi.

Sondajlardan elde edilen örnekler üzerinde yapılan elek analizi sonuçları dikkate alındığında mevcut zeminlerin genellikle düşük plastisiteli siltlerle, siltli-kumullardan oluştuğu anlaşılmaktadır (Tablo 6.5). Yer yer kalınlığı 5-6 m erişen kötü derecelenmiş çakıllar ve siltli çakıllardan oluşmuş zemin seviyelerinin varlığı da dikkati çekmektedir (GM-GC). Sondajlar sırasında yapılan Standart Penetresyon Deneilerine 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 sıklıkları dikkate alınarak aşağıda verilen Tablo 6.6 ön hesaplar için kullanılabilir.

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

Zemin Türü	Rölatif Sıklık (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 İla Orta Kum, Siltli veya Killi Orta İla 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 İla 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 Ø 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 :	\emptyset
Temel Genişliği :	B
İlk Tabaka :	H_0
Taşıma Gücü Zonu Ortalama Derinliği :	H

Eğer, $H < 0.50 \times B \times \tan [45 + (\emptyset_1/2)]$ taşıma gücü hesabında alt tabaka veya tabakalar dikkate alınacaktır. Tabaka kalınlıkları $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ içsel sürtünme açısı $\emptyset_1, \emptyset_2, \emptyset_3, \dots, \emptyset_n$, kohezyon değerleri $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ ise taşıma gücü derinliği kapsamında

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

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 \emptyset 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 ;

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

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

$R_d = \%30$ için, ise $\emptyset' = 29^\circ$ 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 temeler)

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

formülleri $R_d < 70\%$ 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 kullanılabilir.

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,

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

Sürekli temelde,

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

Radye Temeller

Radye boyutları 6.0 m x 6.0 m veya daha büyük ise temel oturmalarına karşı tekil ve şerit temellerden daha mukavemettir. Radye boyutlarının değerlerine oranla daha büyük olmasından dolayı kırılmaya karşı güvenlik sayısı da büyük olur. Radye genişliğinin veya izafi sıklığın 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 oturmalarmın 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 olmayabileceği 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 olmadığından dolayı oturma hesaplarında $ani =$ elastik oturmalar bilinen yöntemlerle hesap edilebilir. E_s :statik elastisite modülü ve I_w : etki katsayısı kullanılarak $ani (=$ elastik)

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

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

Temelerde 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) cinsindedir. 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.

Müsade 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’de 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 (simge)	N' ve h _i (m)	q _{f,net} (t/m ²)		q _{f,net} (t/m ²) B = 1,50 m	F = q _{f,net} / 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						
SK-18	SM	>8,00	27,20	33,60	5,44	2,72	1,81	1,36
		20						
SK-19	ML	4,30	8,96	10,56	1,79	0,90	0,60	0,45
		10						
SK-20	ML	>10,45	11,63	13,93	2,33	1,16	1,16	0,58
		12						
SK-21	CL	8,70	8,96	10,56	1,79	0,90	0,60	0,45
		10						
SK-22	SM	10,00	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		15						
SK-23	SM	>12,45	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		15						
SK-24	SM	5,00	16,56	20,16	3,31	1,66	1,10	0,83
		15						
SK-25	ML	>9,45	16,56	20,16	4,03	2,01	1,34	1,00
		15						
SK-26	SM	>7,95	10,24	12,17	4,03	2,01	1,34	1,00
		11						
SK-27	SM	6,20	14,80	17,93	2,43	1,22	0,81	0,61
		14						
SK-28	SM	>7,95	43,98	54,80	3,57	1,79	1,19	0,90
		26						
SK-29	SM	7,50	154,88	194,88	10,96	5,48	3,65	2,74
		50						
SK-30	SM	>8,45	154,88	194,88	38,97	19,49	12,99	9,74
		50						
		>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 oturması” 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)	$E_s = 40000 + 1050N$ $E_{s(OCR)} = E_{s,nc} \sqrt{OCR}$	$E_s = (6-30) q_c$
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:

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

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;

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

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 $q_{f_{net}}$ 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 $q_{fnet} / q_a \geq 3$ 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 yer alan Selçuk 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, ($\phi' = \phi - 2^\circ$) 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.

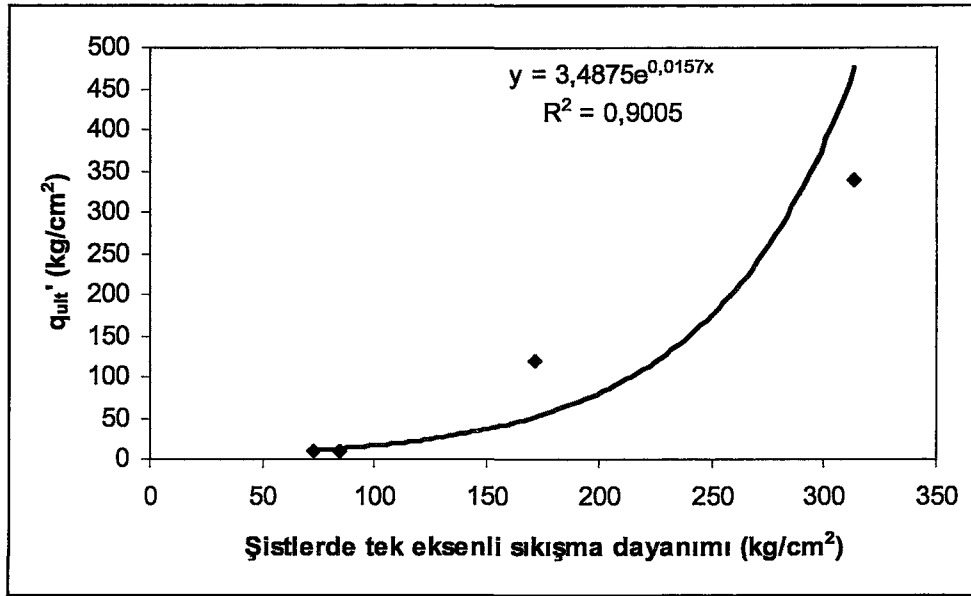
	Sondaj No	Kalınlık (m)	Kaya Tanımı	(σ _c) (kg/cm ²)	(γ _n) (g/cm ³)	Ø (°)	C (kg/cm ²)	RQD (%)	q _{ult} (kg/cm ²)	q _a (kg/cm ²)	q _{ult} ' (kg/cm ²)
1	SK-5	7.20- >10.00	Şist	72,40	1,80	35	2,5	20	228,8	3,0	9,15
2	SK-6	8.00- >10.00	Şist	84,46	1,92	35	2,5	20	229,2	3,0	9,17
3	SK-13	0.00-1.50	Mermer	313,64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

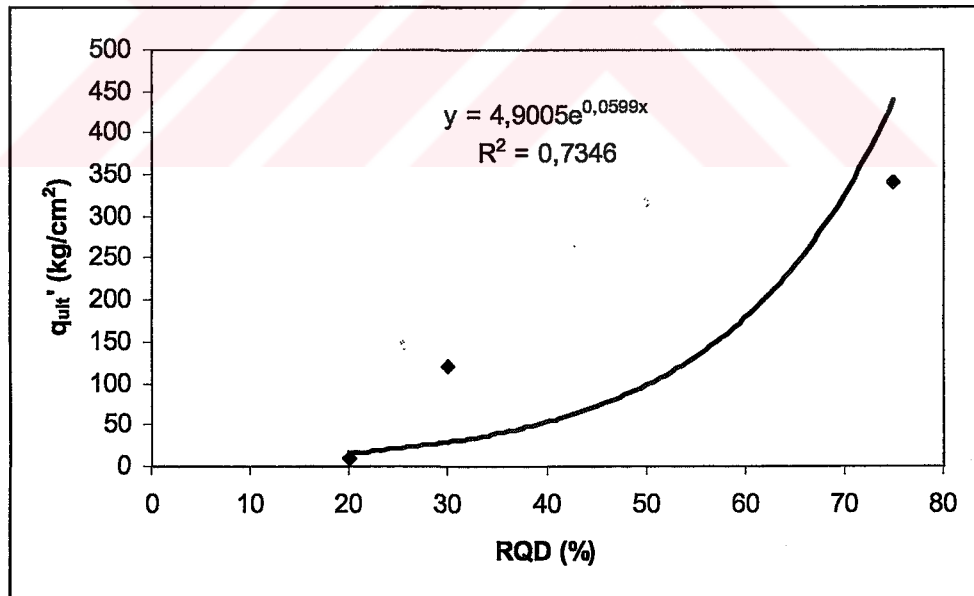
γ_n = Doğal birim hacim ağırlığı (g/cm³)

q_a = İzin verilebilir taşıma gücü (kg/cm²)



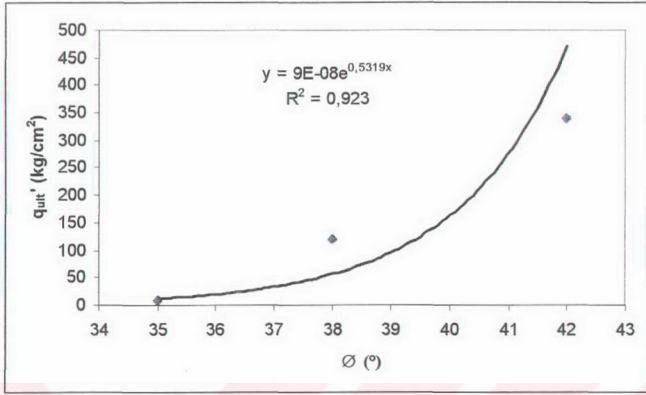
Şekil 6.9 : Şistlerde tek eksenli sıkışma dayanımı ile nihai taşıma gücü arasındaki ilişki.

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



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

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



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

$$q_{ult} = a \cdot e^{b \cdot \varnothing}$$



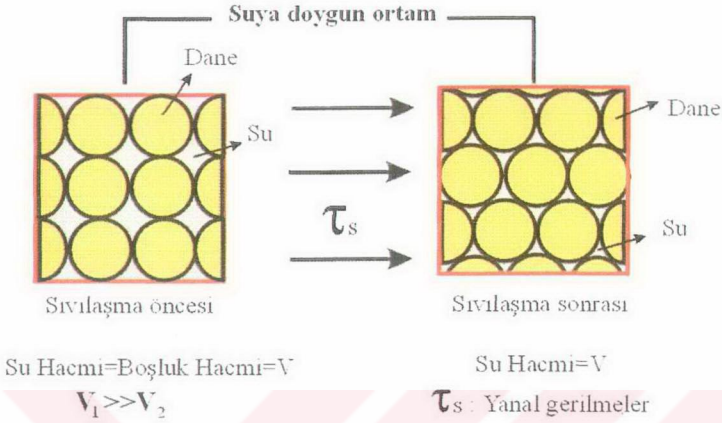
Şekil 6.12 : Selçuk ilçesi yerleşim alanında kaya zemine oturtulmuş yapı.

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 etkiyen makaslama kuvvetleri yaratarak zemin tanelerinin yer değiştirmesine neden olur. Gevşek konumdaki kum taneleri birbirine yakınlaşma 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 arttırmaktadır. Gözenek suyu basıncındaki ani artış zemin tanelerini birarada tutan temas kuvvetlerini yok ederek, taneleri birbirinden uzaklaştırır ve böylece, zemin dayanımını yitirir. Efektif gerilimin de yitimi 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. Yüzeğe 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 fışkırması
 - Kum volkanı, - Kum kraterleri

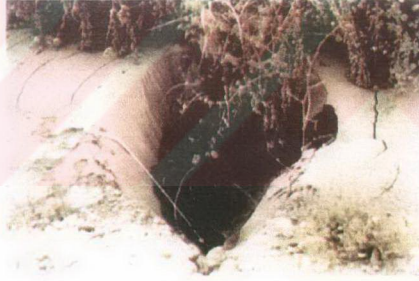
- Kum daykları veya siller
- Yanal yaylımlar
- Kademeli yarıklar

6.11.3.1 Kum Fışkırması

Kum fışkırmaları, 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 fışkırmasının en yaygın tipini oluştururlar. Bu tip kum fışkırmaları 0.5-1 m yükseklikte ve 15-60 cm çapında kum konileridir. Bu tip kum konilerinin derinlik kesitinde, genellikle iyi boylanmalı, 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 fişkırması gözlenmezken, alttaki düşey ya da yatay yöndeki yayılma sonucu yüzeyde farklı oturmalar 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 erişmemiştir. 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 nesnelere 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.

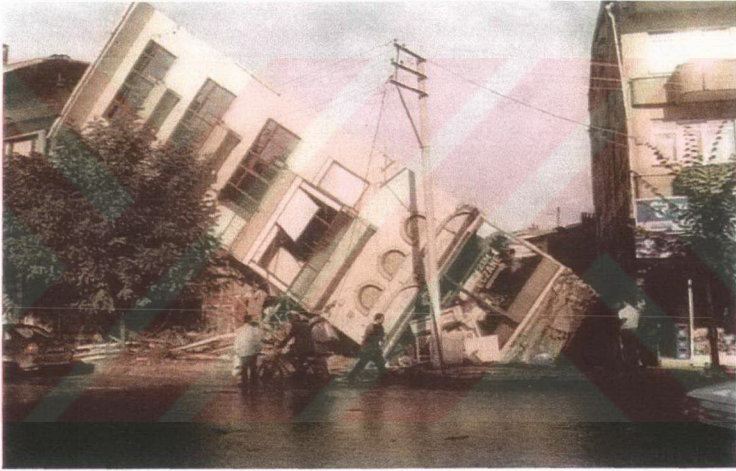
Tablo 6.12 Sıvılaşmanın Mümkün Olabileceği Manyitüd-Uzaklık İlişkisi (Demirtaş ve Erkmen, 2000).

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 sıvılaşmalar 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 mercikleri içeriyorsa, bu tür olayların olma olasılığı ayrıntılı olarak araştırılmalıdır.



Şekil 6.15 : 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde sıvılaşma 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	$F_a = \frac{a_t}{a_{\max}}$	$a_t = \frac{\beta \gamma V_s^2}{z r_d r_b}$, $V_s \cong 80,6 N^{0,331} m/sn$	N, V_s, GWT, M, a_{\max}	$F_a < 1$	Dobry et al., 1981.
SPT-Kriteri	$F_s = \frac{\tau_s}{\tau_o}$	$\tau_o = \sigma_v \left(\frac{a_{\max}}{g} \right) r_d r_b$, $\alpha = \frac{\tau_s}{\alpha'}$, $r_d = 1 - 0,015 Z$	$N', V_s, GWT, e, \omega, n, \gamma_{\text{kurus}}, M, a_{\max}$	$F_s < 1$	Ambraseys, 1969.
Ampirik Method	$F_L = \frac{R}{L}$	$R = 0,08 \sqrt{\frac{N}{\alpha'_v} + B}$, $B = 0,225 \log \frac{0,35}{D_{50}}$, $L = \frac{\tau_{\max}}{\alpha'_v}$	$D_{50}, z, \gamma, h_w, a_{\max}, M, V_s$	$F_L < 1$	Iwasaki et al., 1984.
Sıvılaşma İndeksi Methodu	$I_L = \sum f \cdot w \cdot h$	$f = 1 - F_L$, $w = 10 - z/2$, $I_L = \sum_{i=1}^n f_i \cdot w_i \cdot h_i$	$D_{50}, z, \gamma, h_w, a_{\max}, M, V_s$	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, $r_b = 0,1(M-1)$, τ_i/τ'_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, $f_i = 1 - F_L$, ($F_L < 1$), $W_i = 10 - \frac{z_i}{2}$, ($z_i < 20$ 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 de 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,

τ_{\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 Sıvılaştırma Analizlerinin Sonuçları.

Sondaj No	Derinlik (m)	\dot{N} darbe/30 cm	M magnitüd	α (-)	σ'_v t/m ²	$\alpha \sigma'_v = \tau_s$ t/m ²	r_d	τ_0	$F_s = \frac{\tau_s}{\tau_0}$
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*

	7.50-7.95	29	7,5	0,33	16,3	5,38	0,88	3,39	1,59>1
SK-20	1.50-1.95	4	7,5	0,04	3,5	0,14	0,97	0,80	0,18<1*
	3.00-3.45	8	7,5	0,08	6,2	0,50	0,95	1,40	0,36<1*
	4.50-4.95	12	7,5	0,13	8,8	1,14	0,92	1,87	0,61<1*
	6.00-6.45	12	7,5	0,13	11,5	1,50	0,90	2,45	0,61<1*
SK-23	7.50-7.95	12	7,5	0,13	14,2	1,85	0,88	2,96	0,63<1*
	9.00-9.45	13	7,5	0,14	16,9	2,37	0,86	3,44	0,69<1*
	1.50-1.95	15	7,5	0,16	3,5	0,56	0,97	0,80	0,70<1*
	4.50-4.95	8	7,5	0,08	8,9	0,71	0,92	1,94	0,37<1*
	7.50-7.95	11	7,5	0,13	14,3	1,86	0,88	2,98	1,60>1
	9.00-9.45	12	7,5	0,13	17,0	2,21	0,86	3,46	0,64<1*
SK-26	11.50-11.95	10	7,5	0,12	21,5	3,06	0,82	4,17	0,73<1*
	3.00-3.45	5	7,5	0,05	6,4	0,32	0,95	1,44	0,22<1*
	4.50-4.95	11	7,5	0,13	9,2	1,20	0,92	2,00	0,60<1*
	6.00-6.45	14	7,5	0,15	12,5	1,87	0,90	2,66	0,70<1*
SK-30	3.00-3.45	28	7,5	0,34	6,0	2,04	0,95	1,35	1,51>1
	4.50-4.95	>50	7,5	-	-	-	-	-	-
	6.00-6.45	>50	7,5	-	-	-	-	-	-
	7.50-7.95	>50	7,5	-	-	-	-	-	-
F _s > 1 SIVILAŞMA OLASI DEĞİLDİR.									
* F _s < 1 ZEMİN SIVILAŞMASI RİSKİ TAŞIYAN SONDAJLAR									

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 var olduğunu 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 aktararak taşınması
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 deprensellik 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

eđimi; o dűzlemin yatayla yapmıř olduđu aadıdır. [$Tan\alpha=A/B$, $\alpha=Tan^{-1}(A/B)$].% eđim sűz konusu dűzlemin űzerindeki iki nokta arasındaki dűřey uzaklıđın (A), yatay uzaklıđa (B) oranının 100 ile çarpılmasıyla bulunmaktadır (% eđim= $A/B \times 100$). řehirlerin yerleřim durumlarına gűre arazinin jeolojik yapısına bađlı olarak “boyuna yol eđimleri” ise; yolun dikkate alınan (100 m’lik) bűlűműndeki yűkseklik farkının yatay mesafeye oranıdır (TS 11522). Uygulamada %eđim deđerleri, topođrafik harita űzerinde birbirini izleyen eř yűkselti eđrileri arasındaki dik uzaklıklar esas alınarak hesaplanmaktadır. űzellikle 1/1.000 ۆlekli topođrafik haritalar űzerindeki eđim deđerleri hesaplandıktan sonra, eđimin deđiřtiđi noktalar birleřtirilerek elde edilen eđim dokanakları genelde, arazide eđimin deđiřtiđi noktalardan geçmektedir. Bu nedenle eđimin tam olarak deđiřtiđi sınırlar arazide bilfiil gezilerek çizilmelidir. Sonuçta , arazideki eđim deđiřim noktaları dikkate alınarak eđim zonlama haritaları hazırlanmaktadır. Bu zonlama da seçilen řev kategorileri Demek (1972) tarafından ۆnerildiđi űzere dokuz aralıktan oluřmaktadır (Tablo 7.1).

Tablo 7.1 Yamaçların Eđim Açısına Gűre Sınıflanması (Demek, 1972).

şev Kategorisi	şev Terminolojisi	Eğim (%)	řev Uzunluđu/Yűkseklik
0-5°	Dűz- Az Eđimli	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°	ok Sarp	46.6-70.0	2.14 - 1.4
35-55°	Aşırı Sarp	70.0-143.0	1.4 - 0.7

Uygulamada bu aralıklar geniřletilerek kullanılmaktadır. Bu aralıklar % 0-8.7, %8.7-26.8, %26.8-46, ve >%46 olmak űzere seçilebilmektedir. Diđer yandan, zemin etűt raporları için hazırlanan eđim zonlama haritaları űzerinde %30 eđim çizgisinin belirtilmesi istenmektedir. Pratikte, Bu sınır deđerinin űstűnde olan alanlar (> % 30 =

17°), yüksek topoğrafik eğimde bulduklarından 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 $>20^{\circ}$ ($>36,4$)'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 ($>20^{\circ}$) 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 Önlemler 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 buldukları 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 "Önlemler 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

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

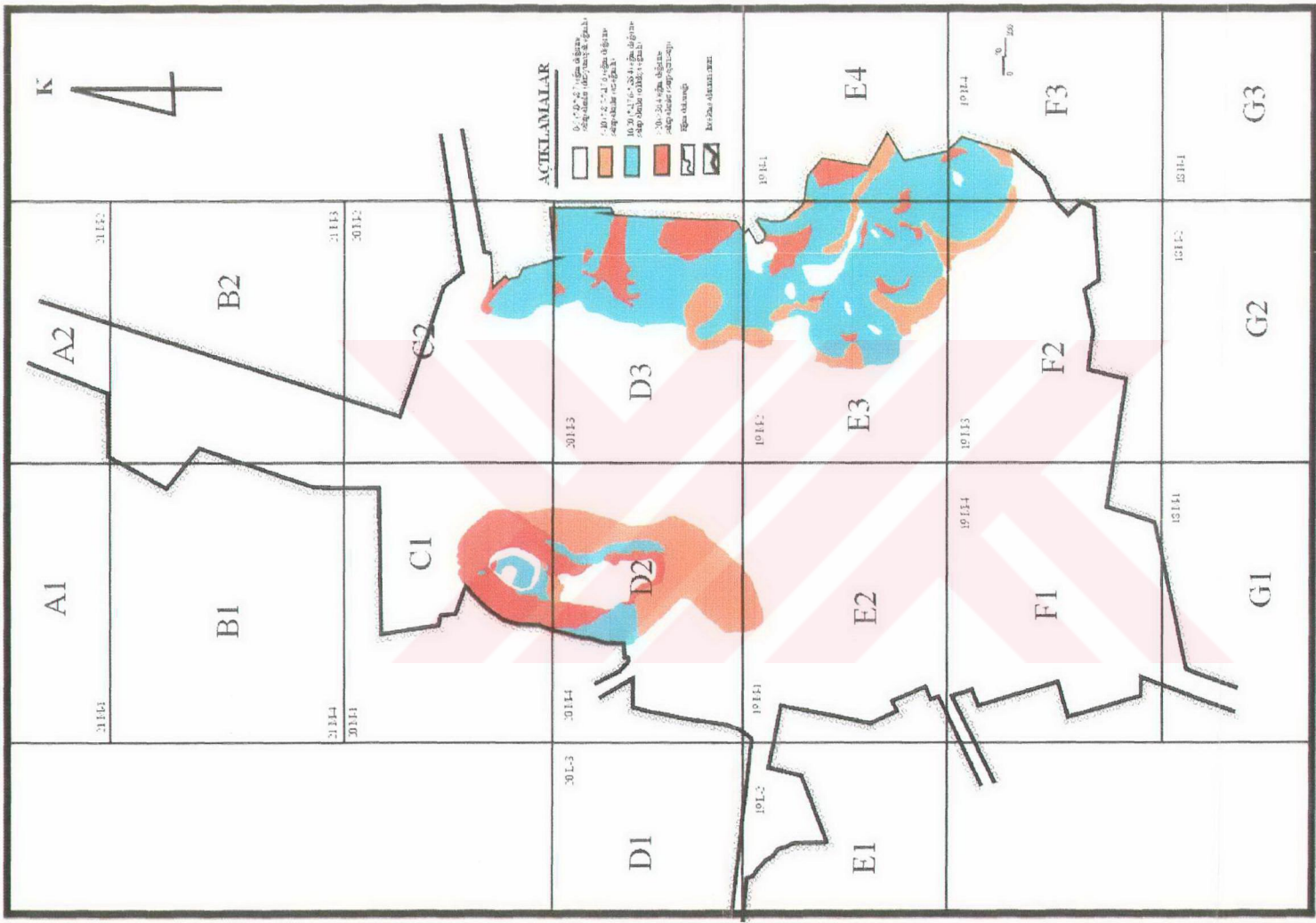
olan şartı sağlayıp sağlamamasına göre de Selçuk İlçesi yerleşim alanı bölgelendirilmiştir. Nihai taşıma gücü değerleri (q_{fnet}) tekil ve karesel 1x1 m ile 1.5x1.5 m'lik iki tipik ve çok rastlanan temel türü için hesaplanmıştır. Şekil 7.2'de boyanmış alanların q_{fnet} / q_{net} ≥ 3.0 şartını sağladığı, 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

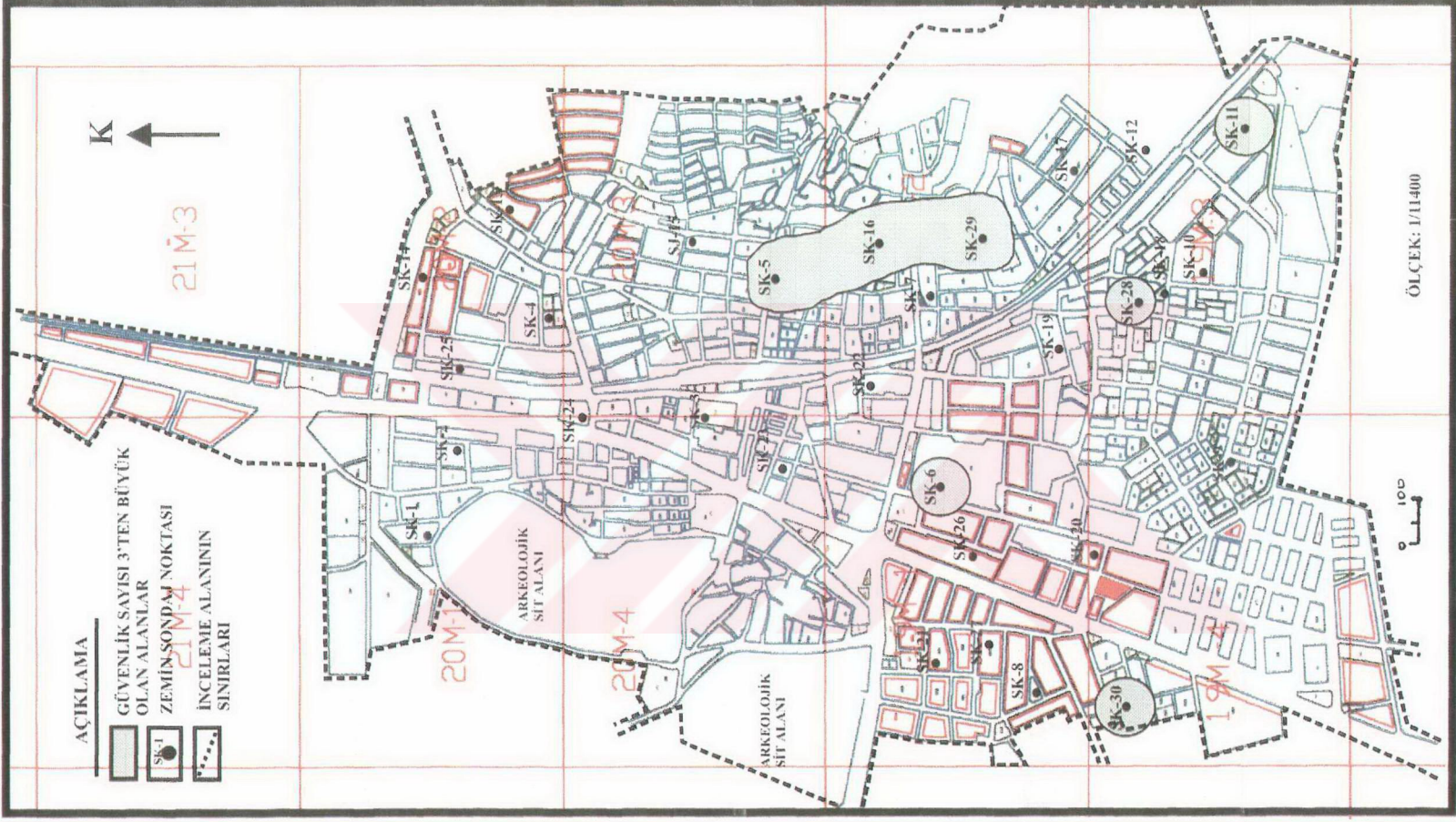
İnceleme alanında yerleşime uygun olmayan ve önemli alanların dışında kalan tüm alanlar "Yerleşime Uygun Alanlar" olarak belirlenmiştir. Bu alanlar genellikle granüler karakterli, yüksek SPT-N' değerlerine sahip (SPT-N' = 45-50) sıkı, kumlu

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 müsaade 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.

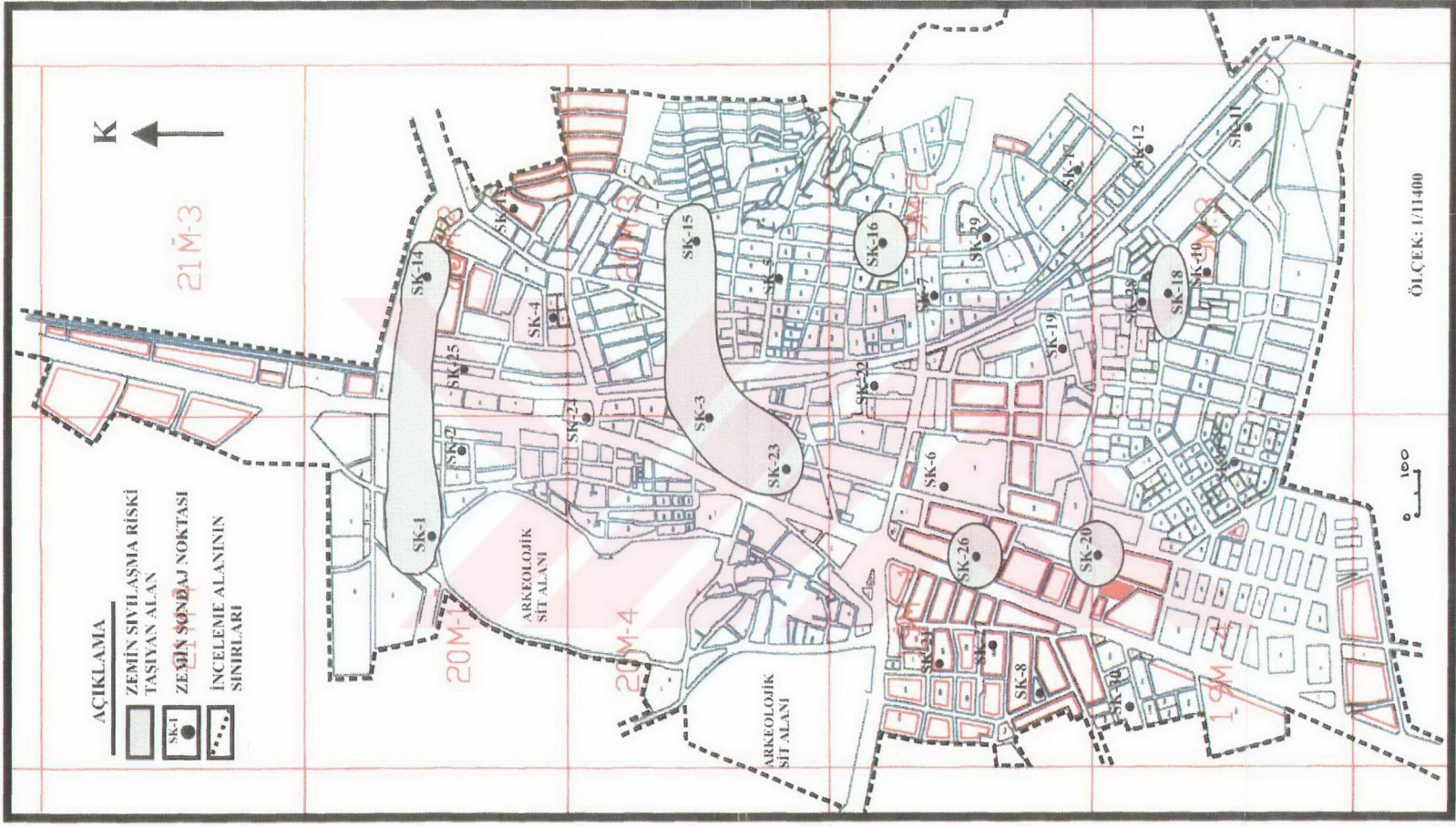




Şekil 7.1 Selçuk ilçesi yerleşim alanının eğim zonlama haritası
(karelej 1/1.000 ölçekli halihazır paftaları göstermektedir).



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



Şekil 7.3 : Selçuk ilçesi yerleşim alanının sivilaşma potansiyeli haritası.

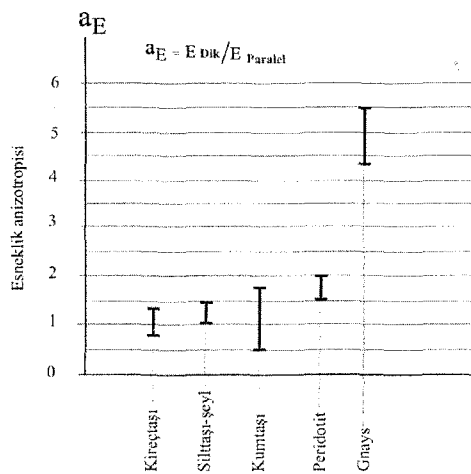


BÖLÜM 8

ŞİSTLERDE ANİZOTROPİ

8.1 Giriş

Kayaçların fiziksel ve mekanik özelliklerinin yönlere 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 yönlere 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;



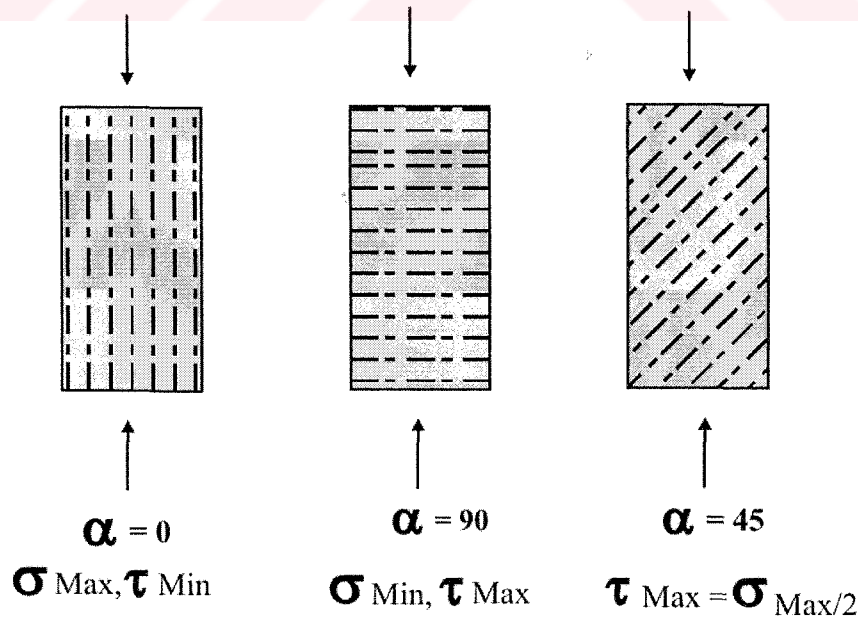
$$\alpha_a = \frac{\alpha_{\text{kayaakma}}}{\alpha_{\text{taşakma}}}$$

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 yeraldıkları 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. Deneyle 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. Deneyle TS-699'a göre gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, şistozite düzlemlerinin konumları dikkate alınarak P-dalga hızı ölçümleri yapılmıştır. Deneyle 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 çakıltaları “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 çakıltaları 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 çakıltaları 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 metaçakıltası		
%n	6,12±2,0 (n=16)			0,43±0,09 (n=16)		
γ_{kuru} (kN/m ³)	25,48±0,65 (n=16)			26,69±0,12 (n=16)		
$\alpha = 80-90^\circ$	σ_c (MPa)	9,36±2,42	$V_p=3,77\pm0,68$	80-90°	139,76±15,35	$V_p=4,43\pm0,518$
$\alpha = 22-42^\circ$		2,0±1,04	$V_p=3,075\pm0,03$	24-30°	107,77±8,03	$V_p=2,94\pm0,267$
$\alpha = 0-8^\circ$		9,23±1,97	$V_p=1,70\pm0,167$	0-10°	107,95±32,77	$V_p=1,66\pm0,184$
$\alpha = 80-90^\circ$	σ_t (MPa)	1,88±0,16		58-90°	6,99±1,21	
$\alpha = 22-42^\circ$		0,61±0,19		13-33°	4,12±0,59	
$\alpha = 0-8^\circ$		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)		
γ_{kuru} (kN/m ³)	27,01±0,255 (n=18)			25,45±0,22 (n=24)		
$\alpha = 83-90^\circ$	σ_c (MPa)	50,37±5,11	$V_p=3,92\pm0,131$	75-90°	15,87±3,94	$V_p=4,74\pm0,133$
$\alpha = 20-33^\circ$		26,54±3,19	$V_p=3,25\pm0,239$	21-47°	6,35±2,98	$V_p=2,62\pm0,481$
$\alpha = 0-5^\circ$		55,23±9,24	$V_p=2,74\pm0,083$	0-8°	32,32±8,56	$V_p=1,55\pm0,226$
$\alpha = 86-90^\circ$	σ_t (MPa)	7,19±1,13		87-90°	3,82±0,47	
$\alpha = 24-38^\circ$		6,21±0,75		22-46°	1,63±0,51	
$\alpha = 0-4^\circ$		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		
γ_{kuru} (kN/m ³)	29,08±0,55 (n=33)			γ_{kuru} : Kuru birim hacim ağırlık		
$\alpha = 83-90^\circ$	σ_c (MPa)	61,34±9,79	$V_p=5,12\pm0,106$	α : Uygulanan yük ile süreksizlik düzlemleri arasındaki açı		
$\alpha = 20-33^\circ$		51,86±7,49	$V_p=3,59\pm0,656$	σ_c : Tek eksenli basma dayanımı		
$\alpha = 0-5^\circ$		88,8±7,05	$V_p=2,87\pm0,242$	σ_t : Çekme dayanımı		
$\alpha = 86-90^\circ$	σ_t (MPa)	4,02±0,30				
$\alpha = 24-38^\circ$		1,52±0,25				
$\alpha = 0-4^\circ$		7,38±0,90				

Özellikle kuvars metaçakıltası çakıltalarının 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 çakıltalarında 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 çakıltalarında: $V_p = -32.19 (\alpha) + 4293$, $r = -0.90$

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)

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

Kuars 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)

Kuars 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)

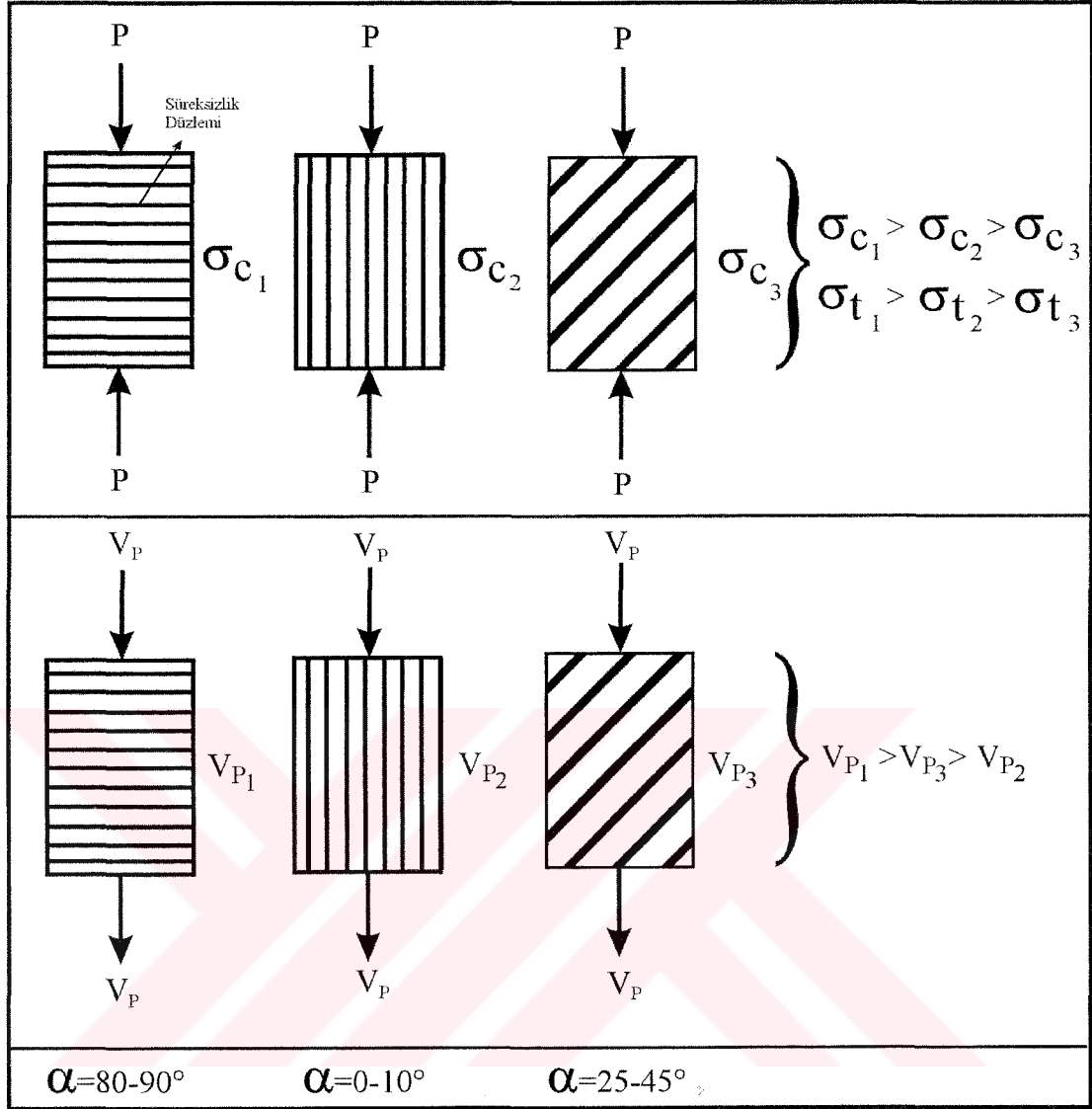
Muskovit kuvars şist: $V_p = 1.308 \sigma_c + 1206.7$, $r = 0.71$ (Şekil 8.14d)

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.

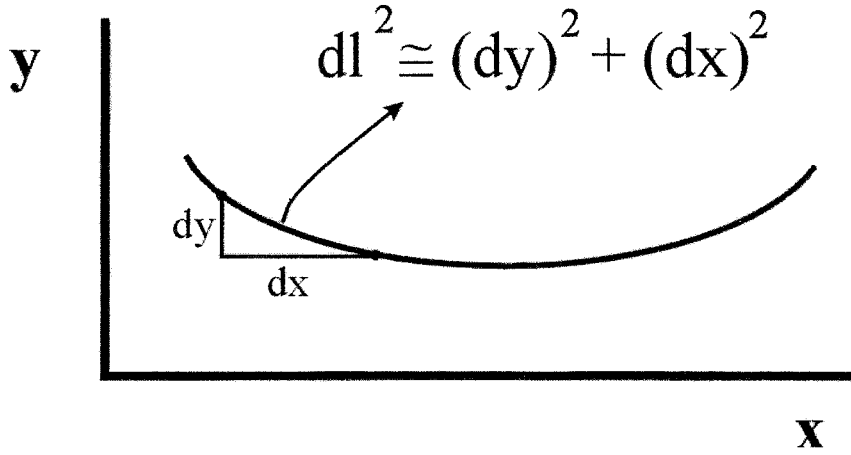
Süreksizlik açısı (α^0) ile (σ_c) tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisinde anizotropi etkisi yeni bir yöntemle incelenmiştir. Bu yöntemde, (α^0) süreksizlik açıları bağımsız değişken ve σ_c değerleri (σ_{cv} , $\sigma_{c,ob}$, σ_{ch}) bağımlı değişken olmak üzere her kaya grubu için bilgisayarda (Excel 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 $y = ax^2 + bx + c$

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

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

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

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

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

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

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

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

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 metaçakıltışı	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 çakıltaları “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 ($\sigma_t = 0,0022 x^2 - 0,1498x + 4,2294$)

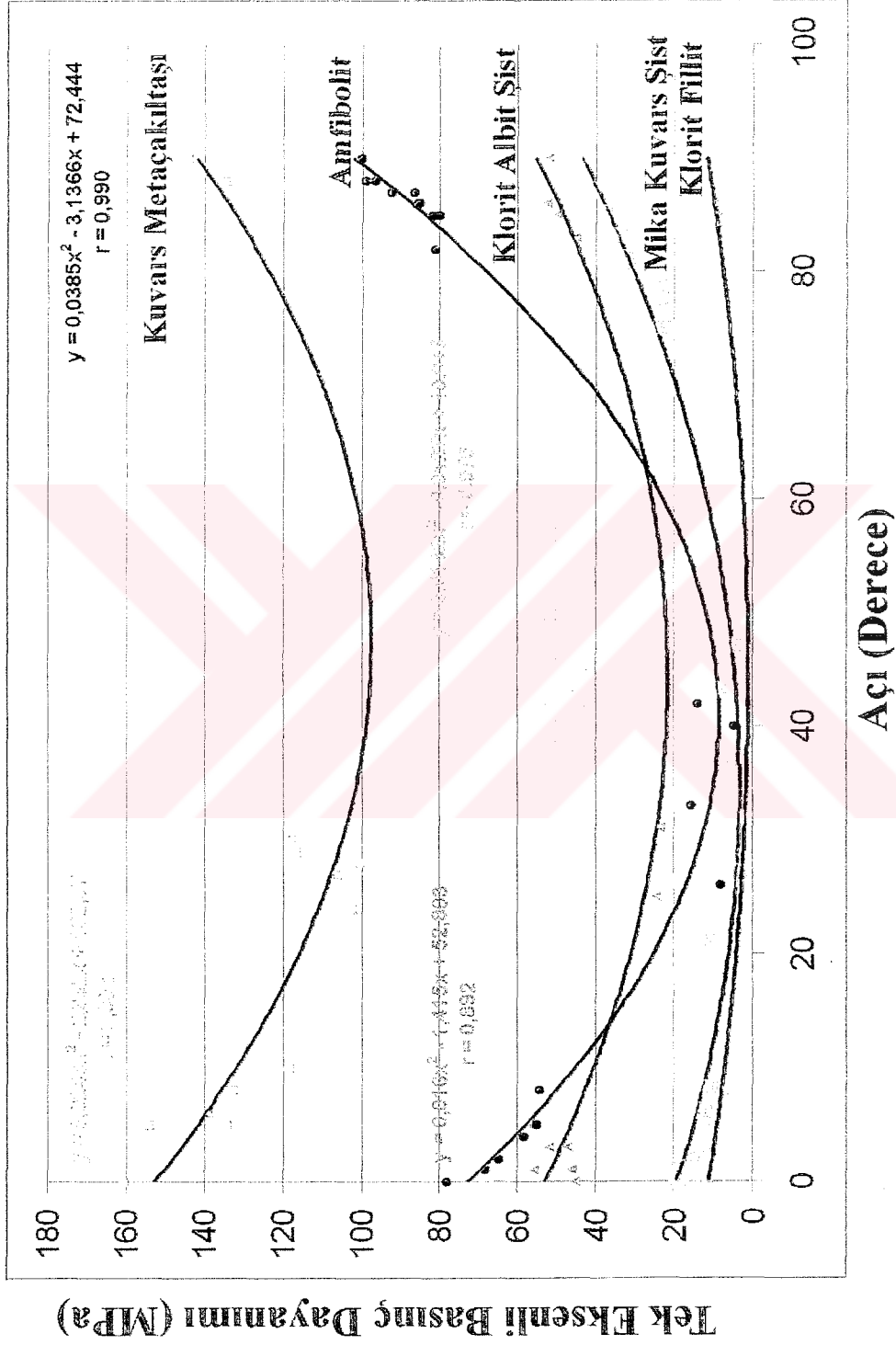
$\sigma_{tmax} - \sigma_{tmin}$ değerleri ve yay uzunlukları Tablo 8.4’te sunulmuştur.

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

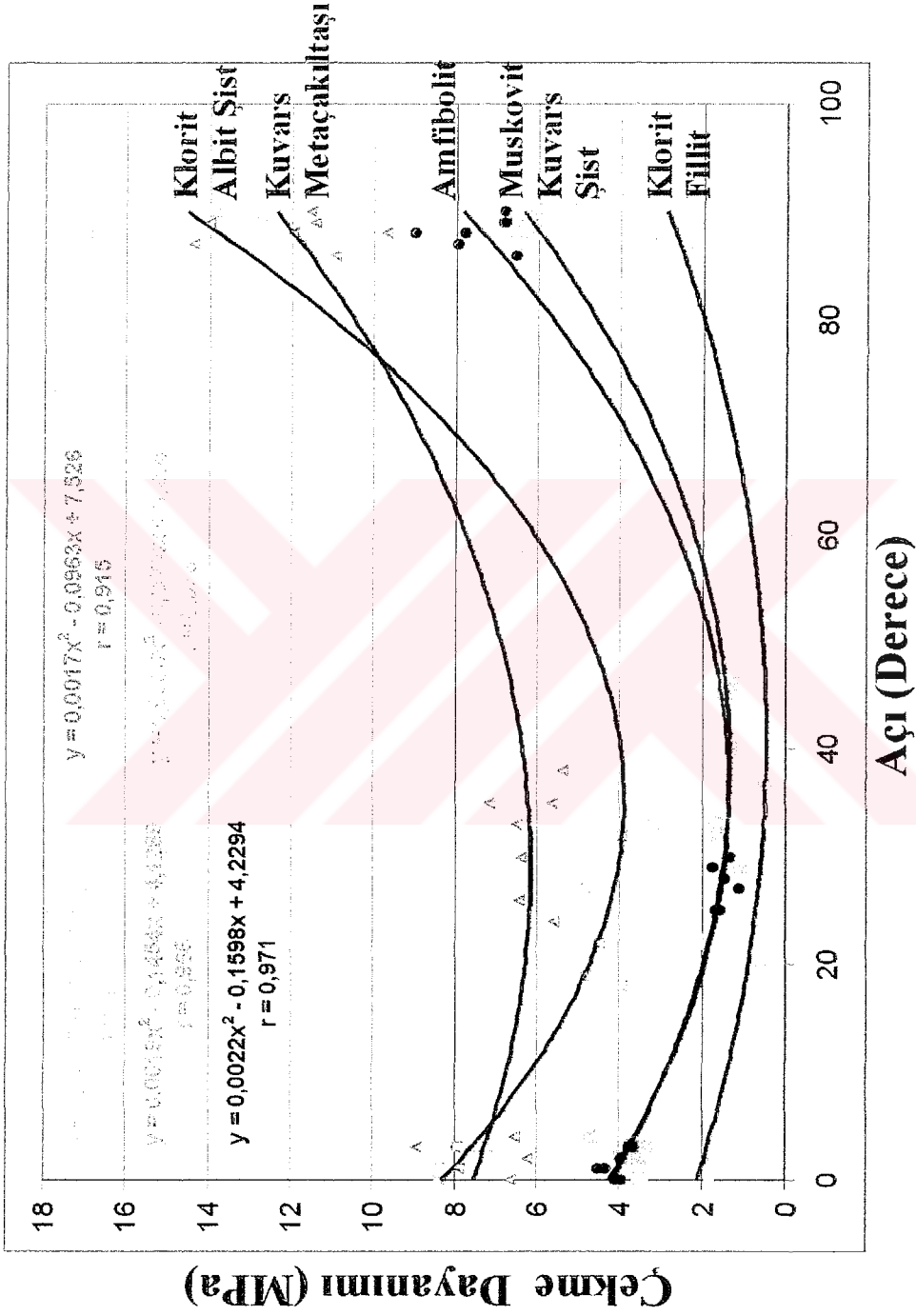
Kayaç Adı	$\sigma_{tmax} - \sigma_{tmin}$ (MPa)	Yay Uzunluğu
Klorit fillit	2,945 - 0,476 = 2,469	90,12
Klorit albit şist	12,63 - 6,176 = 6,454	90,49

Kuars metaçakıtaşı 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 $[I_a = \sigma_v / \sigma_n]$ 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 $\bar{x} \mp SD$ (ortalama \mp standart sapma) değerleri de verilmiştir.

Hem tek eksenli sıkıştırma dayanımları hem de çekme dayanımları için I_a değerleri düşey eksende 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 çakıltaşlarına aittir (Şekil 8.7).

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

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

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

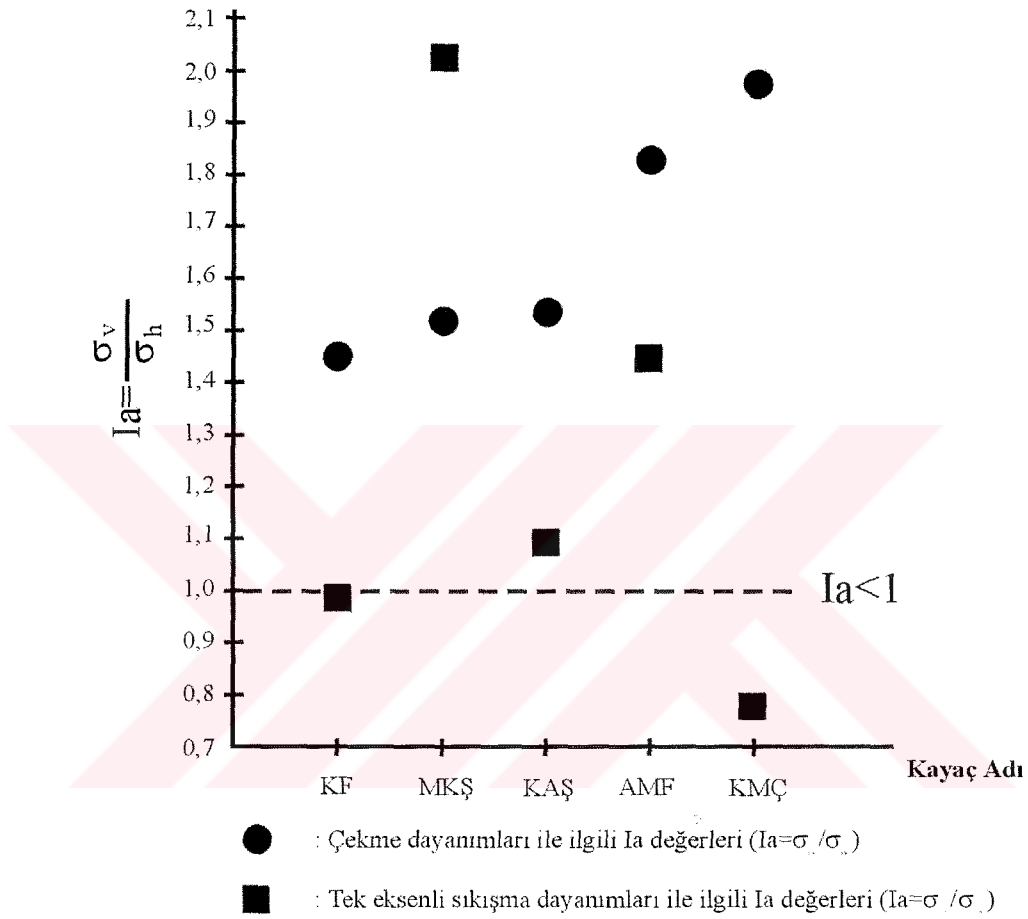
Tablo 8.6 : Çekme Dayanımı Deneyi İle İlgili Yatay, Düşey ve Verevine Yüklemelemlerden Elde Edilen Gerilme Değerleri ve Standart Sapmalar

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

Örnek 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
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
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
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

A.A-1	5,47	11,01	23,49	259,02	25	684,01	689,92	430,90	$\bar{x} = 26,93$ $\pm 0,10$	$\bar{x} = 27,03$ $\pm 0,08$	$\bar{x} = 1,27$ $\pm 0,19$	$\bar{x} = 1,61$ $\pm 0,60$	$\bar{x} = 28,48$ $\pm 0,93$	$\bar{x} = 3924,58$ $\pm 131,39$	$\bar{x} = 50,37 \pm 5,11$
A.A-2	5,45	11,20	23,32	259,05	31	686,22	692,31	432,36	26,4	26,6	2,28	2,33	39,0	3323,1	24,44
A.A-3	5,47	11,18	23,49	261,73	23	701,98	704,76	443,03	26,5	26,7	2,34	2,40	37,6	2978,7	23,36
A.A-4	5,48	11,13	23,57	260,68	20	706,44	709,70	449,02	26,8	26,9	1,06	1,07	34,8	3212,6	23,31
A.A-5	5,47	11,14	23,49	260,88	23	706,05	709,86	448,98	27,0	27,2	1,29	1,31	38,6	3583,4	29,64
A.A-6	5,46	11,15	23,40	260,65	33	699,16	702,70	442,02	26,8	26,9	1,35	1,37	40,8	3430,4	28,35
A.D-1	5,47	11,05	23,49	259,56	87	708,18	711,66	452,10	$\bar{x} = 26,75$ $\pm 0,25$	$\bar{x} = 22,88$ $\pm 9,89$	$\bar{x} = 1,61$ $\pm 0,55$	$\bar{x} = 1,64$ $\pm 0,57$	$\bar{x} = 38$ $\pm 2,01$	$\bar{x} = 3254,25$ $\pm 239,91$	$\bar{x} = 26,54$ $\pm 3,19$
A.D-2	5,47	11,10	23,49	260,65	90	710,11	713,80	453,15	27,3	27,4	1,34	1,36	40,1	2755,6	61,87
A.D-3	5,47	10,98	23,49	257,54	83	698,39	702,77	445,23	27,2	27,3	1,41	1,43	41,2	2694,2	51,87
A.D-4	5,46	10,46	23,40	244,81	86	670,87	673,71	428,90	27,1	27,3	1,70	1,73	42,0	2614,3	44,99
A.D-5	5,47	10,29	23,49	241,04	88	658,83	662,07	421,03	27,4	27,5	1,16	1,17	36,5	2865,7	52,57
A.D-6	5,47	10,02	23,49	234,85	85	643,25	646,20	411,35	27,3	27,5	1,34	1,36	37,2	2766,1	70,38
K.P-1	5,47	10,99	23,49	263,59	8	631,75	646,19	392,60	27,3	27,5	1,25	1,26	36,3	2760,3	49,72
K.P-2	5,47	11,00	23,49	255,67	6	658,67	665,97	410,30	$\bar{x} = 27,26$ $\pm 0,10$	$\bar{x} = 27,36$ $\pm 0,15$	$\bar{x} = 1,36$ $\pm 0,18$	$\bar{x} = 1,38$ $\pm 0,19$	$\bar{x} = 38,88$ $\pm 2,52$	$\bar{x} = 2742,7$ $\pm 83,65$	$\bar{x} = 55,23$ $\pm 9,24$
K.P-3	5,45	10,98	23,32	255,50	0	660,38	666,94	411,44	24,9	26,0	5,69	6,03	24,3	4522,6	10,83
K.P-4	5,47	10,96	23,49	253,94	2	654,71	663,19	409,25	25,7	26,1	4,85	5,09	22,4	4910,7	12,29
K.P-5	5,45	11,00	23,32	253,55	1	640,49	652,50	398,95	25,8	26,1	3,26	3,37	22,8	4815,7	19,55
K.P-6	5,47	11,04	23,49	249,00	0	643,00	650,27	401,27	25,9	26,1	4,33	4,52	23,5	4663,8	14,15
									25,3	25,7	4,73	4,96	23,2	4741,4	19,77
									25,8	26,1	3,91	4,07	23,1	4779,2	18,68
									$\bar{x} = 25,56$ $\pm 0,39$	$\bar{x} = 25,91$ $\pm 0,26$	$\bar{x} = 4,46$ $\pm 0,83$	$\bar{x} = 4,67$ $\pm 0,91$	$\bar{x} = 23,22$ $\pm 0,65$	$\bar{x} = 4738,9$ $\pm 133,77$	$\bar{x} = 15,87$ $\pm 3,94$

K.A-1	5,46	10,98	23,40	254,50	37	651,37	660,04	405,54	25,6	25,9	5,40	5,71	44,0	2495,4	5,43
K.A-2	5,49	11,00	23,67	255,82	27	655,39	663,46	407,64	25,6	25,9	5,7	6,04	41,6	2644,2	3,49
K.A-3	5,45	11,00	23,32	254,08	21	654,61	661,93	407,87	25,7	26,0	3,88	4,04	47,6	2310,9	10,91
K.A-4	5,46	10,96	23,40	254,52	43	652,59	660,75	406,23	25,6	26,0	5,21	5,50	51,4	2132,3	7,61
K.A-5	5,47	10,98	23,49	246,36	47	629,20	637,31	390,25	25,5	25,9	5,29	5,58	31,2	3519,2	4,33
									$\bar{x} = 25,6$ $\pm 0,06$	$\bar{x} = 25,94$ $\pm 0,05$	$\bar{x} = 5,09$ $\pm 0,63$	$\bar{x} = 5,37$ $\pm 0,69$	$\bar{x} = 43,16$ $\pm 6,83$	$\bar{x} = 2620,4$ $\pm 481,26$	$\bar{x} = 6,35$ $\pm 2,98$
K.D-1	5,47	11,13	23,49	260,45	81	649,16	658,96	398,51	24,9	25,3	3,76	3,91	80,5	1382,6	32,4
K.D-2	5,49	11,17	23,67	249,28	81	656,82	654,22	404,94	26,3	26,2	2,97	3,05	63,7	1753,5	33,74
K.D-3	5,47	5,55	23,49	128,46	78	323,12	327,69	199,23	25,1	25,5	3,55	3,68	34,2	1622,8	24,66
K.D-4	5,47	5,57	23,49	129,81	77	328,51	332,66	202,85	25,3	25,6	3,12	3,21	41,9	1329,3	23,23
K.D-5	5,48	5,56	23,57	129,68	90	334,61	337,44	207,76	25,8	26,0	2,18	2,21	29,0	1917,2	48,58
K.D-6	5,48	5,53	23,57	128,30	87	322,21	328,11	199,81	25,1	26,6	2,10	2,14	42,7	1295,1	42,44
K.D-7	5,47	5,59	23,49	128,78	83	321,10	327,02	198,78	25,0	25,4	3,10	3,20	32,8	1704,3	33,84
K.D-8	5,47	5,56	23,49	129,43	85	327,12	331,18	201,75	25,3	25,6	3,14	3,24	34,6	1606,9	37,32
K.D-9	5,49	5,63	23,67	131,50	90	335,35	338,78	207,50	25,5	25,8	2,61	2,68	29,2	1728,1	44,60
K.D-10	5,47	5,62	23,49	129,14	75	317,47	324,54	195,52	24,6	25,1	4,02	4,18	51,4	1093,4	22,82
K.D-11	5,47	5,61	23,49	127,84	79	327,31	332,54	204,70	25,6	26,0	4,09	4,26	31,3	1792,3	22,92
K.D-12	5,46	5,61	23,40	124,59	78	312,41	317,09	192,50	25,1	25,4	3,77	3,91	38,9	1442,2	23,18
K.D-13	5,47	5,01	23,49	116,24	80	294,04	297,94	181,70	25,3	25,6	3,35	3,47	33,8	1482,2	30,65
									$\bar{x} = 25,3$ $\pm 0,41$	$\bar{x} = 25,7$ $\pm 0,39$	$\bar{x} = 3,21$ $\pm 0,61$	$\bar{x} = 3,32$ $\pm 0,66$	$\bar{x} = 41,84$ $\pm 14,58$	$\bar{x} = 1549,99$ $\pm 226,24$	$\bar{x} = 32,32$ $\pm 8,56$
M.V.P-1	5,45	10,99	23,32	255,39	1	750,45	754,94	499,55	29,4	29,5	1,76	1,79	22,3	4950,4	68,22
M.P.V-2	5,46	10,97	23,40	256,08	2	768,04	770,98	514,90	30,8	30,1	1,15	1,16	21,4	5126,2	64,76
M.V.P-3	5,47	10,97	23,49	256,08	0	767,18	770,02	513,94	29,9	30,1	1,11	1,12	21,0	5223,8	78,06

1. 10. 2019
 2. 10. 2019
 3. 10. 2019
 4. 10. 2019
 5. 10. 2019
 6. 10. 2019
 7. 10. 2019
 8. 10. 2019
 9. 10. 2019
 10. 10. 2019
 11. 10. 2019
 12. 10. 2019
 13. 10. 2019
 14. 10. 2019
 15. 10. 2019
 16. 10. 2019
 17. 10. 2019
 18. 10. 2019
 19. 10. 2019
 20. 10. 2019
 21. 10. 2019
 22. 10. 2019
 23. 10. 2019
 24. 10. 2019
 25. 10. 2019
 26. 10. 2019
 27. 10. 2019
 28. 10. 2019
 29. 10. 2019
 30. 10. 2019
 31. 10. 2019
 32. 10. 2019
 33. 10. 2019
 34. 10. 2019
 35. 10. 2019
 36. 10. 2019
 37. 10. 2019
 38. 10. 2019
 39. 10. 2019
 40. 10. 2019
 41. 10. 2019
 42. 10. 2019
 43. 10. 2019
 44. 10. 2019
 45. 10. 2019
 46. 10. 2019
 47. 10. 2019
 48. 10. 2019
 49. 10. 2019
 50. 10. 2019
 51. 10. 2019
 52. 10. 2019
 53. 10. 2019
 54. 10. 2019
 55. 10. 2019
 56. 10. 2019
 57. 10. 2019
 58. 10. 2019
 59. 10. 2019
 60. 10. 2019
 61. 10. 2019
 62. 10. 2019
 63. 10. 2019
 64. 10. 2019
 65. 10. 2019
 66. 10. 2019
 67. 10. 2019
 68. 10. 2019
 69. 10. 2019
 70. 10. 2019
 71. 10. 2019
 72. 10. 2019
 73. 10. 2019
 74. 10. 2019
 75. 10. 2019
 76. 10. 2019
 77. 10. 2019
 78. 10. 2019
 79. 10. 2019
 80. 10. 2019
 81. 10. 2019
 82. 10. 2019
 83. 10. 2019
 84. 10. 2019
 85. 10. 2019
 86. 10. 2019
 87. 10. 2019
 88. 10. 2019
 89. 10. 2019
 90. 10. 2019
 91. 10. 2019
 92. 10. 2019
 93. 10. 2019
 94. 10. 2019
 95. 10. 2019
 96. 10. 2019
 97. 10. 2019
 98. 10. 2019
 99. 10. 2019
 100. 10. 2019

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

M.V.D-1	5,47	11,19	23,49	261,77	80	742,72	752,32	490,55	$\bar{x} = 28,57$ $\pm 0,86$	$\bar{x} = 28,9$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 4,46$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 4,78$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 23,01$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 3598,92$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 51,86$ $\pm 7,49$
M.V.D-2	5,47	11,10	23,49	255,18	80	700,53	716,38	461,20	$\bar{x} = 28,1$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 28,7$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 6,21$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 6,62$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 70,1^*$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 1583,4^*$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 13,61^*$ $\pm 7,49$
M.V.D-3	5,47	5,60	23,49	130,21	82	374,53	379,48	249,27	$\bar{x} = 28,8$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 29,1$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 3,75$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 3,90$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 19,5$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2871,8$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 81,27$ $\pm 7,49$
M.V.D-4	5,48	5,58	23,57	129,28	85	382,30	385,43	256,15	$\bar{x} = 29,6$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 29,8$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 2,42$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 2,48$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 18,6$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 3000,0$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 81,81$ $\pm 7,49$
M.V.D-5	5,46	5,67	23,40	129,36	87	364,75	371,21	241,85	$\bar{x} = 28,2$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 28,7$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 4,99$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 5,25$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 21,4$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2649,5$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 86,71$ $\pm 7,49$
M.V.D-6	5,49	5,58	23,49	130,06	85	378,69	382,96	252,90	$\bar{x} = 29,1$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 29,4$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 3,28$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 3,39$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 19,5$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2861,5$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 80,07$ $\pm 7,49$
M.V.D-7	5,47	5,56	23,49	130,07	90	372,22	374,15	244,08	$\bar{x} = 28,6$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 28,8$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 1,48^*$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 1,50^*$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 19,8$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2808,1$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 100,04$ $\pm 7,49$
M.V.D-8	5,47	5,41	23,49	126,51	86	360,14	362,66	236,15	$\bar{x} = 28,4$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 28,7$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 1,99^*$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 2,03^*$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 18,9$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2862,4$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 85,44$ $\pm 7,49$
M.V.D-9	5,47	5,57	23,49	129,65	86	372,56	377,30	247,65	$\bar{x} = 28,7$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 29,1$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 3,65$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 3,78$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 20,5$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2717,1$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 85,20$ $\pm 7,49$
M.V.D10	5,48	5,43	23,57	126,78	88	375,92	378,63	251,85	$\bar{x} = 29,6$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 29,7$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 2,13$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 2,17$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 22,2$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 2445,9$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 98,75$ $\pm 7,49$
M.V.D11	5,47	5,53	23,49	128,54	88	378,07	380,09	251,09	$\bar{x} = 29,4$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 29,6$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 1,57^*$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 1,59^*$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 17,3$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 3196,5$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 96,45$ $\pm 7,49$
M.V.D12	5,47	5,59	23,49	124,50	87	371,48	373,30	248,80	$\bar{x} = 29,8$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 23,0$ $\pm 0,67$	$\bar{x} = 1,46^*$ $\pm 1,93$	$\bar{x} = 1,48^*$ $\pm 1,96$	$\bar{x} = 16,8$ $\pm 14,35$	$\bar{x} = 3327,4$ $\pm 656,99$	$\bar{x} = 92,31$ $\pm 7,49$
									$\bar{x} = 29,02$ $\pm 0,53$	$\bar{x} = 28,59$ $\pm 1,90$	$\bar{x} = 3,37$ $\pm 0,94$	$\bar{x} = 3,49$ $\pm 1,01$	$\bar{x} = 19,45$ $\pm 1,59$	$\bar{x} = 2874,02$ $\pm 242,56$	$\bar{x} = 88,80$ $\pm 7,05$

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 doymun ağırlık,
 A : Kesit alanı (cm²),
 Ww : Su içindeki ağırlık,
 V : Hacim (cm³),
 γ_s : Kuru birim hacim ağırlığı (kN/m³),
 γ_d : Suyu doymun birim hacim ağırlık (kN/m³),
 t_p : P dalgasının ölçülen yayılma hızı (μ s),
 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 (°)	W/d (g)	W/s (g)	W/w (g)	(γ_s) (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	Diik	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	Diik	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	Diik	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	Diik	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	Diik	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

A.P-1	5,47	2,32	53,88	0	Paralel	143,09	144,28	90,40	$\bar{X} = 27,06$ $\pm 0,05$	$\bar{X} = 27,1$ $\pm 0,15$	$\bar{X} = 0,25$ $\pm 0,04$	$\bar{X} = 0,26$ $\pm 0,04$	$\bar{X} = 13,91$ $\pm 1,75$
A.P-2	5,47	2,62	60,29	2	Paralel	158,49	159,90	99,61	26,5	26,5	2,34	2,39	6,22
A.P-3	5,47	2,48	57,59	1	Paralel	156,29	156,81	99,22	27,1	27,02	0,90	0,91	5,95
A.P-4	5,46	2,70	62,52	3	Paralel	170,20	170,72	108,20	27,2	27,3	0,83	0,83	7,53
A.P-5	5,48	2,49	57,47	4	Paralel	157,44	157,96	100,49	27,4	27,5	0,90	0,90	7,92
A.P-6	5,47	2,48	62,16	3	Paralel	168,60	169,31	107,15	27,1	27,2	1,14	1,16	8,92
A.A-1	5,46	2,69	56,51	35	Açılı	150,69	151,87	95,36	$\bar{X} = 26,9$ $\pm 0,43$	$\bar{X} = 27,07$ $\pm 0,35$	$\bar{X} = 1,38$ $\pm 0,69$	$\bar{X} = 1,40$ $\pm 0,71$	$\bar{X} = 36,73$ $\pm 22,25$
A.A-2	5,46	2,69	57,44	33	Açılı	152,68	153,90	96,46	26,6	26,8	2,08	2,13	5,63
A.A-3	5,46	2,66	59,95	30	Açılı	160,75	161,82	101,87	26,6	27,0	2,12	2,17	6,50
A.A-4	5,47	2,68	61,92	26	Açılı	165,54	166,58	104,66	26,7	27,2	1,68	1,71	6,43
A.A-5	5,48	2,66	61,47	24	Açılı	166,24	167,22	105,75	27,0	27,2	1,59	1,62	5,59
A.A-6	5,46	2,77	64,33	35	Açılı	174,44	175,20	110,87	27,1	27,2	1,18	1,20	7,14
A.A-7	5,46	2,36	54,15	38	Açılı	142,76	144,20	90,05	26,4	26,6	2,66	2,73	5,36
A.D-1	5,47	2,64	61,28	88	Dik	166,53	167,83	106,55	$\bar{X} = 26,77$ $\pm 0,24$	$\bar{X} = 26,93$ $\pm 0,36$	$\bar{X} = 1,87$ $\pm 0,47$	$\bar{X} = 1,91$ $\pm 0,48$	$\bar{X} = 6,21$ $\pm 0,75$
A.D-2	5,47	2,69	61,62	87	Dik	168,20	169,01	107,39	27,2	27,4	2,12	2,17	9,7
A.D-3	5,47	2,69	62,78	89	Dik	172,34	173,12	110,34	27,3	27,4	1,31	1,35	13,37
A.D-4	5,47	2,66	61,84	90	Dik	169,40	170,57	108,73	27,4	27,6	1,24	1,26	11,43
A.D-5	5,47	2,68	61,36	86	Dik	167,85	168,73	107,52	27,4	27,5	1,43	1,45	8,55
A.D-6	5,47	2,63	60,75	88	Dik	166,31	167,27	106,52	27,4	27,5	1,58	1,61	10,25
A.D-7	5,47	2,58	60,41	89	Dik	165,63	166,36	105,95	27,4	27,5	1,20	1,22	12,57

K.P-1	5,48	2,60	47,76	2	Paralel	141,49	145,81	98,15	$\bar{X} = 27,34$ $\pm 0,08$	$\bar{X} = 27,5$ $\pm 0,08$	$\bar{X} = 1,54$ $\pm 0,35$	$\bar{X} = 1,57$ $\pm 0,36$	$\bar{X} = 11,06$ $\pm 1,67$
K.P-2	5,46	2,72	60,11	3	Paralel	147,63	151,73	91,62	24,6	22,5	6,82	7,31	3,74
K.P-3	5,45	2,60	55,88	4	Paralel	138,67	142,04	86,16	24,8	25,4	6,03	6,41	4,70
K.P-4	5,47	2,64	58,92	3	Paralel	152,40	153,98	95,06	25,8	26,1	2,68	2,75	3,40
K.P-5	5,45	2,69	61,42	2	Paralel	154,16	155,39	93,97	25,1	25,3	2,00	2,04	3,57
K.P-6	5,48	2,72	62,56	0	Paralel	155,77	157,65	95,09	24,9	25,2	3,00	3,09	3,52
K.A-1	5,45	2,64	61,03	46	Açılı	155,95	157,94	96,91	$\bar{X} = 25,8$ $\pm 1,91$	$\bar{X} = 25,83$ $\pm 2,60$	$\bar{X} = 4,92$ $\pm 2,79$	$\bar{X} = 5,25$ $\pm 3,12$	$\bar{X} = 3,82$ $\pm 0,47$
K.A-2	5,47	2,68	62,03	40	Açılı	160,05	161,89	99,86	25,8	26,1	2,97	3,05	1,39
K.A-3	5,46	2,59	57,40	37	Açılı	144,65	147,12	89,72	25,2	25,6	4,30	4,49	1,52
K.A-4	5,47	2,68	60,69	29	Açılı	155,64	157,63	96,94	25,6	25,9	3,27	3,39	1,13
K.A-5	5,46	2,64	59,39	33	Açılı	151,16	153,24	93,85	25,4	25,8	3,50	3,63	1,72
K.A-6	5,46	2,67	60,62	45	Açılı	156,46	158,07	97,45	25,8	26,1	2,65	2,72	1,49
K.A-7	5,48	2,68	60,84	32	Açılı	153,96	156,41	95,57	25,3	25,7	4,03	4,19	1,64
K.A-8	5,47	2,66	63,74	22	Açılı	153,20	155,76	92,02	24,0	24,4	4,02	4,18	2,80
K.D-1	5,47	2,67	60,89	90	Dik	153,98	156,22	95,33	$\bar{X} = 25,32$ $\pm 0,58$	$\bar{X} = 25,68$ $\pm 0,55$	$\bar{X} = 3,51$ $\pm 0,57$	$\bar{X} = 3,63$ $\pm 0,61$	$\bar{X} = 1,63$ $\pm 0,51$
K.D-2	5,46	2,68	58,64	87	Dik	148,11	150,53	91,89	25,3	25,7	4,12	4,30	6,62
K.D-3	5,48	2,68	61,07	89	Dik	152,35	155,30	94,23	24,9	25,4	4,83	5,07	4,03
K.D-4	5,45	2,73	62,03	88	Dik	161,09	162,54	100,51	26,0	26,2	4,09	4,27	6,19
K.D-5	5,46	2,66	59,09	89	Dik	149,25	151,63	92,54	25,2	25,7	4,02	4,19	6,57

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 değerleri grafiklerde kullanılmamıştır

Tüm örnekler yüzeyden alınmıştır ve aynı ayrışma derecesine sahiptir.

