

**T.C.
HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MÜHENDİSLİK ANA BİLİM DALI**

**HAKKARİ İLİ MERZAN OKULLAR BÖLGESİNİN ZEMİN
ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

İslam KOÇ

**Danışman
Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR**

HAKKARİ

2024

T.C.
HAKKARİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
HAKKARİ

İnşaat Mühendisliği Jeoteknik Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi İslam KOÇ tarafından hazırlanan Hakkari İli Merzan Okullar Bölgesinin Zemin Özelliklerinin Değerlendirilmesi başlıklı tez, 23.08.2024 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR	Hakkari Üniversitesi	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Mustafa DAŞKIRAN	Hakkari Üniversitesi	
Üye :	Doç. Dr. Mesut GÖR	Fırat Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Müdür V.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

22/07/2024

İmza

İslam KOÇ

ÖZET
HAKKARİ İLİ MERZAN OKULLAR BÖLGESİNİN ZEMİN
ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İslam KOÇ
Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR
2024, 129 sayfa

İnşaat alanı zemin koşullarının tanımlanması, yapısal tasarım için gerekli geoteknik parametrelerin belirlenmesi oldukça büyük bir önem arz etmektedir. Bu tez çalışması kapsamında Hakkari ili, Merkez ilçesi Merzan Mahallesi'ndeki okullar bölgesinde yer alan okul ve yapıların zemin özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen 7 zemin etüdü raporu detaylıca incelenmiş olup zemin özellikleri birleştirilmiştir.

Yapılmış olan sondaj ve diğer saha çalışmaları sonucunda Hakkari karmaşığına ait birimler mevcuttur. Daha önce yapılmış çalışmalar neticesinde hazırlanan raporlarda su muhtevası, doğal birim hacim ağırlığı, elek analizi, Atterberg limitleri ve tek eksenli sıkışma dayanımı hesaplanmıştır. Elde edilen zemin parametreleri çizelgeler halinde sunulmuştur. Raporlardaki sonuçlara göre yer altı suyu seviyeleri 4 ile 13 metre derinliklerinde değıştiğı anlaşılmıştır.

Birleştirilmiş zemin sınıflama sistemi USCS'ye göre zeminler CH, CL, GC, SC, SM olarak tanımlanmıştır. Jeofizik ve jeoteknik yöntemlerde zeminbirimleri tanımlanmıştır. Taşıma gücü raporlarda Terzaghi taşıma gücüne göre hesaplanmıştır. Zeminlerin taşıma gücü yapılan deney ve sondajlar sonucu 1-1.96 kg/cm² değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. 2018 Deprem Yönetmeliğı'ne göre tekrar analiz edilip hesaplanmıştır. Yeni deprem yönetmeliğıne uygunluğu tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Zemin Parametreleri, Depremsellik, Okullar, Merzan, Hakkari

ABSTRACT
COMPILATION OF GROUND PROPERTIES OF SCHOOLS IN MERZAN
REGION, HAKKARI PROVINCE

İslam KOÇ
MSc/PhD Thesis, Department Of Civil Engineering
Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR
2024, 129 sayfa

It is very important to define the ground conditions of the construction site and determine the geotechnical parameters required for structural design. Within the scope of this thesis study, the ground characteristics of the schools and buildings located in the schools in Merzan District of Hakkari province were compiled. The 7 ground investigation reports obtained were examined in detail and the ground properties were combined.

As a result of the drilling and other field studies, there are units belonging to the Hakkari complex. In the reports prepared as a result of the previous studies, water content, natural unit volume weight, sieve analysis, Atterberg limits and uniaxial compression strength were calculated. The obtained soil parameters were presented in the form of graphs. According to the results in the reports, it was understood that the groundwater levels changed between 4 and 13 meters deep.

According to the unified soil classification system USCS, soils are defined as CH, CL, GC, SC, SM. Soil units are defined in geophysical and geotechnical methods. Bearing capacity is calculated according to Terzaghi bearing capacity in reports. The bearing capacity of the soils was determined to be between 1-1.96 kg/cm² as a result of the tests and drillings. It was re-analyzed and calculated according to the 2018 Earthquake Regulation. Its compliance with the new earthquake regulation was discussed.

Key Words: Ground Parameters, Seismicity, Schools, Merzan, Hakkari

ÖNSÖZ

Hakkari Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında hazırlanan bu yüksek lisans tez çalışmasında bilgi ve birikimleriyle beni yönlendiren saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Nuri BODUR'a sonsuz teşekkür ederim. Üniversitemizin değerli hocası Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Mustafa DAŞKIRAN'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte benimle ilgilenen Doç. Dr. Mesut GÖR ve Dr. Öğr. Üyesi Osman KARA hocalarıma çok teşekkür ederim.

Raporlarını ve bilgilerini benimle paylaşan değerli Jeoloji Mühendisi Cihad KARAMAN'a teşekkür ederim. Oniks Mühendislik, Ava Mühendislik, Dağkent Mühendislik ve 3A Mühendislik&Sondaj firmalarına raporlarını kullanmama izin verdikleri için teşekkür ederim.

Arşivlerini açıp raporlara ulaşmamı sağlayan Hakkari İl Milli Eğitim Müdürlüğüne ve değerli iş arkadaşlarıma teşekkür ederim. Fotoğraflarını benimle paylaşan sevgili hocam Kerim YAŞAR'a teşekkür ederim.

Bu süreçte yanımda olup beni destekleyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

İslam KOÇ

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	II
ÖZETİ	III
ABSTRACT	IV
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VI
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç ve Kapsam	2
1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması	2
1.3. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler	5
1.3.1. İklim Bilgileri	6
1.3.2. Nüfus	7
1.3.3. Tarım	7
1.3.4. Hayvancılık	7
1.3.5. Maden	7
1.3.6. Sanayi	8
1.3.7. Hakkari'de Doğal Afetlerin Değerlendirilmesi	8
1.3.7.1. Heyelan	8
1.3.7.2. Çığ	9
1.3.7.3. Kaya Düşmesi	10
1.3.7.4. Sel ve Taşkınlar	11
1.3.7.4. Deprem	11
2. KAYNAK ÖZETLERİ	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.2. Yöntem	17
3.2.1. Yapılan Sondajlar	17
3.2.2. Standart Penetrasyon Deneyi	18
3.2.3. Laboratuvar ve Zemin Parametreleri	19
3.2.3.1. Doğal Birim Hacim Ağırlığı	19
3.2.3.2. Su İçeriği	20
3.2.3.3. Elek Analizi (Dane Boyu Dağılım Analizi)	21
3.2.3.4. Zeminlerin Sınıflandırılması	22
3.2.3.5. Kıvam Limitleri	24
3.2.3.5.1. Likit Limit Deneyi(LL)	24
3.2.3.5.2. Plastik Limit Deneyi(PL)	24

3.2.3.6. Taşıma Gücü Değerinin Belirlenmesi	25
3.2.4. Jeofizik Çalışmalar	26
3.2.4.1. Sismik Kırılma (Siesmic Refraction) Yöntemi	26
3.2.4.2. WZG 12 Aletinin Teknik Özellikleri	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1. Genel Jeoloji.....	27
4.2. Formasyonlar	29
4.2.1. Midyat Grubu (Teom)	29
4.2.2. Urşe Formasyon (Thu)	29
4.2.3. Durunkaya Karmaşığı (Thd)	30
4.2.4. Yüksekova Karmaşığı (Ky).....	30
4.3. Yapısal Jeoloji.....	34
4.4. Okullar Bölgesindeki Birimlerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri	36
4.4.1. İbn-i Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Fen Lisesi	37
4.4.2. Hakkari Spor Lisesi.....	38
4.4.3. Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu	39
4.4.4. Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu	40
4.4.5. Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	41
4.4.6. İbn-i Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Spor Salonu.....	42
4.4.7. Özel Eğitim Anaokulu.....	43
4.5. Okullar Bölgesindeki Taşıma Gücü	44
4.6. Jeofizik Yöntemlerden Elde Edilen Dinamik ve Statik Parametreler	50
4.6.1. Sismik P dalgası (Boyuna Dalga Hızı (V_p)).....	50
4.6.2. Sismik S Dalgası (Kayma veya Kesme Dalgası (V_s)).....	51
4.6.3. Elastisite Modülü (E , kg/cm^2)	53
4.6.4. Kayma(Shear) Modülü (μ , kg/cm^2).....	54
4.6.5. Bulk (Sıkışmazlık)pModülü (K , kg/cm^2).....	56
4.6.6. Poisson Oranı (σ)	57
4.6.7. Yoğunluk (ρ)	58
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
6. KAYNAKLAR	65
EKLER.....	67
Kıvam Limitleri.....	67
Sondaj Logları.....	70
SPT Değerleri.....	108
Okullar Bölgesi Haritaları	127
ÖZGEÇMİŞ	129

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

AFAD	: Afet İşleri Dairesi Başkanlığı
B	: Temel Genişliği
b_c , b_q , b_y	: Temel taban eğimi düzeltme katsayıları
BF	: Başkale Fayı
BKK	: Bitlis Kenet Kuşağı
BZBK	: Bitlis-Zagros Bindirme Kuşağı
c	: Kohezyon
CH	: Yüksek plastisiteli kil
CL	: Düşük plastisiteli kil
cm	: Santimetre
Df	: Temel derinliği
d_c , d_q , d_y	: Temel derinliği düzeltme kat sayıları
e	: Boşluk oranı
E	: Elastisite modülü
φ	: İçsel sürtünme açısı
γ	: Doğal birim hacim ağırlık
γ₁	: Temel seviyesi altındaki zeminin birim hacim ağırlığı
γ₂	: Temel seviyesi üstündeki zeminin birim hacim ağırlığı
GABZ	: Güneydoğu Anadolu Bindirme Zonu
g_c , g_q , g_y	: Zeminin eğimi düzeltme katsayıları
GC	: Siltli Çakıl
GD	: Güneydoğu
GM	: Killi Çakıl
i_c , i_q , i_y	: Yükleme eğikliği düzeltme katsayıları
IRAP	: Hakkari İli İmar Planına Esas Mikrobölgeleme Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu
JMO	: Jeoloji Mühendisleri Odası
K	: Bulk(sıkışmazlık) modülü
KB	: Kuzeybatı
KD	: Kuzeydoğu
LL	: Likit Limit

MRFZ	: Main Recent Fay Zonu
MTA	: Maden Tetkik Arama
MTAL	: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
N_c , N_q , N_y	: Taşıma Gücü Katsayıları
P	: Yoğunluk
PI	: Plastisite İndisi
PL	: Plastik Limit
q_k	: Karakteristik Taşıma Gücü
q_t	: Tasarım Taşıma Gücü
s_c , s_q , s_y	: Temel taban eğimi düzeltme katsayıları
SC	: Killi kum
SK	: Sondaj Kuyusu
SM	: Siltli kum
SPT	: Standart Penetrasyon Deneyi
ŞYFK	: Şemdinli-Yüksekova Fay Kuşağı
TBDY2018	: 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UD	: Örselenmiş Örnek
USCS	: Birleştirilmiş Zemin Sınıflama Sistemi
UU	: Üç Eksenli Basınç Dayanımı
V	: Numune hacmi
V_p	: Boyuna dalga hızı
V_s	: Kayma veya kesme dalga hızı
W	: Numune ağırlığı
W₁	: Kap ağırlığı
W₂	: Kap + yaş numune ağırlığı
W₃	: Kap + kuru numune ağırlığı
YŞFZ	: Yüksekova-Şemdinli Fay Zonu
ν, σ	: Poisson oranı
μ	: Kayma(shear) modülü

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Hakkari İli İklim Verileri...	6
Çizelge 1.2 Hakkari İli Nüfus Çizelgesi	7
Çizelge 1.3 “Hakkari ve Çevresinde Meydana Gelen Yıkıcı Depremler (Özvan ve diğ., 2013)”.....	12
Çizelge 1.4 “Son Yüzyılda Hakkari İlinde Meydana Gelen Depremler (AFAD, 2021)”.....	14
Çizelge 3.1 SPT Sayısı ve Sıklık Derecesi	19
Çizelge 4.1 Fen Lisesi&İbn-i Sina MTAL Verileri	37
Çizelge 4.2 Hakkari Spor Lisesi Verileri	38
Çizelge 4.3 Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu Verileri	39
Çizelge 4.4 Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu Verileri	40
Çizelge 4.5 Atatürk MTAL Verileri	41
Çizelge 4.6 İbn-i Sina MTAL Spor Salonu Verileri	42
Çizelge 4.7 Özel Eğitim Anaokulu Verileri.....	43
Çizelge 4.8 Hakkari İbn-i Sina MTAL ve Fen Lisesi Taşıma Gücü Değerleri.....	45
Çizelge 4.9 Hakkari MTAL Taşıma Gücü Değerleri.....	46
Çizelge 4.10 Hakkari İbn-i Sina Spor Salonu Taşıma Gücü Değerleri.....	46
Çizelge 4.11 Hakkari Spor Lisesi Okul Binasının Taşıma Gücü Değerleri.....	47
Çizelge 4.12 Hakkari Spor Lisesi Pansiyon Taşıma Gücü Değerleri	47
Çizelge 4.13 Hakkari Merzan Anaokulu Taşıma Gücü Değerleri	48
Çizelge 4.14 Hakkari Merzan Spor Salonu Taşıma Gücü Değerleri	48
Çizelge 4.15 Okul ve Yapıların Taşıma Gücü Değerleri	49
Çizelge 4.16 “P Dalgası Hızı ile Zeminlerin ya da Kayaçların Sökülebilirlikleri (Bilgin 1989)”	50
Çizelge 4.17 Arazide elde edilen hatlara ait P dalgası hızı ve bu hızlara karşılık gelen zeminlerin sökülebilirlik düzeyleri.....	50
Çizelge 4.18 S (kayma veya kesme) dalga hızlarına göre kaya ve zeminlerin sınıflandırılması	52
Çizelge 4.19 Arazide elde edilen hatlara ait S dalgası hızları ve bu hızlara karşılık gelen zemin grubu	52
Çizelge 4.20 Elastisite modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990).....	53
Çizelge 4.21 Arazide elde edilen hatlara ait elastisite modülleri ve bu modüllere karşılık gelen zeminlerin dayanım düzeyleri	53
Çizelge 4.22 “Kayma modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990)”.....	54
Çizelge 4.23 Arazide elde edilen hatlara ait kayma modülleri ve bu modüllere karşılık gelen zeminlerin dayanım düzeyleri	55
Çizelge 4.24 “Bulk modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı(Keçeli, 1990)”	56

Çizelge 4.25 Arazide elde edilen hatlara ait Bulk modülleri ve bu modüllere karşılık gelen zeminin sıkışma özellikleri.....	56
Çizelge 4.26 Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırması	57
Çizelge 4.27 Arazide elde edilen hatlara ait poisson oranları ve bu orana karşılık gelen zeminin sıkılık özellikleri	57
Çizelge 4.28 “Zemin Birimlerinin Yoğunluk Sınıflaması (Keçeli, 1990)”	58
Çizelge 4.29 Arazide elde edilen hatlara ait zeminlerin yoğunluk değerleri ve bu değerlere göre zeminin tanımlama özellikleri.....	59



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Hakkari İli Haritası ve İnceleme Alanı	3
Şekil 2 Merzan Okullar Bölgesi Okullar Yapılmadan Önceki Durum	4
Şekil 3 Merzan Okullar Bölgesi Okullar Yapıldıktan Sonraki Durum	4
Şekil 4 “Türkiye Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”	6
Şekil 5 “Hakkari İl Merkezine Ait Heyelan Haritası (MTA, 2012)”	9
Şekil 6 Hakkari İl Merkezine Ait Aktif Çığ Haritası (IRAP,2021).....	10
Şekil 7 Hakkari İl Merkezinden Geçen Dere ve Akarsular (IRAP,2021).....	11
Şekil 8 “Hakkari İli Ve Yakın Çevresindeki Ana Fay Zonları [BZBK: Bitlis-Zagros Bindirme Kuşağı, YŞFZ: Yüksekova-Şemdinli Fay Zonu, BF: Başkale Fayı(Akkaya ve diğ., 2013’ ten alıntı)].”	12
Şekil 9 “Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu’nun Geometrisi ve Segment Sınırları (Sançar, 2018)”	13
Şekil 10 Merzan Okullar Bölgesinde Yapılan Sondaj Çalışmaları	18
Şekil 11 Okul ve Yapıların Doğal Birim Hacim Ağırlığı	20
Şekil 12 Okul ve Yapıların Su Oranı Tayini	21
Şekil 13 Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma (USCS) Sistemi	23
Şekil 14“Çalışma Sahasına Ait Stratigrafik Sütun Kesit (ölçeksiz)(Altınlı,1964’den değiştirilerek)”	28
Şekil 15 İnceleme Alanı ve Çevresinin Genelleştirilmiş Jeolojik Haritası.....	32
Şekil 16 Bölgenin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti	33
Şekil 17 “Türkiye’nin Güncel Tektoniği ve Depremselliğini Yöneten Levha Hareketleri (KAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu, DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu, BZSZ: Bitlis-Zağros Sütür Zonu, Kaynak: 23 Şubat 2020 Başkale Depremi Teknik İnceleme Raporu (TMMOB, s:7, 2020)”	34
Şekil 18 “Türkiye ve Yakın Çevresinin Ana Aktif Fay Sistemleri Haritası; B: Hakkari Bölgesinin Neotektonik Haritası a. Pliyo-Kuvaterner Havza Dolgusu, b. Pliyo-Kuvaterner Yaşlı Volkanik Kayaçlar, c. Normal Bileşenli Doğrultu Atımlı Fay, d. Doğrultu Atımlı fay, e. Bindirme fayı, f. Değişik Kayıt İstasyonları Tarafından Belirlenmiş Ana Şok Episantrı, g. Bölgesel Sıkışma Yönü, i. Türkiye İran-Irak Sınırıve j. 1908.09.28 Başkale Depreminin Episantrı (Koçyiğit, 2005).”	35
Şekil 19 Okullar Bölgesinin Uydu Görüntüsü	127
Şekil 20 Okullar Bölgesi Alanında Yapılmış Sondajların Konumları	128
Şekil 21 Okullar Bölgesinin USCS Zemin Sınıflandırmasına Göre Tahmini Hazırlanmış Haritası.....	128

1. GİRİŞ

Mühendislik açısından oldukça önemli bir parametre olan zemin, yapının inşasında da büyük bir önem teşkil etmektedir. Fay hatlarının birçok yerleşime yakın olduğu ülkemizde, yapı tasarımında zemin yapı etkileşimi yine aynı şekilde büyük bir öneme sahiptir. Zeminin zamanla yapacağı oturma, kayma durumu veya bir depremde vereceği tepki zeminin mekanik ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesini ve buna göre tasarım yapılmasını gerektirir.

“Zemin koşullarının belirlenmesi için, arazi ve laboratuvar çalışmalarını içeren zemin araştırmaları yapılacaktır. Zemin araştırmalarının kapsamı, yapı ve bileşenlerinin özellikleri, jeolojik yapı ve zemin birimlerinin özellikleri, civar yapıların durumu, yeraltı suyu durumu ile bölgesel deprem özellikleri ve çevre koşulları dikkate alınarak planlanacak, yeterli sayı ve derinlikte sondaj kuyuları ve/veya muayene çukurları açılacak, gerekli arazi deneyleri yapılacak, örselenmiş ve örselenmemiş örnekler alınarak laboratuvar deneyleri uygulanacaktır(TBDY-2018).”

Bu tez çalışmasının kapsamı Hakkari ili, Merzan Mahallesi’nde yer olan okulların zemin raporlarının incelenip derlenmesidir. Toplam 16 okul ve yapının yer aldığı okullar bölgesi yaklaşık 1000 öğrencinin eğitim gördüğü oldukça önemli bir alandır.

Çeşitli firmalar tarafından yapılan sondaj ve jeofizik deneyler ile hazırlanan raporlar incelenmiş ve bu raporlar ile okullar bölgesinin zemin özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Toplam 38 adet sondaj yapılmıştır.

Merzan okullar bölgesi Hakkari il merkezinin güneybatısında yer alır. Toplam 61100,93 m²’lik bir alana sahiptir. Sert karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgeye ulaşım kışın sorunlu olabilmektedir. Bölgenin nüfusu Türkiye’nin seyrek nüfuslu yerlerinden biridir.

İnceleme alanı aktif deprem bölgesinde yer almaktadır. Aktif bir çığ alanı değildir. Eski heyelan izlenimleri vardır. Herhangi bir su baskını, sel gibi bir risk bulunmamaktadır.

Hakkari’nin genel jeolojisi, MTA tarafından 2002 yılında yayımlanan çalışmalarından faydalanılarak ortaya koyulmuştur. Arabistan, Avrasya ve Anadolu levhalarının hareketleriyle şekillenen bir bölgedir. *“Bu levhaların Orta Eosen ve Miyosen ile 3. zaman sonlarında birbirlerine yaklaşma sonucunda gelişen perokzismal (toplu yükselme) nitelikli orojenez (dağ oluşumu) fazları ile tektonik çatı oluşmuştur.”*

Irak-İran sınırında Hakkari doğusunda, Yüksekova ve Yüksekova çevresinde yer alan Hakkari-N52 ve N53 paftalarının kapsadığı alanda Güneydoğu Anadolu otoktonuna ait Prekambriyen-Tersiyer yaşlı sedimanter kayalar ile bölgede Üst Kretase sonlarında yerleşmiş Koçali-Karadut napı ve Miyosende yerleşmiş Bitlis-Pötürge-Malatya naplarına ait kaya birimleri yüzeylenir.

1.1. Amaç ve Kapsam

Çalışmanın amacı 2018 Deprem Yönetmeliği bölüm 16’da yer alan “*Deprem Etkisi Altında Temel Zemin ve Temellerin Tasarımı İçin Özel Kurallar*” kısmı ile uygunluğunu karşılaştırmak, inceleme sahasındaki zemin özelliklerin dağılımını ve mühendislik parametrelerini belirlemektir. Yeni deprem yönetmeliğine uygunluğu tartışmak ve öneriler sunmaktır. Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemine (USCS) göre zemin sınıflarını harita üzerinde göstermektir. Bununla birlikte okullar bölgesinin verileri tekrar yorumlanmış, taşıma gücü yeni deprem yönetmeliğine göre hesaplanmış ve sonuçlar özetlenmiştir. Rapor eklerinde SPT değerleri, laboratuvar sonuç föyleri, inşaat alanına ait sondaj kuyularının yerleri gösterilmiştir.

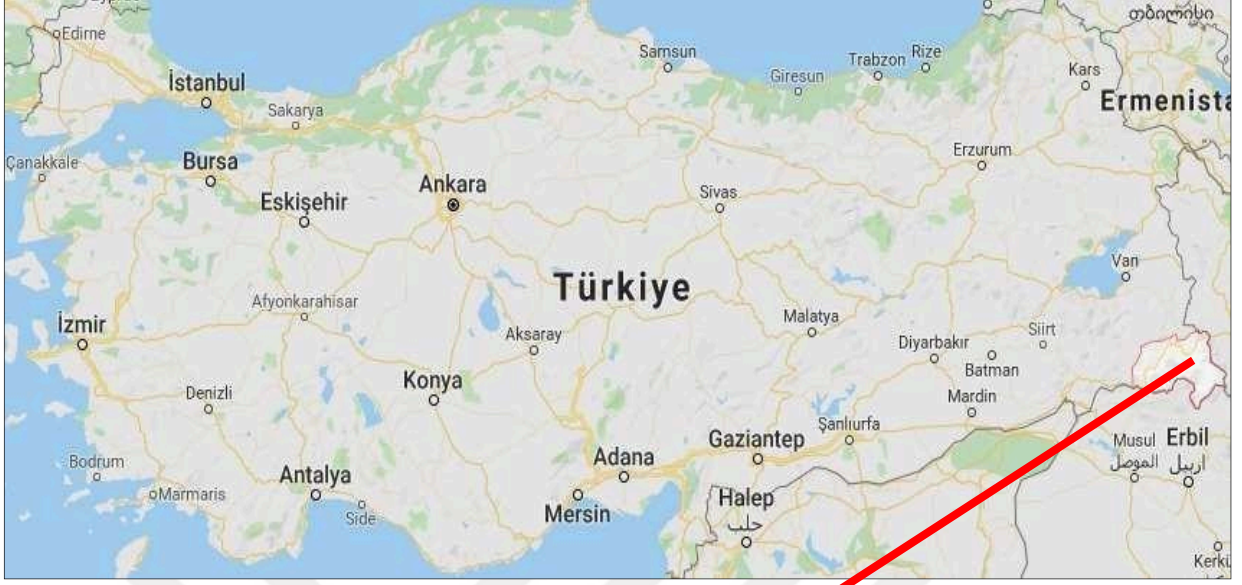
Bu çalışmanın kapsamı Hakkari ili, Merkez ilçesi, Merzan Mahallesi, 249 ada, 58 parselinde yapılan okul, pansiyon ve spor salonlarının jeolojik raporlarının derlenerek okullar bölgesinin zemin özelliklerini belirlemektir. 16 okul ve yapının yer aldığı Merzan okullar bölgesinin yapı tasarımları zemin uygunluğu açısından gözden geçirilmiştir. Yapılan tüm jeolojik, jeoteknik ve jeofizik yöntemler detaylı bir şekilde incelenmiştir. Toplam 38 adet sondaj verisi ile çalışılmış ve hepsi değerlendirilmiştir.

Zemin etüdü, değerlendirme çalışmaları ve sondaj çalışmaları Oniks Mühendislik, AVA Mühendislik, Dağkent Mühendislik ve 3A Mühendislik&Sondaj firmaları tarafından yapılmıştır. Firmaların yapmış olduğu sondaj ve sismik ölçümler sonucu hazırlanan raporlar detaylı olarak incelenmiş olup çalışmada kullanılmıştır.

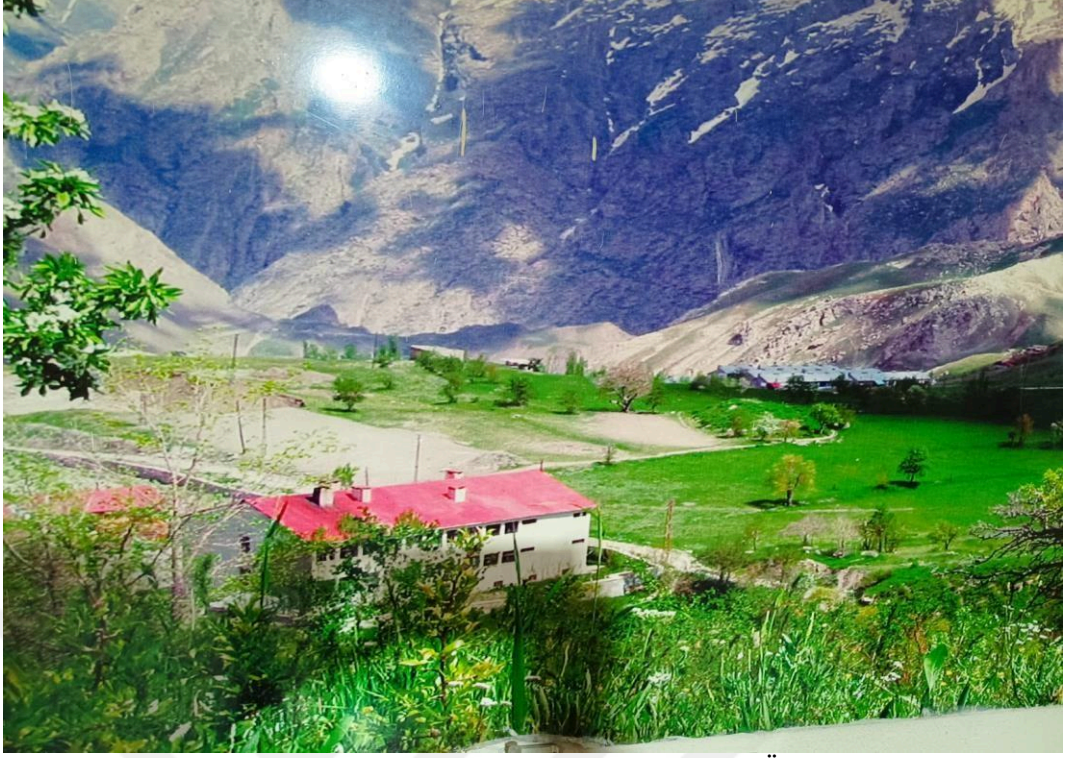
1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması

İnceleme alanı Hakkari ili, Merkez ilçesi, Merzan Mahallesi, 249 ada, 58parselindedir. Toplam 61100,93 m² yüz ölçümüne sahiptir. Hakkari Fen Lisesi, İbn-İ Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Hakkari Fen Lisesi Pansiyonu, Spor Lisesi Spor Salonu, Spor Lisesi, Özel Öğretim Okulu, Spor Lisesi Pansiyonu, İbn-İ Sina Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi Kapalı Spor Salonu, Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ana bina, lojman, atölye, inşaat teknolojisi atölyesi, ahşap teknolojisi atölyesi, okul pansiyonu, elektrik ve elektronik teknolojisi atölyesi inceleme alanında bulunmaktadır. Bu yapıların jeolojikraporlarına ulaşılmıştır.

İnceleme alanı, eğimli arazilere ve yer yer düzlüklere sahiptir. İnceleme alanı ve çevresi incelendiğinde bölgede eğim miktarı %0-5 arasındadır. Bu bölgeye her mevsim ulaşım sağlanmaktadır.



Şekil 1 Hakkari İli Haritası ve İnceleme Alanı



Şekil 2 Merzan Okullar Bölgesi Okullar Yapılmadan Önceki Durum



Şekil 3 Merzan Okullar Bölgesi Okullar Yapıldıktan Sonraki Durum

1.3. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler

“Hakkari hakkında jeolojik ve jeomorfolojik anlamda ilk ciddi çalışmalar 1994 yılında Türkiye’nin 1. Coğrafya Kongresini araştırma gezilerinde ele alındı. Jeolojik olarak bu bölüm “Hakkari Bölgesi” olarak adlandırıldı. Bu kongrenin dışında 1980 yılında Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) Maden Tetkik Arama (MTA) Enstitüsünün veya maden arayan birkaç yerli ve yabancı şirketinde raporları Hakkari’nin jeolojik yapısına ışık tutmuştur.”

“Hakkari Bölgesi; Arabistan, Avrasya levhalarıyla Anadolu levhasının tektonik hareketleri sonucunda oluşmuştur. Bu levhaların orta eosen ve miyosen ile 3. zaman sonlarında birbirlerine yaklaşma sonunda gelişen perokzismal (toplu yükselme) nitelikli orojenez (dağ oluşumu) fazları ile tektonik çatı oluşturmıştır. Bu yapısal hareketler sonucunda bölüm kuzey-güney yönlü, tektonik kuvvetlerin etkisinde kalmış otokton birimlerin üzerine allokton örtüleri ile ilerlemiştir. Bu yüzden bölüm Alp Himalaya orojenezin bir devamının niteliğinde gelişip faylar, kıvrımlar, yapraklanma ve heyelanlara sıkça rastlanılmıştır. İlin kuzey kısımlarında şistler, doğusunda ise daha ziyade kretase kalkirleri gözlemlenir. Bölümün güneybatısı ise oldukça kalın çimentolaşmış konglomeralar ve kırmızı kumtaşları görülmüştür.”

“Hakkari Karmaşığı: Tipik olarak Hakkari il merkezi yerleşim alanı ve yakın civarında yüzeyleme veren karmaşığın litolojisini ince-orta katmanlı kumtaşı, kıltaşı, şeyl, marn, kireçtaşı, radyolarit, çörtler ile kireçtaşı blokları oluşturmaktadır. Oldukça kırıklı olan formasyonun üst bölümlerinde ayrışmalar sonucu birkaç metreye varan kalınlıkta toprak örtüsü oluşmuştur. Karmaşığın litolojisini oluşturan kayaçlar genellikle ardalanmalı, bazen de düzensiz şekilde bulunmaktadır. Formasyonun litolojik ve paleontolojik özellikleri derin denizel ortamda çökelmiş olduğuna işaret etmektedir.”

“Sümbül Dağı Formasyonu: Sümbül Dağı’nın batı yamaçları boyunca tipik olarak yüzeyleme veren formasyon gri, sarımsı gri-bej renkli, orta katmanlı ve bol fosilli oldukça çatlaklı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birimin uzantısı genelde KB-GD dir. Engebeli ve sarp bir topoğrafik görünüm sağlamaktadır. Litolojik ve paleontolojik özellikleri sığ denizel bir ortamda çökelmiş olduğunu göstermektedir.”

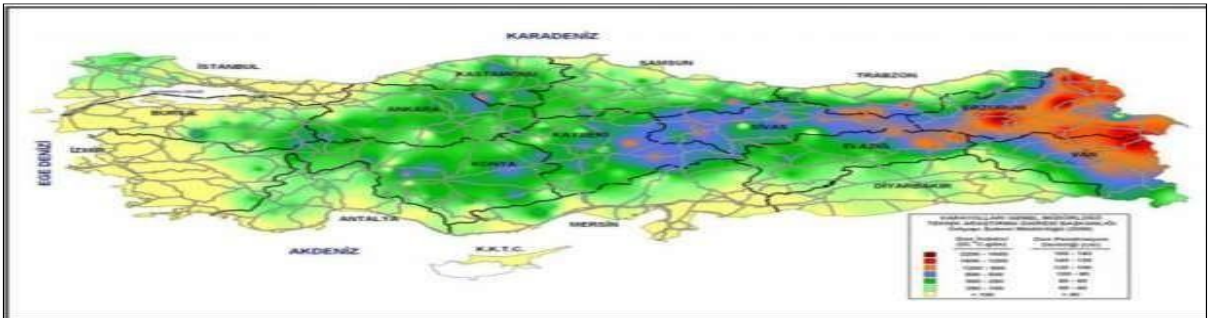
“Alüvyonlar: Genellikle Yüksekova Ovası’nın tipik birimi olan bu birimler, yatağı geniş olan akarsular civarında ve yer yer düzlük alanlarda görülmektedir.”