W_d : Kuru ağırlık

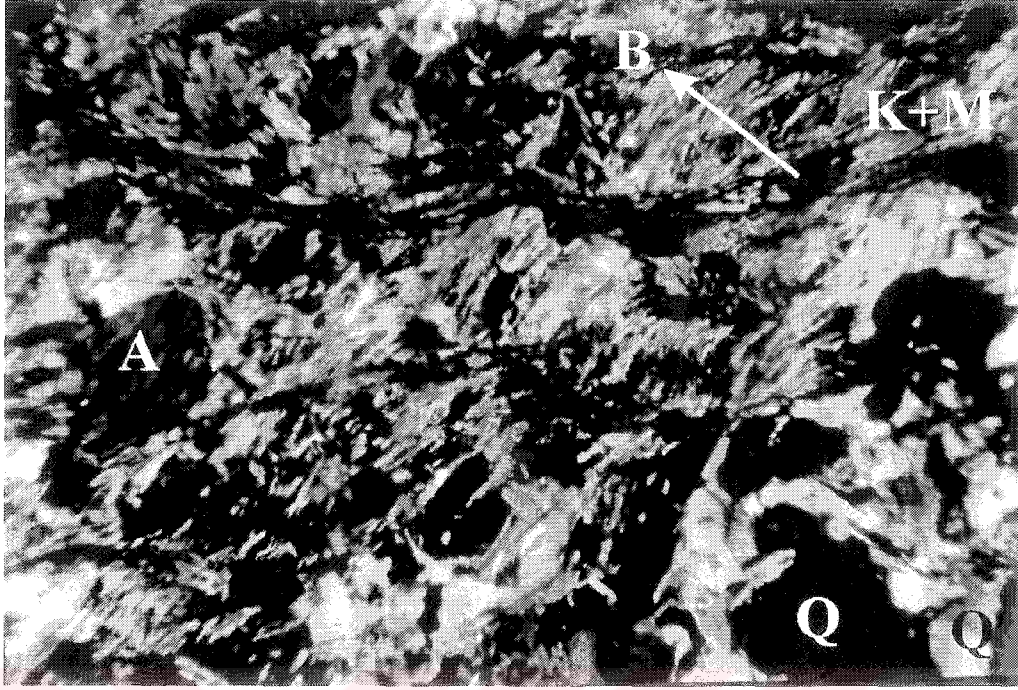
W_s : Suya doymun ağırlık

W_w: Su içindeki ağırlık

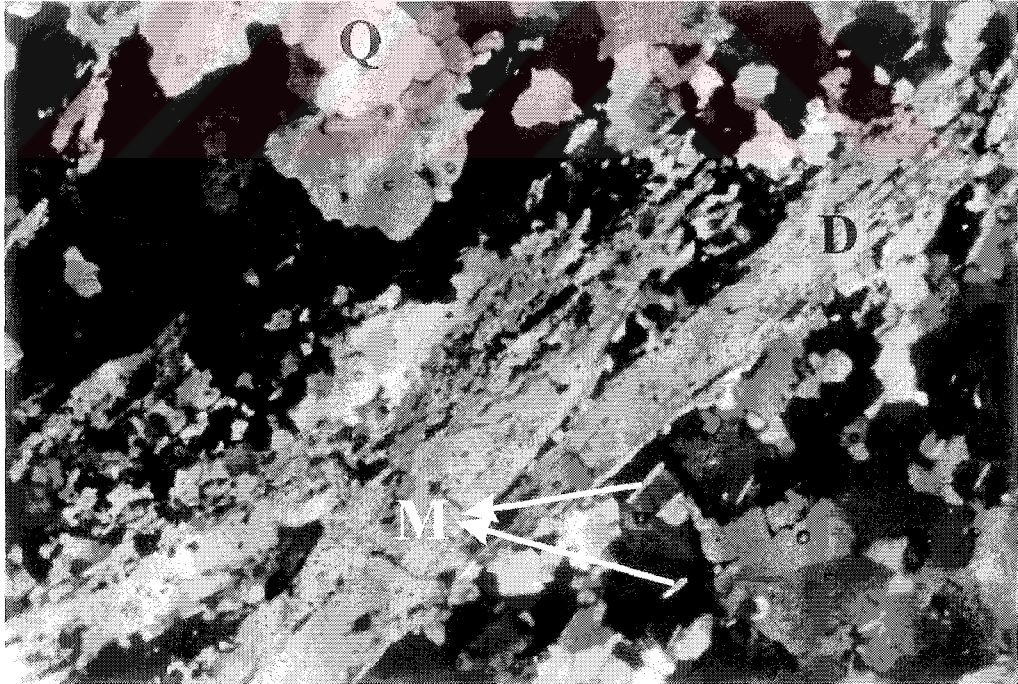
γ_s :Kuru birim hacim ağırlığı (kN/m³)

n : Gözeneklilik (%)

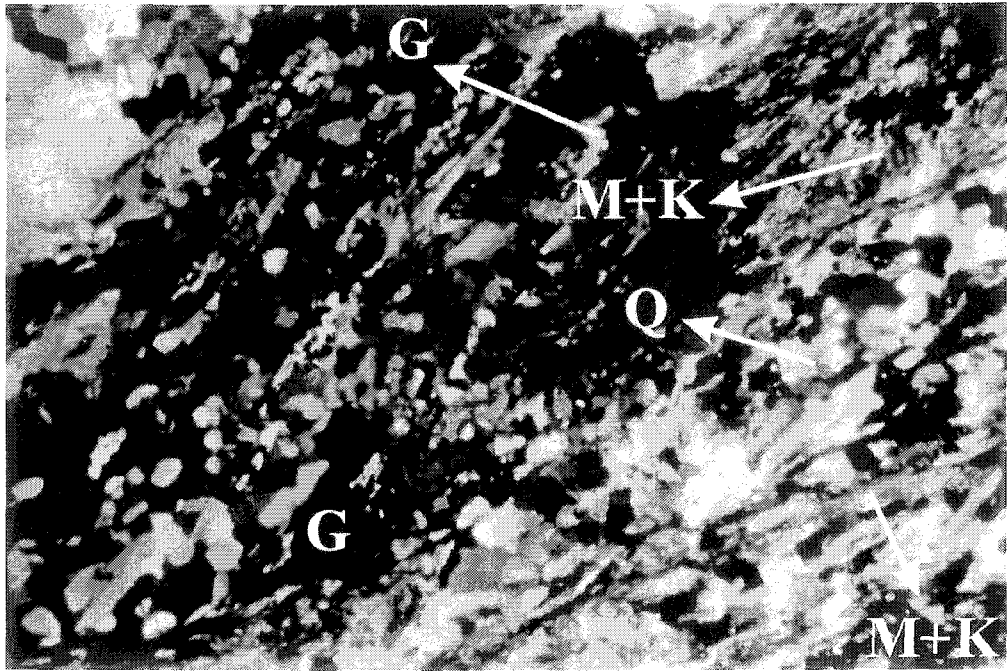
σ_t : Çekme dayanımı (MPa)



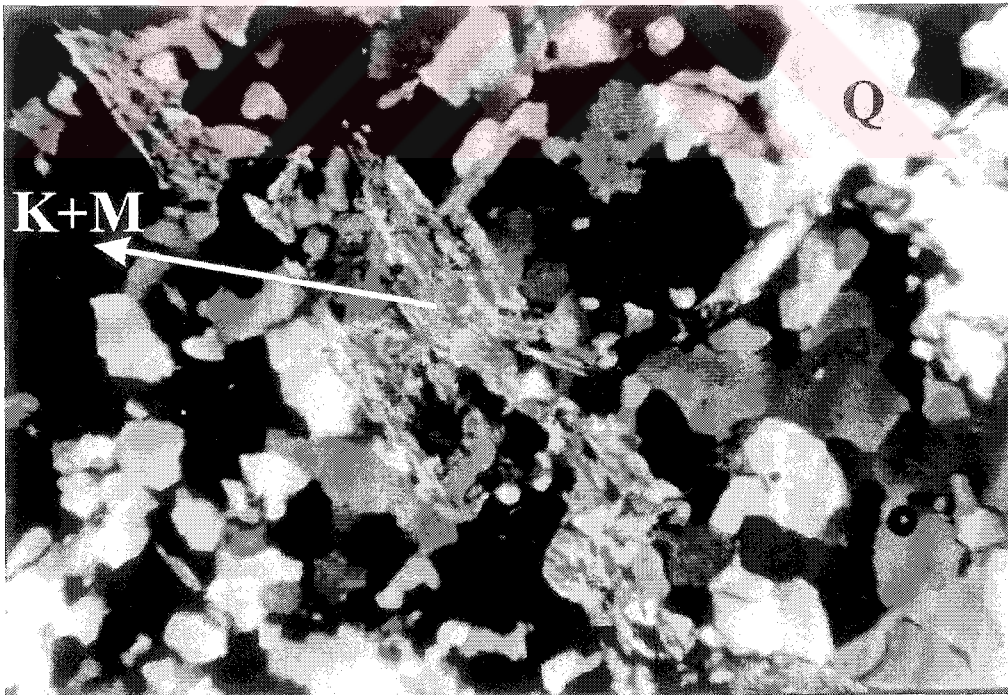
Şekil 8.8.a : Klorit – Fillit'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=165 μ , + N).



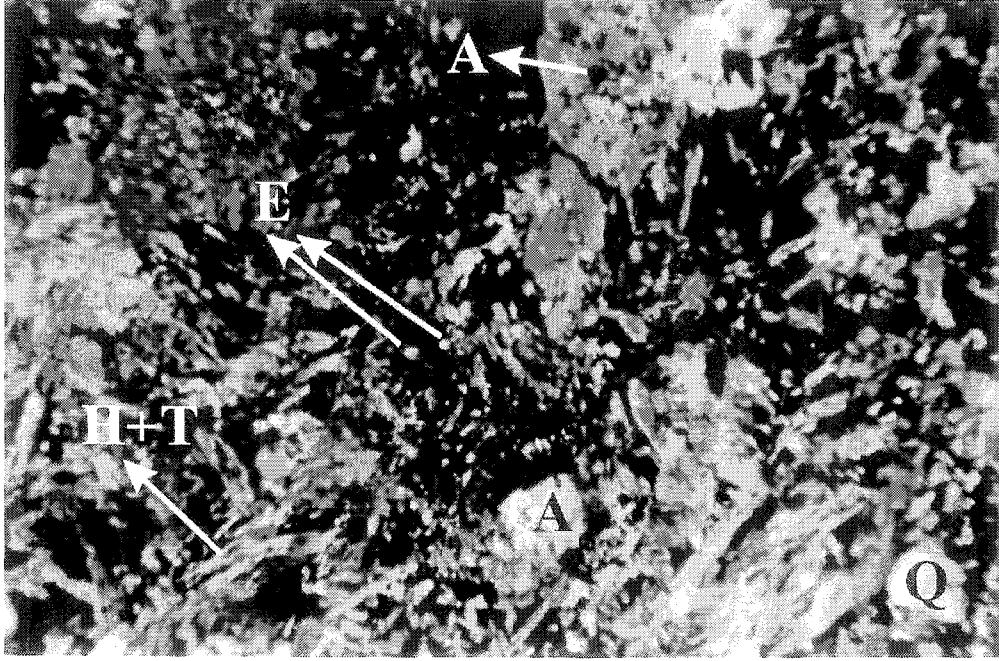
Şekil 8.8.b : Kuvars Metaçakıtaşı'nın Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=264 μ , + N).



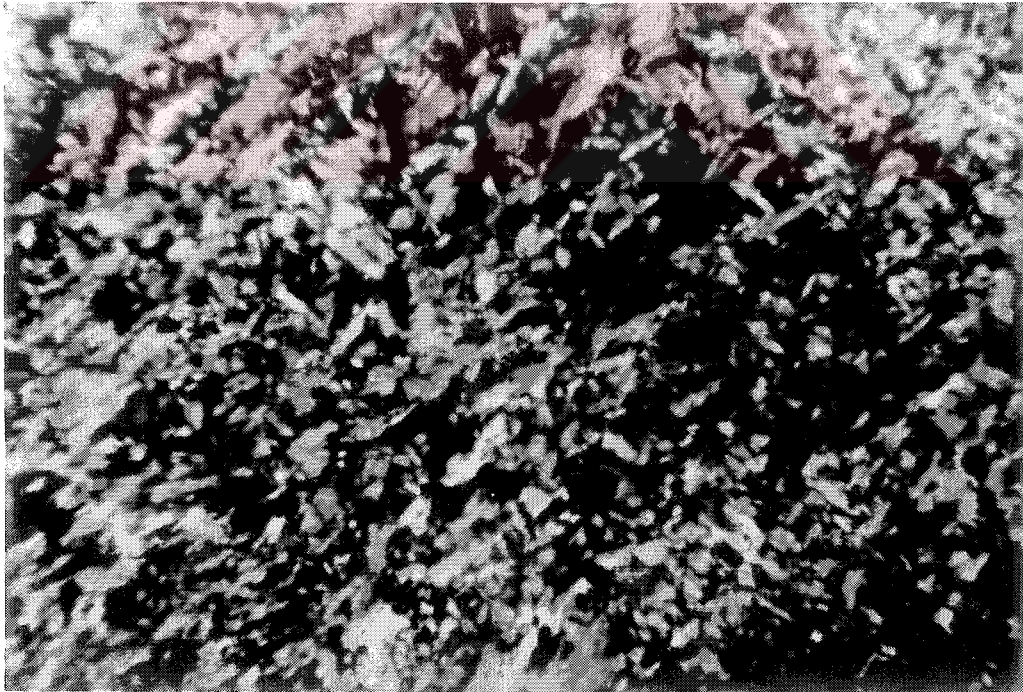
Şekil 8.8.c : Klorit Albit Şist'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=264 μ , + N).



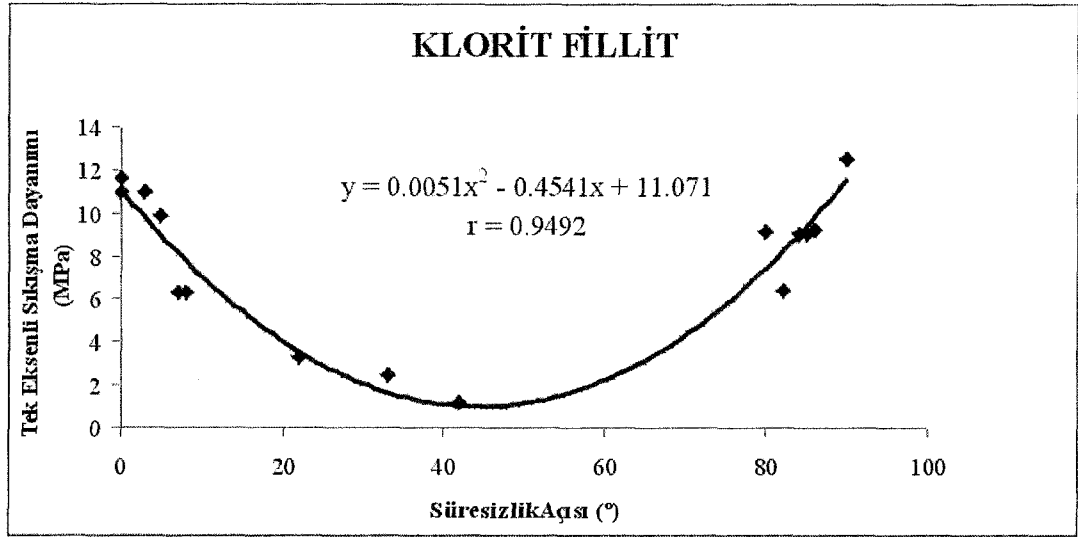
Şekil 8.8.d : Muskovit Kuvars Şist Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=165 μ , + N).



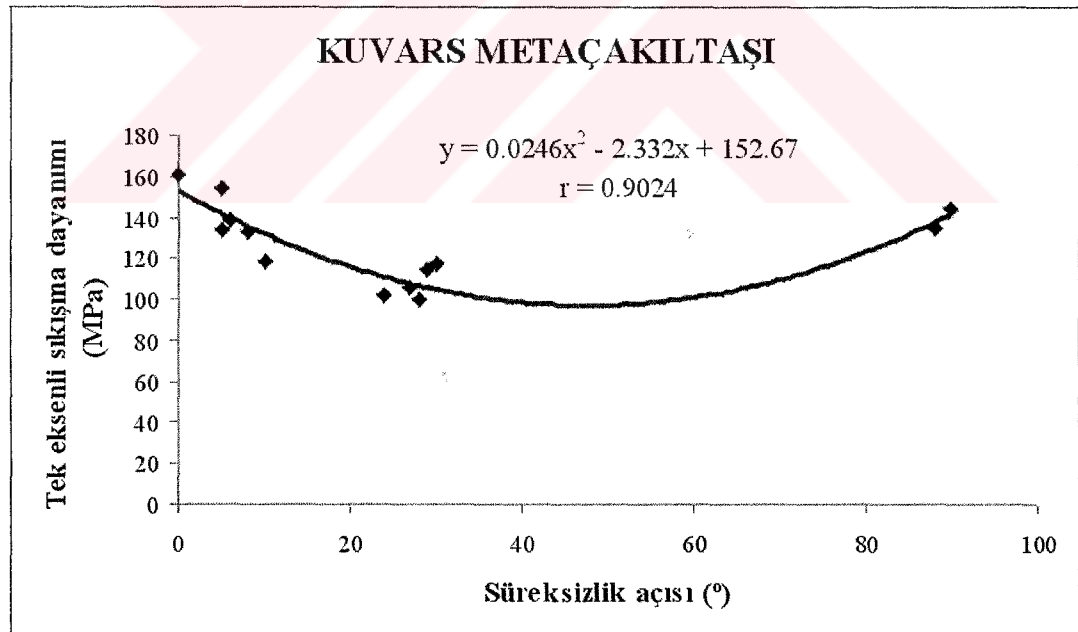
Şekil 8.8.e : Amfibolit'in Polarizan Mikroskop altındaki görünümü
(1cm=165 μ , +N).



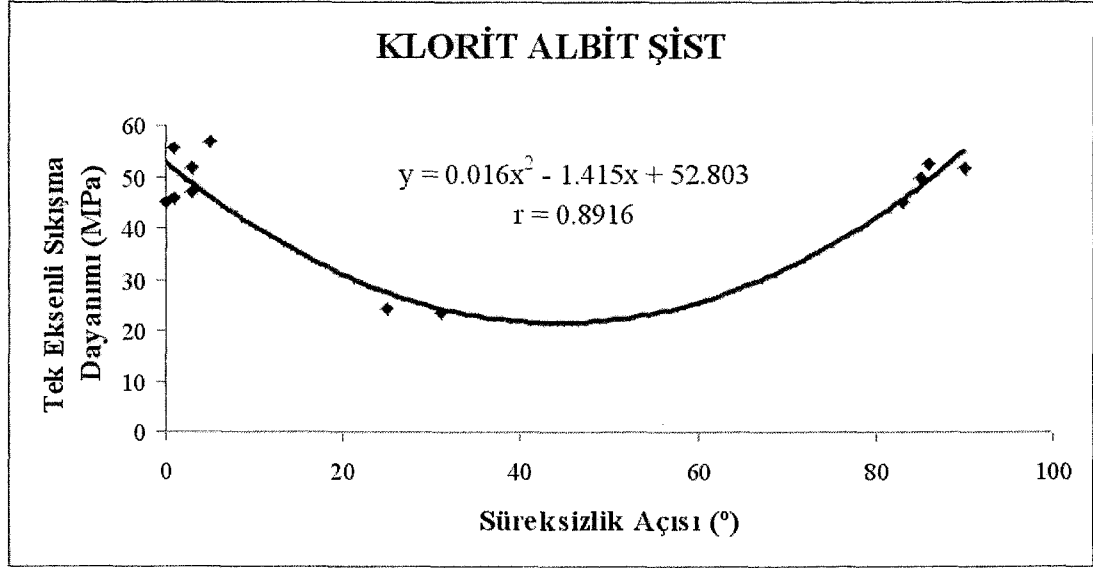
Şekil 8.8.f : Metaserpantinitin Polarizan Mikroskop Altındaki Görünümü
(1cm=165 μ , +N).



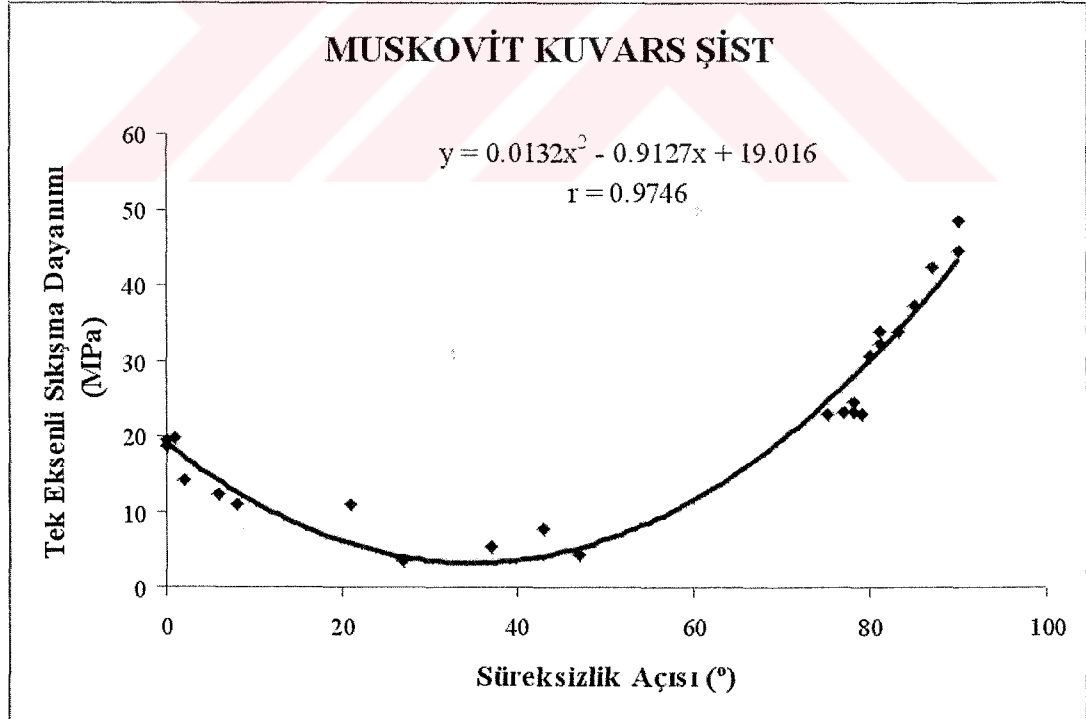
Şekil 8.9.a : Klorit Fyllit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



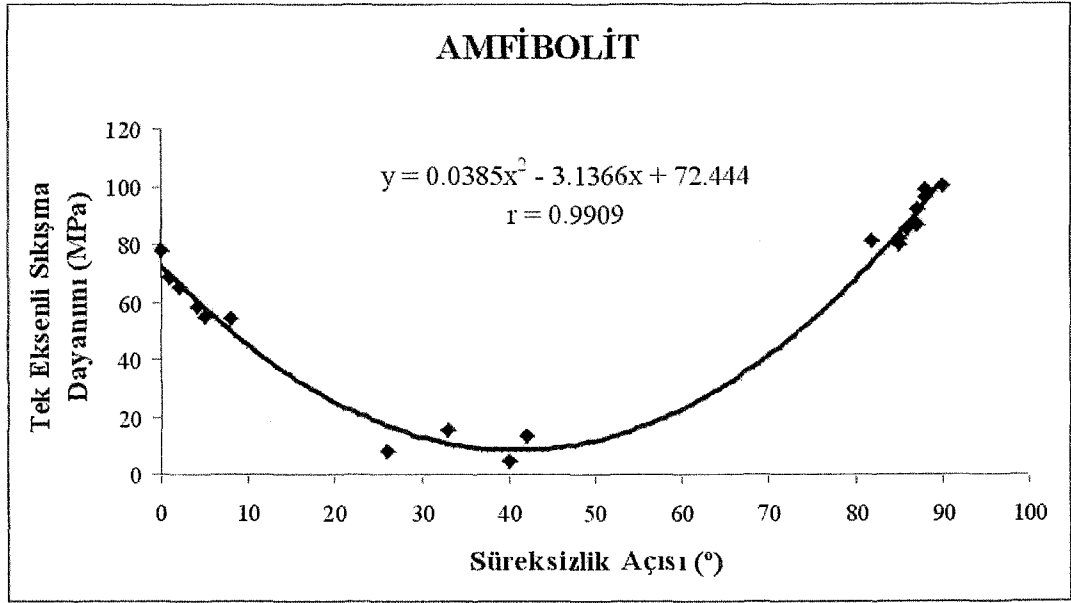
Şekil 8.9.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



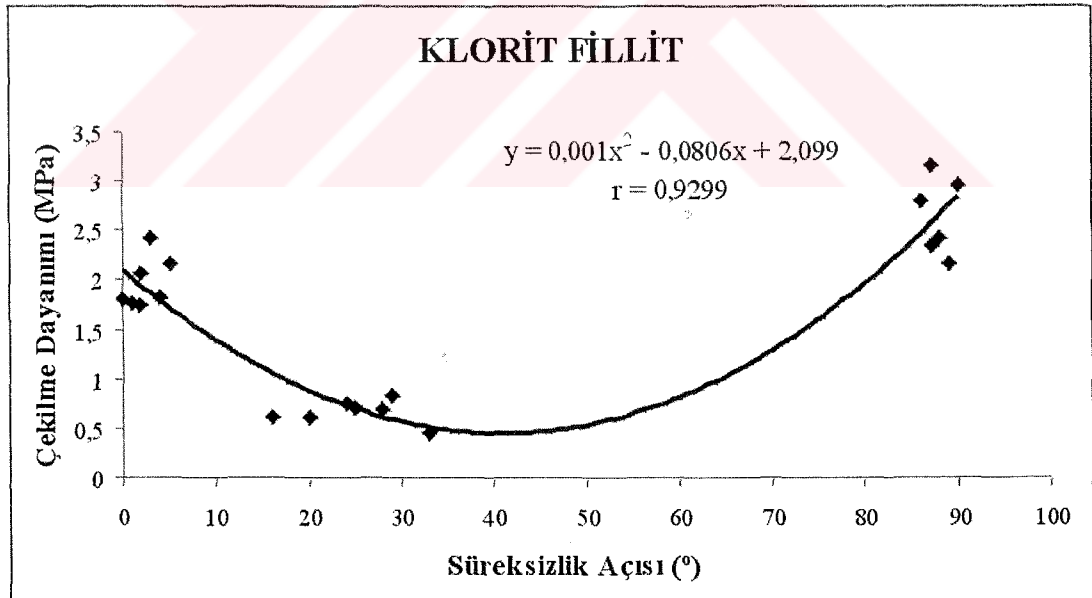
Şekil 8.9.c : Klorit Albit Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



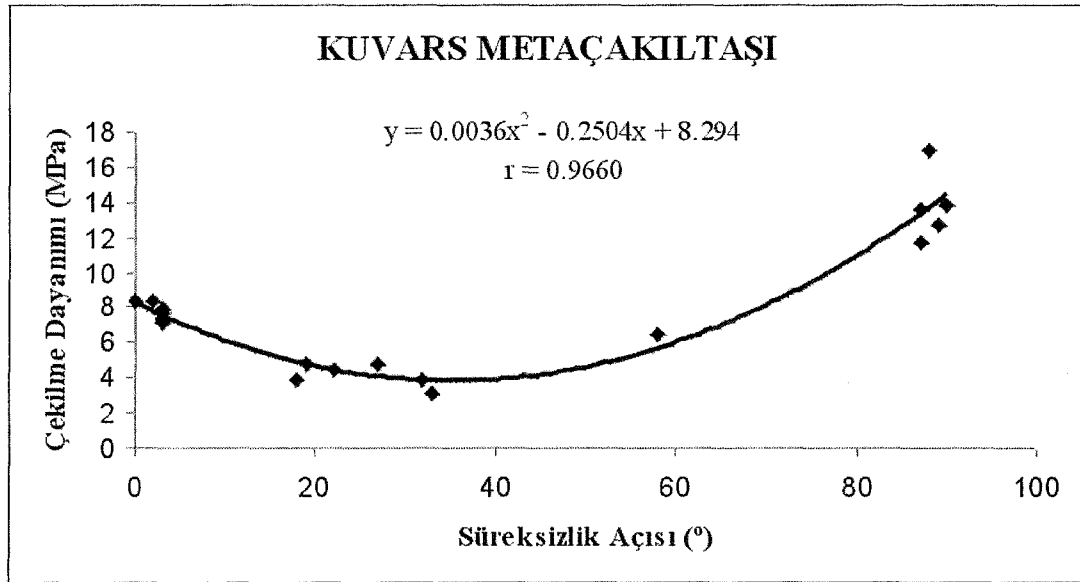
Şekil 8.9.d : Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



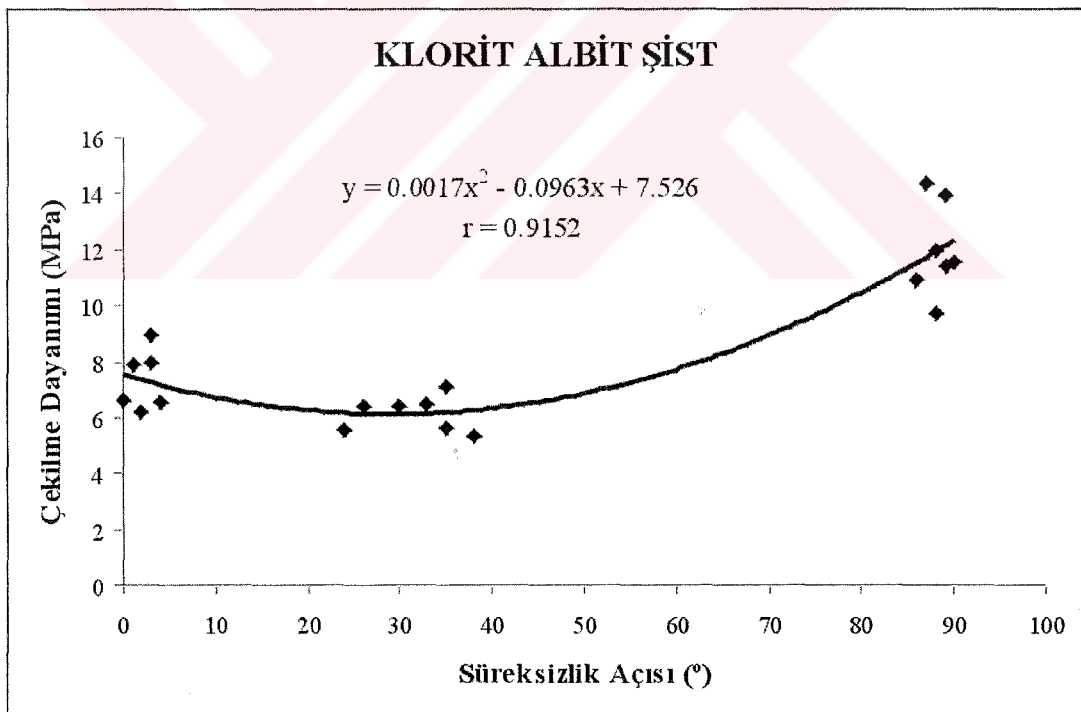
Şekil 8.9.e : Amfibolit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-süreksizlik ilişkisi.



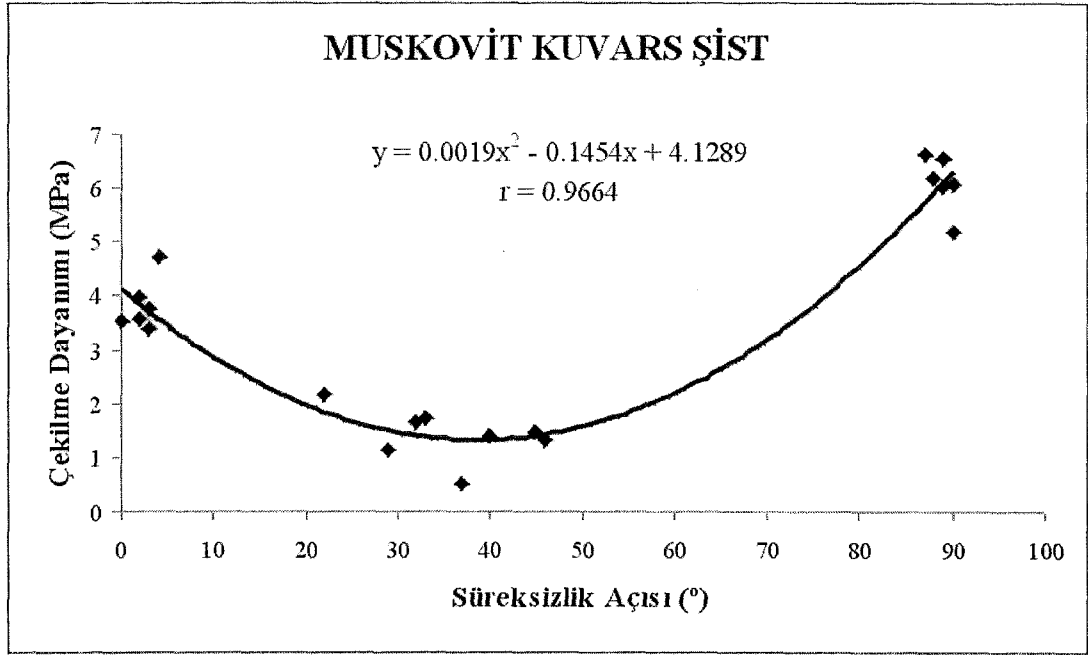
Şekil 8.10.a: Klorit Fyllit'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



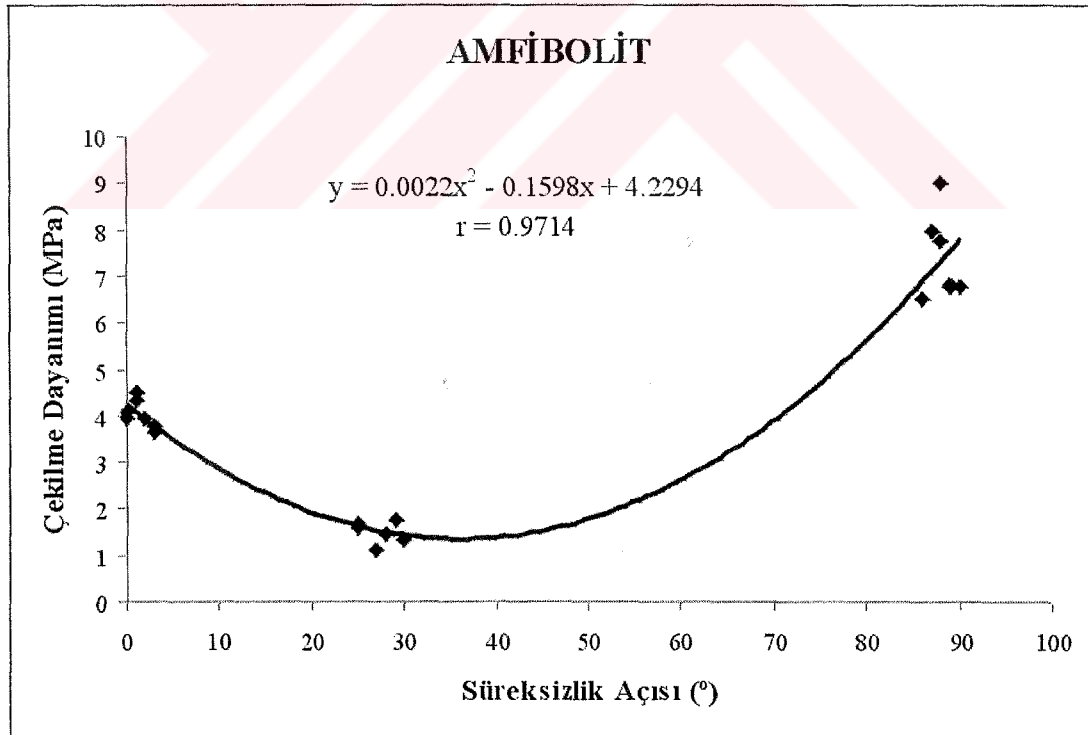
Şekil 8.10.b: Kuvars Metaçakıltaşı'nda çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



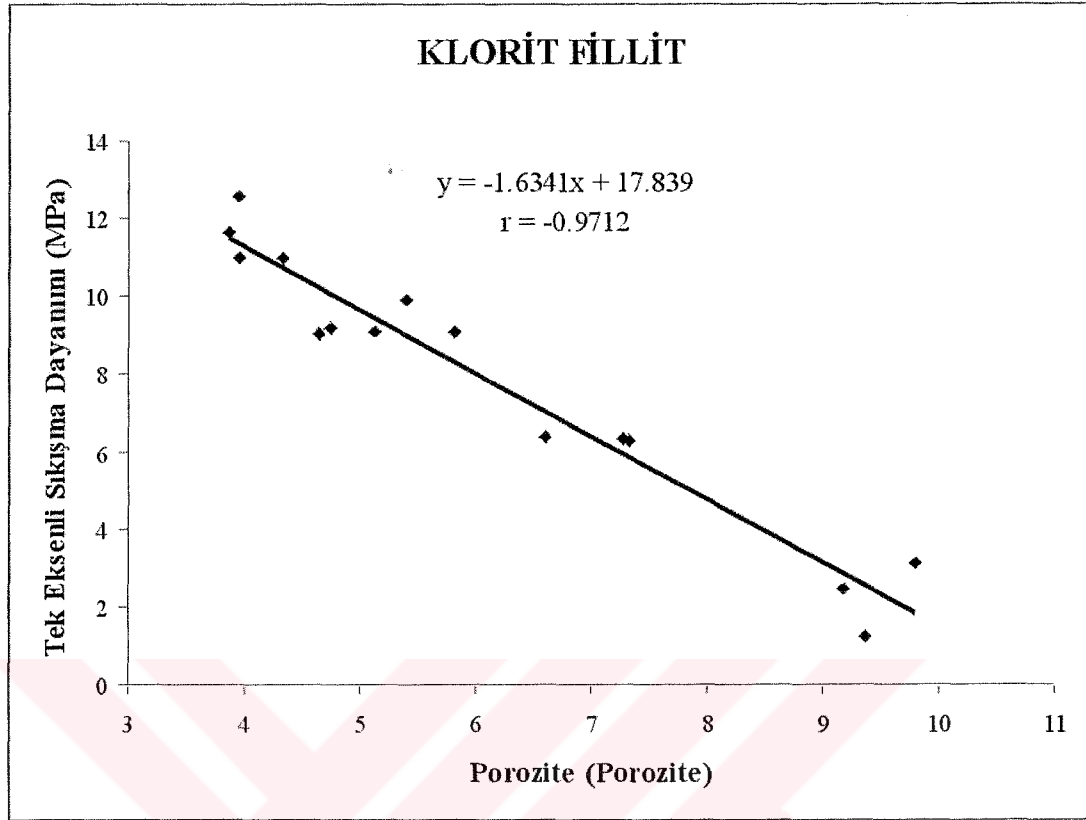
Şekil 8.10.c: Klorit Albit Şist'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



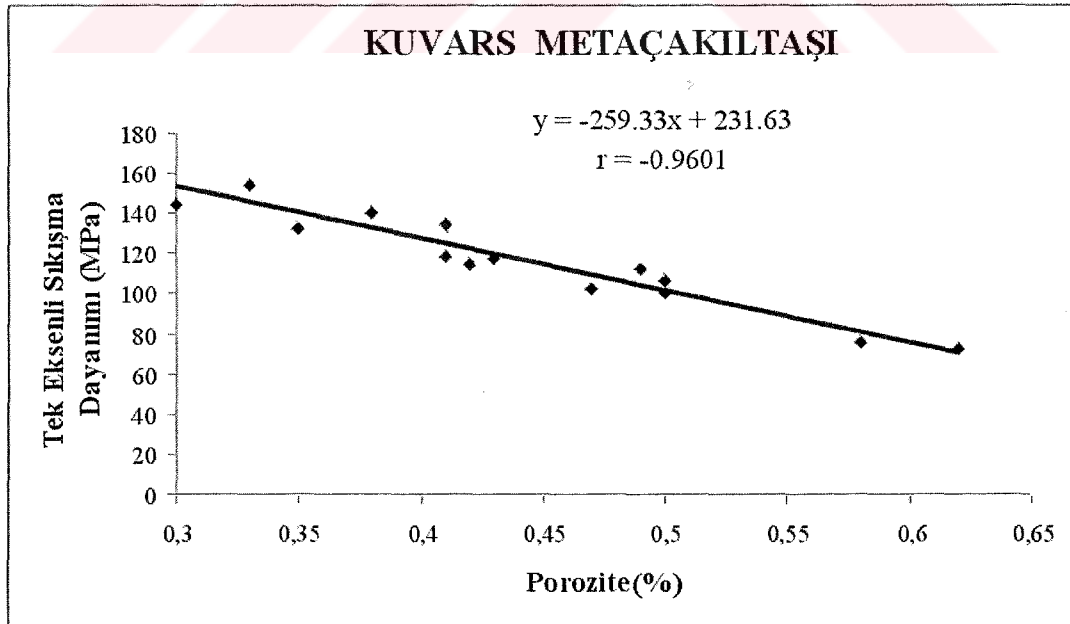
Şekil 8.10.d: Muskovit Kuvars Şist'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



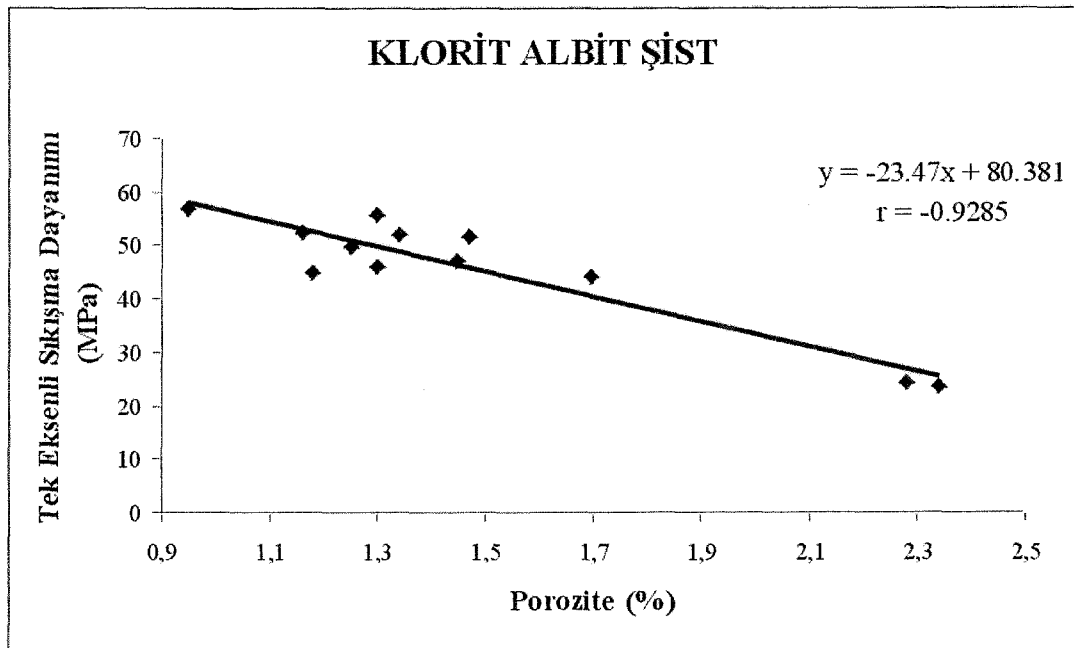
Şekil 8.10.e: Amfibolit'te çekilme dayanımı - süreksizlik açısı ilişkisi.



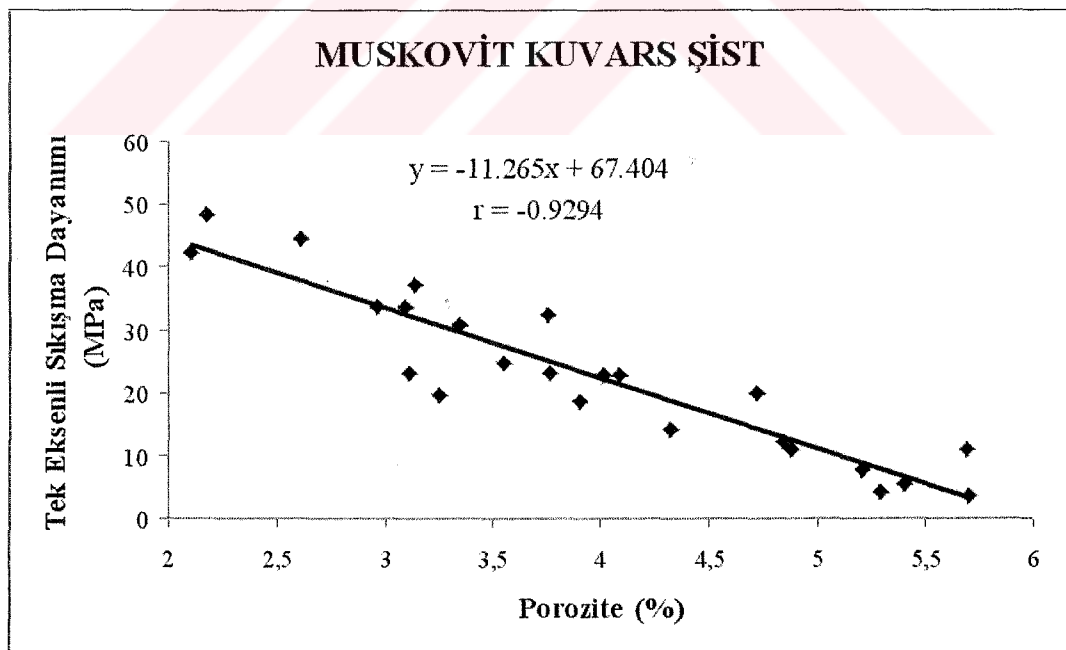
Şekil 8.11.a : Klorit Fİllit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



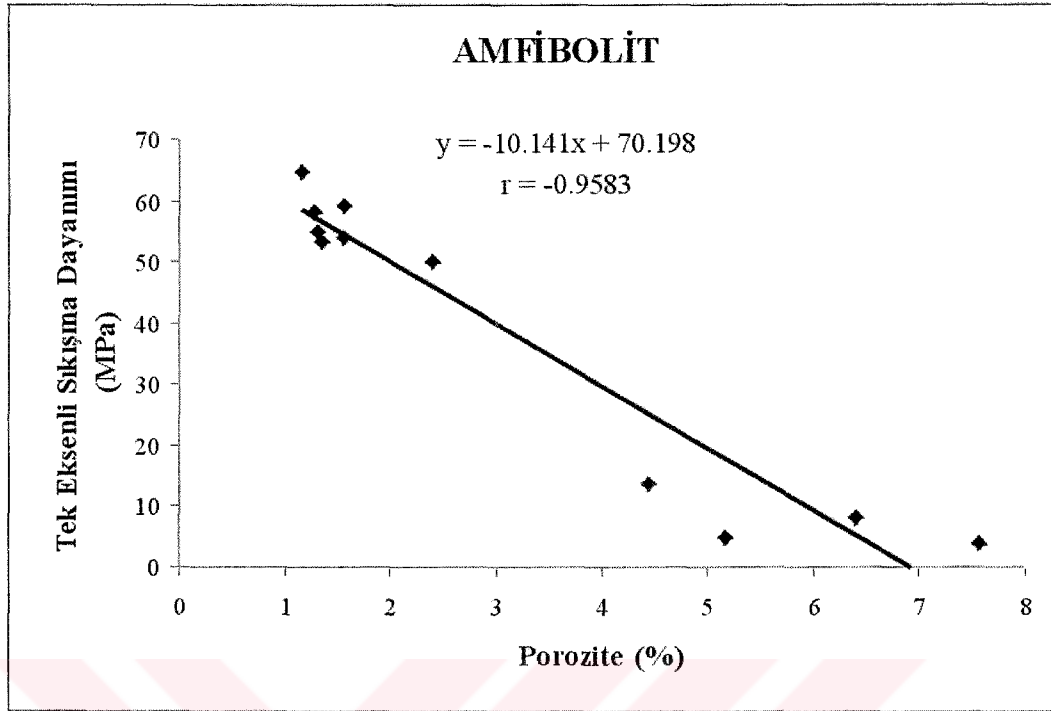
Şekil 8.11.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



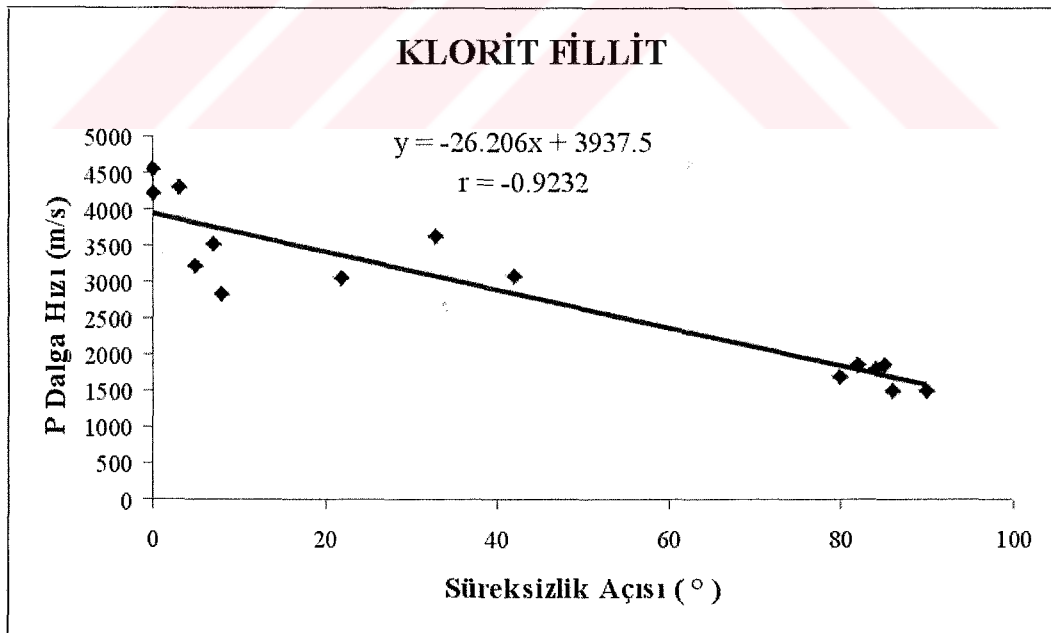
Şekil 8.11.c : Klorit Albite Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



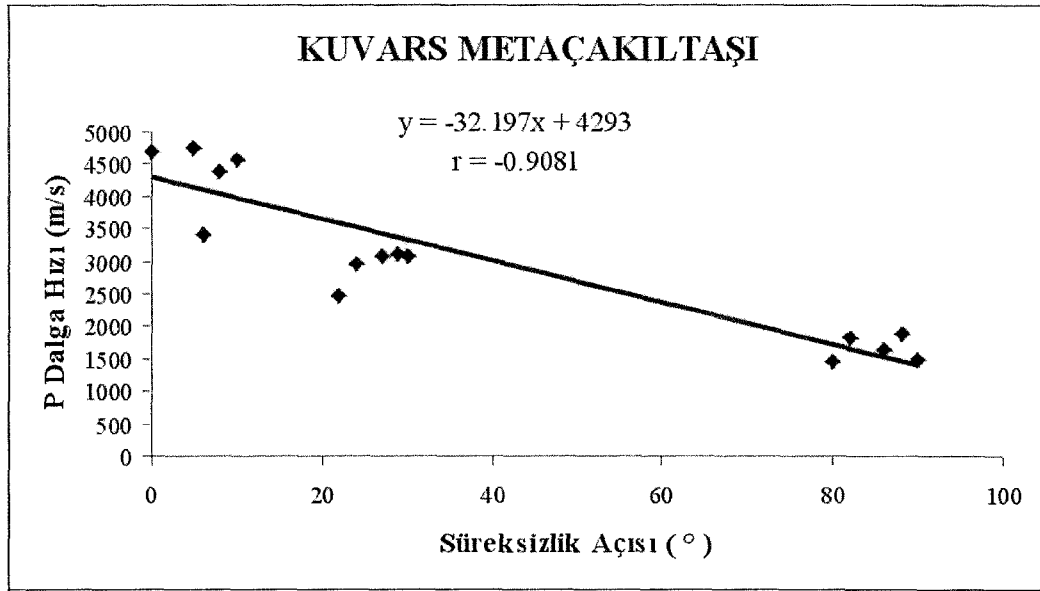
Şekil 8.11.d : Muskovit Kuvars Şist'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



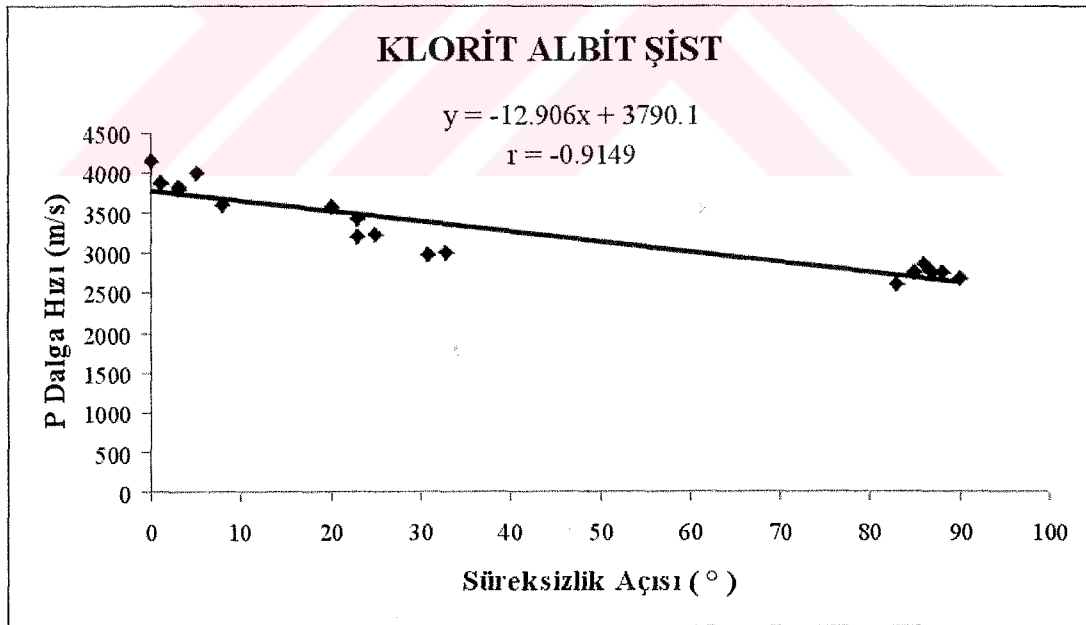
Şekil 8.11.e : Amfibolit'te tek eksenli sıkışma dayanımı-porozite ilişkisi.



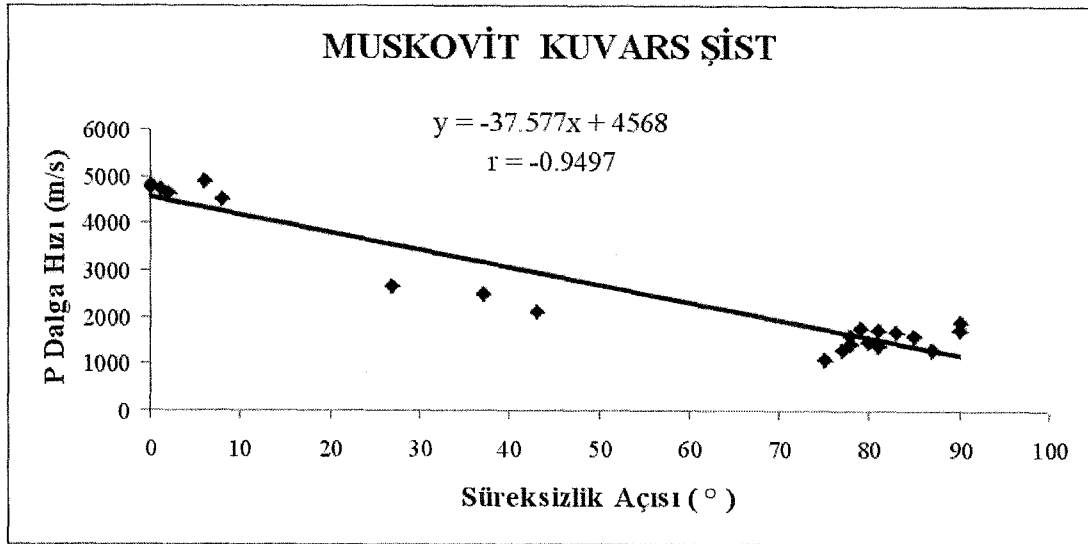
Şekil 8.12.a : Klorit Fyllit'te P dalga hızı - süreksizlik açısı ilişkisi.



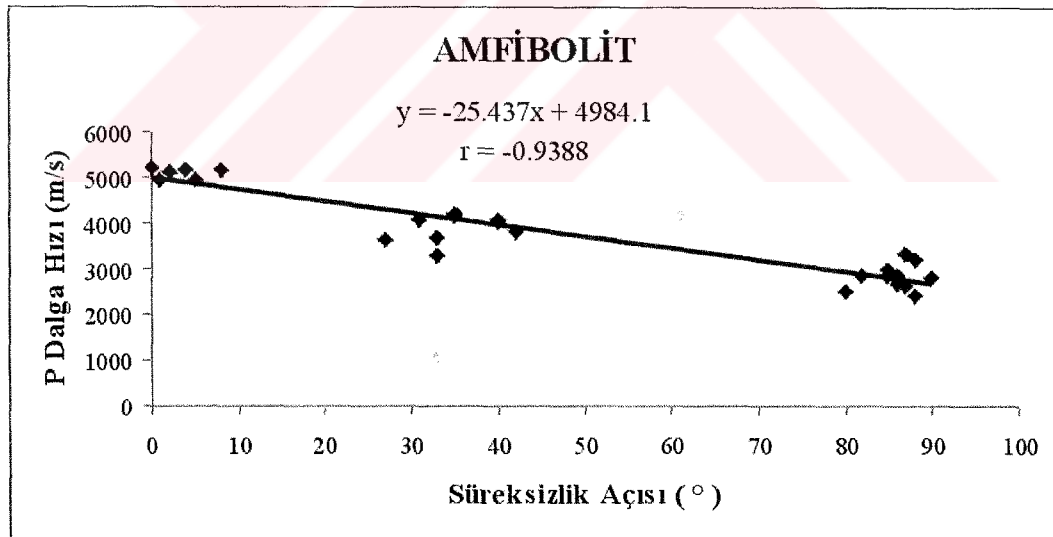
Şekil 8.12.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda P dalga hızı - süreksizlik açısı ilişkisi.