1.3.1. İklim Bilgileri

İklim, Hakkari ilinde alanlara göre farklılıklar gösterir. Dağlık ve yüksek kesimlerde Doğu Anadolu'nun sert karasal iklimine benzer bir iklim tipi hakim iken ildeki vadi tabanında Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Yüksek kesimlerdeki sert iklim, bitkilerin gelişimini olumsuz yönde etkilese de vadi tabanında etkili olan Akdeniz iklimi bu alanlarda pirinç, susam ve meyve yetişmesine imkan vermektedir. Hakkari'nin yıllık sıcaklık ortalaması, Doğu Anadolu'daki birçok il merkezine göre yüksektir. Bunun sebebi, Doğu Anadolu'nun güney kesiminde yer alan Hakkari'de Akdeniz ikliminin görülmesidir. Merkezin yıllık sıcaklık ortalaması Hakkari'de 10,7 olarak hesaplanmıştır. İl bölgesinin yıllık toplam yağış miktarı ortalaması 777,3 mm'dir. Doğu Anadolu'daki birçok il merkezine göre yüksek olan bu değer; komşu il merkezlerinden Van'da 410,2 mm, Şırnak'ta 768,3 mm, Siirt'te ise 700,7 mm'dir. Hakkari'ye en çok yağış mart ve nisan ayında, en az yağış ise temmuz ve ağustos aylarında düşmektedir. Ortalama rüzgar hızının 2,0 m/sn olduğu ilde, hakim rüzgar güney-güneydoğu (kible-keşişleme) yönlüdür. Bununla birlikte, kuzeybatı(karayel) ve güney-güneybatı (kible-lodos) yönlerden de rüzgarlar esmektedir. Saniyede 30 m hızla güney-güneybatı (kible-lodos) yönünde esen rüzgar, ildeki en hızlı esen rüzgardır.

Çizelge 1.1 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Hakkari İli İklim Verileri

Aylar	Oca	Şub	Mar	Nis	May	Haz	Tem	Ağu	Eyl	Eki	Kas	Arl
Ortalama En Yüksek °C	-0.7	0.8	9.1	12.8	19.1	25.9	30.7	30.9	29.4	18.4	9.9	2.4
Ortalama En Düşük °C	-8.1	-9.8	-2.1	3.9	9.0	14.1	18.3	18.1	14	7.8	0.8	-4.8
Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	4.0	5.1	9.0	9.9	9.0	11.8	12.3	11.5	10.1	7.3	5.3	3.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.2	10.5	12.4	12.4	12.1	4.9	2.2	2.2	2.5	9.1	9.5	10.3



Şekil 4 “Türkiye Don İndeksi ve Don Penetrasyon Derinliği Haritası”

1.3.2. Nüfus

Hakkari ili toplam nüfusu 287.625’dir. Bu nüfusun %68,53’ü şehirde geriye kalan kısmı ise köy veya meralarda yaşamaktadır(2023 sonu). İlin yüz ölçümü 7.095 km²’dir. İlde km²’ye 41 kişi düşmektedir. İlde yıllık nüfus %1,04 oranında azalmıştır. Nüfus artış oranı enyüksek ve en düşük ilçeler: Çukurca (%21,29)- Merkez (%-0,07).

06 Şubat 2024 TÜİK verilerine göre Hakkari’de merkez ilçeye beraber 5 ilçe,8 belediye, bu belediyelere ait 52 mahalle ve 125 köy bulunmaktadır.

Çizelge 1.2 Hakkari İli Nüfus Çizelgesi

2023 yılı Hakkâri ili ve ilçelerinin yerleşim yeri ve nüfusla ilgili sayısal bilgileri								
İlçe	Nüfus 2023	Nüfus Artışı %	Belediye Sayısı	Mahalle Sayısı	Köy Sayısı	Köy Nüfusu	Şehir Nüfusu	km ² ’ye Düşen Kişi
Çukurca	17.734	21,29	1	3	8	7.482	10.252	24
Derecik	25.907	9,92	1	9	4	12.687	13.220	59
Merkez	77.273	-0,07	2	22	36	15.017	62.256	35
Şemdinli	44.742	5,21	1	5	18	26.522	18.220	37
Yüksekova	121.969	3,53	3	17	59	28.810	93.159	48
Hakkari	287.625	4,27	8	56	125	90.518	197.107	41

1.3.3. Tarım

Hakkari’nin iklimi, imkanlar sağlandığı takdirde çeşitli tarım ürünleri yetiştirmeye elverişlidir. Yetiştirilen tarım ürünlerinin başında buğday gelir. Bununla birlikte mısır, çavdar, nohut, pirinç, arpa, fasulye, darı, tütün, patates, soğan, mercimek gibi tarım ürünleri de yetiştirilmektedir. Sebze olarak ise domates başta olmak üzere az miktarda salatalık, taze fasulye, taze soğan, marul, biber, sarımsak, kabak, lahana ve patlıcan yetiştirilir. Bağcılık,

1.3.4. Hayvancılık

Hakkari ekonomisinin temeli hayvancılığa dayanır. Hakkari’nin yaylaları, çayırları, meraları ve suyu boldur. Hakkari, hayvancılık için birçok olanağa sahip olsa da şehrin engebelik oranının yüksek oluşu, hayvan potansiyelinin az olmasına neden olmaktadır. Şehirdeçoğunlukla koyun, keçi, sığır besiciliği yapılmaktadır. Arıcılıkta ise Türkiye’nin kaliteli ballarının üretildiği yerler arasına girmeyi başarmış ve üretimde söz sahibi konumuna gelmiştir.

1.3.5. Maden

Hakkari maden bakımından son yıllarda büyük bir atılım göstermiştir. “*Hakkari çevresinde çinko ve kurşun gibi madenlerin yanı sıra, kükürtlü bileşikler ve jeotermal kaynaklar a vardır. Hakkari için hazırlanan MTA raporlarında; yoğun krom, çinko, bakır, kurşun, altın, titanyum gibi madenlerin varlığından bahsediliyor.*”

1.3.6. Sanayi

Hakkari, sanayi bakımından en az gelişmiş illerimizden biridir. Başlıca sanayi kuruluşları şunlardır: Yüksekova Süt Fabrikası, Şemdinli Tekel Yaprak Tütün Bakımevi, tekstil fabrikası, halı dokuma fabrikası...

1.3.7. Hakkari'de Doğal Afetlerin Değerlendirilmesi

1.3.7.1. Heyelan

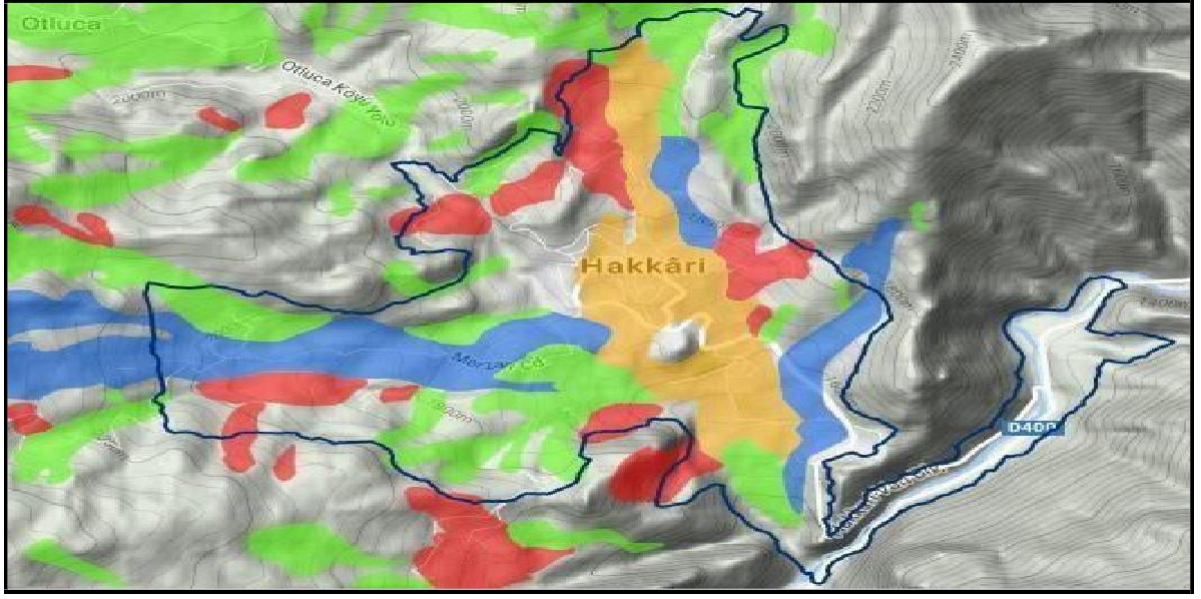
“Heyelan, zemin ve kaya kütlesi hareketleri olarak tanımlanır. Kayma veya akma şeklinde oluşabilir. Kayma kesme dayanımı aşıldığında meydana gelir. Kaymalar; homojen zeminlerde oluşan dönel (killerde meydana gelen ardıl kayma ve tabakalı kayalarda ve ortamda tek veya daha fazla süreksizlik yüzeyinin bulunması durumunda oluşan düz) kayma şeklinde gerçekleşir. Akmalar ise çok ince ve homojen malzemelerden oluşur.”

“Çamur veya toprak akmaları şeklinde gerçekleşen akmaların hızı, saniyede metreleri bulabilir. Özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerlere ulaştıklarında yıkıcı etki yaratır. Volkanik malzemeler bu tür süreçlere duyarlıdır, sismik hareketler löslerde ve kuru kumlarda akmalara sebep olabilir. Bu malzemeler doygun ve su altında iseler hızları çok daha fazla olur.”

“Moloz akmaları şeklinde kütle hareketi; Kum, kil ve siltten oluşan ince hamur içinde kaya parçaları, blok ve irili ufaklı çakıllar içeren karmaşık hareketler olarak tanımlanabilir. Genellikle eğimin 20-45 derece olduğu yerlerde gerçekleşir.” (Velajo ve Ferrer, 2014)

“Heyelan Hakkari’de sık rastlanılan afetlerden biridir. Bölgede gerçekleşen heyelanın başlıca iki nedeni vardır. Birincisi, jeolojik yapı, diğeri ise dik yamaçlı topoğrafik yapıdır. Yamaçların 30 derece ve üzerine çıkan eğimi ve Hakkari Karmaşığı olarak adlandırılan birimlerin kil ardalanmalı oluşları heyelanın oluşmasını tetikler.”

“Tabakaların eğimlerinin çoğu yerde dike yakın ve vadilere doğru oluşları yüzünden killi birimler, üzerindeki kütleyi taşıyamamakta ve kaydırmaktadır. Ayrıca Hakkari’de yer altı su düzeyinin yüksek oluşu, killi zeminlerde duyarsızlığa neden olmaktadır. Şiddetli yağış ve kar erime sonrası geçmişte birçok heyelan olayı yaşanmıştır. Şekil 5’te Hakkari Merkeze ait heyelanlı alanlar gösterilmiştir. 1950-2019 yılları arasında 70 yıllık süreçteki verilere göre Hakkari ilinde 97 heyelan ve kaya düşmesi olayı meydana gelmiştir.” (2019 Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri – AFAD)



LEJANT

ESKİ HEYELAN
AKTİF HEYELAN
KRİP, AKMA, KAYMA VB. SİĞ HEYELAN ALANLARI
ALANSAL HARİTALANABİLEN AKTİF AKMA
ALANSAL HARİTALANABİLEN ESKİ AKMA

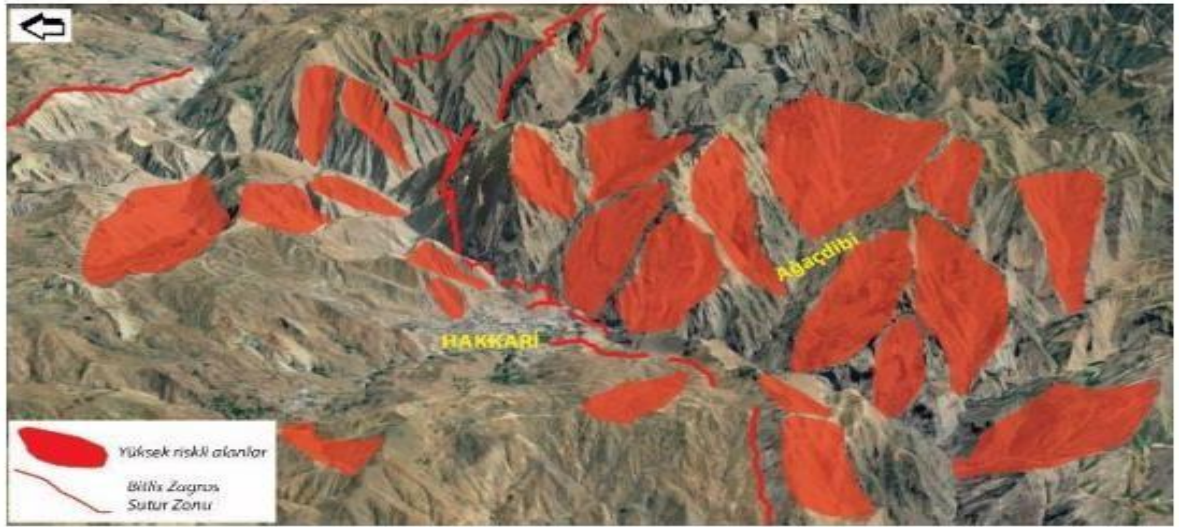
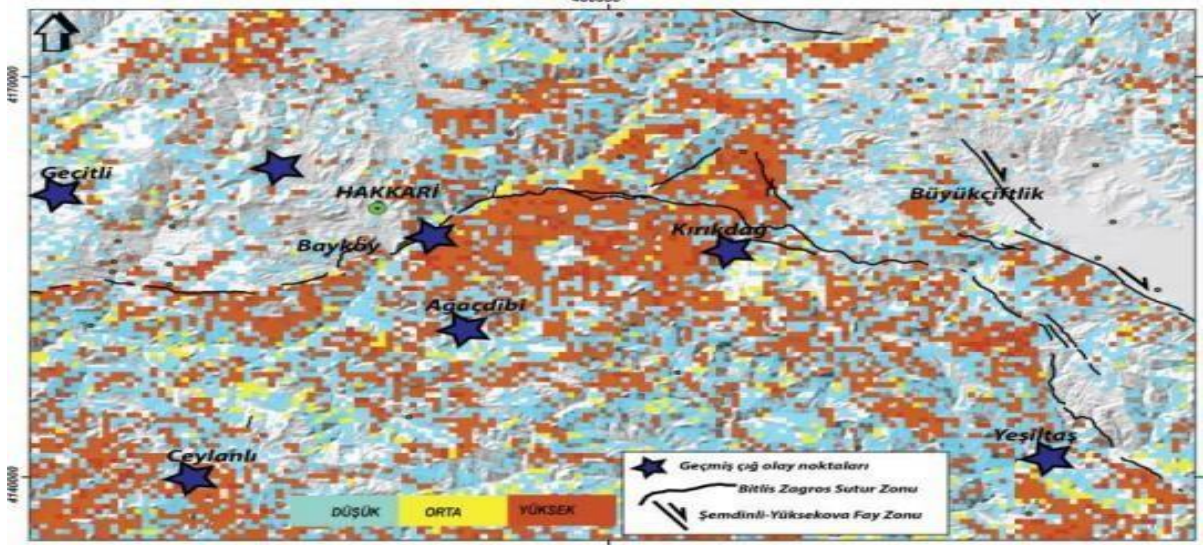
Şekil 5 “Hakkari İl Merkezine Ait Heyelan Haritası (MTA, 2012)”

1.3.7.2. Çığ

Çığ, Hakkari ilinde çok sayıda can ve mal kaybına neden olmuştur. Hakkari merkezinde çığ potansiyeli yüksek alanlar belirlenmiş olup bu alanlara imar izni verilmemektedir. Aşağıda bu bölgelerle ilgili çalışmalara yer verilmiştir;

“Afet İşleri Dairesi Başkanlığı tarafından, 08.07.1992 tarihinde B.Murat Demir ve Mustafa Aktantarafından Hakkari İli, Pirudan, Çalık ve Merzan mahallerindeki çığ düşmesi olayları ve Merzan mahallesindeki heyelan olayının kontrolü amacı ile çalışma yapılmıştır.

Bu çalışma sonucunda; Çalık Mahallesi'nde çığ düşmesinin meydana gelmesiyle bu bölge için afete maruz bölge kararının alınması gerektiği, Merzan Mahallesi'ndeki heyelan olayında bölgedeki heyelan kütlelerinin stabil konumunu koruduğu, Pirudan Mahallesi'nde konutları etkileyecek ölçüde çığ düşmesi olayının oluşması için gerekli koşulların mevcut olmadığı bildirilmiştir.(Onur S., 2017) Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından Hakkari ili ile ilgili Afete Maruz Bölge Tespiti için çok sayıda etüt çalışması yapılmıştır. 11.04.2006 tarihinde M. Çoşkun ve Z. Yazıcı tarafından Hakkari İli, Merkez İlçesi, Keklikpınar, Gazi, Yenimahalle, Pehlivan, Kıran, Merzan mahallerinde çığ ile ilgili hazırlanan raporda; 9 adet çığ patikası tespit edilmiştir. Bu çığ patikalarından 8'i mahallelerde ikamet edilen konutlara etki ettiği, birinin konutlara kadar gelmeyeceği tespit edilmiştir (Onur S. 2017). 1950-2019 yılları arasında Hakkari ilinde sosyal ve ekonomik kayıpla sonuçlanan 52 çığ olayı yaşanmıştır.” (AFAD, 2019)



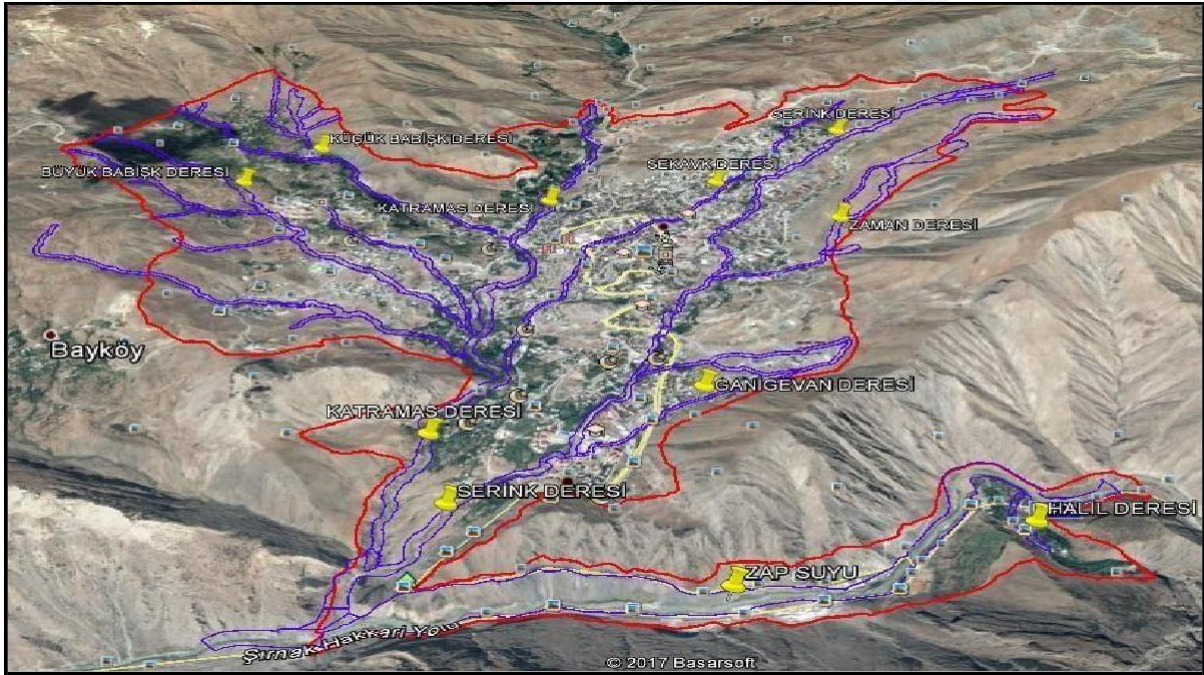
Şekil 6 Hakkari İl Merkezine Ait Aktif Çığ Haritası (IRAP,2021)

1.3.7.3. Kaya Düşmesi

“Kaya düşmeleri, yamaç veya şev süreksizlik düzlemlerinden (tektonik, tabakalanma düzlemleri, çekilmeçatlakları) ayrılan kaya bloklarının yer çekimi etkisiyle eğim boyunca hızlıca serbest kalma hareketiyle meydana gelen bir doğal afettir. Kaya düşmesine neden olan faktörler; dik yamaçlarda önceden ayrılmış veya gevşek bloklarda aşınma yoluyla oluşan destek kaybı, süreksizliklerde ve çekme çatlaklıklarında oluşan su basıncı ve deprem sarsıntılarıdır(Velajo ve Ferrer, 2014). Hakkari karmaşığının jeolojik yapısında blok kayalar yüksek eğimli yerlerden rüzgâr, yağış gibi dış etkilerle yukarıdan aşağıya doğru yuvarlanmaktadır.”

1.3.7.4. Sel ve Taşkınlar

Hakkari'de sel olaylarına da rastlanmaktadır. Yamaç sellenmeleri, dik yamaçlı topoğrafik yapıdan ve jeolojik yapıdan kaynaklanmaktadır. Kışın oluşan yoğun kar kütleleri, ilkbahar aylarında eriyerek yağış miktarının artmasına neden olur ve bu da sel olaylarını meydana getirir. *“Taşkın olayları ise daha çok ilkbahar aylarında karların erimeye başlamasıyla yeraltı suyu seviyesinin de yüksek olduğu Yüksekova ilçe merkezinde, Büyük Çay ve Zap Suyu kenarındaki yerleşim alanlarında oluşmaktadır. Hakkari Merkez'de sellenme meydana getirecek akarsular ve dereler; Zap Suyu, Helin Deresi, Zaman Deresi, Küçük Babışk Deresi, Katramas Deresi, Serink Deresi ve Büyük Babışk Deresi bulunmaktadır. Ayrıca mevsimsel akış gösteren bu derelere bağlı olan kuru dereler de vardır (İRAP,2021).”*



Şekil 7 Hakkari İl Merkezinden Geçen Dere ve Akarsular (İRAP,2021)

1.3.7.4. Deprem

“Hakkari il merkezi Türkiye’de aktif fay hattı üzerinde kurulmuş 18 ilden biri ve Yüksekova ile Şemdinli ilçeleri de yine aktif fay hattı üzerinde kurulu olan 80 ilçeden ikisidir. Hakkari kent merkezi ile birlikte Şemdinli ilçe merkezi ile Hakkari’ye bağlı 45 belde-köy doğrudan fay hattı üstünde bulunmaktadır (JMO Hakkari Raporu).” “Hakkari yöresinde bölgesel ölçekte üç önemli tektonik yapı yer alır. Bunlar Bitlis Kenet Kuşağı (BKK), Şemdinli-Yüksekova fay kuşağı (ŞYFK) ve Başkale fay kuşağıdır (Koçyiğit, 2005).”



Şekil 8 “Hakkari ili ve yakın çevresindeki ana fay zonları [BZBK: Bitlis-Zagros Bindirme Kuşağı, YŞFZ: Yüksekova-Şemdinli Fay Zonu, BF: Başkale Fayı(Akkaya ve diğ., 2013’ ten alıntı)].”

“**Bitlis Zagros Bindirme Kuşağı**; çoğunlukla kuzeye eğimli, güneye bakan bir seri kıvrım ve bindirme fayından oluşan eski bir tektonik yapıdır. BZBK günümüzden yaklaşık 12 milyon yıl önce (Geç Serravaliyen), Bitlis okyanusunun kapanması ve Avrasya ile Arabistan levhalarının kıta-kıta çarpışması sonucu oluşmuştur. Tarihsel dönemde pek çok yıkıcı deprem üretmiş olan GABZ üzerinde aletsel dönemde meydana gelen en önemli deprem $M_s = 6.6$ olan 1975’de Lice depremidir (Koçyiğit, 2005).”

Çizelge 1.3 “Hakkari ve Çevresinde Meydana Gelen Yıkıcı Depremler (Özvan ve diğ., 2013)”

Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	Mw	YO Merkez (km)	Lokasyon
1908	38	44	30	6	54,6	Başkale-VAN
1909				7,4		Silakhor-İRAN
1930	37,98	44,48	70	7,2	49,5	Salmas-İRAN
1946				5,5		Merivan-İRAN
1957				7,2		Kermanşah-İRAN
1958				6,6		Kermanşah-İRAN
1970				5,5		Mahabad-İRAN
2005	37,75	43,79	15	5,9	5,4	Sütlüce-HAKKARİ
2011	37,34	43,94	18	7,1	5,2	Erciş-VAN

setidir. Ötellenmiş dere yatakları, fay denetimli akaçlama sistemi (Çığilsuyu Irmağı gibi), faylara koşut dizilmiş ve deformasyon geçirmiş alüvyon yelpazeleri, fay taraçaları, Pliyo-Kuvaterner yaşlı volkanitler ve volkanik yapılar, oluşumunu günümüzde de sürdüren çatlak sırtı travertenler ve çek-ayır türdeki Başkale havzası, BFK'nın morfotektonik olarak aktif olduğunu göstermektedir. 6 büyüklüğündeki 1908 Başkale depreminin de kanıtlamış olduğu gibi, BFK sismik bakımdan da diridir (Koçyiğit, 2005). ”

“Bu fayların gelecekte oluşturabilecekleri olası maksimum deprem büyüklükleri için ise Wells and Coppersmith (1994) tarafından fayların uzunlukları ile yaratacakları deprem büyüklüklerine ilişkin olarak önerilen $M = a + b * \log [SRL]$ (formülde M: Moment magnitüd, a: ve b: sabit sayılar, SRL ise yüzey kırık uzunluğudur) şeklindeki amprik bağıntı kullanılarak yaklaşımda bulunulmuştur. Buna göre, boydan boya tek bir hat olarak kırılmaları durumunda; toplam uzunluğu 150 km olan Güneydoğu Anadolu Bindirme Zonu (GABZ)'nin Hakkari Segmenti'nin(formülde ters faylar için a: 5.00 ve b: 1.22 alınmıştır) maksimum **7.65**, toplam uzunluğu 90 kmolan Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu (ŞYFZ)'nin (formülde doğrultu atımlı faylar için a: 5.16 ve b: 1.12 alınmıştır) **7.35** ve toplam uzunluğu 82 km olan Başkale Fay Kuşağı (BFK)'nin (formülde doğrultu atımlı faylar için a: 5.16 ve b: 1.12 alınmıştır) ise **7.30** büyüklüğüne ulaşabilecek bir deprem yaratma olasılığı bulunduğu hesaplanmıştır (Hakkari İli İmar Planına Esas Mikrobölgeleme Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu, 2017). ”

Hakkari ilini etkileyen bu deprem zonlarının yanı sıra 1970 Ekim ayında meydana gelen Mahabad depremi Şemdinli-Yüksekova Fay Zonunun devamı ile Başkale Fay Zonu'nun kuzeydoğusunda bulunan Salmas Fay Zonlarıdır. 1930 yılında Salmas(İran) fayında $M=7.2$ ve 2005 Ocak ayında $M=5.4$ Sütluçe-Hakkari depremleri can ve mal kaybına neden olmuştur. Sosyo-ekonomik hayat durma noktasına gelmiştir (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4 “Son Yüzyılda Hakkari İlinde Meydana Gelen Depremler (AFAD, 2021)”

Afet Türü	Yıl	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	Hasar Gören Konut ve İş Yeri Sayısı
Deprem	1930	2514	Veri yok	
	2005	28	248	4750

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Hakkari ili ve çevresi ile ilgili gerek doğal afet gerekse jeoloji alanlarında çeşitli tez ve makaleler yayımlanmıştır.

Şengül ve arkadaşları (2010) tarafından 25 Ocak 2005 yılında meydana gelen Hakkari-Sütlüce depremi yayımlanan bir makaleyle analiz edilip Hakkari depremselliği konu edilmiştir.

Mutlu ve arkadaşları (2022) yılında Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisindeki çalışması ile Hakkari ili çığ tehlike haritası çıkarılmıştır.

Hakkari Belediyesi 2017 yılında mikrobölgeleme yöntemi ile Hakkari'nin jeolojik ve jeoteknik etüt raporu hazırlanmış ve ilin tüm mahallelerinin haritası çıkarılmıştır.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (2021) yılında hazırlanan Toprak Zeminlerde Sığ Temellerin Taşıma Gücü Hesap Cetveli Kullanım Kılavuzu ile zemin tüm taşıma gücü bağlantılarına göre hesaplaması yapılmış gerekli bütün bilgilere yer verilmiştir.

Maden Tetkik Arama (MTA) tarafından ilin genel jeolojisi çıkarılmıştır.

Türkunal (1947) MTA adına Hakkari dağları hakkında jeolojik not adlı çalışmada bölgedeki dağların jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri hakkında bir çalışma yapıp çalışmasını haritalandırmıştır.

Bu alanda yapılan okulların jeolojik ve jeoteknik raporlarına ulaşılmıştır. Spor Toto Anadolu Lisesi alanına ait temel projelerine esas jeolojik-jeoteknik zemin etüdü, Haziran 2014 yılında jeoloji mühendisi Rasim ÖZTÜRK tarafından yapılmıştır. 24 derslik olarak tasarlanan okul binası 4 katlı ve bodrumlu olup binanın oturum alanı yaklaşık 1020 m²'dir.

Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL) İmar planına esas jeolojik-jeoteknik zemin etüt raporu Oniks Mühendislik'ten jeoloji mühendisi Türkan ÖZEN tarafından hazırlanmıştır. Rapor, Temmuz 2008 yılında hazırlanmış alanın ilk jeolojik raporudur. 5 katlı derslik(ana bina), 5 katlı pansiyon, 5 katlı lojman, 4 katlı elektronik atölyesi ile 3 adet tek katlı atölye binasının etüdü yapılmıştır.

24 derslikli Anadolu Sağlık Lisesi (İbn-i Sina) ile 16 derslikli Fen Lisesi ve tesislerinin jeolojik-jeoteknik etüdü raporu Eylül 2012 yılında Özcan Mühendislik'ten jeoloji mühendisi Gülbin ÖZCAN tarafından yapılmıştır. 13 adet sondaj ve 3 adet sismik kırılma yapılmıştır.

Spor Lisesinin 200 kişilik pansiyonu jeolojik-jeoteknik raporu Ava Mühendislik'ten jeoloji mühendisi Cihad KAHRAMAN tarafından Mayıs 2014 yılında hazırlanmıştır. Pansiyon bodrum+zemin+3 katlı olarak planlanan ve yaklaşık 1200 m² oturma alanına sahiptir. 5 adet sondaj yapılmıştır.

İbn-i Sina Lisesinin bahçesinde yapılacak spor salonu binası alanın jeolojik-jeoteknik zemin etüt raporu 3A Mühendislik&Sondaj tarafından hazırlanmıştır. 2 adet sondaj yapılmıştır.

Özel Eğitim Anaokulu jeolojik-jeoteknik raporu Ava Mühendislik jeoloji mühendisi Cihad KAHRAMAN tarafından Kasım 2022 yılında hazırlanmıştır.4 adet sondaj yapılmıştır.

Spor Lisesi için bahçede planlanan spor salonunun jeolojik-jeoteknik raporu Ava Mühendislik jeoloji mühendisi Cihad KAHRAMAN tarafından Kasım 2022 yılında hazırlanmıştır. 3 adet sondaj yapılmıştır. Zemin+1 kat olarak tasarlanmıştır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma alanı, Hakkari ilinin Merzan Mahallesi'nin 249 ada 58 parselinin 61100,93 m²'lik 15 okul ve yapının yer aldığı kamusal bir alanıdır. Yapılan temel sondaj ve diğer arazi çalışmaları sonucunda; yüzeyden itibaren tüm kuyularda killi dolgunun ardından kuyu sonuna kadar kil birimleri gözlenmiştir. İnceleme alanı, MTA jeoloji haritasında Kuvaterner yaşlı birimler içerisinde yer almaktadır. İnceleme alanının eğimi % 0-5 arasındadır.

Çalışma alanı, sert karasal iklimin hüküm sürdüğü bir alandır. Kışın kar yağışından dolayı ulaşım aksayabilmektedir. Kuzey bölgesinde bir dere yatağı bulunmaktadır.

Okullar bölgesi, aynı zamanda birinci derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle her an şiddetli depremlere maruz kalabilir. Bu da alanın tektonik yönden hareketli olduğunu göstermektedir. Söz edilen bölgede çığ tehlikesi oluşturacak dik yamaçlara rastlanılmamıştır ve kaya düşmesi tehlikesi yoktur. İnceleme alanında sel tehlikeleri yaşanabilecek durumlara da rastlanılmamıştır. Heyelan açısından aktif bir bölge olmasına karşın kütle hareketlerine rastlanılmamıştır.

3.2. Yöntem

Bu tezin yazılma aşamasında saha çalışmalarından, deneylerden, laboratuvar çalışmalarından, jeofizik çalışmalarından(sismik kırılma çalışmaları) ve Microsoft Office programlarından yararlanıldı. İnceleme alanında yapılan sondajlar ve sismik ölçümler sonucu hazırlanan raporlar derlenerek elde edilen sonuçlar birleştirildi. Merzan okullar bölgesinin zemin parametreleri grafikler üzerinde gösterildi. Grafikler excelde hazırlandı.

3.2.1. Yapılan Sondajlar

Çalışma sahasında firmalar D-500, rotary tipi gibi sondaj makineleri kullanmıştır. Toplam 38 adet sondaj yapılmıştır. Fen Lisesi&İbn-İ Sina Lisesi için derinliği 15-20 m arasında olan 13 adet sondaj yapılmıştır. İb-i Sina Lisesi Spor Salonu için 2 adet 15 m'lik sondajlar yapılmıştır. Spor Toto Spor Lisesi için 3 noktada 15 m'lik sondajlar yapılmıştır. Spor Lisesi Pansiyonu için 15,5 m derinliğinde 4 adet sondaj yapılmıştır. Atatürk Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi için derinliği 15-10-7,5 m olan 9 adet sondaj yapılmıştır. Merzan Özel Eğitim Anaokulu için 80 m derinliğinde 4 adet sondaj yapılmıştır. Spor Lisesi Spor Salonu için ise 3 adet 60 m derinliğinde sondaj yapılmıştır. (Şekil 15)

Zemin araştırma sondajları esnasında, uygun zemin koşullarında her 1,5 m de bir SPT deneyleri yapılmış, örselenmiş ve örselenmemiş UD numuneleri alınmıştır.



Şekil 10 Merzan Okullar Bölgesinde Yapılan Sondaj Çalışmaları

3.2.2. Standart Penetrasyon Deneyi

SPT deneyi, çok ince çakıllı kumlar, temiz ince-orta kumlar, az siltli kumlar ve plastik olmayan silt zeminlerin mühendislik özelliklerinin tahmini için güvenilir sonuçlar veren bir deney yöntemidir. Bu deney çakıllı, taşlı ve çok sert zeminler için uygulanmaz. SPT deneyi, kil zeminlerin mühendislik davranışları ile ilgili güvenilir bilgiler taşımaz. Ancak; genel zemin profilindeki SPT darbe sayısı değerlerinin kıyaslanması ile genel bir fikir edinilebilir. SPT deneyi sırasında kohezyonlu zeminlerden örselenmemiş zemin örnekleri alınabilir. Bu yüzden; kil zeminlerde, standart numune alıcı ile örselenmiş ve tüplerle de örselenmemiş numuneler alınarak laboratuvarında yapılacak deneylerden elde edilen sonuçlara göre hareket etmek daha güvenilir bir yoldur.

“Sondaj kuyusu içinde zemin tabakalarının kıvamını tespit etmek amacıyla SPT deneyi yapılmıştır. Deney; dış çapı 50.8 mm, iç çapı 34.9 mm olan yarıklı tüpün 63.5 kg ağırlıkta bir tokmak ile zemine 15'er cm'lik 3 adet giriş için vurulan darbe sayılararak yapılmıştır. Tokmağın serbest yüksekliği 0.76 m'dir. Son iki 15 cm'lik giriş için vurulan darbe sayıları toplamı standart penetrasyon direnci (N30) sayısını vermektedir.” Çalışmalarda otomatik şahmerdan kullanılmıştır. Yeraltı suyunun etkili olduğu ve ince tane oranı yüksek ve SPT >15 olan zeminlerde SPT N30 düzeltmesi yapılmalıdır. Yapılan düzeltmede NECEER'in verdiği $N=15+0.5(N30-15)$ bağıntısı kullanılmalıdır.

Zemin sıklığı ve kıvam özellikleri sondaj tablasının ilk 15 cm'lik kısmı örselenme nedeniyle hesaba katılmaz. 1,5 m aralıklarla yapılır. Deneyde bulunan II. ve III. aşama değerleri toplanır ve bu sonuca göre düzeltilmiş N değerleri formüllere göre hesaplanır.

SPT deneylerinden elde edilen (N) değerlerine göre zeminin değerlendirilmesi;

Okullar bölgesinde yapılan tüm SPT deneyleri Microsoft Office Excel programında toplanıp düzenlenmiştir. Bu tüm veriler Ek-1 de sunulmuştur. Alanın zemin tanımlaması harita üzerinde gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 SPT Sayısı ve Sıklık Derecesi

Kumlar Üzerinde (Oldukça Güvenilir)		Killer Üzerinde (Az Güvenilir)	
N Sayısı (arazi)	Sıklık Derecesi	N Sayısı (arazi)	Sıklık Derecesi
0-4	Çok Gevşek	$N \leq 2$	Çok Yumuşak
4-10	Gevşek	2-4	Yumuşak
10-30	Orta	4-6	Orta
30-50	Sıkı	8-15	Katı
$N \geq 50$	Çok Sıkı	15-30	Çok Katı
		$N \geq 30$	Sert

3.2.3. Laboratuvar ve Zemin Parametreleri

Okullar bölgesinde yapılan temel sondajlar sırasında elde edilen zemin numunelerinin zemin parametrelerini ve özelliklerini belirlemek için laboratuvarda bazı deneyler yaptırılmıştır. Doğal birim hacim ağırlığı, su içeriği, elek analizi, kıvam limitleri ve tek eksenli sıkışma dayanımı deneyleri yapılmıştır. Numuneler ise örselenmiş ve örselenmemiş olarak alınmıştır.

3.2.3.1. Doğal Birim Hacim Ağırlığı

Zeminin bozulmamış numunesi, diğer bir anlatımla boşluklarında su ve hava bulunan zeminin birim hacimdeki ağırlığıdır. Bu deney, kohezyonlu zeminlerin doğal birim

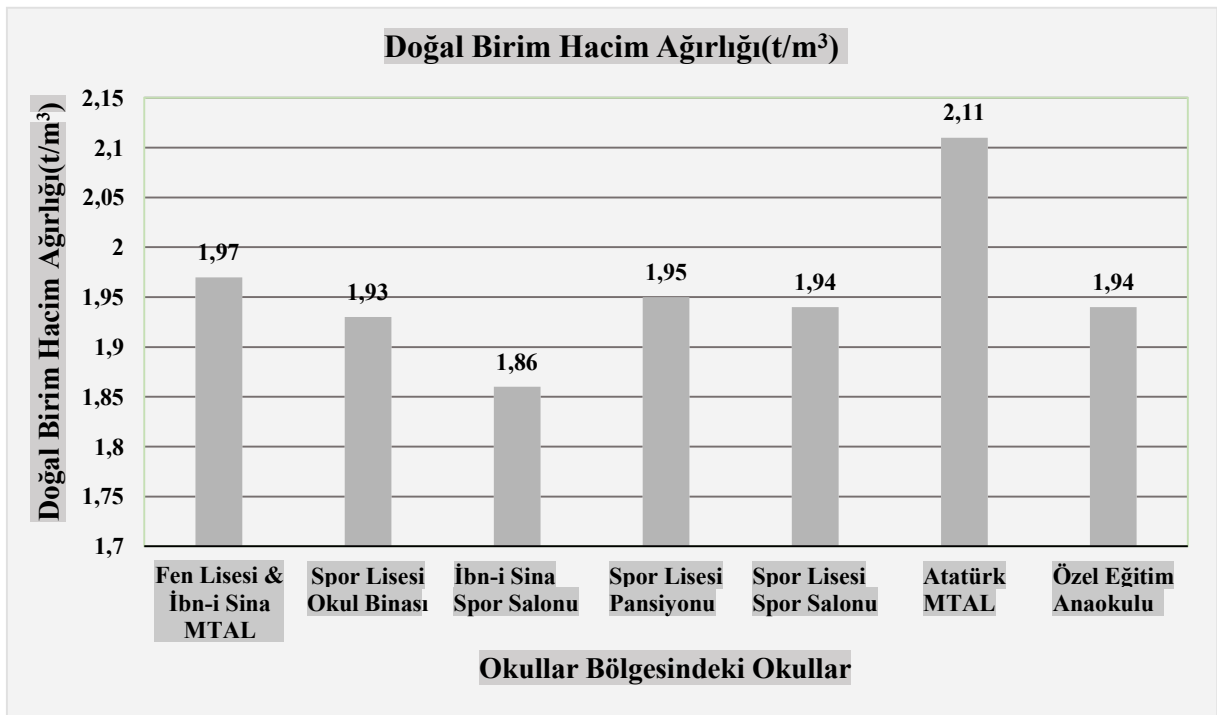
hacim ağırlığını belirlemeyi amaçlar. Deneyde 0.01 gr duyarlılıkta terazi ve numune kabı kullanılır. Örselenmiş kohezyonlu zeminler alt ve üstü düzeltilerek alınıp terazide tartılmıştır(W). Alınan numunenin terazide ölçülen ağırlığının zemin numunesinin hacmine bölünmesi ile doğal birim hacim ağırlığı bulunur.

Doğal birim hacim ağırlık (γ)

$$(\gamma) = W_{\text{tüm}} / V_{\text{tüm}} \text{ (gr/cm}^3\text{)}$$

V: Numune hacmi (cm³)

W: Numune ağırlığı (gr)



Şekil 11 Okul ve Yapıların Doğal Birim Hacim Ağırlığı

3.2.3.2. Su İçeriği

Zemin içerisindeki su oranının belirlenmesi amacı ile yapılır. Zemin içerisindeki su, serbesttir ya da boşluklarda yer alır. Bu su kütlelerinin zeminin kuru ağırlığına olan oranı su içeriği(muhtevası) olarak adlandırılır. Deney için kullanılan aletler; terazi (0.01gr duyarlılıkta), numune kabı, etüv ve desikatördür. Deneyde ilk olarak kuru ve temiz olan numune kabı tartılmış ve kaydedilmiştir (W_1). Kap içerisine alınan zemin numunesi (ince taneli zeminler için en az 100 gr.) tartılmıştır (W_2). Daha sonra numune 105° C de sabit sıcaklıktaki etüve konarak (genelde 24 saat) kurumaya bırakılmıştır. Numune kabı etüvden çıkarıldıktan sonra desikatörde soğutularak kapla birlikte tartılmıştır (W_3). Aşağıda verilen bağlantı ile su içeriği hesaplanmıştır.

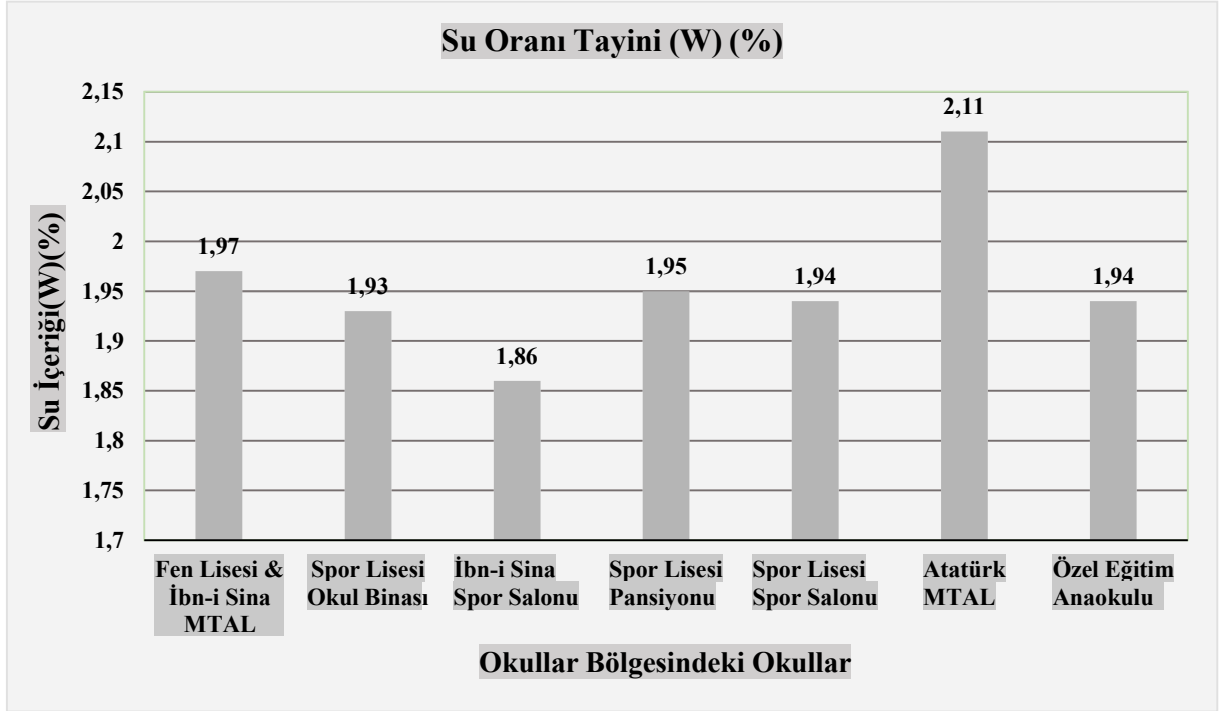
$$W = (W_2 - W_3 / W_3 - W_1) \times 100 (\%) \quad (1)$$

W = Nem içeriği

W₁ = Kap ağırlığı (gr)

W₂ = Kap + yaş numune ağırlığı (gr)

W₃ = Kap + kuru numune ağırlığı (gr)



Şekil 12 Okul ve Yapıların Su Oranı Tayini

3.2.3.3. Elek Analizi (Dane Boyu Dağılım Analizi)

Zemini oluşturan danelerin boyutlarını ve dağılımlarını belirlemek amacı ile yapılan işlemlerin tümü, dane boyu dağılım analizi olarak adlandırılmaktadır. Elek analizi, yaş ve kuru numuneler alınarak iki türlü yapılır. Elekler danelerin boyutlarına göre belirlenmiş ve buna göre yapılmıştır. Kullanılan elekler zemine bağlı olarak değişkenlik gösterir.

İncelenen raporlarda elek analizinde Amerikan Standartları (ASTM) elekleri kullanıldığı belirlenmiştir. Elek serisi, en üstte en büyük açıklık olacak şekilde yukarıdan aşağıya doğru üst üste konulmuştur. Dane dağılımı eğrisinde düzgün bir dane çapı sıralaması elde etmek için elek takımı birbirini izleyen bir elek açıklığı, bir alttaki elek açıklığının 2 katı büyük olacak biçimde seçilmiştir. Raporlara göre elek analizi deneylerinde 1", ¾", ¾", 4, 10, 20, 40, 60, 100 ve 200 nolu elek takımı kullanılmıştır. Elek analizi için kullanılan malzemeler; elek takımı, terazi (0,01 gr duyarlılıkta), lastik tokmak, fırça, etüv, numune kapları ve suyu almak için su trompudur. İnceleme alanından alınan zemin numuneleri; etüvde kurutulmuş, dörttebirleme yöntemi ile ayrılmış ve elek için yeterli bir miktarı kaldırılmıştır.

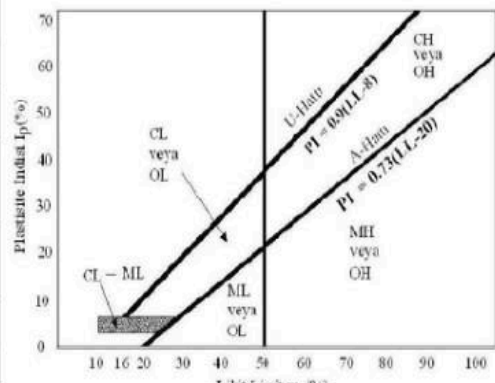
Deney kağıdına kuru malzeme ağırlıkları tartılarak yazılmıştır. Daha sonra numunelere temiz su konularak 24 saat bekletilmiştir. Sonra 200 nolu elek, temiz su ile yıkanmış ve malzeme ile birlikte 24 saat 105 derecede kurutulmuştur. Etüvden alınan numune soğuduktan sonra tartılarak deney föyüne işlenmiştir.

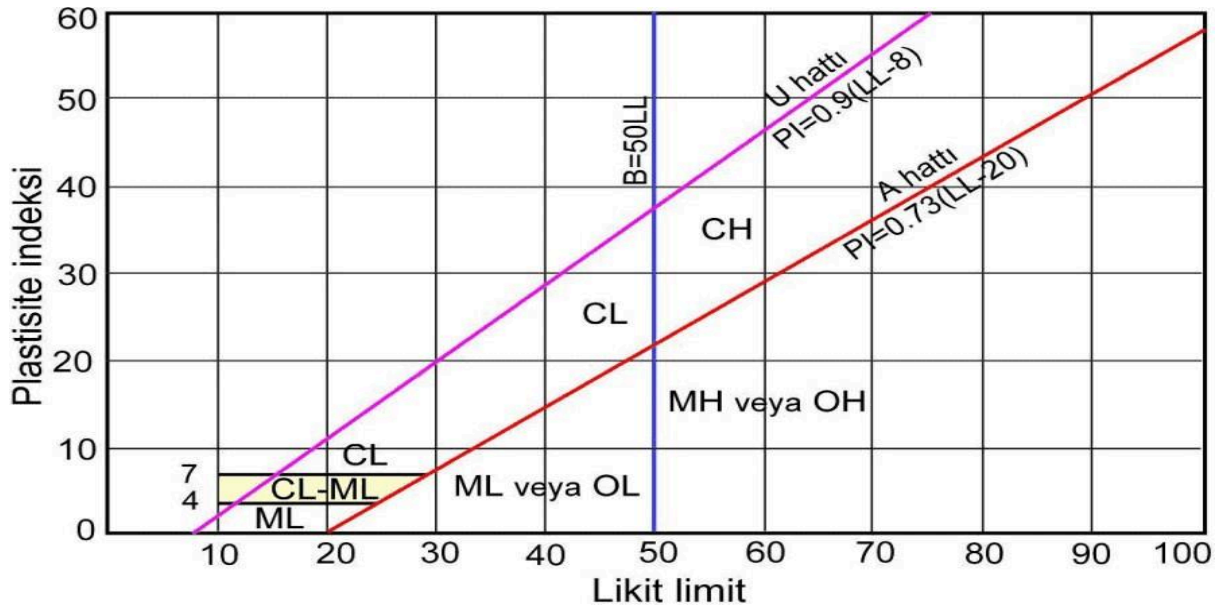
“En son olarak elek açıklığı en büyük olan en üstte, en küçük olan en altta olacak şekilde sıralanmış ve elek takımında numune elenmiştir. Eleme sonunda her elek üzerinde kalan kuru malzeme ağırlığı terazide tartılmış ve föyde elek açıklığı karşısına yazılmıştır. Aşağıdaki formüle göre her elek üzerinde % kalan numune miktarı föye işlenmiştir. % kalan = (Elek üzerinde kalan numune ağırlığı/toplam numune ağırlığı) × 100 Elek analizi sonunda herhangi bir zeminin hangi boyuttaki danelerden % ne kadar bulunduğu tespit edilerek grafikte gösterilmiştir. Buradan elde edilen veriler zeminlerin sınıflandırılmasında kullanılmıştır.”

3.2.3.4. Zeminlerin Sınıflandırılması

Zemin mekaniğinde; zeminin özelliklerini tespit etmek, zemin türlerini açıklamak veya zeminin davranışlarını belirlemek amacıyla zeminleri sınıflandırma yöntemine gidilmiştir. Elek analizi ve kıvam limitlerinden sonra zemin sınıflandırması yapılır. Sınıflandırma işleminin yapılması; yapıların projeye uygunluğunun belirlenmesi, tasarım parametrelerinin seçilmesi ve zemin inceleme programlarının geliştirilmesi gibi mühendislik çalışmalarına büyük yarar sağlamaktadır. Zeminleri ayırmak için çeşitli sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir.

Alınan raporlar detaylı incelendiğinde okullar bölgesinde Birleştirilmiş Zemin Sınıflama Sistemi (USCS) kullanılarak zeminleri tanımlamaya ve sınıflandırmaya çalışılmıştır (Şekil 13).

Ana Gruplar			Grup Sembolü	Zemin Cinsi	Laboratuvar Sınıflandırma Kriterleri		
İri Daneli Zeminler (No.200 Elekten Geçen <%50)	Çakıllar (İri kısmın No.4 Elekten geçen %si<%50)	Temiz çakıllar (No.200 Elek altı <%5)	GW	İyi derecelenmiş temiz çakıllar ve çakıl-kum karışımları	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ ve $C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{10})(D_{60})} = 1 - 3$		
			GP	Kötü derecelenmiş temiz çakıllar ve çakıl-kum karışımları	$C_u \leq 4$ veya $C_c \neq 1-3$		
		Siltli ve killi çakıllar (No.200 Elek altı >%12)	GM	Siltli çakıllar, çakıl-kum-silt karışımları	A hattının altında veya $I_p < 4$	A hattının üstünde ve $4 < I_p < 7$ çift sembol	
			GC	Killi çakıllar, çakıl-kum-kil karışımları	A hattının üzerinde ve $I_p > 7$		
	Kumlar (İri kısmın No.4 Elekten geçen %si>%50)	Temiz kumlar (No.200 Elek altı <%5)	SW	İyi derecelenmiş temiz kumlar, çakıllı kumlar	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ ve $C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{10})(D_{60})} = 1 - 3$		
			SP	Kötü derecelenmiş temiz kumlar, çakıllı kumlar	$C_u \leq 6$ veya $C_c \neq 1-3$		
		Siltli ve killi kumlar (No.200 Elek altı >%12)		Siltli kumlar	A hattının altında veya $I_p < 4$	A hattının üstünde ve $4 < I_p < 7$ çift sembol	
			SM				
			SC	Killi kumlar	A hattının üzerinde ve $I_p > 7$		
		İnce Daneli Zeminler (No.200 Elekten Geçen >%50)	Siltler ve Killer	Düşük plastisiteli siltler ve killer ($w_L < \%50$)	ML	Düşük plastisiteli inorganik siltler ve killi siltler	
CL	Düşük plastisiteli inorganik killer ve siltli killer						
OL	Düşük plastisiteli organik siltler ve killi siltler						
Yüksek plastisiteli siltler ve killer ($w_L > \%50$)	MH			Yüksek plastisiteli inorganik siltler ve killi siltler			
	CH			Yüksek plastisiteli inorganik killer ve siltli killer			
	OH			Yüksek plastisiteli organik killer ve siltler			
Organik Zeminler			Pt	Turba zeminler ve diğer			



Şekil 13 Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma (USCS) Sistemi

3.2.3.5. Kıvam Limitleri

3.2.3.5.1. Likit Limit Deneyi (LL)

Likit limit, zeminin plastik durumdan daha akıcı bir duruma geçtiği andaki su içeriğidir. Yapılan bu deneyin amacı, zemin danelerindeki değişen su miktarına göre zemini tanımlamaktır.

İnceleme sahasında yapılan bu deneylerde kullanılan araç ve gereçler; cassagrande aleti, yarık açma bıçağı, etüv, spatula, desikatör, saf su, 40 nolu elek, piset, terazi (0.01 gr duyarlılıkta) ve porselen numune karıştırma kabıdır.

Yapılan deneylerde zemin numunesi, numune kabına alınmış sonra plastik tokmak ile dövülmüştür. Daha sonra 40 nolu elekten geçen numuneden 150-200 gr alınmıştır. Alınan malzemeye saf su damıtılmış, macun kıvamı alana kadar kap içerisinde spatula ile karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi bittikten sonra malzemenin bir kısmı alınarak pirinç tasa yerleştirilmiştir. Üzeri hava kabarcığı olmayacak şekilde spatula ile düzeltilmiştir. Yarık açma bıçağı ile numunenin ortası her iki taraf eşit olacak şekilde ayrılmıştır. Daha sonra aletin kolu çevrilerek çamur kitlesi arasındaki oluk 1,12 cm olana kadar sayım yapılmıştır. Kapanan kısımdan yaklaşık 10 gr numune, su içeriği tayini için alınmış ve vuruş sayısı kaydedilmiştir. Tas temizlendikten sonra aynı numune ile su içeriği arttırılarak daha önceki işlemlere 10 ile 50 arasında en az 3 darbe sayısı yaptırınca dek tekrar edilmiştir. Elde edilen her darbe sayısı su içeriğini bulmada kullanılmıştır. Bu işlemler bittikten sonra tartılan numuneler 105 °C'lik etüvde 24 saat bekletildikten sonra % su içerikleri belirlenmiştir.

Deney sonunda apsisi logaritmik, ordinatı milimetrik olan koordinat sistemine farklı düşüş sayısına ait 3 farklı % rutubet değeri işlenerek vuruş sayısı-su içeriği grafiği çizilmiştir. Düşüş sayıları apsiste, % su içerikleri ordinatta olan üç noktadan geçen ortalama bir doğru çizilmiştir. Bu doğru üzerinde 25 darbe sayısına karşılık gelen su içeriği değeri zeminlerin likit limit değerini vermiştir.

3.2.3.5.2. Plastik Limit Deneyi (PL)

Plastiklik ince daneli zeminlerin şekil alabilmesini ifade eder. Plastik limit zeminin yarı katı halden plastik hale geçtiği andaki su içeriğidir. Bir başka ifade ile yaş zeminin plastik limiti 3 mm çapında silindirik çubuk biçiminde yuvarlandığında, çubukların yüzeyinde çatlaklar ve kopmalar olduğu andaki su içeriği olarak da tanımlanabilir.

Yapılan deney için kullanılan aletler cam levha, spatula, terazi (0.01 gr duyarlılıkta), etüv, porselen pota, 40 nolu elek, numune kapları ve tel çubuktur. Likit limit deneyi için kullanılan

numuneden yaklaşık olarak 15 gr alınmış, cam potaya alınarak ele yapışmayacak şekilde yoğrulmuştur. Saf su ile karıştırılmıştır. Deney numunesi cam levhaya alınarak avuçlama yöntemi ile yuvarlanmıştır. Hazırlanan çubukların çapı 3 mm olduğu anda malzeme toplanmış, çatlama ve kendi kendine dağılmalar olduğu anda numune kabına alınmıştır ve daha sonra etüve atılarak kurutulmuş ve tartılmıştır. Bütün bu işlemler bir kez daha yapılarak bir su içeriği daha bulunmuştur. Bulunan bu iki su içeriği değerinin ortalaması zeminlerin plastik limiti olarak alınmıştır.

Zeminin plastik davranış gösterdiği su içeriği alanı ise plastisite indeksi (PI)'dir. Plastisite indeksi, likit limit ile plastik limit arasındaki fark ile bulunmaktadır.

3.2.3.6. Taşıma Gücü Değerinin Belirlenmesi

Zeminlerin taşıma gücü; deneysel, analitik ve sayısal yöntemlerle hesaplanabilmektedir. Zeminin taşıma gücü; arazi deneyleri, sondajlardan alınmış örselenmiş ya da örselenmemiş numuneler ve karot örneklerinin laboratuvarındaki deneyleri ile hesaplanmıştır.

Zeminlerin taşıma gücü ile ilgili Terzaghi, Meyerhof, Brinch Hansen, Caquot ve Kêrisel başta olmak üzere birçok araştırmacı tarafından çeşitli eşitlikler bulunmaktadır.

“Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği TBDY-2018’de;

- “Sığ temellerin geoteknik tasarımı için taşıma gücü ilkesi esas alınmıştır (TBDY-2018 Madde 16.7.2).”

- “Tasarıma esas eksenel kuvvet ve eğilme momenti, temel tabanında düşey doğrultudaki temel taşıma gücü ile karşılanacaktır (TBDY-2018 Madde 16.7.3.2).”

- “Sığ temellerin taşıma gücü ve yatayda kaymaya karşı gelen tasarım dayanımları hesaplanarak, statik ve depremi içeren yükleme durumlarındaki tasarım etkilerini karşıladığı gösterilecektir (TBDY-2018 Madde 16.8.1.1).”

- “Temel etki derinliği içinde, temel zemininde değişken özellikteki tabakaların ve/veya süreksizliklerin bulunması durumu taşıma gücü hesabında dikkate alınacaktır (TBDY-2018 Madde 16.8.3.3).” ifadeleri yer almaktadır.

Okullar bölgesindeki tüm jeolojik raporlarda taşıma gücü Terzaghi tarafından önerilen aşağıdaki bağlantı ile hesaplanmıştır.

$$q_{em} = c.N_c.K1 + \gamma_n.D_f.N_q + B. \gamma_n.N_\gamma.K2 \text{ (Terzaghi)}$$

3.2.4. Jeofizik Çalışmalar

İnceleme alanında zemin etüt işi kapsamında uygulanan Jeofizik Sismik Kırılma etüdünde incelemenin dayandığı prensipler, etüdün yapılışı ve kullanılan aletle ilgili bilgiler verilmiştir.

3.2.4.1. Sismik Kırılma (Siesmic Refraction) Yöntemi

Sismik kırılma yöntemi jeofizik, jeoloji ve jeoteknik alanlarında kullanılan özellikle yapıların inşası için büyük öneme sahip olan bir jeofizik yöntemidir. İnceleme alanında Atatürk Mesleki ve Anadolu Lisesi hariç diğer yapılar için sismik kırılma etüdü yapılarak dinamik ve statik parametreler bulunmuştur.

“Ara yüzeye (tabaka sınırı) gelen dalga Huygens prensibine göre ara yüzey boyunca her bir nokta yeni bir yarı küresel elastik dalga merkezi olur. Bu dalga, otam içinde P dalgası yayılımı için V_p hızıyla ve S dalgası için V_s hızıyla ortam içinde hareket ederler. Arazi uygulamalarında P ve S dalga hızlarının sismik kırılma yöntemiyle tespit edilerek sahaya ait tabakaların elastik parametreleri hakkında bilgi edinilmesi yoluna gidilmiştir. Arazi Çalışmalarında WZG 12 Sismik Aleti kullanılmıştır.”

3.2.4.2. WZG 12 Aletinin Teknik Özellikleri

WZG 12 uzak kazanım sistemi, sıg kırılmaların iki ve üç boyutlu yansımaları planlamada kullanılan ve yüksek çözünürlüğe sahip olan bir alettir. Esnek olan bu sistem bir laptop ile kontrol edilebilen 12 kanallık bir alet kutusu ile 12 bit A/D lik performans özelliği taşımaktadır.

Tek bir WZG 12, 12 kanallı yansıma veya kırılma ölçümleri için kullanılabilir. WZG 12 aşağıda bahsi geçen özelliklere sahiptir.

- “Geniş dinamik dizilim”
- “12 bit A/D biriktirme”
- “10 adet kutu ile 240 kanala kadar ölçü yeteneği”
- “10 hat üzerinde 3 boyutlu ölçü yeteneği”
- “Laptop ile uygulamaları kontrol edebilme özelliği”
- “Windows 95/98/ME/2000 ve XP tabanlı sistemle çalışabilme özelliği”
- “Standart olarak 12 ayrı kablo ile kullanılabilme özelliği”

“Kazanç Birimi:

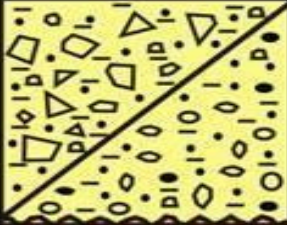
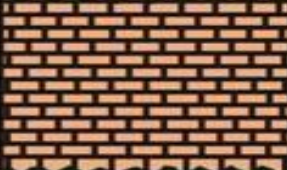
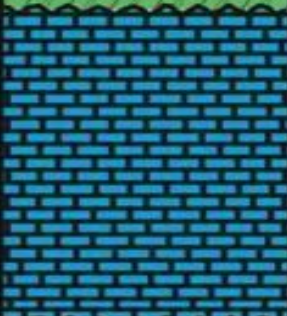
12 kanal data kazanım birimi 12-bit A/D koruma ile işlem yapmaktadır. Ayrıca 2 msn örnekleme aralığında de her bir kanal için 32 saniyelik kayıt uzunluğu ve 4 msn ye kadar örnekleme Aralığında 5 adet seçilebilir gain özelliği (1/8, 1/4, 1/2, 1, 2)”

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Genel Jeoloji

İnceleme alanının genel jeolojisi MTA tarafından 2002 yılında yayımlanan çalışmalarından faydalanılmıştır. Hakkari bölgesi Arabistan, Avrasya ve Anadolu levhasının tektonik hareketlerinin sonucunda oluşmuştur. Bu levhaların Orta Eosen ve Miyosen ile 3. zaman sonlarında birbirlerine yaklaşma sonucunda gelişen perokzismal (Toplu Yükselme) nitelikli orojenez (Dağ Oluşumu) fazları ile tektonik çatı oluşmuştur.