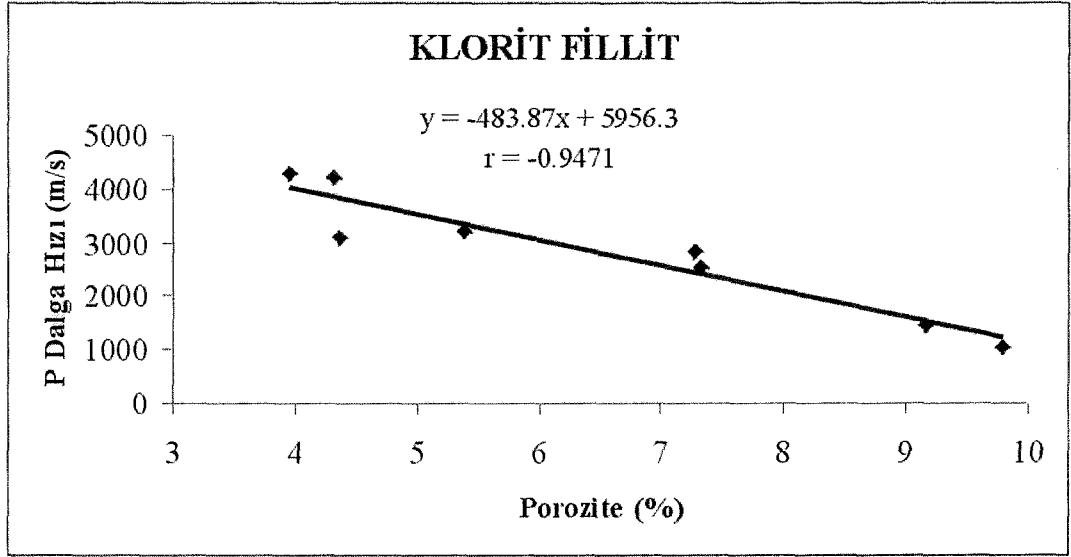
Şekil 8.12.c : Klorit Albit Şist'te P dalga hızı - süreksizlik açısı ilişkisi.



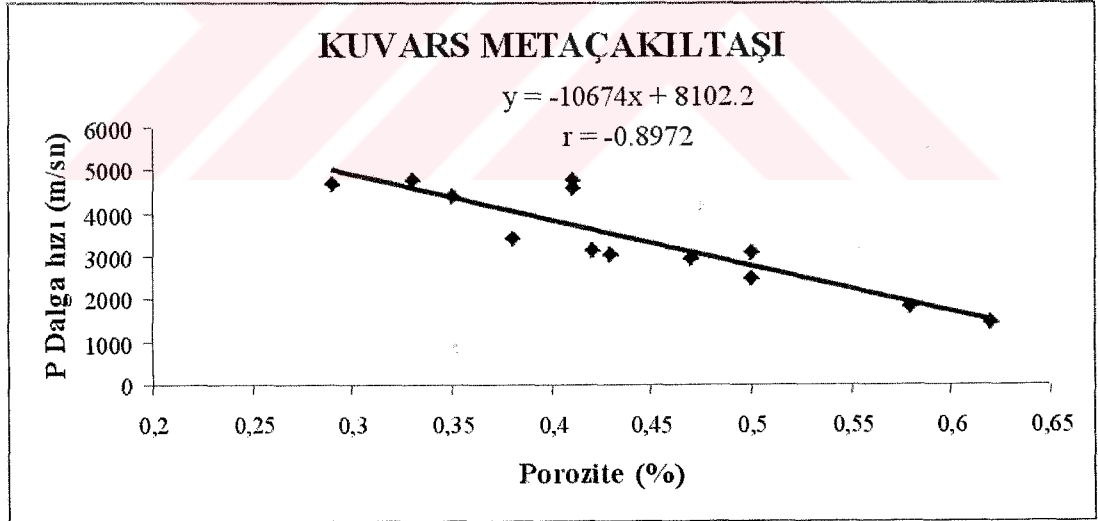
Şekil 8.12.d : Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı - süreksizlik açısı ilişkisi.



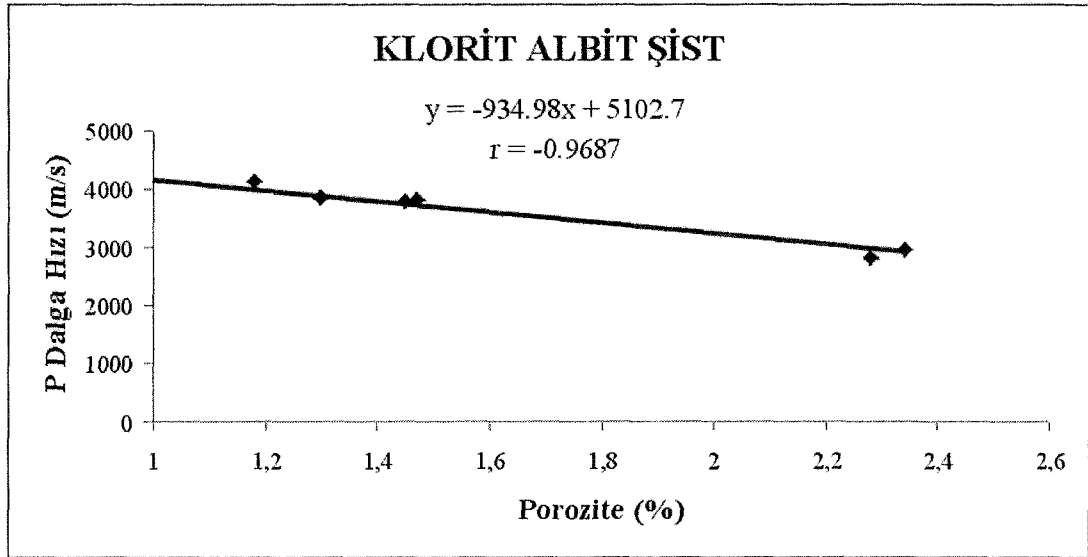
Şekil 8.12.e : Amfibolit'te P dalga hızı - süreksizlik açısı ilişkisi.



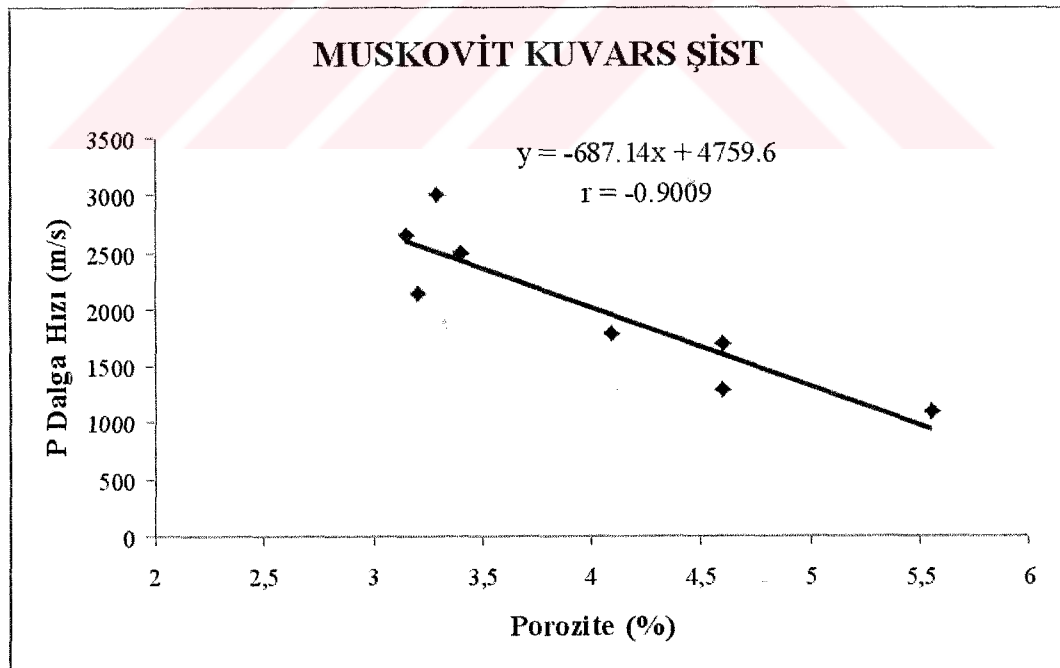
Şekil 8.13.a : Klorit Filit'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



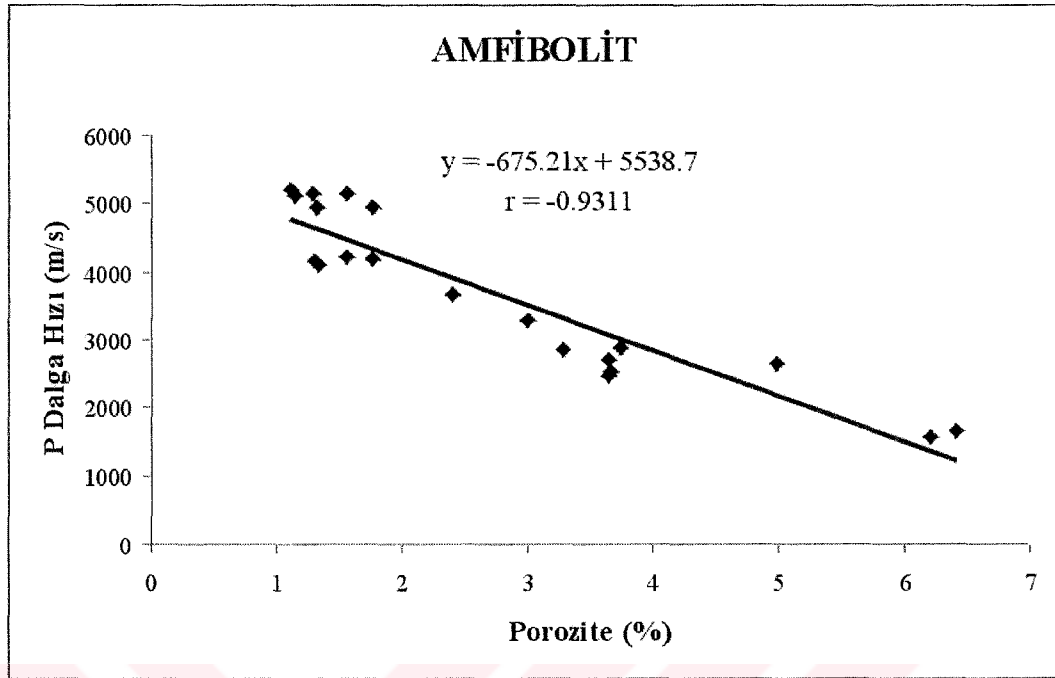
Şekil 8.13.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda P dalga hızı - porozite ilişkisi.



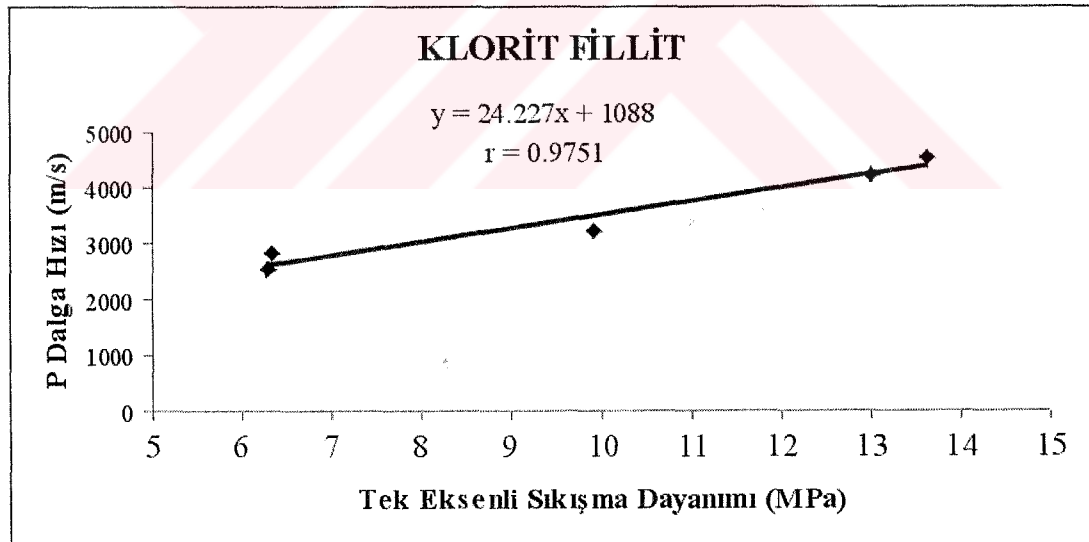
Şekil 8.13.c : Klorit Albite Şist'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



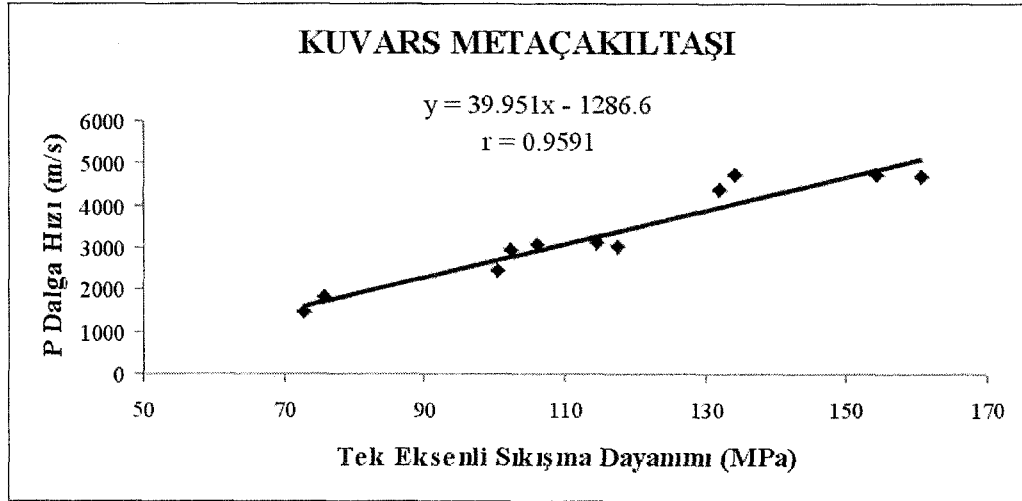
Şekil 8.13.d : Muskovit Kuvarş Şist'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



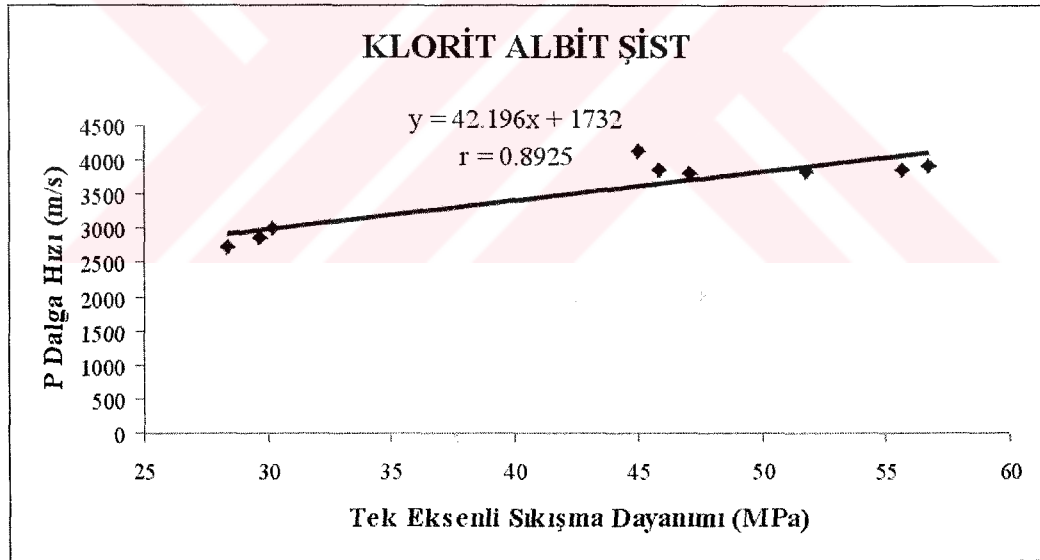
Şekil 8.13.e : Amfibolit'te P dalga hızı - porozite ilişkisi.



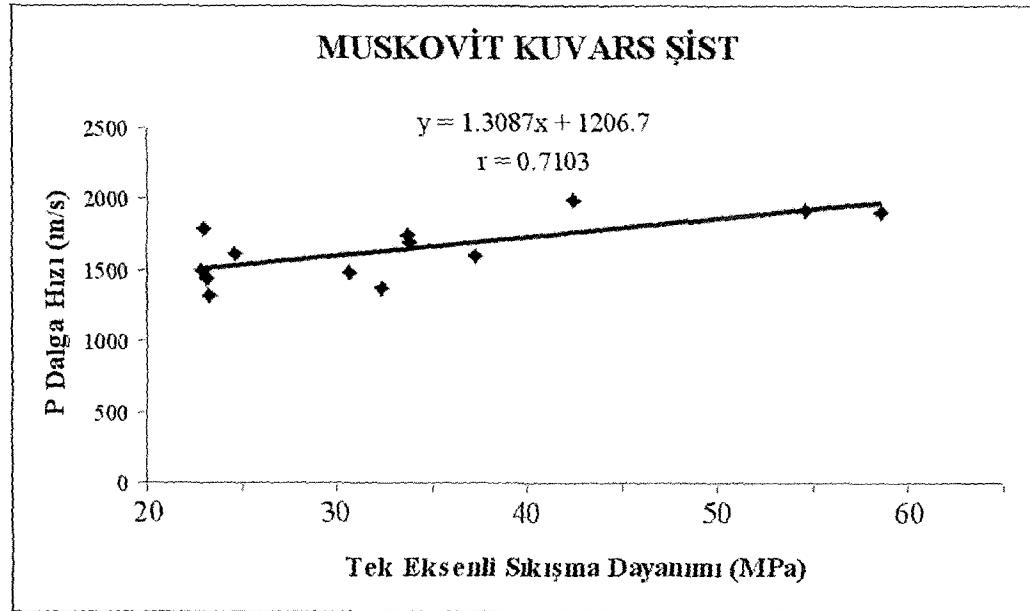
Şekil 8.14.a : Klorit Filit'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



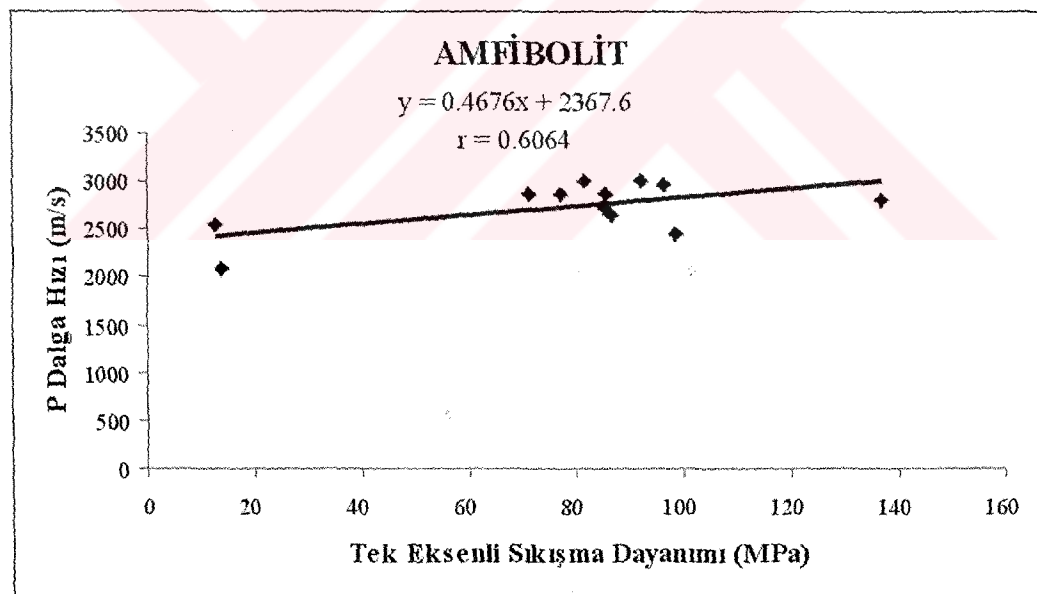
Şekil 8.14.b : Kuvars Metaçakıltaşı'nda P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



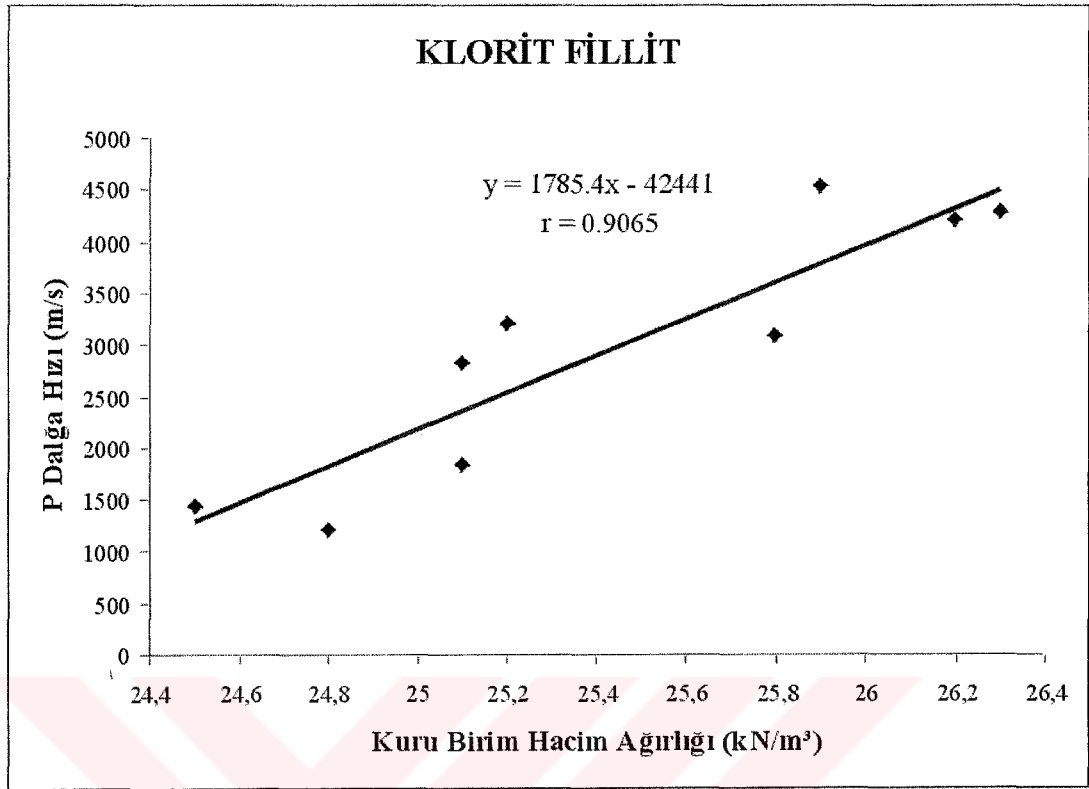
Şekil 8.14.c : Klorit Albit Şist'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



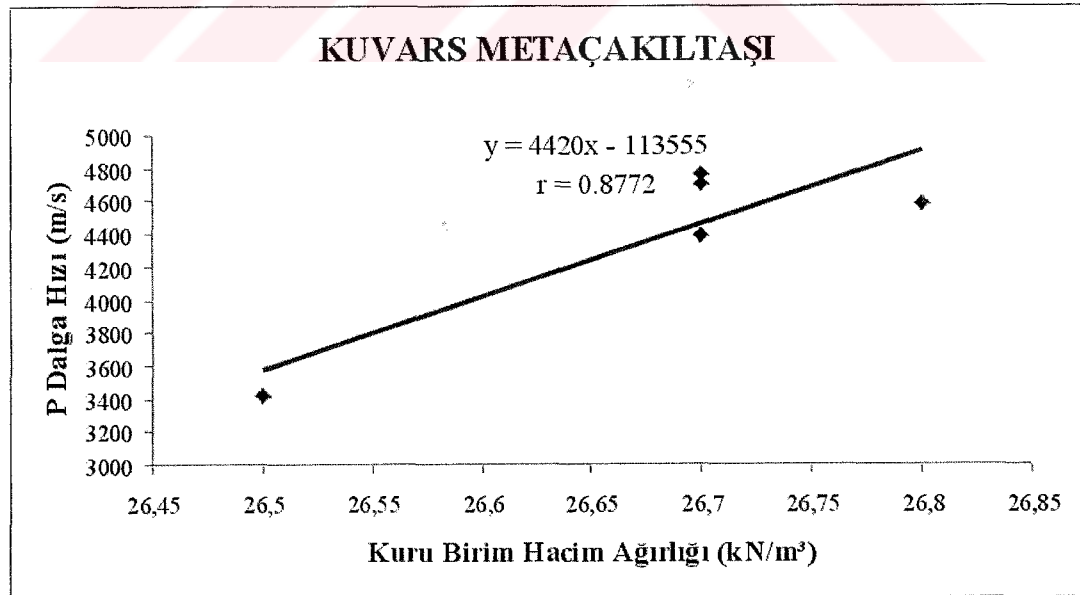
Şekil 8.14.d : Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



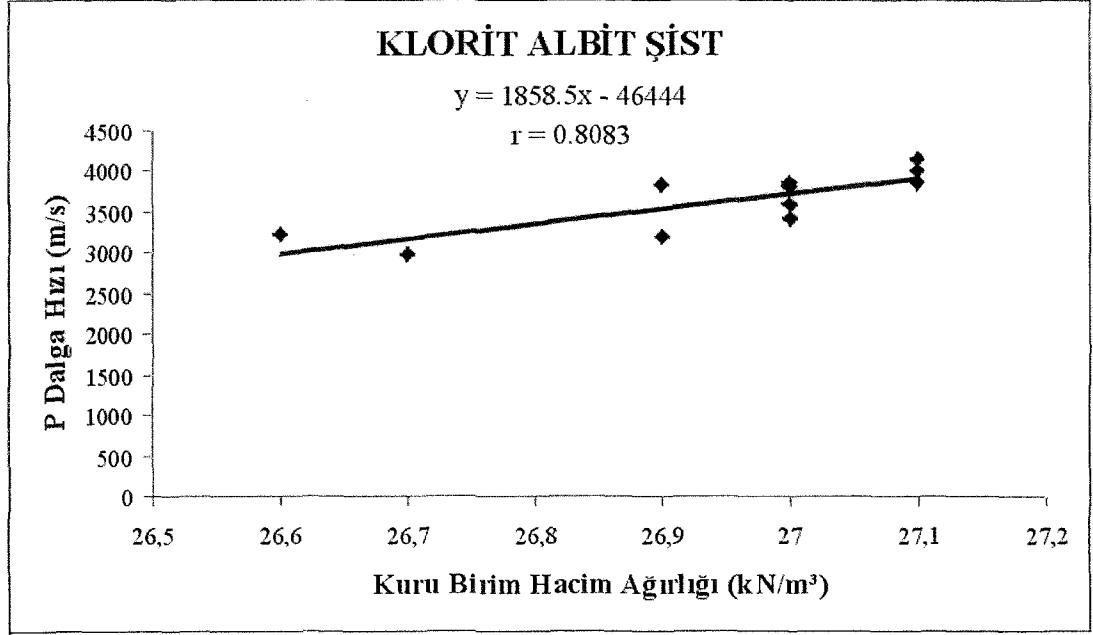
Şekil 8.14.e : Amfibolit'te P dalga hızı - tek eksenli sıkışma dayanımı ilişkisi.



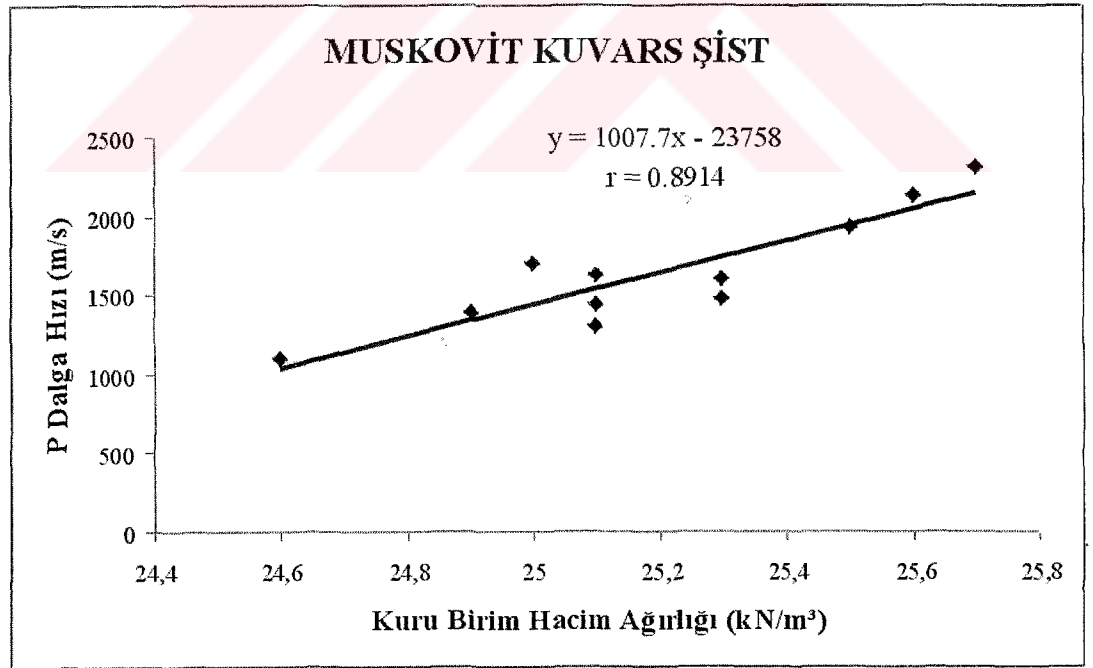
Şekil 8.15.a: Klorit Filit'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



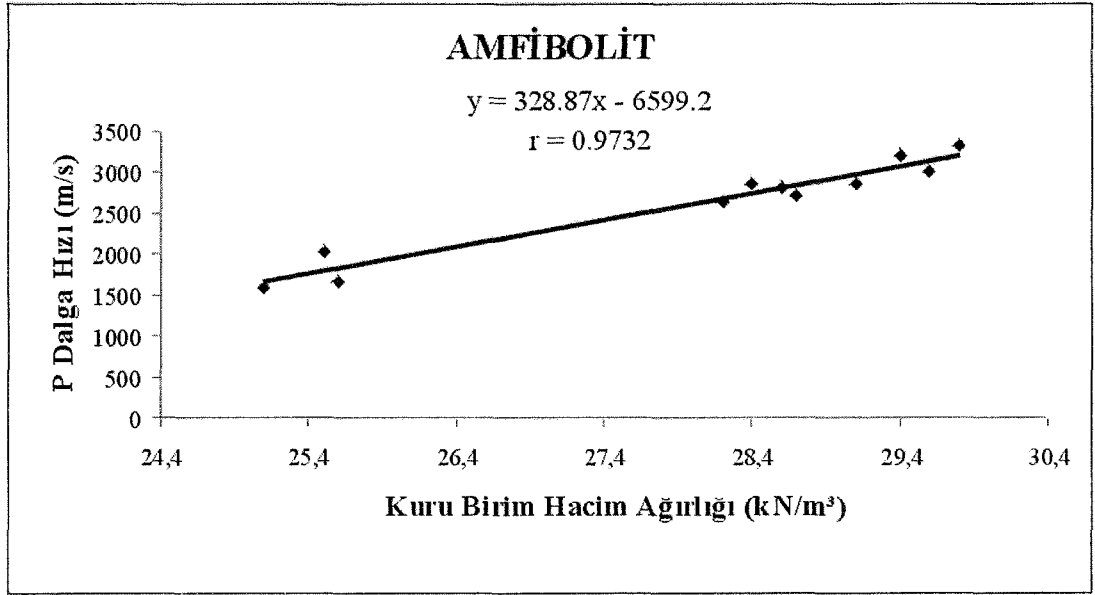
Şekil 8.15.b: Kuvars Metaçakıltaşı P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



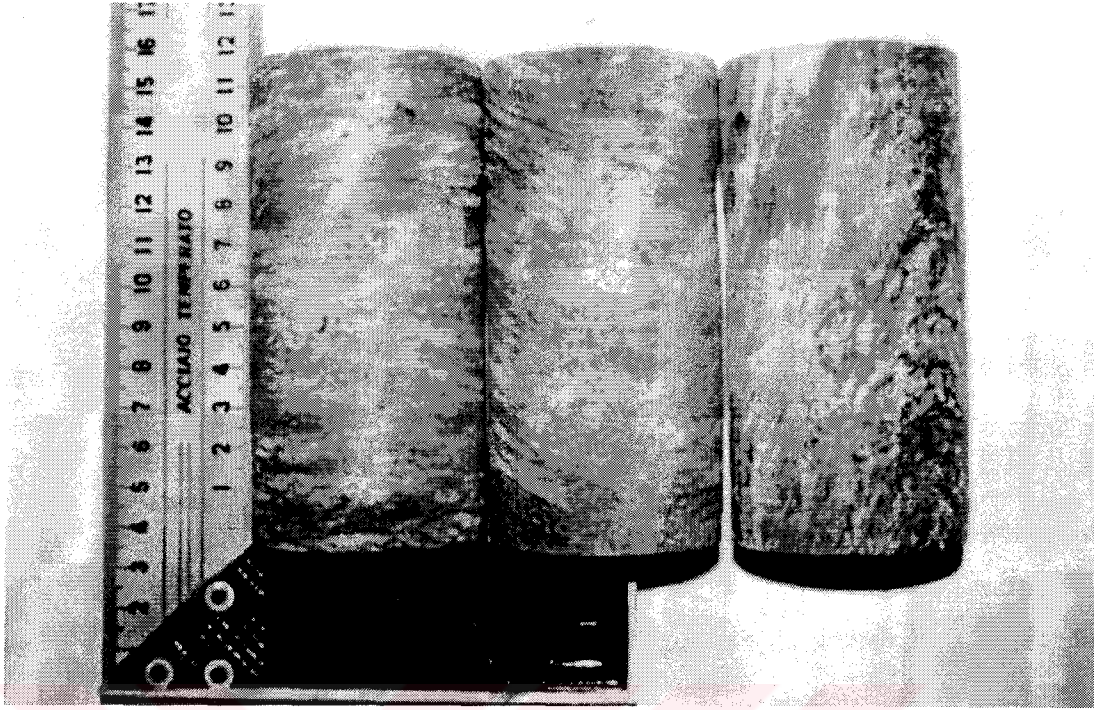
Şekil 8.15.c: Klorit Albite Şist'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



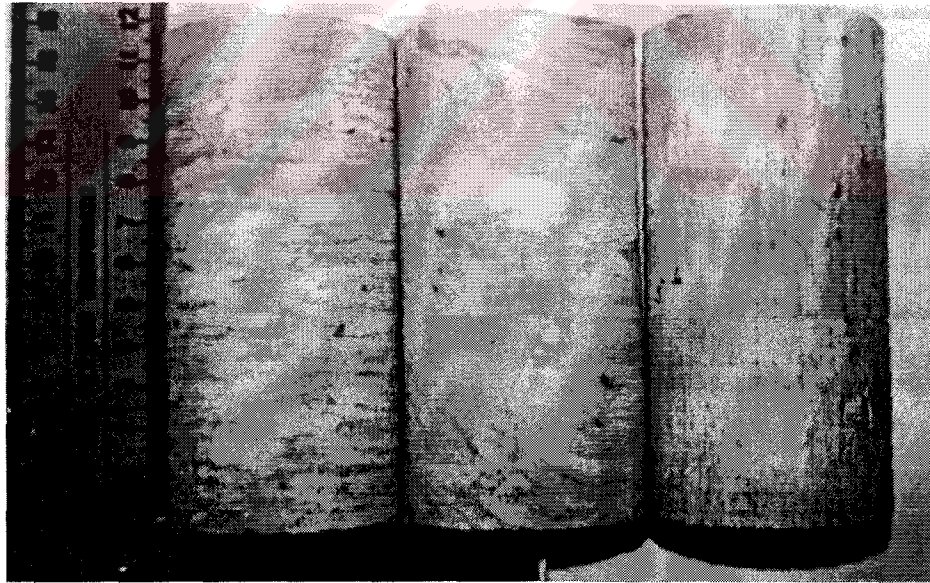
Şekil 8.15.d: Muskovit Kuvars Şist'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



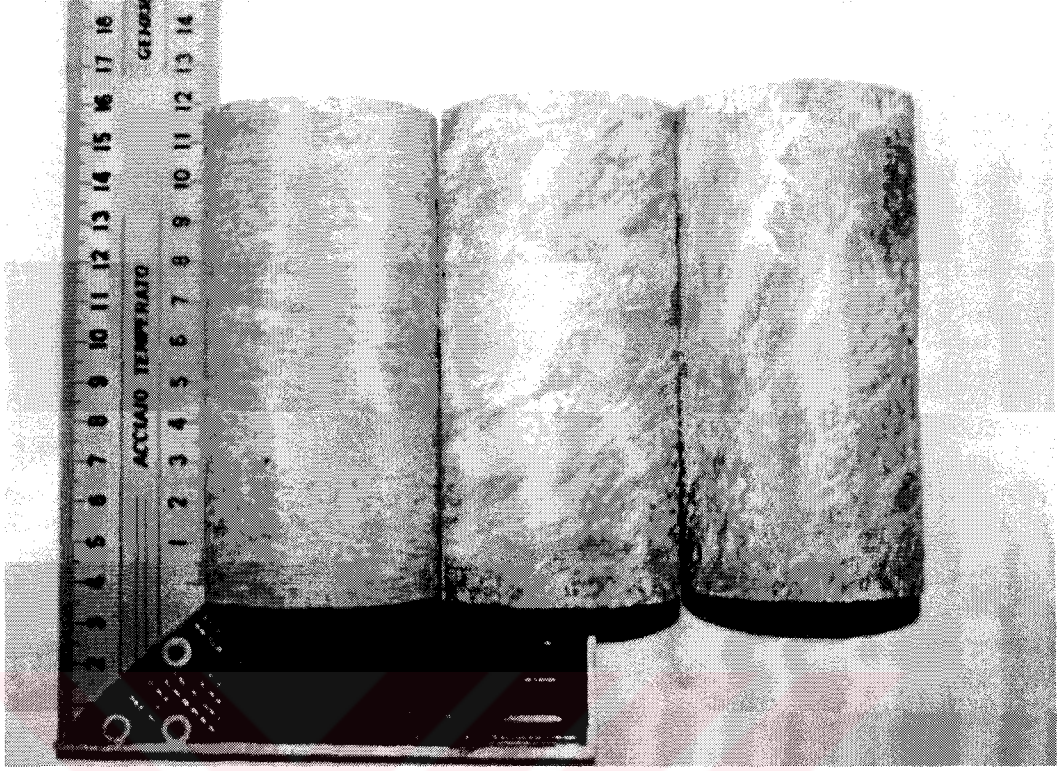
Şekil 8.15.e: Amfibolit'te P dalga hızı - kuru birim hacim ağırlık ilişkisi.



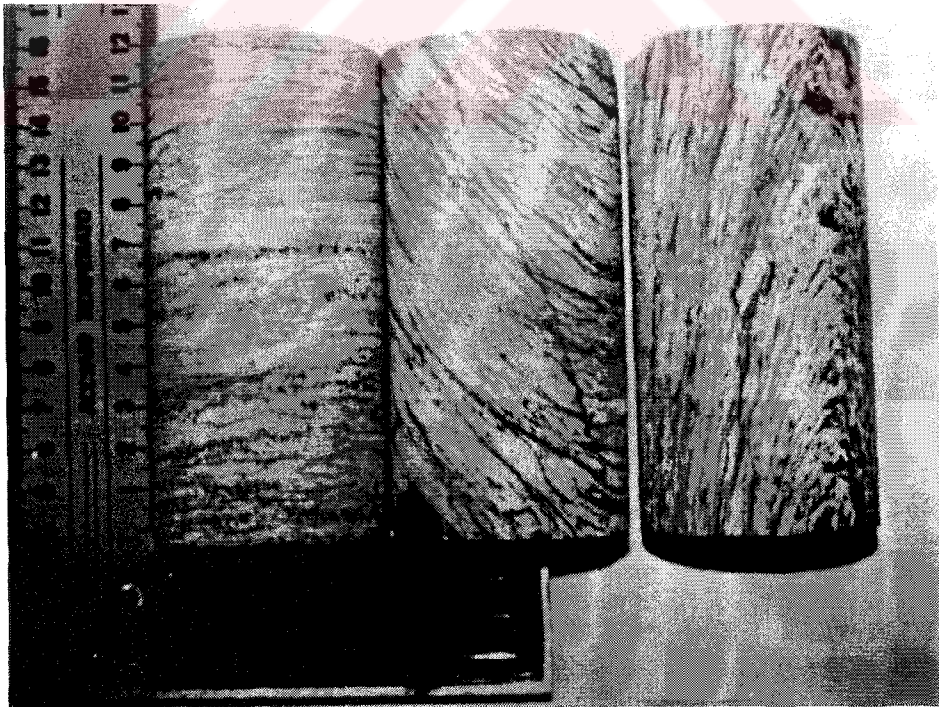
Şekil 8.16.a : Klorit Fillit karot örnekleri.



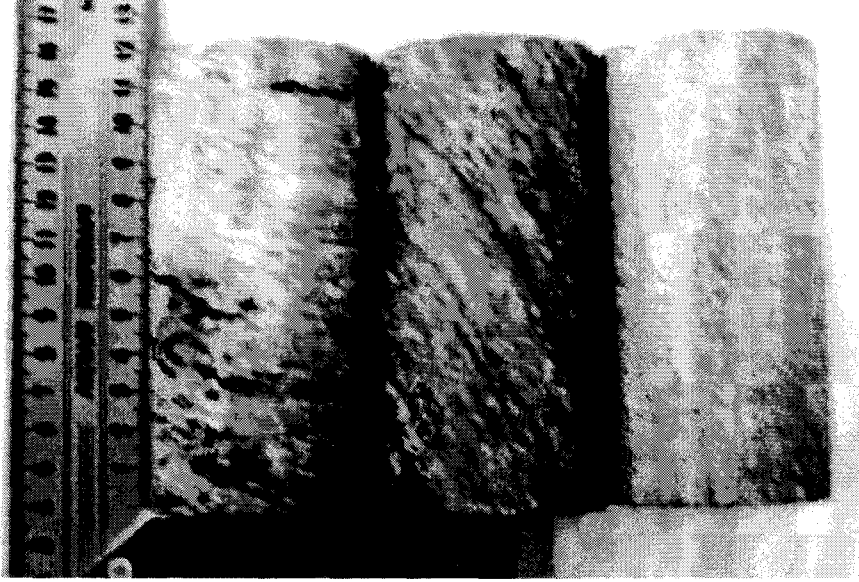
Şekil 8.16.b : Kuvars Metaçakıltaşı karot örnekleri.



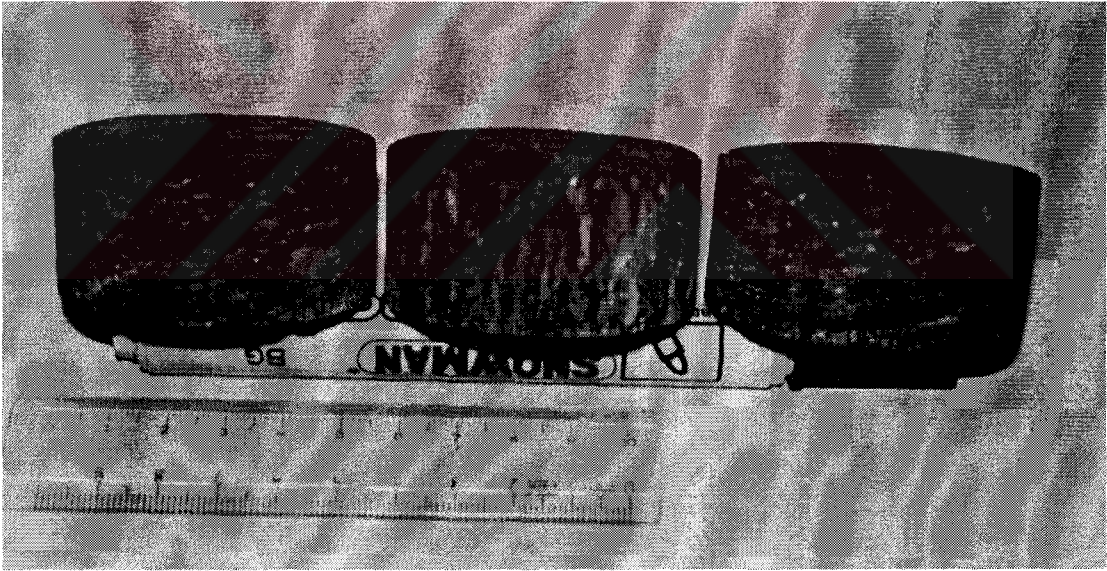
Şekil 8.16.c : Klorit Albit Şist karot örnekleri.



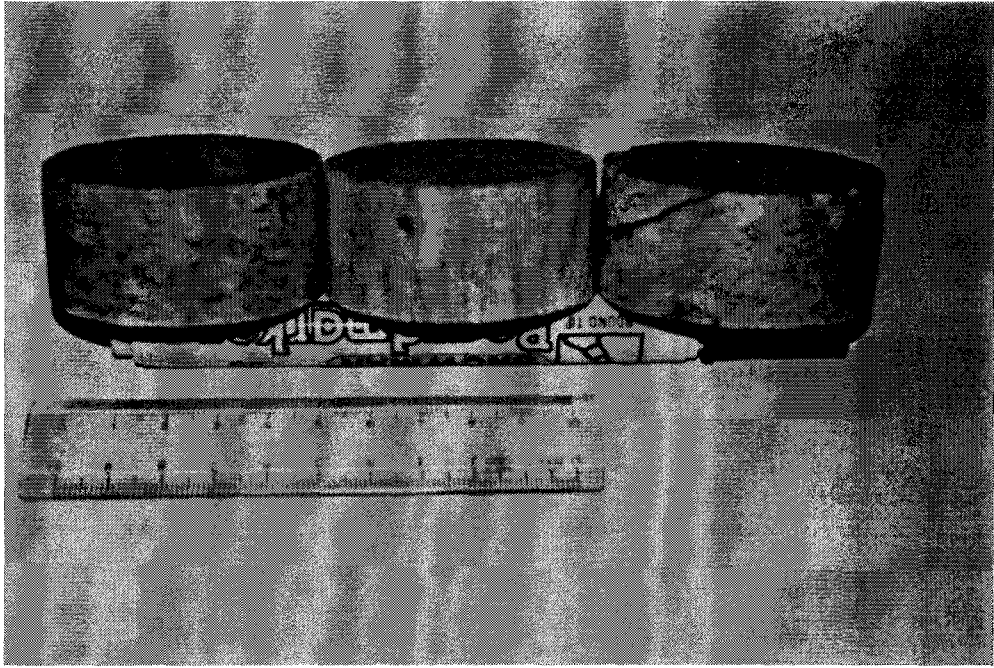
Şekil 8.16.d : Muskovit Kuvarts Şist karot örnekleri.



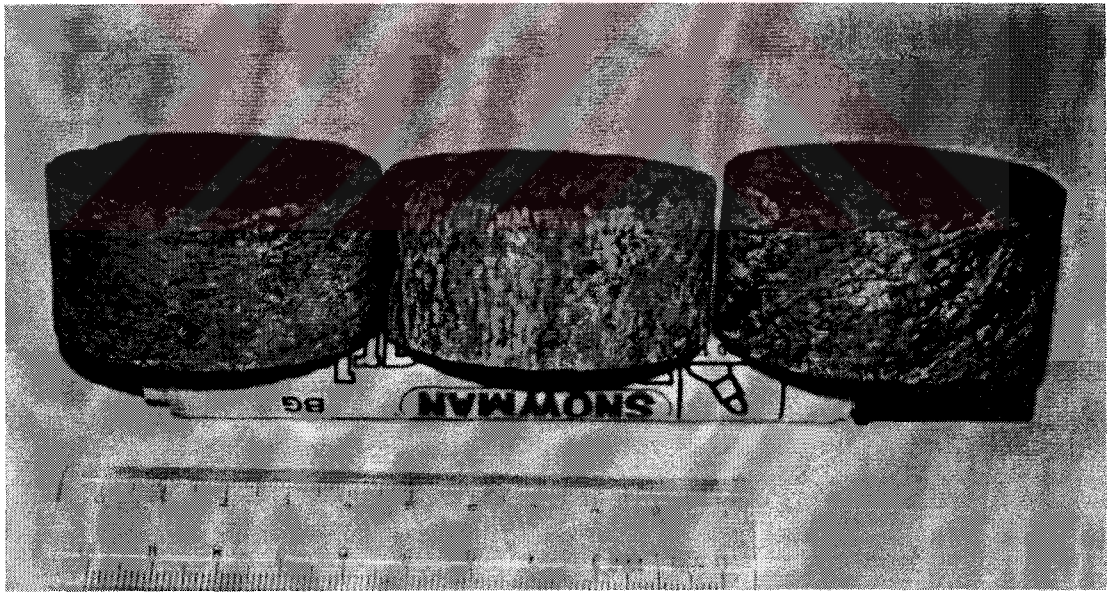
Şekil 8.16.e : Amfibolit karot örnekleri.



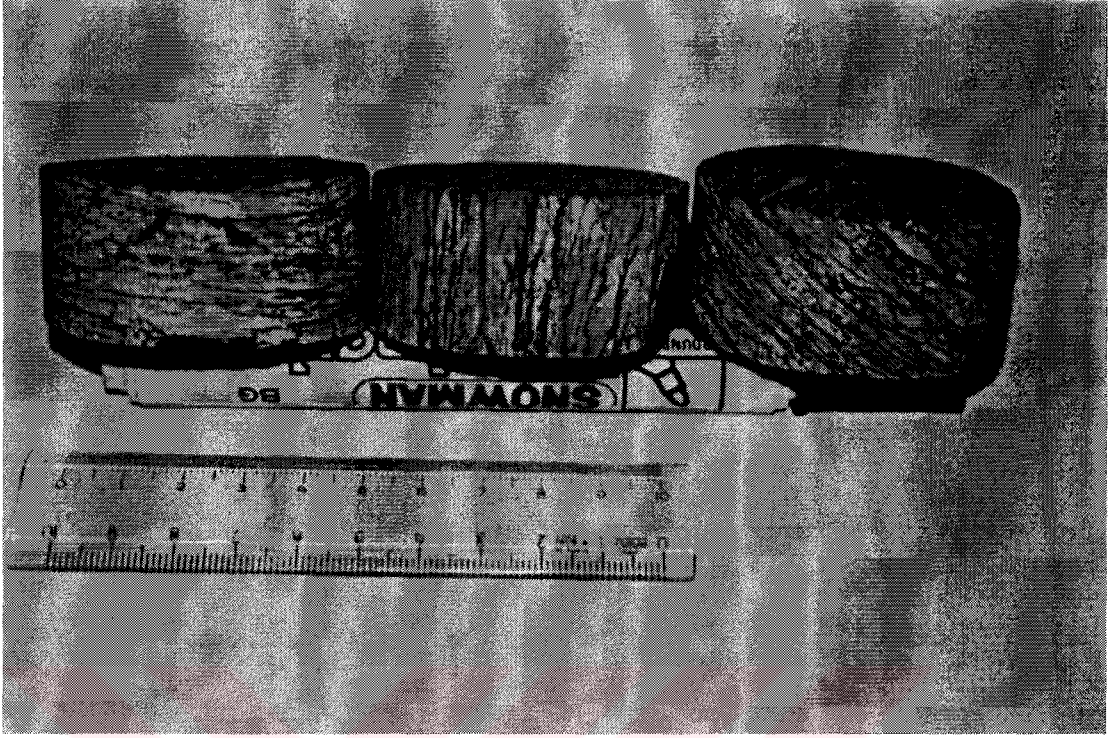
Şekil 8.17.a : Klorit Fillit Brezilian Deneyi örnekleri.



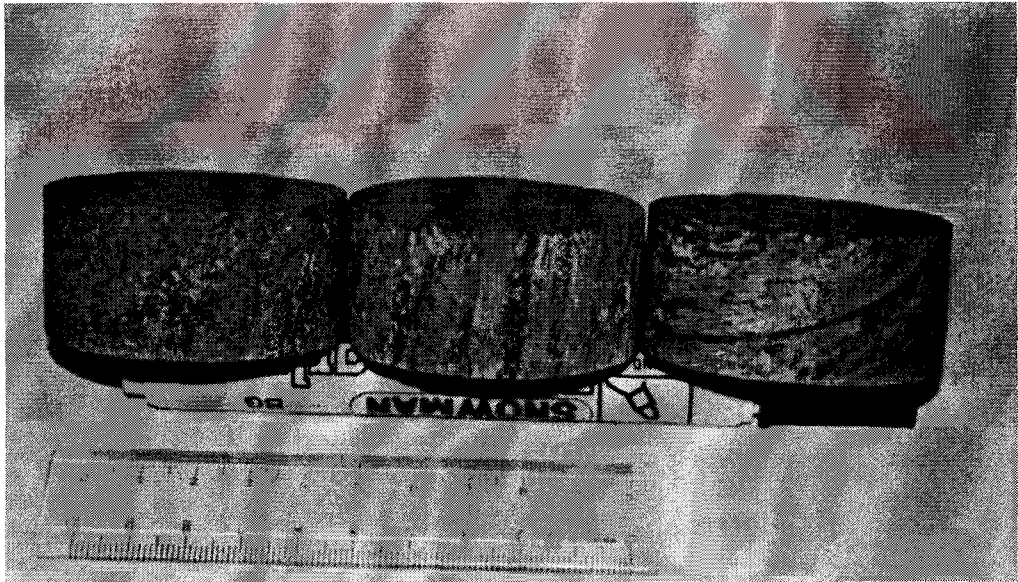
Şekil 8.17.b : Kuvars Metaçakıtaşı Brazilian Deneyi örnekleri.



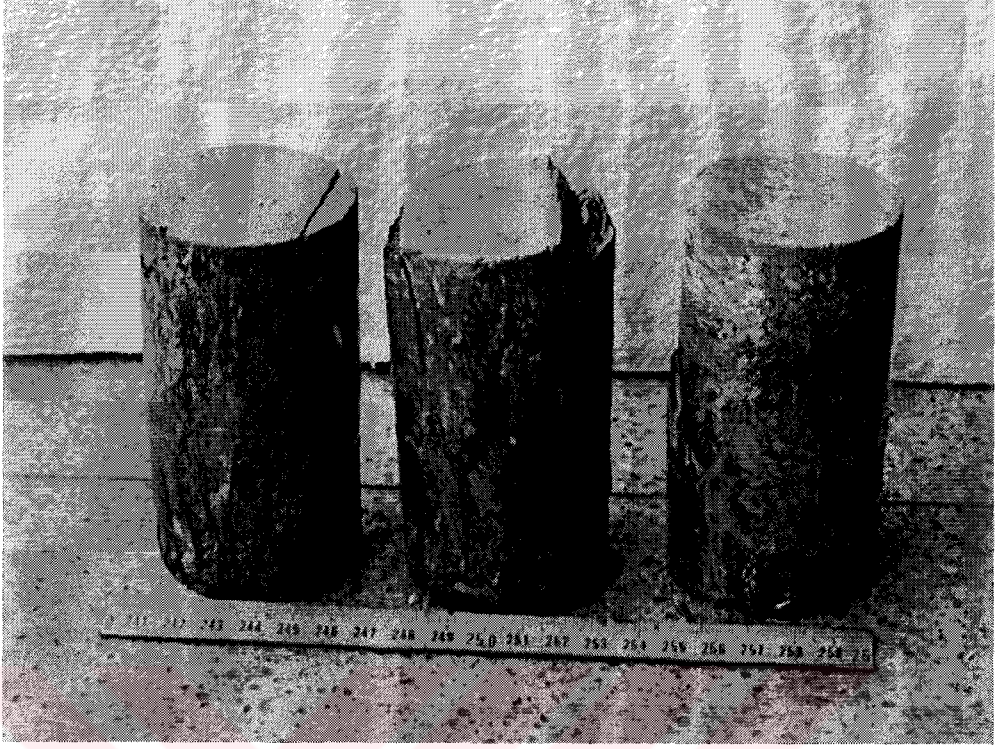
Şekil 8.17.c : Klorit Albit Şist Brazilian Deneyi örnekleri.



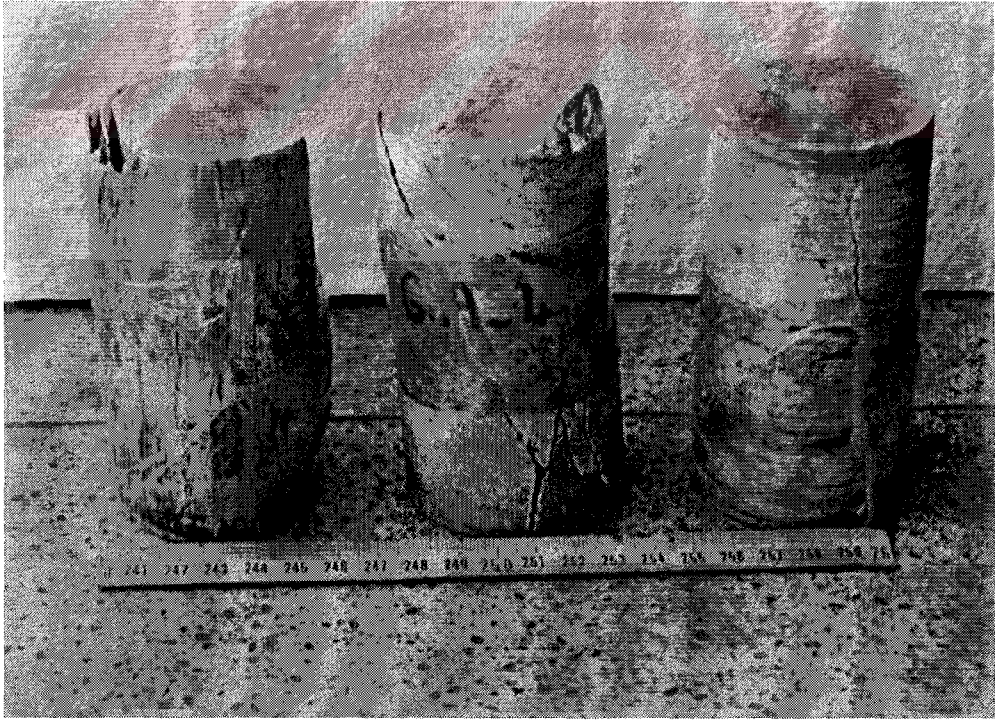
Şekil 8.17.d : Muskovit Kuvvars Şist Brezilian Deneyi örnekleri.



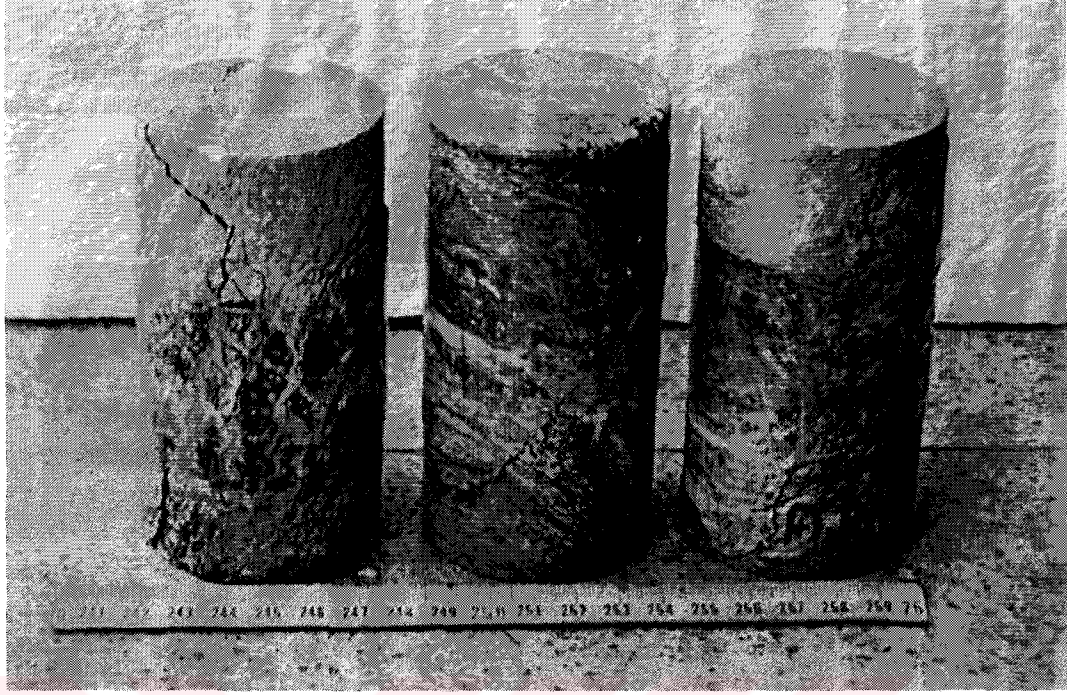
Şekil 8.17.e : Amfibolit Brezilian Deneyi örnekleri.



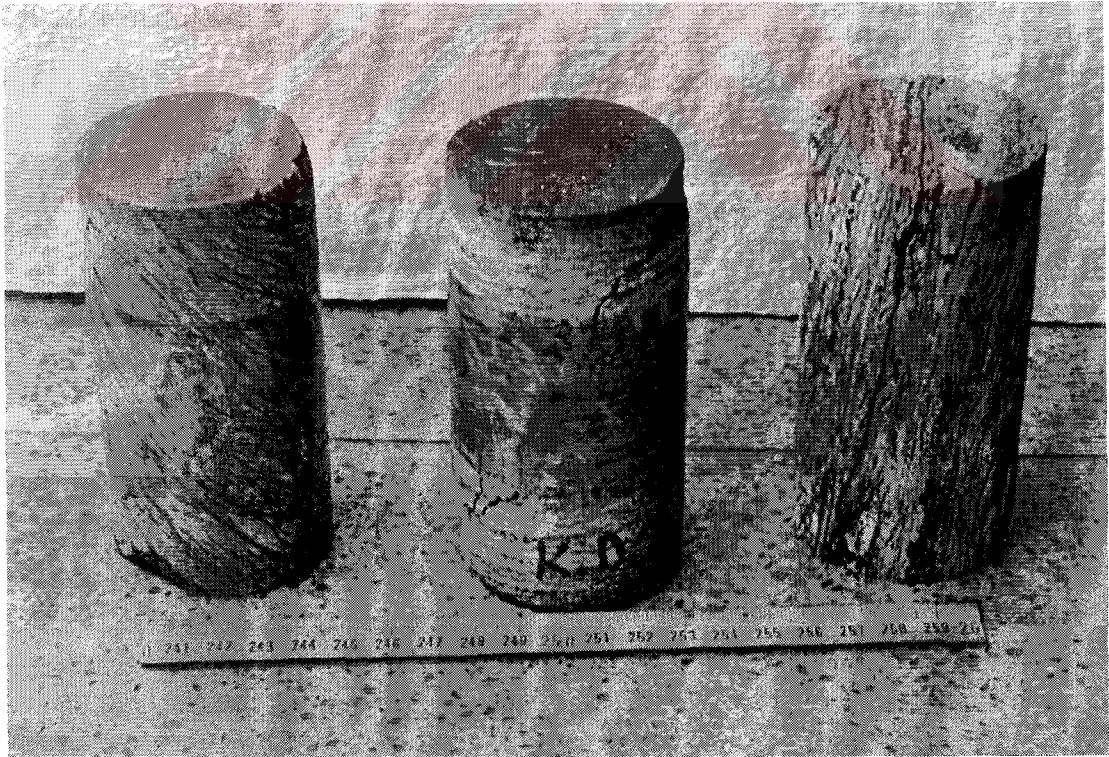
Şekil 8.18.a : Tek Eksenli Deney Sonrası Klorit Fillit Örnekleri.



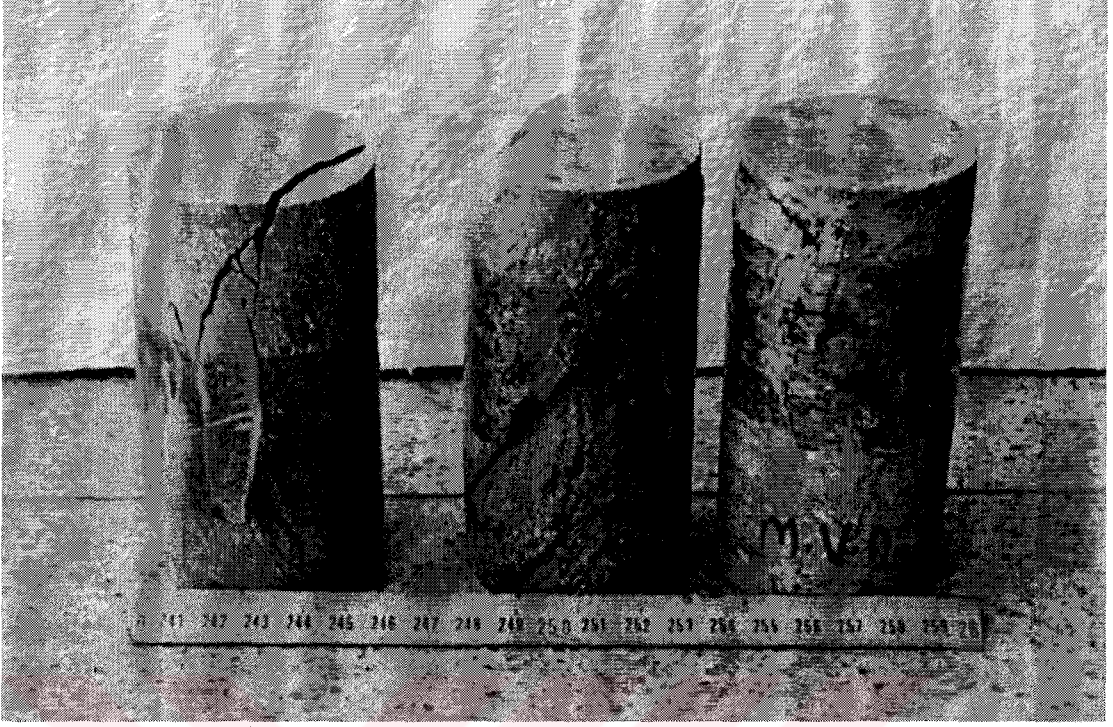
Şekil 8.18.b : Tek Eksenli Deney Sonrası Kuvars Metaçakıltaşı Örnekleri.



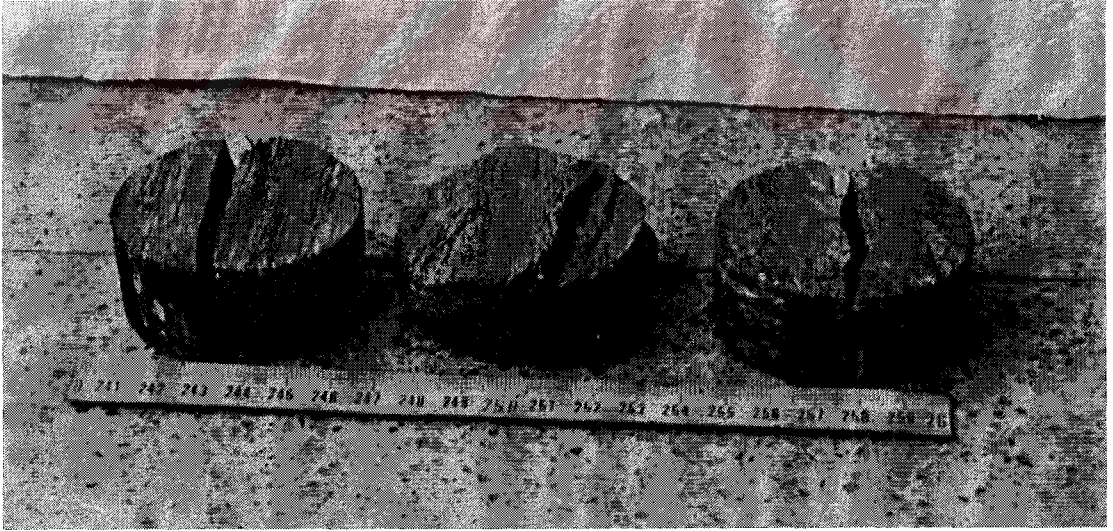
Şekil 8.18.c : Tek Eksenli Deney Sonrası Klorit Albit Şist Örnekleri.