Irak-İran sınırında Hakkari doğusunda, Yüksekova ve Yüksekova çevresinde yer alan Hakkari-N52 ve N53 paftalarının kapsadığı alanda Güneydoğu Anadolu otoktonuna ait Prekambriyen-Tersiyer yaşlı sedimanter kayalar ile bölgede Üst Kretase sonlarında yerleşmiş Koçali - Karadut napı ve Miyosende yerleşmiş Bitlis-Pötürge-Malatya naplarına ait kaya birimleri yüzeylenir. Hakkari-N52 ve N53 paftalarında Güneydoğu Anadolu otoktonunun Üst Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı dolomit seviyeli kumtaşı ve şeyllerden oluşan Köprülü formasyonu, bu formasyonun üzerinde transgresif olarak Üst Permiyen yaşlı kuvarsit ara seviyeli karbonatlardan oluşan Gomanibrik formasyonu, daha üste ise uyumlu olarak Alt Triyas yaşlı Çığlı grubu yer alır. Çığlı grubu üzerinde geçişli olarak Orta Triyas-Kretase yaşlı neritik karbonatlardan oluşan Cudi grubu yer alır. Cudi grubunun alt kesimini oluşturan Orta Triyas-Liyas yaşlı dolomit ve kireçtaşları Çanaklı formasyonu, üst kesimini oluşturan Orta Jura-Alt Kretase yaşlı karbonatlar Latdağı formasyonu olarak yer yer ayırtlanmıştır. Çanaklı formasyonu ile Latdağı formasyonu arasında yer yer uyumsuzluk izlenir. Cudi grubu üzerinde uyumsuz olarak Üst Kampaniyen yaşlı killi kireçtaşları ile temsil edilen Sayındere formasyonu ile Üst Kampaniyen-Alt Maastrichtiyen yaşlı kumtaşı, marn, kila vb. kaya türlerinden oluşan Kastel formasyonu yer alır. Kastel formasyonu üzerinde Koçali- Karadut napı tektonik olarak bulunur. Orta-Üst Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı şeyl, marn, kumtaşı ve intrakastlarından oluşan Germav formasyonu ile Eosen yaşlı karbonatlardan oluşan Midyat grubu bölgede izlenen daha üst kaya birimleridir. Bölgede kuzey-güney doğrultuda gelişmiş sıkışma rejimine bağlı olarak yaklaşık doğu-batı eksen gidişli antiklinal ve senklinaller ile güneye doğru bindirmeler gelişmiştir. Çalışma alanı ve yakın çevresine ait jeoloji haritası Şekil 15'te verilmiştir.

YAŞ				BİRİM	BELİRTEÇ	KALINLIK (M)	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
KUVATERNER								
				Yamaç Molozu Alüvyon	Qym	40		Köşeli bileşenlerden oluşan pek- leşmemiş blok, çakıl, kum, kil boyutlu malzeme Olası sel konisi ve Alüvyal-Alüvyonal Köşeli, yuvarlak bileşenlerden oluşan Pekleşmemiş kırıntılı jeomalzemedir.
					Qal			Uyumsuzluk
SENOZOYİK			EOSEN	Sümbül Dağı Fr.	S-Eo			Sümbül Dağı Formasyonu, gri, sarımsı-gri orta katmanlı fosilli muhtemelen sığ denizel çökelim koşullarında çökelmiştir.
MESOZOYİK	KRETASE	Üst Kretase-Paleosen		Hakkari Karışığı (Melanjı)	H-Kü	> 200		Tektonik Dokunak Bordo-kırmızı renkli aşırı altere olmuş çamurtaşları (Kiltaşı ?) tamamen toprak zemin karakterili siltli-kill özelliğindedir. Yeşilimsi kısmen kırmızı oldukça fazla makaslanmış ultrabazik kayalar (serpantin blokları) Grimsi bazen yeşilimsi kireçtaşı blokları. Radyolarit, Marn, Çamurtaşı Kumtaşı, Silttaşı bloklarından oluşan karışıktır.
		JURA-KRETASE		Dereli Fr.	J-Kr			Tektonik Dokunak Sarımsı - gri renkli orta ve/veya kalın katmanlı tabakalaşma ve tektonizma etkisinde 3-4 eklem takımı gelişmiş kıvrımlanmış ve faylanmış muhtemelen sığ denizel ortamda çökelmiş kireçtaşı.
PALEOZOYİK				Pz-m				Açısal Uyumsuzluk Gri, daha çok siyahımsı gri oldukça makaslanmış ve faylanmış, metamorfizma ile şistozite özelliği kazanmış metamorfik kayalar.

Şekil 14 “Çalışma sahasına ait stratigrafik sütun kesit (ölçeksiz)(Altınlı,1964’den değiştirilerek)”

4.2. Formasyonlar

4.2.1. Midyat Grubu (Teom)

“Genelde karbonatlardan oluşan grup, ilk kez Maxon (1936) tarafından Midyat kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Grup aşaması ilk Gossage (1956) tarafından yapılmıştır. Birimin tip kesiti Mardin ili Midyat ilçesi dolayında izlenir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde değişik adlarla incelenen grup, Gercüş formasyonu, Gaziantep formasyonu, Kavalköy formasyonu, Hoya formasyonu, Havillati formasyonu ve Gormik formasyonu olmak üzere 6 formasyona ayrılmıştır.”

“Midyat grubu; Belveren formasyonu, Mardin grubu, Koçali ve Karadut karmaşıkları, Cudi grubu vb. birimler üzerinde düzensiz olarak bulunur. Üstte Miyosen yaşlı kayalar tarafından uyumsuz olarak örtülür.”

“En fazla 1100 metre kalınlık gösteren birim, yanal yönde değişik fasiyeste karbonat kayalara geçer. Alt bölümü yanal yönde kırıntılı kayalara geçer. Genelde Eosen yaşlı kabul edilen grup yer yer Oligosen yaşlı kayaları kapsar.”

“Midyat grubu akarsu-alüvyon yelpazesi-sınırlı/yarı sınırlı sığ epirik deniz-sığ normal deniz-şelf kenarı/önü-yamaç/yamaç ötesi-derin deniz gibi çok değişik ortamlarda çökelmiştir.”

4.2.2. Urşe Formasyon (Thu)

“Hakkari karmaşığının alt birimi olan ve türbitidik kumtaşı, şeyl ve kireçtaşlarından oluşan formasyon, Perinçek (1980) tarafından adlandırılmıştır. Tip kesiti Hakkari ili Yüksekova ilçesinin yaklaşık 23 km batı-güneybatısındaki Urşe köyü dolayında izlenir.”

“Birim, Maxson (1937), Türkünal (1951, 1953), Altınlı (1952, 1953), Özkaya (1977, 1978 b, c), Perinçek (1978a, 1979f, 1980c, f, 1989, 1990) tarafından çalışılmıştır.”

“Urşe formasyonu altta ince-orta tabakalı, gri, siyah renkli, ince-orta taneli, kötü boylanmalı, çamur destekli, biyotitli, kumtaşı ve şeyl ardalıması, bu kırıntılılar üzerinde ince-orta, yer yer kalın tabakalı, gri, açık yeşil, siyah, yer yer kırmızımsı gri renkli kireçtaşı ve killi kireçtaşları kapsar. Kireçtaşları üzerinde ise ince-orta, yer yer kalın tabakalı, koyu gri, gri, yeşilimsi gri, mavimsi gri, siyah renkli, üst seviyelerinde kumlu ve killi kireçtaşı ara seviyeli, kumtaşı, kilitaşı ve şeyl ardalıması yer alır. Beyazpınar üyesi (Thub) olarak da tanımlanan bu kırıntılıları (Özkaya, 1978c), üstte ince-orta-kalın tabakalı, bordo, grimsi kırmızı, yeşil, krem renkli kireçtaşları izler. Urşe formasyonu üstte ince-orta tabakalı, yeşil, yeşilimsi gri renkli siltaşı ve şeyllerle sonlanır. Formasyonda yer yer olistostromal seviyeler izlenebilir. Alt ve üst ilişkisi tektonik olan birim, 1500-3000 m arasında kalınlık gösterir.”

“Urşe formasyonu Eosen-Oligosen yaşlı kabul edilmektedir (Yılmaz ve Duran, 1997). Birim türbidit akıntılarının etkin olduğu kısmen derin deniz ortamında çökelmiştir.”

4.2.3. Durunkaya Karmaşığı (Thd)

“Bloklu, türbiditik karakterde ve kırıntılı kayalardan oluşan birim, Perinçek (1978a) tarafından adlandırılmıştır. Birimin tip kesiti Hakkari ilinin 12 km batı-güneybatısındaki Durunkaya köyü dolayında izlenir.”

“Aşırı derecede deforme olmuş, gri, koyu gri, sarımsı gri renkli şeyl ve fillat, bordo, kırmızı renkli pelajik kireçtaşı ve gri renkli kireçtaşı mercek ve bloklarından oluşur. Karmaşık içinde yer yer monojenik, yer yer ise polijenik karakterde konglomeralar izlenir. Olistrostomal karakter gösteren bu konglomeraların bir kısmı salt serpantinit çakıllıdır. Durunkaya karmaşığı içinde serpantinit, gabro, bazik volkanit, metamorfik kireçtaşı, amfibolit gibi bloklar bulunur. Ayrıca birim içinde, birimle yaşı kırmızı, bordo, krem renkli, yer yer çörtlü, planktik foraminiferli, yanal yönde devamsız, 150-200 m kalınlıkta kireçtaşları izlenir. Bunlar yer yer küçük tepeler oluşturur. Gri renkli Nummulitli kireçtaşı blokları da içeren formasyonda kuzeye doğru metamorfizma izlenir ve Mordağ metamorfitlerinden birimin ayırdı güçtür.”

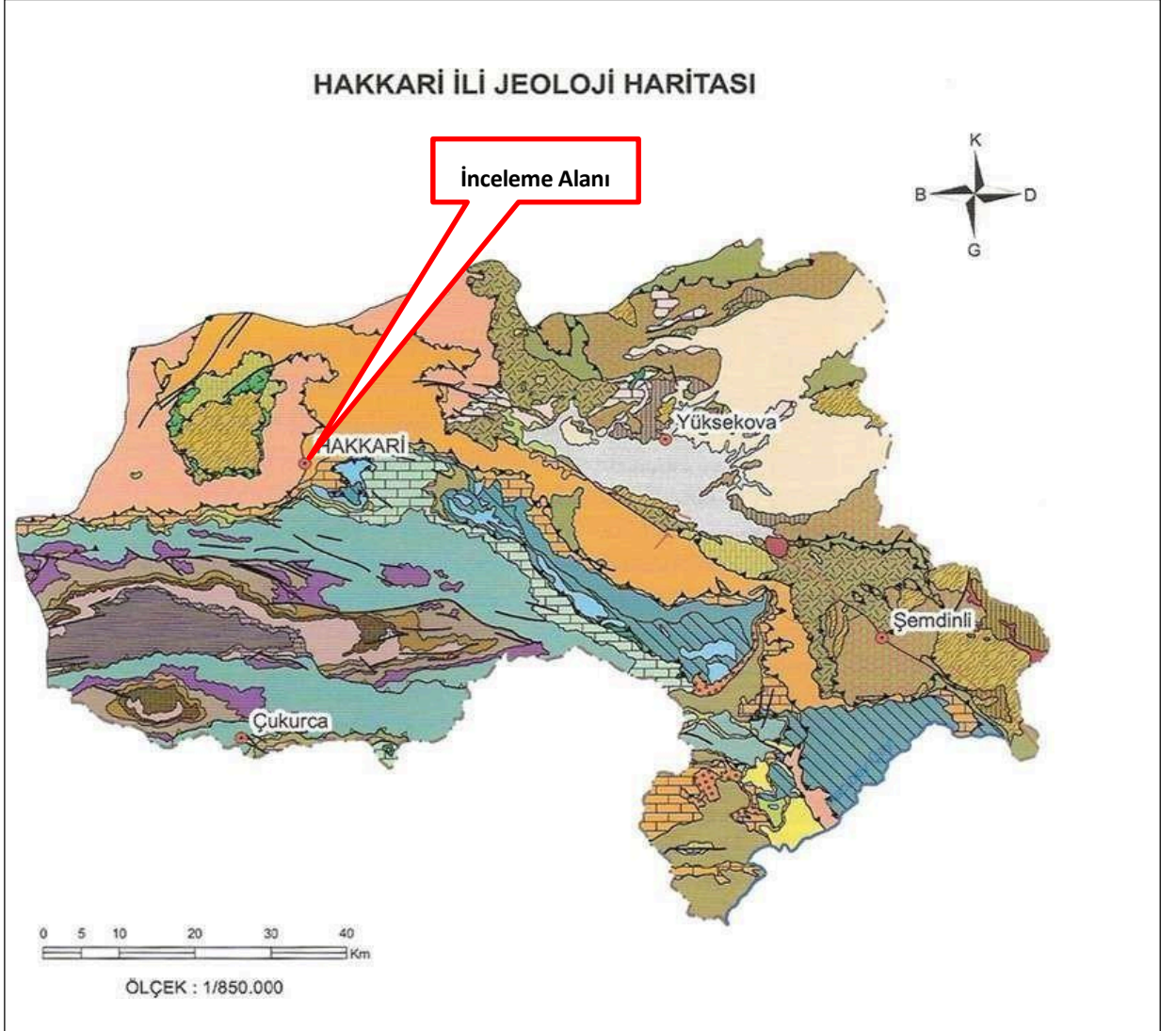
“Midyat grubu, Fırat formasyonu, Şelmo formasyonu, Çüngüş formasyonu ve Urşe formasyonu üzerinde tektonik olarak bulunan Durunkaya formasyonu üstte Yüksekova karmaşığı ya da Mordağ metamorfitleri tarafından tektonik olarak örtülür.”

“Kalınlığı 700 m’ye ulaşan birim, Alt-Orta Eosen yaşlı olup (Perinçek, 1989, 1990) yamaç-derin deniz ortamında çökelmiştir.”

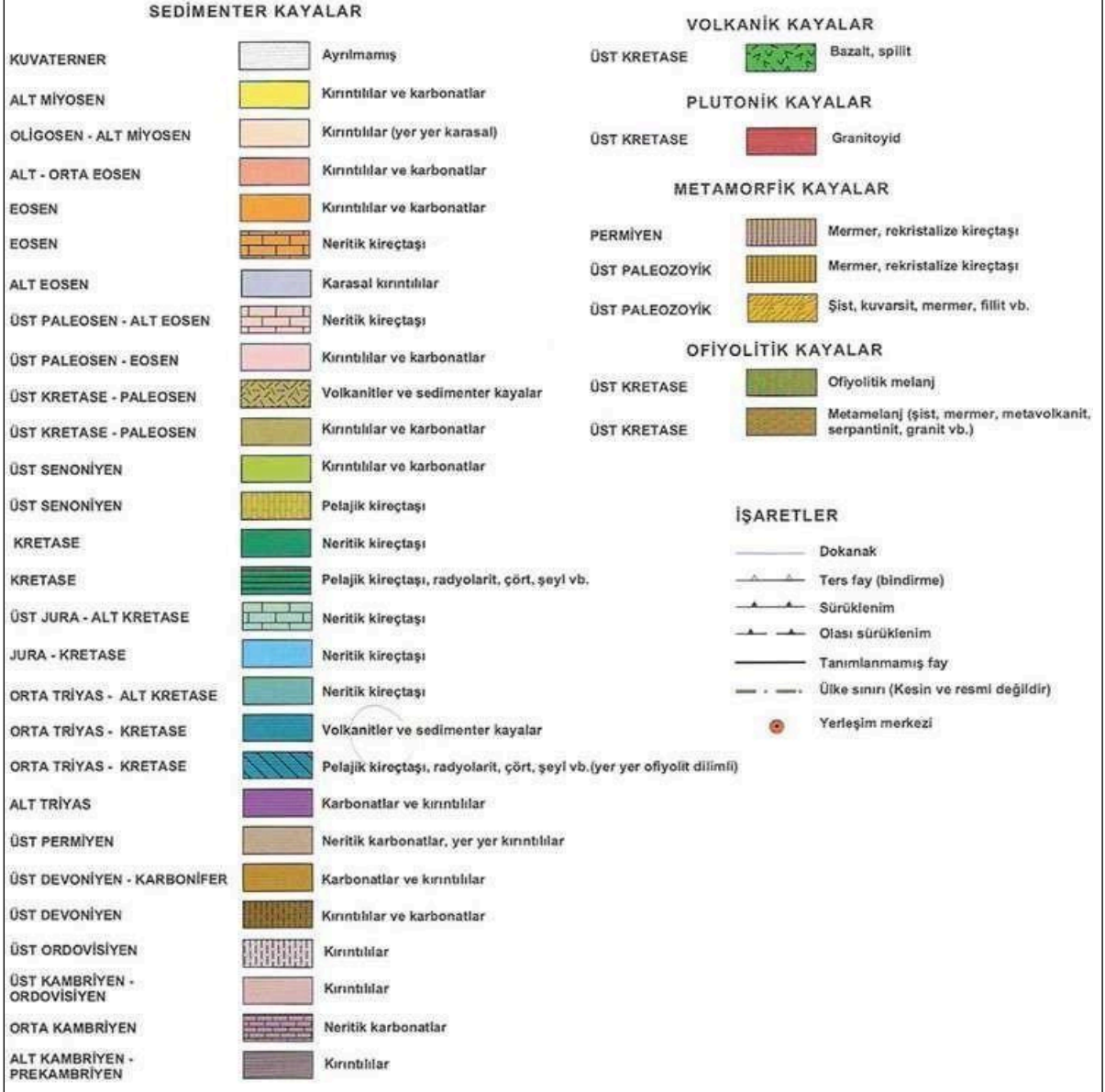
4.2.4. Yüksekova Karmaşığı (Ky)

“Genelde volkano-sedimanter kayalardan oluşan ve kireçtaşları da kapsayan birim, Özkaya (1977) tarafından Yüksekova Grubu olarak tanımlanmıştır. Birimi daha sonra Perinçek (1978) Yüksekova karmaşığı olarak yeniden tanımlamıştır. Yüksekova karmaşığı, spilitik bazalt, bazalt, kireçtaşı, az oranda granit, granodiyorit, tüf, şeyl, konglomera ve fliş fasiyesinde birimlerle temsil edilir. Karmaşık içindeki kireçtaşları açık kırmızı, krem renkli, sileksit yumrulu ve çakıllı planktonik foraminiferli olup, volkanitlerle girik ve ardalanmalıdır. Kireçtaşları yer yer radyolaritlerle yanal ve düşey geçişlidir. Konglomeralar ve çakılcıklı kumtaşları içindeki çakılların bir bölümü Yüksekova karmaşığından türemedir. Bunlar yanal yönde kireçtaşları içinde kamalanırlar ve çört, radyolarit, kırmızı ve kren renkli kireçtaşı ve volkanit kökenli taneler kapsar. Volkanitler yastık yapılıdır. Lav parçalarının kırmızı kireçtaşları içinde ya da kireçtaşı merceklerinin lavlar içinde olduğu izlenebilir. Bazalt dışında aglomera ve tüf de kapsar. Ayrıca karmaşık içinde Senomaniyen-Turoniyen yaşlı kireçtaşı ve mermer blokları bulunur. Şeyl-kumtaşı, kireçtaşı, volkanik kumtaşı, tüf, aglomera, bazalt, diyabaz, gabro, serpantinit, granit, granodiyorit ile de temsil edilen birimde yer yer volkanikler de egemen kaya türüdür. Kalınlığı en fazla 2500 m’ye ulaşan Yüksekova karmaşığı, yanal ve

düşey yönde oldukça sık kaya türü değişimi gösterir. Genelde Geç Kretase yaşlı kabul edilen birimi şenel vd. (1984) Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı kabul ederler. Birim bazik volkanizmanın etki olduğu havza ortamında gelişmiştir.”

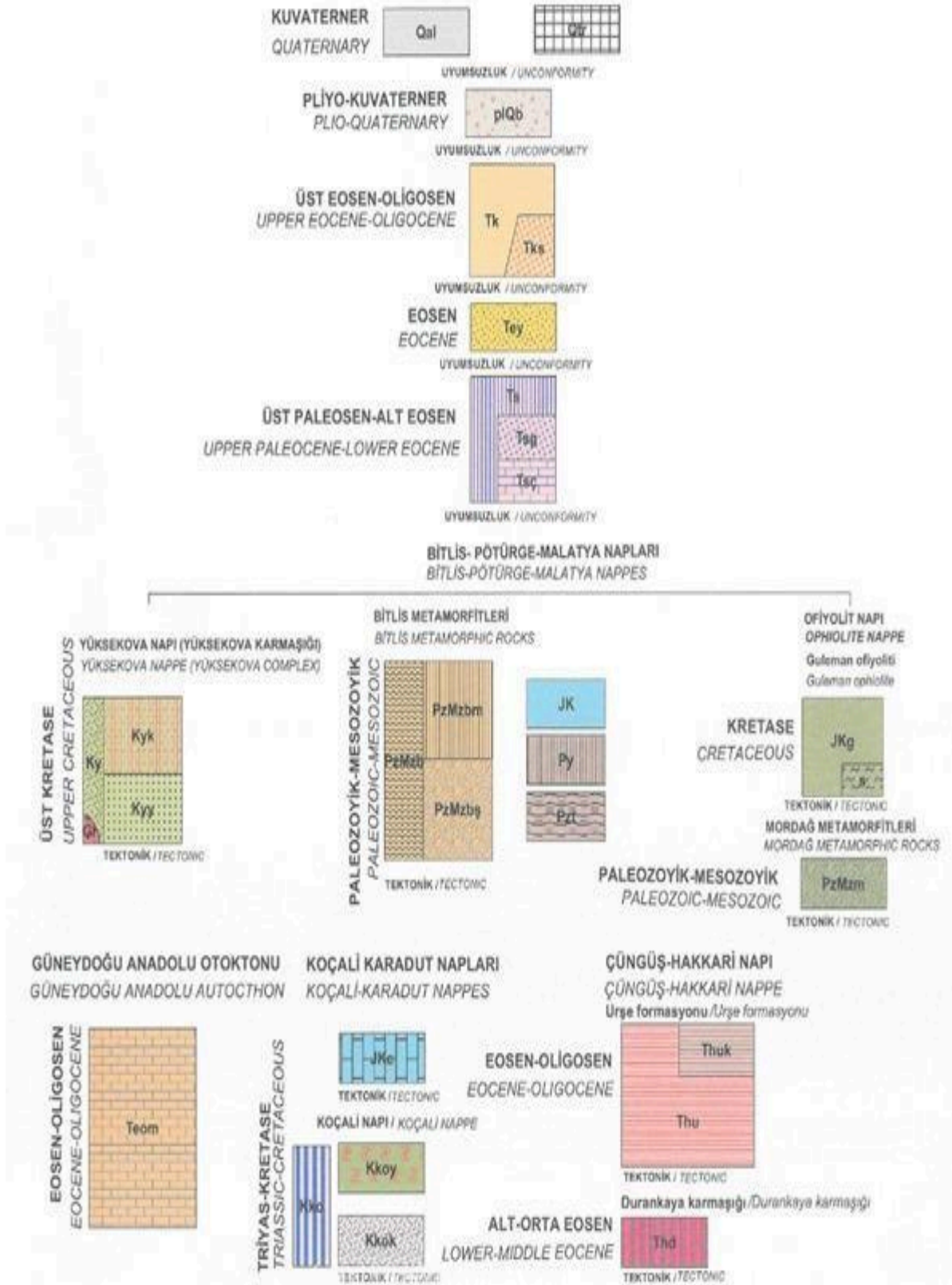


HAKKARİ İLİ JEOLojİ HARİTASI AÇIKLAMALARI



Şekil 15 İnceleme Alanı ve Çevresinin Genelleştirilmiş Jeolojik Haritası

HARİTA BİRİMLERİNİN KORELASYONU CORRELATION OF MAP UNITS



Şekil 16 Bölgenin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti

4.3. Yapısal Jeoloji

“Hakkari il merkezi ve yakın çevresi coğrafik konum açısından Doğu Anadolu Bölgesi'nin en güneydoğusunda, tektonik köken bakımından ise Kenet Kuşağı üzerinde yer almaktadır. Arabistan ve Anadolu levhalarının birbirleri ile çarpışarak kenetlenmeleri sonucu oluşan bu alan jeodinamik evrim, tektonik konum ve sahip olduğu yapısal unsurlar açısından özel bir öneme sahiptir(İmamoğlu ve Çetin, 2007).” Şekil 17’de Hakkari ili ve çevresinin tektoniğini ve depremselliğini belirleyen levha hareketi verilmiştir.



Şekil 17 “Türkiye’nin Güncel Tektoniği ve Depremselliğini Yöneten Levha Hareketleri (KAFZ: Kuzey Anadolu fay zone, DAFZ: Doğu Anadolu fay zone, BZSZ: Bitlis-Zagros Suture Zonu, Kaynak: 23 Şubat 2020 Başkale Depremi Teknik İnceleme Raporu (TMMOB, s:7, 2020)”

“Türkiye ve yakın çevresinin ana aktif fay sistemleri haritasına bakıldığında Hakkari civarında Bitlis-Zagros Suture Zonu, Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu ve Başkale Fay Kuşağı’ndan oluşan üç önemli Neotektonik dönem tektonik yapısının olduğu görülmektedir (Şekil 18). Türkiye’nin en önemli yapısal unsurlarından biri olan Bitlis-Zagros Suture Zonu; Neotetis okyanusunun güney kolunun kuzeye Bitlis Metamorfik Kuşağı altına dalması ile oluşmuş aktif bir bindirme zonu olup, Güneydoğuya doğru Zagros Bindirme Fayı boyunca yüzlerce kilometre devam etmektedir. Söz konusu zon Türkiye Diri Fay Haritası’nda Güneydoğu Anadolu Bindirme Zonu (GABZ) olarak adlandırılmış ve çok sayıda bindirme ve ters faydan oluşacak şekilde haritalanmıştır. Doğudan batıya doğru Hakkari, Beytüşşebap, Narlı, Pervari; güneyi Kozluk, Kulp, Lice kuzeyi, Ergani kuzeyi, Çüngüş ve Çelikhan’da geçen zon Çelikhan civarında Doğu Anadolu Fay Zonu tarafından kesilerek ötelenmiştir (İmamoğlu ve Çetin, 2007).”

“Sonrasında Gölbaşının kuzeyinde tekrar ortaya çıkan ve batıya doğru iki kol şeklinde devam eden zonun güneydeki kolu Kahramanmaraş’tan, kuzeydeki kolu ise biraz daha

Hakkari ilini etkileyecek deprem fay zonlarından bir tanesi de Güneydoğu Anadolu bindirmesini en doğu kısmında yer alan sağ yönlü, doğrultu atımlı Şemdinli-Yüksekova Fay Zonudur. Güneydoğu Anadolu Bindirme Zonu ve İran sınırında yer alan Zağros kuşağı, Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu arasında doğrultu atımlı bir transfer de olmaktadır. Bu zon 20 km genişlikte, 90 km uzunluğundadır. *“Beş-altı faydan oluşan bu zon, K50B genel doğrultulu sağ yanal doğrultulu, atımlı aktif bir makaslama zonudur. Kuzeybatıda Çığilsuyu Irmağı'ndan başlayıp güneydoğuya doğru Türkiye sınırları dışında da devam etmektedir. Fay zonunun güneydoğuda İran içerisinde uzanan bölümü Main Recent Fay Zonu (MRF) olarak isimlendirilmiştir.”*

“Şemdinli-Yüksekova Fay Zonu'nun en özgün yapısı Yüksekova çek-ayır havzası olup, bu havzanın oluşumu fay zonunun gerek morfotektonik ve gerekse de sismik bakımdan aktif olduğunu destekleyen önemli bir veri olarak yorumlanmaktadır.”

“Bölgedeki bir diğer önemli Neotektonik dönem yapısı ve deprem kaynağı Başkale Fay Kuşağı (BFK)'dır. Yaklaşık 9-15 km genişlikte, 82 km uzunlukta, sol yanal doğrultu atımlı aktif bir makaslama kuşağı olan BFK, kuzeybatıda Işık köyü (Hakkari'nin yakın batısı) ile kuzeydoğuda Balıkpınarı yöresi (Türkiye-İran sınırı) arasında K-G ile KD-gidişli olarak uzanmaktadır. BFK'nın güneybatı kesimi bir seri kısa ve bağımsız fay segmentinden, orta ve kuzeydoğu kesimleri ise yaklaşık K-G ve KD-gidişli, sık aralıklı, daha düzenli ve sürekli iki ayrı fay setinden oluşmaktadır. Bunlardan ilki, Başkale çek-ayır havzasının batı kenarını sınırlayan Başkale Fay Kuşağı, ikincisi ise havzanın doğu kenarını sınırlayan ve denetleyen Çığilsuyu Fay kuşağıdır (Koçyiğit 2005).” “Ötelenmiş dere yatakları, fay denetimli akaçlama sistemi (Çığilsuyu Irmağı gibi), faylara koşut dizilmiş ve deformasyon geçirmiş alüvyon yelpazeleri, fay taraçaları, Pliyo- Kuvaterner yaşlı volkanitler ve volkanik yapılar, oluşumunu günümüzde de sürdüren çatlak sırt traventer ve çek-ayır türdeki Başkale havzası, BFK'nın morfotektonik olarak aktif olduğunu göstermektedir (Sağlam ve Zorer, 2017)”

4.4. Okullar Bölgesindeki Birimlerin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

Toplam 16 okul ve yapının yer aldığı inceleme sahasının yapılan tüm raporları incelenerek buradan çıkan sonuçlar ve bulgular belirlenmiştir. Raporların hazırlandığı dönemdeki sınıflandırma sistemine göre zemin grupları açıklanmıştır. Raporlarda yer alan tüm okul ve yapıların; *Doğal Birim Hacim Ağırlığı, Su İçeriği, Elek Analizi, Atterberg Limitleri Deneyi* değerleri çizelgede açıklanmıştır.

4.4.1. İbn-i Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Fen Lisesi

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 22 adet elek analizi, 22 adet Atterberg limitleri tayini, 3 adet konsolidasyon, 5 adet üç eksenli basınç dayanımı, 22 adet su içeriği ve 5 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %35-41, plastik limitleri %20-24, plastisite indisleri ise %15-21 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değeri ise 1.97 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriğinin %13.2-14.7 arasında olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun $0.38\text{-}0.41 \text{ kgf/cm}^2$ olduğu, içsel sürtünme açısının ise $9\text{-}10^\circ\text{C}$ arasında olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda geçilen birimler incelendiğinde USCS zemin sınıflandırma sistemine göre yüzeyden derine doğru çoğunlukla düşük plastisiteli kil (CL) olarak bulunmuştur. Sondaj loglarından elde edilen veriler incelendiğinde ise okul alanlarındaki zemin özellikleri yüzeyden itibaren 1.50-1.95 m arasındaki kalınlarda dolgu toprak, diğer tüm sondaj derinliklerinin ise açık gri renkli kilden oluştuğu tespit edilmiştir. Sadece 3. sondajda (SK-3) 9.00-15.45 m derinliklerinde parçalanmış kireçtaşı bulunmuştur. Çalışma sahası, sondajlarda geçilen birimler dikkate alındığında zemin grubunun C olduğu belirlenmiştir. Yerel zemin sınıfının ise Z_3 olduğu fakat 2018 Deprem Yönetmeliğine göre analiz edildiğinde ZD olduğu bulunmuştur. Etkin yer ivmesi (A_0)=0.40, T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.15 ve 0.60 sn alınmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.1 Fen Lisesi&İbn-i Sina MTAL Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	13,2-14,7	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m^3)	1,97	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	4,00-11,00
	No: 200'da geçen(%)	18,00-33,00
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	35-41
	Plastik Limit (PL) (%)	20-24
	Plastisite İndeksi (PI) (%)	15-21

4.4.2. Hakkari Spor Lisesi

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 13 adet elek analizi, 13 adet Atterberg limitleri tayini, 3 adet konsolidasyon, 3 adet üç eksenli basınç dayanımı, 13 adet su içeriği ve 3 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %35-36, plastik limitleri %18-21, plastisite indisleri ise %14-18 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değerleri ise 1.93-1.95 g/cm³ arasındadır. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriği %8.8-13.5 arasında olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun 0.35-0.36 kgf/cm² olduğu, içsel sürtünme açısının ise 5-6 °C arasında olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda geçilen birimler incelendiğinde USCS zemin sınıflandırma sistemine göre yüzeyden derine doğru çoğunlukla düşük plastisiteli kil (CL) olarak bulunmuştur. Sondaj loglarından elde edilen veriler incelendiğinde ise okul alanlarındaki zemin özellikleri yüzeyden itibaren 1.50-1.95 m arasındaki kalınlarda dolgu toprak, diğer tüm sondaj derinliklerinde kahve renkli siltli kilden oluştuğu tespit edilmiştir. Çalışma sahası, sondajlarda geçilen birimler dikkate alındığında zemin grubunun C olduğu belirlenmiştir. Yerel zemin sınıfının ise Z₃ olduğu fakat 2018 Deprem Yönetmeliğine göre analiz edildiğinde ZD olduğu bulunmuştur. Etkin yer ivmesi (A₀)=0.40, T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.15 ve 0.60 sn alınmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.2 Hakkari Spor Lisesi Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	8,8-10,5-13,5	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m³)	1,93-1,95	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	3,00-4,00
	No: 200'da geçen(%)	14,00-22,00
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	35-36
	Plastik Limit (PL) (%)	18-21
	Plastisite İndeksi (PI) (%)	14-18

4.4.3. Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 17 adet elek analizi, 17 adet Atterberg limitleri tayini, 2 adet konsolidasyon, 5 adet üç eksenli basınç dayanımı, 17 adet su içeriği ve 5 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %37-44, plastik limitleri %18-24, plastisite indisleri ise %16-23 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değerleri ise 1.93-1.96 g/cm³ arasındadır. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriği %10.2-17.1 arasında olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun 0.39-0.47 kgf/cm² olduğu, içsel sürtünme açısının ise 6-7 °C arasında olduğu belirlenmiştir. Örnekler üzerinde yapılan konsolidasyon deneyleri 0.25-8.00 kgf/cm² arasında değişen yükler uygulanarak yapılmıştır.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda geçilen birimler incelendiğinde yüzeyden derine doğru çoğunlukla düşük plastisiteli kil (CL) olarak isimlendirilen USCS zemin sınıflarına ait jeolojik birimler ile sondajlarda gözükmemesine rağmen karmaşığın tipik ürünü olan çeşitli ölçeklerdeki kireçtaşı olistolitlerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Çalışma sahası, sondajlarda geçilen birimler dikkate alındığında zemin grubunun C olduğu belirlenmiştir. Yerel zemin sınıfının ise Z₃ olduğu fakat 2018 Deprem Yönetmeliğine göre analiz edildiğinde ZD olduğu bulunmuştur. Etkin yer ivmesi (A₀)=0.40, T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.15 ve 0.60 sn alınmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.3 Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	10,2-17,1	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m³)	1,93-1,96	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	0,00-26,00
	No: 200'da geçen(%)	7,00-44,00
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	37-44
	Plastik Limit (PL) (%)	18-24
	Plastisite İndeksi (PI) (%)	16-23

4.4.4. Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 6 adet elek analizi, 6 adet Atterberg limitleri tayini, 1 adet konsolidasyon, 1 adet üç eksenli basınç dayanımı, 6 adet su içeriği ve 1 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %40.8-42.6, plastik limitleri %20.3-21.2, plastisite indisleri ise %20.1-22 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değerleri ise 1.94 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriği %21.23 olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun 0.42 kgf/cm^2 olduğu, içsel sürtünme açısının ise 7°C arasında olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda geçilen birimler incelendiğinde USCS zemin sınıflandırma sistemine göre yüzeyden derine doğru çoğunlukla düşük plastisiteli kil (CL) olarak bulunmuştur. Sondaj loglarından elde edilen veriler incelendiğinde ise okul alanlarındaki zemin özellikleri yüzeyden itibaren 0.50 m kalınlığında bitkisel toprak, diğer tüm sondaj derinliklerinde kuvaterner yaşlı Yüksekova Karmaşığına ait kil birimleri gözlemlenmiştir. İnceleme alanında 2 adet MASW ölçüsü alınmıştır. Buna göre yerel zemin sınıfı ZD sınıfına girmektedir. Etkin yer ivmesi (A_0)=0.50, T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.33 ve 0.75 sn olarak hesaplanmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.4 Hakkari Spor Lisesi Spor salonu Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	21,23	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m^3)	1,94	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	7,62-8,82
	No: 200'da geçen(%)	70,21-74,56
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	40,8-42,6
	Plastik Limit (PL) (%)	20,3-21,2
	Plastisite İndeksi (PI) (%)	20,1-22

4.4.5. Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 33 adet elek analizi, 24 adet Atterberg limitleri tayini, 3 adet konsolidasyon, 3 adet üç eksenli basınç dayanımı, 3 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %28-39, plastik limitleri %17-23, plastisite indisleri ise %20.1-22 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değerleri ise 2.11-2.23 g/cm³ arasındadır. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriği %4.84-24.24 arasında olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun (C) 27.19 kN/m², 33.89 kN/m² ve 44.05 kN/m² olduğu, içsel sürtünme açısının ise 10 ve 11 °C olduğu belirlenmiştir.