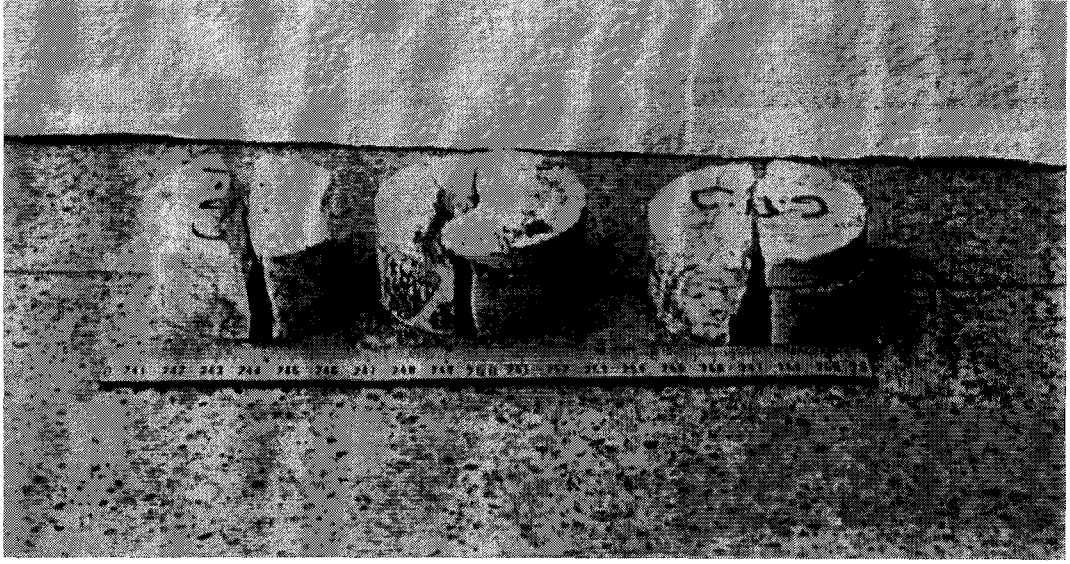
Şekil 8.18.d : Tek Eksenli Deney Sonrası Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



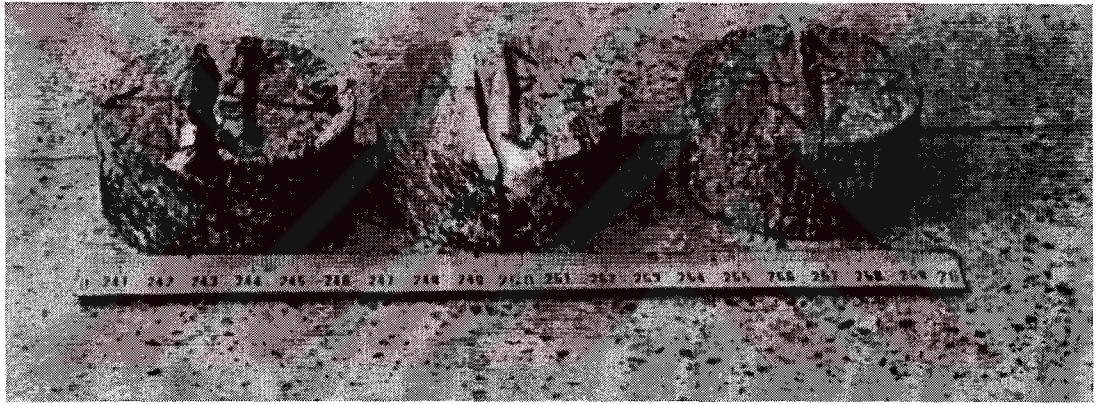
Şekil 8.18.e : Tek Eksenli Deney Sonrası Amfibolit Örnekleri.



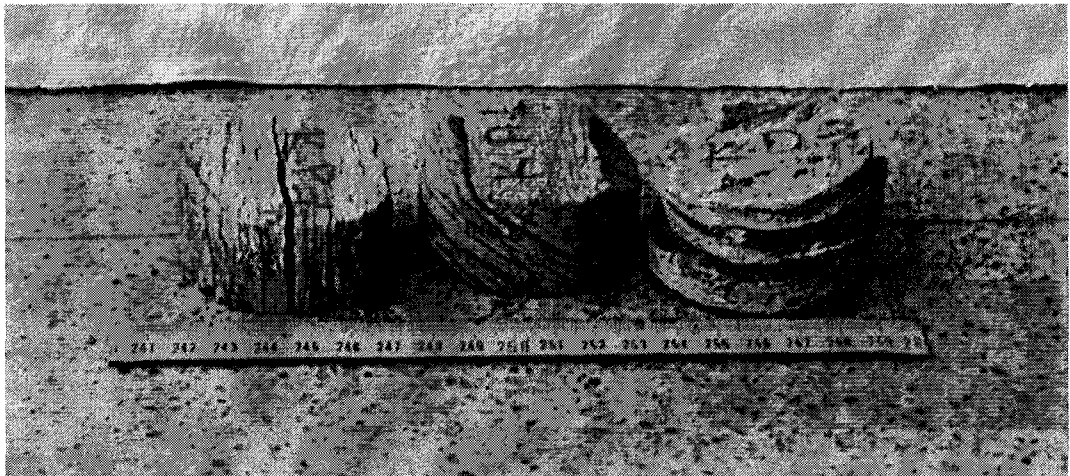
Şekil 8.19.a : Brazilian Deneyi Sonrası Klorit Fillit Örnekleri.



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



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



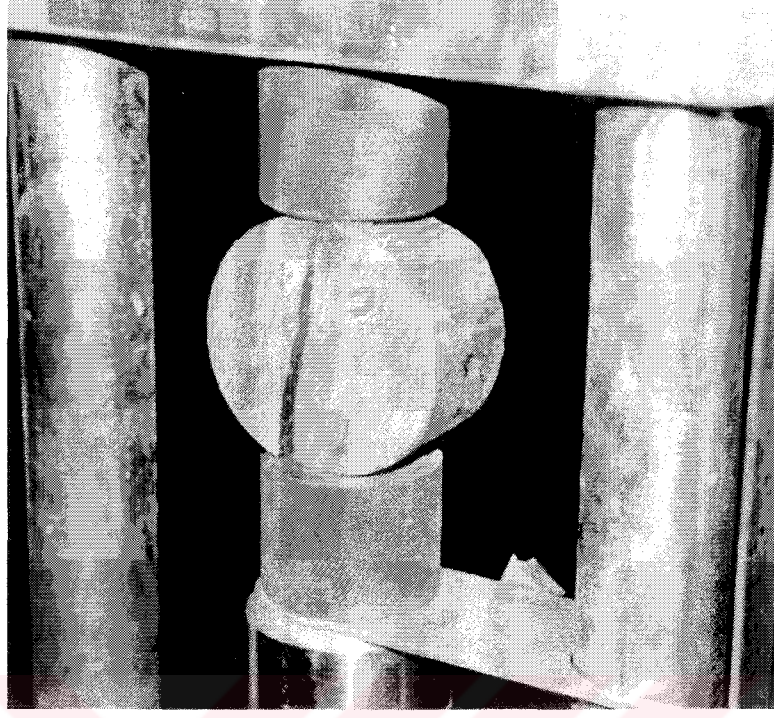
Şekil 8.19.d : Brazilian Deneyi Sonrası Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



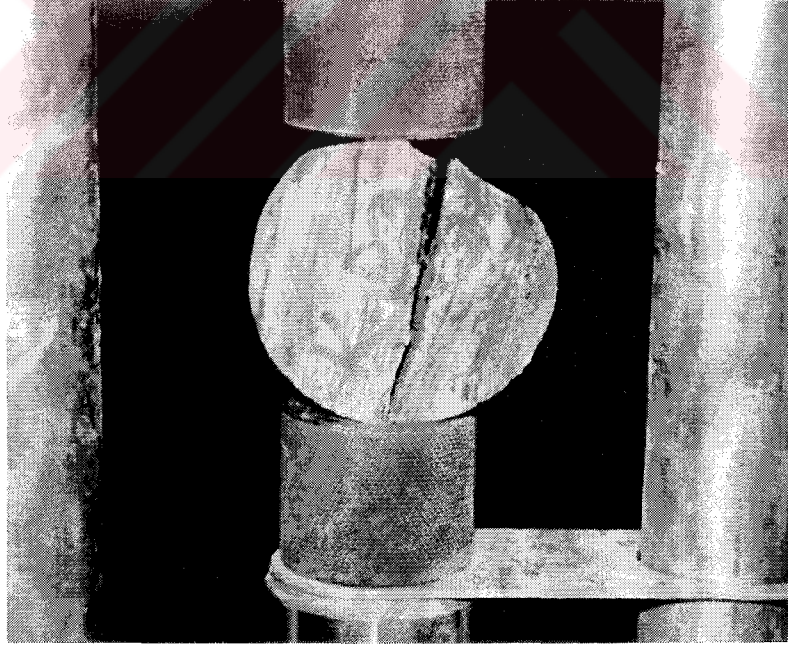
Şekil 8.19.e : Brazilian Deneyi Sonrası Amfibolit Örnekleri.



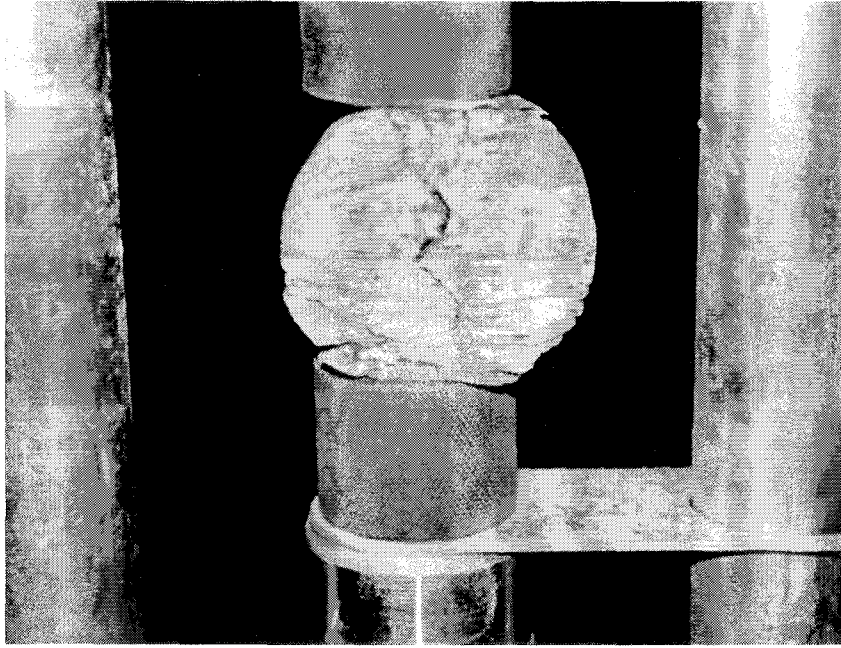
Şekil 8.20.a : Brazilian Deneyi Esnasında Muskovit Kuvars Şist Örnekleri.



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 aralanmalı, 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 açılarını 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, ($\phi = \phi - 2^\circ$) taşıma gücü faktörlerinde de büyük değişimler olacaktır (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.

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

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. Department of Civil Engineering University 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 Kınca, 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., Kınca, C., Gemici, Ünsal., Koralay, E., Sarı, B., Yılmaz R. (2001). Muğla İli, Marmaris İlçesi, Armutalan 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-Klienasiemitt Ergänzungschaft, 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.

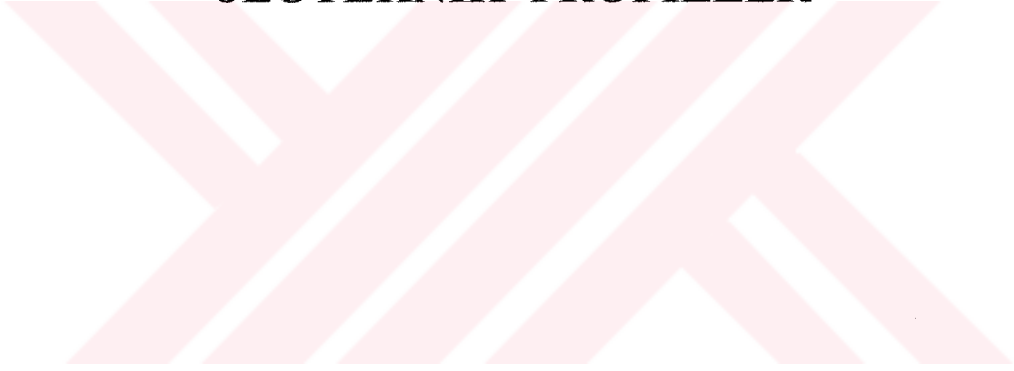
Yücel, Y., (2000). Ege Bölgesinin Aktif Tektoniği, Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 3-14, İzmir.

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								C/Z2
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						C/Z2
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		C/Z2
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	D/Z3
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		B/Z1
10		27	10,39	88/50	62		35		990			

M	SK-3		% 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	SM	15	12,53	67/29	45		32	1,80	630	0,15-0,40	28/21/7	C/Z2
3						0,21						C/Z2
4		10	11,73	87/45	30		31				23/19/4	
5		18	14,31	89/57	48		33				30/26/4	
6												
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)	\emptyset	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				C/Z2
3												
4		19	10,18	100/74	50		33				26/22/4	
5	SM	11			33		31					
6								390-900	0,15-0,40			
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)	\emptyset	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)	\emptyset	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)	\emptyset	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Smifi
	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				B/Z1
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)	\emptyset	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Smifi
	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		C/Z2
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)	\emptyset	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Sınıfı
	Profil	SPT-N'										
0												
1												
2		32			70		36	172				B/Z
3		31			67		36	1,72				
4												
5	GC	47		97,3/25,6	82		40	1,95	1110-1680	0,10/0,30		
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)	\emptyset	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)	\emptyset	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)	\emptyset	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/PL/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)	\emptyset	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			C/Z2
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)	\emptyset	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		C/Z2
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)	\emptyset	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Smifi
	Profil	SPT-N'										
0												
1												
2		9	9,69	97,59/73,4	28		30	1,80				C/Z2
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		
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)	\emptyset	γ_n	E_s	μ	LL/PL/PI	Deprem Zemin Grubu/ Yerel Zemin Smifi
	Profil	SPT-N'										
0												
1												
2			29	94/55,9							33/10/23	C/Z2
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		
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)	\emptyset	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				C/Z2
3												
4		7			20		30	1,54				
5	SM	8			26		30	1,54	390-630	0,15-0,40		
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)	\emptyset	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				C/Z2
3		26			60		35	1,75				
4												
5	SM	17		99,47 /72,98	47		32	1,75	690-1050	0,15-0,40		
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)	\emptyset	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)	\emptyset	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



gedik

SONDAJ LOGU - BORING LOG

SONDAJ NO: SK-1
BORING NO:

28	AYDIN	Zemin Kotu Ground d	Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tamir Durum	İnşaat Durumu
29	SEFOUK	Koordinat Coor. N. E. W. X	Derinlik	Tarih Data	Suyu Durum	Açıklama Remark		
30	Cresius D-750	Koordinat Coor. E. W. X	7.25					AKIN
31	08.04.2002							
32	08.04.2002							

Derinlik (m) Depth (m)	Kuyu Derinliği (m) Boring Depth (m)	Kuyu Çapı (cm) Boring Dia (cm)	Kuyu Tipi (m) Boring Type (m)	Kuyu Durumu (m) Boring Status (m)	STANDART PENETRASYON SPT GRAFİĞİ / SPT Graph			Zemin Tanımlama (m) Soil Description (m)	Zemin Sınıflandırması (m) Soil Classification (m)	Kaya Kalitesi Tanımı (m) Rock Quality Description (m)	Ayrışma Durumu (m) Weathering (m)	Sondaj Çelikle (m) Boring Rod (m)	Profil Çelikle (m) Profile Rod (m)
					1C	2C	3C						
0	0												
1.55	1.55				3	4	4	SM	SM	Bitkisel Toprak			
1.95	1.95									Sarımsı kahverengi, Çakilli Siltli KUM, gevşek-orta sıkı			
2.35	2.35				6	7	8						
4.20	4.20				12	15	18	SM	SM	Grimsi sarımsı kahverengi, Kili Siltli Çakilli KUM, orta sıkı			
6.00	6.00				12	10	11						
7.85	7.85				11	10	14						
9.00	9.00							ML	ML	Grimsi siyahımsı Çakilli Kumlu SİLT, düşük plastik, çok kati			
10.00	10.00				10	12	11						
10.00										KUYU SONU=10.00 m			

İSİM / SOĞ FUNDATION	KAYA KALİTESİ TANIMI ROD	AYRISMA WEATHERING	SONDAJ ÇELİKLER	PROFİL ÇELİKLERİ
İSİM / SOĞ FUNDATION	R1 0-25 % Çok Zayıf / Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış / Completely Weathered	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION
R2 25-50 % Zayıf / Poor	W4 Çok Ayrışmış / Highly Weathered	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	
R3 50-75 % Orta / Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış / MOD. Weathered	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	
R4 75-90 % İyi / Good	W2 Az Ayrışmış / Slightly Weathered	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	
R5 90-100 % Çok İyi / Excellent	W1 Tamamen Sağlam / Fresh	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	

İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION
İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION
İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION
İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION	İSİM / SOĞ FUNDATION

AYDIN		Zemin Kolu Ground el		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih	Hava Durumu																													
Section	SELÇUK	Koordinat Coor. N. Sty)		Denizlik	Tarih Data	Saat Hour	Açıklama Remarks	Date	Weather																													
Tipi Rig Type	Cresalus D-750	Koordinat Coor. E/W(x)																																				
Metodu Drilling T	Rotary	Derinlik Depth (m)	10,00						AÇIK																													
İş T. Start Date	09.04.2002																																					
Finish Date	09.04.2002																																					
Borinç Derinliği Layer Depth	Tabaka Derinliği Layer Depth	Muhafaza Bölgesi Casings	Numune derinliği Sample Depth	Numune türü ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYONU			SPT GRAFIĞI / SPT Graph						Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KESİT Profil	TANIMLAMA DESCRIPTION	Minerale No Core Run No	Minerale Derinliği Core Depth (m)	Korol Çapı Core Diameter (mm)	Dolaşım Suyu Kaybı Circulation Loss %	Arazi Kamalı Veyin Field Vene	El Kamalı Veyin Hand Vene	Çap Penetrometresi Pocket Penetrometer	Kaya Özellikleri Rock Properties														
					DARBE SAYISI			10	20	30	40	50	60											Kaya Fracture Angles	Birim Strength	Ayrışma Weathering	Çökülme Collapse	Fracture M	ROD %	Korol Yüzeyi Recovery %								
0					15	30	45	10	20	30	40	50	60																									
0														GM	Siyahımsı beyazımsı, Siltli Kumlu ÇAKIL, orta sıkı																							
1	1,50		1,95	SPT-1	9	11	6																															
2	2,2																																					
3	3,00		3,45	SPT-2	2	2	3																															
4	3,50		4,00	UD-1																																		
5	4,50		4,95	SPT-3	2	3	5							CL	Sarımsı kahverengi, Çakıllı Kumlu KİL, orta katı, düşük plastik																							
6	5,00		6,45	SPT-4	4	4	5																															
7	6,8																																					
8	7,50		7,95	SPT-5	10	9	12							ML	Grimsi siyahımsı, Çakıllı Kumlu SİLT, çok katı, düşük plastik																							
9	9,00		9,45	SPT-6	14	14	19																															
10																																						
11																																						
12																																						
13																																						
14																																						
15																																						

LMESİ - SOIL EVALUATION

İ Fine Grained	İn Termil Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTİSİTE	KAYA KALİTESİ TANIMI RQD	AYRILMA WEATHERING	SONDÖR ÖLÇERLER	PROJE İLGİLİ MÜD.
İ0-2 Çok Yumuşak Very soft	İ0-4 Çok Gevşek Very Loose	Pl1-6 Çok Az Sığ	R1 0-25 % Çok Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered	İSM NAME	Eda TEK
İ3-4 Yumuşak Soft	İ5-10 Gevşek Loose	Pl5-10 Az L	R2 26-50 % Zayıf Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered	İMZA SIGNATURE	
İ5-9 Orta Katı Medium stiff	İ11-30 Orta Sıkı M-Dense	Pl10-20 Orta Med	R3 51-75 % Orta Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered	S. TEKİN	Logu Yapılan-Logged By
İ10-15 Katı Stiff	İ31-50 Sıkı Dense	Pl20-40 Yılıskan Very High	R4 76-90 % İyi Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered	İSM NAME	
İ18-30 Çok Katı Very Stiff	İ51-50 Çok Sıkı Very Dense		R5 91-100 % Çok İyi Excellent	W1 Taza Fresh	İMZA SIGNATURE	SAYFA SAYISI OF
İ30 Sert Hard			R6 100-100 % Mükemmel F2: Açıkta kırık - Sığ	F2-3-10 Kırıksız - Fractured	İMZA SIGNATURE	
			R7 100-100 % Mükemmel F3: Az Çatlaklı kırık - Sığ	F3-10 Kırıksız - Fractured	İMZA SIGNATURE	
			R8 100-100 % Mükemmel F4: Çok Çatlaklı kırık - Sığ	F4-10 Kırıksız - Fractured	İMZA SIGNATURE	
			R9 100-100 % Mükemmel F5: Çok Çatlaklı kırık - Sığ	F5-10 Kırıksız - Fractured	İMZA SIGNATURE	

AYDIN				Zemin Kolu Ground		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih	Hava Durumu															
Section	SELÇUK	Koordinat Coor. N.Sky	Denklik	Tarih Date	Saat Hour	Acıklama Remarks			Date	Weather																
Line Tipi Rig Type	Crealius D-750	Koordinat Coor. E.Wc)	Denklik																							
çalışma Yöntemi Drilling T	Rotary	Denklik Depth (m)	10,00							ACIK																
Çalışma T. Start Date	08.04.2002																									
Çalışma T. Finish Date	08.04.2002																									
Sondaç Derinliği / Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği / Layer Depth (M) / Malzeme Bunu / Cusur /	Numune derinliği / Sample Depth	Numune Türü ve No / Sample Type and No	STANDART PENETRASYONU			SPT GRAFIĞI / SPT Graph			Zemin Türü Group symbol	TANIMLAMA DESCRIPTION	Manivela No / Core Run No	Manivela Derinliği / Core Depth (m)	Korot Çapı / Core Diameter (mm)	Dairesel Su Yayı / Circular Loss %	Araç Kanallı Vayıt / Field Vane	El Kanallı Vayıt / Hand Vane	Cup Parabolometresi / Pocket Penetrometer	Kırık açılan / Fracture Angles	Dayanım / Strength	Ayrılma / Separation	Sıvılık Şifidi M / Fluid Loss M	FOD %	Korot / Recovery %		
				DARBE SAYISI			10	20	30																40	50	60	Kaya Özelliği / Rock Properties
				15	30	45																				
0																										
0,40											SM															
1																										
1,50			SPT-1	6	6	8																				
1,95																										
2,30																										
2,50			UD-1																							
3,00																										
3,45			SPT-2	3	4	5					ML															
4,20																										
4,50			SPT-3	7	7	10																				
4,95																										
5,50			UD-2																							
6,00																										
6,45			SPT-4	9	8	12																				
7,50																										
7,95			SPT-5	10	10	13																				
8,45																										
9,00			SPT-6	14	11	13																				
9,45																										
10,00																										
11,00																										
12,00																										
13,00																										
14,00																										
15,00																										

İLMESİ - SOIL EVALUATION			KAYA KALİTESİ TANIMI RQD		AYRISMA WEATHERING		SONDOR DRILLER	
İ Fine Grained	İri Tanırlı Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTICITY	R1 0-25	% Çok Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered	İSİM NAME		
U0-2 Çok Yumuşak Very soft	N0-4 Çok Gevrek Very Loose	PL-8 Çok Az Slight	R2 25-50	% Zayıf Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered	İMZA SIGNATURE		
U3-4 Yumuşak Soft	N5-10 Gevrek Loose	PL-10 Az Low	R3 50-75	% Orta Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered	S. TEKİN		
U5-9 Orta Katı Medium Stiff	N11-30 Orta Sıkı M.Dense	PL-20 Orta Medium	R4 75-90	% İyi Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered	Logu Yapan-Logged By		
U10-15 Katı Stiff	N31-50 Sıkı Dense	PL-40 Yüksek Very High	R5 90-100	% Çok İyi Excellent	W1 Taze Fresh	İSİM NAME		
U18-30 Çok Katı Very Stiff	N>50 Çok Sıkı Very Dense		ÇATLAK SIKLIĞI METRE		İMZA SIGNATURE			
N>30 Sıkı Hard			F1 1-3 Mavi - Mesure	F2: Az Çatlak kırık - Slight Frac.	F3 3-10 Kırık - Fractured	Eda TEK		
			F4 10-60 Çok Çatlak kırık - Highly Fractured	F5 60 Perçatılmış - Crusting	Erdal SELÇİN			
					SAYFA PAGE OF			

Mip : Kavim Section	AYDIN SELCUK	Zemin Kotu Ground el Koordinat Coor.N.S(y)	Yeraltı Sıvı Durumu Ground Water Data				Tarih Date	Hava Durumu Weather													
			Derinlik ***	Tarih Date	Saat Hour	Açıklama Remarks															
Makine Tipi Bq Type Cranlus D-750	Koordinat Coor.E.W(x)	Derinlik Depth (m) 10,00						AÇIK													
Sonda Metodu Drilling T Rotary	08.04.2002																				
Başlama T. Start Date 08.04.2002																					
Bitiş T. Finish Date 08.04.2002																					
Sonda Derinliği Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Muhafaza Boruları Casing	STANDART PENETRASYONU			SPT GRAFIĞI / SPT Graph	Zemin Topu Group symbol	JEOLOJİK KESİT Profile	TANIMLAMA DESCRIPTION	Manevra No Core Run No	Manevra Derinliği Core Depth (m)	Korot Çapı Core Diameter (mm)	Dolaşım Sıvı Kaybı Circulation Loss %	Arzıt Kumullu Veyit Field Vene	El Kırıntılı Veyit Hand Vene	Çap Penetrometresi Pocket Penetrometer	Kırık eğitimi Fracture Angles	Dayanım Strength	Ayrışma Weathering	Kaya Özellikleri Rock Properties	
			DARBE SAYISI	10	20															30	40	50	60	RÖD %	Karot Yıkılma Recovery %
0								BİTKİSEL TOPRAK													
0,40																					
1																					
1,50			SPT-1	4	5	5															
1,95																					
2			UD-1																		
2,00																					
2,50																					
3			SPT-2	3	4	4															
3,00																					
3,45																					
4			SPT-3	3	3	4															
4,50																					
4,95																					
5																					
6			SPT-4	4	5	5															
6,00																					
6,45																					
7			SPT-5	5	6	8															
7,50																					
7,95																					
8			UD-2																		
8,00																					
8,50																					
9			SPT-6	8	8	7															
9,00																					
9,45																					
10			SPT-7	7	7	7															
10,50																					
10,95																					
11	11,1																				
12			SPT-8	8	9	9															
12,00																					
12,45																					
13																					
14																					
15																					

İKLİMİ - SOIL EVALUATION			KAYA KALİTESİ TANIMI ROD			AYRIŞMA WEATHERING			SONDÖR DRILLER		PROJE İLGİLİ
İf Fine Grained	İf Tanıfı Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTİCİTY	R1 0-25 % Çok Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrılmış Completely Weathered	İSİM NAME					Eda TEK	
N0-2 Çok Yumuşak Very soft	N0-4 Çok Gevşek Very Loose	Pl-1-8 Çok Az Slight	R2 25-50 % Zayıf Poor	W4 Çok Ayrılmış Highly Weathered	İMZA SIGNATURE						
N3-4 Yumuşak Soft	N5-10 Gevşek Loose	Pl-6-10 Az Low	R3 50-75 % Orta Fair	W3 Orta Derecede Ayrılmış MOD. Weathered	S. TEKİN						
N5-9 Orta Katı Medium Stiff	N11-30 Orta Sıkı M.Dense	Pl-10-20 Orta Medium	R4 75-90 % İyi Good	W2 Az Ayrılmış Slightly Weathered	Logu Yapım-Logged By						
N10-15 Katı Stiff	N31-60 Sıkı Dense	Pl-20-40 Yüksek Very High	R5 90-100 % Çok İyi Excellent	W1 Taze Fresh							
N16-30 Çok Katı Very Stiff	N>50 Çok Sıkı Very Dense		ÇATLAK SIKLIĞI METRE								
N>30 Sert Hard			F1 : 1-3 Masif - Massive F2 : Az Çatlaklı kırık - Slight fiss. F3 : 3-10 Kırık - Fractured			İSİM NAME					
			F4 : 10-50 Çok Çatlaklı kırık - Highly Fractured F5 : 50'den fazla - Crushed			İMZA SIGNATURE					
						Eda SELÇİN					
								SAYFA PAGE			

Mıçe : Kasım Section		AYDIN SELÇUK		Zemin Kotu Ground at Koordinat Coor.N,S(y)		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data					Tarih Date		Hava Durumu Weather																										
Materyal Tipi Rq Type Sondaj Metodu Drilling ? Başlama T. Start Date Bitiş T. Finish Date		Creolux D-750 Robary 11.04.2002 11.04.2002		Koordinat Coor.E,W(x) Derinlik Depth (m) 10,00		Derinlik ***		Tarih Data Start Hour Acıklama Remarks		Tarih Date		Hava Durumu Weather																											
Sondaj Derinliği Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Mühürleme Banaı Casing	Numune derinliği Sample Depth	Numune türü ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYONU			SPT GRAFIĞI / SPT Graph						Zemin Türü Group symbol JEOLOJİK KEŞİT Profile	TANIMLAMA DESCRIPTION	Menşei No Core Run No	Manevra Derinliği Core Depth (m)	Korot Çapı Core Diameter (mm)	Dolaşım Suyu Kaybı Circulation Loss %	Azal Kesilme Veyri Field Vene	E1 Kesilme Veyri Field Vene	Hard Vene	Cap Penetrometer Pocket Penetrometer	Kaya Özellikleri Rock Properties															
					DARBE SAYISI			10	20	30	40	50	60											Fracture Argiles Büyümler	Strength Ayırma	Weathering Çatlat Sıklığı M	Fractures M	RQD %	Core Yüzdesi Recovery %										
0	0,30																																						
1			1,50 1,95	SPT-1	4	5	4																																
2																																							
3			3,00 3,45 3,50 4,00	SPT-2 UD-1	6	6	5																																
4																																							
5	5,2		4,50 4,95	SPT-3	5	7	7																																
6			6,00 6,45	SPT-4	6	7	8																																
7																																							
8			7,50 7,95	SPT-5	7	6	7																																
9																																							
10			9,50 9,95	SPT-6	8	8	7																																
11																																							
12																																							
13																																							
14																																							
15																																							
												KIRMIZIMSİ SARIMSİ KAHVERENĞİ, AZ KUMLU KİLLİ SİLT, orta katı-katı, düşük plastik																											
												GRİMSİ SARIMSİ KAHRERENĞİ, KUMLU ÇAKILLI KİLLİ SİLT, katı, düşük plastik																											
												KUYU SONU=10,00 m																											

ÖLÇMESİ - SOİL EVALUATION			KAYA KALİTESİ TANIMI RQD			AYRISMA WEATHERING			SONDÖR DRILLER		PROJE İLGİLİ				
İn Tareli Coarse Grained			PLASTISİTE-PLASTICITY			AYRISMA WEATHERING			İSİM NAME		PROJE İLGİLİ				
NE2-2 Çok Yumuşak Very soft	NE3-4 Yumuşak Soft	NE5-8 Orta Katı Medium Stiff	NE10-15 Katı Stiff	NE16-30 Çok katı Very Stiff	NE30 Sert Hard	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		SONDÖR DRILLER		PROJE İLGİLİ
N2-0-4 Çok Gevşek Very Loose	N5-10 Gevşek Loose	N11-30 Orta Sıkta M.Dense	N31-50 Sıkta Dense	N50 Çok Sıkta Very Dense		W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered	W1 Taze Fresh	İSİM NAME		SONDÖR DRILLER		PROJE İLGİLİ
					ÇATLAK SIKLIĞI METRE					İSİM NAME					
					F1 : 1-3 Mısıf - Massive F2 : Az Çatlaklı kırık - Slight frac. F3 : 3-10 Kırık - Fractured					İSİM NAME					
					F4 : 10-50 Çok Çatlaklı, kırık - Highly Fractured F5 : 50 Parçalanmış - Crushed					İSİM NAME					
										Eda TEKİN		SAYFA PAGE			
										S. TEKİN					
										Logu Yapan-Logged By					
										İSİM NAME					
										İSİM NAME					
										Erdal SELÇİN					

İpe : AYDIN	Zemin Kolu Ground el	Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data				Tarih	Hava Durumu
İsim Section	SELCUK	Koordinat Coord.N.St(y)	Derinlik	Tarih Data	Saat Hour	Açıklama Remarks	Weather
İsim Tipi Rig Type	Crestlus D-750	Koordinat Coord.E.W(x)					
İnceleme T. Start Date	11.04.2002	Derinlik Depth (m)	10.00				AÇIK
İş T. Finish Date	11.04.2002						

Sonda Derinliği Boring Depth (m)	Tabii Derinliği Layer Depth	Mühafaza Borular Casing	Numune derinliği Sample Depth	Numune İbri ve No Sample Type and No	STANDART PENETRASYONU						SPT GRAFİĞİ / SPT Graph	Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KESİT PROFİLİ	TANIMLAMA DESCRIPTION	Mevana No Core Run No	Mevana Derinliği Core Depth (m)	Kerit Çapı Core Diameter (mm)	Dolajım Suyu Kaybı Crustion Loss %	Arazi Kenetli Veyri Field Vane	El Kenetli Veyri Hand Vane	Çap Perimetrometresi Pocket Perimetermeter	Kırk Ağırları Fracture Aqales	Dayanım Strength	Ayrılma Weathering	Çatlak Geniği M Fractures M	RCD %	Kerit Yüzdeleri Recovery %			
					DARBE SAYISI			10	20	30																		40	50	60
					15	30	45																							
0	0,35											BİTKİSEL TOPRAK																		
1			1,50	SPT-1	4	5	7				ML	Griimsi yeşilimsi kahverengi, Çakıllı Kumlu Killi SİLT, katı-çök katı, düşük plastik																		
2			1,95																											
3			2,50	UD-1																										
4	3,6		3,00	SPT-2	12	12	14																							
5			3,45																											
6			4,50	SPT-3	11	13	14				SM	Siyahimsi gri, Killi SİLTİ Çakıllı KUM, orta sıkı																		
7			4,95																											
8			6,00	SPT-4	14	14	15																							
9	7,0		6,45																											
10			7,50	SPT-5	10	16	18				ML	Griimsi sarımsı kahverengi, Az Çakıllı Kumlu Killi SİLT, sert, düşük plastik																		
11			7,95																											
12			9,50	SPT-6	18	18	21																							
13			9,95																											
14																														
15																														

İKLİMİSİ - SOIL EVALUATION			KAYA KALİTESİ TANIMI RQD		AYRISMA WEATHERING		SONDÖR DRILLER		PROJE İLGİLİ M	
İl Fide Grained	İl Tanımlı Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTİCİTY	R1 0-25	% Çok Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ
R2-2 Çok Yumuşak Very soft	R2-4 Çok Gevşek Very Loose	R1-6 Çok Az Slight	R2 25-50	% Zayıf Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered	İMZA İMZA	İMZA İMZA	İMZA İMZA	İMZA İMZA	İMZA İMZA
R3-4 Yumuşak Soft	R3-10 Gevşek Loose	R1-10 Az Low	R3 50-75	% Orta Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered	S. TERKİN	S. TERKİN	S. TERKİN	S. TERKİN	S. TERKİN
R4-9 Orta Kab Medium Stiff	R4-11-30 Orta Sıkı M.Dense	R1-10-20 Orta Medium	R4 75-90	% İyi Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered	Logu Yapılan-Logged By	Logu Yapılan-Logged By	Logu Yapılan-Logged By	Logu Yapılan-Logged By	Logu Yapılan-Logged By
R5-10-15 Kab Stiff	R5-31-60 Sıkı Dense	R1-20-40 Yüksek Very High	R5 90-100	% Çok İyi Excellent	W1 Taze Fresh	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ
R6-16-30 Çok Kab Vary Stiff	R6-50 Çok Sıkı Vary Dense		ÇATLAK SUREĞİ METRE		F1: 1-3 Masif - Massive F2: Az Çatlaklı kırıklık - Slight frac F3: 3-10 Kırıklık - Fractured	İMZA İMZA	İMZA İMZA	İMZA İMZA	İMZA İMZA	İMZA İMZA
R7-30 Sert Hard					F4: 10-50 Çok Çatlaklı, kırıklık - Highly Fractured F5: 50 Parçalanmış - Crushed	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ	İSİM İSİMİ

İspat		AYDIN	Zemin Kolu Ground		Yeraltı Suyu Durumu Ground Water Data						Tarih	Hava Durumu																							
İspat	Sektör	SELCUK	Koordinat Coor.N(Sy)	Derinlik	Tarih Data	Saat Hour	Açıklama Remarks			Date	Weather																								
İspat Tipi Rig Type	Cresius D-750		Koordinat Coor.E(Wzd)								AÇIK																								
İspat Metodu Drilling T	Rotary		Derinlik Depth (m)	10,00																															
İspatın T. Start Date	11.04.2002																																		
İspatın T. Finish Date	12.04.2002																																		
Sonda Derinliği Boring Depth (m)	Tabaka Derinliği Layer Depth	Mühür/Baza Binau Closing	Numune derinliği Sample Depth	STANDART PENETRASYONU			SPT GRAFİĞİ / SPT Graph	Zemin Türü Group symbol	JEOLOJİK KEŞİT Profile	TANIMLAMA DESCRIPTION	Minevra No Core Run No	Minevra Derinliği Core Depth (m)	Korot Çapı Core Diameter (mm)	Dolaşım Suyu Kaybı Circulation Loss %	Arz İzlenimi Veçri Field Veçri	El Kapalı Veçri Hand Veçri	Çap Penetrometral Pocket Penetrometer	Kayı Özellikleri Rock Properties																	
				DARBE SAYISI														10	20	30	40	50	60	Yıkılma	Parçalanma	Bağımsız	Yıkılma	Çökme	Yıkılma	Yıkılma					
0	0,30									BİTKİSEL TOPRAK																									
1			1,50	SPT-1	4	4	3			Kırmızımsı sarımsı kahverengi, Az Kumlu Killi SİLT, orta katı, düşük plastik																									
2			1,95																																
3			2,50	UD-1						ML																									
4			3,00	SPT-2	5	4	5																												
5			3,45							ML																									
6			4,50	SPT-3	4	5	4																												
7			4,95							ML																									
8			5,80	SPT-4	7	7	9				Grimsi sarımsı kahverengi, Kumlu Çakıllı Killi SİLT, çok katı, düşük plastik																								
9			6,00							KUYU SONU=10,00 m																									
10			6,45	SPT-5	11	11	12																												
11			7,50																																
12			7,95	SPT-6	10	14	14																												
13			9,50																																
14			9,95																																
15																																			

NUMESİ - SOIL EVALUATION				KAYA KALİTESİ TANIMI RQD		AYRISMA WEATHERING		SONDÜR DRİLLER		PROJE LOGU 1
M Fine Grained	In Tanımlı Coarse Grained	PLASTİSİTE-PLASTİSİTE		R1 0-25	% Çok Zayıf Very poor	W5 Tamamen Ayrışmış Completely Weathered		İSİM NAME		500 TEK
N0-2 Çok Yumuşak Very soft	N0-4 Çok Gevşek Very Loose	PI:1-8	Çok Az Slight	R2 25-50	% Zayıf Poor	W4 Çok Ayrışmış Highly Weathered		İMZA SIGNATURE		
N3-4 Yumuşak Soft	N5-10 Gevşek Loose	PI:8-10	Az Low	R3 50-75	% Orta Fair	W3 Orta Derecede Ayrışmış MOD. Weathered		S. TEKİN		
N5-8 Orta Katı Medium Stiff	N11-30 Orta Sıkı M.Dense	PI:10-20	Orta Medium	R4 75-90	% İyi Good	W2 Az Ayrışmış Slightly Weathered		Logu Yaparı-Logged By-		
N10-15 Katı Stiff	N31-50 Sıkı Dense	PI:20-40	Yüksek Very High	R5 90-100	% Çok İyi Excellent	W1 Taze Fresh		İSİM NAME		
N16-30 Çok Katı Very Stiff	N50 Çok Sıkı Very Dense			ÇATLAK SIKLIĞI METRE			İSİM NAME		SAYFA PAGE:	
N30 Sert Hard				F1 : 1-3 Millim - Massive F2 : Az Çatlaklı kırık - Slight frac F3 : 3-10 Kırık - Fractured			İMZA SIGNATURE			
				F4 : 10-50 Çok Çatlaklı kırık - Highly Fractured F5 : 50 Parçalanmış - Crashed			Erdal SELÇİN			

TEMEL SONDAJ LOGU

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

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 DEREJESİ	ÇATLAK SIKLIĞI (m)
					DARBE SAYISI	15									30	45
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		AYRIŞMA DEREJESİ (W)	ÇATLAK SIKLIĞI (m)	
TANELİ (Kohezyonlu)	İRİ TANELİ (Kohezyonsuz)	RQD (%)				
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 Çattaklı - 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 Çattaklı - 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. KAÇAN	SONDAJ YERİ : SELÇUK	Derinlik (m.) : 12,5	Sondaç No : SK.1	Sayfa No :
MAKİNE TİPİ : ROTARY	COORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METNİ : 12-5	COORDİNAT - X :	OERİNLİK	TARİH	SAAT
BAS. TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR (İsım, Ünvan, İmza) :	6,20 m.		
BİTİŞ TARİHİ :	JED. MÜH. :			
ZEMİN KOTU :	LEZİP. UYANIK			
SONDOR : İSMAIL DAKIN				

Sondaç Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması		
					SPT			Presanmetre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karot Yüzdesi %	ROD %			Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (# m)
					Muh. Borusu	Darbe Sayısı									
					1	2	3								
1			1,50	SPT		3	4	4						Siyahimsi, gri, çakıllı, kumlu, killi silt. Yer yer ayrılmış sist parçaları içermekte	
2	2,70	1	1,95	SPT										Orta katı	
3		2	3,00	SPT		4	3	5						şarimsi kahverengi çakıllı, killi, siltli kum	
4	4,30		3,45	SPT											
5		3	4,50	SPT		8	9	10						Siyahimsi, gri az siltli çakıllı kum. Orta siki	
6	5,30		4,95	SPT											
7		4	6,00	SPT		6	7	6						Siyahimsi yeşilimsi gri killi silt. Yer yer ayrılmış sist içermekte. Orta katı	
8	7,10		6,45	SPT											
9		5	7,50	SPT		14	15	19						Kırmızımsı, kahverengi az killi çakıl, çakıllar sist, ç tanelerinden oluşmakta. Derinlere inildikçe çakıl boyutları büyümekte.	
10		6	9,00	SPT		16	18	21							
11		7	9,45	SPT		14	18	24							
12			10,50	SPT											
13		8	12,00	SPT		10	17	25						Siki	
14			12,45	SPT										Kuyu Sonu 12,5 m.	

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT				KAYA NİTELİĞİ - ROD (%)		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 Ayrılmış	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	Kalı	N: 31-50	Siki	75-90	İyi	W ₄	Ayrılmış	10-50	Çok çatlaklı-Kırıklı
N: 14-30	Çok Katı	N: >50	Çok Siki	90-100	Ç. İyi	W ₅	Tamamen Ayrılmış	> 50	parçalanmış

TEMEL SONDAJ LOGU

Form-2

EAHİT :	SONDAJ YERİ :	Derinlik (m.) :	Sondaj No : <u>SK.2</u>	Sayfa No :	
İNİNE TİPİ : <u>Kotaj</u>	KOORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU			
IDAJ METH. :	KOORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH	SAAT	AÇIKLAMA
İ. TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR (İsm, Ünvan, İmza)				
Ş TARİHİ :	<u>Prof. M.ÜH</u>				
İN KOTU :	<u>LELİE UYANIK</u>				
ODOR : <u>İSMAİL DAĞKIN</u>					

Sondaj Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması		
					Müh. Borusu	SPT		Pressiometre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Kontrol Yüzdesi %	RQD %			Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (# m)
						Çarpe Sayısı	SPT								
2,160	1,195	1	1,50 1,95	SPT	8	6	8						Gri-siyahımsı gri az killi kumlu çakıllı silt çakıllar katlı, yarı yuvarlak. pistve & taneceklerinden oluşmakta ML Orta Sıklık		
	3,00 3,45	2		QT	7	7	6						Sarımsı-siyahımsı kahverengi killi silt		
5,20	4,50 4,95	3		QT	7	8	9						ML katı		
	6,00 6,45	4		SPT	12	14	19						Kırmızımsı-kahverengimsi az killi, çakıllı silt. Yer yer siltli, çakıl aralanmalı. Çakıllar katlı, yarı yuvarlak, çir ve silt taneceklerinden oluşmakta		
	7,50 7,95	5		SPT	13	16	24						ML.		
11,40	9,00 9,45	6		QT	14	15	18						Göl		
	10,50 10,95	7		SPT	18	18	26						Siyahımsı gri kumlu çakıl, çakıllı kum. (Ayrışmış silt)		
	12,00 12,45	8		SPT	9	18	28						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

Form-2

İTEAHHİT : N. Karamoğlu	SONDAJ YERİ : SELÇUK İZMİR	Derinlik (m.) : 12,5	Sondaç No : SK 1	Sayfa No :	
KİNE TİPİ : ROTARY	COORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU			
SONDAJ METH. :	COORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH	SAAT	AÇIKLAMA
Ş. TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR (İsm, Ünvan, İmza)				
TİŞ TARİHİ :					
MİN KOTU :					
İNÖR : İSMAIL DAŞKIN	JE2 UYANIK				

Sondaç Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri			Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlaması	
					SPT			Vane Deneyi Seviyeleri	Karol Yüzdesi %	RQD %	Ayrışma Derecesi			Çatlak Sıklığı (#/m)
					İnh. Bonusu	Darbe Sayısı	Pressiometre Deney Seviyeleri							
1	1,50	1	1,95	SPT	3	3	5						Siyahimsi gri az killi, çakıllı silt. pist çakılları içerir. ML orta katı	
2	3,00	2	3,45	SPT	8	8	6						Kırmızımsı kahverengi, az killi, çakıllı silt	
3	4,50	3	4,95	SPT	5	6	8						Çakıllar, pist ve ç tanelerinden oluşmaktadır. Çakıl taneleri köşeli, yarı yuvarlak. pist çakılları tamamen ayrılmış. Derinlere inildikçe çakıl boyları büyümektedir.	
4	6,00	4	6,45	SPT	7	7	9						ML	
5	7,50	5	7,95	SPT	6	7	9						Çok katı	
6	9,00	6	9,45	SPT	4	8	9							
7	10,50	7	10,95	SPT	7	8	10							
8	12,00	8	12,45	SPT	8	8	14						Gri-siyahimsi gri, tamamen ayrılmış silt	
													Kuyu sonu 12,5m.	

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT		KAYA NİTELİĞİ - RQD (%)		AYRIŞMA DERESESİ (W)		ÇATLAK SIKLIĞI (#/m)	
1 taneli (Kohezyonlu)	İri 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 Kırtak 178 pafta / 4484 parsel				SONDAJ YERİ : Selçuk				DERİNLİK 12 m.		SONDAJ NO SK 1		SAYFA NO 1		
MAKİNE TİPİ : Rotary				KOORDİNAT - 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			KAYA ÖZELLİKLERİ				JEOLOJİK KESİT	ZEMİN TANIMLAMASI	
					SPT	DARBE	SAYISI	PRESSİOMETRE DENEY SEVİYELERİ	VANE DENEYİ SEVİYELERİ	KAROT YÜZDESİ %	RQD %			AYRIŞMA DERECESESİ	ÇATLAK SIKLIĞI ( m )
1	0,70		1,50	SPT	8	7	4							Yapay Dolgu
2			1,95											Gri , siyahımsı gri renkli ince çakıllı siltli kum - kumlu silt
3			3,00	UD										Çakıllar şist tanelerinden oluşmakta
4			3,50											(SM)
5	5,00		4,50	SPT	6	4	4							(Gevşek)
6			6,00	SPT	5	4	4							Sarımsı Siyah renkli Kumlu çakıl Gm
7			6,45											(Gevşek)
8			7,50	SPT	4	6	6							Kırmızımsı , Kahverenkli kumlu , çakıllı kumlu silt - siltli kum
9			9,00	SPT	6	8	7							ML
10			9,45											
11			11,5	SPT	4	6	7							(Orta sıkı)
12			12,0											
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT					KAYA NİTELİĞİ			AYRIŞMA DERECESESİ (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		< 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		10-50 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.D. 897 015 7877

Mavi Yaka Sit. M. Aksoy Cd.

No: 42/3 KUŞADASI



MÜTEAHHİT : ZEM-SON	SONDAJ YERİ : 2m. SELÇUK Sinan Atıcı	Derinlik(m) 10.00	Sondaj No. SK-1	Sayfa No. 1
MAKİNE TİPİ : Yerli Ypım.	KOORDİNAT-Y..... KOORDİNAT-X..... LOGU HAZIRLAYANLAR (İsim, Ünvan, İmza) Derya Filiz	YER ALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METH : Auger		DERİNLİK	TARİH	SAAT
BAŞ TARİHİ : 11.03.2001		...../...../200		
BITİŞ TARİHİ : 11.03.2001		...../...../200		
ZEMİN KOTU : -		...../...../200		
SONDÖR : N. Pekcan	...../...../200			

Sondaj Derinliği (m.)	Tabaka Derinliği (m.)	Numune No.	Numune Derinliği (m.)	Numune Türü	Zemin Deneyleri				Kaya Özellikleri				ZEMİN PROFİLİ	Zemin Tanımlaması		
					SPT			STANDART PENETRASYON GRAFİĞİ	Pressiyometre Deney Seviyeleri	Vane Deneyi Seviyeleri	Karat Yüzdəsi %	ROD %			Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (# m)
					Muh. Borusu	Darbe Sayısı										
1															Bittisel Toprak 0.30m	
2															Kuvaterner Alduyon	
3	SPT.1		3.00 3.45		3	3	3								Gri renkli, gevşek çakilli	
4															siltli Kum	
5															(sm)	
6	SPT.2		6.00 6.45		8	8	8								ortasıkı.	
7																
8															8.00m	
9	SPT.3		9.00 9.45		8	9	9								Yeşil renkli, 0.2 ince çakilli kumlu silt	
10															Kuyu Sonu: 10.0m	

ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ		KAYA NİTELİĞİ ROD (%)	AYRIŞMA DERECESİ (w)	ZEM-SON MÜHENDİSLİK Jeolojik Araştırma İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti. İzmir, Bornova No: 1/A Bornova Tel: 342 99 53 / 342 45 03 Bornova
İnce Taneli (Kohezyonlu)	İri Taneli (Kohezyonsuz)			
N : 0-2 Ç. Yumuşak	N : 0-4 Çok Gevşek	0-25 Çok Zayıf	W1 Taze (Ayrılmamış)	ZEM-SON MÜHENDİSLİK Jeolojik Araştırma İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti. İzmir, Bornova No: 1/A Bornova Tel: 342 99 53 / 342 45 03 Bornova
N : 3-4 Yumuşak	N : 5-10 Gevşek	25-50 Zayıf	W2 Az Ayrılmış	
N : 5-8 Orta Katı	N : 11-30 Orta	50-75 Orta	W3 Orta Derecede Ayrılmış	
N : 9-13 Katı	N : 31-60 Sıkı	75-90 İyi	W4 Ayrılmış	
N : 30 Sert	N : 50 Çok Sıkı	90-100 Çok İyi	W5 Tamamen Ayrılmış	

SK-20

MAJ MÜHENDİSLİK & SONDAJCILIK LTD. ŞTİ.

TEMEL SONDAJ LOGU

İTEAHHIT : 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	COORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU DURUMU		
SONDAJ METH. : 15,5 m	COORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH / SAAT	AÇIKLAMA
İAŞ. TARİHİ : 24.07.2000	LOGU HAZIRLAYANLAR :	8 m.		
İTİŞ TARİHİ : 25.07.2000	Jeoloji Mühendisi			
EMİN KOTU :	LEZİZ UYANIK			
SONDÖR : İSMAIL DAŞKIN				

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 DERESESİ			ÇATLAK SIKLIĞI (m)
						DARBE SAYISI	15									30	45
1	1,5													Bitkisel kalıntılı toprak örtüsü	
2														Koyu kahve , siyahımsı renkli çakıllı , killi , ince kumlu silt - siltli kum	
3			3,00	SPT	2	2	2							(Çakıllar şist ve kuvars tanecikleri içermekte)	
4			3,45												
5			4,50	SPT	4	5	6							(Orta Sıkı)	
6			4,95												
7	6,2		6,00	SPT	7	8	7							Koyu kahve , kurşuni renkli siltli , çakıllı kum	
8			6,45											(Orta sıkı)	
9			7,50	SPT	6	8	9								
10			7,95												
11	9,0		9,00	SPT	9	11	12							Killi silt	
12			9,45											(Orta sıkı)	
13			10,50	SPT	14	13	17							(Ayırışmış şist özelliğinde)	
14			10,95												
15	12,0		12,00	SPT	10	9	8							Çakıllı , kumlu , siltli kil	
16			12,45											Derinlere indikçe kırmızı renkli kil	
17			13,50	SPT	11	12	13							(Çok katı)	
18			13,95												
19			15,00	SPT	15	17	17								
20			15,45											Kuyu Sonu 15,5 m.	
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT					KAYA NİTELİĞİ					AYRIŞMA DERESESİ (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 Ayırışmış	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 - 50	Çok Çatlaklı - Kırıktı						
N : 14 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok Sıkı	90 - 100	Çok İyi	W5	Tamamen Ayırışmış	> 50	Parçalanmış						
N : 30	Sert														

ÜTEAHHİT : ZEM-SON	SONDAJ YERİ :İZMİR Selçuk	Derinlik 8,00m	Sondaj No SK.1	Sayfa No: 1	
AKİNE TİPİ : Yerli Yapım.....	Jülide AKINÇI 19.M.1 Pr. 3147/8 Parşel	YER ALTI SUYU DURUMU			
SONDAJ METH: Rotary.....	COORDİNAT-Y.....	DERİNLİK	TARİH	SAAT	ACIKLAMA
İŞ TARİHİ : 21.11.2002.....	COORDİNAT-X.....	...../...../200	...../...../200	...../...../200	
TİŞ TARİHİ : 21.11.2002.....	LOGU HAZIRLAYANLAR : (İsim, Ünvan, İmza)	...../...../200	...../...../200	...../...../200	
İN KOTU :	Derya FİLİZ Jeoloji Müh.	...../...../200	...../...../200	...../...../200	
İN DÖR : ..A. Yalçaz.....					

Sonda Derinliği (m)	Tabaka Derinliği (m)	Numune No:	Numune Derinliği (m)	Numune Türü	Zemin Deneyleri								Kaya Özellikleri					ZEMİN PROFİLİ	Zemin Tanımlaması
					SPT				Pressiometre Deney Seviyeleri	Vane Deney Seviyeleri	Karot Yüzdesi %	ROD %	Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (#M)					
					Muh. Borusu	Darbe sayısı									Standard Penetrasyon Grafiği				
					15	30	45	10	20	30	40								
																			Bitkisel Toprak 0,30m
	SPT.1		1,50 1,95			3	3	4											
	SPT.2		3,00 3,45			2	3	3											Kahverekilli az çakıllı kumlu silt
	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

ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ				KAYA NİTELİĞİ ROD(%)		AYRIŞMA DERECESESİ (W)		ÇATLAK SIKLIĞI (#M)	
İnce Tanelli(Kohezyonlu)		İri Tanelli(Kohezzyonsuz)							
N : 0-2	Ç. Yumuşak	N : 0-4	Çok Gevşek	0-25	Çok Zayıf	W1	Taze(Ayrışmamış)	< 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 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

ZEM-SON MÜHENDİSLİK
JEOLojİK ARAŞTIRMA/İNŞAAT SAN. ve TIC.LTD.ŞTİ.
Kazım Dink Mah.237 Sk.101/Evler No:1
Tel:3429953 Fax:3424503 Bornova-İZMİR
Bornova V.D:997 017 1283

Firmamızın izni alınmadan çoğaltılamaz

TEMEL SONDAJ LOGU

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

SONDAJ DERİNLİĞİ (m)	TABAKA DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE NO	NUMUNE DERİNLİĞİ (m)	NUMUNE TÜRÜ	ZEMİN DENEYLERİ			PRESSİOMETRE DENEY SEVİYELERİ	VANE DENEYİ SEVİYELERİ	KAROT YÜZDESİ %	RQD %	AYRIŞMA DERECESİ	ÇATLAK SIKLIĞI (m)	JEOLOJİK KESİT	ZEMİN TANIMLAMASI	
					MUH.BORUSU	SPT DARBE SAYISI										
						15	30									45
1			1,5	SPT		8	8	9								
2			1,95													
3			3,00	SPT		9	11	11								
4	4		3,45													
5			4,50	SPT		5	9	7								
6			4,95													
7			6,00	SPT		9	11	10								
8			6,45													
9			7,50	SPT		12	14	19								
10			7,95													
11			9,00	SPT		7	10	10								
12			9,45													
13			10,50	SPT		11	10	14								
14			10,95													
15																
													Kuyu sonu			
													DENİZ MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK BÜROSU Kuşadası Y.D. 897 015 7817 Mavi Yaka Sit. M. Aksoy Cd. No: 42/3 KUŞADASI			
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 - Kırıktı					
N: 5-8 Orta Katı				N: 11-30 Orta				50 - 75 Orta	W3 Orta Ayrış.	3-10	Kırıktı					
N: 9-13 Katı				N: 31-50 Sıkı				75 - 90 İy	W4 Ayrışmış	10-50	Çok Çatlaklı - Kırıktı					
N: 14-30 Çok Katı				N: > 50 Çok Sıkı				90 - 100 Çok İy	W5 Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış					
N: Sert																

EAHİT : ZEM-SON		SONDAJ YERİ : <u>Selçuk 12m12</u>		Derinlik(m) <u>8.50</u>		Sondaj No <u>SK-1</u>		Sayfa No <u>1</u>			
İNE TİPİ <u>Yerli Ypım.</u>		KOORDİNAT-Y		DERİNLİK		TARİHİ		YER ALIŞI SUIYI DÜĞÜMÜ			
DAJ METH: <u>Auguer</u>		KOORDİNAT-X						AÇIKLAMA			
TARİHİ <u>28.03.2001</u>		LOGU HAZIRLAYANLAR (İsim, Ünvan, İmza)									
İ TARİHİ <u>28.03.2001</u>		DERKAFİLİZ Jeoloji Mühendisi Etiler Mah. 1030 Sok. No: 2/8 Tel: 856 23 25 TORBALI-İZMİR Oda Sic. No: 4905 Torbalı V.D. 368/020 5709									
N KOTU											
DÖR <u>10 Pekcan</u>											
Zemin Değerleri		Kaya Özellikleri									
SPT		STANDART PENETRASYON GRAFIGI									
Muh. Borusu		Darbe Sayısı		Pressiyometre Deney Seviyeleri		Vane Deneyi Seviyeleri		Karat Yüzdesi %			
15		30		30		40		ROD %			
30		45		30		40		Ayrışma Derecesi			
45		10		30		40		Çatlak Sıklığı (#/m)			
10		20		30		40		ZEMİN PROFİLİ			
20		30		40				Zemin Tanımlaması			
30		40									
40											
Zemin Değerleri		Kaya Özellikleri									
SPT		Darbe Sayısı		Pressiyometre Deney Seviyeleri		Vane Deneyi Seviyeleri		Karat Yüzdesi %			
15		30		30		40		ROD %			
30		45		30		40		Ayrışma Derecesi			
45		10		30		40		Çatlak Sıklığı (#/m)			
10		20		30		40		ZEMİN PROFİLİ			
20		30		40				Zemin Tanımlaması			
30		40									
40											
SPT.1 1.50 1.35		18 750						Kahverengi gri renkler, çabuklu siltli Kum			
SPT.2 3.00 2.45		13 750									
SPT.3 4.50 4.35		15 750									
SPT.4 6.00 6.45		19 750									
SPT.5 8.00 8.45		24 750						7.00m Yeşilimsi gri renkler, çabuklu siltli Kum Kuyu Tabanı: 8.50m			
ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ		KAYA NİTELİĞİ ROD (%)		AYRIŞMA DERECESESİ (w)		ÇATLAK SIKLIĞI (#/M)					
Taneli(Kohezyonlu)		İri Taneli(Kohezyonsuz)									
-2 Ç. Yumuşak		N : 0-4 Çok Gevşek		0-25 Çok Zayıf		W1 Taze (Ayrışmamış)		< 1 Masif			
-4 Yumuşak		N : 5-10 Gevşek		25-50 Zayıf		W2 Az Ayrışmış		1-3 Az Çatlaklı-Kırıklı			
-8 Orta Katı		N : 11-30 Orta		50-75 Orta		W3 Orta Derecede Ayr.		3-10 Kırıklı			
-13 Katı		N : 31-60 Sıkı		75-90 İyi		W4 Ayrışmış		10-50 Çok Çatlaklı-Kırıklı			
0 Sert		N : 50 Çok Sıkı		90-100 Çok İyi		W5 Tamamen Ayrışmış		> 50 Parçalanmış			

OTEAHHIT : <u>H. ERGÜN</u>	SONDAJ YERİ : <u>SELÇUK</u>	Derinlik (m.) : <u>12.5</u>	Sonda. No : <u>SK.1</u>	Sayfa No :
AKINE TIPI : <u>Rotary</u>	KOORDİNAT - Y :	YERALTI SUYU L RUMU		
SONDAJ METH. :	KOORDİNAT - X :	DERİNLİK	TARİH	SAAT
İŞ TARİHİ :	LOGU HAZIRLAYANLAR (İsim, Ünvan, İmza)	<u>6.5m</u>		
İŞ TARİHİ :	<u>JEO. MÜH. LEZİZ UYANIK</u>			
EMİN KOTU :				
İNŞİRCİ : <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	Karatol Yüzdesi %	RQD %	Ayrışma Derecesi	Çatlak Sıklığı (# m)		
					Müh. Borusu	Darbe Sayısı	Pressiometre Deney Seviyeleri							
15	22	35												
1													Yüzey örtüsü	
			3.00 3.45	SPT	5	10	15						Sımsımsı, gr ince çakıllı kumlu kıllı silt (orta sıkı)	
4			4.50 4.95	SPT	15	20	35						İnce çakıllı siltli Kum	
			6.00 6.45	SPT	15	24	38						(Çok sıkı)	
7.5			7.50 7.95	SPT	18	24	40						İnce çakıllı Kum	
			9.00 9.45	SPT	20	25	40						(Çok sıkı)	
9			10.50 10.95	SPT	20	28	41						Çakıllı kumlu kil	
			12.00 12.45	SPT	22	28	44						(Çok sıkı)	
													12.5m. Kuyu Sonu	
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ - SPT					KAYA NİTELİĞİ - RQD (%)		AYRIŞMA DERECESESİ (W)		ÇATLAK SIKLIĞI (# m)					
İlani (Kohezyonlu)		İli İlanli (Kohezyonsuz)												
2	Ç. Yumuşak	N: 0-4	Çok Gevşek	0 - 25	Ç. Zayıf	W ₁	Taze (Ayrışmamış)	< 1	Masil					
4	Yumuşak	N: 5-10	Gevşek	25 - 50	Zayıf	W ₂	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı-Kırıktı					
8	Orta Katı	N: 11-30	Orta	50 - 75	Orta	W ₃	Orta Derecede Ayr.	3-10	Kırıktı					
13	Katı	N: 31-50	Sıkı	75 - 90	İyi	W ₄	Ayrışmış	10-50	Çok çatlaklı-Kırıktı					
-30	Çok Katı Sert	N: >50	Çok Sıkı	90 - 100	Ç. İyi	W ₅	Tamamen Ayrışmış	> 50	parçalanmış					

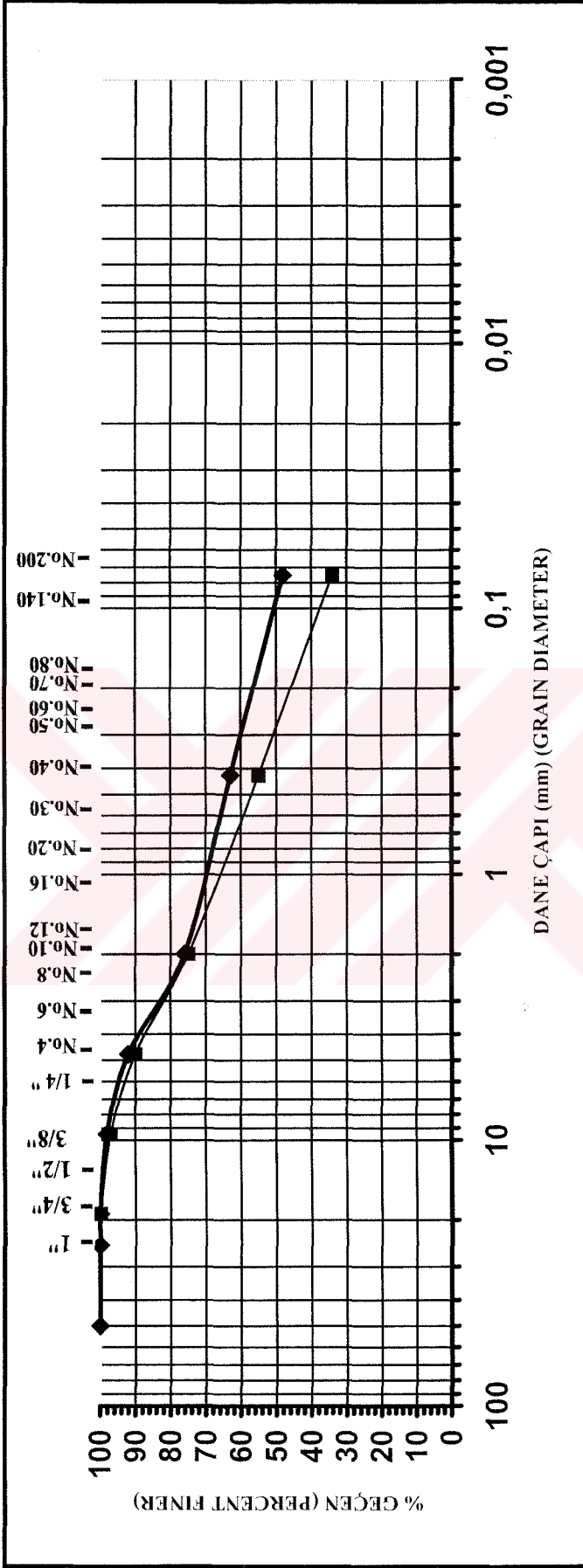
Çakıllar Q ve silt tane cıklelerinden oluşmaktadır.