Elek analizi; T.S. 1900'e göre yaş yöntem ve BS (British Standart) serisi eleklerin kullanılması ile yapılmıştır. Çizilen dane çapı dağılım eğrisine göre zemin sınıflandırılmıştır. Zemin sınıflandırması (USCS) Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırma Sistemine göre yapılmıştır. Tane boyu dağılımları ve plastisiteleri dikkate alınarak yapılan zemin sınıflandırmasının sonuçlarına göre; inceleme alanının zemini **CL** (Düşük Plastisiteli Kil), **SC** (Killi Kum) ve **GC-GM** (Siltli Çakıl, Killi Çakıl) grubunda zeminler bulunmuştur. Sahadaki sondaj çalışmalarında yüzeyden itibaren bitkisel toprak sonrasındaki birimler; yeşilimsi renkli siltli killer, yeşil-gri renkli killi kumlar ve grimsi siltli, killi çakıllardan oluşan birimler mevcuttur. Çalışma sahası, sondajlarda geçilen birimler dikkate alındığında zemin grubunun B, C ve D olduğu belirlenmiştir. Yerel zemin sınıfının ise Z₂ ve Z₃ olduğu fakat 2018 Deprem Yönetmeliğine göre analiz edildiğinde ZC ve ZD olduğu bulunmuştur. Etkin yer ivmesi (A₀)=0.40, T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.15 ve 0.40-0.60 sn alınmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.5 Atatürk MTAL Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	4,84-24,24	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m³)	2,11-2,23	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	11,4-56,72
	No: 200'da geçen(%)	24,09-64,17
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	28-39
	Plastik Limit (PL) (%)	17-23
	Plastisite İndeksi (PI) (%)	20,1-22

4.4.6. İbn-i Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Spor Salonu

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 7 adet elek analizi, 7 adet Atterberg limitleri tayini, 2 adet konsolidasyon, 2 adet üç eksenli basınç dayanımı, 7 adet su içeriği ve 2 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %52-56, plastik limitleri %28-31, plastisite indisleri ise %23-26 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değerleri ise 1.86 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriği %8.1-13.0 arasında olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun $0.36\text{-}0.39 \text{ kgf/cm}^2$ olduğu, içsel sürtünme açısının ise 10°C olduğu belirlenmiştir.

Zeminlerin tane boyu dağılımı ve Atterberg limitleri birlikte yarımlanarak birleştirilmiş zemin sınıflandırması (USCS) göre sınıflandırılmıştır. İnceleme alanı temel zemin birimi; malzemenin geneli yüksek plastisiteli kil (CH) birimleridir. Alınan numuneler genellikle koyu gri renklidir. Birim genellikle yumuşak zeminin litolojik özellikleri ve tabaka kalınlıklarına göre zemin sınıflandırması belirlenmiştir. Sondaj loglarından elde edilen veriler incelendiğinde ise okul alanlarındaki zemin özellikleri yüzeyden itibaren 1.50-1.95 m arasındaki kalınlarda dolgu toprak, diğer tüm sondaj derinliklerinde açık gri renkli siltli kilden oluştuğu tespit edilmiştir. Çalışma sahası, sondajlarda geçilen birimler dikkate alındığında zemin grubunun C olduğu belirlenmiştir. Yerel zemin sınıfının ise Z_3 olduğu fakat 2018 Deprem Yönetmeliğine göre analiz edildiğinde ZD olduğu bulunmuştur. Etkin yer ivmesi (A_0)=0.40, T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.15 ve 0.60 sn alınmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.6 İbn-i Sina MTAL Spor Salonu Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	8,1-13.0	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m^3)	1,86	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	1,00-11,00
	No: 200'da geçen(%)	13,00-24,00
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	52-56
	Plastik Limit (PL) (%)	28-31
	Plastisite İndeksi (PI) (%)	23-26

4.4.7. Özel Eğitim Anaokulu

Zemin endeks fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla sondajlardan alınan örnekler üzerinde 8 adet elek analizi, 8 adet Atterberg limitleri tayini, 2 adet konsolidasyon, 2 adet üç eksenli basınç dayanımı, 1 adet su içeriği ve 1 adet doğal birim hacim ağırlığı deneyleri yapılmıştır. Atterberg limiti tayini yapılabilen örneklerin likit limitleri %41.5-43.9, plastik limitleri %20.1-22.5, plastisite indisleri ise %20.1-23.1 arasında değiştiği gözlenmektedir. Doğal birim hacim ağırlık değerleri ise 1.94 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Yine örnekler üzerinde yapılan su muhtevası deneylerine göre alandaki su içeriği %20.27 ve %21.34 olduğu tespit edilmiştir.

İnceleme sahasında kuyulardan elde edilen örselenmiş (UD) örnekler üzerinde konsolidasyon ve üç eksenli basınç dayanımı (UU) testleri yapılmıştır. Üç eksenli basınç dayanımı testlerine göre örneklerin kohezyonunun 0.36 ve 0.45 kgf/cm^2 olduğu, içsel sürtünme açısının ise 7 ve 8° olduğu belirlenmiştir.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda geçilen birimler incelendiğinde USCS zemin sınıflandırma sistemine göre yüzeyden derine doğru çoğunlukla düşük plastisiteli kil (CL) olarak bulunmuştur. Sondaj loglarından elde edilen veriler incelendiğinde ise okul alanlarındaki zemin özellikleri yüzeyden itibaren 6.45 m kalınlığında dolgu toprak, diğer tüm sondaj derinliklerinde kuvaterner yaşlı Yüksekova Karmaşığına ait kil birimleri gözlemlenmiştir. İnceleme alanında 2 adet MASW ölçüsü alınmıştır. Buna göre yerel zemin sınıfı ZD sınıfına girmektedir. Etkin yer ivmesi (A_0)= 0.50 , T_A ve T_B spektrum karakteristik periyotları ise sırasıyla 0.33 ve 0.75 sn olarak hesaplanmıştır.

İnceleme sahası için:

Çizelge 4.7 Özel Eğitim Anaokulu Verileri

Su Oranı Tayini (W) (%)	20,27-21,34	
Doğal Birim Hacim Ağırlığı (t/m^3)	1,94	
Elek Analizi Dane Boyutu Dağılımı	No: 10'da kalan(%)	5,29-8,84
	No: 200'da geçen(%)	70,61-75,94
Atterberg Limitleri	Likit Limit (LL) (%)	41,5-43,9
	Plastik Limiti (PL) (%)	20,1-22,5
	plastisite indeksi (PI) (%)	20,1-23,1

4.5. Okullar Bölgesindeki Taşıma Gücü

Taşıma gücü, temel altında bulunan zeminin herhangi bir yük altında etkileşim yani kaymaya ve göçmeye karşı göstereceği değeri tanımlar. Taşıma gücü temel genişliğinin yaklaşık bir veya iki katı derinlikte zemine kadar etki eder ve bu zeminin dayanımını verir. *“Toprak zeminlerde taşıma gücü, birçok bilimsel araştırmaya göre çeşitli yöntemlerle (deneysel, analitik ve sayısal) hesaplanabilmektedir. Toprak zeminlerde taşıma gücü denklemleriyle hesaplanan taşıma gücü hesap yöntemleri de kendi aralarında yanal toprak basıncı teorisine dayanan taşıma gücü hesap yöntemleri, dairesel kayma kabulüne dayanan taşıma gücü hesap yöntemleri ve son olarak da plastik kırılmaya dayanan taşıma gücü hesap yöntemleri olarak üçe ayrılabilir. (JMO,2021)”*

“Taşıma gücü denklemleriyle hesaplanan taşıma gücü hesap yöntemlerinden, plastik kırılmaya dayanan farklı araştırmacılar tarafından önerilen ve literatürde yaygın olarak kullanılan beş farklı taşıma gücü hesap yöntemi vardır. Bu kapsamda Terzaghi, Meyerhof, Hansen, Vesic ile Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY2018) 'nde yer alan Genel Taşıma Gücü denklemleri yer almaktadır.”

“Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği TBDY-2018'de;”

- *“Sığ temellerin geoteknik tasarımı için taşıma gücü ilkesi esas alınmıştır (TBDY-2018 Madde 16.7.2).”*

- *“Tasarıma esas eksenel kuvvet ve eğilme momenti, temel tabanında düşey doğrultudaki temel taşıma gücü ile karşılanacaktır (TBDY-2018 Madde 16.7.3.2).”*

- *“Sığ temellerin taşıma gücü ve yatayda kaymaya karşı gelen tasarım dayanımları hesaplanarak, statik ve depremi içeren yükleme durumlarındaki tasarım etkilerini karşıladığı gösterilecektir (TBDY-2018 Madde 16.8.1.1).”*

- *“Temel etki derinliği içinde, temel zemininde değişken özellikteki tabakaların ve/veya süreksizliklerin bulunması durumu taşıma gücü hesabında dikkate alınacaktır (TBDY-2018 Madde 16.8.3.3) ifadeleri yer almaktadır.”*

$$q_k = \underbrace{c N_c s_c d_c i_c g_c b_c}_{\text{[Kohezyon faktörü]}} + \underbrace{\gamma_1 D N_q s_q d_q i_q g_q b_q}_{\text{[Sürşarj faktörü]}} + \underbrace{\frac{1}{2} \gamma_2 B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma}_{\text{[Kütle faktörü]}}$$
$$q_{em} = c.Nc.K1 + \gamma n.Df.Nq + B. \gamma n.N\gamma.K2 \text{ (Terzaghi)}$$

Çizelge 4.8 Hakkari İbn-i Sina MTAL ve Fen Lisesi Taşıma Gücü Değerleri

[illegible]

Çizelge 4.9 Hakkari MTAL Taşıma Gücü Değerleri

SİĞ TEMELLERİN TAŞIMA GÜCÜ KAPASİTESİ HESABI _{v.1} (Toprak Zeminlerde Statik ve Depremlili Durum için)									
PROJE ADI :		HAKKARI ATATÜRK MTAL							
Ada/Parsel No :		Parsel Sorgu		Koordinatlar: X:		Y:		Kot:	Datum: ITRF-3"
Genel Parametreler (Temel adı belirtilmiş içlerinde ilk tabakalı homojen zemin kabulünde geçerlidir) Yük ve Eğim Bilgileri (Statik Proje Müellif'inden alınacaktır)									
TMMOB JEOLÖJİ MÜHENDİSLERİ ODASI	Temel Genişliği (B):	1.00 m	γ_1 (statik)	21.8 kN/m ³	Temel Yük Eğimi:	Yük eğimi yok	N: Düşey Kuvvet [kN] H: Yatay Kuvvet [kN] M: M_x, M_y Eğilme Mom. [kN.m]	Belirlenen Yerel Zemin Sınıfı:	ZD
	Temel Uzunluğu (L):	1.00 m	γ_2 (depremlili)	21.8 kN/m ³	$e_s = M_x/N$	$e_s = M_y/N$		Temel Taşıma Gücü Dayanım Katsayısı, γ_{red} :	1.40
	Sığ Temel Tipi:	Kare	ϕ	10.0°	H_1 [kN]	H_2 [kN]		Statik Durumda Temel Taban Basıncı, q_0 :	220 kPa
	Temel Derinliği (D):	3.00 m	c	34.0 kN/m ²	N (Toplam Düşey Yük):			Depremlili Yükleme Durumu için Temel Taban Basıncı:	200 kPa
	Yeraltı Suyu Derinliği:		Zemin Tipi:	Az siltli kum	α (°):	β (°):			
Terzaghi Taşıma Gücü Formülü (1943)		Meyerhof Taşıma Gücü Formülü (1963)		Brinch Hansen Taşıma Gücü Formülü (1970)		Vesic Taşıma Gücü Formülü (1973)		Genel Taşıma Gücü Formülü (TBDY-2018)	
c = 34.0	N _c = 9.61	c = 34.0	N _c = 9.61	c = 34.0	N _c = 9.61	c = 34.0	N _c = 9.61	c = 34.0	N _c = 9.61
K ₁ = 1.20	γ_1 = 21.80	s ₁ = 1.28	d ₁ = 1.72	sc = 1.28	dc = 1.50	sc = 1.28	d ₁ = 1.48	s ₁ = 1.28	v ₁ = 1.48
D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	i ₁ = 1.00	γ_2 = 21.80	ic = 1.00	gc = 1.00	ic = 1.00	gc = 1.00	i ₁ = 1.00	v ₁ = 1.00
$\gamma_1 D_1$ = 65.40	B = 1.00	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	b ₁ = 1.00	γ_1 = 21.80	b ₁ = 1.00	γ_1 = 21.80	b ₁ = 1.00	v ₁ = 21.80
N ₁ = 1.22	K ₂ = 0.40	s ₂ = 1.14	d ₂ = 1.36	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69
ϕ = 10.0°		i ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 65.40	sq = 1.17	dq = 1.30	sq = 1.18	d ₂ = 1.30	s ₂ = 1.18	d ₂ = 1.30
K _{1p} = 14.7		B = 1.00	N _y = 1.25	iq = 1.00	gc = 1.00	iq = 1.00	gc = 1.00	i ₂ = 1.00	gc = 1.00
a _g = 1.492		s _y = 1.14	d _y = 1.36	b ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 65.40	b ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 65.40	b ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 65.40
γ_w = 9.81		i _y = 1.00		B = 1.00	N _y = 1.25	B = 1.00	N _y = 1.25	B = 1.00	N _y = 1.25
		θ = 0.0°		sy = 0.60	d _y = 1.00	sy = 0.60	d _y = 1.00	sy = 0.60	d _y = 1.00
		K _{1p} = 1.42		i _y = 1.00	gc = 1.00	i _y = 1.00	gc = 1.00	i _y = 1.00	gc = 1.00
				b _y = 1.00	c _e = 100%	b _y = 1.00	k' (rad.) = 1.249	b _y = 1.00	
				-	θ = 0.0°	-	-	-	-
Zemin yenilme tipi için seçim yapınız.								Düzeltme katsayıları için seçim yapınız.	
Genel Makaslama Yenilmesi								Vesic [V]	
q _k = c + N _c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$	
q _k = 573.3 kN/m ²		q _k = 1013.4 kN/m ²		q _k = 903.9 kN/m ²		q _k = 895.6 kN/m ²		q _k = 895.6 kN/m ²	
q _d = q _k / γ_{red} : 409.5 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 723.9 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 645.7 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 639.7 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 639.7 kN/m ²	

AÇIKLAMALAR: Hesaplamaların sorumluluğu kullanıcıya aittir. Sığ Temellerin Taşıma Gücü Kapasitesi hesap cetveline ait tebliğ hakları, 5846 sayılı Fikri ve Sanat Esasları Kanunu gereğince TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odasına ait olup, izin alınmaksızın içlerinde herhangi bir değişiklik yapılamaz. Hesap cetveli JMO logosu kullanılmak kaydıyla, Gözetilerek olarak herkesin kullanımına açıktır. Ancak Oda logosunun hesap cetvelinden çıkarılarak kullanılması tasit edilmiştir. 5846 sayılı kanun gereğince ilgili kişi hakkında gerekli hukuki yollara başvurulur. 1- Program ile pozitif/negatif tabakalı zemin durumu için olduğu bilinmemiştir. 2- Yalnızca "Türünmüş renkli hücrelerde" seçim ve veri girişi yapılmalıdır. 3- "Kısmi yüz itadesi" hatası istenir. İfade eder.

Çizelge 4.10 Hakkari İbn-i Sina Spor Salonu Taşıma Gücü Değerleri

SİĞ TEMELLERİN TAŞIMA GÜCÜ KAPASİTESİ HESABI _{v.1} (Toprak Zeminlerde Statik ve Depremlili Durum için)									
PROJE ADI :		HAKKARI İBN-İ SİNA SPOR SALONU							
Ada/Parsel No :		Parsel Sorgu		Koordinatlar: X:		Y:		Kot:	Datum: ITRF-3"
Genel Parametreler (Temel adı belirtilmiş içlerinde ilk tabakalı homojen zemin kabulünde geçerlidir) Yük ve Eğim Bilgileri (Statik Proje Müellif'inden alınacaktır)									
TMMOB JEOLÖJİ MÜHENDİSLERİ ODASI	Temel Genişliği (B):	1.00 m	γ_1 (statik)	18.6 kN/m ³	Temel Yük Eğimi:	Yük eğimi yok	N: Düşey Kuvvet [kN] H: Yatay Kuvvet [kN] M: M_x, M_y Eğilme Mom. [kN.m]	Belirlenen Yerel Zemin Sınıfı:	ZD
	Temel Uzunluğu (L):	1.00 m	γ_2 (depremlili)	18.6 kN/m ³	$e_s = M_x/N$	$e_s = M_y/N$		Temel Taşıma Gücü Dayanım Katsayısı, γ_{red} :	1.40
	Sığ Temel Tipi:	Kare	ϕ	10.0°	H_1 [kN]	H_2 [kN]		Statik Durumda Temel Taban Basıncı, q_0 :	220 kPa
	Temel Derinliği (D):	3.00 m	c	39.0 kN/m ²	N (Toplam Düşey Yük):			Depremlili Yükleme Durumu için Temel Taban Basıncı:	200 kPa
	Yeraltı Suyu Derinliği:		Zemin Tipi:	Az siltli kum	α (°):	β (°):			
Terzaghi Taşıma Gücü Formülü (1943)		Meyerhof Taşıma Gücü Formülü (1963)		Brinch Hansen Taşıma Gücü Formülü (1970)		Vesic Taşıma Gücü Formülü (1973)		Genel Taşıma Gücü Formülü (TBDY-2018)	
c = 39.0	N _c = 9.61	c = 39.0	N _c = 9.61	c = 39.0	N _c = 9.61	c = 39.0	N _c = 9.61	c = 39.0	N _c = 9.61
K ₁ = 1.20	γ_1 = 18.60	s ₁ = 1.28	d ₁ = 1.72	sc = 1.28	dc = 1.50	sc = 1.28	d ₁ = 1.48	s ₁ = 1.28	v ₁ = 1.48
D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	i ₁ = 1.00	γ_2 = 18.60	ic = 1.00	gc = 1.00	ic = 1.00	gc = 1.00	i ₁ = 1.00	v ₁ = 1.00
$\gamma_1 D_1$ = 55.80	B = 1.00	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	b ₁ = 1.00	γ_1 = 18.60	b ₁ = 1.00	γ_1 = 18.60	b ₁ = 1.00	v ₁ = 18.60
N ₁ = 1.25	K ₂ = 0.40	s ₂ = 1.14	d ₂ = 1.36	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69	D ₁ = 3.00	N _q = 2.69
ϕ = 10.0°		i ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 55.80	sq = 1.17	dq = 1.30	sq = 1.18	d ₂ = 1.30	s ₂ = 1.18	d ₂ = 1.30
K _{1p} = 14.7		B = 1.00	N _y = 1.25	iq = 1.00	gc = 1.00	iq = 1.00	gc = 1.00	i ₂ = 1.00	gc = 1.00
a _g = 1.492		s _y = 1.14	d _y = 1.36	b ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 55.80	b ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 55.80	b ₂ = 1.00	$\gamma_1 D_1$ = 55.80
γ_w = 9.81		i _y = 1.00		B = 1.00	N _y = 1.25	B = 1.00	N _y = 1.25	B = 1.00	N _y = 1.25
		θ = 0.0°		sy = 0.60	d _y = 1.00	sy = 0.60	d _y = 1.00	sy = 0.60	d _y = 1.00
		K _{1p} = 1.42		i _y = 1.00	gc = 1.00	i _y = 1.00	gc = 1.00	i _y = 1.00	gc = 1.00
				b _y = 1.00	c _e = 100%	b _y = 1.00	k' (rad.) = 1.249	b _y = 1.00	
				-	θ = 0.0°	-	-	-	-
Zemin yenilme tipi için seçim yapınız.								Düzeltme katsayıları için seçim yapınız.	
Genel Makaslama Yenilmesi								Vesic [V]	
q _k = c + N _c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$		q _k = c + N _c + d ₁ c + $\gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$	
q _k = 604.5 kN/m ²		q _k = 1076.1 kN/m ²		q _k = 955.5 kN/m ²		q _k = 945.8 kN/m ²		q _k = 945.8 kN/m ²	
q _d = q _k / γ_{red} : 431.8 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 768.6 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 682.5 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 675.6 kN/m ²		q _d = q _k / γ_{red} : 675.6 kN/m ²	

AÇIKLAMALAR: Hesaplamaların sorumluluğu kullanıcıya aittir. Sığ Temellerin Taşıma Gücü Kapasitesi hesap cetveline ait tebliğ hakları, 5846 sayılı Fikri ve Sanat Esasları Kanunu gereğince TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odasına ait olup, izin alınmaksızın içlerinde herhangi bir değişiklik yapılamaz. Hesap cetveli JMO logosu kullanılmak kaydıyla, Gözetilerek olarak herkesin kullanımına açıktır. Ancak Oda logosunun hesap cetvelinden çıkarılarak kullanılması tasit edilmiştir. 5846 sayılı kanun gereğince ilgili kişi hakkında gerekli hukuki yollara başvurulur. 1- Program ile pozitif/negatif tabakalı zemin durumu için olduğu bilinmemiştir. 2- Yalnızca "Türünmüş renkli hücrelerde" seçim ve veri girişi yapılmalıdır. 3- "Kısmi yüz itadesi" hatası istenir. İfade eder.

Çizelge 4.13 Hakkari Merzan Anaokulu Taşıma Gücü Değerleri

TMMOB JEOLOJİ
MÜHENDİSLERİ
ODASI

SİĞ TEMELLERİN TAŞIMA GÜCÜ KAPASİTESİ HESABI_{v.1} (Toprak Zeminlerde Statik ve Depremli Durum için)

PROJE ADI : HAKKARİ MERZAN ANAOKULU

Ada/Parsel No :

Parsel Sorgu

Koordinatlar: X:

Y:

Kot:

Datum:

ITRF-3"

Genel Parametreler

Temel eği düşerliği içersinde tek tabakalı homojen zemin koşullarında geçerlidir

Yük ve Eğim Bilgileri [Statik Proje Müellifinden alınacaktır]

Temel Genişliği [B] :

37.60 m

Temel Uzunluğu [L] :

41.45 m

Sığ Temel Tipi :

Dikdörtgen

Temel Derinliği [D] :

3.00 m

Yeraltı Suyu Derinliği :

γ_1 (dağı)

19.4 kN/m³

γ_2 (yanı)

19.4 kN/m³

ϕ

8.0°

c

45.0 kN/m²

Zemin Tipi:

Az siltli kum

α (°) :

Temel Yük Eğimi:

Yük eğimi yok

$e_x = M_x/N$

$e_x = M_x/N$

H_x [kN] :

H_x [kN] :

N (Toplam Düşey Yük) :

β (°) :

N: Düşey Kuvvet [kN]
H_x: Yatay Kuvvet [kN]
M_x: Eğilme Mom. [kNm]

Belirlenen Yerel Zemin Sınışı: ZD

Temel Taşıma Gücü Dayanım Katsayısı, γ_{bc} : 1.40

Statik Durumda Temel Taban Basıncı, q_s : 220 kPa

Depremli Yükleme Durumu için Temel Taban Basıncı: 200 kPa

Terzaghi Taşıma Gücü Formülü (1943)

c = 45.0 Nc = 7.50

K₁ = 1.18 γ_1 = 19.40

D₁ = 3.00 N_q = 2.05

$\gamma_1 D_1$ = 58.20 B = 37.60

N₁ = 0.22 K₂ = 0.41

ϕ = 8.0°

K₁ γ_1 = 13.6

a_q = 1.379

γ_u = 9.81

Zemin yenileme tipi için seçim yapınız.

Genel Makaslama Yenilmesi

$q_k = c + N_c K_1 + \gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$

$q_k = 550.5$ kN/m²

$q_k = q_u/\gamma_{bc} = 393.2$ kN/m²

Meyerhof Taşıma Gücü Formülü (1963)

c = 45.0 N_q = 7.50

s₁ = 1.24 d₁ = 1.02

i₁ = 1.00 γ_1 = 19.40

D₁ = 3.00 N_q = 2.05

s₂ = 1.12 d₂ = 1.01

i₂ = 1.00 $\gamma_1 D_1$ = 58.20

B = 37.60 N_q = 0.22

s₃ = 1.12 d₃ = 1.01

i₃ = 1.00

θ = 0.0°

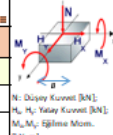
K₃ = 1.32

$q_k = c + N_c s_c d_c i_c + \gamma_1 D_1 N_q s_q d_q i_q + 1/2 \gamma_2 B N_q s_2 d_2 i_2$

$q_k = 651.8$ kN/m²

$q_k = q_u/\gamma_{bc} = 465.5$ kN/m²

Çizelge 4.14 Hakkari Merzan Spor Salonu Taşıma Gücü Değerleri

SİĞ TEMELLERİN TAŞIMA GÜCÜ KAPASİTESİ HESABI _{v.1} (Toprak Zeminlerde Statik ve Depremli Durum için)														
 TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI	PROJE ADI :		HAKKARİ MERZAN SPOR SALONU											
	Ada/Parsel No :		Parsel Sorgu		Koordinatlar: X:		Y:		Kot:		Datum: ITRF-3"			
	Genel Parametreler [Temel eği düşerliği içersinde tek tabakalı homojen zemin koşullarında geçerlidir]												Yük ve Eğim Bilgileri [Statik Proje Müellifinden alınacaktır]	
	Temel Genişliği (B) :		31.65 m		Y ₁ (dağı) 19.4 kN/m ³		Temel Yük Eğimi: ϕ		Yük eğimi yok		 N: Düşey Kuvvet [kN] H _x : Yatay Kuvvet [kN] M _x : Eğilme Mom. [kNm]			
	Temel Uzunluğu (L) :		36.60 m		Y ₂ (yanı) 19.4 kN/m ³		$e_x = M_x/N$		$e_x = M_x/N$					
	Sığ Temel Tipi :		Dikdörtgen		ϕ 7.0°		H _x [kN] :		H _x [kN] :					
Temel Derinliği (D) :		1.50 m		c 42.0 kN/m ²		N (Toplam Düşey Yük) :								
Yeraltı Suyu Derinliği :		$\frac{1}{2}$ 		Zemin Tipi:		Az siltli kum		α (°) :		β (°) :				
Belirlenen Yerel Zemin Sınışı: ZD														
Temel Taşıma Gücü Dayanım Katsayısı, γ_{bc} : 1.40														
Statik Durumda Temel Taban Basıncı, q_s : 220 kPa														
Depremli Yükleme Durumu için Temel Taban Basıncı: 200 kPa														
Terzaghi Taşıma Gücü Formülü (1943)			Meyerhof Taşıma Gücü Formülü (1963)			Brinch Hansen Taşıma Gücü Formülü (1970)			Vesic Taşıma Gücü Formülü (1973)			Genel Taşıma Gücü Formülü (TBDOY-2018)		
c = 42.0 Nc = 7.13			c = 42.0 N _q = 7.13			c = 42.0 N _q = 7.13			c = 42.0 N _q = 7.13			c = 42.0 N _q = 7.13		
K ₁ = 1.20 γ_1 = 19.40			s ₁ = 1.22 d ₁ = 1.01			sc = 1.23 dc = 1.02			sc = 1.23 d ₁ = 1.02			s ₁ = 1.23 v d ₁ = 1.02 v		
D ₁ = 1.50 Nq = 1.88			i ₁ = 1.00 γ_1 = 19.40			ic = 1.00 g ₁ = 1.00			ic = 1.00 g ₁ = 1.00			i ₁ = 1.00 v g ₁ = 1.00 v		
$\gamma_1 D_1$ = 29.10 B = 31.65			D ₁ = 1.50 N _q = 1.88			b ₁ = 1.00 γ_1 = 19.40			b ₁ = 1.00 γ_1 = 19.40			b ₁ = 1.00 v γ_1 = 19.40		
N ₁ = 0.16 K ₂ = 0.41			s ₂ = 1.11 d ₂ = 1.01			D ₁ = 1.50 N _q = 1.88			D ₁ = 1.50 N _q = 1.88			D ₁ = 1.50 N _q = 1.88		
ϕ = 7.0°			i ₂ = 1.00 $\gamma_1 D_1$ = 29.10			sq = 1.11 dq = 1.01			sq = 1.11 d ₂ = 1.01			s ₂ = 1.11 d ₂ = 1.01		
K ₁ γ_1 = 13.1			B = 31.65 N _q = 0.16			iq = 1.00 γ_1 = 19.40			iq = 1.00 g ₂ = 1.00			i ₂ = 1.00 g ₂ = 1.00		
a _q = 1.326			s ₃ = 1.11 d ₃ = 1.01			b ₂ = 1.00 $\gamma_1 D_1$ = 29.10			b ₂ = 1.00 $\gamma_1 D_1$ = 29.10			b ₂ = 1.00 $\gamma_1 D_1$ = 29.10		
γ_u = 9.81			i ₃ = 1.00			B = 31.65 N _q = 0.16			B = 31.65 N _q = 0.16			B = 31.65 N _q = 0.16		
Zemin yenileme tipi için seçim yapınız.			θ = 0.0°			sy = 0.65 dy = 1.00			sy = 0.65 d ₃ = 1.00			sy = 0.65 d ₃ = 1.00		
Genel Makaslama Yenilmesi			K ₃ = 1.28			i ₄ = 1.00 γ_1 = 19.40			i ₄ = 1.00 g ₃ = 1.00			i ₄ = 1.00 g ₃ = 1.00		
$q_k = c + N_c K_1 + \gamma_1 D_1 N_q + 1/2 \gamma_2 B N_q K_2$			$q_k = c + N_c s_c d_c i_c + \gamma_1 D_1 N_q s_q d_q i_q + 1/2 \gamma_2 B N_q s_2 d_2 i_2$			$q_k = c + N_c s_c d_c i_c g_c b_g + \gamma_1 D_1 N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 1/2 \gamma_2 B N_q s_2 d_2 i_2 g_2 b_2$			$q_k = c + N_c s_c d_c i_c g_c b_g + \gamma_1 D_1 N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 1/2 \gamma_2 B N_q s_2 d_2 i_2 g_2 b_2$			$q_k = c + N_c s_c d_c i_c g_c b_g + \gamma_1 D_1 N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 1/2 \gamma_2 B N_q s_2 d_2 i_2 g_2 b_2$		
q _k = 434.2 kN/m ²			q _k = 485.5 kN/m ²			q _k = 468.5 kN/m ²			q _k = 468.6 kN/m ²			q _k = 468.6 kN/m ²		
q _k = q _u /γ _{bc} = 310.1 kN/m ²			q _k = q _u /γ _{bc} = 310.1 kN/m ²			q _k = q _u /γ _{bc} = 334.6 kN/m ²			q _k = q _u /γ _{bc} = 334.7 kN/m ²			q _k = q _u /γ _{bc} = 334.7 kN/m ²		
AÇIKLAMALAR: Hesaplamaların sorumluluğu kullanıcıya aittir. Sığ Temellerin Taşıma Gücü Kapasitesi hesap cetveline altı telif hakkı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu gereğince TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odasına ait olup, izin alınmaksızın içerisinde herhangi bir değişlik yapılamaz. Hesap cetveli JMO logosu kullanılmak kaydıyla, özetle olarak herkesin kullanımına açıktır. Ancak Oda logosunun hesap cetvelinden çıkarılarak kullanılmamasının tespit edilmesi durumunda 5846 sayılı kanun gereğince ilgili kişi hakkında gerekli hukuki yollara başvurulur. 1- Program ile pozisyon tek tabakalı zemin durumu için olduğu bilinmemiştir. 2- Yalnızca "Türümü renkli hücrelerde" seçim ve veri girişi yapılmalıdır. 3- "Kırmızı yüz ifadesi" hatalı işlemi ifade eder.														
Zemlin Yenileme Tipi: ϕ			Etkin Boyutlar			Etkin Temel Genişliği, B'			Etkin Temel Uzunluğu, L'			Sığ Temellerin Taşıma Gücü Hesabı (TBDOY, 16.8.3)		
Genel makaslama yenilmesi			Etkin Temel Genişliği, B'			Etkin Temel Uzunluğu, L'			Temelin Taşıma Gücünün Yeterlii Koşulu: $Q_s \leq Q_t$			Düşey Taşıma Kapasitesi Kontrolü (Doğrulama)		
B = 31.65 m			L = 36.60 m			B = 31.65 m			L = 36.60 m			Statik Açıdan Dinamik Açıdan		
												YETERLİ YETERLİ		

Çizelge 4.15 Okul ve Yapıların Taşıma Gücü Değerleri

Taşıma Gücü/Okul	Sondaj	Raporlarda Elde Edilen Terzaghi Temel Taşıma Gücü Karakteristik Dayanım Değerleri (kg/cm ²)	Yeniden Hesaplanan Yeni Deprem Yönetmeliğine Göre Taşıma Gücü Değerleri (kg/cm ²)
İbn-i Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ve Fen Lisesi	SK-4 için (16 Derslikli Fen Lisesi Binası)	1,2	4,95
	SK-5 için (10 Daireli Lojman Binası)	1,2	4,85
	SK-7 için (Spor Salonu Binası)	1,2	5,04
	SK-9 için (24 Derslikli Okul Binası)	1,2	4,85
	SK-2 için (300 Öğrencilik Pansiyon Binası)	1,2	4,76
Hakkari Spor Lisesi	SK-1 için (Okul Binası)	1,64	3,13
Hakkari Spor Lisesi	SK-1 için (Pansiyon Binası)	1,47	2,29
Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu	SK-1 için (Spor Salonu Binası)	1,72	3,34
Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	SK-1 için (Dersliklik Binası)	1,2	6,09
	SK-3 için (Elektronik Atölye Binası)	1,56	7,92
	SK-4 için (Çok Amaçlı Atölye Binası)	1	5,08
	SK-5 için (Motor Atölye Binası)	1,2	6,09
	SK-6 için (Mobilya Atölye Binası)	1,54	7,93
	SK-8 için (Pansiyon Binası)	1,3	6,52
	SK-9 için (Lojman Binası)	1,45	7,27
İbn-i Sina Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Spor Salonu	SK-1 için (Spor Salonu)	1,38	6,91
	SK-2 için (Spor Salonu)	1,3	6,51
Özel Eğitim Anaokulu	SK-1 için (Okul Binası)	1,96	4,45

4.6. Jeofizik Yöntemlerden Elde Edilen Dinamik ve Statik Parametreler

İnceleme alınının dinamik ve statik özelliklerini belirlemek amacıyla sismik kırılma yönteminden faydalanılmıştır. Elastik dalga hızları (V_p ve V_s) ile k , μ ve ρ arasındaki ilişkiler yer bilimciler kadar yapı mühendisliğinde de çok önemlidir.

P ve S dalgası, elastisite modülü, kayma modülü, bulk(sıkışmazlık) modülü, poisson oranı ve yoğunluk parametreleri bulunmuştur. Ancak Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi yapım yılında jeofizik yöntemler kullanılmamıştır.

P ve S dalgası hızlarını bulmak için iki tane profilden birbirine doğru atışlar yapılarak atışların zaman uzaklık (x-t) grafiği çizilmiştir. Grafikteki doğrulardan tabaka hızları hesaplanmış ve hızlara göre zeminin elastik parametreleri bulunmuştur.

4.6.1. Sismik P dalgası (Boyuna Dalga Hızı (V_p))

“Bu tür dalgalar, sıkışma veya ilk dalgalar olarak adlandırılırlar. Bu dalgaların yayılımı sırasında sıkışmadan dolayı kübik genleşme veya hacim değişikliği olur. Boyuna dalgalarda sıkışma ve genleşmeyi temsil eden titreşim doğrultusu dalga yayılım doğrultusuyla aynıdır. Her türlü ortamda yayılıp bu ortamlarda en hızlı yol alan dalga olduğundan alıcıya gelen ilk dalgadır. Dolayısıyla sıkışabilir (gevşek) zeminlerde P dalgası hızı düşük, sıkışması zor zeminlerde (kaya) P dalgası hızı yüksek çıkacaktır.”

Çizelge 4.16 “P dalgası hızı ile zeminlerin ya da kayaçların sökülebilirlikleri (Bilgin 1989)”

P dalgası hızı (m/sn)	Sökülebilirlik
300-600	Çok Kolay
600-900	Kolay
900-1500	Orta
1500-2100	Zor
2100-2400	Çok zor
2400-2700	Son Derece zor

Çizelge 4.17 Arazide elde edilen hatlara ait P dalgası hızı ve bu hızlara karşılık gelen zeminlerin sökülebilirlik düzeyleri

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Sismik P dalgası (Boyuna Dalga Hızı (V_p) (m/sn))			
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	Hatlar	Tabakalar	P Dalga Hızı	Sökülebilirlik
	1.Hat	1.Tabaka	490	Çok Kolay
		2.Tabaka	1070	Orta
		3.Tabaka	1846	Zor
	2.Hat	1.Tabaka	444	Çok Kolay
		2.Tabaka	1818	Zor
	3.Hat	1.Tabaka	460	Çok Kolay
		2.Tabaka	846	Kolay
		3.Tabaka	1640	Zor

Çizelgenin Devamı				
Spor Lisesi Okul Binası	1.Hat	1.Tabaka	750	Kolay
		2.Tabaka	440	Kolay
		3.Tabaka	780	Kolay
	2.Hat	1.Tabaka	428	Kolay
		2.Tabaka	652	Kolay
		3.Tabaka	722	Kolay
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	805	Kolay
		2.Tabaka	1230	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	842	Kolay
		2.Tabaka	1200	Orta
	3.Hat	1.Tabaka	885	Kolay
		2.Tabaka	1243	Orta
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	843	Kolay
		2.Tabaka	1150	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	718	Kolay
		2.Tabaka	912	Orta
	3.Hat	1.Tabaka	877	Kolay
		2.Tabaka	1022	Orta
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	695	Kolay
		2.Tabaka	898	Kolay
	2.Hat	1.Tabaka	405	Çok Kolay
		2.Tabaka	782	Kolay
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	718	Orta
		2.Tabaka	912	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	877	Orta
		2.Tabaka	1022	Orta

4.6.2. Sismik S Dalgası (Kayma veya Kesme Dalgası (Vs))

“Kayma dalgalarının yayınımlı sırasında elamanlarda şekil bozulmaları, yani açılarda değişim gözlenir. Bunun nedeni de dalga yayınımlı parçacıkların titreşim doğrultusunun, dalga yayınımlı doğrultusuna dik olmasındandır. Sismolojide enine dalgaya S (Sekonder) dalgası denir. Deprem anında yıkıcı özelliği olan dalgadır. Doğal olarak kayma dalgası hızları malzemenin şekil bozunumuna veya burulmaya karşı direnci varsa meydana gelmektedir. Suda S dalgası hızının 0 olmasının nedeni de suyun burulmaya ve şekil değiştirmeye karşı direncinin olmaması ve kesilebilmesi özelliğindendir. Normalde P dalgası ile S dalgası birlikte artıp birlikte azalım eğilim gösterirler, ancak suda P dalgası yaklaşık olarak 1500 m/sn civarında bir değer alırken S dalgası hızı 0’dır. Çünkü suyun sıkışma özelliği olmadığından P dalga hızı yüksek, suda S dalgası hızının 0 olmasının nedeni ise suyun burulmaya ve şekil değiştirmeye karşı direncinin olmaması ve kesilebilmesi özelliğindendir.”

Çizelge 4.18 S (kayma veya kesme) dalga hızlarına göre kaya ve zeminlerin sınıflandırılması

Kayma Dalgası Hızı (m/sn)	Yerel Birim Türü	Zemin Grubu
<200	Yumuşak Kil, siltli kil	D
<200	Gevşek Kum	D
<200	Yer altı su düzeyinin yüksek olduğu yumuşak –suya doymuş kalın alüvyonlu katmanlar	D
200-300	Katı kil-siltli kil	C
200-400	Orta Sıkı Kum, çakıl	C
400-700	Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çokayrışmış metamorfik kayalar ve çimentolu tortul kayalar	C
300-700	Çok katı kil, siltli kil	B
400-700	Çok katı kum, çakıl	B
700-1000	Tüf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayalar süreksizlik düzlemleri bulunan ayrışmış çimentolu tortul kayalar	B
>700	Sert kil siltli kil	A
>700	Çok sıkı kum, çakıl	A
>1000	Masif volkanik kayalar ve ayrışmamış sağlam metamorfik kayalar sert ve çimentolu tortul kayalar	A

Çizelge 4.19 Araziye elde edilen hatlara ait S dalgası hızları ve bu hızlara karşılık gelen zemin grubu

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Sismik S Dalgası (Kayma veya Kesme Dalgası (Vs)(m/sn))			
	Hatlar	Tabakalar	S Dalga Hızı	Zemin Grubu
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	1.Hat	1.Tabaka	230	C
		2.Tabaka	700	B
		3.Tabaka	1100	B
	2.Hat	1.Tabaka	216	C
		2.Tabaka	1084	B
	3.Hat	1.Tabaka	210	C
		2.Tabaka	375	C
		3.Tabaka	1022	B
Spor Lisesi Okul Binası	1.Hat	1.Tabaka	314	C
		2.Tabaka	167	D
		3.Tabaka	289	C
	2.Hat	1.Tabaka	142	D
		2.Tabaka	241	C
		3.Tabaka	338	C
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	260	C
		2.Tabaka	362	C
	2.Hat	1.Tabaka	368	C
		2.Tabaka	342	C
	3.Hat	1.Tabaka	365	C
		2.Tabaka	272	C
	4.Hat	1.Tabaka	360	C
		2.Tabaka	326	C

Çizelgenin Devamı				
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	227	C
		2.Tabaka	314	C
	2.Hat	1.Tabaka	238	C
		2.Tabaka	342	C
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	282	C
		2.Tabaka	376	C
	2.Hat	1.Tabaka	145	D
		2.Tabaka	303	C
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	227	C
		2.Tabaka	314	C
	2.Hat	1.Tabaka	238	C
		2.Tabaka	342	C

4.6.3. Elastisite Modülü (E, kg/cm²)

“ Bir doğrultuda streslerin (gerilmelerin), strainlere (deformasyonlara) oranıdır. Yani uygulanan düşey basınç yönünde yerin düşey yamulmasını tanımlar. P ve S dalgalarının hızları ve yoğunluğun bilinmesi ile bulunabilir. Yapının şekil değişikliğine karşı gösterdiği dirençtir. Örneğin sağlam kayalarda Elastisite Modülü daha yüksektir.”

$$E = G \cdot (3 \cdot V_p^2 - 4 \cdot V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)$$

Çizelge 4.20 Elastisite modülü değerlerine göre zemin ya da kayaların dayanımı (Keçeli, 1990)

Elastisite Modülü – E- kg/cm ²	Dayanım
<1000	Çok zayıf
1000-5000	Zayıf
5000-10000	Orta
10000-30000	Sağlam
>30000	Çok Sağlam

Çizelge 4.21 Arazide elde edilen hatlara ait elastisite modülleri ve bu modüllere karşılık gelen zeminlerin dayanım düzeyleri

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Elastisite Modülü (E, kg/cm ²)			
	Hatlar	Tabakalar	Elastisite Modülü	Dayanım
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	1.Hat	1.Tabaka	2093	Zayıf
		2.Tabaka	19532	Sağlam
		3.Tabaka	60131	Çok Sağlam
	2.Hat	1.Tabaka	1783	Zayıf
		2.Tabaka	58146	Çok Sağlam
	3.Hat	1.Tabaka	1730	Zayıf
		2.Tabaka	6468	Orta
		3.Tabaka	48658	Çok Sağlam
Spor Lisesi	1.Hat	1.Tabaka	4471	Zayıf
		2.Tabaka	1121	Zayıf
		3.Tabaka	3887	Zayıf
	2.Hat	1.Tabaka	884	Çok Zayıf
		2.Tabaka	2585	Zayıf
		3.Tabaka	4992	Zayıf

Çizelgenin Devamı				
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	5876	Orta
		2.Tabaka	15841	Sağlam
	2.Hat	1.Tabaka	6240	Orta
		2.Tabaka	14683	Sağlam
	3.Hat	1.Tabaka	6286	Orta
		2.Tabaka	16424	Sağlam
	4.Hat	1.Tabaka	6002	Orta
		2.Tabaka	13641	Sağlam
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	2385	Zayıf
		2.Tabaka	4747	Zayıf
	2.Hat	1.Tabaka	2786	Zayıf
		2.Tabaka	4229	Zayıf
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	3547	Zayıf
		2.Tabaka	6687	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	834	Çok Zayıf
		2.Tabaka	4249	Zayıf
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	2385	Orta
		2.Tabaka	4747	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	2786	Orta
		2.Tabaka	4229	Orta

4.6.4. Kayma(Shear) Modülü (μ , kg/cm²)

“Makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere karşı formasyonun direncini gösterir. Sıvıların makaslamaya karşı direnci olmadığından bu parametre sıfırdır. Kayma modülü özellikle heyelan sahalarında yamaç aşağı etkenden kuvvetin hesaplanmasında, büyük makinelerin çalışmaları sonucu ortaya çıkan yüksek miktardaki titreşimlerinin, patlatma ve depremin etkisi altında kalan bölgelerdeki yapıların stabilitesi ve güvenliği için bilinmesi gereken önemli bir parametredir. Kayma modülü ne kadar yüksekse, formasyonun makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere (yatay deprem yükü) karşı direnci o kadar fazla demektir. Kayma dalgası ortamın kayma mukavemeti ile doğru orantılıdır.”

“Kayma Modülü 2 şekilde hesaplanır;

1) $\mu = \rho * V_s^2$ formülünden hesaplanır. Burada $\rho = \gamma_n / g$ formülünden hesaplanır.

ρ =yoğunluk, γ_n = Doğal(toplam)birim hacim ağırlık, g =yerçekim ivmesi (9.8m/sn²)’dir.

2) Özgül Ağırlık $d=0.31 * V_p^{0.25}$ buradan $\mu = (d * V_s^2) / 100$ (kg/cm²)

Çizelge 4.22 “Kayma modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990)”

Kayma Modülü (μ , kg/cm ²)	Dayanım
<400	Çok zayıf
400-1500	Zayıf
1500-3000	Orta
3000-10000	Sağlam
>10000	Çok sağlam

Çizelge 4.23 Arazide elde edilen hatlara ait kayma modülleri ve bu modüllere karşılık gelen zeminlerin dayanım düzeyleri

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Kayma (Shear) Modülü (μ , kg/cm ²)			
	Hatlar	Tabakalar	Kayma Modülü	DAYANIM
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	1.Hat	1.Tabaka	770	Zayıf
		2.Tabaka	8674	Sağlam
		3.Tabaka	24549	Çok Sağlam
	2.Hat	1.Tabaka	662	Zayıf
		2.Tabaka	23749	Çok Sağlam
	3.Hat	1.Tabaka	632	Zayıf
		2.Tabaka	2347	Orta
		3.Tabaka	20573	Çok Sağlam
Spor Lisesi	1.Hat	1.Tabaka	1602	Orta
		2.Tabaka	396	Çok Zayıf
		3.Tabaka	1368	Zayıf
	2.Hat	1.Tabaka	308	Çok Zayıf
		2.Tabaka	909	Zayıf
		3.Tabaka	1835	Orta
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	2136	Orta
		2.Tabaka	5789	Sağlam
	2.Hat	1.Tabaka	2258	Orta
		2.Tabaka	5351	Sağlam
	3.Hat	1.Tabaka	2249	Orta
		2.Tabaka	6013	Sağlam
	4.Hat	1.Tabaka	2161	Orta
		2.Tabaka	4987	Sağlam
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	825	Zayıf
		2.Tabaka	1655	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	954	Zayıf
		2.Tabaka	1451	Zayıf
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	1265	Zayıf
		2.Tabaka	2399	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	292	Çok Zayıf
		2.Tabaka	1505	Orta
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	825	Zayıf
		2.Tabaka	1655	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	954	Zayıf
		2.Tabaka	1451	Orta

4.6.5. Bulk (Sıkışmazlık) Modülü ($K \text{ kg/cm}^2$)

Bulk modülü, bir kütlenin çepeçevre saran basınç altında sıkışmasının ölçüsüdür. Cisme her yönden kuvvet uygulandığında ortaya çıkar. En genel anlamda belirli bir basınç altında sıkışmaya karşı gösterilen direnci göstermektedir. Dalga teorisinden elde edilen bulk modülü iki şekilde hesaplanır;

$$K = (E/3(1-2\sigma)) \text{ kg/cm}^2$$

$$K = ((d(V_p^2 - 4/3 V_s^2)/100) \text{ kg/cm}^2$$

Çizelge 4.24 “Bulk modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990)”

Bulk Modülü (μ , kg/cm^2)	Sıkışma
<400	Çok Az
400-10000	Az
10000-40000	Orta
40000-100000	Yüksek
>1000000	Çok Yüksek

Çizelge 4.25 Arazide elde edilen hatlara ait Bulk modülleri ve bu modüllere karşılık gelen zeminin sıkışma özellikleri

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Bulk (Sıkışmazlık) Modülü (K , kg/cm^2)			
	Hatlar	Tabakalar	Bulk Modülü	Sıkışma
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	1.Hat	1.Tabaka	2469	Az
		2.Tabaka	8702	Az
		3.Tabaka	36405	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	1917	Az
		2.Tabaka	35135	Orta
	3.Hat	1.Tabaka	2190	Az
		2.Tabaka	8817	Az
		3.Tabaka	25546	Orta
Spor Lisesi	1.Hat	1.Tabaka	7126	Az
		2.Tabaka	2220	Az
		3.Tabaka	8142	Az
	2.Hat	1.Tabaka	2171	Az
		2.Tabaka	5446	Az
		3.Tabaka	5928	Az
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	7835	Az
		2.Tabaka	20012	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	8810	Az
		2.Tabaka	19097	Orta
	3.Hat	1.Tabaka	10223	Orta
		2.Tabaka	20378	Orta
	4.Hat	1.Tabaka	8970	Az
		2.Tabaka	17188	Orta

Çizelgenin Devamı				
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	7159	Az
		2.Tabaka	11939	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	11653	Az
		2.Tabaka	16542	Orta
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	6000	Az
		2.Tabaka	10485	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	8018	Az
		2.Tabaka	10008	Orta
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	7159	Az
		2.Tabaka	11939	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	11653	Orta
		2.Tabaka	16542	Orta

4.6.6. Poisson Oranı (σ)

“Formasyonun enine birim değişmesinin boyuna birim değişmesine oranı olarak tanımlanır. Bu oran, gözeneksiz ortamlarda 0-0.25 arası, orta dereceli gözenekli ortamlarda 0.25-0.35 arası ve gözenekli ortamlarda ise 0.35-0.50 arasında değişmektedir. Poisson oranı birimlerin katılığını bir başka ifadeyle gözenekliliğini ifade etmektedir. Birimsizdir.”

$$P=(V_p^2-2*V_s^2)/(2* V_p^2-2*V_s^2)$$

Çizelge 4.26 Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırması

Poisson Oranı; (σ)	Sıklık	V_p/V_s
0.5	Cıvık- sıvı	∞
0.4-0.49	Çok Gevşek	∞ -2.49
0.3-0.39	Gevşek	2.49-1.71
0.20-0.29	Sıkı Katı	1.87-1.71
0.1-0.19	Katı	1.71-1.5
0-0.09	Sağlam Kaya	1.5-1.41

Çizelge 4.27 Arazide elde edilen hatlara ait poisson oranları ve bu orana karşılık gelen zeminin sıklık özellikleri

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Poisson Oranı (σ)			
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	Hatlar	Tabakalar	Poisson Oranı	Sıklık
	1.Hat	1.Tabaka	0,36	Gevşek
		2.Tabaka	0,13	Katı
		3.Tabaka	0,22	Sıkı-Katı
	2.Hat	1.Tabaka	0,34	Gevşek
		2.Tabaka	0,22	Sıkı-Katı
	3.Hat	1.Tabaka	0,37	Gevşek
		2.Tabaka	0,38	Gevşek
		3.Tabaka	0,18	Katı

Çizelgenin Devamı				
Spor Lisesi	1.Hat	1.Tabaka	0,39	Gevşek
		2.Tabaka	0,415	Çok Gevşek
		3.Tabaka	0,42	Çok Gevşek
	2.Hat	1.Tabaka	0,432	Çok Gevşek
		2.Tabaka	0,42	Çok Gevşek
		3.Tabaka	0,359	Gevşek
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	0,38	Gevşek
		2.Tabaka	0,37	Gevşek
	2.Hat	1.Tabaka	0,38	Gevşek
		2.Tabaka	0,37	Gevşek
	3.Hat	1.Tabaka	0,4	Çok Gevşek
		2.Tabaka	0,37	Gevşek
	4.Hat	1.Tabaka	0,39	Gevşek
		2.Tabaka	0,37	Gevşek
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	0,44	Gevşek
		2.Tabaka	0,43	Gevşek
	2.Hat	1.Tabaka	0,46	Gevşek
		2.Tabaka	0,46	Gevşek
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	0,401	Çok Gevşek
		2.Tabaka	0,393	Gevşek
	2.Hat	1.Tabaka	0,426	Çok Gevşek
		2.Tabaka	0,411	Çok Gevşek
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	0,44	Gevşek
		2.Tabaka	0,43	Gevşek
	2.Hat	1.Tabaka	0,46	Gevşek
		2.Tabaka	0,46	Gevşek

4.6.7. Yoğunluk (ρ)

“Boyuna dalga hızına göre amprik olarak Telford (1976) tarafından verilen yoğunluk aşağıdaki formülden hesaplanır.”

$$\rho = d = 0.31 * V_p^{0.25} \text{ (gr/cm}^3\text{)}$$

Çizelge 4.28 “Zemin Birimlerinin Yoğunluk Sınıflaması (Keçeli, 1990)”

Yoğunluk: ρ (gr/cm ³)	Tanımlama
<1.20	Çok düşük
1.20-1.40	Düşük
1.40-1.90	Orta
1.90-2.20	Yüksek
>2.20	Çok Yüksek

Çizelge 4.29 Arazide elde edilen hatlara ait zeminlerin yoğunluk değerleri ve bu değerlere göre zeminin tanımlama özellikleri

Okul/Pansiyon/Spor Salonu	Zemin Birimlerinin Yoğunluk Sınıflaması (gr/cm ³)			
	Hatlar	Tabakalar	Yoğunluk	Tanımlama
Fen Lisesi & İbn-İ Sina	1.Hat	1.Tabaka	1,46	Orta
		2.Tabaka	1,77	Orta
		3.Tabaka	2,03	Yüksek
	2.Hat	1.Tabaka	1,42	Orta
		2.Tabaka	2,02	Yüksek
	3.Hat	1.Tabaka	1,43	Orta
		2.Tabaka	1,67	Orta
		3.Tabaka	1,97	Yüksek
Spor Lisesi	1.Hat	1.Tabaka	1,62	Orta
		2.Tabaka	1,41	Orta
		3.Tabaka	1,63	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	1,41	Orta
		2.Tabaka	1,56	Orta
		3.Tabaka	1,6	Orta
İbn-İ Sina Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	1,65	Orta
		2.Tabaka	1,83	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	1,67	Orta
		2.Tabaka	1,82	Orta
	3.Hat	1.Tabaka	1,69	Orta
		2.Tabaka	1,84	Orta
	4.Hat	1.Tabaka	1,67	Orta
		2.Tabaka	1,8	Orta
Merzan Anaokulu	1.Hat	1.Tabaka	1,6	Orta
		2.Tabaka	1,7	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	1,68	Orta
		2.Tabaka	1,75	Orta
Spor Lisesi Pansiyonu	1.Hat	1.Tabaka	1,59	Orta
		2.Tabaka	1,69	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	1,39	Düşük
		2.Tabaka	1,63	Orta
Spor Lisesi Spor Salonu	1.Hat	1.Tabaka	1,6	Orta
		2.Tabaka	1,7	Orta
	2.Hat	1.Tabaka	1,68	Orta
		2.Tabaka	1,75	Orta

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

“2018 Deprem Yönetmeliği’ne göre bu çalışma; statik, dinamik ve deprem etkileri göz önüne alınarak, arazi zemin modelinin oluşturulduğu, zemin tabakaları için geoteknik tasarım parametrelerinin verildiği, temel tipleri seçimine ilişkin seçeneklerin irdelendiği, mühendislik analizleri ve değerlendirmeler ile temel tasarımına ilişkin önerilerin sunulduğu geoteknik raporlar incelenmiştir.” Hakkari ili, Merkez ilçesi, Merzan Mahallesi’nde bulunan okullar bölgesinde yer alan okulların jeolojik-jeoteknik etütler kapsamında elde edilen sonuçlar bu tezde derlenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; morfolojik, jeolojik ve jeoteknik çalışmalardan elde edilen birçok parametre bir araya getirilmiş, TBDY 2018 ekseninde değerlendirilip gerekli yerlerde tekrardan hesaplamalar yapılmış, karşılaştırılmış ve aşağıda sunulmuştur.

1. Çalışma sahasında firmalar D-500, rotary tipi gibi sondaj makineleri kullanmıştır. Toplam 38 adet sondaj yapılmıştır. Fen Lisesi & İbn-İ Sina Lisesi için derinliği 15-20 m arasında olan 13 adet, İb-i Sina Lisesi Spor Salonu için 15 m’lik 2 adet, Spor Toto Spor Lisesi için 15 m’lik 3 adet, Spor Lisesi Pansiyonu için 15,5 m derinliğinde 4 adet, Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi için derinliği 15-10-7,5 m olan 9 adet, Merzan Özel Eğitim Anaokulu için 20 m derinliğinde 4 adet, Spor Lisesi Spor Salonu için ise 20 m derinliğinde 3 adet sondaj yapılmıştır.

“2018 Deprem Yönetmeliği bölüm 16’da (16A1.2.) Sondaj sayıları ile ilgili zemin koşullarının değişkenliği, yapının taban alanı ve aktardığı yükler ile çevresindeki koşullar dikkate alınarak her 300 m²’lik taban alanı için en az bir adet olmak üzere belirlenecektir. Ancak Bina Yükseklik Sınıfı $BYS \leq 3$ olan binaların inşa edileceği alanlarda sondaj sayısı üçten az olmayacaktır. Sondaj sayısı, taban alanı 1000 m²’yi geçen binalarda birer adet bina köşelerinde ve bir adet ortada olmak üzere en az beş adet olacak şekilde planlanacaktır.” İfadesine göre özellikle Atatürk MTAL için çok az sondaj kuyusu açılmıştır. Bunun için bazı okullar tekrar gözden geçirilmelidir.

2. Çalışma sahası, stratigrafik olarak değerlendirildiğinde yaşlıdan gence doğru; paleozoyik yaşlı metamorfikler, mesozoyik yaşlı mor lekeler içeren Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları, Üst kretase-paleosen yaşlı Hakkari karmaşığı(Melanj) ve Senozoyik yaşlı Sümbül Dağı Formasyonu ile molozlardan oluşmuştur. İnceleme sahası lokal olarak tüm Hakkari merkezinde olduğu gibi Hakkari karmaşığının ayrışma ürünlerinden oluşmaktadır.

3. Yapılan doğal birim hacim ağırlığı deneyi sonucunda Fen Lisesi & İbn-i Sina MTAL ortalama **1,97 t/m³** ; Spor Lisesi **1,93 t/m³**; İbn-i Sina Spor Salonu **1,86 t/m³**; Spor Lisesi Pansiyonu **1,95 t/m³**; Spor Lisesi Spor Salonu **1,94 t/m³**; Atatürk MTAL **2,11 t/m³**; Özel Eğitim Anaokulu **1,94 t/m³** olarak çıkmıştır.
4. Su içeriğinin saptanması amacıyla yapılan deneyde Fen Lisesi & İbn-i Sina MTAL ortalama **% 14**; Spor Lisesi **% 11**; İbn-i Sina Spor Salonu **% 8.8**; Spor Lisesi Pansiyonu **% 13**; Spor Lisesi Spor Salonu **% 21.23**; Atatürk MTAL **% 13.18**; Özel Eğitim Anaokulu **% 20.8** olarak belirlenmiştir. Su oranı en az İbn-İ Sina Spor Salonunda, en çok ise Spor Lisesi Spor Salonunda ortaya çıkmıştır.
5. Çalışma alanında yapılan sondajlar incelendiğinde USCS Zemin Sınıflandırma Sistemine göre Atatürk MTAL okul ve yapılarının bulunduğu alanda zeminden itibaren bitkisel topraktan sonra geçilen birimler yeşilimsi renkli **CL** (Düşük Plastisiteli Kil), yeşil gri renkli **SC** (Killi Kumlar) ve grimsi renkli **GC-GM** (Siltli Çakıl, Killi Çakıl)’dan oluşan birimler mevcuttur. İbn-i Sina Spor Salonunun yüksek plastisiteli killer (**CH**) birimler hesaplamalarda baz alınmıştır. Diğer tüm yapılarımızda ise düşük plastisiteli kil (**CL**) birimler görülmüştür. Okullar bölgesi genel olarak **CL** (Düşük Plastisiteli Kil)’den oluştuğu anlaşılmıştır.
6. Çalışma alanında yer alan birimlerin plastisite indisleri **% 14-24** değerleri arasında olduğu için zemin plastik-yüksek plastik olarak tanımlanmıştır. Buna bağlı olarak inceleme alanındaki birimler ‘**düşük**’ şişme potansiyeline sahip zeminlerdir.
7. Yerel zemin sınıfları bulunurken önceki deprem yönetmelikleri dikkate alınmıştır. Sadece Spor Lisesi Spor Salonu ve Özel Eğitim Anaokulu 2018 Deprem Yönetmeliği esas alınarak bulunmuştur. Bu bilgilere göre Fen Lisesi & İbn-i Sina MTAL ortalama **Z₃**, 2018 Deprem Yönetmeliği’ne göre analiz edildiğinde **ZD**; Spor Lisesi **Z₃**, 2018 Deprem Yönetmeliği’ne göre analiz edildiğinde **ZD**; İbn-i Sina Spor Salonu **Z₃**, 2018 Deprem Yönetmeliği’ne göre analiz edildiğinde **ZD**; Spor Lisesi Pansiyonu **Z₃**, 2018 Deprem Yönetmeliği’ne göre analiz edildiğinde **ZD**; Spor Lisesi Spor Salonu **ZD**; Atatürk MTAL **Z₂ - Z₃**, 2018 Deprem Yönetmeliği’ne göre analiz edildiğinde **ZC** ve **ZD**; Özel Eğitim Anaokulu **ZD** olarak belirlenmiştir.
8. Terzaghi (1943) zemin taşıma gücü formülü ile hesaplanan Fen Lisesi&İbn-i Sina Lisesi zemin taşıma gücü **1.2 kg/cm²** ; Hakkari Spor Lisesi **1.64 kg/cm²**; Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu **1.47 kg/cm²**; Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu **1.72 kg/cm²** ; Atatürk MTAL **1.00-1.56 kg/cm²**; İbn-i Sina Spor Salonu **1.3-1.38 kg/cm²** ve Özel Eğitim Anaokulu **1.96 kg/cm²** olarak bulunmuştur.

“Terzaghi’nin bağıntıları, yatay temel ve düz topoğrafyalar için geçerlidir. Bu nedenle moment ve eğilme gerilmesine maruz kalan temeller için Terzaghi’nin bağıntıları kullanılamaz.”