Leziz Uyanık

EK-3
ZEMİN – KAYA MEKANİĞİ
LABORATUVAR DENEY SONUÇLARI

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

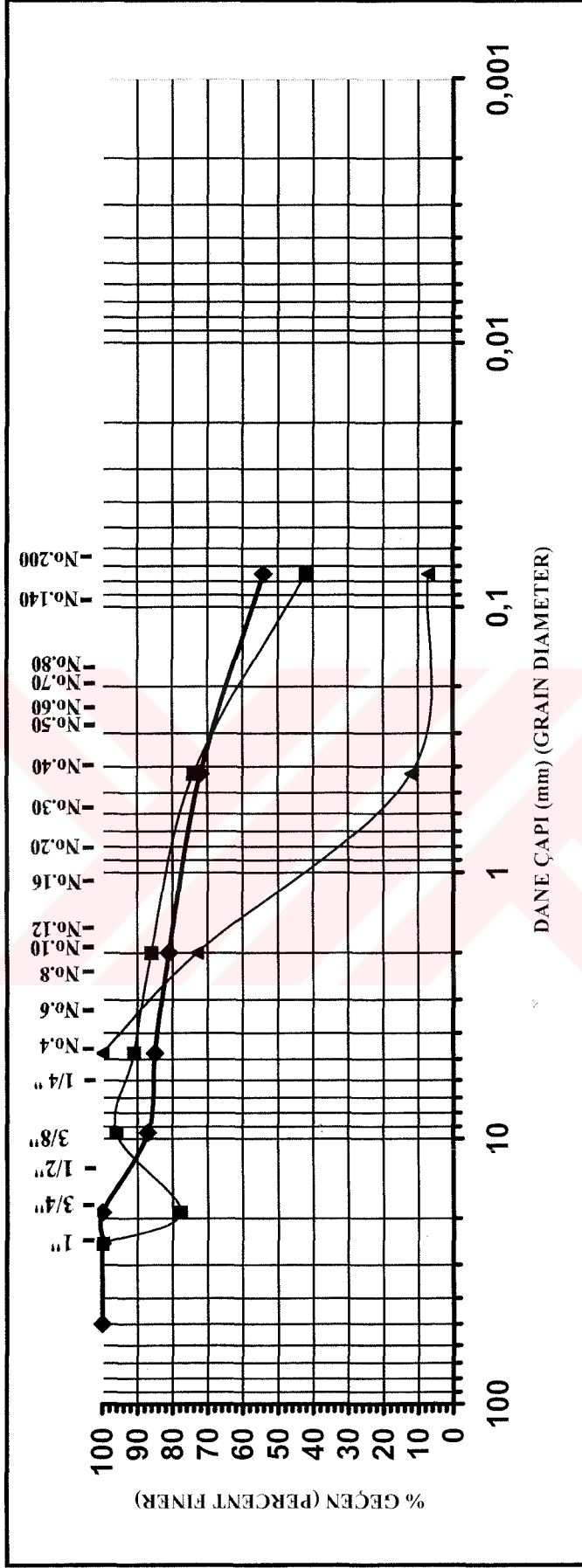
SONDAJ NO : SK-14
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

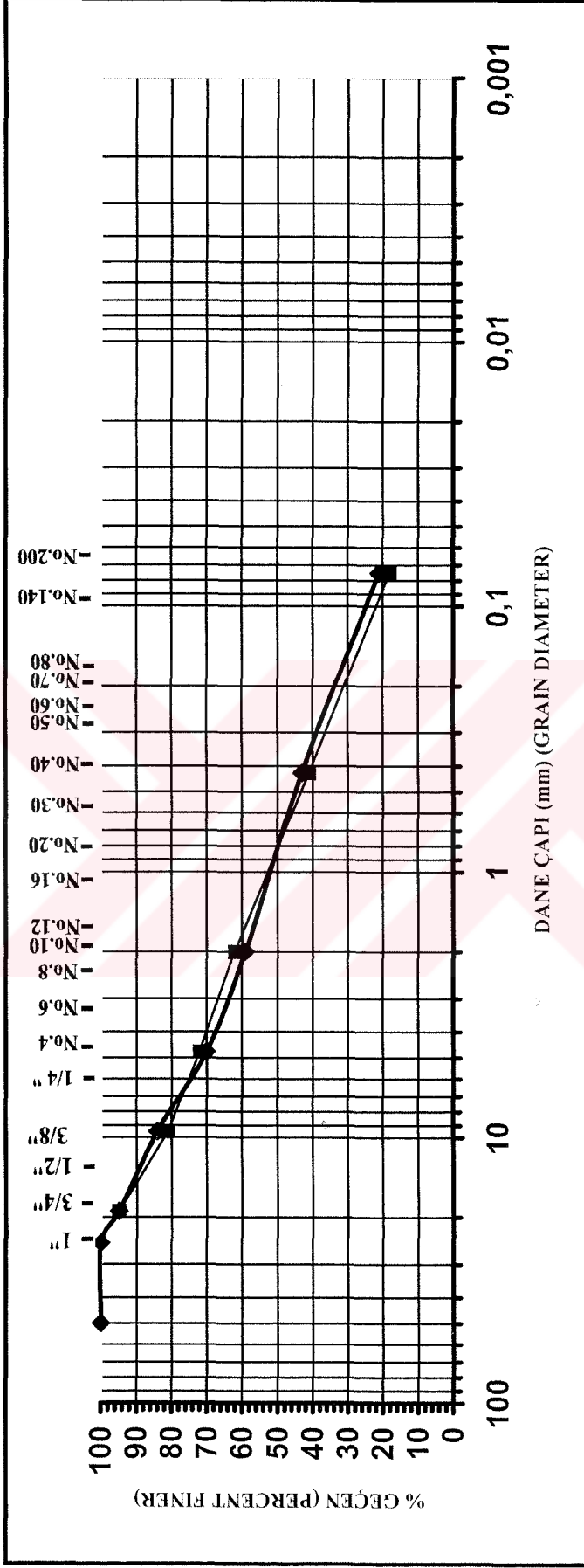
SONDAJ NO : SK-18
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



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-15
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



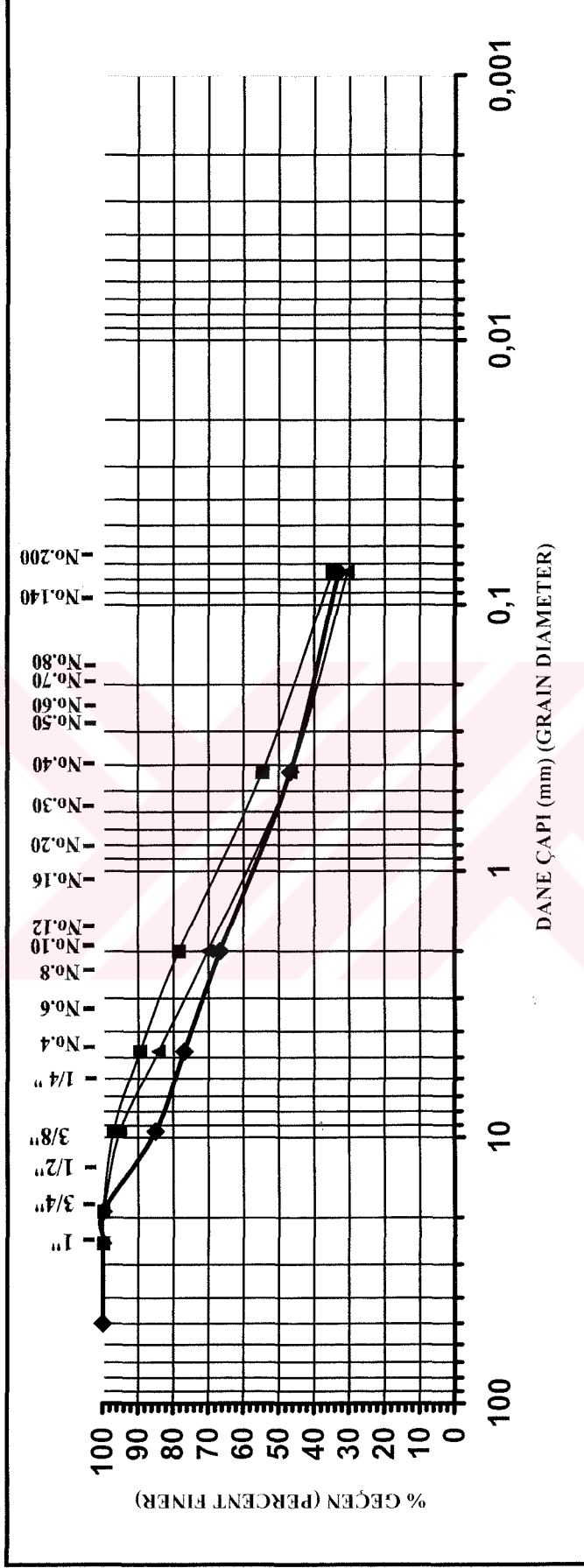
BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

SONDAJ NO : SK-19

NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :

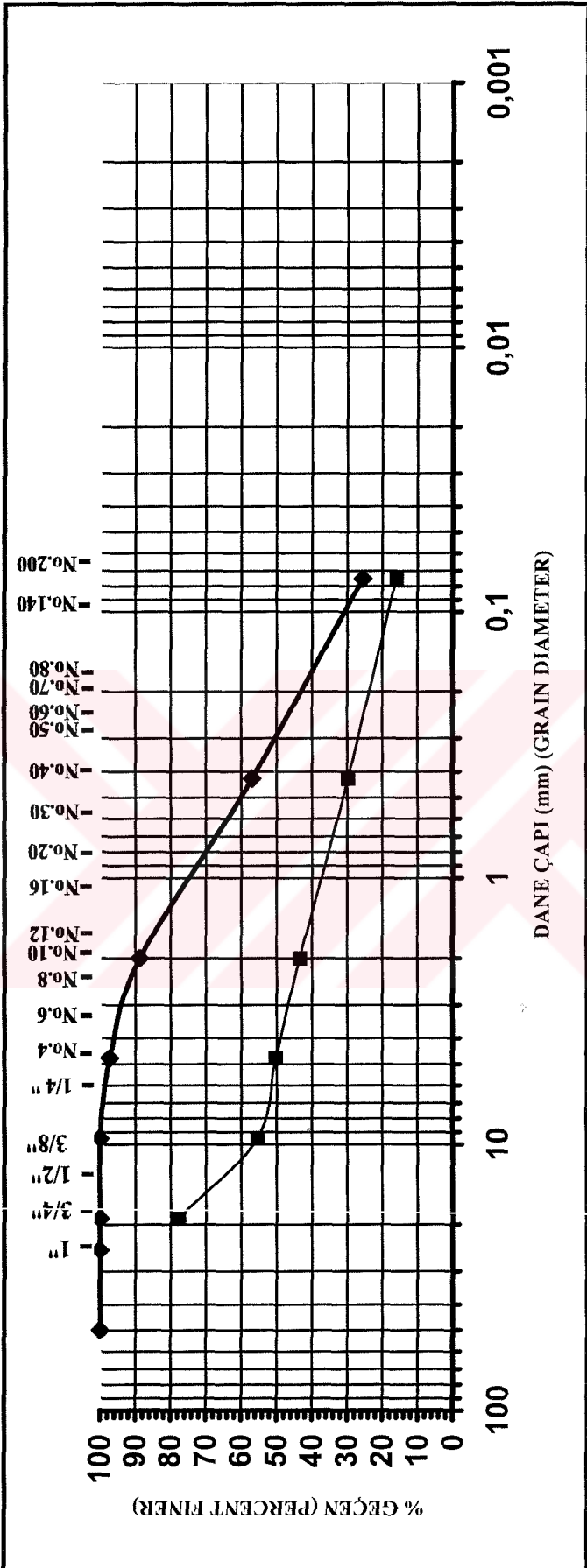
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM				SILT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	SAND		
COBBLE	GRAVEL		SAND				SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE			

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

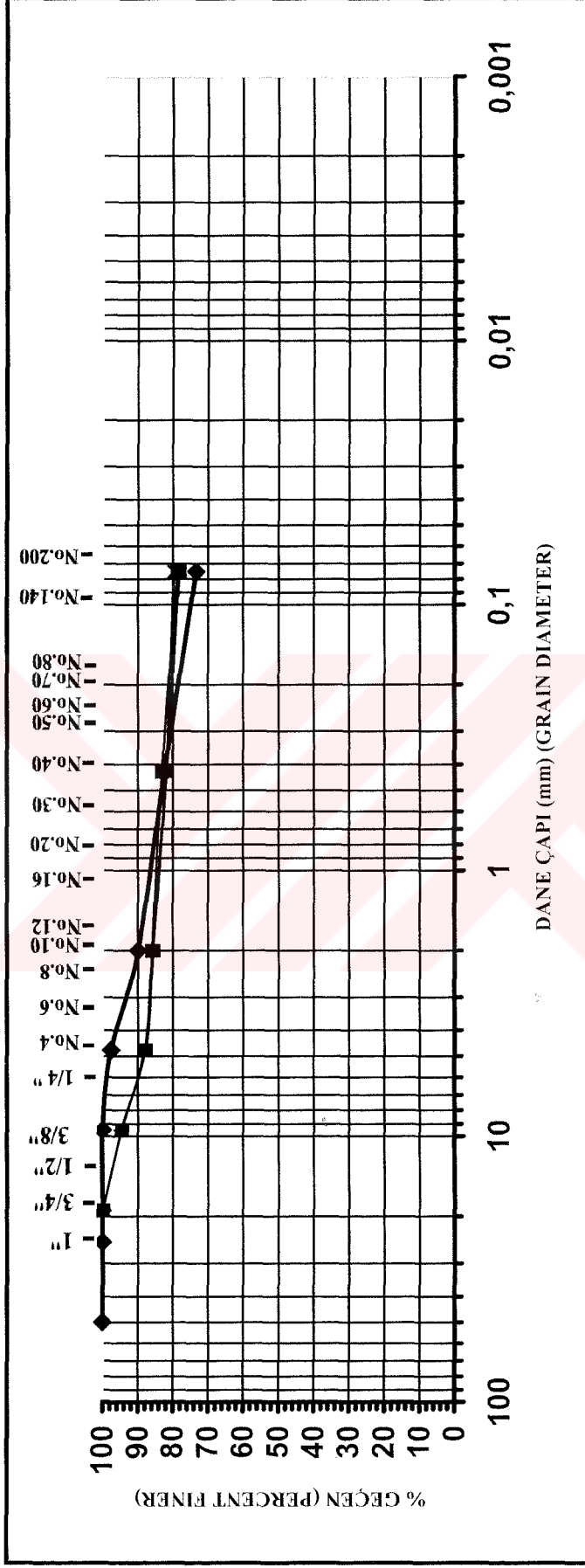
SONDAJ NO : SK-16
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL			KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE		İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL			SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE		COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

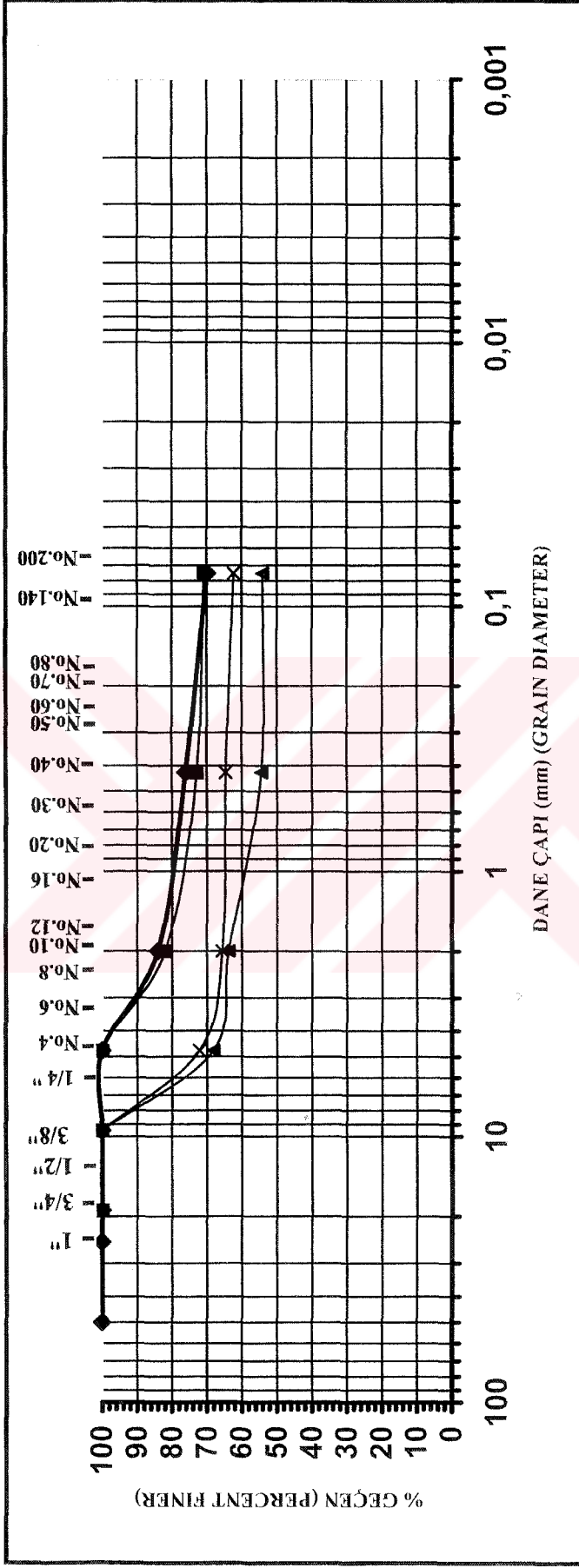
SONDAJ NO: SK-25
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

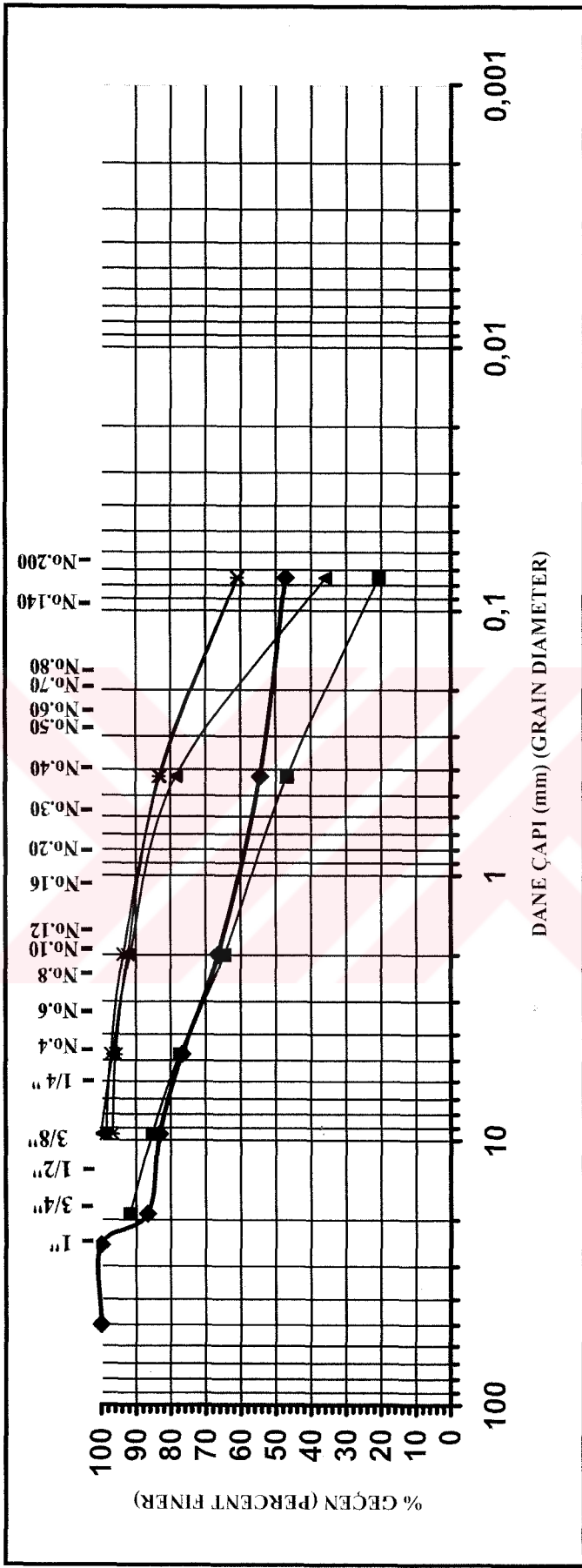
SONDAJ NO : SK-12
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SILT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

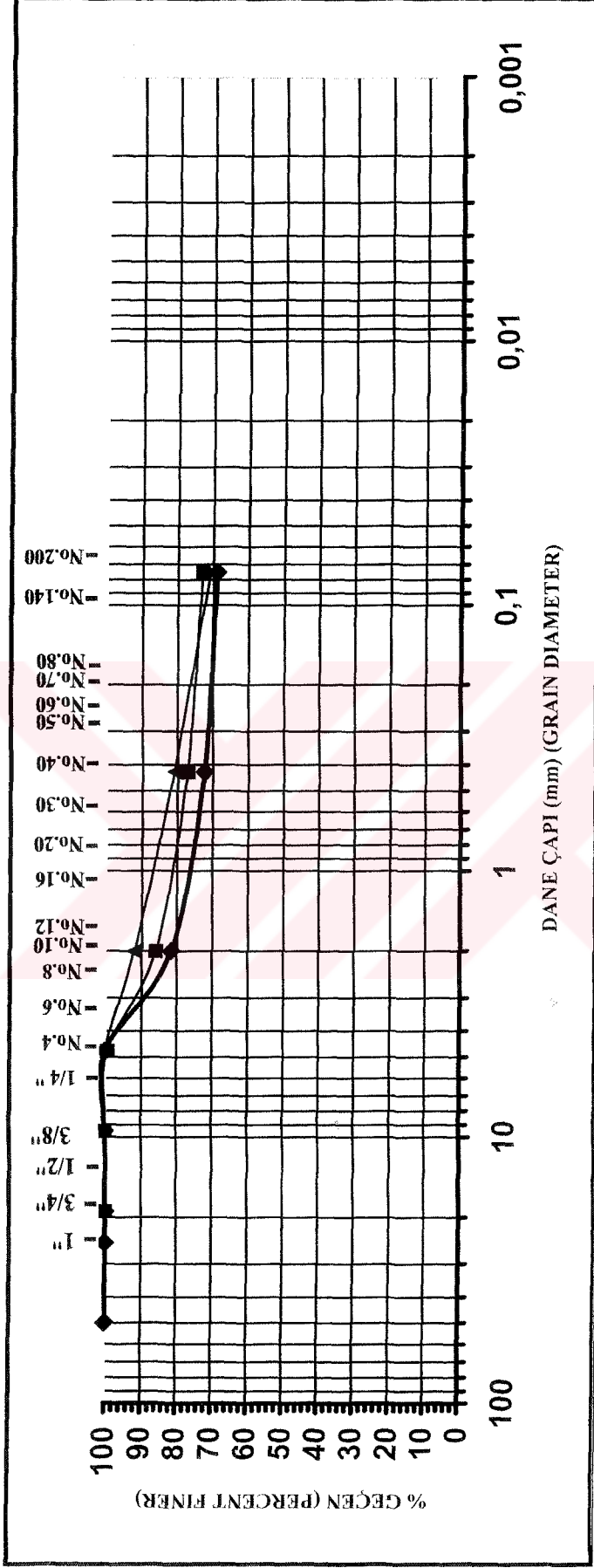
SONDAJ NO : SK-11
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFİĞİ

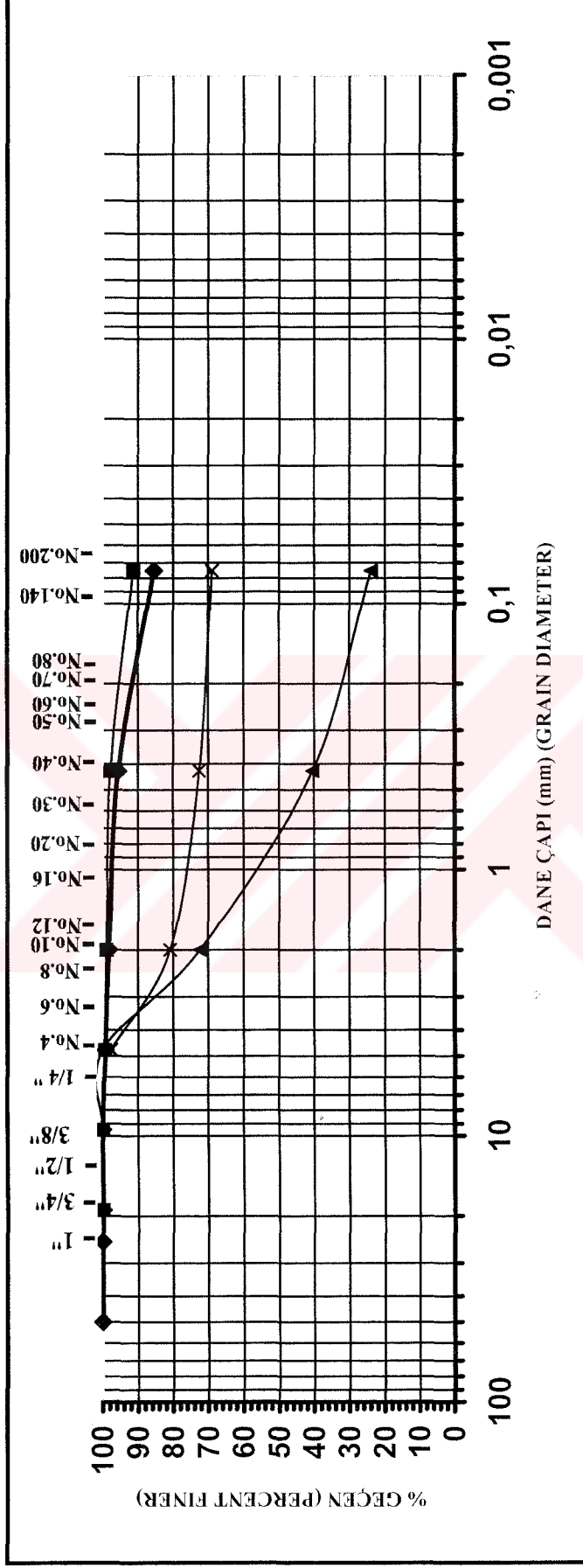
SONDAJ NO: **SK-10**
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SILT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	SILT	KİL
COBBLE	GRAVEL		SAND					SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

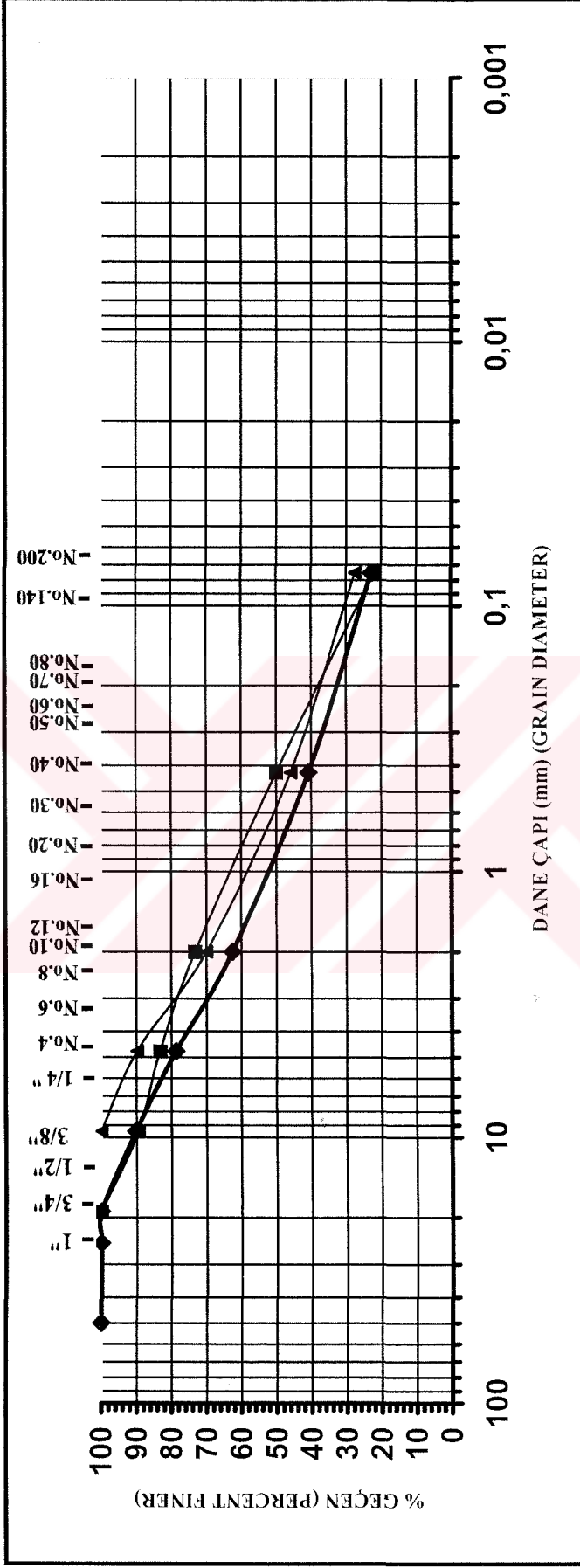
SONDAJ NO : SK-8
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

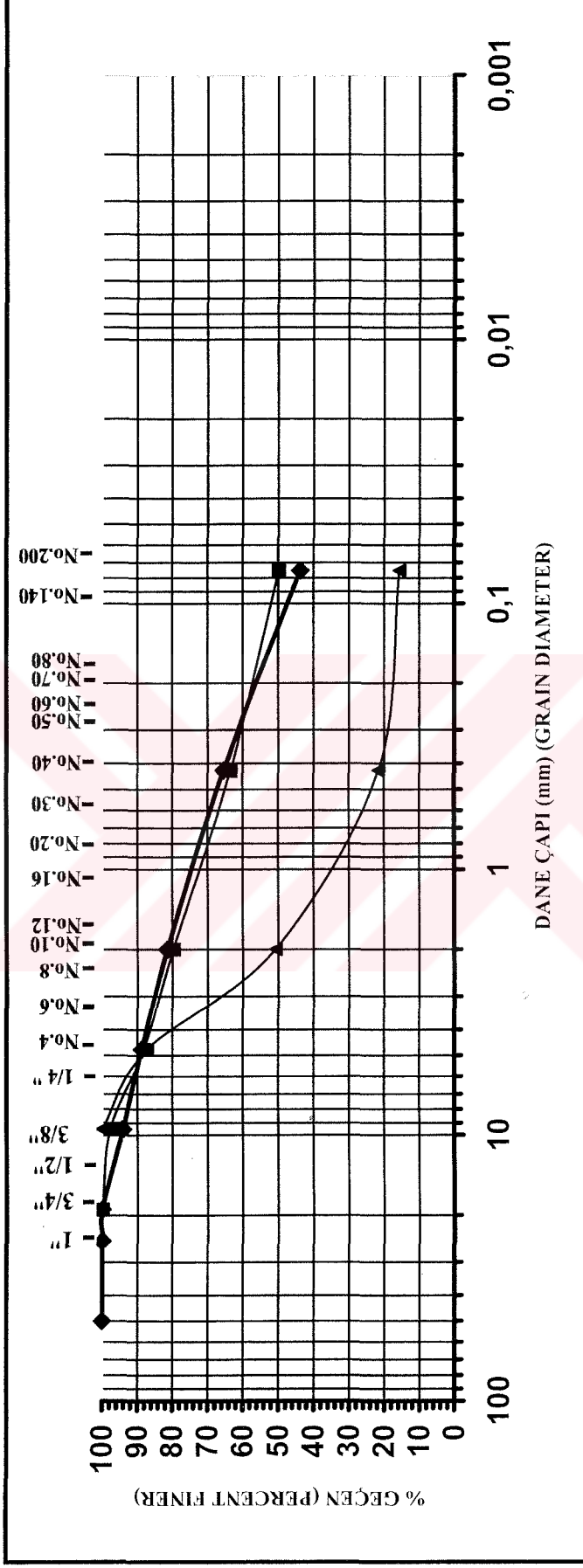
SONDAJ NO: SK-6
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	SİLT	KİL
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

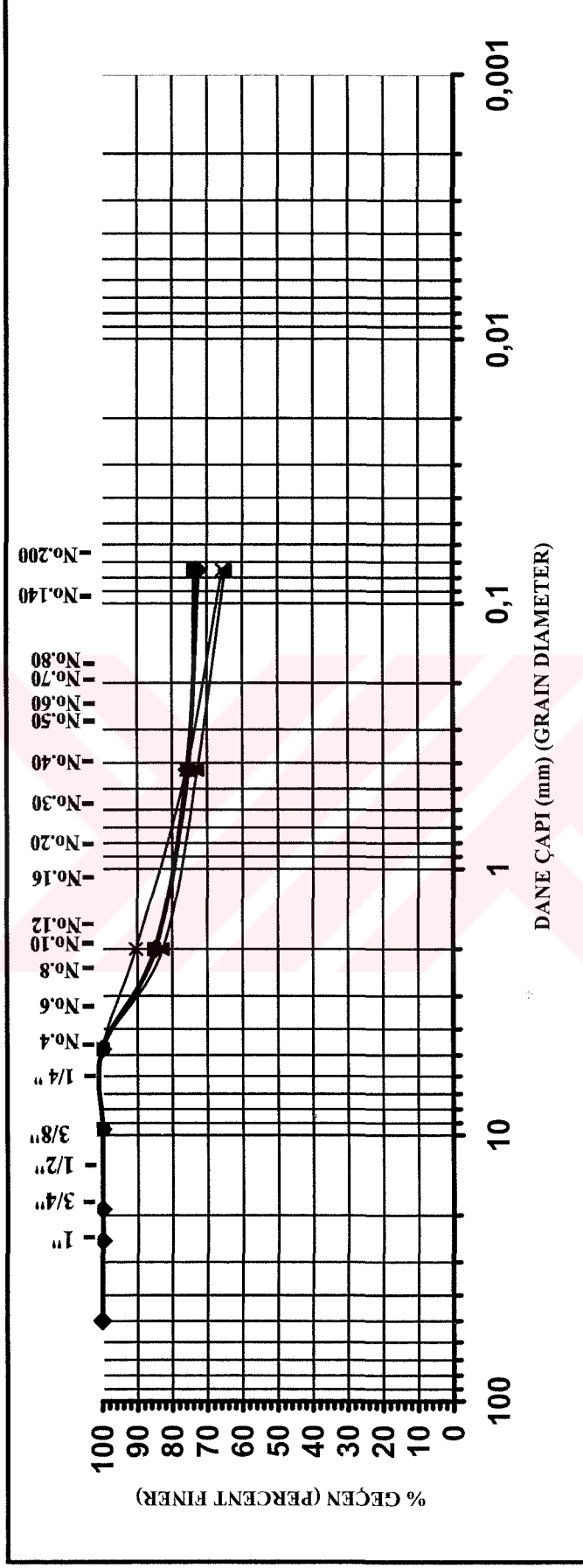
SONDAJ NO : SK-5
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	KİL
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

SONDAJ NO : SK-4
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



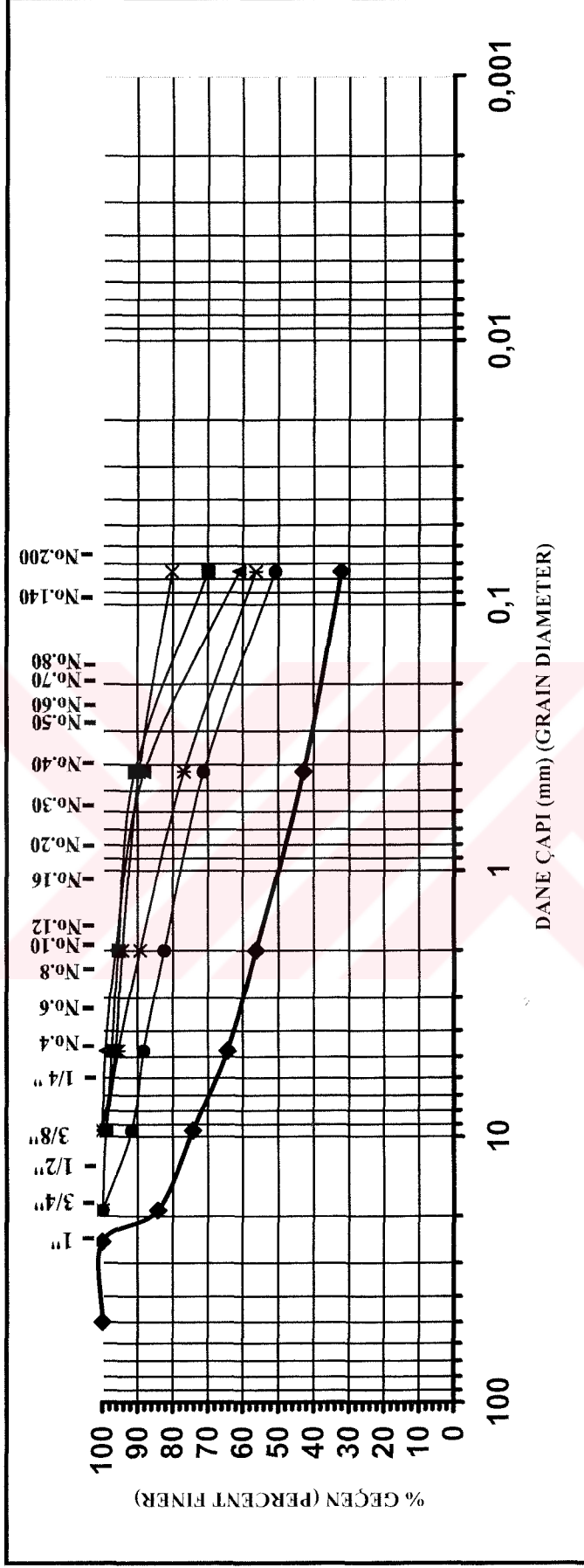
BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

SONDAJ NO : SK-2

NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :

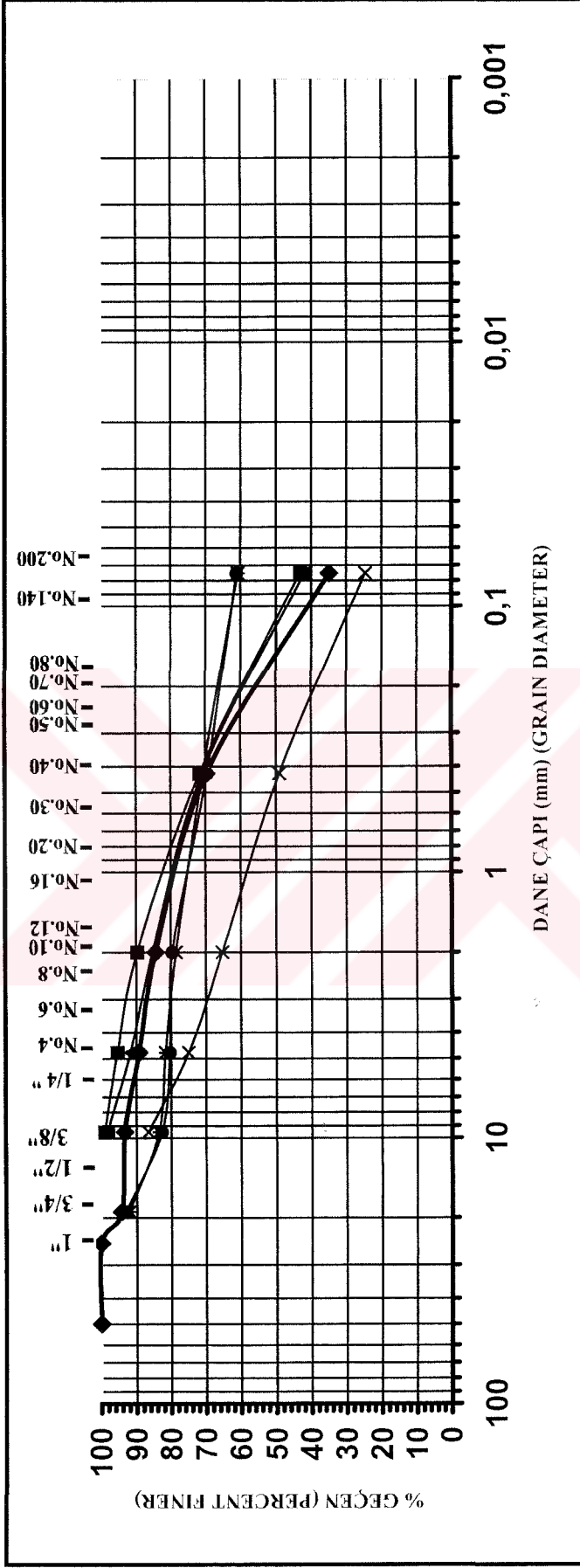
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

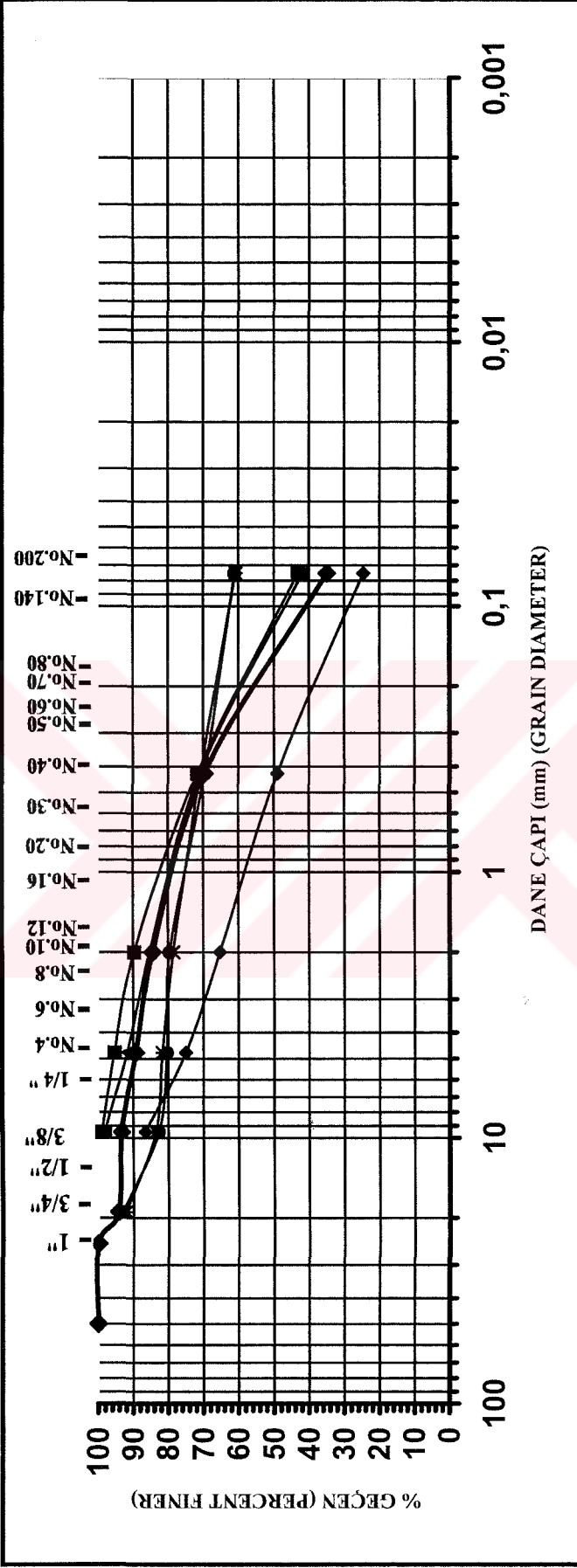
SONDAJ NO: **SK-1**
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SILT	KİL
	İRİ	İNCE	ORTA	SAND			
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

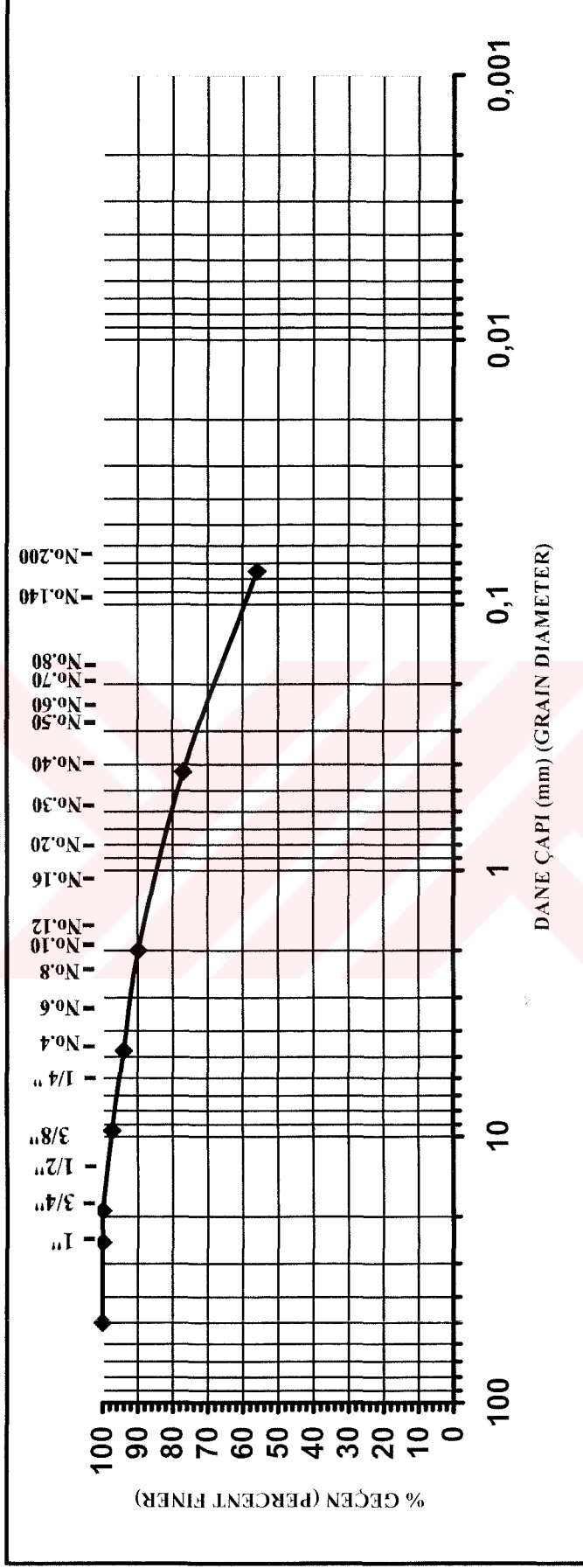
SONDAJ NO: SK-1
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

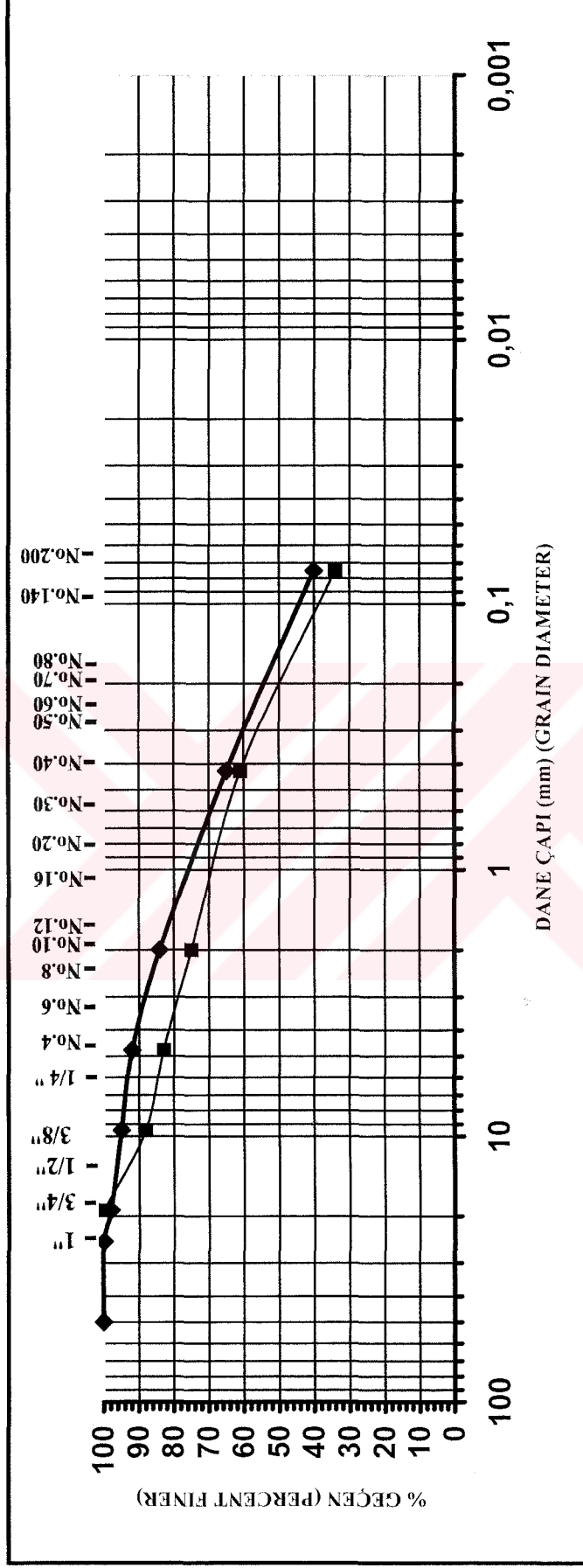
SONDAJ NO : SK-26
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

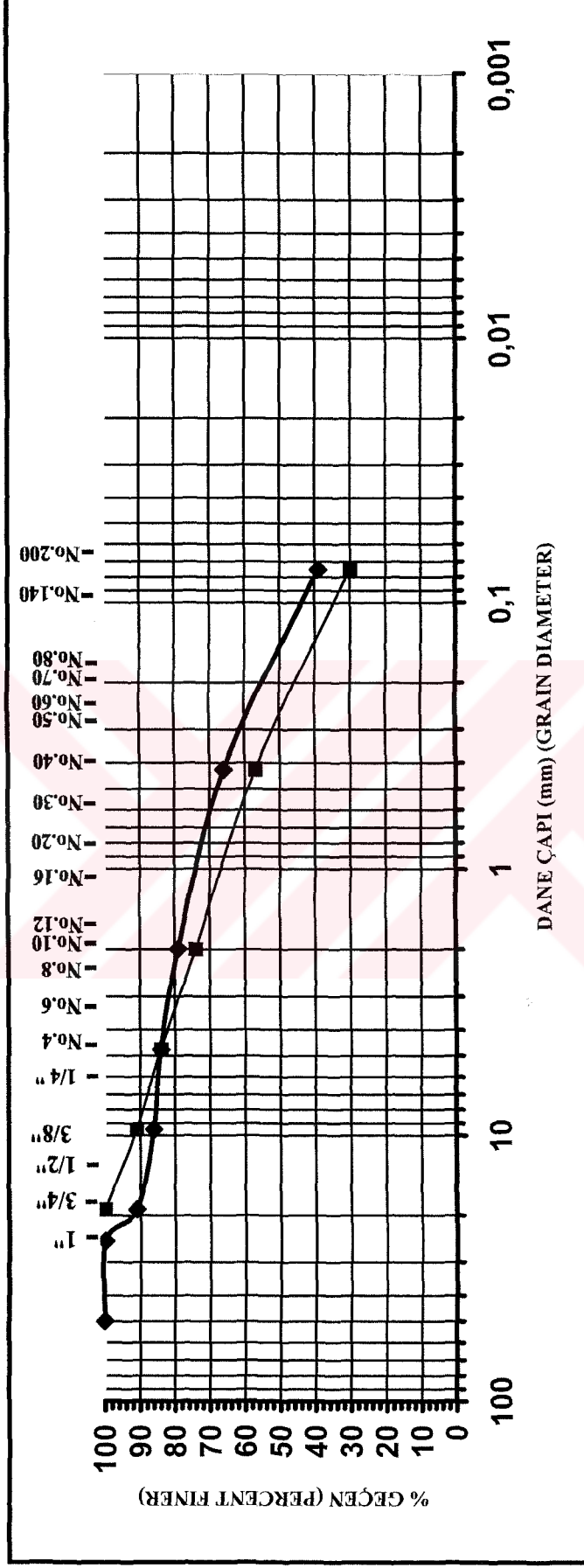
SONDAJ NO : SK-22
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

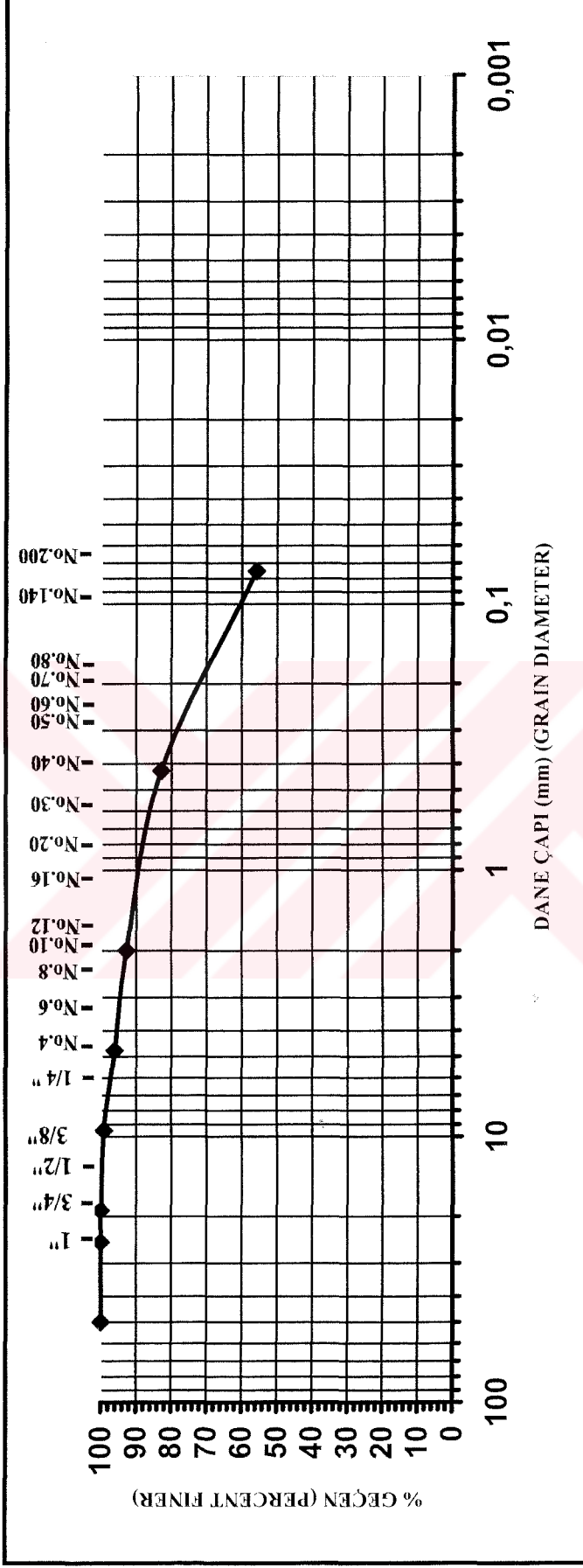
SONDAJ NO : SK-29
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	SİLT	KİL
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

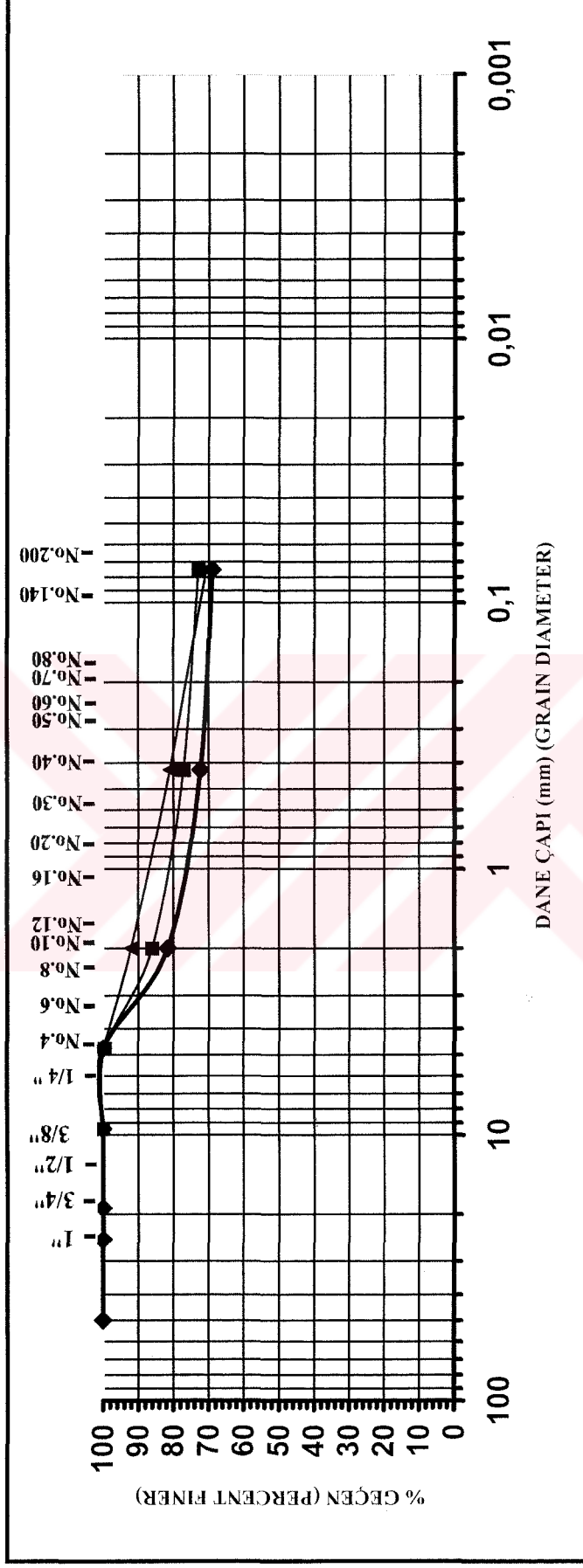
SONDAJ NO: SK-21
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

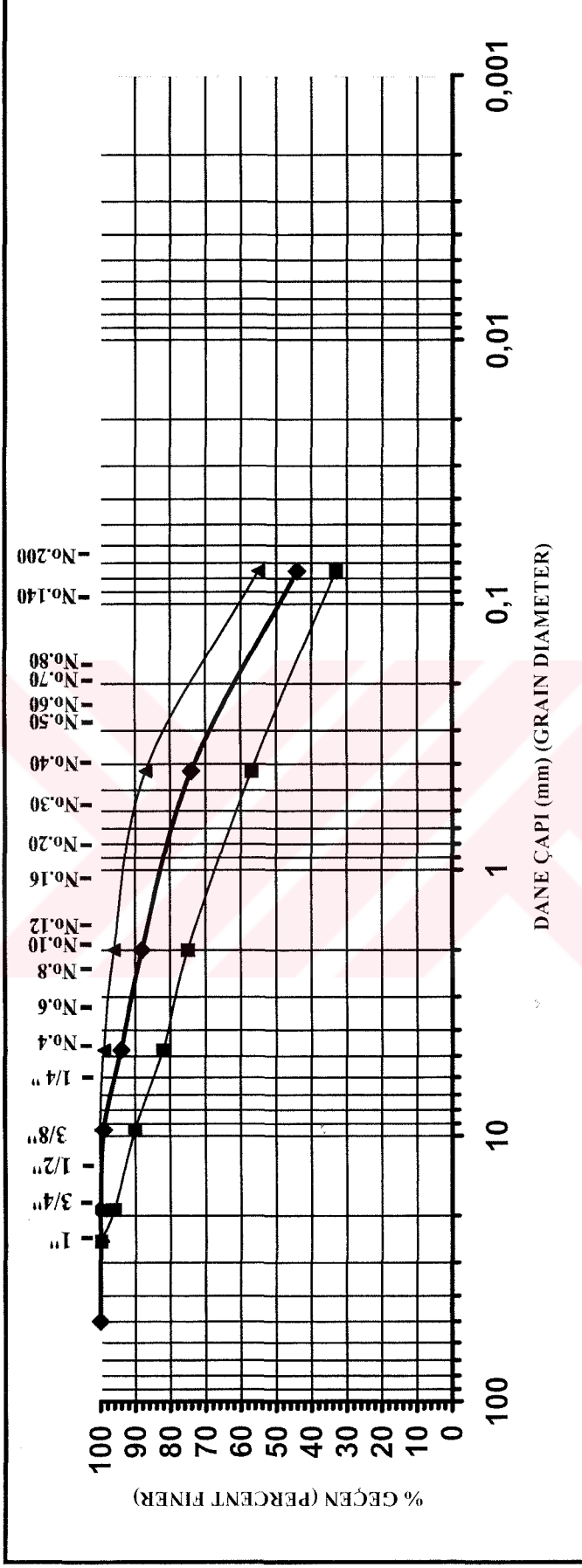
SONDAJ NO : SK-28
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

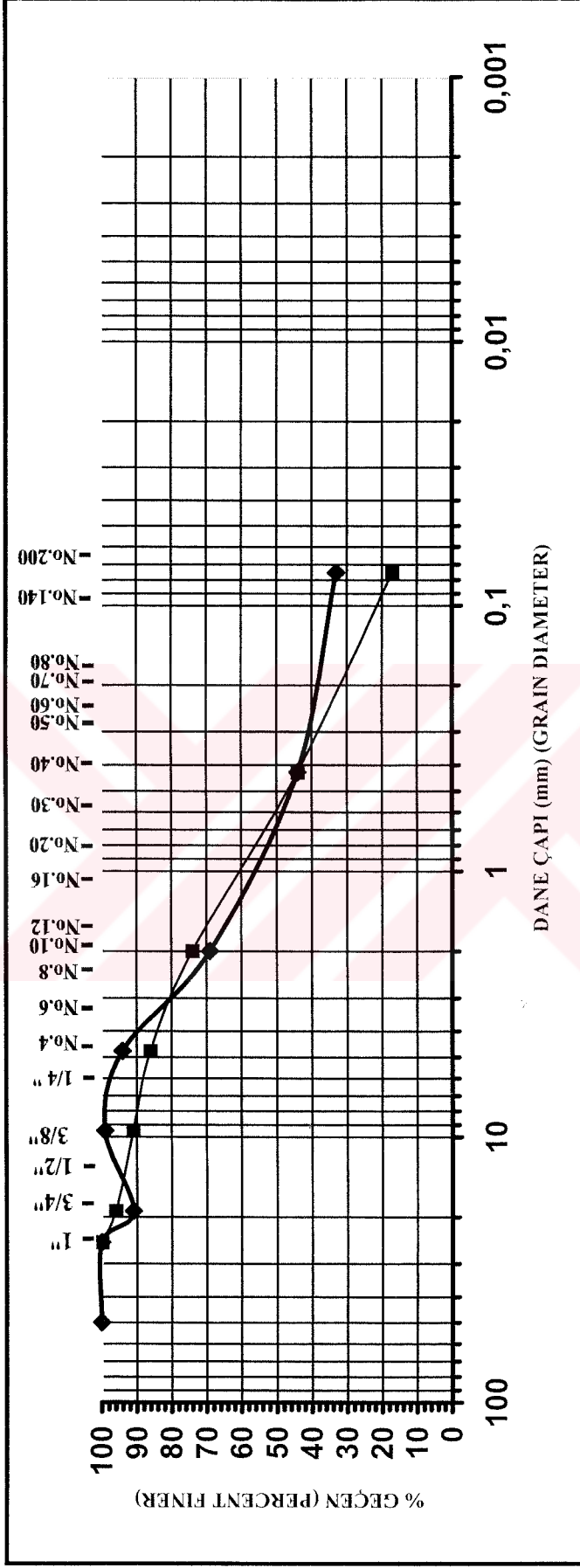
SONDAJ NO : SK-24
 NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
 ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



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) :



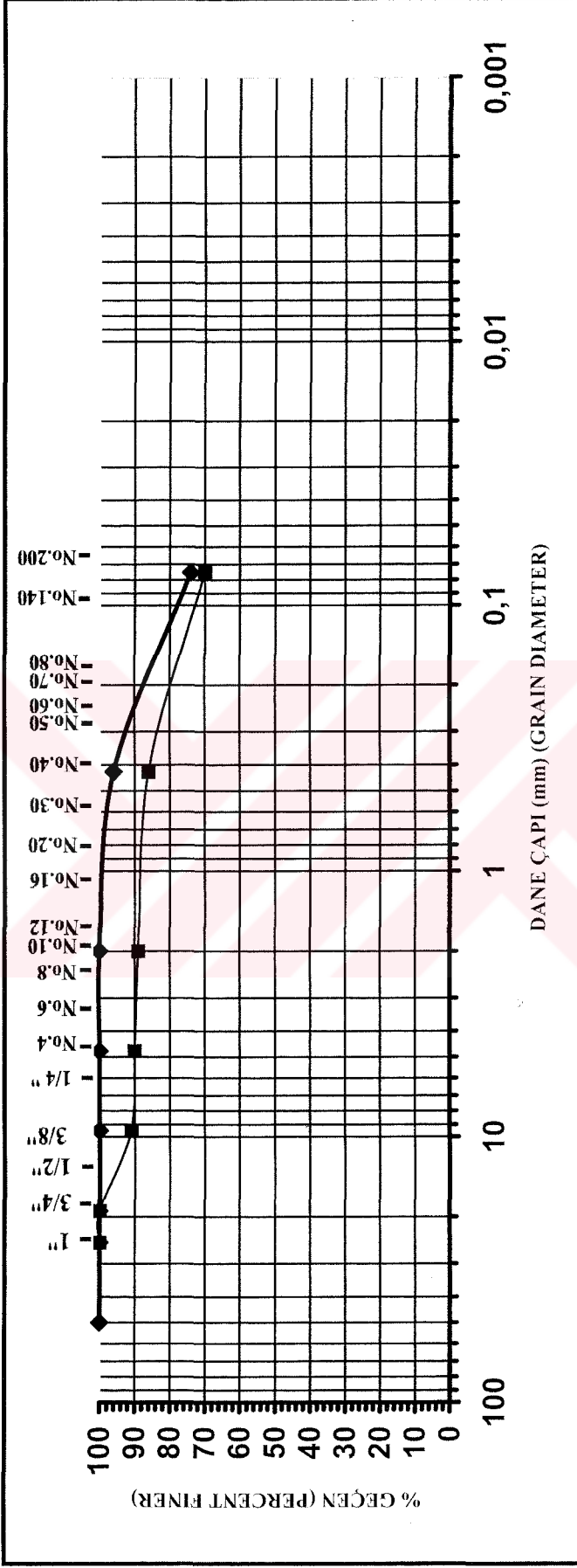
BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

SONDAJ NO: SK-20

NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :

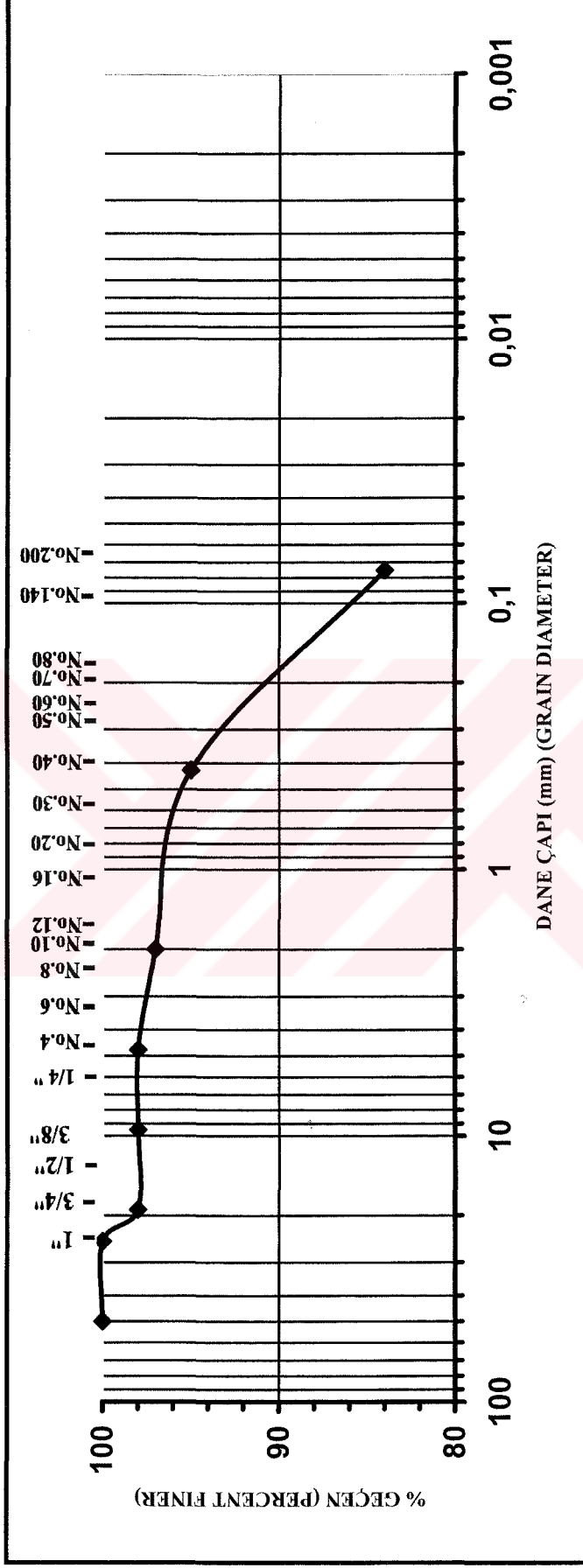
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



BLOK	ÇAKIL		KUM			SİLT	KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE		
COBBLE	GRAVEL		SAND			SİLT	CLAY
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE		

DANE ÇAPI DAĞILIMI GRAFIĞI

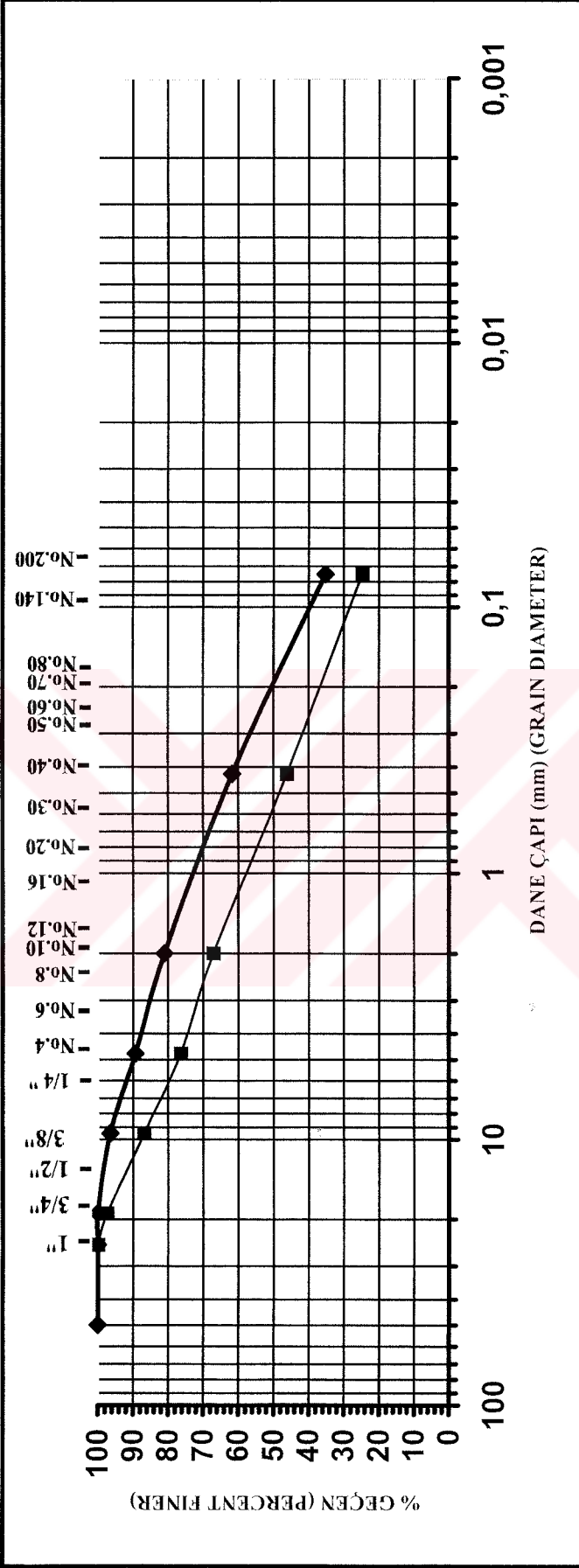
SONDAJ NO : SK-27
NUMUNENİN TİPİ (SAMPLE TYPE) :
ÖRNEK NO (SAMPLE NO) :



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			KİL
	İRİ	İNCE	İRİ	ORTA	İNCE	
COBBLE	GRAVEL		SAND			SILT
	COARSE	FINE	COARSE	MEDIUM	FINE	
						CLAY



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

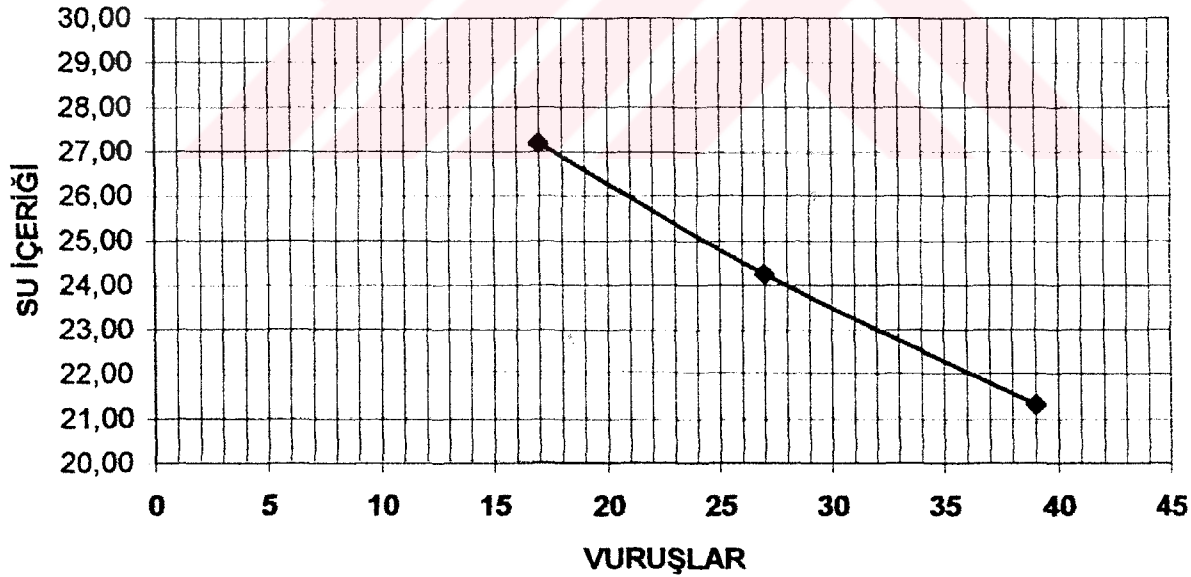
gedik

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name	SELÇUK				
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 PL AVERAJ 30,00

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK



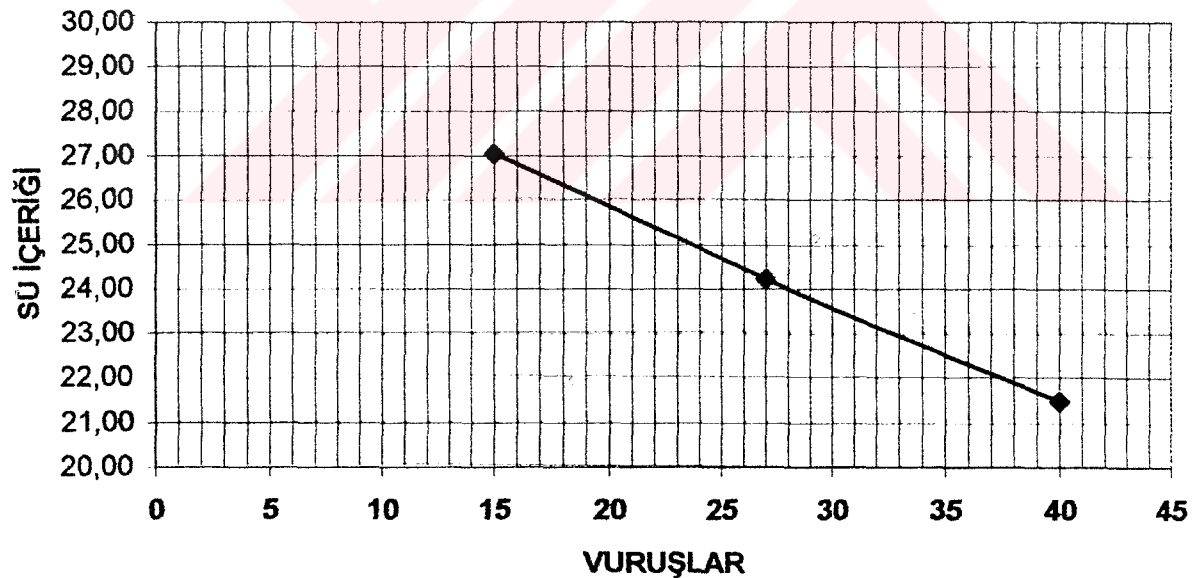
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
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	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	40	27	15		
Kap+Yaş Örnek (gr)	60,23	65,32	63,23	45,36	44,23
Kap+Kuru Örnek (gr)	55,23	59,32	56,43	42,56	42,36
Kap Numarası	1	3	8	19	27
Kap Ağırlığı (gr)	31,96	34,55	31,28	30,32	31,88
Su Miktarı (gr)	5,00	6,00	6,80	2,80	1,87
Kuru Örnek (gr)	23,27	24,77	25,15	12,24	10,48
% SU İÇERİĞİ	21,49	24,22	27,04	22,88	17,84

LL 25 PI : 5 PL.AVERAJ 20,36

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EBA TEK



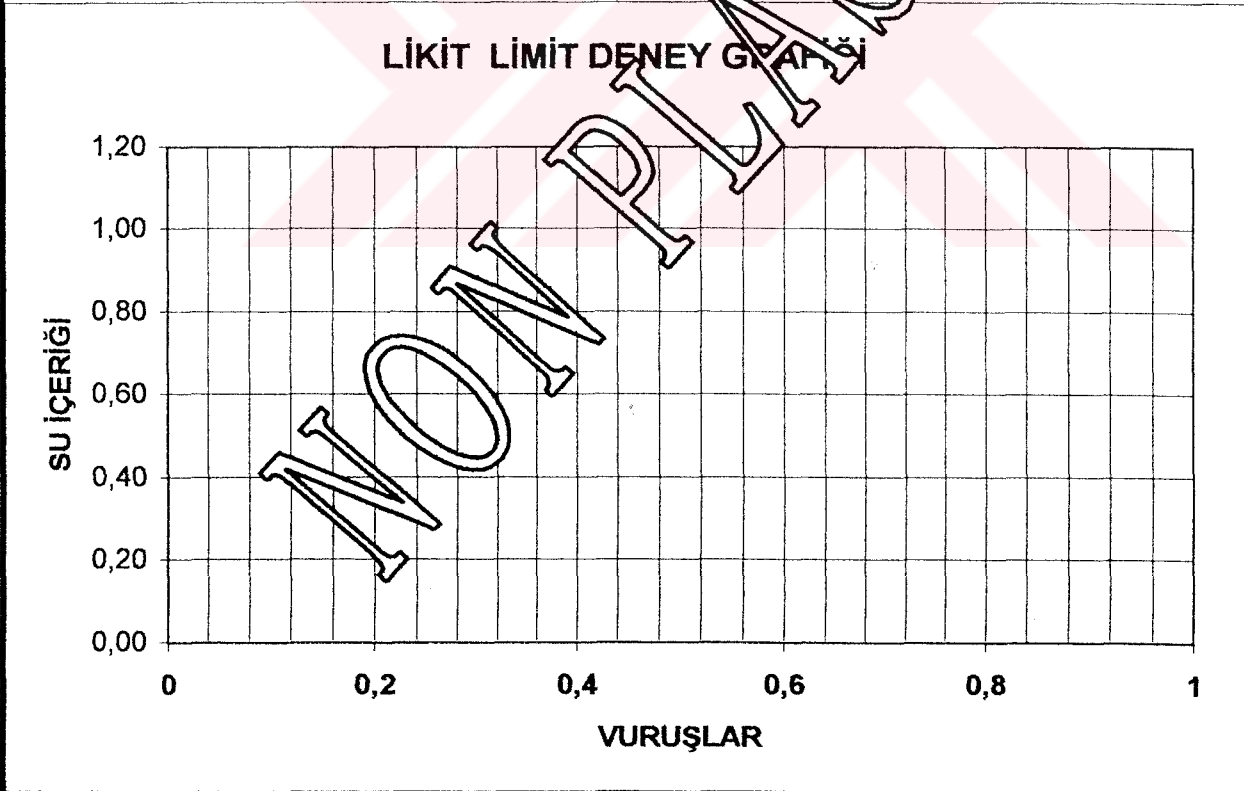
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI Project Name		SELÇUK					
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	
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
RUZİVE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİK MÜHENDİSİ
E.KEDEK



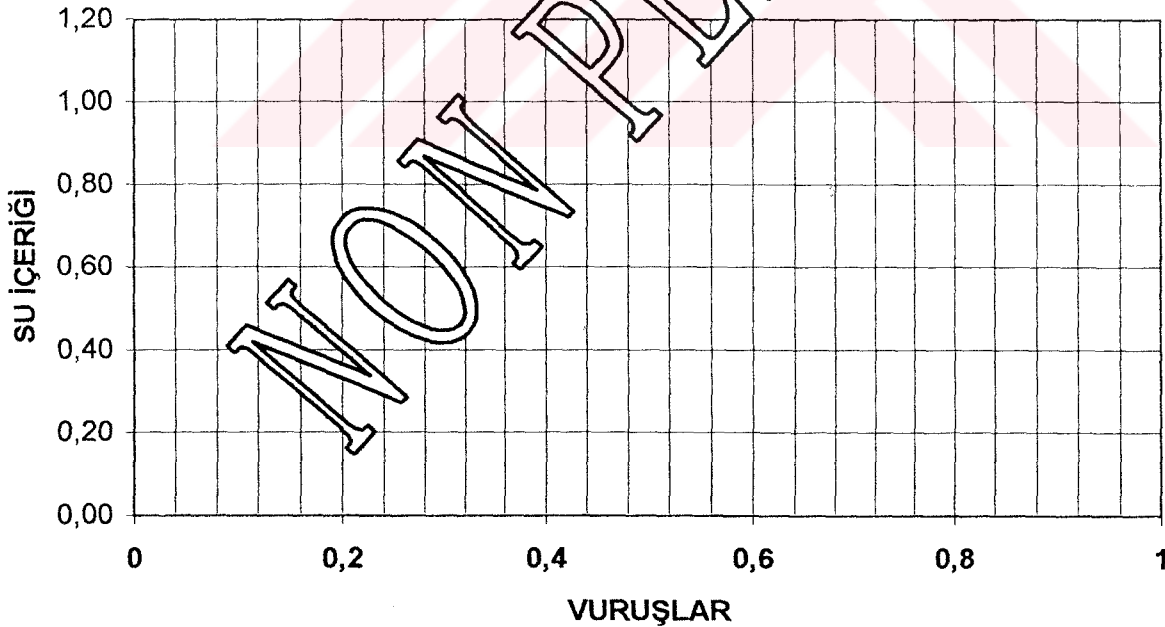
ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
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-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

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA KEK
E. Kek



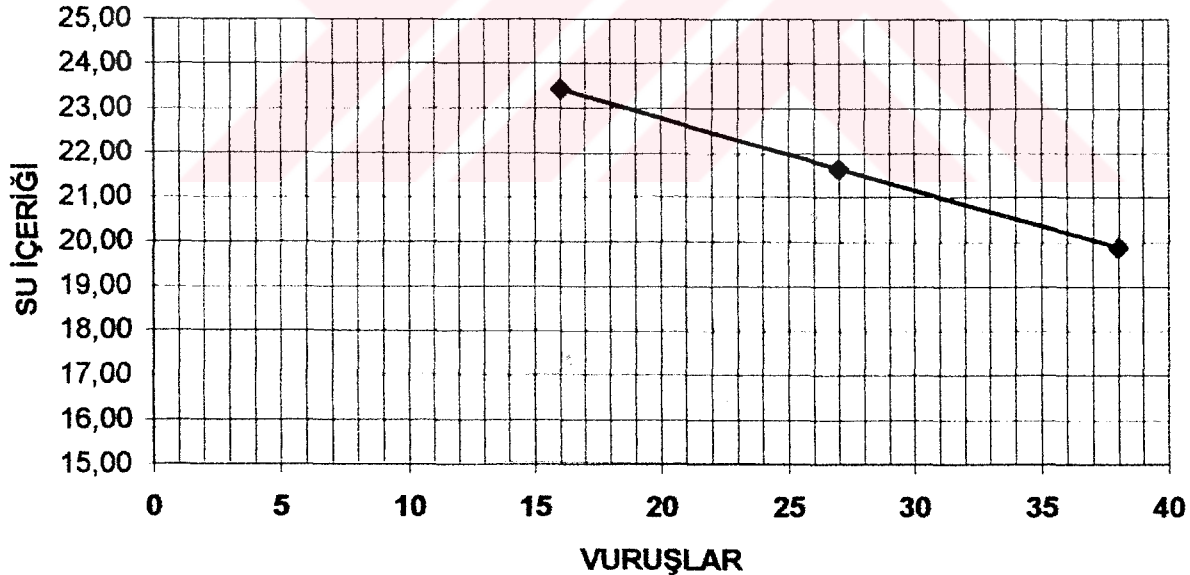
ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI	SELÇUK				
Project Name	SELÇUK				
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	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	38	27	16		
Kap+Yaş Örnek (gr)	63,23	62,32	61,32	40,32	40,35
Kap+Kuru Örnek (gr)	57,53	57,32	56,12	39,65	39,23
Kap Numarası	35	99	2	11	18
Kap Ağırlığı (gr)	28,85	34,22	33,92	34,51	32,47
Su Miktarı (gr)	5,70	5,00	5,20	0,67	1,12
Kuru Örnek (gr)	28,68	23,10	22,20	5,14	6,76
% SU İÇERİĞİ	19,87	21,65	23,42	13,04	16,57

LL 17 PI : 2 PL AVERAJ 14,80

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kecek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK
EDA TEK



ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS

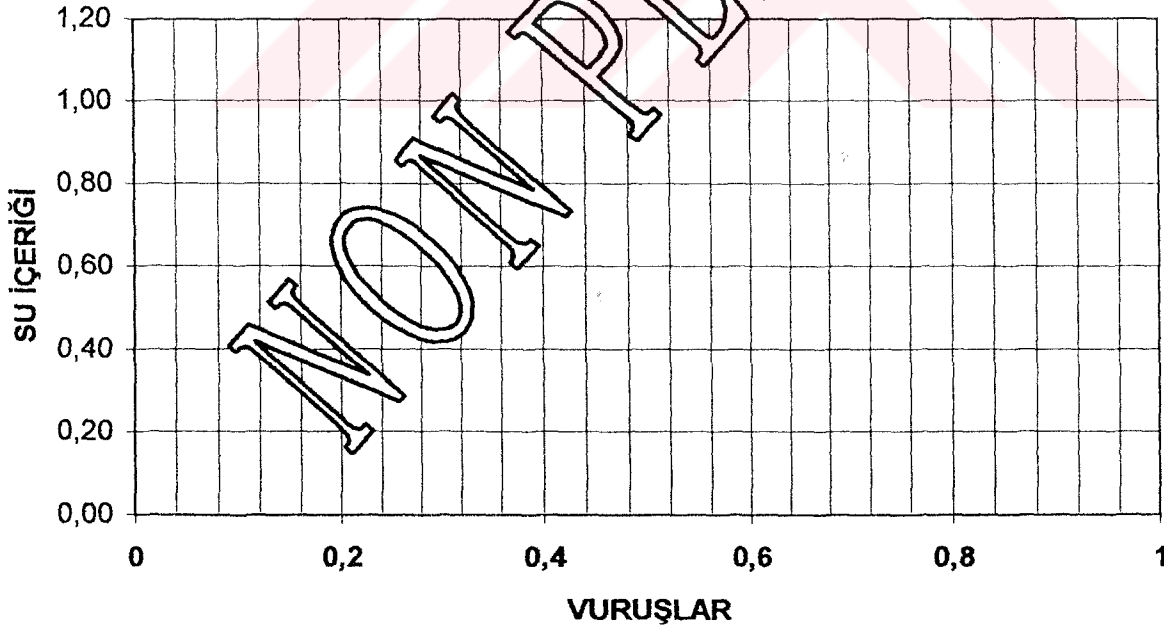


FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN						
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-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
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDAN TEK



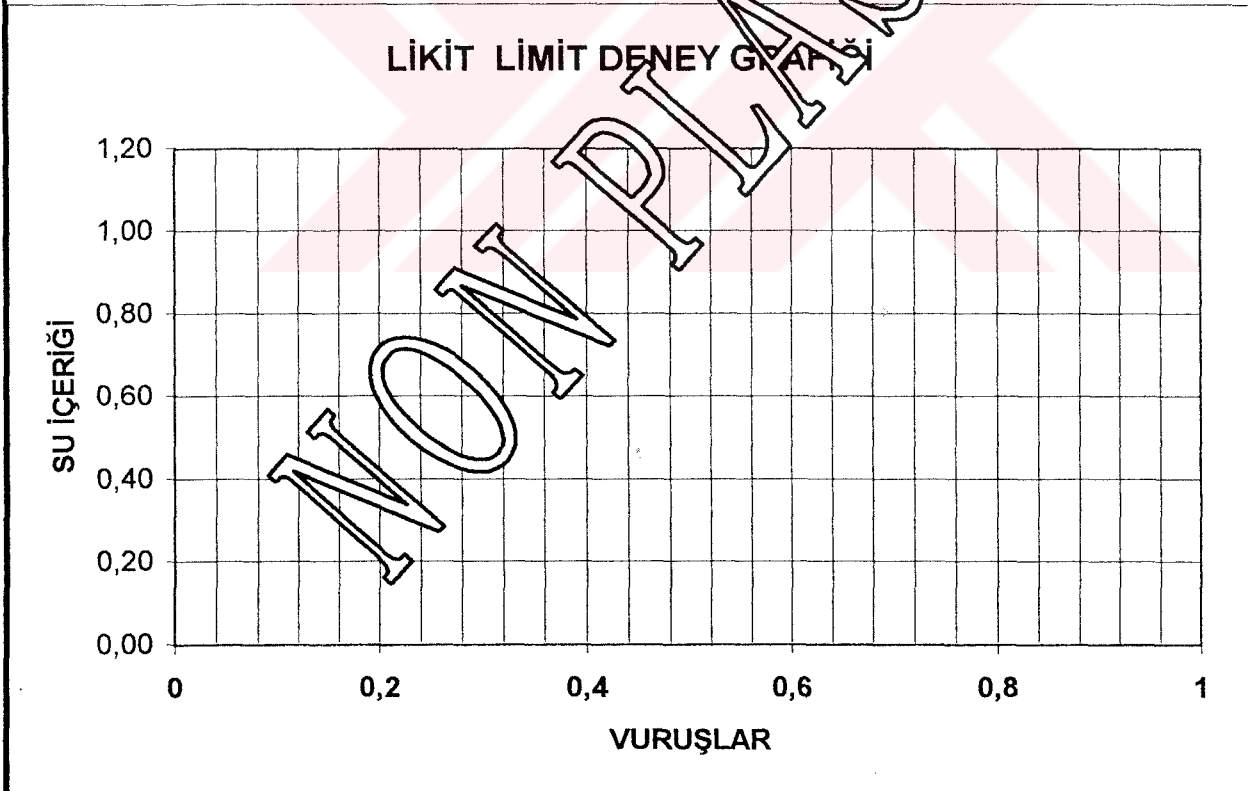
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



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-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
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EPA TEK

gedik

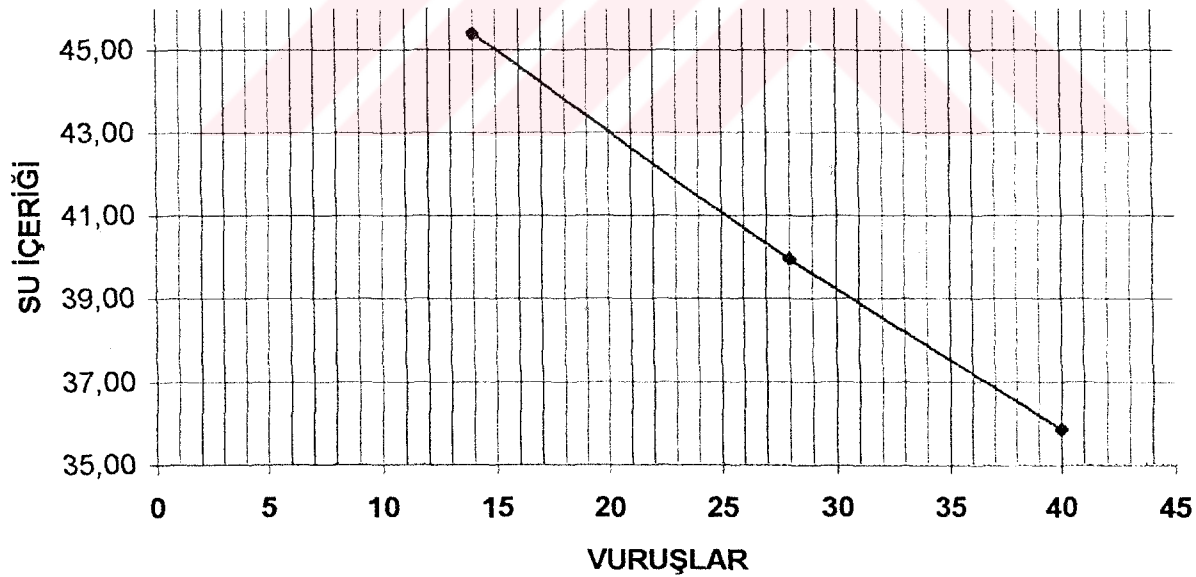
FR-24



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI Project Name	SELÇUK AYDIN					
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-2	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	40	28	14			
Kap+Yaş Örnek (gr)	60,11	60,15	59,36	41,20	42,90	
Kap+Kuru Örnek (gr)	53,20	51,90	50,90	39,60	41,26	
Kap Numarası	2	6	14	26	31	
Kap Ağırlığı (gr)	33,92	31,25	32,26	32,48	34,35	
Su Miktarı (gr)	6,91	8,25	8,46	1,60	1,64	
Kuru Örnek (gr)	19,28	20,65	18,64	7,12	6,91	
% SU İÇERİĞİ	35,84	39,95	45,39	22,47	23,73	
LL	40	PI	:	17	PL.AVERAJ	23,10

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
E. TEK



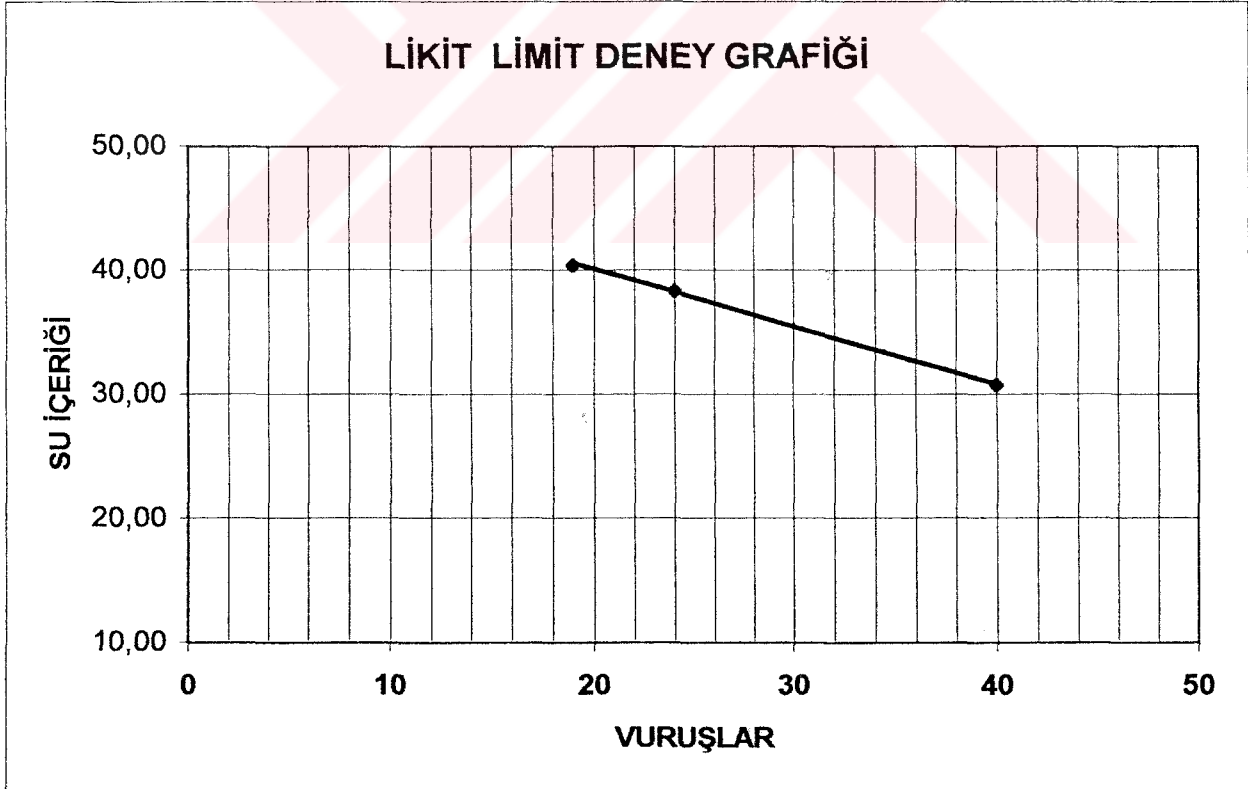
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR-24

PROJE ADI	SELÇUK		ÖRNEĞİ GETİREN			E.SELÇİN	
Project Name			DENEYİ TALEP EDEN			S.KEDEK	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12.04.2002		LABORATUAR NO				
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12.04.2002		PARSEL NO			PLAN NO	
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15.04.2002		DERİNLİK (m)			4,50-4,95	
ADA NO	PAFTA NO						
KUYU NO	SK-2	ÖRNEK TÜRÜ	SPT -3				
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



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİVE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİTTEK



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

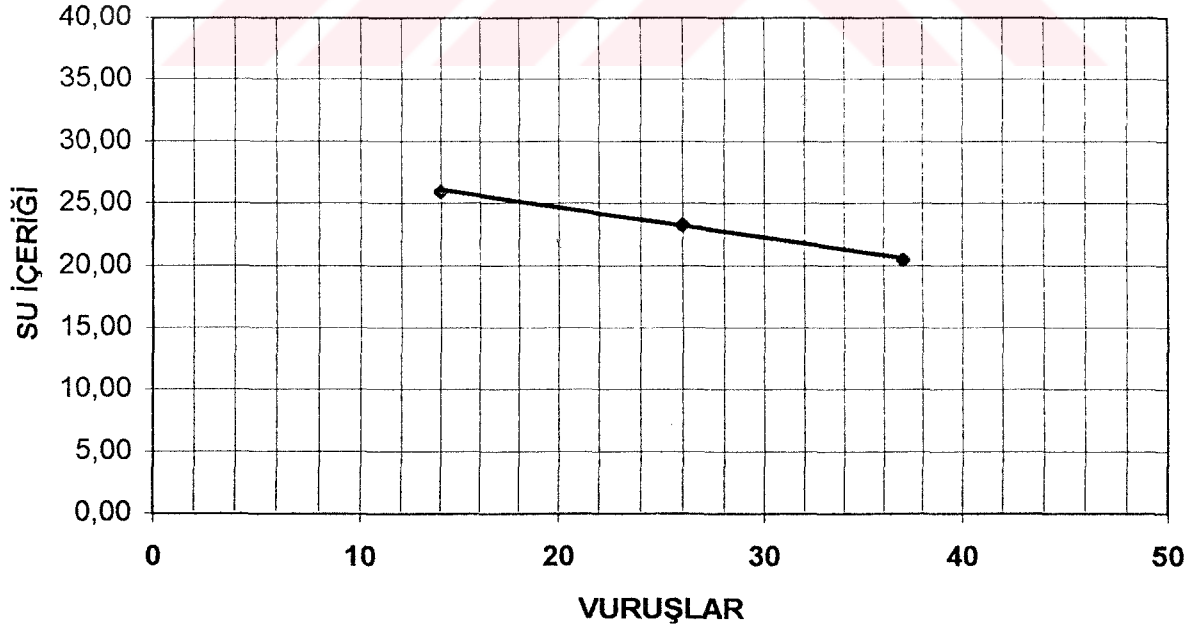
gedik

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 -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

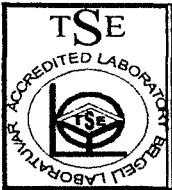
LL 26 PI : 8 PL.AVERAJ 18

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİVE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİT EK



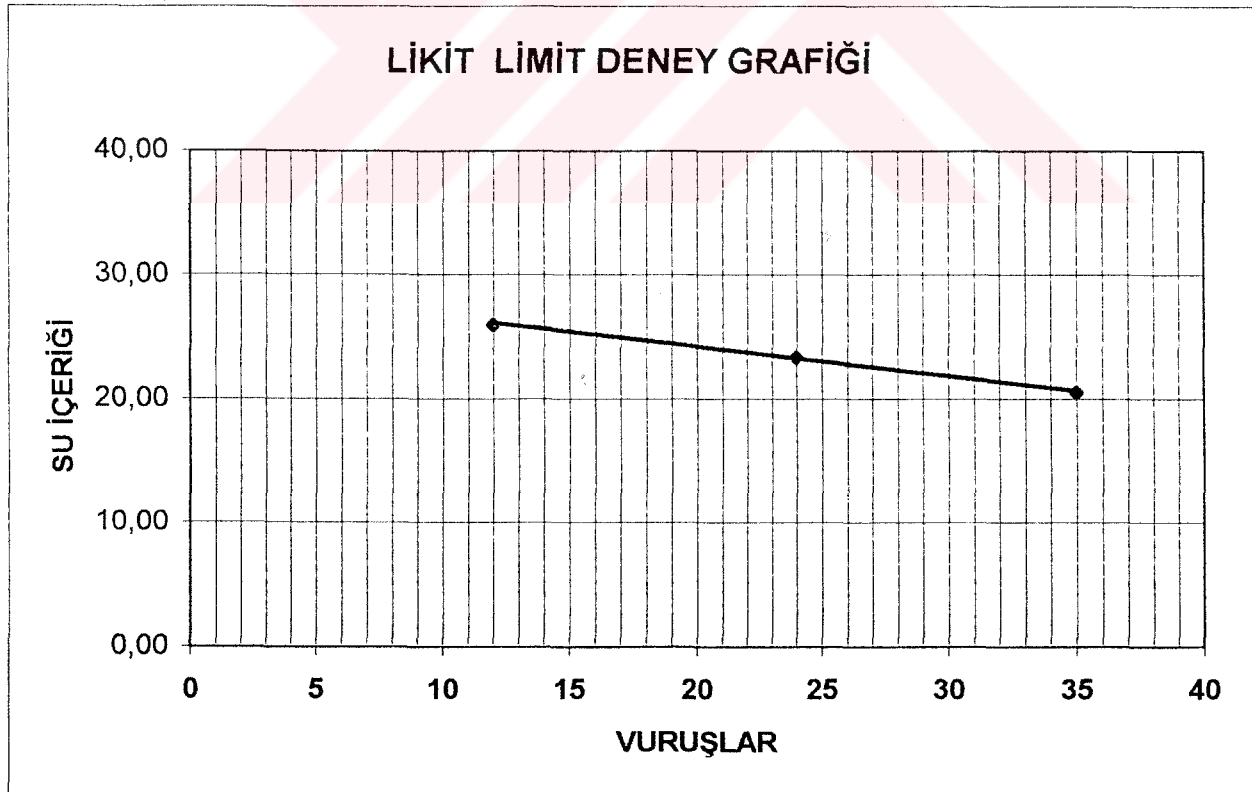
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

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	PL
Deney Adedi		1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı		35	24	12		
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 25 PI : 6 PL.AVERAJ 19



DENEYİ YAPAN
ARAŞTIRMA TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLJİK MÜHENDİSİ
TEK



ATTERBERG TEST

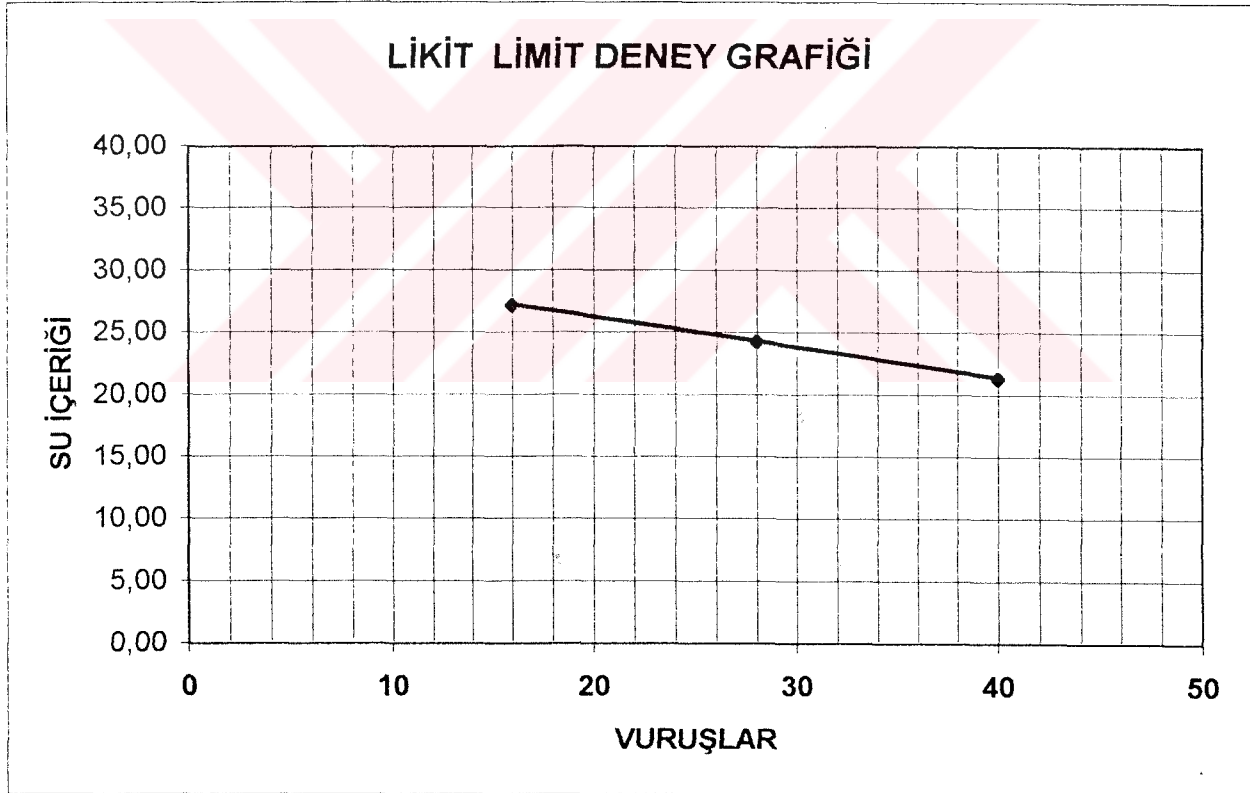
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

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
EDİTEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh.6/B BORNOVA - İZMİR



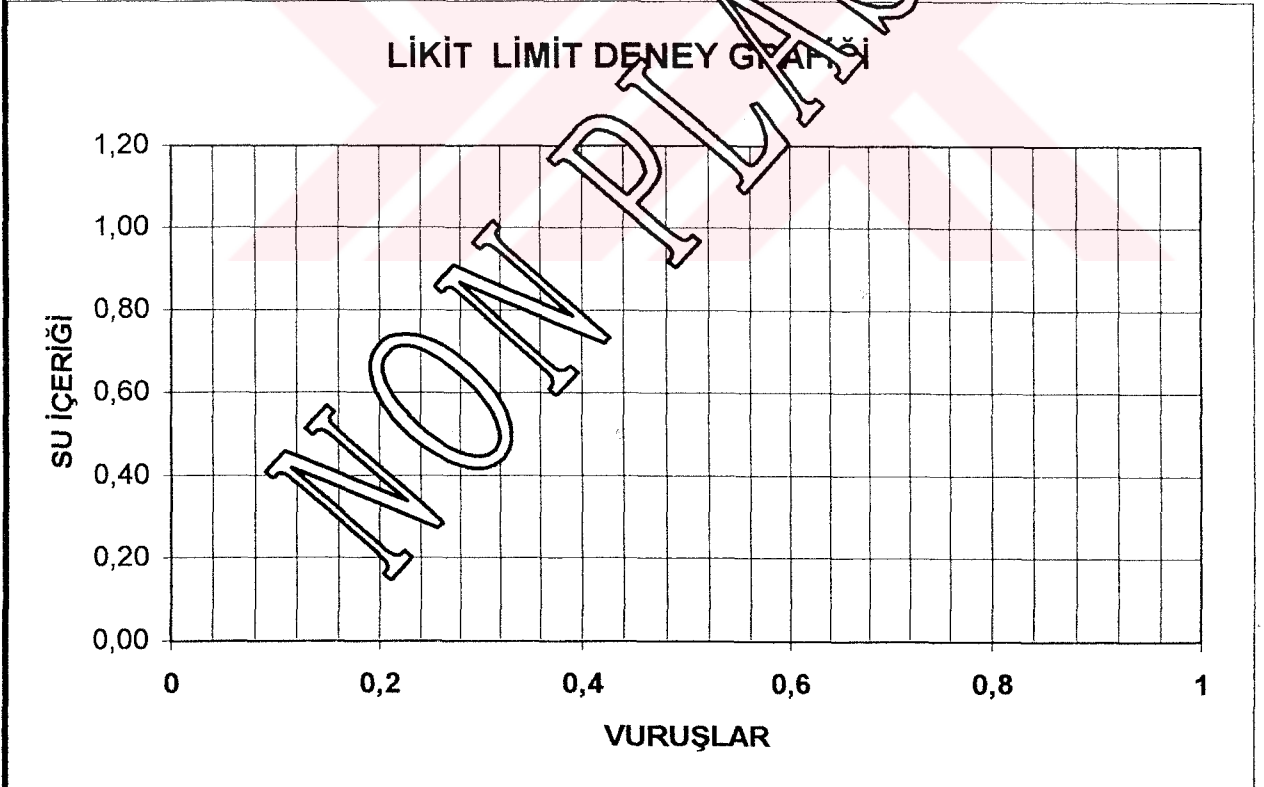
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN						
Project Name	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-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



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİVA KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EPA TEK
EPA TEK



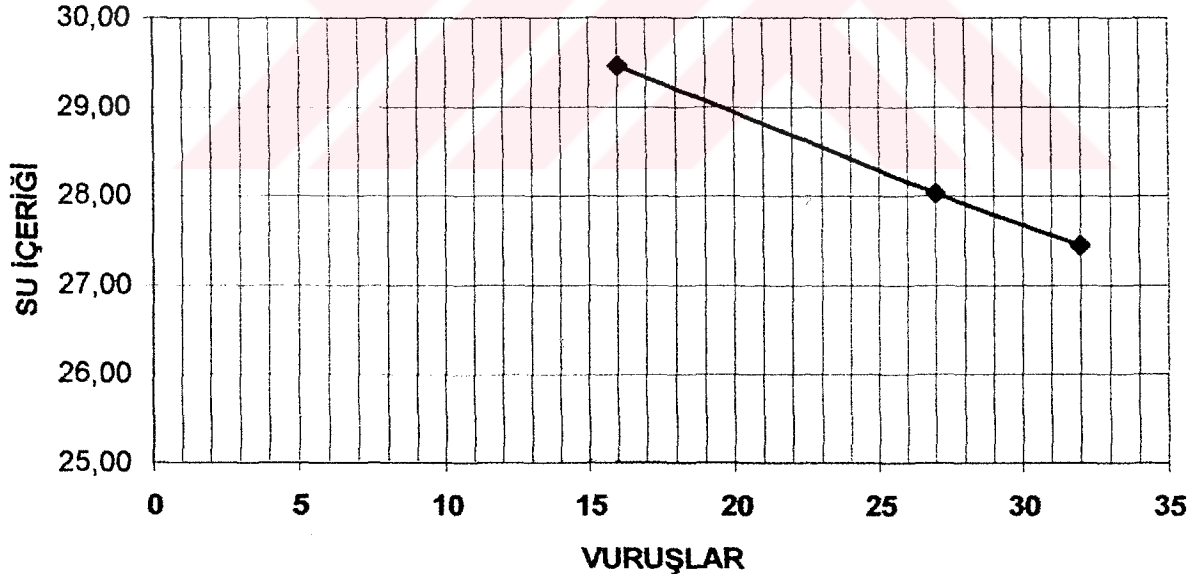
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

gedik

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
RUZİVE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ

JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİTEK

*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



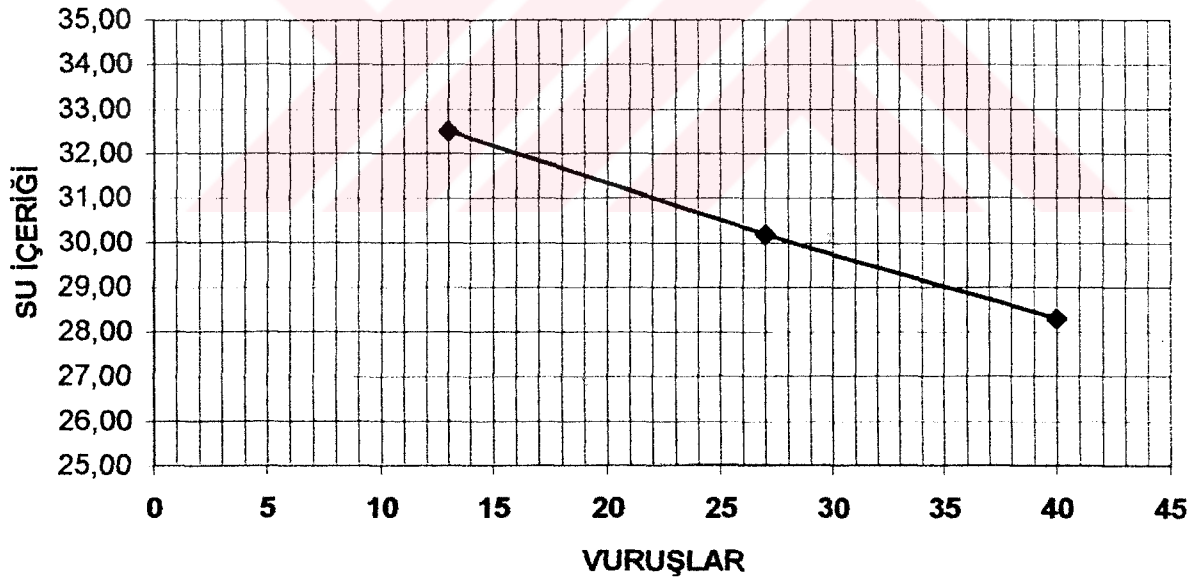
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

gedik

PROJE ADI Project Name		SELÇUK				
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	
Dene Türü	LL	LL	LL	PL	PL	
Dene 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.Kecek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLAJİ MÜHENDİSİ
EDALTEK
E.Kecek

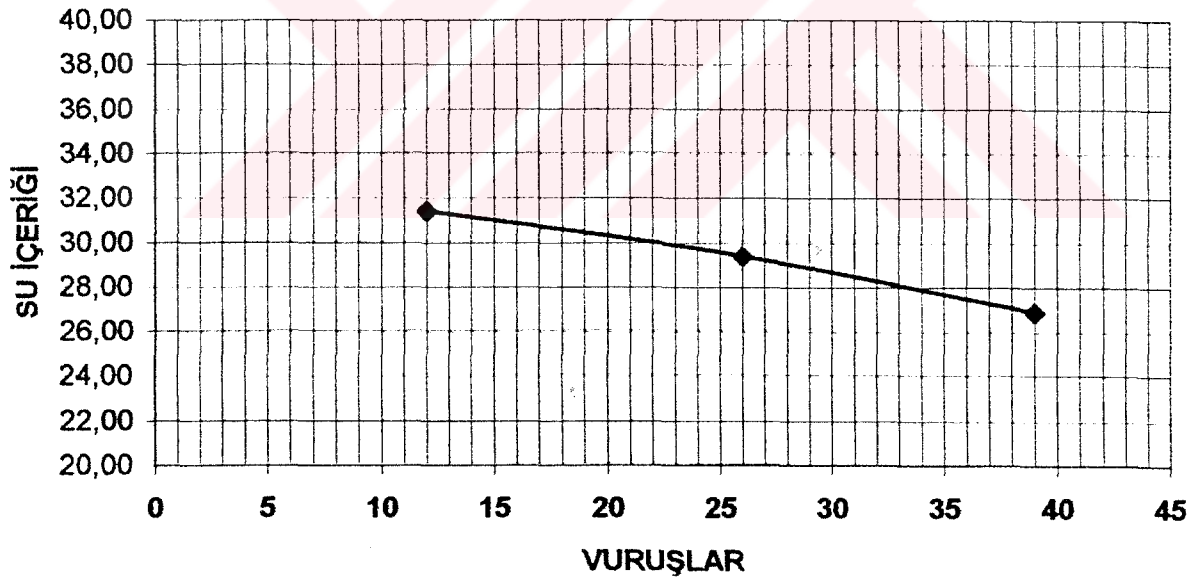


ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

PROJE ADI Project Name		SELÇUK				
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	PL	
Deney Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı	39	26	12			
Kap+Yaş Örnek (gr)	56,4	66,23	71,18	53,45	48,35	
Kap+Kuru Örnek (gr)	51,02	57,95	61,93	49,86	44,64	
Kap Numarası	47	94	26	90	74	
Kap Ağırlığı (gr)	31,02	29,78	32,48	35,64	29,09	
Su Miktarı (gr)	5,38	8,28	9,25	3,59	3,71	
Kuru Örnek (gr)	20,00	28,17	29,45	14,22	15,55	
% SU İÇERİĞİ	26,90	29,39	31,41	25,25	23,86	
LL	28	PI	:	3	PL.AVERAJ	24,55

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİNE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
ERDA TEK



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

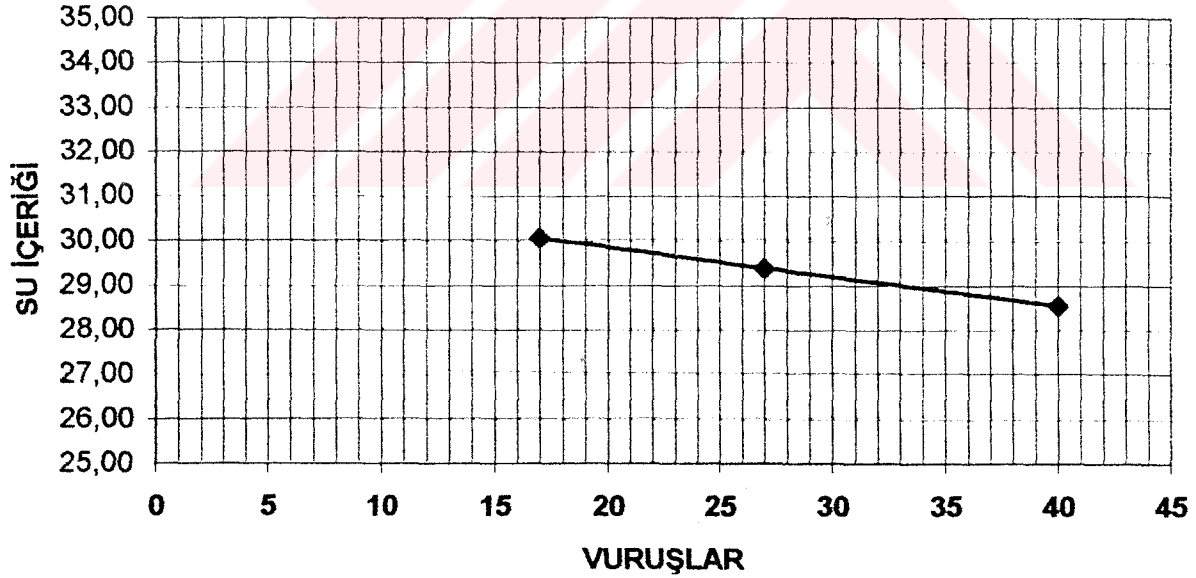
FR-24

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. Kecek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDALTEK
Edaltek



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

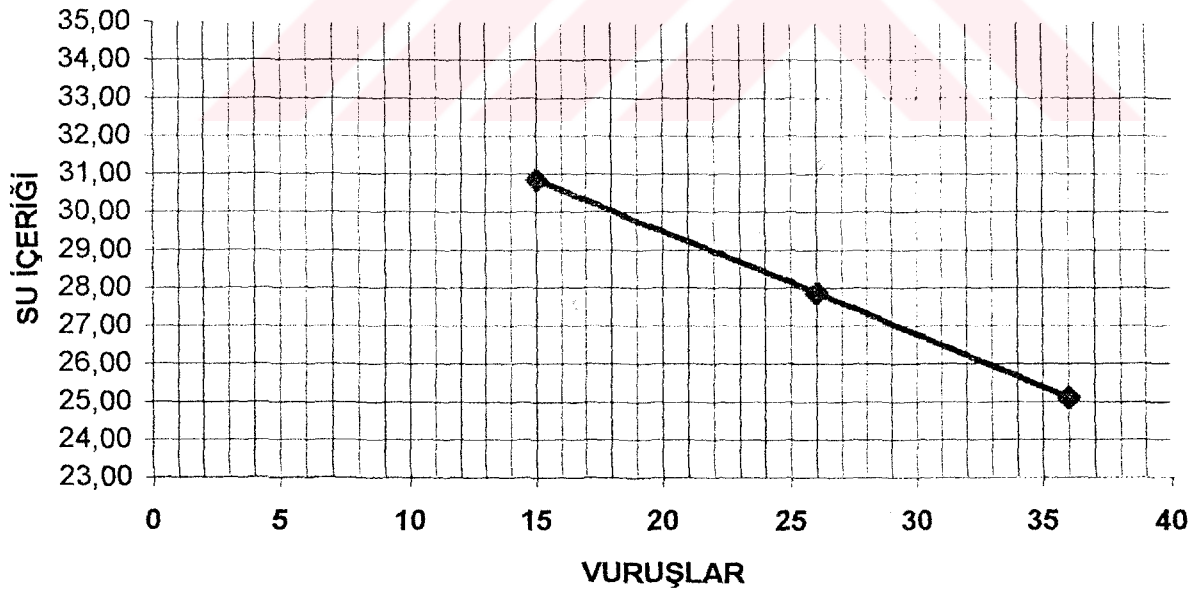
gedik

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	PL
Deney Adedi	1	2	3	1	2
Vuruş Sayısı	36	26	15		
Kap+Yaş Örnek (gr)	62	67,7	63,20	51,10	51,99
Kap+Kuru Örnek (gr)	56,07	60,00	56,40	47,75	49,07
Kap Numarası	69	37	51	30	73
Kap Ağırlığı (gr)	32,44	32,37	34,35	32,89	33,99
Su Miktarı (gr)	5,93	7,70	6,80	3,35	2,92
Kuru Örnek (gr)	23,63	27,63	22,05	14,86	15,08
% SU İÇERİĞİ	25,10	27,87	30,84	22,54	19,36

LL 28 PI : 7 PL.AVERAJ 20,95

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kekek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK
EDA TEK



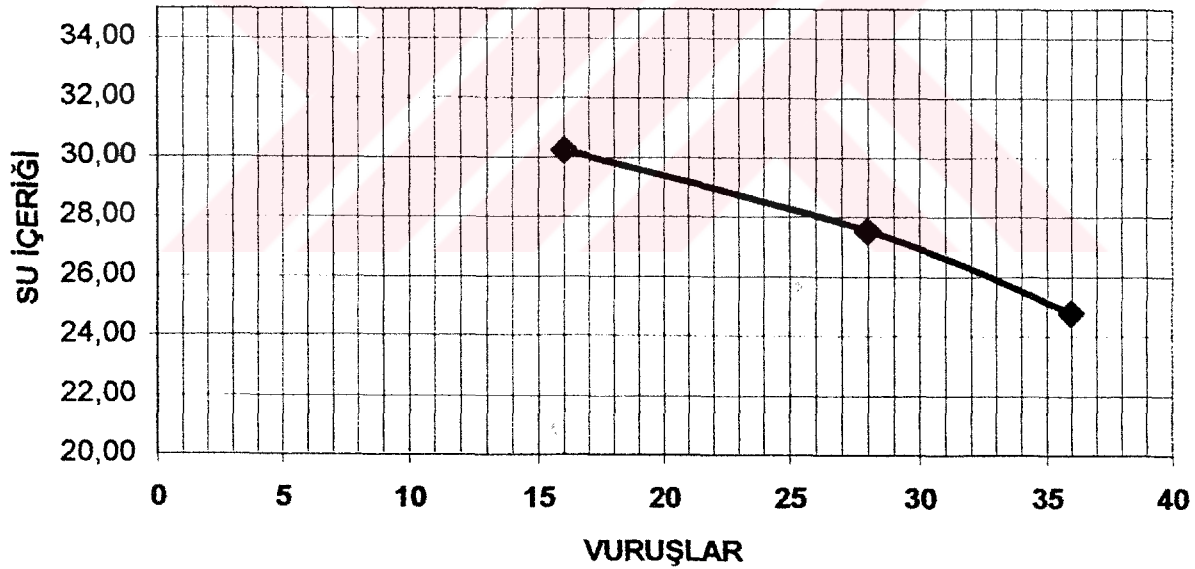
ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS



FR-24

PROJE ADI		SELÇUK				
Project Name						
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	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-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 GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ

JEOLOJİ MÜHENDİSİ

EDA TEK

EDA TEK



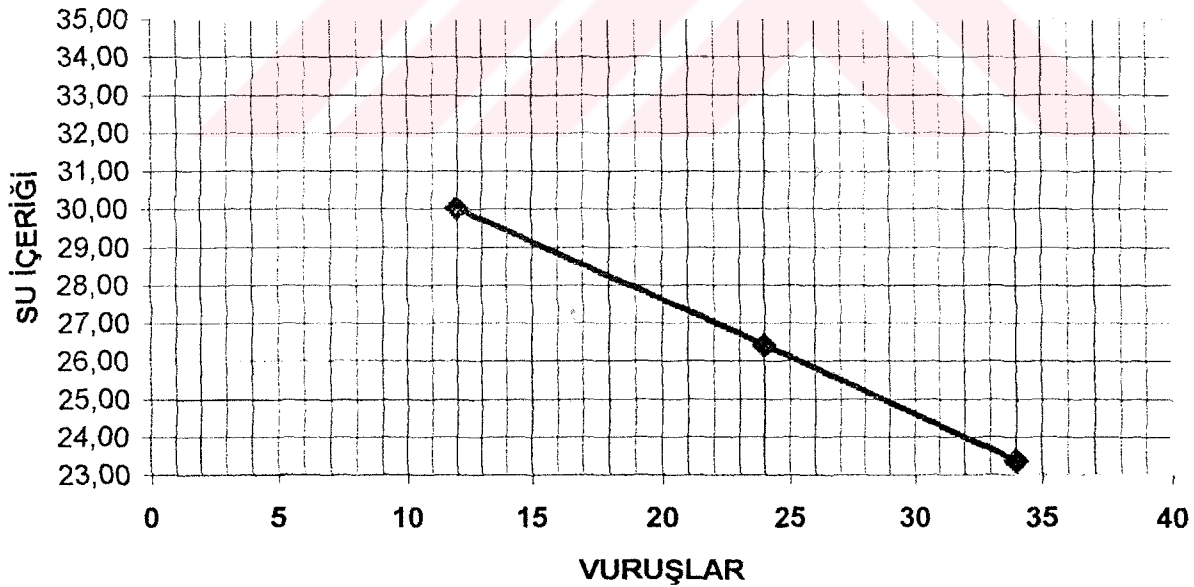
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

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-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
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDATEK
[Signature]

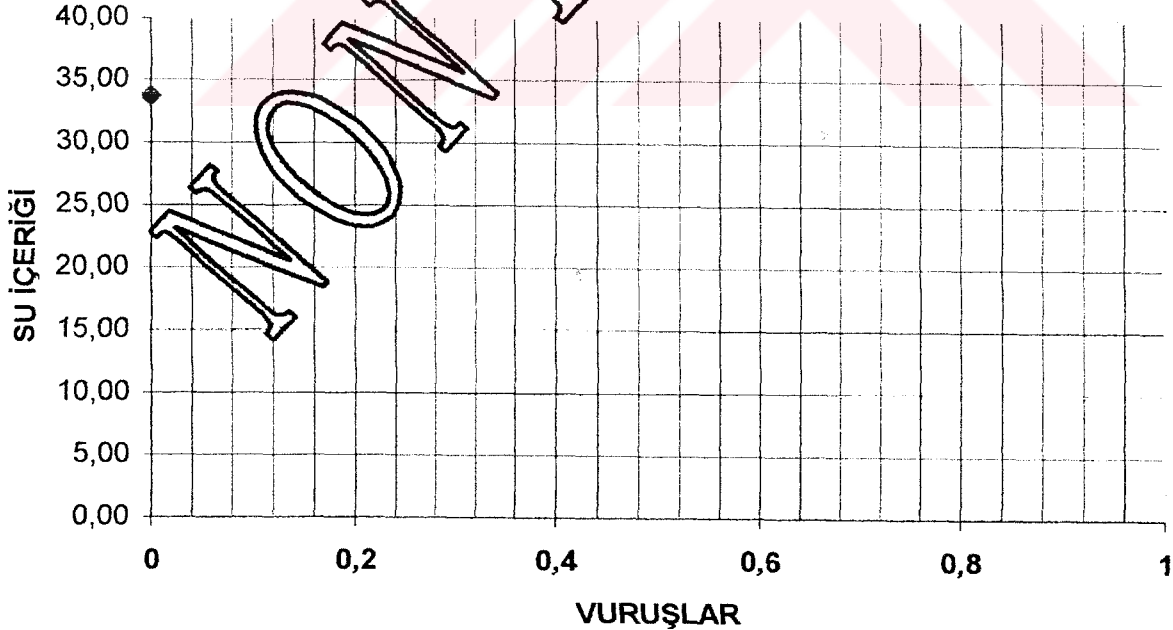
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



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			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	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				23,76		

LL : PI : PL.AVERAJ 0

LİKİT LİMİT DENİZ GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK
E. Tek



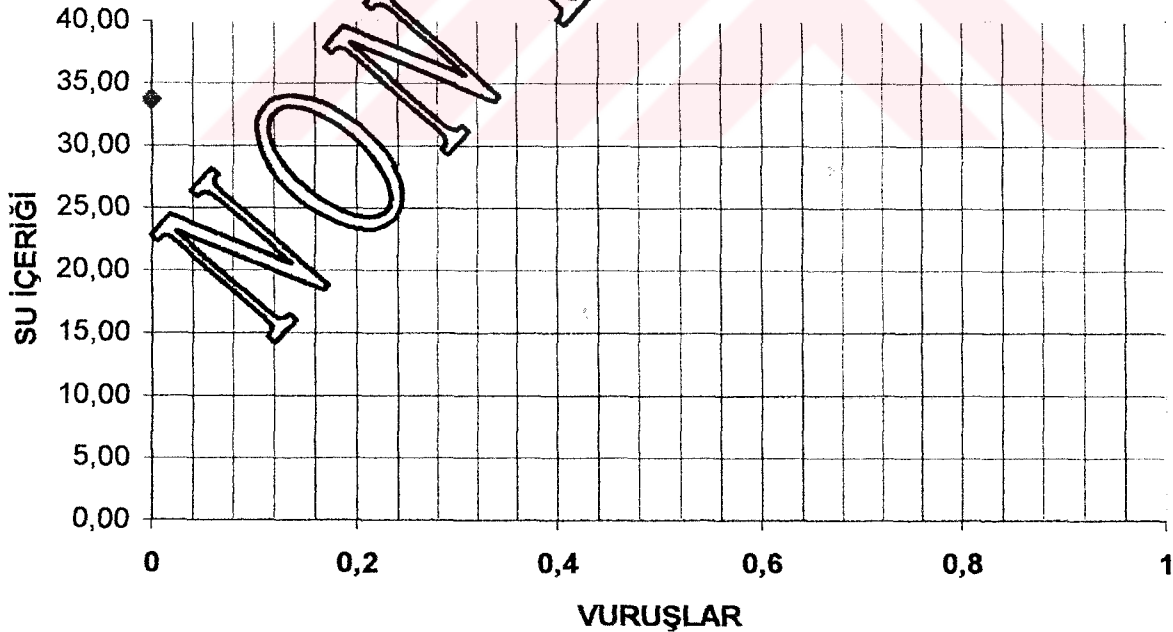
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
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			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 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

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EPA TEK

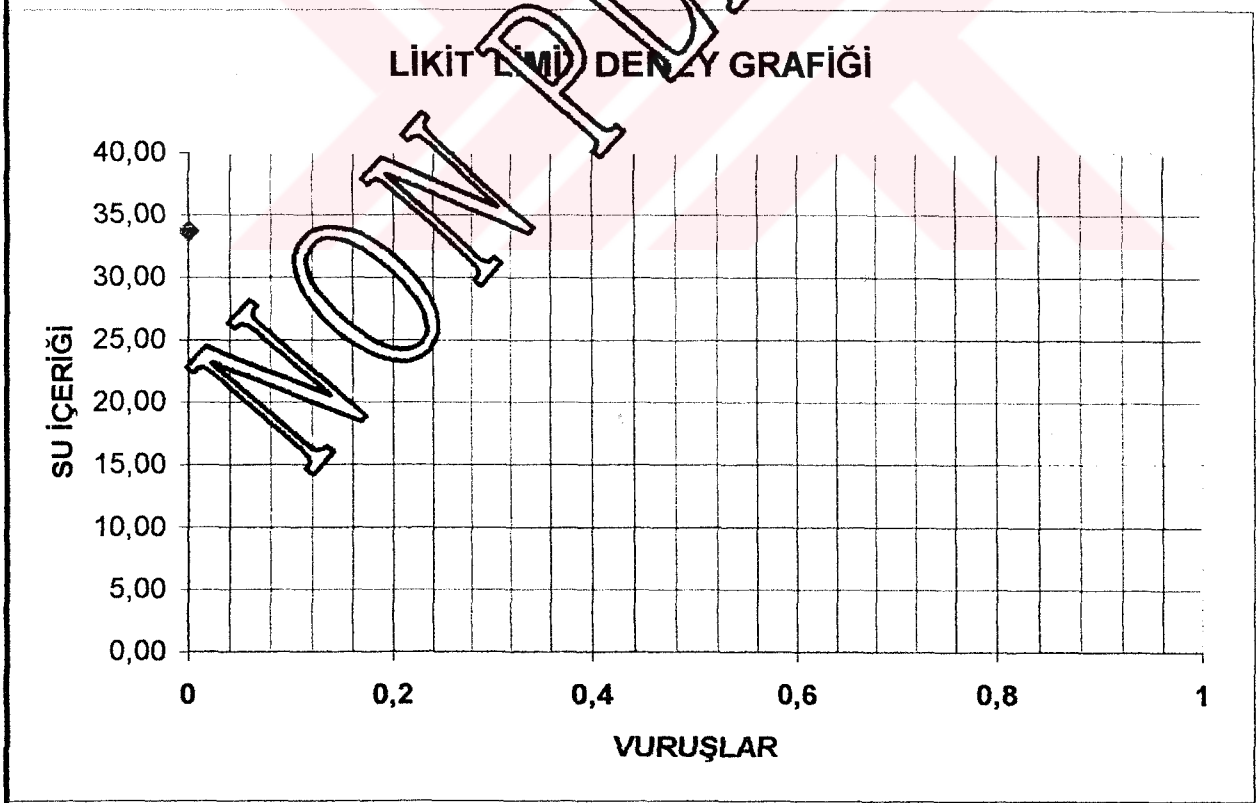


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
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			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				3,76		

LL : PI : PL.AVERAJ 0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ 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