Zemin taşıma gücü 2018 Deprem Yönetmeliği’nde yer alan bağlantıya göre tekrardan hesaplanmıştır. Hesaplanan sonuçlarına göre Fen Lisesi&İbn-i Sina Lisesi zemin taşıma gücü SK-2’de **4.76** kg/cm², SK-4’te **4.95** kg/cm², SK-5’te **4.85** kg/cm², SK-7’de **5.04** kg/cm², SK-9’da **4.85** kg/cm²; Hakkari Spor Lisesi SK-1’de **3.13** kg/cm²; Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu SK-1’de **2.29** kg/cm²; Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu SK-1’de **3.34** kg/cm²; Atatürk MTAL SK-1’de **6.09** kg/cm², SK-3’te **7.92** kg/cm², SK-4’te **5.08** kg/cm², SK-5’te **6.09** kg/cm², SK-6’da **7.93** kg/cm², SK-8’de **6.52** kg/cm², SK-9’da **7.27** kg/cm²; İbn-i Sina Spor Salonu SK-1’de **6.91** kg/cm², SK-2’de **6.51** kg/cm² ve Özel Eğitim Anaokulu SK-1’de **4.45** kg/cm² olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre zemin taşıma gücü en düşük Hakkari Spor Lisesi Pansiyonunda, en yüksek ise Atatürk MTAL’de açılan 6. sondajda çıkmıştır.

9. Sismik P dalgası (V_P) değerlerine göre zeminin sökülülebilirliği Fen Lisesi & İbn-i Sina Lisesinde tüm hatlarda 1. Tabaka için **çok kolay**, 2. tabaka için **orta** ve 3. tabaka için **zor** olarak bulunmuştur. Hakkari Spor Lisesi tüm hatlarda **kolay** olarak belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi Pansiyonu hatlarda genel olarak **kolay** belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu tüm hatlarda **orta** olarak bulunmuştur. İbn-i Sina Spor Salonu tabakalarında **kolay** ve **orta** olarak belirlenmiştir. Özel Eğitim Anaokulu **kolay** ve **orta** olarak bulunmuştur.
10. Kayma dalgası hızına göre zemin grupları belirlenmiştir. Fen Lisesi & İbn-i Sina Lisesi dolaylarında **B** grubu zemin birimlerine rastlanılırken, diğer alanlarda genelde **C** grubu zemin birimleri ve yer yer **D** grubu zemin birimleri bulunmuştur.
11. Yapının şekil değişikliğine karşı gösterdiği direnç olan elastisite modülüne göre dayanımı Fen Lisesi & İbn-i Sina Lisesinde tüm hatlarda 1. Tabaka için **zayıf**, 2. tabaka için **sağlam** ve 3. tabaka için **çok sağlam** olarak bulunmuştur. Hakkari Spor Lisesi genel olarak hatlarda **zayıf** olarak belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi Pansiyonunun dayanımı hatlarda **zayıf**, **orta** ve **çok zayıf** olarak belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi Spor Salonu tüm hatlarda **orta** olarak bulunmuştur. İbn-i Sina Spor Salonunda tüm hatlarda 1. tabaka için **orta** ve 2. tabaka için **sağlam** olarak bulunmuştur. Özel Eğitim Anaokulunda ise **zayıf** olarak belirlenmiştir.

12. Kayma modülü ne kadar yükseğe formasyonun makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere (yatay deprem yükü) karşı direnci o kadar fazla demektir. Kayma mukavemetine göre dayanımı Fen Lisesi & İbn-i Sina Lisesinde tüm hatlarda 1. Tabaka için **zayıf**, 2. tabaka için **sağlam** ve 3. tabaka için **çok sağlam** olarak bulunmuştur. Hakkari Spor Lisesi genel olarak hatlarda **zayıf, orta ve çok zayıf** olarak belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi pansiyonunun dayanımı hatlarda **zayıf, orta ve çok zayıf** olarak belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi spor salonu tüm hatlarda **zayıf ve orta** olarak bulunmuştur. İbn-i Sina spor salonunda tüm hatlarda 1. tabaka için **orta** ve 2. tabaka için **sağlam** olarak bulunmuştur. Özel Eğitim Anaokulunda ise **zayıf** olarak belirlenmiştir.
13. Basınç altında sıkışmaya karşı gösterilen direnç olan Bulk (Sıkışmazlık) Modülüne göre inceleme alanında sıkışma, yer yer **az** yer yer de **orta** olarak bulunmuştur.
14. Poisson oranı, birimlerin katılığını bir başka ifadeyle gözenekliliğini ifade etmektedir. Buna göre zeminlerin sıklık özellikleri Fen Lisesi & İbn-i Sina Lisesinde 1.hatta 1. tabaka için **gevşek**, 2. tabaka için **katı** ve 3. tabaka için **sıkı katı**; 2.hatta 1. tabaka için **gevşek**, 2. tabaka için **sıkı katı**; 3.hatta 1. tabaka için **gevşek**, 2. tabaka için **gevşek** ve 3. tabaka için **gevşek** olarak bulunmuştur. Hakkari Spor Lisesi genel olarak hatlarda **çok gevşek** olarak belirlenmiştir. Hakkari Spor Lisesi pansiyonunun sıklığı hatlarda **çok gevşek** olarak bulunmuştur. Hakkari Spor Lisesi spor salonu tüm hatlarda **gevşek** olarak bulunmuştur. İbn-i Sina spor salonunda tüm hatlarda **gevşek** olarak bulunmuştur. Özel Eğitim Anaokulunun sıklığı ise **gevşek** olarak belirlenmiştir.
15. Zemin birimlerinin yoğunluk tanımlamasına göre Fen Lisesi & İbn-i Sina Lisesi bölgesi, **yüksek** yoğunluklu olarak tanımlanmış diğer alanlar ise **orta** yoğunluklu alanlar olarak tanımlanmıştır.
16. Yeraltı suyuna 4-13 metrede rastlanılmıştır.
17. İnceleme sahasındaki veriler ışığında inşa edilen yapıların daha sağlıklı bir yapı zemin etkileşimi belirlemek amacıyla daha kapsamlı ve yeni yönetmeliğin esaslarına uygun zemin araştırmaları yapmak daha sağlıklı olacaktır.
18. Heyelan bölgesi olan ve birinci derece deprem bölgesinde yer alan okullar bölgesinin heyelan ve deprem sırasındaki etkilerinden dolayı zemin davranışı tekrar değerlendirilmelidir.

- 19.** Spor Lisesinin bulunduğu alanlar eğimli ve zemin taşıma gücü olarak zayıf yerlerdir. Bu açıdan zemin iyileştirme metotlarına başvurulabilir. Zeminin su muhtevasını azaltıcı, konsolidasyon basıncını arttırıcı ve iç yapısını arttırıcı yöntemler kullanılabilir. Çimento, kireç gibi bağlayıcılar kullanılarak katılaştırma veya jet grout yöntemleri kullanılabilir. Şev analizleri ve gerekli yerlere istinat duvarları yapılabilir.
- 20.** Okullar bölgesi genel itibariyle killi birimlerden oluşmaktadır. Sıkılık bakımından gevşek olan alan için zemin kompaksiyon yöntemleri uygulanabilir. Yer altı suyunun yapıyı etkilememesi sağlanabilir. Yapıların inşasından sora meydana gelecek oturma, şişme, kayma gibi etkiler özenle hesaplanarak buna göre dizayn yapılabilir.
- 21.** Bu tez çalışmasına konu alanda yapılacak yeni yapılarda veya yapı performans analizlerinde mevcut güncel deprem yönetmeliğı esas alınmalıdır (TBDY 2018). Ayrıca proje alanında mevcut yönetmeliklere uygun ve gerekli sayıda ve derinlikte sondajlar yapılmalıdır. Elde edilen veriler ile veri raporları ve geoteknik raporlar hazırlanarak bu durumlar üst yapılar ile beraber değerdendirilerek statik/dinamik analizler yapılmalıdır. Bu şekilde daha sağlıklı ve ekonomik yapı tasarımları yapılabilecektir.

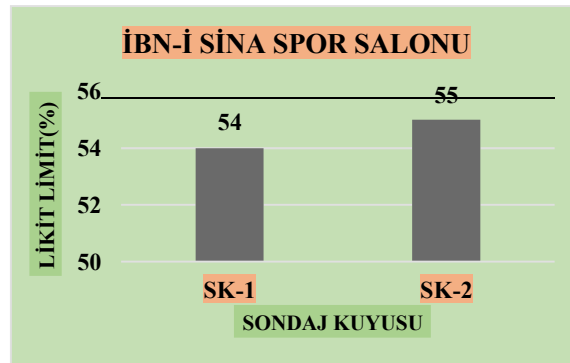
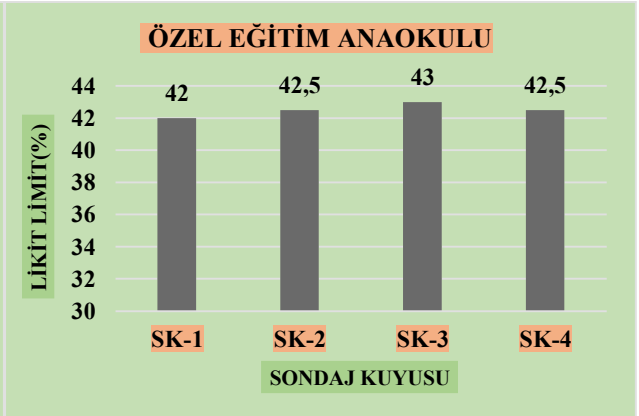
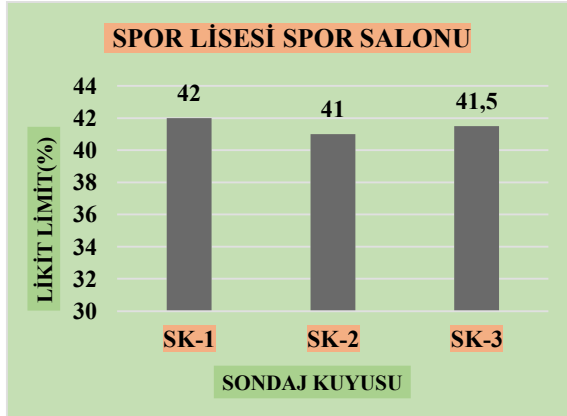
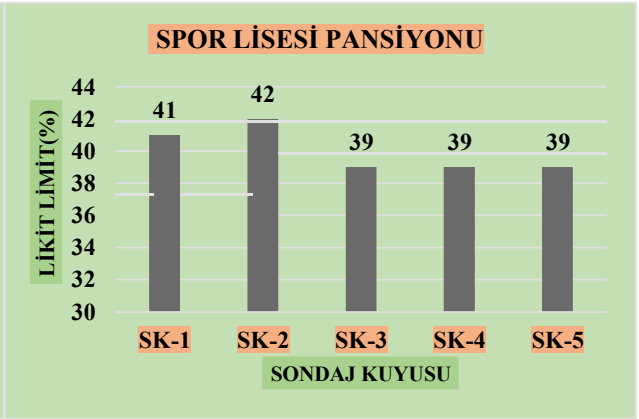
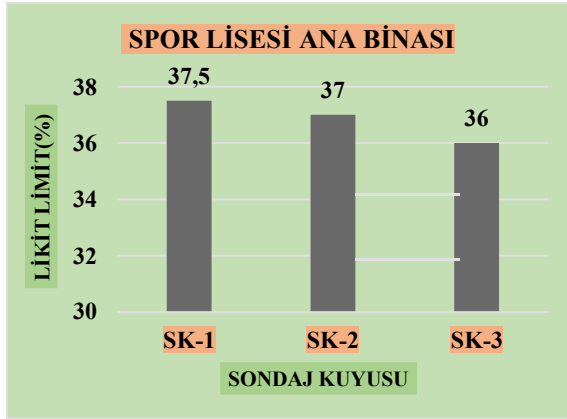
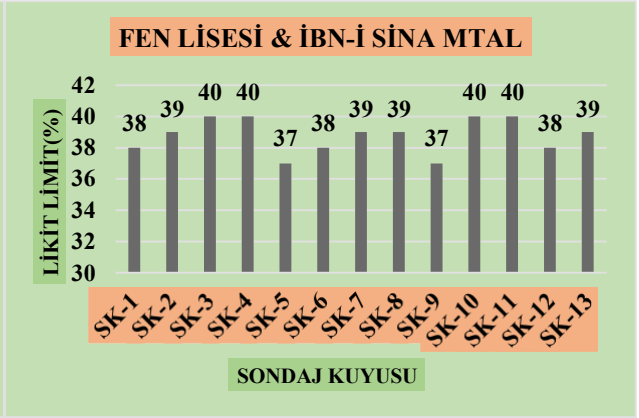
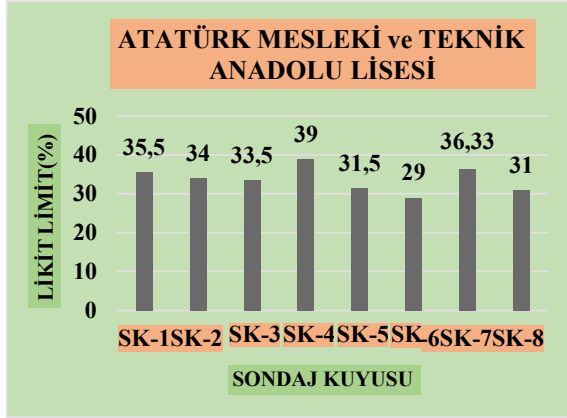
6. KAYNAKLAR

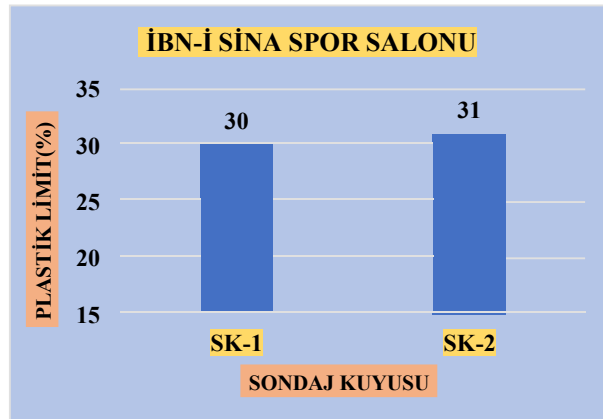
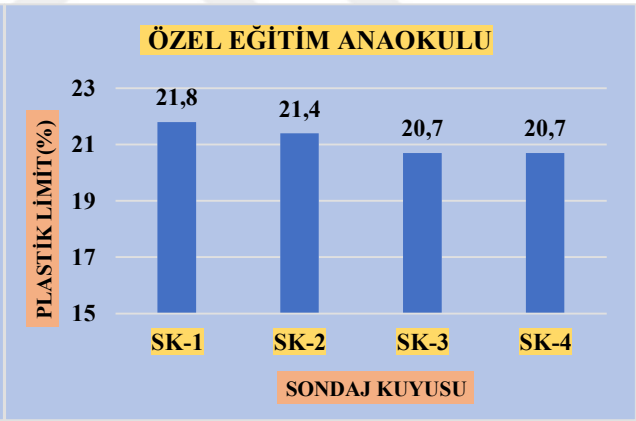
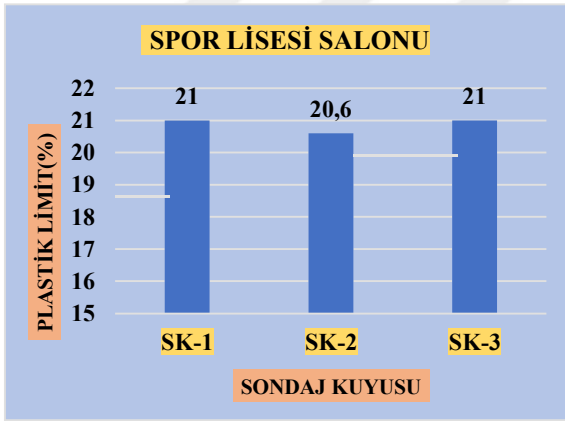
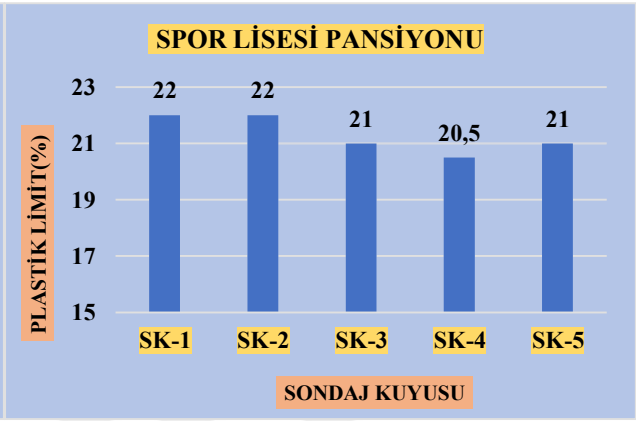
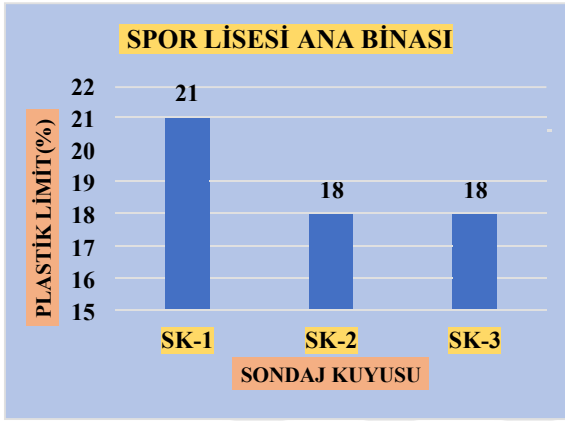
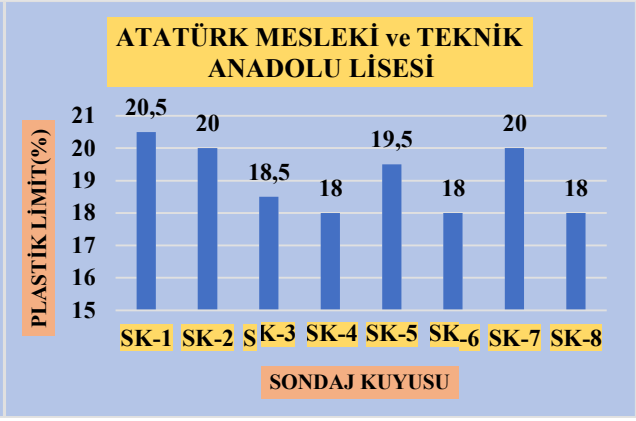
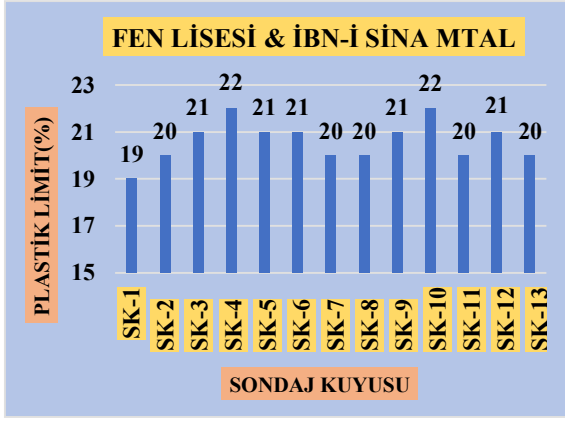
- TBDY (2018), “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği: Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı için Esaslar”, Türkiye Cumhuriyeti, Ankara
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1998. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
- TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Türkiye Jeoloji Haritası (Ankara),
- Çakır, Y., 1997. Hakkari (Merkez) İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu. İller Bankası Genel Müdürlüğü, İçme Suyu Daire Başkanlığı 13. Bölge Müdürlüğü VAN.
- Mühendislik, O., 2017. Hakkari (Merkez) Belediye İmar Planına Esas Mikro Bölgeleme Etüt Raporu. İller Bankası Genel Müdürlüğü, Mekansal Planlama Daire Başkanlığı. Ankara
- Akdeniz, A., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Depremselliği Kabuk ve Üst Manto Yapısı ve Deprem Riskinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Silahlı, M. 2007. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar Yerleşkesinin Zemin Parametrelerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, 66 s., Kahramanmaraş
- Belgelendirme Kurs Notları-1, JFMO Eğitim Yayınları (Ankara),
- Kumbasar, V, Kip F., 1999. Zemin Mekaniği Problemleri. Çağlayan kitapevi. İstanbul
- EVISON, F.F. (1952) The Seismic Determination of Young's Modulus and Poisson's Ratio for Rocks In- situ. Geotechnique, 6, pp. 118-23.,
- Koç, İ. 2018, Zemin Mekaniği" Ders Notları, D.E.Ü. Müh. Fak.
- Öner vd., 2005. 25 Ocak 2005 Hakkari Depremi Hakkında Ön Değerlendirme. Maden Tetkik Arama Genel müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Yer Dinamikleri Araştırma ve Değerlendirme Koordinatörlüğü Aktif Tektonik Araştırma Birimi. Ankara
- KARA, V. , 2010, Elastik Dalga Teorisi ve Sismik Yansıma Yönteminin Temel İlkeleri (JFMO),
- Ercan, A.,2001, Yer Araştırma Yöntemi Kitabı, Elastisite Modülü Formülü, s.152.
- Ercan, A.,2001, Yer Araştırma Yöntemi Kitabı, Bulk Modülü Formülü, s.152-153.
- Ercan, A.,2001, Yer Araştırma Yöntemi Kitabı, Kayma Modülü Formülü, s.155.
- Ercan, A.,2001, Yer Araştırma Yöntemi Kitabı, Sıkışıklık Modülü Formülü, s.153.
- Ercan, A.,2001, Yer Araştırma Yöntemi Kitabı, Zemin Hakim Periyodu Formülü, s.158.
- KEÇELİ, A. (1990) Sismik Yöntemlerle Müsade Edilebilir Dinamik Zemin Taşıma Kapasitesi ve Oturmasının Saptanması,

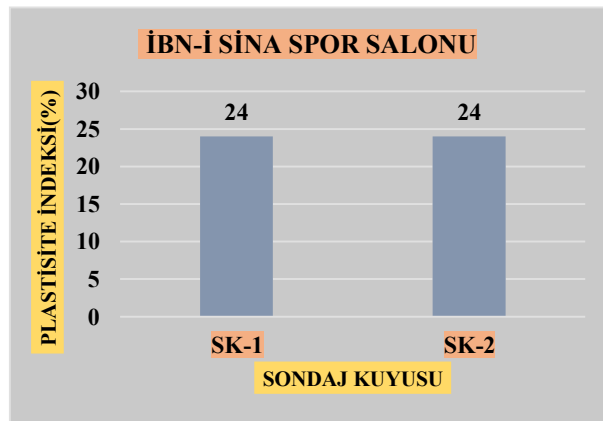
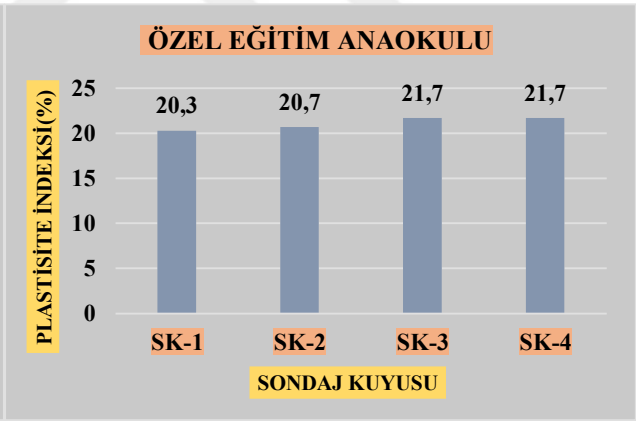
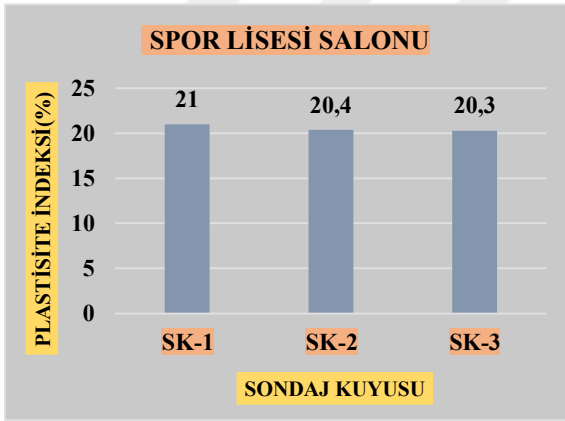
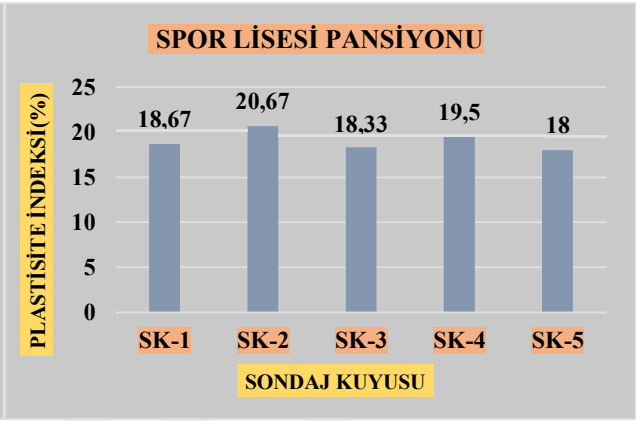
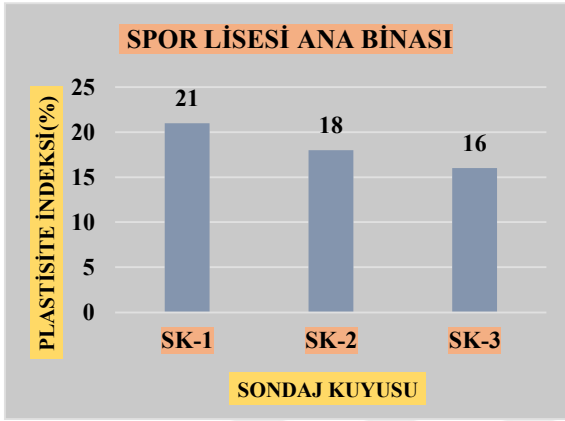
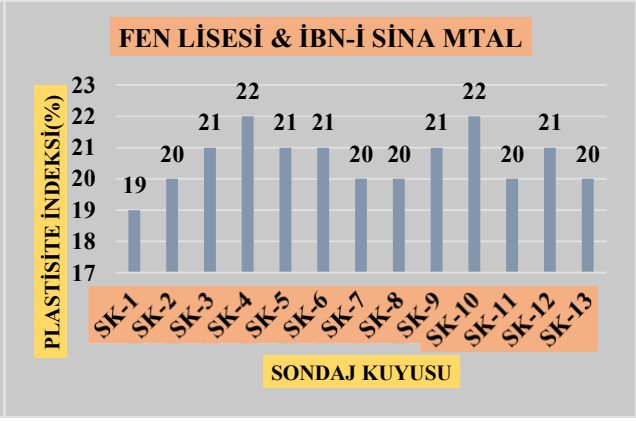
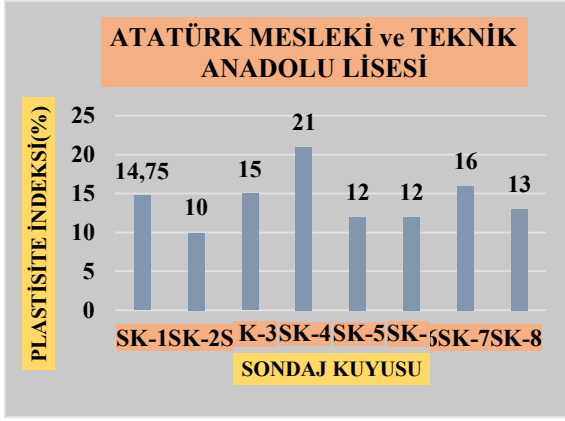
- Terzaghi, K.,1943, Theoretical Soil Mechanics, Wiley Publishing, New York, USA
- Vesic, A. S. (1963). “Bearing Capacity of Deep Foundations in Sand,” Highway Research Record No. 39, National Academy of Sciences, pp. 112–153.
- Maden Tetkik Arama (Hakkari İli Genel Jeolojisi), Mayıs, 2021. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası “Toprak Zeminlerde Sığ Temellerin Taşıma Gücü Hesap Cetveli Kullanım Kılavuzu”
- Hakkari Valiliği AFAD İl Afet Risk Azaltma Planı, 2021.
- Hakkari Afad.* (2024, 2 12). Hakkari Afad Web Sitesi: <https://hakkari.afad.gov.tr/> adresinden alındı.
- Keska Zemin Yapı Laboratuvarı ve Mühendislik.* (2023, 11 21). Keska Zemin Yapı Laboratuvarı ve Mühendislik Web sitesi: <https://www.keska.org/> adresinden alındı.
- PDF Fox.* (2024, 1 5). Pdf Fox Web sitesi: <https://pdffox.com/search/zemin> adresinden alındı.
- Slideshare.* (2023, 10 11). Slideshare web site: <https://www.slideshare.net/> adresinden alındı.