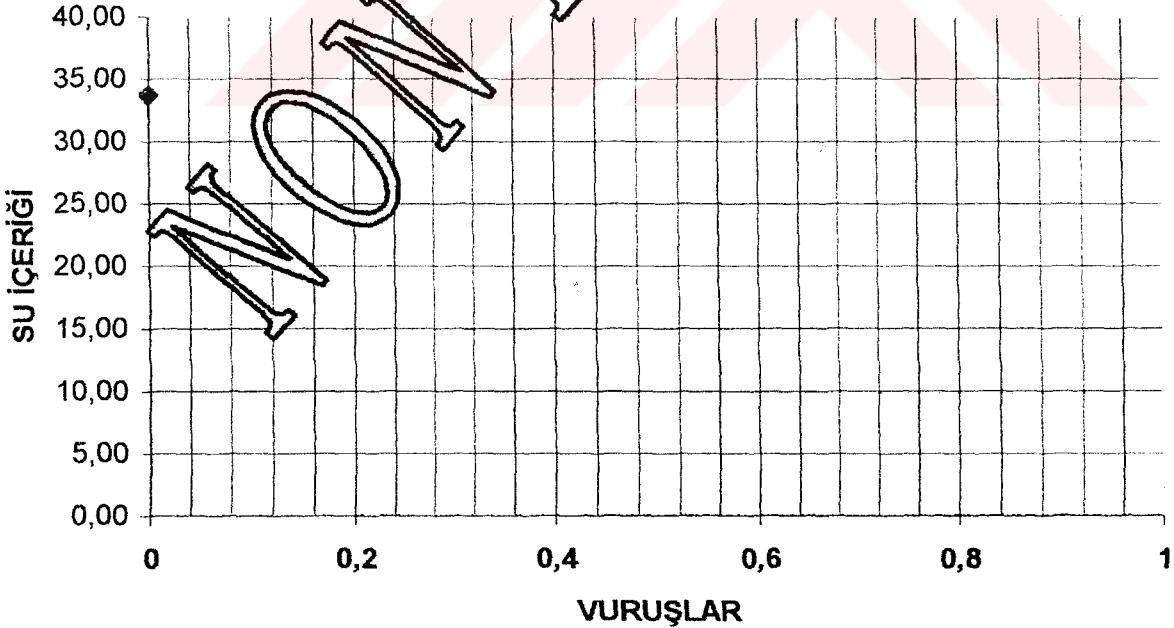
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS



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			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)				#DEĞER!		
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)				#DEĞER!		
Su Miktarı (gr)				#DEĞER!		
Kuru Örnek (gr)				#DEĞER!		
% 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
EDİTEK

gedik

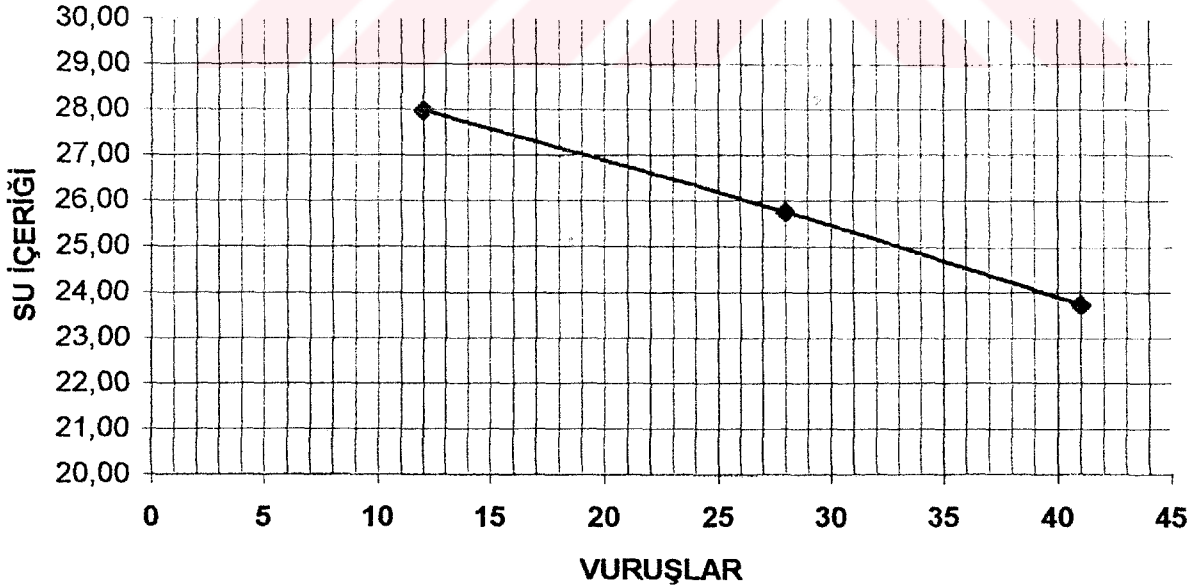
FR-24



ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI Project Name	SELÇUK AYDIN					
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	PL	
Deney Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı	41	28	12			
Kap+Yaş Örnek (gr)	55,35	50,22	51,24	51,60	46,07	
Kap+Kuru Örnek (gr)	51,24	46,97	46,87	48,90	44,21	
Kap Numarası	2	31	6	48	33	
Kap Ağırlığı (gr)	33,92	34,35	31,25	37,08	32,89	
Su Miktarı (gr)	4,11	3,25	4,37	2,70	1,86	
Kuru Örnek (gr)	17,32	12,62	15,62	11,82	11,32	
% SU İÇERİĞİ	23,73	25,75	27,98	22,84	16,43	
LL	26	PI	:	6	PL.AVERAJ	19,64

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kekek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK
EDA TEK

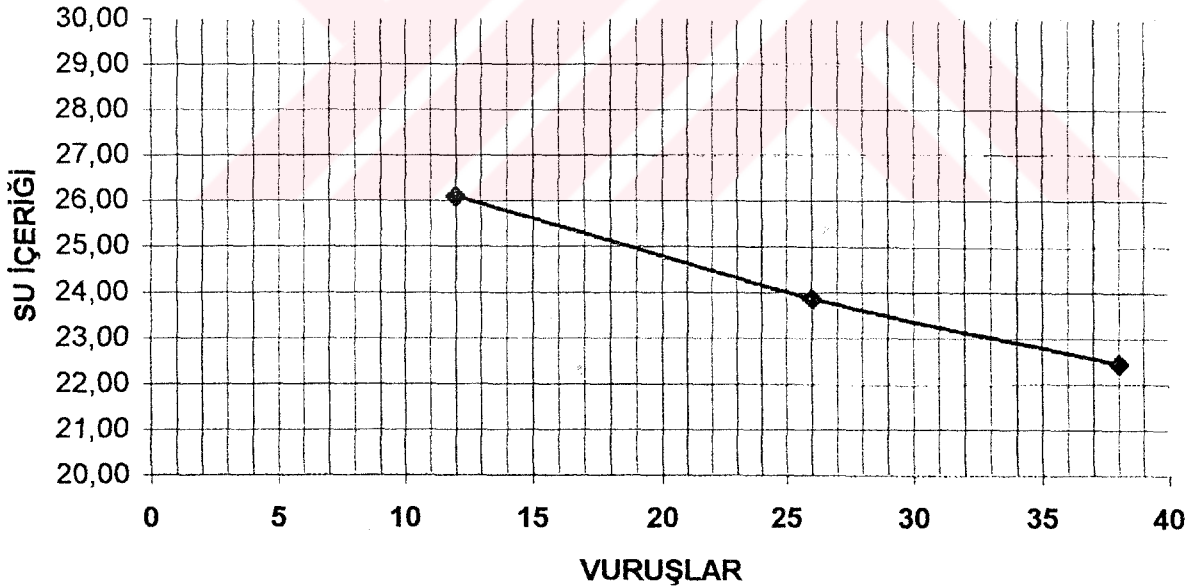


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

FR-24

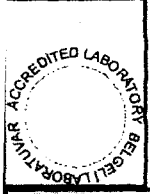
PROJE ADI Project Name	SELÇUK AYDIN					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO			
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ GETİREN	E.SELÇİN			
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK			
DENEY BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUAR NO				
KUYU NO	SK-9	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-3	DERİNLİK	4,50-4,95	
Deney 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
[Signature]

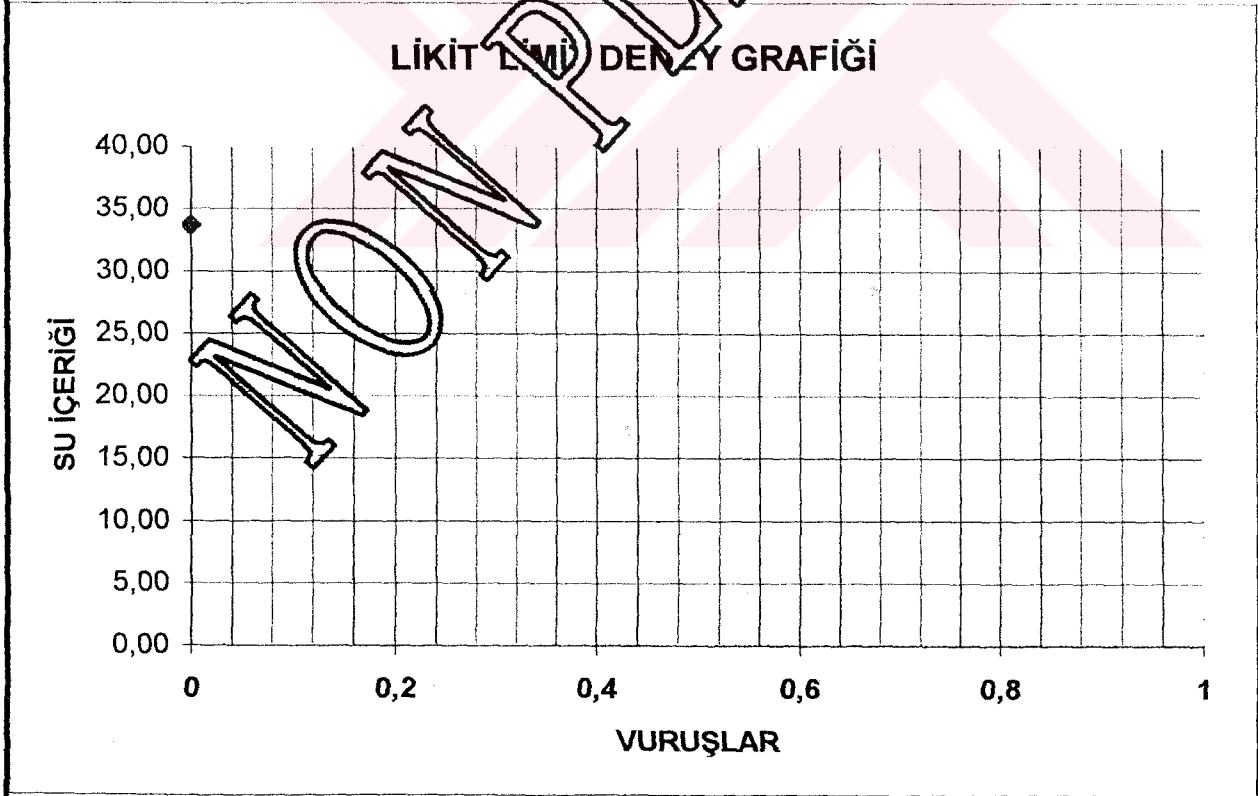


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
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			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)				#DEĞER!		
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)				#DEĞER!		
Su Miktarı (gr)				#DEĞER!		
Kuru Örnek (gr)				#DEĞER!		
% SU İÇERİĞİ				3,75		

LL : PI : PL.AVERAJ 0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EBA KEDEK

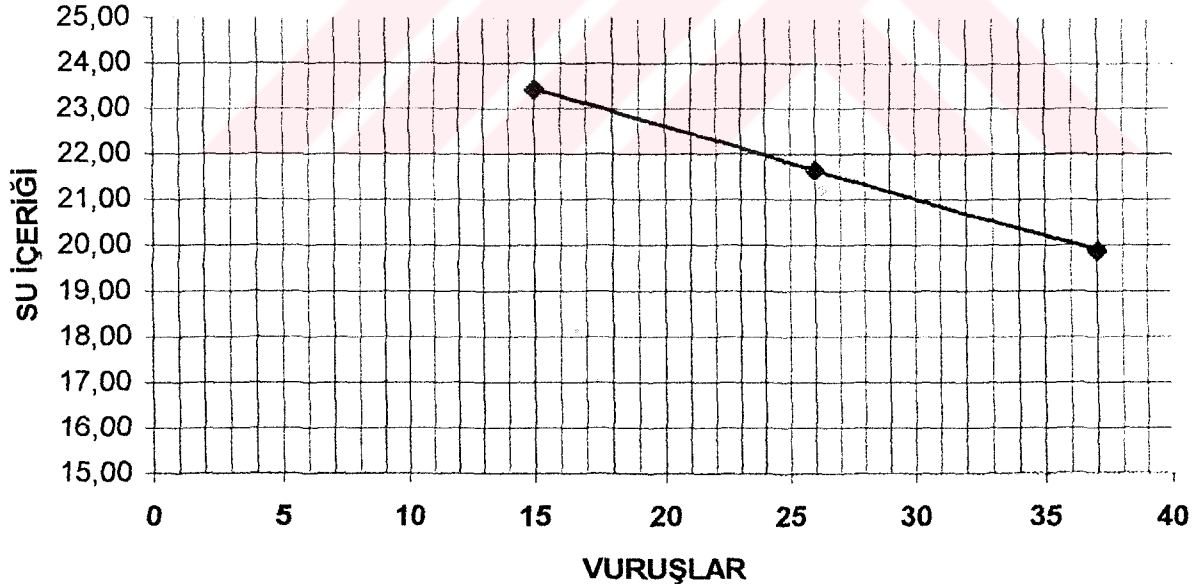


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik
FR-24

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name	ADA NO					
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	
Dene Türü	LL	LL	LL	PL	PL	
Dene Adedi	1	2	3	1	2	
Vuruş Sayısı	37	26	15			
Kap+Yaş Örnek (gr)	63,23	62,32	61,32	40,32	40,35	
Kap+Kuru Örnek (gr)	57,53	57,32	56,12	39,65	39,12	
Kap Numarası	35	99	2	11	18	
Kap Ağırlığı (gr)	28,85	34,22	33,92	34,51	32,47	
Su Miktarı (gr)	5,70	5,00	5,20	0,67	1,23	
Kuru Örnek (gr)	28,68	23,10	22,20	5,14	6,65	
% SU İÇERİĞİ	19,87	21,65	23,42	13,04	18,50	
LL	22	PI	:	6	PL.AVERAJ	15,77

LİKİT LİMİT DENEY GRAFİĞİ



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDEK
R.Kekek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
TEK
[Signature]



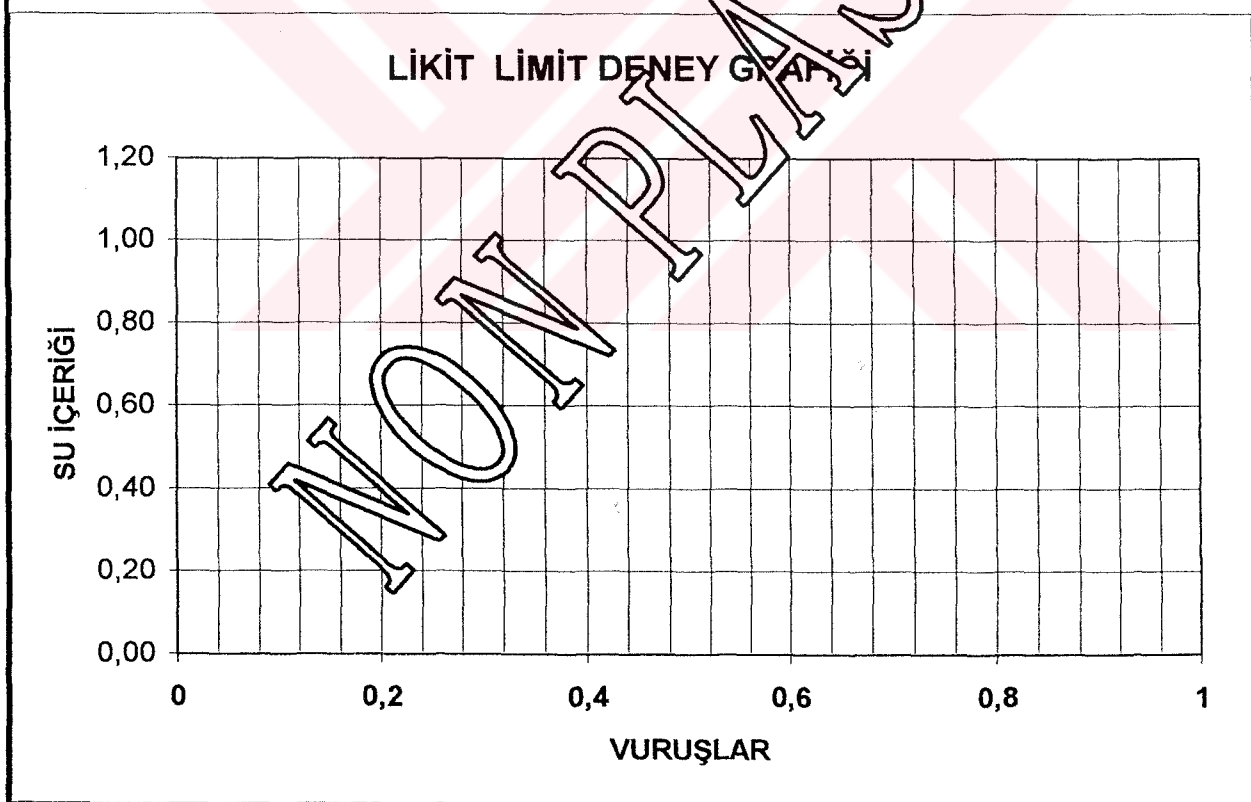
ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS



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-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
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
E.Ö.ATEK
E.Ö.ATEK

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

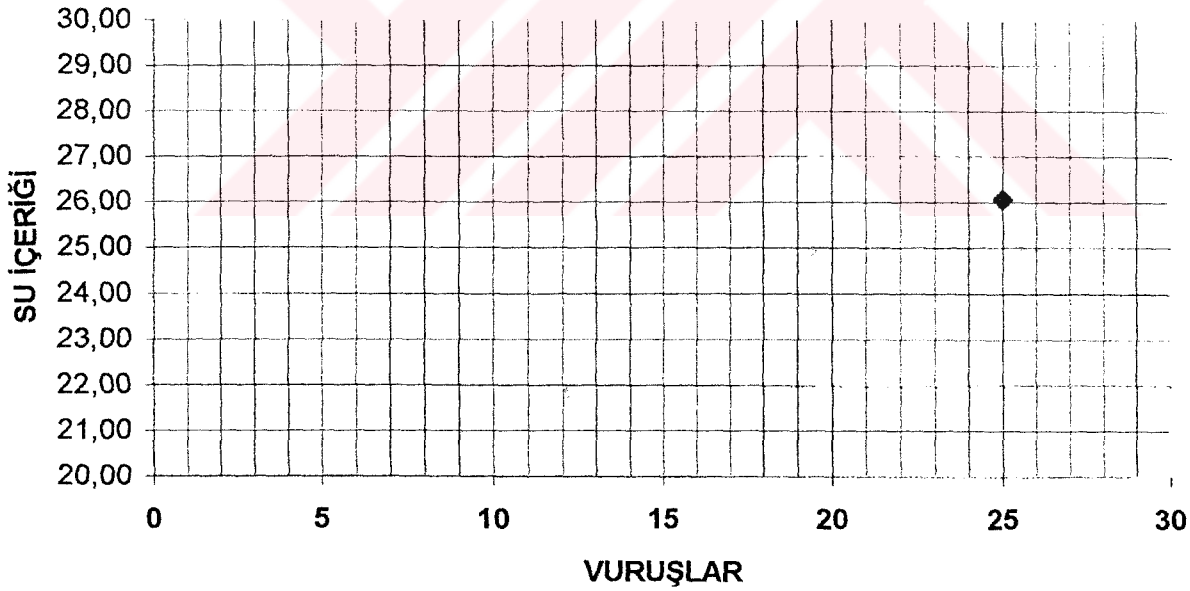
28.04.2002
17:42



ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI Project Name	SELÇUK AYDIN					
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. Yedek

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLÖJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK

EDA TEK

gedik

FR-24



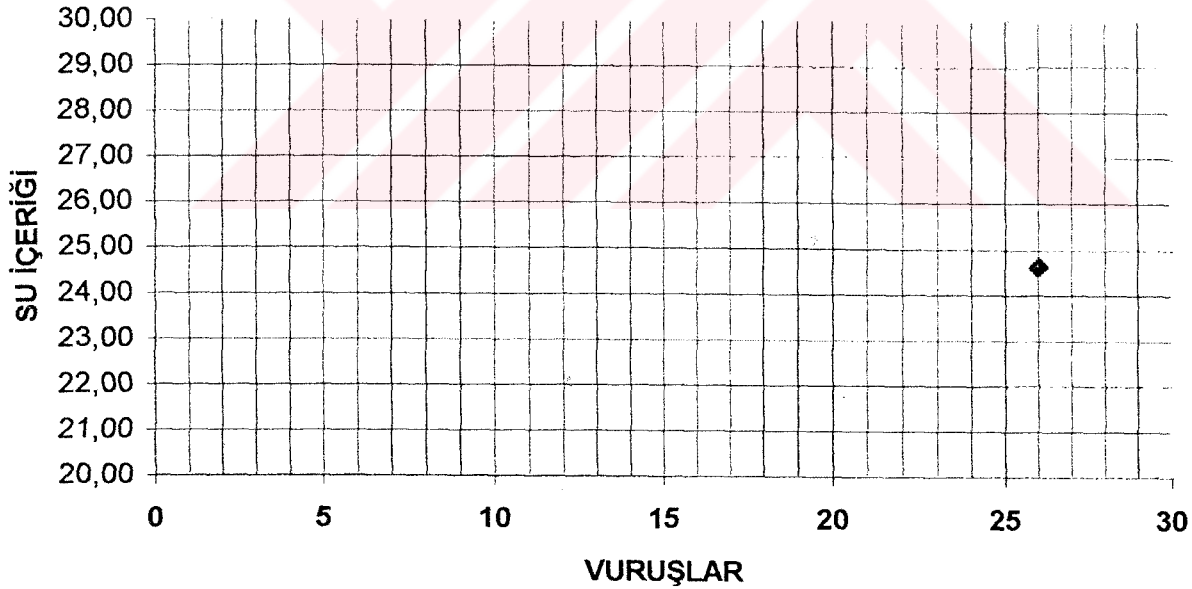
ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN				
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-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

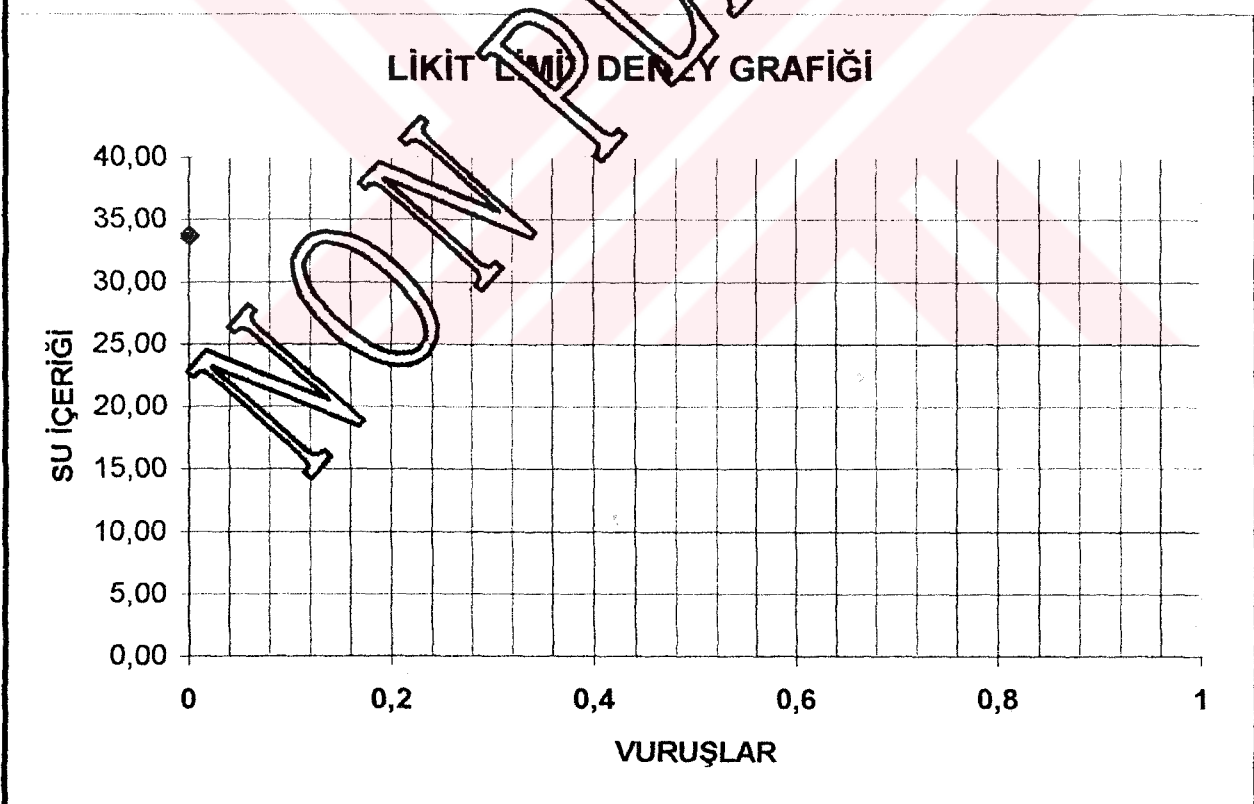


ATTERBERG TEST
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI	SELÇUK AYDIN					
Project Name	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				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)						
Kap+Kuru Örnek (gr)				#DEĞER!		
Kap Numarası						
Kap Ağırlığı (gr)				#DEĞER!		
Su Miktarı (gr)				#DEĞER!		
Kuru Örnek (gr)				#DEĞER!		
% SU İÇERİĞİ				3,75		

LL : PI : PL.AVERAJ 0



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ

RUZİYE KEDEK
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ

EDA TEK
EDA TEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz cad. 15/1 A-Blok BORNOVA - İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

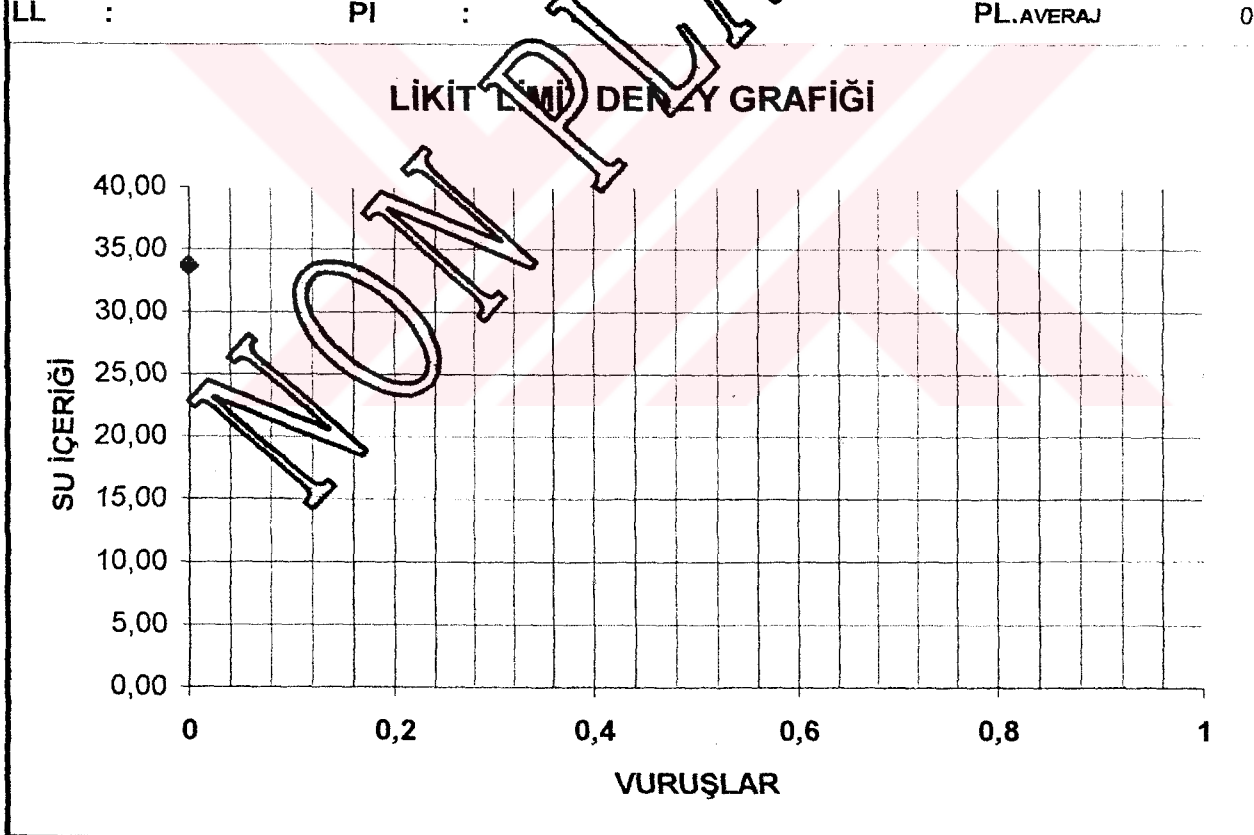
Mansuroğlu Mh.284/1 Sok No:6/B BORNOVA - İZMİR



ATTERBERG TEST LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

PROJE ADI 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-12	ÖRNEK TÜRÜ	SPT-6	DERİNLİK (m)		9,50-9,95	
D deney Türü			LL	LL	LL	PL	PL
D deney Adedi				1		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	:	PI	:	PL.AVERAJ		0	



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE KEDER

R. Y. Keder

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ

EDA TEK

EDA TEK

SK-14



LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

Proje : ETÜD

Tarih : 20.02.2000

Lab. No. : SK.9 spt-1

DARBE..

Numune Cinsi :

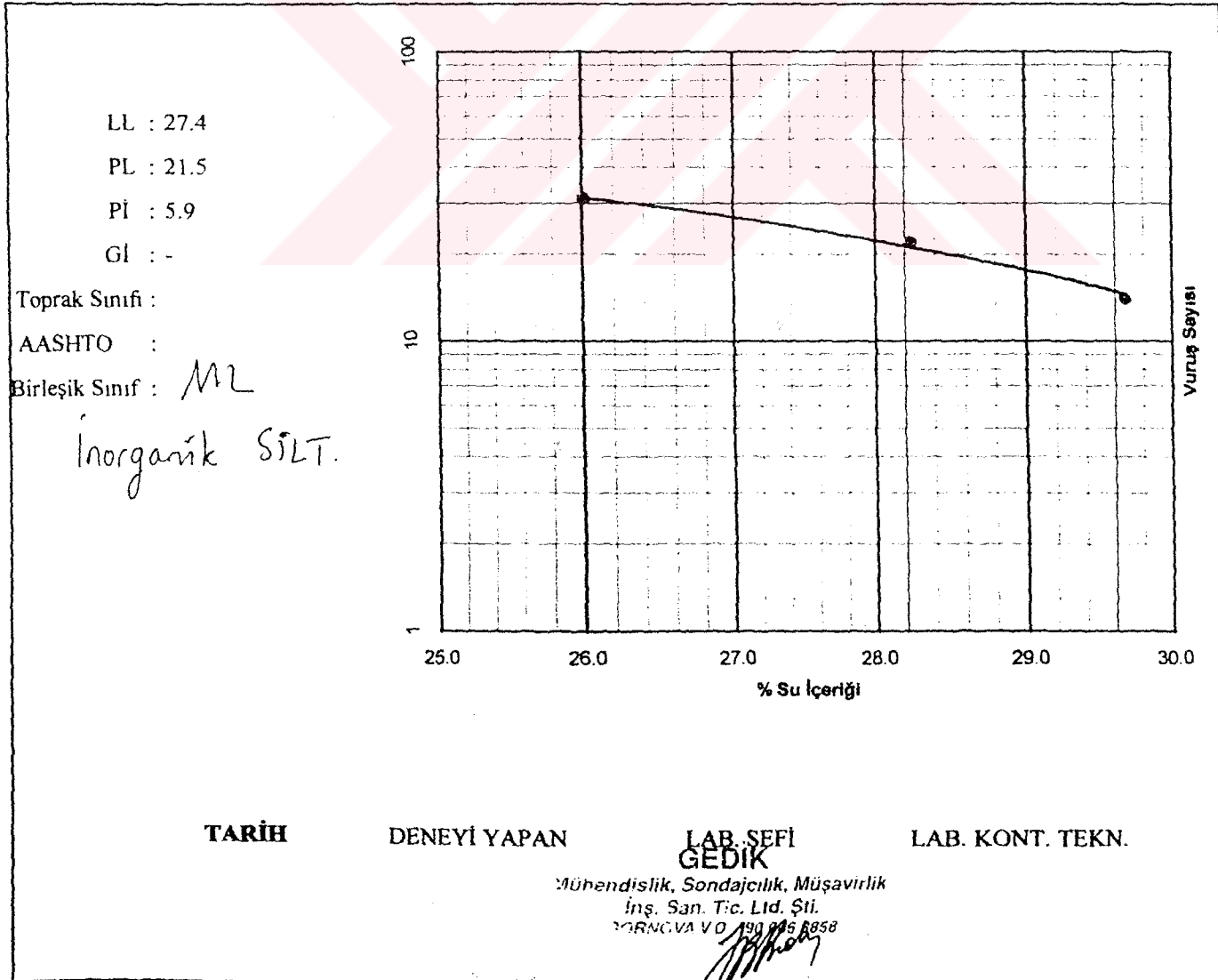
Yer Km : selçuk

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	



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

Denei 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

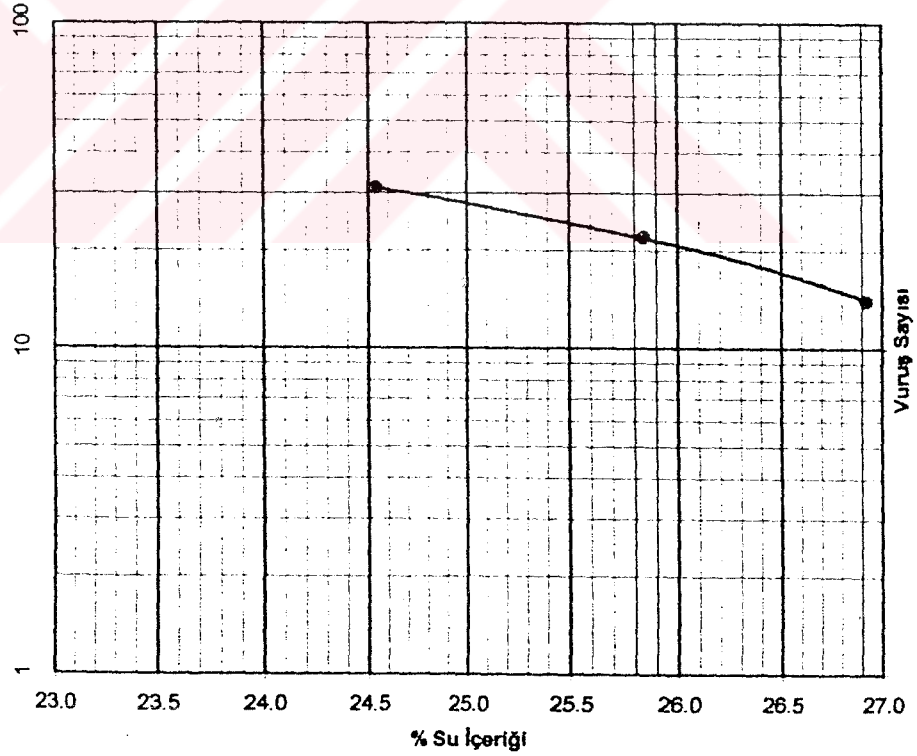
GI : -

Toprak Sınıfı :

AASHTO :

Birleşik Sınıf : ML

İnorganik SİLT.



TARİH

DENEYİ YAPAN

LAB. ŞEFİ
GEDİK

LAB. KONT. TEKN.

Mühendislik, Sondajcılık, Müşavirlik
İnş. San. Tic. Ltd. Şti.
CORNİVA V.D. 199 905

SK-15

Hızır

HIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY

HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARI

ATTENBERG
LİMITLERİ

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

$$PI = Wc20 - Wc10 / \log 20 - \log 10 = 20$$

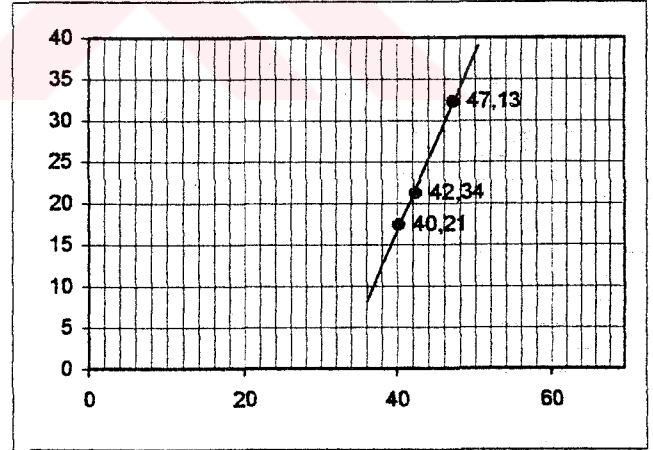
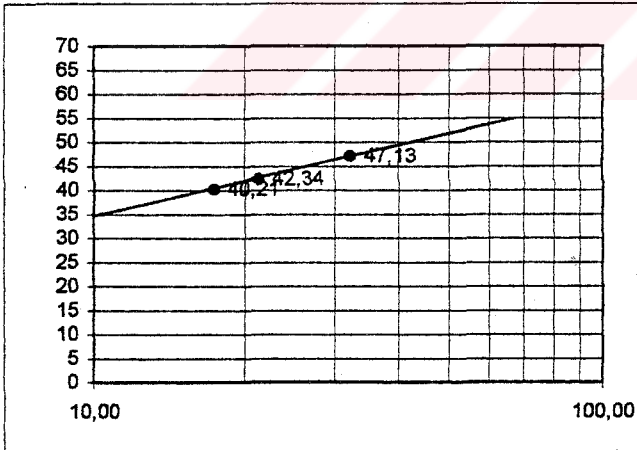
LL = LİKİT LİMİT

$$LL = 41$$

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'e göre yapılmıştır.

HIZIR İNŞAAT MÜH.TUR.DAY.TÜK.MALL.SAN.ve TIC.LTD.ŞTİ.

KURTULUŞ CAD.NO=6 DIDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Mdh.
Atilla AVLAYICI

Hızır

HIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY

HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARI

2000

ALİ İHSAN NAZLI

ATTENBERG
LİMİTLERİ

RAPOR

R1

REV. NO

1

PROJE :	SELÇUK-19NİPafta 3443 ada18 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

 $PI = Wc20 - Wc10 / \log 20 - \log 10 = 20$

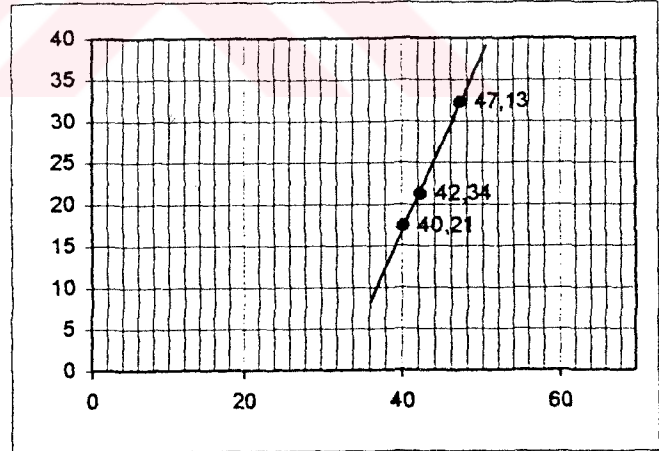
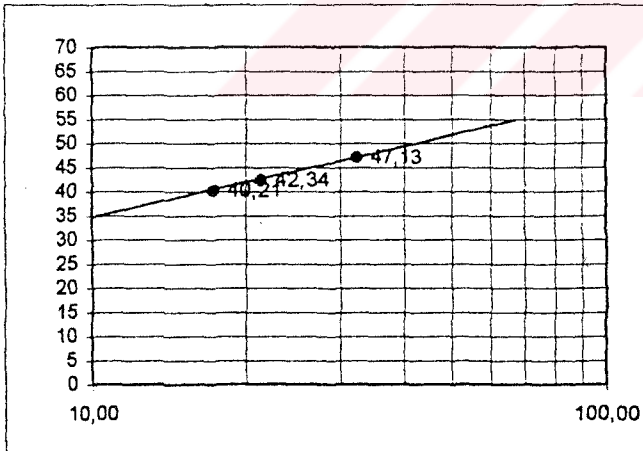
LL = LİKİT LİMİT

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. TÜK. MALL. SAN. ve TIC. LTD. ŞTİ.

KURTULUŞ CAD. NO=6 DIDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Müh.
Atilla AVLAYICI

SK3-S17-1

SK-18

E
TLİKİT VE PLASTİK
LİMİTLERİ

Lab. No. :

Tarih :

Proje :

Num. Cinsi :

Yer : Km + Derinlik : 1.50-1.95 m.

Num. Alan :

Dency 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 26.3

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

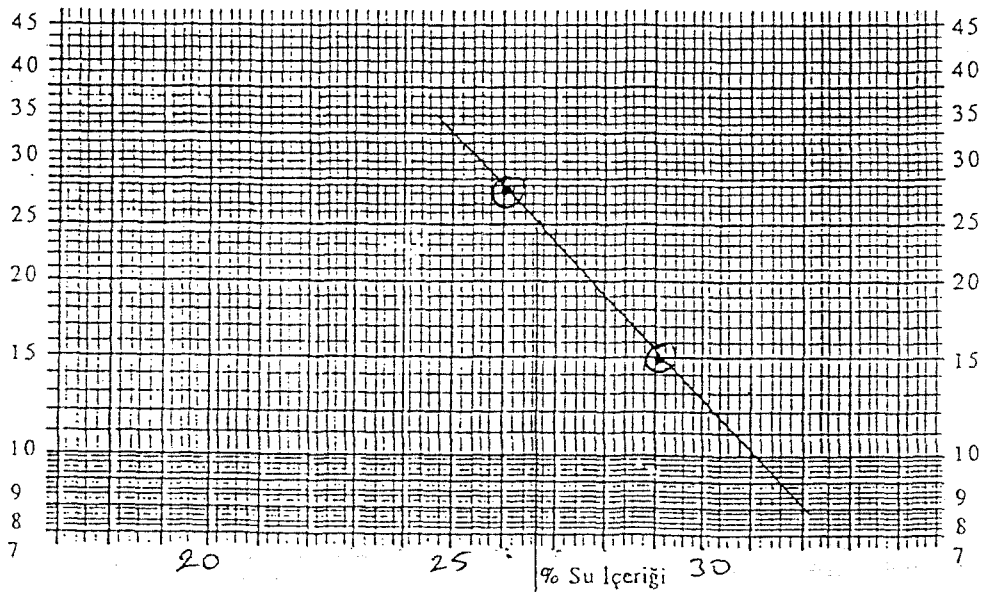
PI : 8

GI :

Toprak Sınıfı :

AASHTO :

Birleşik Sınıf :

V
u
r
u
ş
S
a
y
ı
s
ı

TARİH

DENEYİ YAPAN

LAB. SEFİ

LAB. KONT. TEKN.

GEDİK

Mühendislik, Sondajlık, Müşavirlik

İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

NOVA V. D. 390 006 3850



ATTERBERG TEST

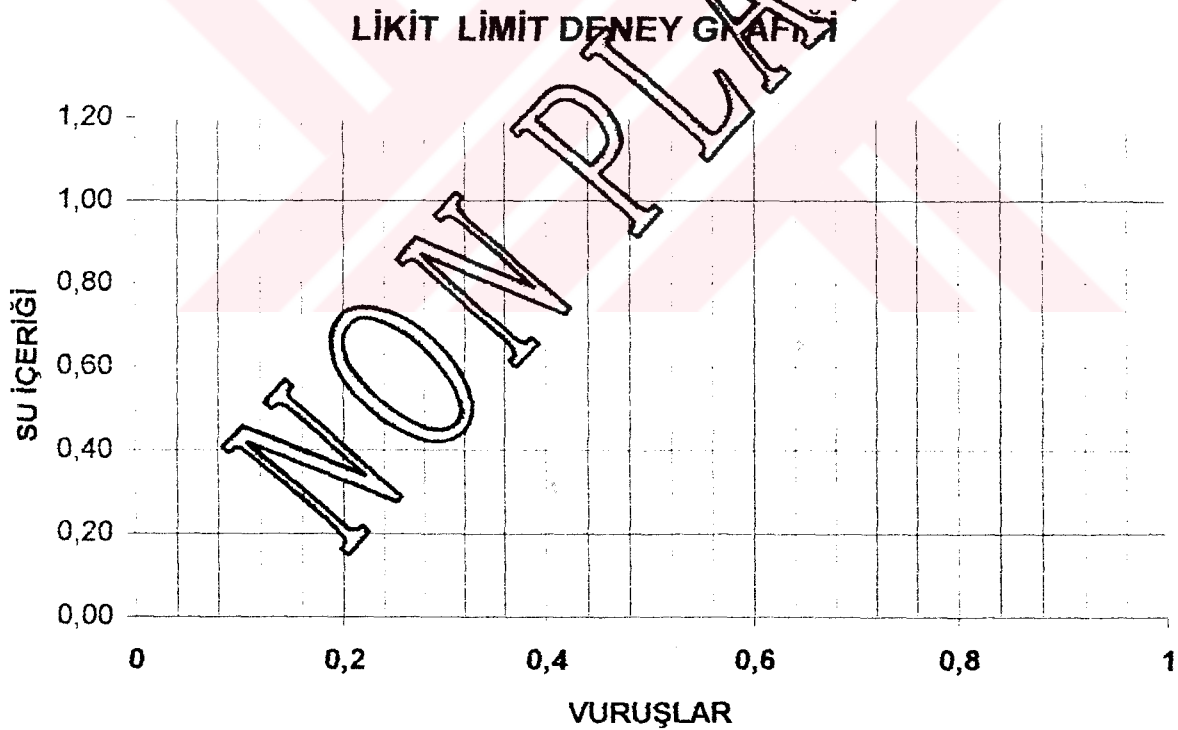
LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

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-19	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
R. KedeK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ

EDA 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

17.04.2002
14:11



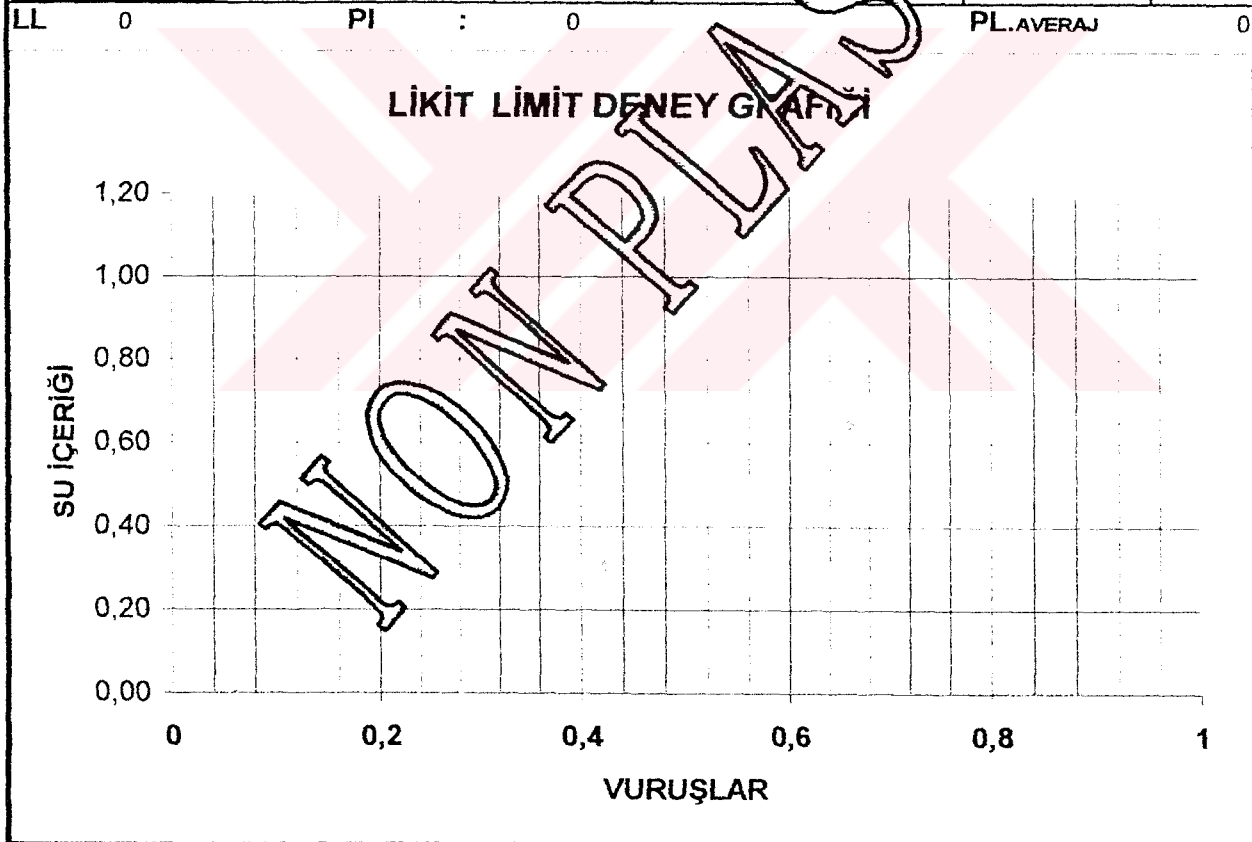
ATTERBERG TEST

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
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
E. TEK

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

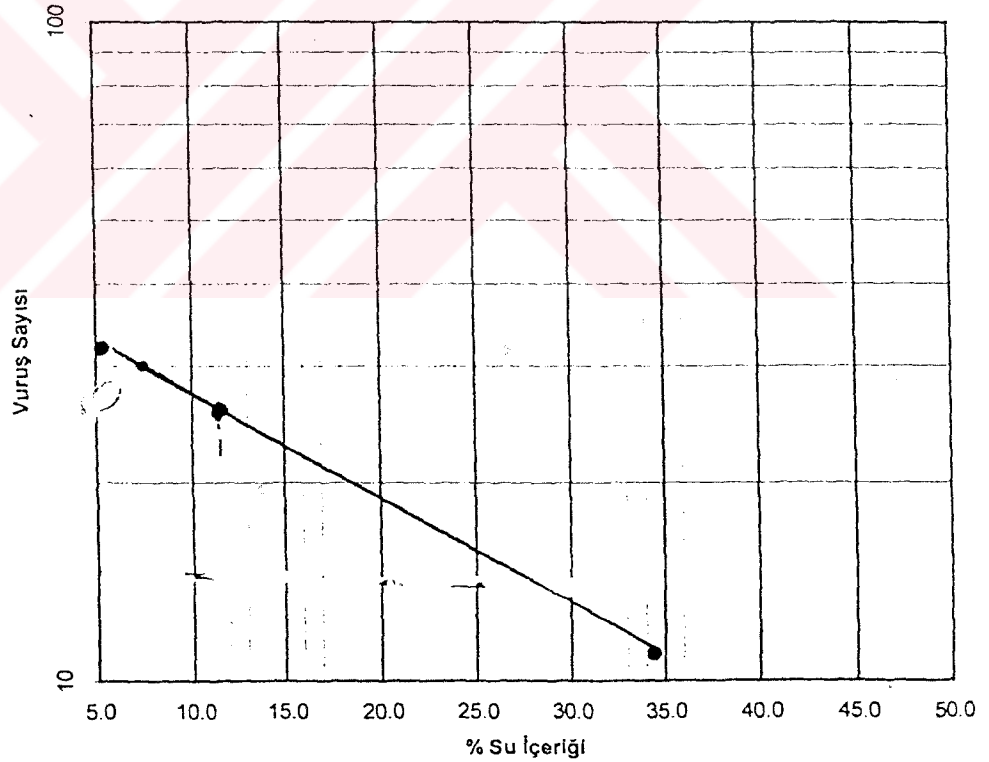
PI : 3.0

GI : -

Toprak Sınıfı : ML-CL

AASHTO :

Birleşik Sınıf :



GEDİK

Mühendislik, Soğukçılık, Müşavirlik
İns. Sarı İ.ç. Ltd. Şti.
BORNOVA YU. JSO 005 3858

LAB. ŞEFİ

SK-21

HIZIR 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 = PLASTİSİTE İNDİSİ

PI = Wc20 - Wc10 / Log20 - Log10 = 20

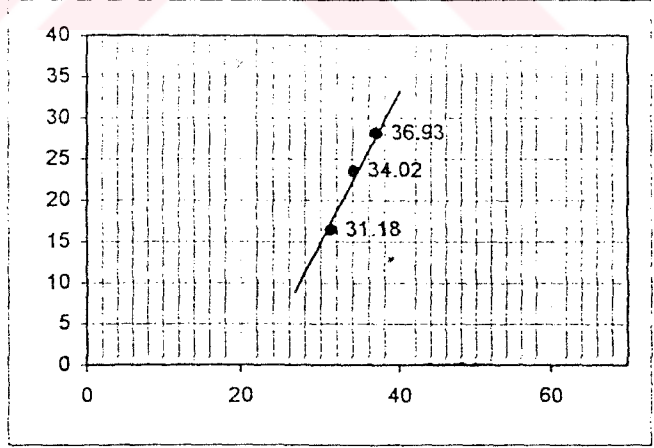
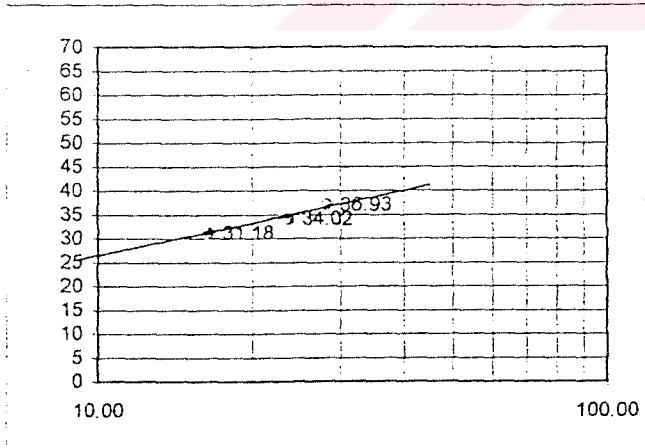
LL = LİKİT LİMİT

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 geçiren 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 AVLAYICI
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 LİMITLERİ

Proje : Zemin Etüdü

Pafta :

Tarih : 02.02.2000

Lab. No. : SK - 7 SPT - 6

Ada : Parsel :

Çer Km : Selçuk

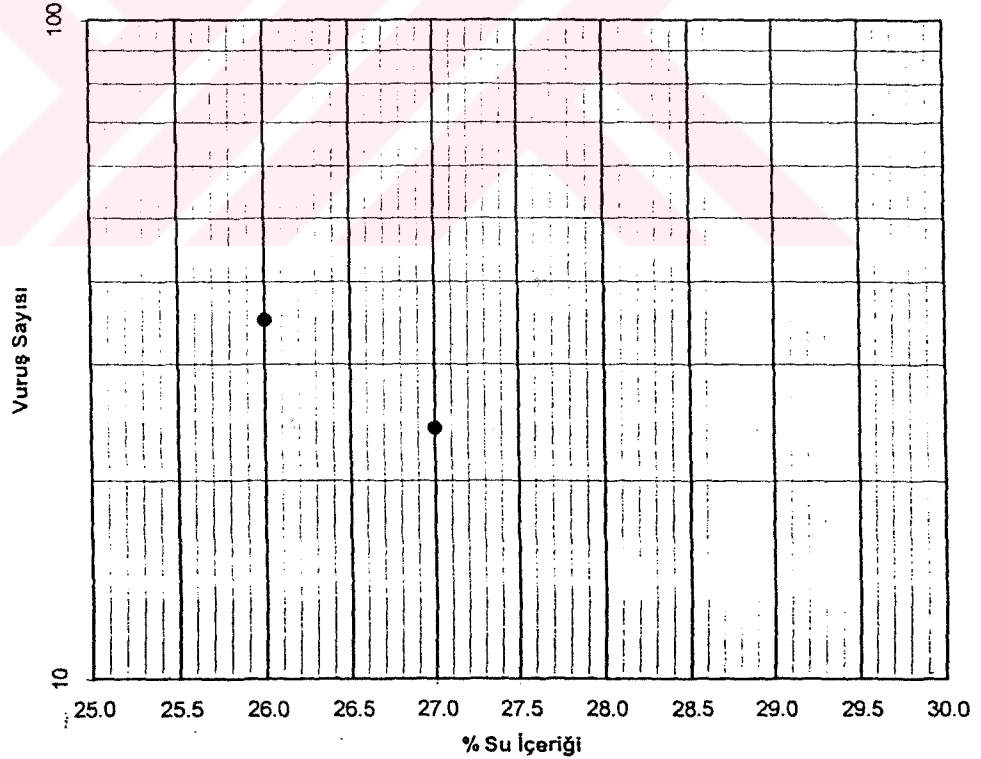
Derinlik : 9.00-9.45

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 Muşavirlik
 İnş. San. Tic. Sic. Sic.
 BORNova No. 190 900 1684

LAB. ŞEFİ

SK-23

Hızır 2000	HIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY	ATTENBERG LİMİTLERİ	RAPOR	R1
	HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARI		REV. NO	1

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=PLASTISİTE 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. TÜK. MALL. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.
 KURTULUŞ CAD. NO=6 DIDİMAYDIN
 TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

HIZIR İNŞAAT Müh. Tur. Day. Tük. Mall. San. ve Tic. Ltd. Şti.
 Atilla AVLAYICI
 MÜH. TUR. DAY. TÜK. MALL. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
 Kurtuluş Cad. No: 6 Didimaydın
 Tel: 0.256.811 34 00
 Faks: 0.256.811 30 70

Hızır

HIZIR SOIL MECHANICS LABORATORY

HIZIR JEOTEKNİK LABORATUVARI

ATTENBERG
LİMITLERİ

RAPOR

R1

REV. NO

1

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 Ölçümleri, 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

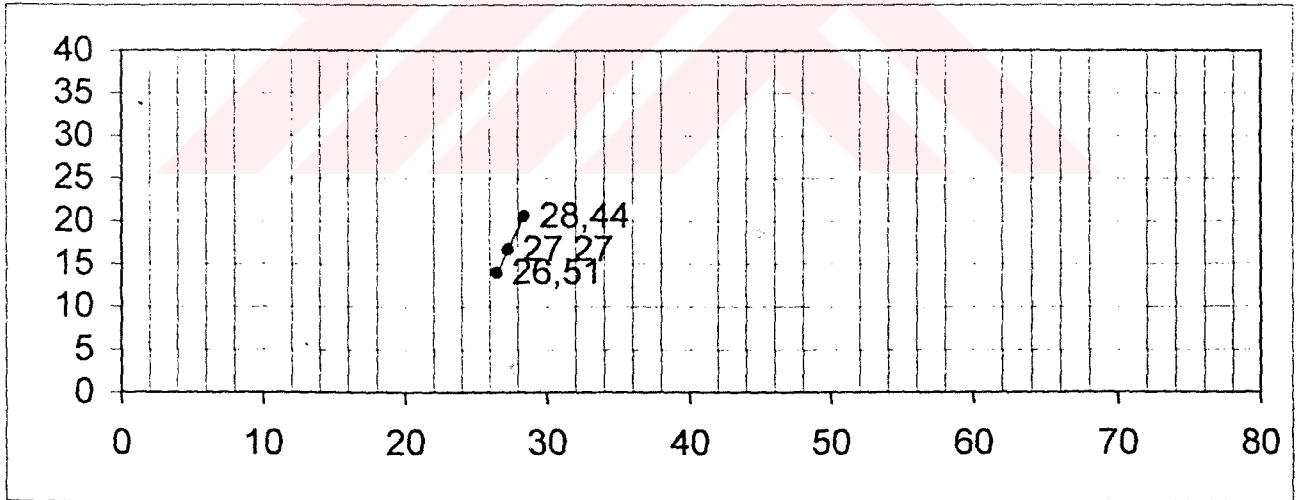
LL = 28

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 DIDİMAYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

HIZIR İNŞAAT
Jeolojik Müh.
MÜH. TUR. DAY. KURTULUŞ CAD. NO=6 DIDİMAYDIN
Kurtuluş Cad. No: 6 Tel: 0.255. 811 34 00
Didim V. D. : 462 003 0070 Didim



ATTERBERG TEST

LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

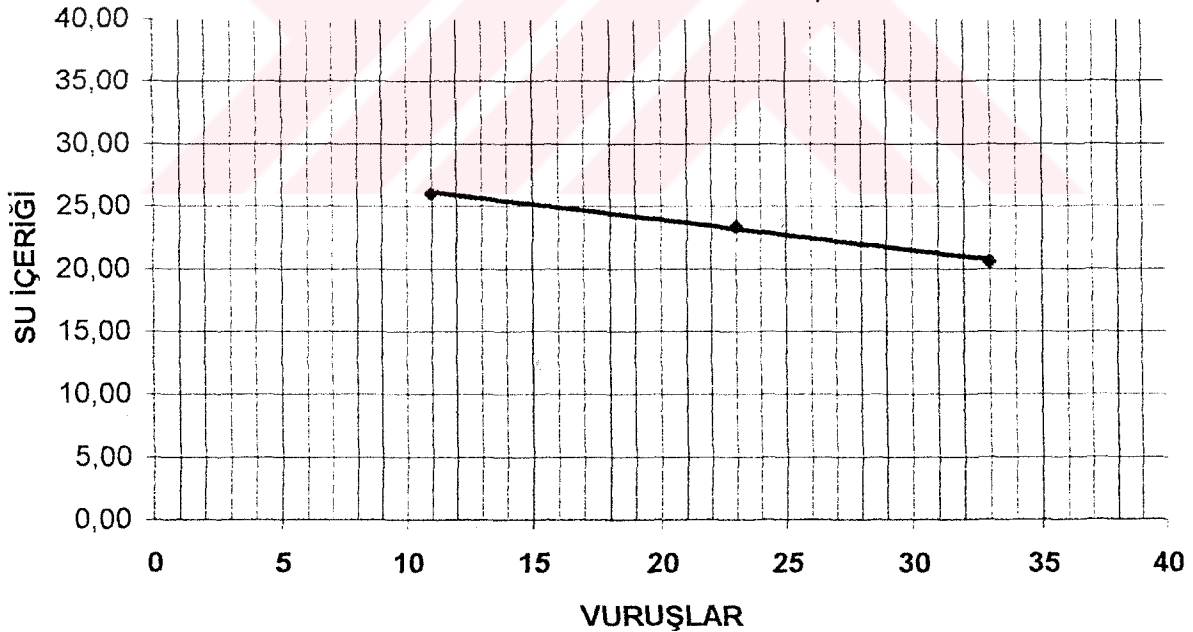
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR-24

PROJE ADI Project Name		SELÇUK				
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
EBİL TEK



ATTERBERG TEST

LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

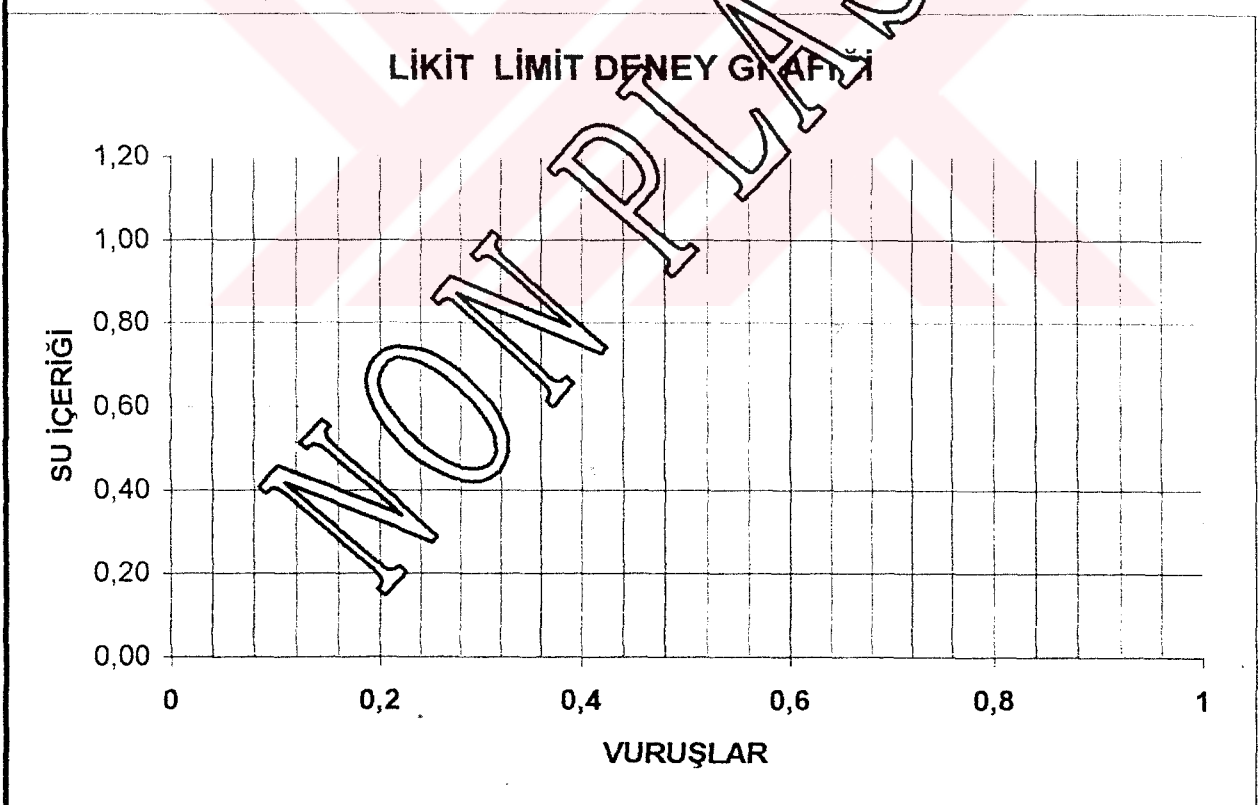
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR- 24

PROJE ADI	SELÇUK					
Project Name	SELÇUK					
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



DENEYİ YAPAN
İNŞAAT TEKNİKERİ
RUZİYE TEDEK

KONTROL MÜHENDİSİ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİTMEK

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



ATTERBERG TEST

LİKİT VE PLASTİK LİMİTLERİ

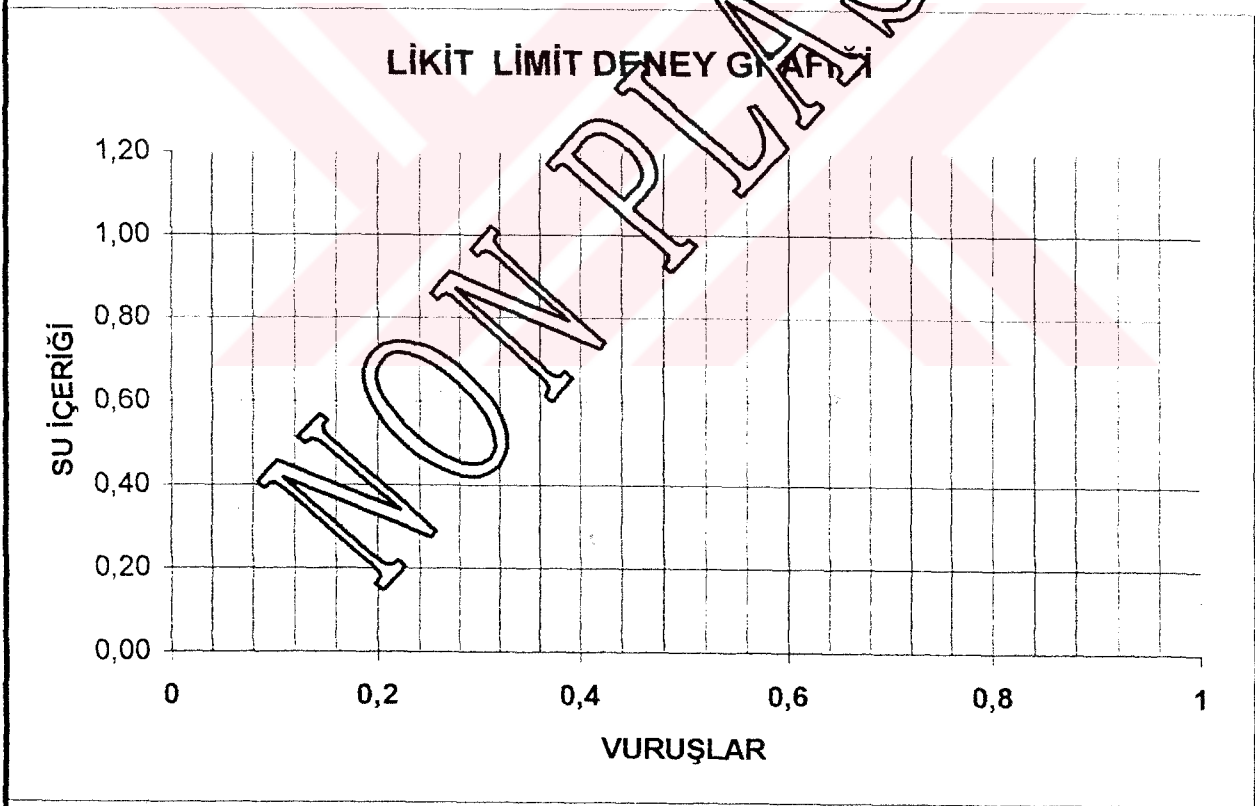
LIQUID AND PLASTIC LIMITS

gedik

FR- 24

PROJE ADI		SELÇUK				
Project Name		SELÇUK				
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	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
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDİTEK

GEDİK Sondaj Müşavirlik Mühendislik İnşaat San.Tic.LTD.ŞTİ.

Gediz Cad. 15/1 A Blok

Bornova-Izmir

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mh. 284/1 Sokak 6/B

Bornova-Izmir

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

 $PI = Wc_{20} - Wc_{10} / \log_{10} 20 - \log_{10} 10 = 10$

LL = LİKİT LİMİT

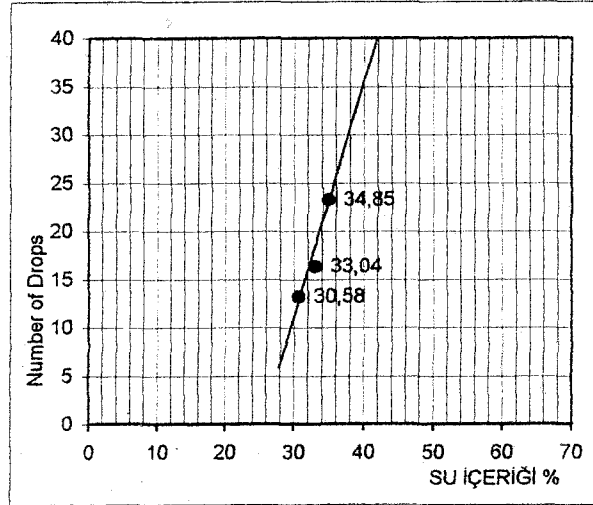
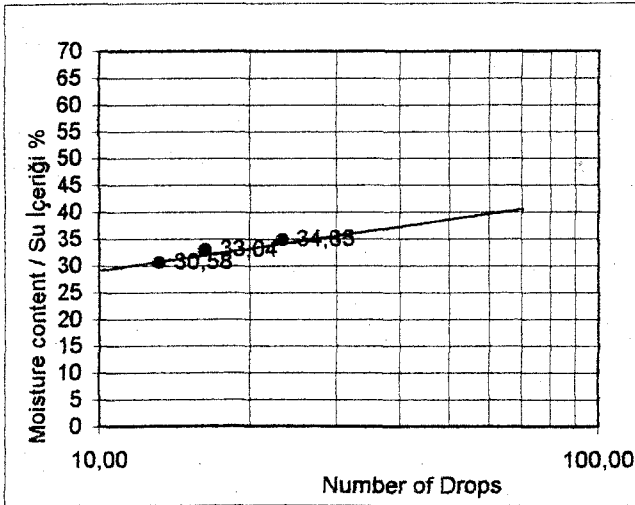
LL = 33

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.TÜK.MALL.SAN.ve TİC.LTD.ŞTİ.

KURTULUŞ CAD.NO=6 DIDİM/AYDIN

TEL: 0.256.8113400-FAX: 8113401

Jeoloji Müh.

Atilla AVBAKÇI



UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)



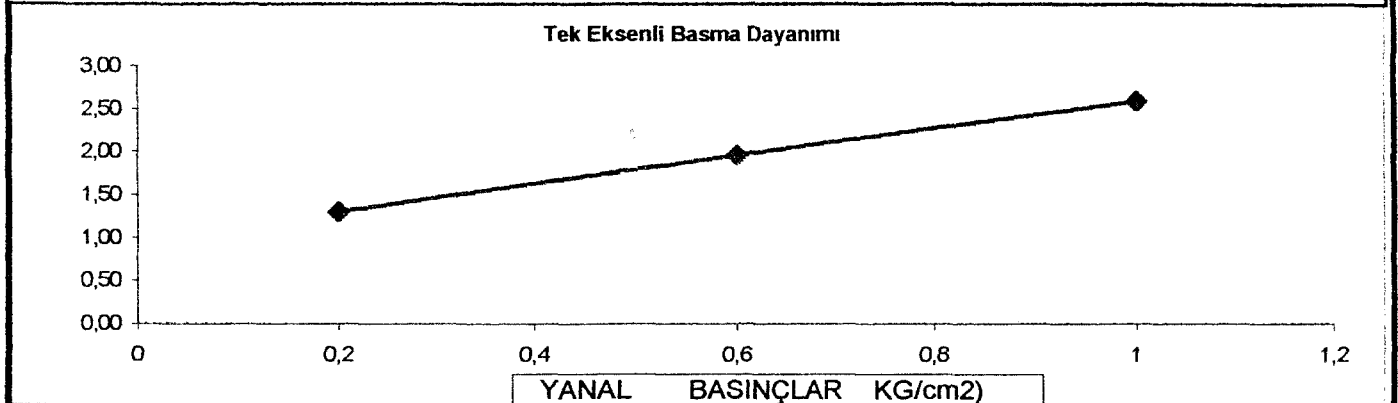
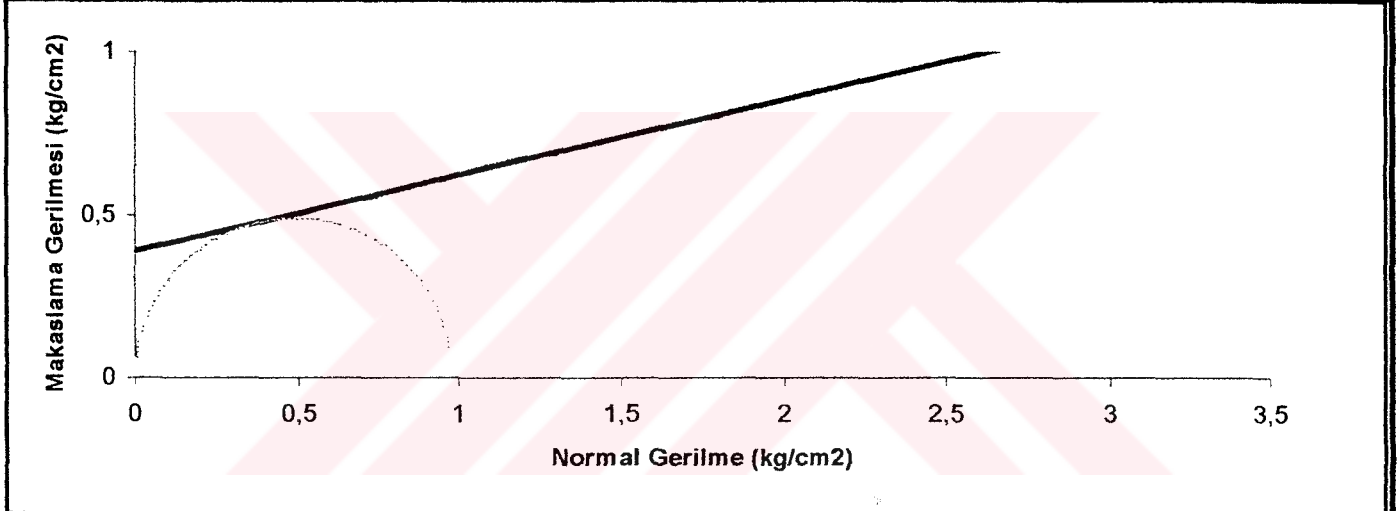
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE				Laboratuvar No		---	
<i>Project</i>				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
<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	17,985	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/cm²):	0,39
----------------------------------	-------	--------------------------------------	------



0,98

Deneği 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

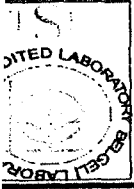
PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO		PAFTA NO			
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	12,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN			E.SELÇİN		
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN			S.KEDEK		
DENEYİ BİTİŞ TARİHİ	15,04,2002	LABORATUVAR NO			—		
KUYU NO	SK-1	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK	8,00-8,50		
500 Kg RING							
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	DEFORMASYON	KISALMA	DÜZ ALAN	OKUMA	KG.KUVVET	YÜK/ALAN	PRESS (Kg)
YÇ	cm	%	cm2		F	F/A (Kg/cm2)	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 MÜHENDİSİ

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 PROJECT NAME	SELÇUK AYDIN
---------------------------	--------------

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 ET SAMPLE (GRAM)	372,5	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,7559
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI RY SAMPLE (GRAM)	337,3	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,590
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	10,44

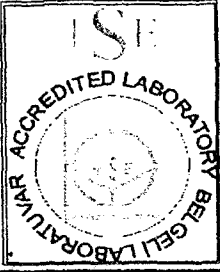
YAL EYÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	14	5,035	0,255	0,2
100	0,100	0,926	19,826	26	9,352	0,472	0,2
150	0,150	1,389	19,920	29	10,431	0,524	0,2
200	0,200	1,852	20,013	30	10,791	0,539	0,2
250	0,250	2,315	20,108	31	11,151	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
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



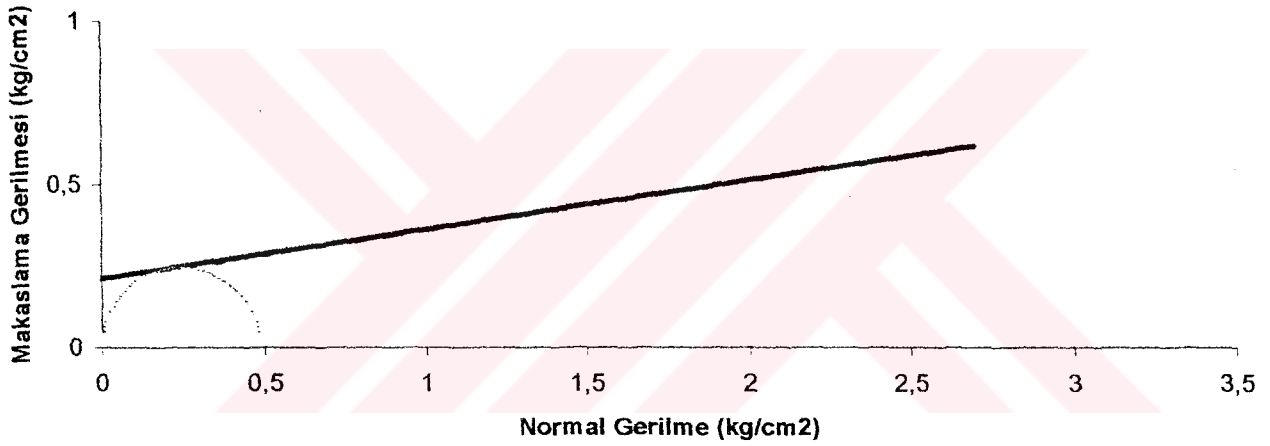
**UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST
(MULTISTAGE)
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)**



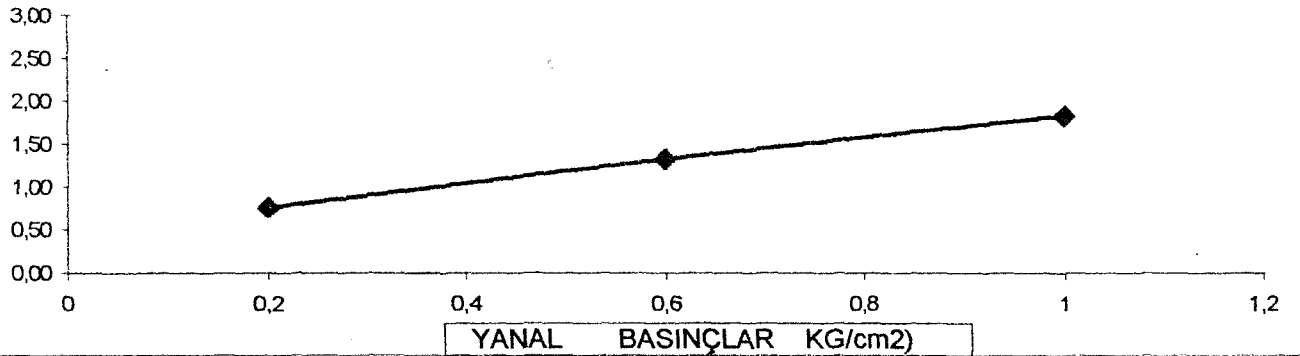
FR-29

PROJE Project				Laboratuvar No —	
				Başlama Tarihi 15,04,2002	
Pafta No	0	Kuyu No	SK-2	Bitiş Tarihi 16,04,2002	
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Örneği Alan E.SELÇİN	
Parsel No	0	Derinlik (m)	3,50-4,00	Deneysel 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 (α):		8,57	Kohezyon (kg/cm²):			0,21	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



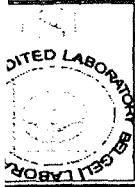
0,49

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
ÖRNEĞE 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
JRU 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

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	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
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
EDA TEK

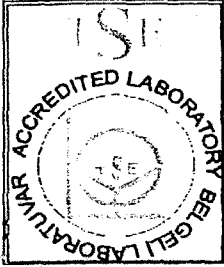
GEDİK

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



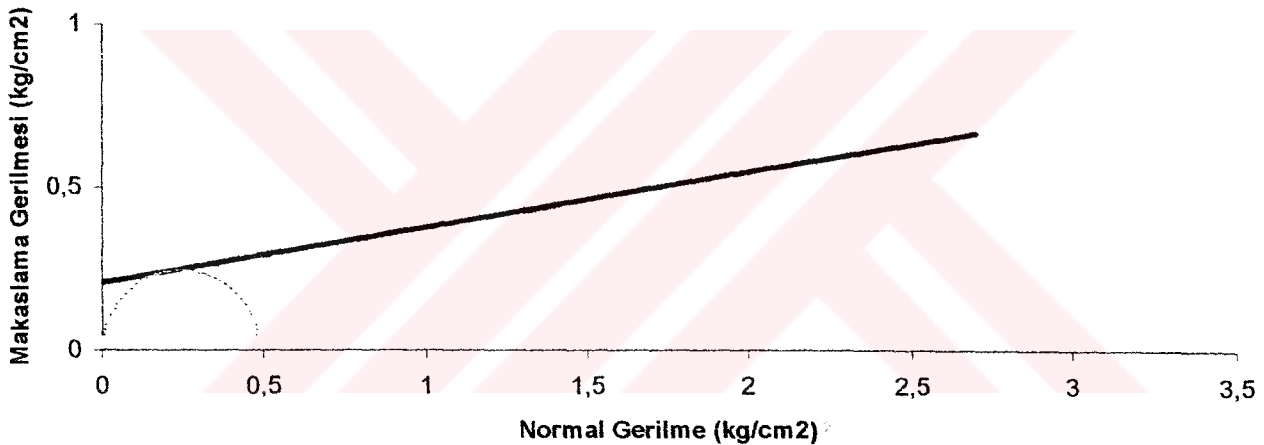
UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST (MULTISTAGE)

DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

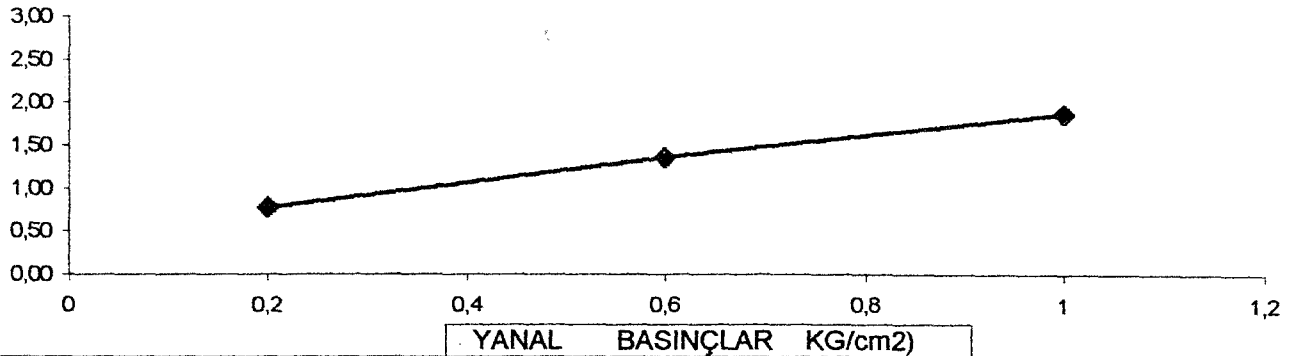
FR-29

PROJE				Laboratuvar No		—	
<i>Project</i>				Başlama Tarihi		15,04,2002	
Pafta No	0	Kuyu No	SK-3	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	17,985	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/cm²):			0,21



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,49

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

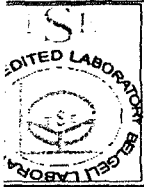
Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi

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

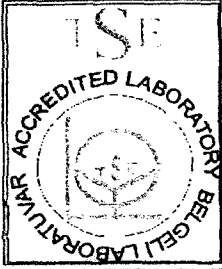
PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO		PARSEL NO		PLAN NO		PAFTA NO	
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ		15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN			E.SELÇİN	
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ		15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN			S.KEDEK	
DENEYİ BİTİŞ TARİHİ		16,04,2002	LABORATUVAR NO			---	
KUYU NO	SK-4	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK		5,50-6,00	
500 Kg RING							
YAŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI WET SAMPLE (GRAM)	376,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)		10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm ³)		1,7752
URU ÖRNEK AĞIRLIĞI DRY SAMPLE (GRAM)	338,6	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM ²)		19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm ³)		1,596
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm ³)		212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)		11,22
ÖLÇEYİÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm ²	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm ²)	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
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)

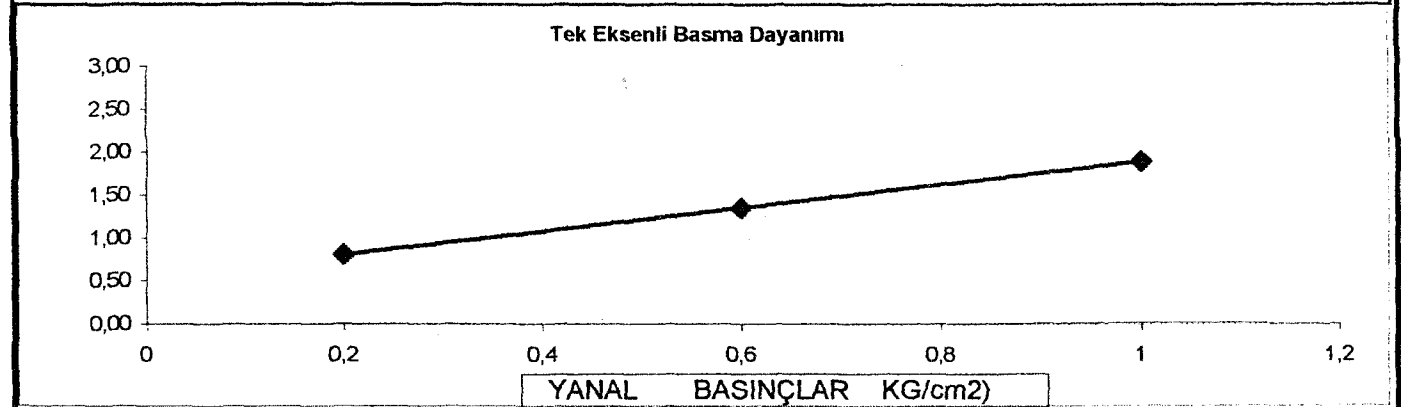
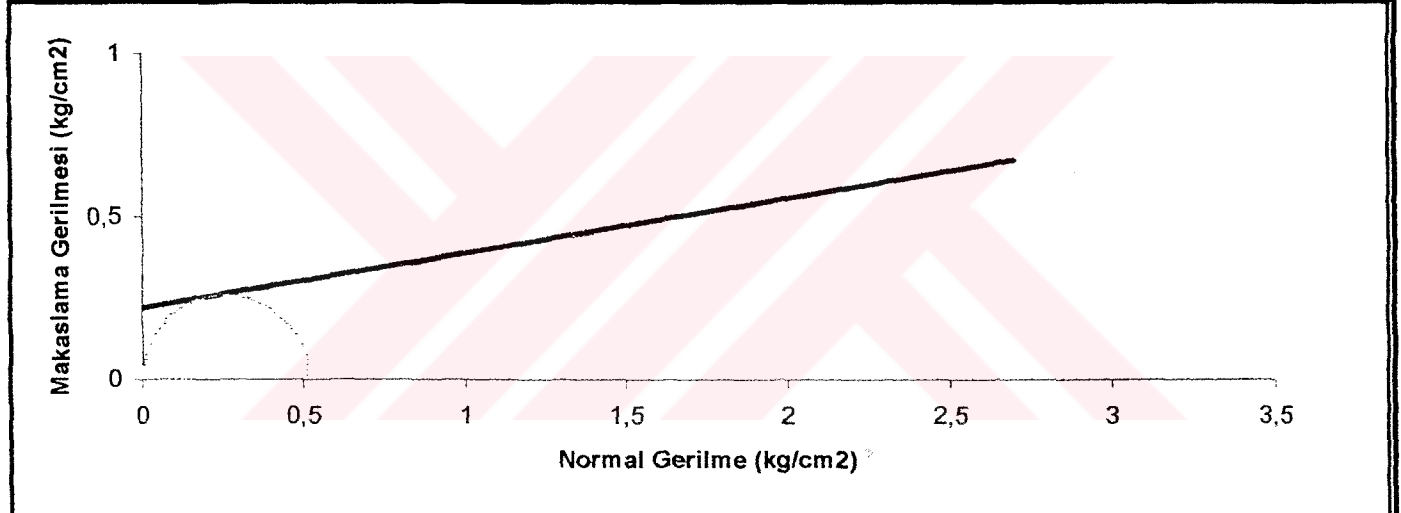


DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

FR-29

PROJE				Laboratuvar No		---	
<i>Project</i>				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
<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	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/cm²):			0,22



0,52

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri

R. KedeK

Kontrol Eden

Eda TEK

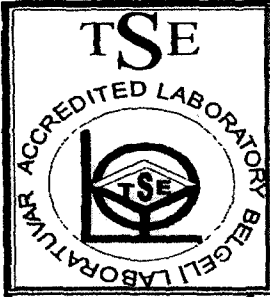
Jeoloji Mühendisi

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

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-5

ÖRNEK

KAROT

DERİNLİK (m)

7,20-10,00

ÖRNEK YUKSEKLİĞİ

(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) (cm²)

23,167

HACİM

(V) (cm³)

243,250

YAŞ YOĞUNLUK

(Vy) (gr/cm³)

1,984

KURU YOĞUNLUK

(Vd) (gr/cm³)

1,778

OKUMA

DİAL

6

KIRILMA KUVVETİ

(F) (Kg)

1677,1

SU İÇERİĞİ

(%m)

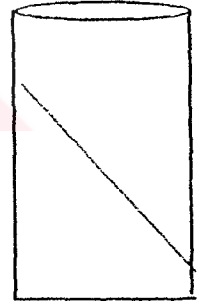
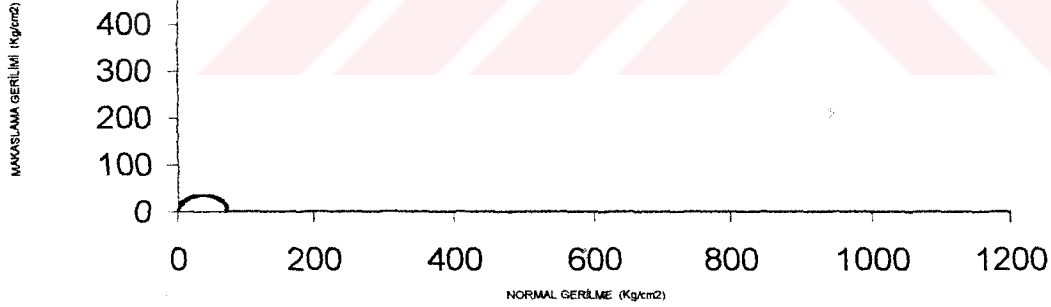
11,56

KESİT ALANI

(Kg /cm²)

72,39

SERBEST BASINÇ GERİLİM GRAFİĞİ

KIRILMA AÇISI
38İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI= $90 - (2 \times \text{KIRILMA AÇISI})$ 14

DENEYİ YAPAN

RUZİYE KEDEK

İNŞAAT TEKNİKERİ

KONTROL EDEN

EDA TEK

JEOLOJİ MÜHENDİSİ

GEDİK Sondaj Müş. Müh. İnş LTD.ŞTİ.

Gediz Cad.15/1 A-Blok

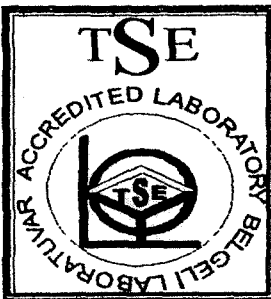
BORNOVA / İZMİR

Laboratuvar - İrtibat

Mansuroğlu Mah. 284/1 Sok. 6/B BORNOVA-İZMİR

06.05.2002

16:53



ROCK UNIAXIAL TEST

KAYA SERBEST BASINÇ DENEYİ

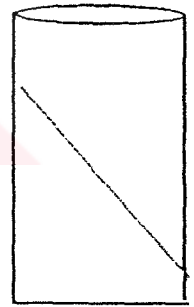
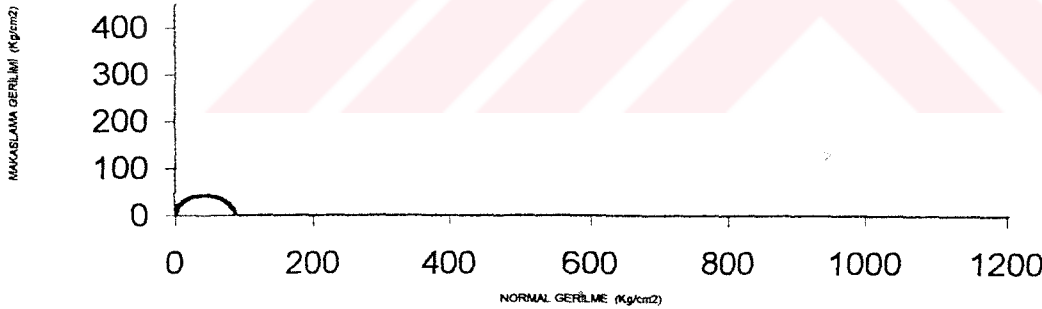
FR-41

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 DIAL	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*KIRILMA AÇISI) 12

DENEYİ YAPAN
RUZİYE KEDEK
İNŞAAT TEKNİKERİ

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLUJİ 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		
DENEYİ 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
EDATEK
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
[Signature]

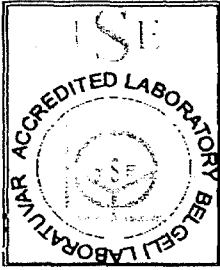
GEDİK

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)

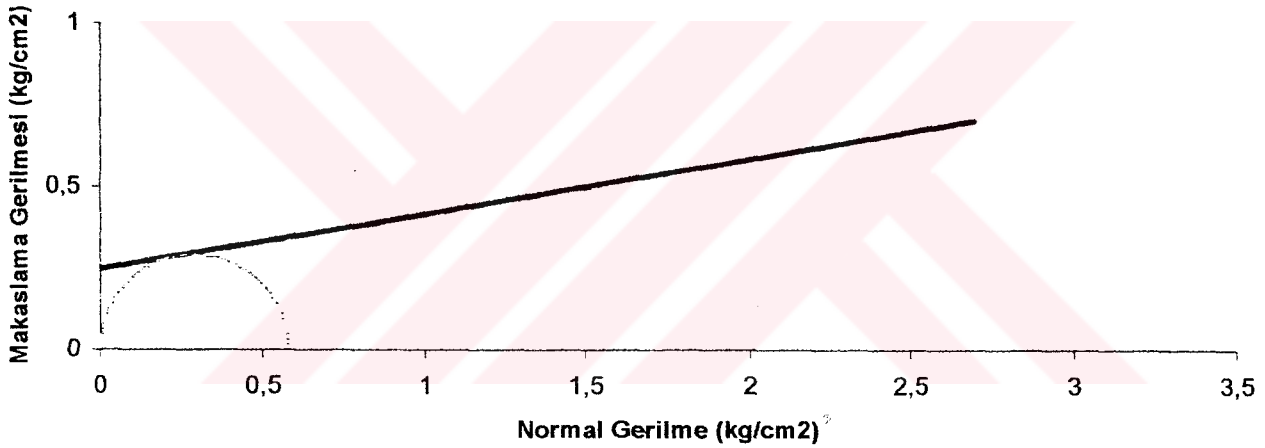
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)



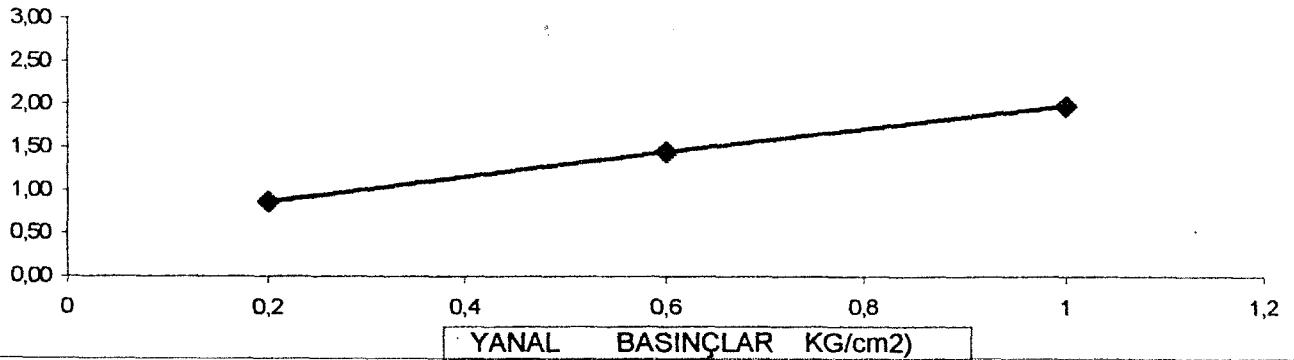
FR-29

PROJE				Laboratuvar No		—	
<i>Project</i>				Başlama Tarihi		15,04,2002	
Pafta No	0	Kuyu No	SK- 7	Bitiş Tarihi		16,04,2002	
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
<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	17,985	0,86	20,697
				0,6	32,014	1,44	21,109
				1	47,841	1,98	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (°):		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

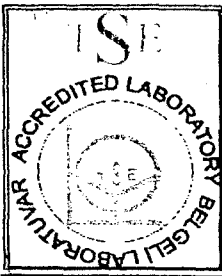
PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO				
NEK GELİŞ TARİHİ		12,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN		E.SELÇİN		
NEYE BAŞLAMA TARİHİ		12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK		
NEYİ BİTİŞ TARİHİ		15,04,2002	LABORATUVAR NO		---		
KUYU NO	SK-8	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK	2,00-2,50		
500 Kg RING							
AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI ET SAMPLE (GRAM)	372,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)		10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)		1,7564
İRÜ ÖRNEK AĞIRLIĞI RY SAMPLE (GRAM)	326,5	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)		19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)		1,539
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)		212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)		14,12
AL YÜÇ	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	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. Kekek

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLOJİ 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)

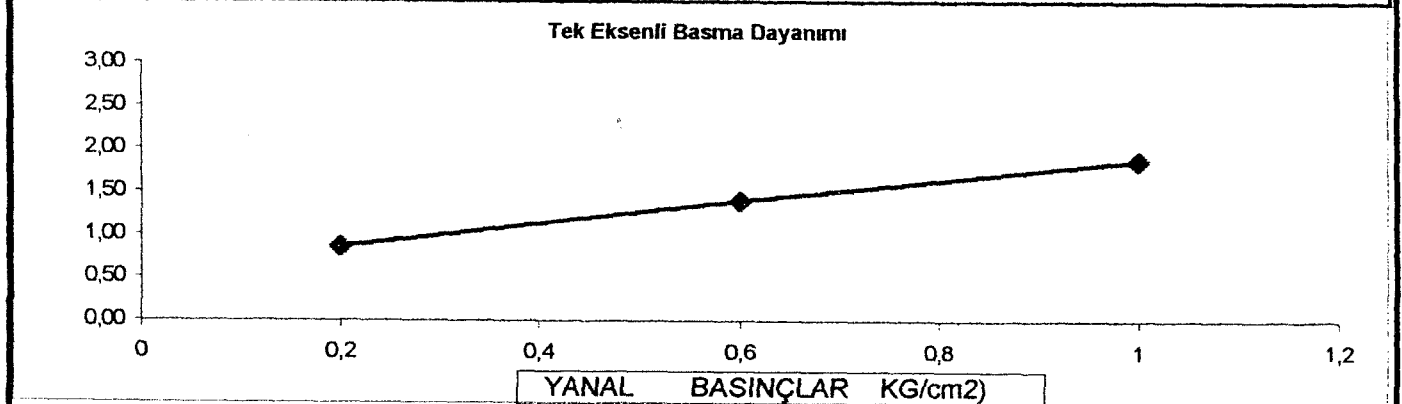
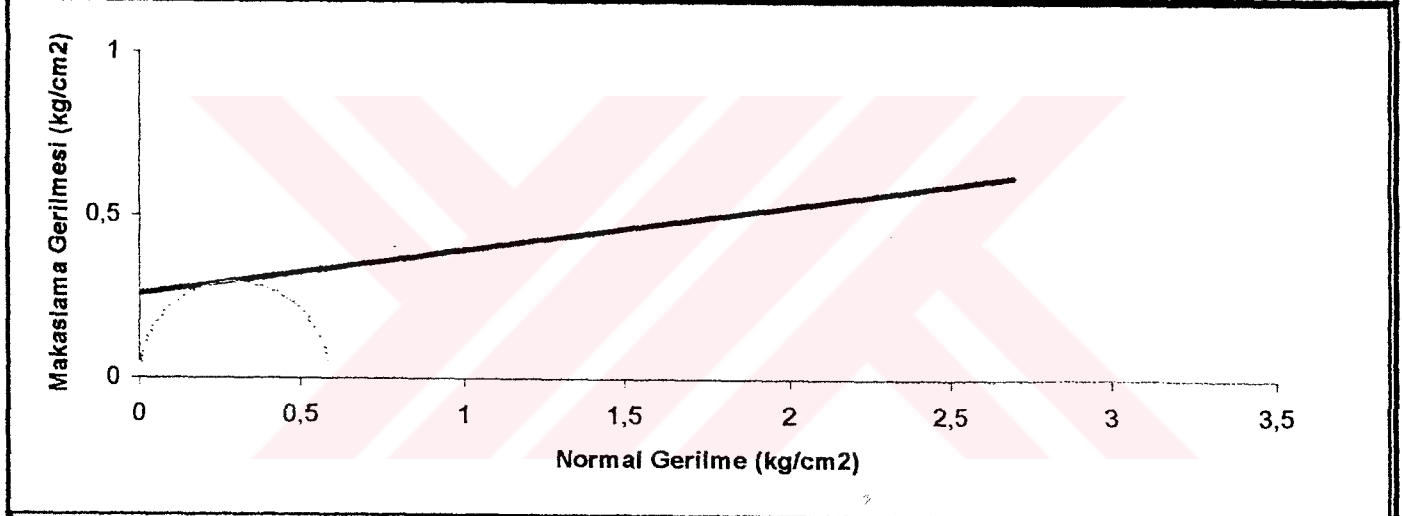
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)



FR-29

PROJE Project	SELÇUK AYDIN			Laboratuvar No	---
Pafta No	0	Kuyu No	SK-8	Başlama Tarihi	12,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Bitiş Tarihi	15,04,2002
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	17,625	0,85	20,697
				0,6	29,496	1,40	21,109
				1	40,287	1,87	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (α):		7,67		Kohezyon (kg/cm²):		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 PROJECT NAME	SELÇUK AYDIN
---------------------------	--------------

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 NET SAMPLE (GRAM)	360,5	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,6993
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI RY SAMPLE (GRAM)	325,6	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,535
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	10,72

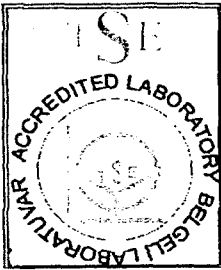
YÜK EYÇ	DEFORMASYON cm	KISALMA %	DÜZ ALAN cm2	OKUMA	KG.KUVVET F	YÜK/ALAN F/A (Kg/cm2)	PRESS (Kg) BASINÇ
50	0,050	0,463	19,734	16	5,755	0,292	0,2
100	0,100	0,926	19,826	20	7,194	0,363	0,2
150	0,150	1,389	19,920	24	8,663	0,435	0,2
200	0,200	1,852	20,013	26	9,352	0,467	0,2
250	0,250	2,315	20,108	28	10,071	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
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)

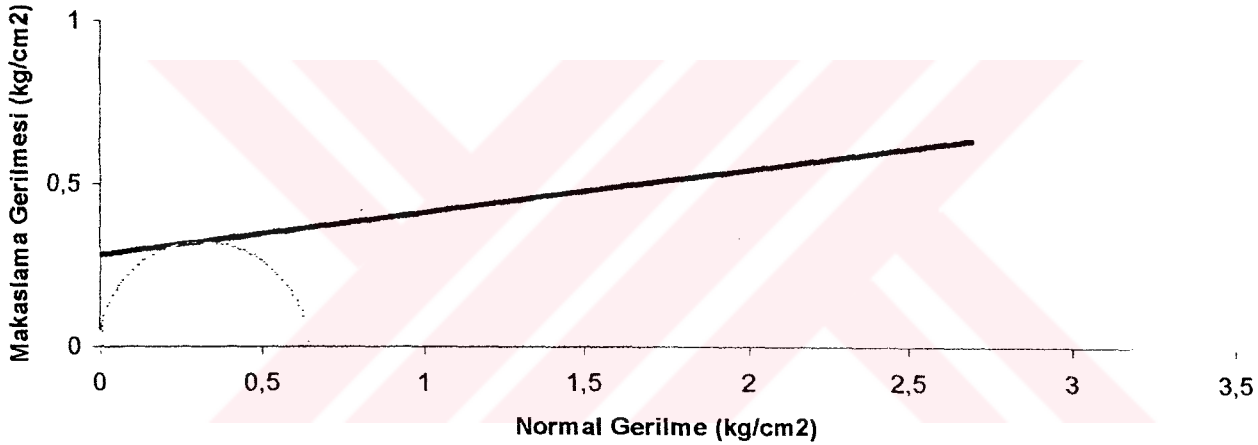


DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

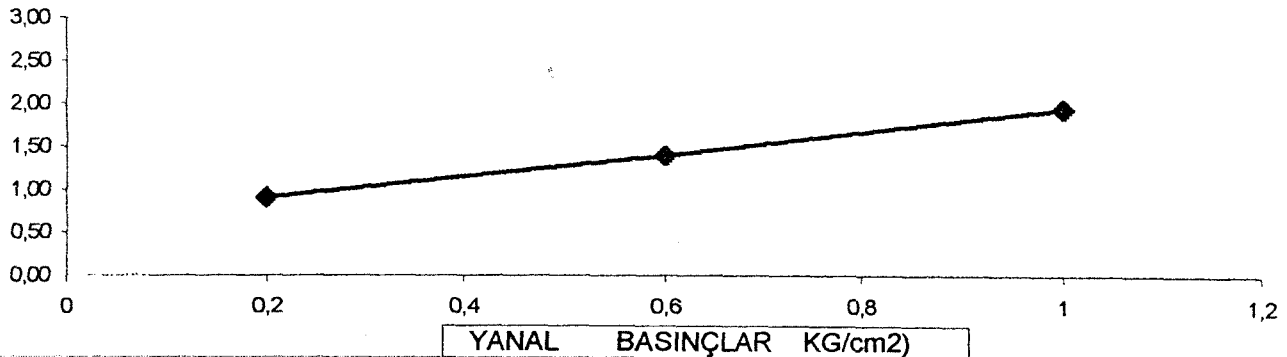
FR-29

PROJE				Laboratuvar No		---	
<i>Project</i>				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
<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	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/cm²):			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
DENEYE BAŞLAMA TARİHİ	12,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN	S.KEDEK
DENEYİ 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 WET SAMPLE (GRAM)	382,6	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)	1,8035
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI DRY SAMPLE (GRAM)	346,9	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)	1,635
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)	10,29

YÜK 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.Kecek

KONTROL EDEN
EDA TEK
JEOLOJİ 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



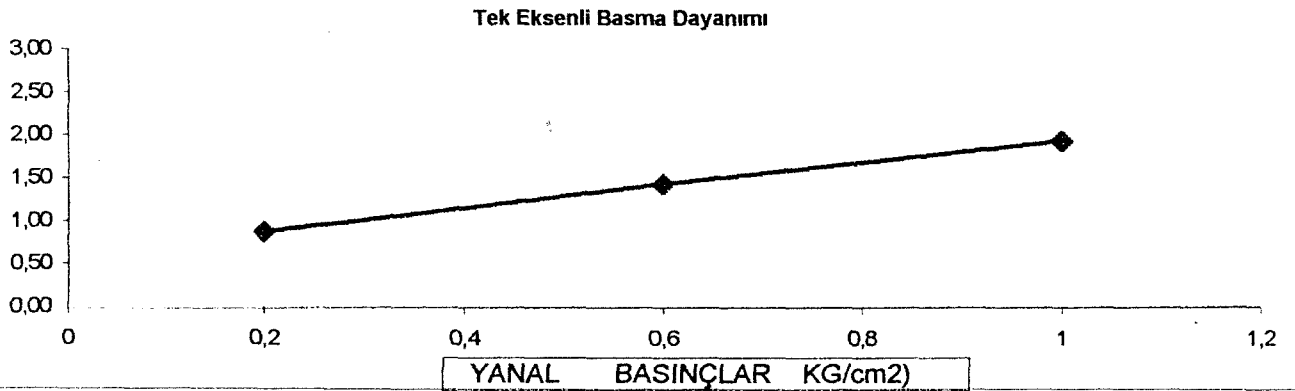
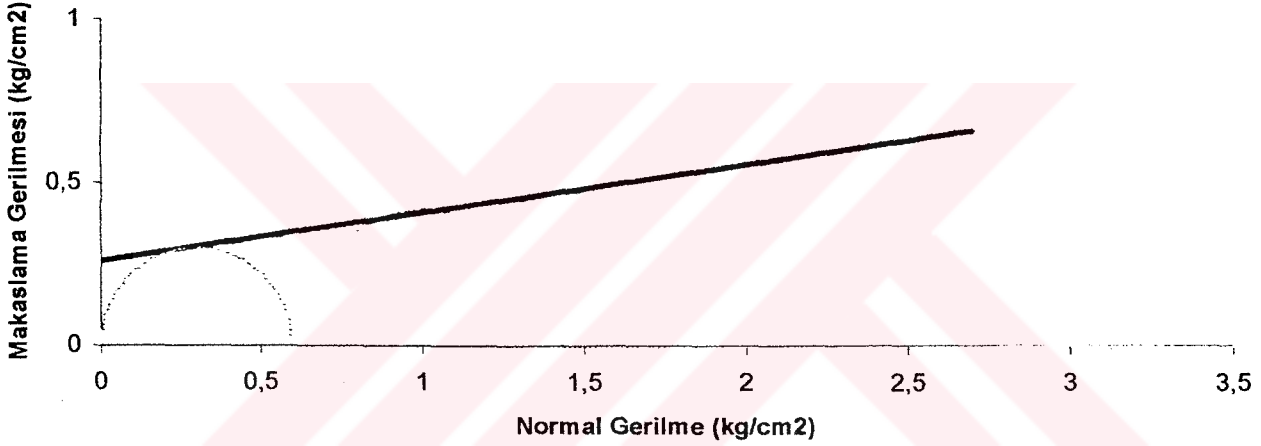
**UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST
(MULTISTAGE)
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)**



FR-29

PROJE Project	SELÇUK AYDIN			Laboratuvar No	—
Pafta No	0	Kuyu No	SK-10	Başlama Tarihi	12,04,2002
Ada No	0	Örnek No	UD-1	Bitiş Tarihi	15,04,2002
Parsel No	0	Derinlik (m)	3,50-4,00	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	0,87	20,697
				0,6	30,215	1,43	21,109
				1	41,726	1,94	21,537
İçsel Sürtünme Açısı (°):		8,46	Kohezyon (kg/cm²):			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	
NEYE 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	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)		1,7380
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI RY 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
YÜK 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
JEOLOJİ 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



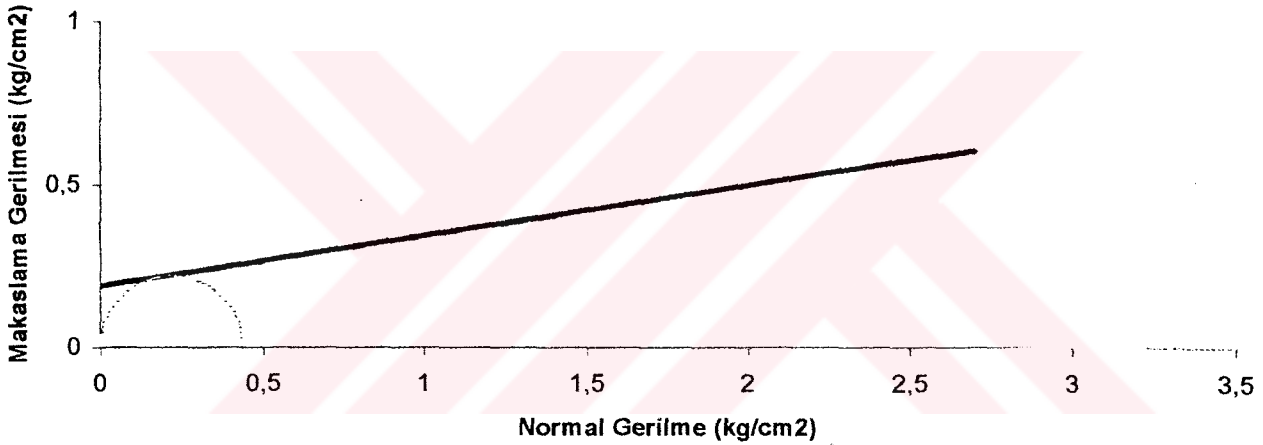
**UNDRAINED TRIAXIAL COMPRESSION TEST
(MULTISTAGE)
DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)**



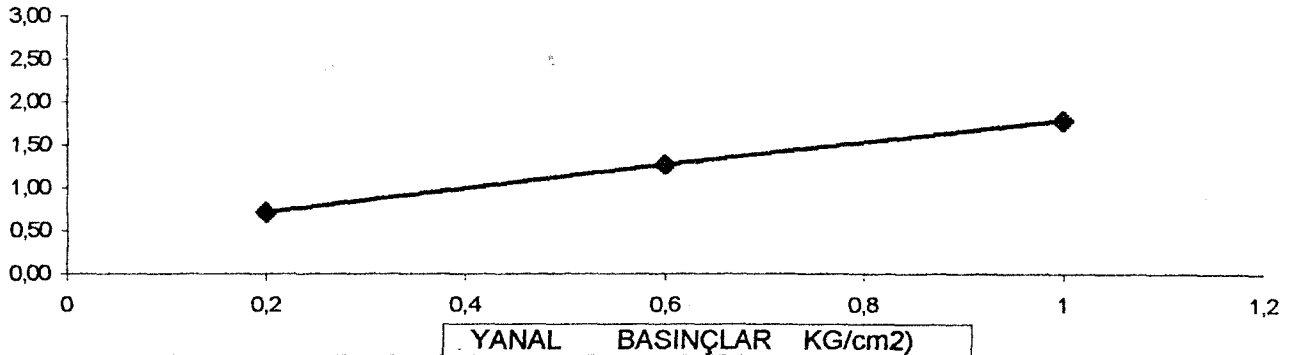
FR-29

PROJE	SELÇUK AYDIN			Laboratuvar No	—
<i>Project</i>				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	Deneği 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	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/cm²):			0,19	



Tek Eksenli Basma Dayanımı



0,44

Deneyi Yapan
RUZİYE KEDEK
İnşaat Teknikeri
L. KedeK

Kontrol Eden
Eda TEK
Jeolojik Mühendisi
Eda TEK

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

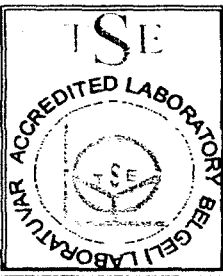
PROJE ADI PROJECT NAME		SELÇUK AYDIN					
ADA NO	PARSEL NO	PLAN NO	PAFTA NO				
ÖRNEK GELİŞ TARİHİ	15,04,2002	ÖRNEĞİ ALAN		E.SELÇİN			
ÖRNEK BAŞLAMA TARİHİ	15,04,2002	DENEYİ TALEP EDEN		S.KEDEK			
ÖRNEK BİTİŞ TARİHİ	16,04,2002	LABORATUVAR NO		---			
KUYU NO	SK-12	ÖRNEK	UD-1	ALINDIĞI DERİNLİK	2,50-3,00		
500 Kg RING							
AŞ ÖRNEK AĞIRLIĞI NET SAMPLE (GRAM)	381,5	ÖRNEK YÜKSEKLİĞİ SAMPLE HEIGHT (CM)	10,80	YAŞ YOĞUNLUK WET DENSITY (gr/cm3)		1,7983	
JRU ÖRNEK AĞIRLIĞI GROSS SAMPLE (GRAM)	342,6	ÖRNEK ALANI SAMPLE AREA (CM2)	19,64	KURU YOĞUNLUK DRY DENSITY (gr/cm3)		1,615	
ÖRNEK ÇAPI SAMPLE DIAMETER (CM)	5,00	ÖRNEK HACMI SAMPLE VOLUME (cm3)	212,14	SU İÇERİĞİ MOISTURE CONTENT (%)		11,35	
YÜK LOAD	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	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. KedeK

KONTROL EDEN
EDATEK
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)

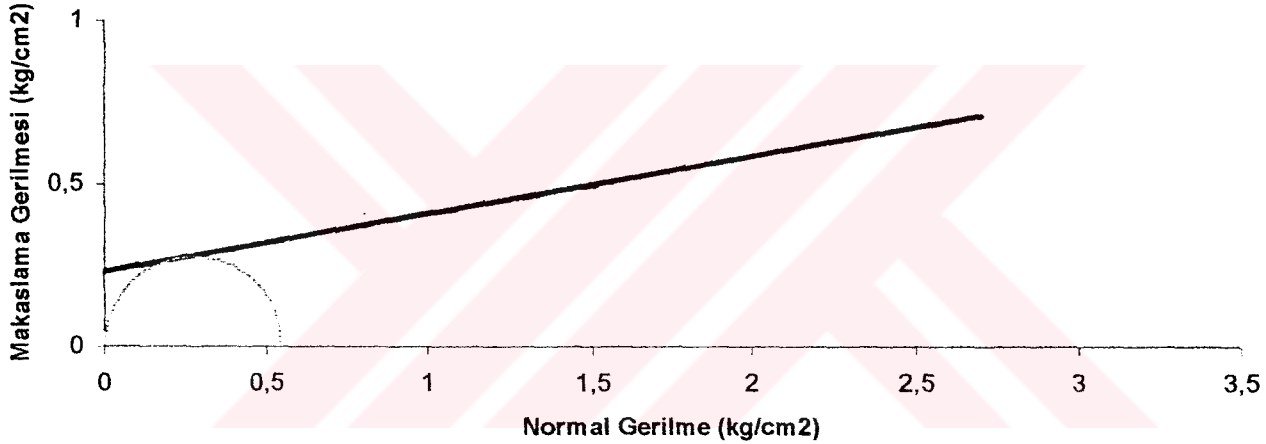


DRENAJSIZ ÜÇ EKSENLİ DENEYİ (MULTISTAGE)

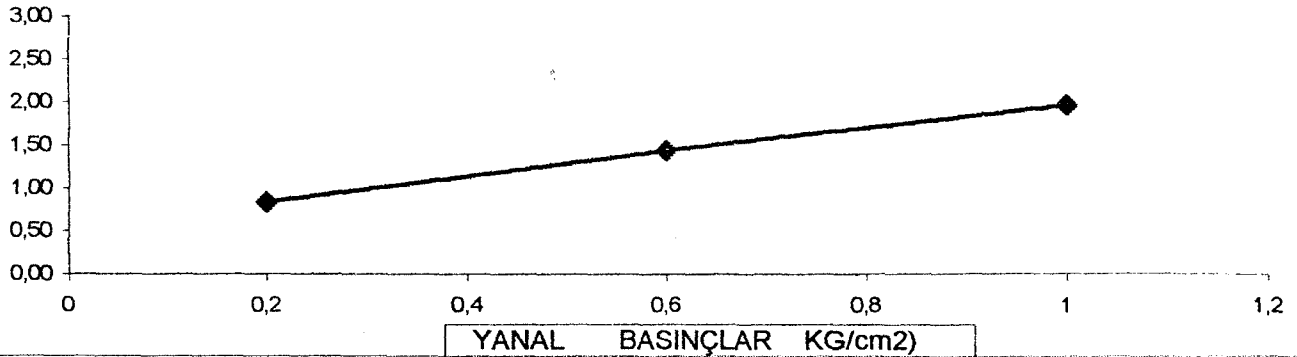
FR-29

PROJE				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 (α):		10,02		Kohezyon (kg/cm²):			0,23



Tek Eksenli Basma Dayanımı



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

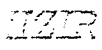
LABORATUVAR

Kontrol Eden

Eda TEK

Jeolojik Mühendisi

Eda TEK



SOIL MECHANICS LABORATORY
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

SERBEST BASINÇ DAYANIMI

RAPOR	R5
REV.NO	1

MUAMMER KUNT-SELÇUK

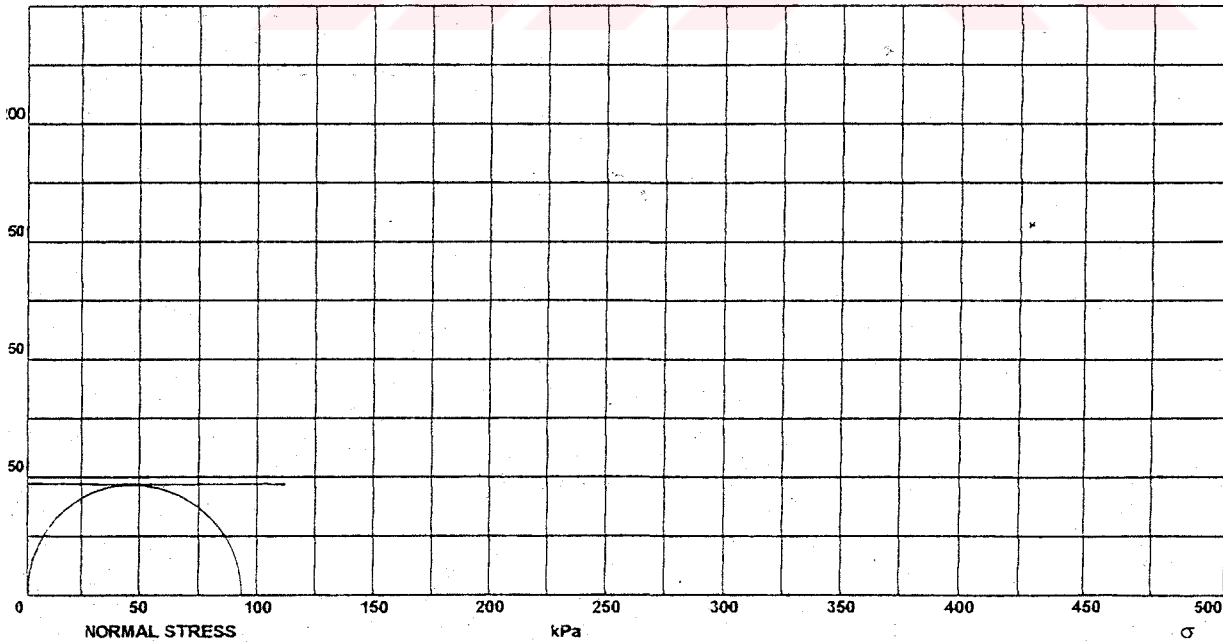
PROJE/PROJE	3144ADA2PARSEL
DEĞER/SONDAJ NO:	Sk1
ÖRNEK/ÖRNEK NO:	1
Derinlik/Depth	4.3m.
TAZIM/TAZIM TANIMI:	Örselenmemiş

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
İhtimal yüksekliği of specimen	Lo	mm	76		
Örnek başlangıcındaki uzunluğu					
İhtimal çapı of specimen	Do	mm	38		
Örnek başlangıcındaki çapı					
İhtimal kütle of specimen	Wo	g	166.075		
Örnek ağırlığı					
İhtimal yoğunluk	γ_n	gr/ml	2.442		
Örnek birim ağırlığı					
İhtimal nem içeriği	w	%	15		
Örnek su içeriği					
İhtimal basınç	σ_3	kPa	0		
Örnek basıncı					
İhtimal sabit halka	Cp		0.14		
Örnek sabit halka katsayısı					

Total major stress	Total minor stress	Pore pressure	Eff. major stress	Eff. minor stress
Büyük asal gerilme	Küçük asal gerilme	Boşluk 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	Ef. 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 İNŞAAT LTD.ŞTİ.'nin yazılı onayı olmadan çoğaltılamaz.

Deneyler, TSE 1500.1900'e göre yapılmıştır.

İR İNŞAAT LTD.ŞTİ. -Kuruluş Cad. No:6 DIDİM-AYDIN- TEL:0256,8113400

Jeoloji Mühendisi

Anilla AYLA YIC
MİLLÎ MÜHÜR
İR İNŞAAT LTD.ŞTİ.
Kuruluş Cad. No:6 Didim-Aydın
Tel: 0256 811 3400

SK-23

HIZIR	SOIL MECHANICS LABORATORY	SERBEST BASINÇ DAYANIMI	RAPOR	R5
	ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI		REV.NO	1
ZEYNEL KIRITAK - İZMİR				
PROJECT/PROJE:	SELÇUK- 178 PAFTA 4484 PARSEL	Date of Test/Test Tarihi:	15.06.2001	
BORE-HOLE/SONDAJ NO:	Sk1	Örneğin Alındığı Tarih:	14.06.2001	
SAMPLE/ÖRNEK NO:	1	Deneyi Yapan:	SD	
Depth/Derinlik:	3-3,45	Kontrol:	AA	
DESCRIPTION OF SOIL/ÖRNEK TANIMI:	Örselenmemiş			

	Specimen No: 1 Test Örnek No	Specimen No: 2	Specimen No: 3
Initial height of specimen Test örneğinin başlangıçtaki uzunluğu	Lo mm 76		
Initial diameter of specimen Test örneğinin başlangıçtaki çapı	Do mm 38		
Initial mass of specimen Test örneğinin ağırlığı	Wo g 190,196		
Bulk density Örneğin yas birim ağırlığı	γ_n gr/ml 2,206		
Moisture content Örneğin su içeriği	m % 10		
Cell pressure Hücre basıncı	σ_3 kPa 0		
Proving ring constant Yük halkası katsayısı	Cp 0,14		
	Kg/div		

Total major stress Büyük asal gerilme	Total minor stress Küçük asal gerilme	Pore pressure Boşluk basıncı	Eff. major stress Etkelil büyük gerilme	Eff. minor stress Etkelil küçük gerilme
$\sigma 1$ (kpa)	$\sigma 3$ (kpa)	U (kpa)	$\sigma 1$ (kpa)	$\sigma 3$ (kpa)
60	0			

for total str. Top ger için		For eff. str. 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 geçiren numunelere ait olup, deney raporunun tamamı dışında HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.'na yazılacak olmayacaktır.
Deneyler, TSE 1500,1900'e göre yapılmıştır.
HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ. - Kurtuluş Cad. No-6 DIDİM-AYDIN - TEL: +0.256.8113400

Jeoloji Mühendisi
HIZIR İNŞAAT LTD.ŞTİ.
MÜHÜRLEME İZİNİ ALAN TİC. LTD. ŞTİ.
Kurtuluş Cad. No: 6 Didim - Aydın - Tel: 0.256.8113400
0303 0076

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 / ZMİR
Tel: 342 99 53 Fax: 342 45 03
Bornova M.D. 947 1283

Firmamızın izni olmadan çoğaltılamaz.

**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	627.38	442.71			
Kap+kuru numune ağırlığı (W ₃)	gr.	397.43	492.60	419.96			
Su ağırlığı (W _n =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 _n /W _d ×100)	%	9	9	7			

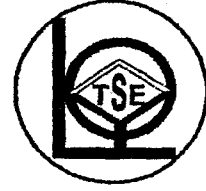
ZEM-SON MÜHENDİSLİK
Jeolojik Araştırma İnşaat
San. ve Tic. Ltd. Şti.
Kazım Dirlik Mh.233 Sokak No:1/A Bornova İZMİR
Tel: 342 99 53 71 342 45 03
Bornova V.C. 017 017 1283

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



SU MUHTEVASI DENEY FORMU

Adres: **:İZMİR Selçuk Jülide AKINCI 19.M.1 Pft 3147/8 Parsel**
Deneyi Yaptıran Kişi veya Kuruluş Adı: **:Derya FİLİZ**
Deneyine Kabul Tarihi / Deney Sonucunun Tarihi: **:21.11.2002/25.11.2002**
Deneyin Seri Numarası: **:02/538-11/34**
Deneyine Alma Yöntemi: **:Örselelenmiş**
Standart: **:TS1900**

Deneyin Adı veya Araştırma Çukuru Numarası:	SK.1								
Deneyine No:	SPT.1								
Deneyin No:	11								
Deneyine Derinliği	m.	1,50-1,95							
Deneyine Ağırlığı (W ₁)	g.	178,98							
Deneyine Yaş numune ağırlığı (W ₂)	g.	425,92							
Deneyine kuru numune ağırlığı (W ₃)	g.	397,61							
Deneyine Ağırlığı (W _m =W ₂ -W ₃)	g.	28,31							
Deneyine kuru Numune Ağırlığı (W _d =W ₃ -W ₁)	g.	218,63							
Muchtevası (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
Tel: (0.232) 342 99 53 Fax:342 45 03 Cep: (0.542) 261 75 80

Deneyi Yapan:

Laboratuvar Yöneticisi:



SK-29

Form B

SU MUHTEVASININ ÖLÇÜLMESİ

Proje : Selçuk İZMİR Mithat Yolcu
Tarih : 03.04.2001
Deneyi Yapan : S. Demiray

Numune No.	SK-29	SK.1	SK.1						
Numune No.		SPT.1	SPT.5						
Yer No.		13	14						
Numune Derinliği	m	1.50	8.00						
Yer 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						
Yer Ağırlığı (W _m =W ₂ -W ₃)	gr.	16.38	75.88						
Yer numune ağırlığı (W _a =W ₃ -W ₁)	gr.	249.27	449.91						
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. No:1/A Bornova/İZMİR
Tel: 342 99 53 Fax: 342 45 03
Bornova V.D. 997 017 1233

Firmamızın izni olmadan çoğaltılamaz.

9

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	0,58 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 sayılacağı bildirir kimyasal analiz raporudur.

Analizi Yapan


Muhlis 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	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	7.41(23.4 °C)
5 Florür		
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	27,60 Fr
7 Sülfat		
8 Klorür	800 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	0,77 mg/l
13 Serbest Klor	0,5 mg/l en fazla	

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 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	Rensiz 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 432/c 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. Ertan SEVİTİR
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

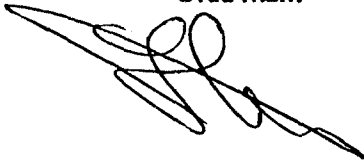
NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 26.05.2003-532
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Şirince Yolu 2 Nolu Artezyen Selçuk
SUYUN CİNSİ : Şebeke

ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Rensiz ve berrak olacak	Rensiz ,berrak
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Yok
4 pH	8.5 - 9.2	7.42(23.4 °C)
5 Florür		
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	28,00 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	0,84 mg/l
13 Serbest Klor	0,5 mg/l en fazla	

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 SEVİT/R
Konak Halk Sağ.Lab.Müdü



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. Ejder 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 : 05.05.2003-436
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Selçuk 3 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	7.42(26.2 °C)
5 Florür		-
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	41,20 Fr
7 Sülfat		-
8 Klorür	800 mg/lit en fazla	
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/lit en fazla	
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/lit en fazla	0,38 mg/lit
13 Serbest Klor	0,5 mg/lit 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.Şefi
Rahmi AKTAŞ
Kim.Müh.

Onay
Kim.Müh.Ejder SEVİLİR
Konak Halk Sağ. Lab. Mühürü

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

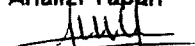
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : 4 nolu su kuyusu

SUYUN CİNSİ : Artezyen


ARANAN DEĞERLER	GIDA MAD.TUZUĞU DEĞERLERİ	SAPTANAN DEĞERLER
1 Renk ve Görünüş	Renksiz ve berrak olacak	Renksiz
2 Koku ve Tat	Kokusuz ve tatsız olacak	Kokusuz
3 Tortu	Bulunmayacak	Yok
4 pH	6.5 - 9.2	7.39 (30,4 C)
5 Florür		-
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	35,97 Fr
7 Sülfat		-
8 Klorür	800 mg/l en fazla	137,10 mg/l
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/l en fazla	20,81 mg/l
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/l en fazla	0,64 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.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

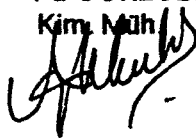
NUMUNEYİ GÖNDEREN : Selçuk Sağ. Grup Bşk.
TUTANAK TARİH VE NUMARASI : 05.05.2003-438
NUMUNENİN ALINDIĞI YER : Selçuk 4 Nolu Artezyen
SUYUN CİNSİ : Artezyen

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	8.5 - 9.2	7.40(28.5 °C)
5 Florür		--
6 Toplam Sertlik	En fazla 50 Fransız sert.	43,20 Fr
7 Sülfat		--
8 Klorür	600 mg/lit en fazla	
9 Nitrit	Bulunmayacak	Yok
10 Nitrat	45 mg/lit en fazla	
11 Amonyak	Bulunmayacak	Yok
12 T.Organik Madde	3.5 mg/lit en fazla	0,46 mg/lit
13 Serbest Klor	0,5 mg/lit 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 : Sağlık 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.	36,35 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

Muhsin SAVRAN

Kimya Mühendisi

Onay

Kim. Y. H. E. J. 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.TUZUGU 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	8.5 - 9.2	7.41(28.4 °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	0,31 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

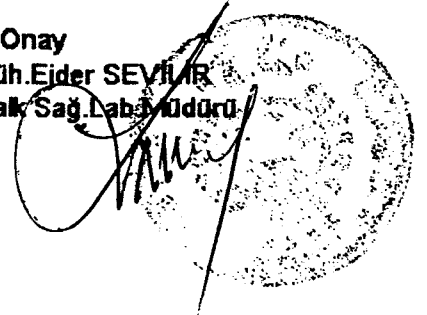
Analizi yapan
Ali GÖKBULUT
Kim. Müh.



Lab.Şef
Rahmi AKTAŞ
Kim.Müh.



Onay
Kim.Müh.Ejder SEVİLER
Konak Halk Sağ. Lab. Müdürlüğü



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.ozbekler
Sıgıy*

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	600 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

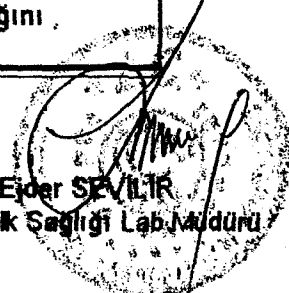
SONUÇ: Yukarıdaki analiz sonuçlarına göre numune suda tortu bulunduğundan G.M.T'nün 425/a maddesine aykırı olup,G.M.T.'nün 432/a maddesine göre; toplam sertlik ve klorür miktarı fazla olduğundan, nitrat bulunduğundan G.M.T.'nün 425/b maddesine aykırı olup G.M.T.'nün 432/c maddesine göre sağlığa az veya 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.TUZUGU 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	8.5 - 9.2	7.50 (28.2 °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 GÖKBULLU
Kim. Müh.



Lab.Şef
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

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