EKLER

Kıyam Limitleri







[illegible]

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/3

Proje Adı		Merzan Mah. 24 Derslikli Spor Toto Anadolu Lisesinin Jeolojik-Jeoteknik Zemin Etüt Raporu						Sayfa No : 1/3	
İli	Hakkari	Kuyu Derinliği	15.00 m	Numune alıcısının Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -3	
Yeri				Dış Çap					
Baş. Tarihi	01.11.2014	Yer altı Suyu Durumu	5.50 m	İç Çap	İç Çap	Logu Hazırlayan		Rasim ÖZTÜRK	
Bitiş Tarihi	01.11.2014			Tokmak Ağ.					
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yükl.	Düşüş Yükl.				
Koordinat		Koordinat - Y							

[illegible]

3A Mühendislik				TEMEL SONDAJ LOGU SOIL BORING LOG				Sayfa No : 1/1										
Proje Adı		Merzan mah. 249 ada 40 nolu parselde yapılacak Spor Salonu Binasının Jeolojik-Jeoteknik Zemin Etüt Raporu																
İli		Hakkari		Kuyu Derinliği		15.00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun								
Yeri								Dış Çap		Dış Çap								
Baş. Tarihi		19.04.2013		Yer altı Suyu Durumu		4.50 m		İç Çap		İç Çap								
Bitiş Tarihi		19.04.2013						Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.								
Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - X				Düşüş Yük.		Düşüş Yük.								
Koordinat				Koordinat - Y														
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT				SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q - kg/cm ²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi	
			Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm										
								10	20	30	40							50
1.50-1.95		SPT											UL					Dolgu + Toprak
3.00-3.50		UD											CL					
4.50-4.95		SPT											UL					
6.00-6.50		SPT											CL				Açık Gri Renkli Siltli Kil	
7.50-7.95		SPT											UL					
9.00-9.45		SPT											CL				Açık Gri Renkli Siltli Kil	
10.50-10.95		SPT											CL					
12.00-12.45		SPT											UL				Açık Gri Renkli Siltli Kil	
13.50-13.95		SPT											CL					
15.00-15.45		SPT											CL					
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)		AYRIŞMA DERECESİ W		ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)										
N : 0-2 Çok 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 Kati		N : 11-30 Orta Siki		50-75 Orta		W3 Orta derecede Ayr.		3-10 Kırıklı										
N : 9-13 Kati		N : 31-50 Siki		75-90 İyi		W4 Ayrışmış		10-50 Çok Çatlaklı - Kırıklı										
N : 14-30 Çok Kati		N : >50 Çok Siki		90-100 Çok İyi		W5 Tamamen Ayrışmış		> 50 Parçalanmış										
N : >30 Sert																		

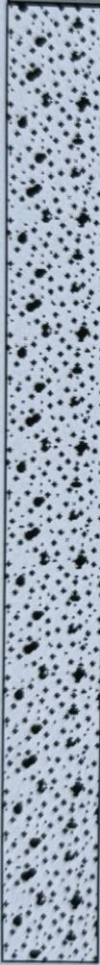
Ferit ASLAN
Jeolojik Mühendis
Oda Sicil No: 14548

3A Mühendislik

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/2

Proje Adı		Merzan mah. 249 ada 40 nolu parselde yapılacak Spor Salonu Binasının Jeolojik-Jeoteknik Zemin Etüt Raporu						Sayfa No : 1/2					
İli		Hakkari											
Yeri		Kuyu Derinliği		15.00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -2	
Baş. Tarihi		19.04.2013		Yer altı Suyu Durumu		4.00 m		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan	
Bitiş Tarihi		19.04.2013						İç Çap		İç Çap			
Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - X				Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Ferit ASLAN	
Koordinat				Koordinat - Y				Düşüş Yükl.		Düşüş Yükl.			
		Zemin		Numune		Ağırlık							

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune					SPT					SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi	
		Örselenmiş	Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm															
								10	20	30	40	50											
1.50-1.95		SPT				28								CL								Dolgu + Toprak	
3.00-3.50		UD													CL								Açık Gri Renkli Siltli Kil
4.50-4.95		SPT					32								CL								
6.00-6.50		SPT					38								CL								
7.50-7.95		SPT					15								CL								
9.00-9.45		SPT					27								CL								
10.50-10.95		SPT					34								CL								
12.00-12.45		SPT					38								CL								
13.50-13.95		SPT					42								CL								
15.00-15.45	SPT					45								CL								Açık Gri Renkli Siltli Kil	
Ferit ASLAN Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 14548																							

Ferit ASLAN
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 14548

Ince taneli (Kohezyonlu)	İri taneli (Kohezyonsuz)	KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)	AYRISMA DERECESESİ W	ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)
N : 0-2 Çok 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 Sıkı	50-75 Orta	W3 Orta derecede Ayr.	3-10 Kırıklı
N : 9-13 Katı	N : 31-50 Sıkı	75-90 İyi	W4 Ayrışmış	10-50 Çok Çatlaklı - Kırıklı
N : 14-30 Çok Katı	N : >50 Çok Sıkı	90-100 Çok İyi	W5 Tamamen Ayrışmış	> 50 Parçalanmış
N : >30 Sert				

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/1

Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin	Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu					
İli	Hakkari	Kuyu Derinliği	15,00 m	Numune alıcısının	Muhafaza Borusunun	Sondaj No	SK -1
Yeri				Dış Çap	Dış Çap		
Baş. Tarihi	15.09.2012	Yer altı Suyu Durumu	yok	İç Çap	İç Çap		
Bitiş Tarihi	20.09.2012			Tokmak Ağ.	Tokmak Ağ.		Logu Hazırlayan
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.	Düşüş Yük.		Cihad Kahraman
Koordinat		Koordinat - Y					Sondör
							Abdurrahman BOR

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune					SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi	
		Örselenmiş	Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm										
								10	20	30	40							50
1.50-1.95		SPT															Dolgu + Toprak	
3.00-3.50		SPT																
4.50-4.95		SPT																
6.00-6.50		SPT																Açık Gri Renkli kil
7.50-7.95		SPT																
9.00-9.45		SPT																Açık Gri Renkli kil
12.00-12.45		SPT																
13.50-13.95		SPT																Açık Gri Renkli
15.00-15.45		SPT																
16.50-16.95																		
18.00-18.45																		
19.50-19.95																		
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)		AYRIŞMA DERECEİ W												
N : 0-2	Çok 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 Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Ayr.	3-10	Kırıklı									
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Çok Çatlaklı - Kırıklı									
N : 14-30	Çok Katı	N : >50	Çok Sıkı	90-100	Çok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış									
N : >30	Sert																	

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/2

Proje Adı				Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu											
İli		Hakkari		Kuyu Derinliği		15,00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -2	
Yeri								Dış Çap		Dış Çap					
Baş. Tarihi		15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu		yok		İç Çap		İç Çap				Logu Hazırlayan	
Bitiş Tarihi		20.09.2012						Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.				Cihad Kahraman	
Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - X				Düşüş Yük.		Düşüş Yük.				Sondör	
Koordinat				Koordinat - Y										Abdurrahman BOR	

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT				SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi		
			Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm										
									10	20	30							40	50
1.50-1.95		SPT																Dolgu + Toprak	
3.00-3.50		UD																	
4.50-4.95		SPT																	
6.00-6.50		SPT																	
7.50-7.95		SPT																	
9.00-9.45		SPT																	
12.00-12.45		SPT																	
13.50-13.95		SPT																	
15.00-15.45		SPT																	
16.50-16.95																			Açık Gri Renkli kil
18.00-18.45																			
19.50-19.95																			
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)		AYRIŞMA DERECESİ W		ÖZCAN MÜHÜRÜ		Gün: 15.09.2012		Saat: 14.00		İmza: Cihad Kahraman		Sondaj No: SK-2			
N : 0-2 Çok Yumuşak		N : 0-4 Çok Gevsek		0-25 Çok Zayıf		W1 Taze Ayrışmamış		1-3		1-3		1-3		1-3		1-3			
N : 3-4 Yumuşak		N : 5-10 Gevsek		25-50 Zayıf		W2 Az Ayrışmış		3-10		3-10		3-10		3-10		3-10			
N : 5-8 Orta Katı		N : 11-30 Orta Siki		50-75 Orta		W3 Orta derecede Ayr.		10-50		10-50		10-50		10-50		10-50			
N : 9-13 Katı		N : 31-50 Siki		75-90 İyi		W4 Ayrışmış		> 50		> 50		> 50		> 50		> 50			
N : 14-30 Çok Katı		N : >50 Çok Siki		90-100 Çok İyi		W5 Tamamen Ayrışmış													
N : >30 Sert																			

Özcan Mühendislik				TEMEL SONDAJ LOGU SOIL BORING LOG				jeolojik-jeoteknik raporu				Sayfa No : 1/4							
Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin																		
İli	Hakkari		Kuyu Derinliği	20,00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -4							
Baş. Tarihi	15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu	10.00m		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan		Cihad Kahraman							
Bitiş Tarihi	20.09.2012		Koordinat - X			İç Çap		İç Çap		Sondör									
Sondaj Metodu	Rotary		Koordinat - Y			Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.											
Koordinat						Düşüş Yük.		Düşüş Yük.											
Abdurrahman BOR																			
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT	SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q-kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi					
				Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm							N/30 cm				
															10	20	30	40	50
1.50-1.95		SPT													Dolgu + Toprak				
3.00-3.50		SPT																	
4.50-4.95		UD																	
6.00-6.50		SPT													Açık Gri Renkli kil				
7.50-7.95		SPT																	
9.00-9.45		SPT																	
10.50-10.95		SPT													Açık Gri Renkli kil				
12.00-12.45		SPT																	
13.50-13.95		SPT													Açık Gri Renkli kil				
15.00-15.45		SPT																	
16.50-16.95		SPT													Açık Gri Renkli kil				
18.00-18.45		SPT																	
19.50-19.95		SPT																	

İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)		AYRIŞMA DERECESEİ W		Masa	
N : 0-2	Çok 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 çatıtlı - Kırıklı
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Ayr.	3-10	Kırıklı
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Çok Çatıtlı - Kırıklı
N : 14-30	Çok Katı	N : >50	Çok Sıkı	90-100	Çok iyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış
N : >30	Sert								

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/3

Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin	Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu			
İli	Hakkari	Kuyu Derinliği	15,00 m	Numune alıcısının	Muhafaza Borusunun
Yeri				Dış Çap	Dış Çap
Baş. Tarihi	15.09.2012	Yer altı Suyu Durumu	yok	İç Çap	İç Çap
Bitiş Tarihi	20.09.2012			Tokmak Ağ.	Tokmak Ağ.
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.	Düşüş Yük.
Koordinat		Koordinat - Y			
					Abdurrahman BOR

Zemin		Numune		SPT		SPT Grafiği					SPT Sınıfı					Zemin Cinsi	
Derinlik (m)	Profili	Örselenmiş	Örselenmiş No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
							10	20	30	40	50						
1.50-1.95		SPT															Dolgu + Toprak
3.00-3.50		SPT															Açık Gri Renkli kil
4.50-4.95		SPT															
6.00-6.50		SPT															
7.50-7.95		SPT															
9.00-9.45		SPT															
12.00-12.45		SPT															
13.50-13.95		SPT															parçalanmış kireçtaşı
15.00-15.45	SPT																
16.50-16.95																	
18.00-18.45																	
19.50-19.95																	

Özcan Mühendislik										TEMEL SONDAJ LOGU SOIL BORING LOG										Sayfa No : 1/6	
Proje Adı		Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin										Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu									
İli		Hakkari		Kuyu Derinliği		15,00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -6							
Baş. Tarihi		15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu		yok		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan		Cihad Kahraman							
Bitiş Tarihi		20.09.2012		Sondaj Metodu		Rotary		Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Sondör		Abdurrahman BOR							
Koordinat		Koordinat - X		Koordinat - Y				Düşüş Yük.		Düşüş Yük.											
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT	SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q-kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi							
				Orselenmiş	Orselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm							N/30 cm						
																10	20	30	40	50	
1.50-1.95		SPT													Dolgu + Toprak						
3.00-3.50		SPT																			
4.50-4.95		SPT																			
6.00-6.50		SPT													Açık Gri Renkli kil						
7.50-7.95		SPT																			
9.00-9.45		SPT																			
12.00-12.45		SPT													Açık Gri Renkli kil						
13.50-13.95		SPT																			
15.00-15.45		SPT													Açık Gri Renkli						

ÖZCAN MÜHENDİSLİK
Gülbin ÖZCAN
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 12687

İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)	AYRIŞMA DERECESESİ W	ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)
N : 0-2	Çok Yumuşak	N : 0-4	Çok Gevşek	0-25	Çok Zayıf	< 1
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevşek	25-50	Zayıf	1-3
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	3-10
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	10-50
N : 14-30	Çok Katı	N : >50	Çok Sıkı	90-100	Çok İyi	> 50
N : >30	Sert					

Özcan Mühendislik										TEMEL SONDAJ LOGU SOIL BORING LOG										Sayfa No : 1/5	
Proje Adı		Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin										jeolojik-jeoteknik raporu									
İli		Hakkari		Kuyu Derinliği		20,00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -5							
Baş. Tarihi		15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu		11.00m		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan		Cihad Kahrman							
Bitiş Tarihi		20.09.2012		Koordinat - X				İç Çap		İç Çap		Sondör		Abdurrahman BOR							
Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - Y				Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.											
Koordinat								Düşüş Yükl.		Düşüş Yükl.											
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT			SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q-kg/cm ²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi				
		Örselenmiş	Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm													
								10	20	30	40							50			
1.50-1.95		SPT																Dolgu + Toprak			
3.00-3.50		SPT																			
4.50-4.95		UD																			
6.00-6.50		SPT																Açık Gri Renkli kil			
7.50-7.95		SPT																			
9.00-9.45		SPT																			
10.50-10.95		SPT																Açık Gri Renkli kil			
12.00-12.45		SPT																			
13.50-13.95		SPT																Açık Gri Renkli kil			
15.00-15.45		SPT																			
16.50-16.95		SPT																Açık Gri Renkli kil			
18.00-18.45		SPT																			
19.50-19.95		SPT																			

İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)		AYRIŞMA DERECESESİ W	
N : 0-2	Çok Yumuşak	N : 0-4	Çok Gevşek	0-25	Çok Zayıf	W1	Taze Ayrışmamış
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevşek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış
N : 5-8	Orta Kati	N : 11-30	Orta Siki	50-75	Orta	W3	Orta derecede Ayr.
N : 9-13	Kati	N : 31-50	Siki	75-90	İyi	W4	Ayrışmış
N : 14-30	Çok Kati	N : >50	Çok Siki	90-100	Çok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış
N : >30	Sert						

AYRIŞMA DERECESESİ W		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)	
< 1	W1	0-25	Çok Zayıf
1-3	W2	25-50	Zayıf
3-10	W3	50-75	Orta
10-50	W4	75-90	İyi
> 50	W5	90-100	Çok İyi

AYRIŞMA DERECESESİ W		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)	
< 1	W1	0-25	Çok Zayıf
1-3	W2	25-50	Zayıf
3-10	W3	50-75	Orta
10-50	W4	75-90	İyi
> 50	W5	90-100	Çok İyi

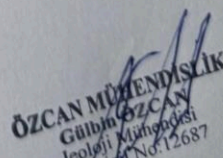
TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/8

Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin	Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu					
İli	Hakkari	Kuyu Derinliği	15,00 m	Numune alıcısının	Muhafaza Borusunun	Sondaj No	SK -8
Yeri				Dış Çap	Dış Çap		
Baş. Tarihi	15.09.2012	Yer altı Suyu Durumu	yok	İç Çap	İç Çap	Logu Hazırlayan	
Bitiş Tarihi	20.09.2012			Tokmak Ağ.	Tokmak Ağ.	Cihad Kahraman	
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X	*	Düşüş Yükl.	Düşüş Yükl.	Sondör	
Koordinat		Koordinat - Y				Abdurrahman BOR	

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune					SPT Grafiği					Zemin Cinsi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
								10	20	30	40		50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1.50-1.95		SPT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Özcan Mühendislik				TEMEL SONDAJ LOGU SOIL BORING LOG										Sayfa No : 1/7				
Proje Adı		Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin										Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu						
İli		Hakkari		Kuyu Derinliği		15,00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK -7				
Baş. Tarihi		15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu		yok		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan		Cihad Kahraman				
Bitiş Tarihi		20.09.2012		Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - X		Düşüş Yük.		Düşüş Yük.		Sondör				
Koordinat		Koordinat - Y		Koordinat - Z		Koordinat - W		Koordinat - V		Koordinat - U		Koordinat - T		Koordinat - S				
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT	SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q-kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi				
				Örselenmiş No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm										
								10							20	30	40	50
1.50-1.95		SPT												Dolgu + Toprak				
3.00-3.50		SPT																
4.50-4.95		SPT																
6.00-6.50		SPT																
7.50-7.95		SPT																
9.00-9.45		SPT																
12.00-12.45		SPT																
13.50-13.95		SPT																
15.00-15.45	SPT													Açık Gri Renkli kil				
															Açık Gri Renkli kil			
																Açık Gri Renkli kil		


ÖZCAN MÜHENDİSLİK
 Gülbin ÖZCAN
 Jeolojik-Jeoteknik
 Oda Sicil No: 12687

İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)	AYRIŞMA DERECESESİ W	ÇATLAK/SIKLIĞI (m-1)
N : 0-2	Çok Yumuşak	N : 0-4	Çok Gevşek	0-25	Çok Zayıf	< 1
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevşek	25-50	Zayıf	1-3
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	3-10
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	10-50
N : 14-30	Çok Katı	N : >50	Çok Sıkı	90-100	Çok İyi	> 50
N : >30	Sert					

Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin	Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu					
İli	Hakkari	Kuyu Derinliği	15,00 m	Numune alıcısının	Muhafaza Borusunun	Sondaj No	SK -9
Yeri				Dış Çap	Dış Çap		
Baş. Tarihi	15.09.2012	Yer altı Suyu Durumu	yok	İç Çap	İç Çap	Logu Hazırlayan Cihad Kahraman	
Bitiş Tarihi	20.09.2012			Tokmak Ağ.	Tokmak Ağ.		
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.	Düşüş Yük.	Sondör	
Koordinat		Koordinat - Y				Abdurrahman BOR	

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune					SPT					SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
		Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm														
								10	20	30	40	50										
1.50-1.95		SPT																			Dolgu + Toprak	
3.00-3.50		SPT																				
4.50-4.95		UD																				
6.00-6.50		SPT																				
7.50-7.95		SPT																				
9.00-9.45		SPT																				
12.00-12.45		SPT																				
13.50-13.95		SPT																				
15.00-15.45	SPT																			Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		
																				Açık Gri Renkli kil		

ÖZCAN MÜHENDİSLİK
Gülşah ÖZCAN
Jeolojik Mühendis
Etiler Şişli No:12687

Özcan Mühendislik				TEMEL SONDAJ LOGU SOIL BORING LOG				Sayfa No : 1/10											
Proje Adı		Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin						Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu											
İli		Hakkari		Kuyu Derinliği		15,00 m		Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun									
Yeri								Dış Çap		Dış Çap									
Baş. Tarihi		15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu		yok		İç Çap		İç Çap									
Bitiş Tarihi		20.09.2012						Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.									
Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - X				Düşüş Yük.		Düşüş Yük.									
Koordinat				Koordinat - Y						Sondör									
										Abdurrahman BOR									
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT	SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi					
				Örselenmiş	No	0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm							N/30 cm				
															10	20	30	40	50
1.50-1.95		SPT													Dolgu + Toprak				
3.00-3.50		SPT																	
4.50-4.95		SPT																	
6.00-6.50		SPT													Açık Gri Renkli kil				
7.50-7.95		SPT																	
9.00-9.45		SPT																	
12.00-12.45		SPT													Açık Gri Renkli kil				
13.50-13.95		SPT																	
15.00-15.45		SPT																	

İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)	AYRIŞMA DERECESESİ W	ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)
N : 0-2	Çok Yumuşak	N : 0-4	Çok Gevşek	0-25	Çok Zayıf	W1 Taze Ayrışmamış
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevşek	25-50	Zayıf	W2 Az Ayrışmış
N : 5-8	Orta Kati	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3 Orta derecede Ayr.
N : 9-13	Kati	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4 Ayrışmış
N : 14-30	Çok Kati	N : >50	Çok Sıkı	90-100	Çok İyi	W5 Tamamen Ayrışmış
N : >30	Sert					

ÖZCAN MÜHENDİSLİK
1-3 A2 Çatlağı
3-10 Kırılgın ÖZCAN
10-50 Çok Çatlağı
> 50 Parçalanmış
Parçalanmış: 12687

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/11

Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin					jeolojik-jeoteknik raporu				Sayfa No : 1/11
İli	Hakkari		Kuyu Derinliği	20,00 m	Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK -11
Yeri					Dış Çap		Dış Çap			
Baş. Tarihi	15.09.2012		Yer altı Suyu Durumu	9.50m	İç Çap		İç Çap		Logu Hazırlayan	
Bitiş Tarihi	20.09.2012				Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Cihad Kahraman	
Sondaj Metodu	Rotary		Koordinat - X		Düşüş Yükl.		Düşüş Yükl.		Sondaj	
Koordinat			Koordinat - Y						Abdurrahman BOR	
	Zemin	Numune	SDT							

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	Örselenmiş	Örselenmiş No	SPT			SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi	
					0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm	N/30 cm											
								10	20	30	40	50							
1.50-1.95		SPT															Dolgu + Toprak		
3.00-3.50		SPT															Açık Gri Renkli kil		
4.50-4.95		SPT																	
6.00-6.50		SPT																	
7.50-7.95		SPT																	
9.00-9.45		SPT																Açık Gri Renkli kil	
10.50-10.95		SPT																	
12.00-12.45		SPT																	
13.50-13.95		SPT																Açık Gri Renkli kil	
15.00-15.45		SPT																	
16.50-16.95	SPT																Açık Gri Renkli kil		
18.00-18.45	SPT																		
19.50-19.95	SPT																		
					KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)					AYRIŞMA DERECESESİ W					ÇATLAK ŞIKLIĞI (m-1)				
İnce taneli (Kohezyonlu)					İri taneli (Kohezyonsuz)					W1 Taze Ayrışmamış					Masif				
N : 0-2 Çok Yumuşak					N : 0-4 Çok Gevşek					0-25 Çok Zayıf					1-3 Zayıf				
N : 3-4 Yumuşak					N : 5-10 Gevşek					25-50 Zayıf					3-10 Zayıf				
N : 5-8 Orta Katı					N : 11-30 Orta Sıkı					50-75 Orta					10-50 Zayıf				
N : 9-13 Katı					N : 31-50 Sıkı					75-90 İyi					50-100 Zayıf				
N : 14-30 Çok Katı					N : >50 Çok Sıkı					90-100 Çok İyi					100-100 Zayıf				
N : >30 Sert																			

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/13

Proje Adı		Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin					Sayfa No : 1/13	
İli		Jeolojik-Jeoteknik zemin etüt raporu						
Yeri		Kuyu Derinliği	15,00 m	Numune alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No
Baş. Tarihi		Yer altı Suyu Durumu	yok	Diş Çap		Diş Çap		SK -13
Bitiş Tarihi				İç Çap		İç Çap		
Sondaj Metodu		Koordinat - X		Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Logu Hazırlayan
Koordinat		Koordinat - Y		Düşüş Yük.		Düşüş Yük.		Cihad Kahraman
								Sondör
Zemin		Numune	SPT					Abdurrahman BOR

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	Örselenmiş	No	SPT		SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q- kg/cm ²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
					0 - 15 cm	15 - 30 cm	N/30 cm										
							10	20	30	40	50						
1.50-1.95		SPT															Dolgu + Toprak
3.00-3.50																	
4.50-4.95		SPT															Açık Gri Renkli kil
6.00-6.50		SPT															
7.50-7.95		SPT															
9.00-9.45		SPT															
12.00-12.45		SPT															
13.50-13.95		SPT															
15.00-15.45	SPT															Açık Gri Renkli kil	
ÖZCAN MÜHENDİSLİK Gülün ÖZCAN Jeoloji Mühendisi Çalışma No: 12687																	
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ- RQD(%)		AYRIŞMA DERECESESİ W		ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)									
N : 0-2	Çok 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 Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Ayr.	3-10	Kırıklı								
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Çok Çatlaklı - Kırıklı								
N : 14-30	Çok Katı	N : >50	Çok Sıkı	90-100	Çok iyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış								
N : >30	Sert																

TEMEL SONDAJ LOGU
SOIL BORING LOG

Sayfa No : 1/12

Proje Adı	Hakkari Merzan Mah. 249 ada 40-42 nolu parselin	jeolojik-jeoteknik raporu
İli	Hakkari	
Yeri	Kuyu Derinliği	20,00 m
Baş. Tarihi	15.09.2012	Numune alıcısının
Bitiş Tarihi	20.09.2012	Dış Çap
Sondaj Metodu	Rotary	İç Çap
Koordinat	Koordinat - X	Tokmak Ağ.
	Koordinat - Y	Düşüş Yük.
		Düşüş Yük.
		Sondaj No
		SK -12
		Logu Hazırlayan
		Cihad Kahraman
		Sondör
		Abdurrahman BOR

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT	SPT Grafiği	Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi
		Örselenmiş	No	N/30 cm	Cap Pent. q- kg/cm²	
		Örselenmiş	0 - 15 cm	15 - 30 cm	KAROT	
					TCR %	
					RQD %	
1.50-1.95		SPT				Dolgu + Toprak
3.00-3.50		SPT				
4.50-4.95		SPT				
6.00-6.50		SPT				Açık Gri Renkli kil
7.50-7.95		SPT				
9.00-9.45		SPT				Açık Gri Renkli kil
10.50-10.95		SPT				
12.00-12.45		SPT				Açık Gri Renkli kil
13.50-13.95		SPT				
15.00-15.45		SPT				Açık Gri Renkli kil
16.50-16.95		SPT				
18.00-18.45		SPT				
19.50-19.95		SPT				
KAYA NİTELİĞİ- RQD(%) AYRIŞMA DERECESESİ W İNCE TANELİ (Kohezyonlu) İRİ TANELİ (Kohezyonsuz) 0-2 Çok Yumuşak 3-4 Yumuşak 5-8 Orta Katı 9-13 Katı 14-30 Çok Katı >30 Sert 0-4 Çok Gevşek 5-10 Gevşek 11-30 Orta Sıkı 31-50 Sıkı >50 Çok Sıkı 0-25 Çok Zayıf 25-50 Zayıf 50-75 Orta 75-90 İyi 90-100 Çok İyi W1 Taze Ayrışmamış W2 Az Ayrışmış W3 Orta derecede Ayr. W4 Ayrışmış W5 Tamamen Ayrışmış <1 Masif 1-3 Az çatlaklı - Kırıklı 3-10 Kırıklı 10-50 Çok Çatlaklı - Kırıklı >50 Parçalanmış						

ÖZCAN MÜHENDİSLİK
Gülşin ÖZCAN
Jeoloji Mühendisi
Odak No: 12687

HAKKARI İLİ MERKEZ İLÇE MERZAN MAH. 249 ADA 40 VE 42 NOLU PARSELDE YAPILACAK 200 KİŞİLİK PANSİYON ZEMİN ETÜT İŞİ				SONDAJ		SONDAJ YÖNTEMİ		SONDAJ NO:5			
				LOGU		KURU ROTARY		SK-5			
				VE							
				SPT		MUHAFAZA BORUSU DERİNLİĞİ					
DENEYİ											
SONDAJ DERİNLİĞİ (m)				15,5		SONDAJ ÇAPLARI					
SONDAJ YERİ: Hakkari, Merkez						BX:	mm	NX:54	mm	HX:	
YERALTI SU SEVİYESİ (YASS, m)				13,5		DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	DIŞ ÇAP	
BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ: 23 MAYIS 2014						Auger (mm)	110	110	-	-	
MÜHENDİS : Cihad KAHRAMAN						Koordinatlar, x,y,z	X =	Y =			
SONDÖR : Remzi Arslan				FORMASYON ÖZELLİKLERİ		DARBE SAYISI		SPT DENEYİ			
DERİNLİK (m)	KAROT %	RQD %	NUMUNE TİPİ ve NUMARASI	(Tanım, Renk, Kıvam, Sıklık, Doku, Nemlilik, Yeraltı suyu durumu v.s.)	ZEMİN PROFİLİ	0-15 cm	15-30cm	30-45cm	SPT(N) 30	SPT N₃₀ ve Derinlik (m) Grafiği 	SAHA KAYITLARI
0,50 m			Örnek Yok	Bitkisel Toprak							
1 m											
0,5			SPT1								
2 m						3	6	5	11		
0,5											
3 m			SPT2	Kahverengimsi renkli KİL		3	6	8	14		
0,5											
4 m			SPT3			UD			13		
0,5											
5 m											
0,5											
6 m			SPT4			5	5	9	14		
0,5											
7 m											
0,5			SPT5			6	8	10	18		
8 m											
0,5											
9 m			SPT6	Yeşilimsi renkli az ince çakıllı Kumlu KİL		11	20	22	42		
0,5											
10 m			SPT7			10	21	25	45		
0,5											
11 m											
0,5											
12 m			SPT8								
0,5											
13 m											
0,5			SPT9			13	19	24	43		
14 m											
0,5											
15 m			SPT10			12	20	26	46		
0,5											
16 m											
0,5											
17 m											
0,5											
18 m											
0,5											
19 m											
0,5											
20 m											

NOT: SPT Değerlendirmesi yapıldığında N₃₀≥50 veya Refusal İse 60 adet/30 cm gibi bir değer kullanılarak N₃₀ Derinlik grafiği çizdirilmiştir. UD alınan derinlikte N₃₀' için bir üst sondaj ve alt sondaj N₃₀ değerinin 40% kullanılmıştır.

HAKKARİ İLİ MERKEZ İLÇE MERZAN MAH. 249 ADA 40 VE 42 NOLU PARSELDE YAPILACAK 200 KİŞİLİK PANSİYON ZEMİN ETÜT İŞİ				SONDAJ		SONDAJ YÖNTEMİ				SONDAJ NO:4		
				LOGU		KURU ROTARY				SK-4		
				VE								
				SPT		MUHAFAZA BORUSU DERİNLİĞİ						
DENEYİ		SONDAJ ÇAPLARI										
15,5		BX:		mm		NX:54		mm		HX:		
SONDAJ DERİNLİĞİ (m)		DIŞ ÇAP		İÇ ÇAP		DIŞ ÇAP		İÇ ÇAP		DIŞ ÇAP		
SONDAJ YERİ: Hakkari, Merkez		Auger (mm)		110		110		-		-		
YERALTI SU SEVİYESİ (YASS, m)		6,5										
BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ: 22 MAYIS 2014		Koordinatlar, x,y,z		X =		Y =						
MÜHENDİS		: Cihad KAHRAMAN		SPT DENEYİ								
SONDÖR		: Remzi Arslan		FORMASYON ÖZELLİKLERİ								
				DARBE SAYISI								
DERİNLİK (m)	KAROT %	RQD %	NUMUNE TİPİ ve NUMARASI	(Tanım, Renk, Kıvam, Sıklık, Doku, Nemlilik, Yeraltı suyu durumu v.s.)	ZEMİN PROFİLİ	0-15 cm	15-30cm	30-45cm	SPT(N) 30	SPT N₃₀ ve Derinlik (m) Grafiği 		SAHA KAYITLARI
0,50 m			Örnek Yok	Bitkisel Toprak								
1 m			SPT1	Kahverengimsi renkli KİL		UD			12			
0,5												
2 m												
0,5												
3 m			SPT2				4	6	6	12		
0,5												
4 m												
0,5			SPT3				5	6	8	14		
5 m												
0,5												
6 m			SPT4		5	8	10	18				
0,5												
7 m												
0,5			SPT5	Yeşilimsi renkli az ince çakıllı Kumlu KİL		7	8	12	20			
8 m												
0,5												
9 m			SPT6				8	11	13	24		
0,5												
10 m												
0,5			SPT7				8	12	15	27		
11 m												
0,5												
12 m			SPT8				7	13	19	32		
0,5												
13 m												
0,5			SPT9		10	14	17	31				
14 m												
0,5												
15 m			SPT10		15	19	22	41				
0,5												
16 m												
0,5												
17 m					KUYU SONU							
0,5												
18 m												
0,5												
19 m												
0,5												
20 m												

NOT: SPT Değerlendirmesi yapıldığında $N_{30} \geq 50$ veya Refusal İse 60 adet/30 cm gibi bir değer kullanılarak N_{30} - Derinlik grafiği çizdirilmiştir. UD alınan derinlikte N_{30} ' için bir üst sondaj ve alt sondaj N_{30} değerinin 40% kullanılmıştır.

HAKKARI İLİ MERKEZ İLÇE MERZAN MAH. 249 ADA 40 VE 42 NOLU PARSELDE YAPILACAK 200 KİŞİLİK PANSİYON ZEMİN ETÜT İŞİ				SONDAJ		SONDAJ YÖNTEMİ				SONDAJ NO:1	
				LOGU		KURU ROTARY				SK-1	
				VE							
				SPT		MUHAFAZA BORUSU DERİNLİĞİ					
				DENEYİ		SONDAJ ÇAPLARI					
SONDAJ DERİNLİĞİ (m)				15,5		BX:	mm	NX:54	mm	HX:	
SONDAJ YERİ: Hakkari, Merkez						DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP
YERALTI SU SEVİYESİ (YASS, m)				7,0		Auger (mm)	110	110	-	-	-
BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ: 21 MAYIS 2014						Koordinatlar, x,y,z	X =	Y =			
MÜHENDİS : Cihad KAHRAMAN						SPT DENEYİ					
SONDÖR : Remzi Arslan				FORMASYON ÖZELLİKLERİ		DARBE SAYISI				SPT N₃₀ ve Derinlik (m) Grafiği	
DERİNLİK (m)		KAROT %	RQD %	NUMUNE TİPİ ve NUMARASI	(Tanım, Renk, Kıvam, Sıklık, Doku, Nemlilik, Yeraltı suyu durumu v.s.)	ZEMİN PROFİLİ	0-15 cm	15-30cm	30-45cm		
0,50 m				Örnek Yok	Bitkisel toprak						
1 m				SPT1			5	7	6	13	
0,5					Kahverengimsi renkli KİL						
2 m											
0,5											
3 m				SPT2			UD				11
0,5											
4 m							6	3	6	9	
0,5				SPT3							
5 m							4	6	8	14	
0,5				SPT4							
6 m							5	7	10	17	
0,5				SPT5							
7 m							7	8	5	13	
0,5				SPT6							
8 m					Kahverengimsi yeşilimsi renkli az ince çakıllı KİL		6	9	11	20	
0,5											
9 m				SPT7				8	11	18	29
0,5											
10 m				SPT8				10	14	20	34
0,5				SPT9							
11 m							13	18	24	42	
0,5				SPT10							
12 m											
0,5											
13 m				SPT11							
0,5											
14 m											
0,5				SPT12							
15 m											
0,5				SPT13							
16 m											
0,5											
17 m											
0,5											
18 m											
0,5											
19 m											
0,5											
20 m											

NOT: SPT Değerlendirmesi yapıldığında N₃₀ ≥ 50 veya Refusal ise 60 adet/30 cm gibi bir değer kullanılarak N₃₀ - Derinlik grafiği çizdirilmiştir. UD alınan derinlikte N₃₀ için bir üst sondaj ve alt sondaj N₃₀ değerinin 40% kullanılmıştır.

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Proje Adı									
MERZAN MAHALLESİ; 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER									
İli	HAKKARI	Kuyu Derinliği	15.00 m.	Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK - 8
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu	13.00 m.	Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan	Türkan ÖZEN
Baş Tarihi	25.07.2008			İç Çap		İç Çap			
Bitiş Tarihi	26.07.2008	Koordinat - X	Koordinat - Y	Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Sondör	Murat EREZ
Sondaj Metodu	Rotary			Düşüş Yük.		Düşüş Yük.			
Zemin Kotu									
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT		SPT Grafiği		Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi
		Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm		
								10 20 30 40 50	
1									Bitkisel Toprak
1.50-1.95				SPT 1	7	9	10		0.20 m.
2									KİL
3				SPT 2	6	8	12		Yeşilimsi renkli, siltli ve çok katı yapılıdır.
4									
4.50-4.95	UD							CL	
5									
6				SPT 3	11	12	15		5.00 m.
7									
7.50-7.95				SPT 4	13	10	11		
8								SC	
9				SPT 5	16	11	20		
10								SC	KUM
10.50-10.95				SPT 6	14	10	18		Yeşil-gri renkli, kili ve sıkı yapılıdır.
11									
12				SPT 7	12	15	20		
13									
13.50-13.95				SPT 8	36	50	R		
14								SC	
15				SPT 9	50	R	R		
15.00-15.45								SC	
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT									
İnce Tanelli (Kohezyonlu)				İri Tanelli (Kohezyonsuz)				KAYA NİTELİĞİ RQD (%)	
N : 0-2	Cok Yumusak	N : 0-4	Cok Gevsek	N : 0-25	Cok Zayıf	W1	Taze (Ayrışmamış)	1	Masif
N : 3-4	Yumusak	N : 5-10	Gevsek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı - Kırıklı
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Ayr.	3-10	Kırıklı
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Cok Çatlaklı - Kırıklı
N : 14-30	Cok Katı	N : >50	Cok Sıkı	90-100	Cok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış
N : >30	Sert								

ONİKS MÜHENDİSLİK
Jeoteknik-Sondaj-İnşaat-Hafriyat
San. Tic. Ltd. Şti.
Jeoçizil MÜH. TÜRKAN ÖZEN
Ofis Sicil No: 7326

Kuyu Tabanı: 15.00 m.

HAKKARI İLİ MERKEZ İLÇE MERZAN MAH. 249 ADA 40 VE 42 NOLU PARSELDE YAPILACAK 200 KİŞİLİK PANSİYON ZEMİN ETÜT İŞİ				SONDAJ		SONDAJ YÖNTEMİ				SONDAJ NO:3	
				LOGU		KURU ROTARY				SK-3	
				VE							
				SPT		MUHAFAZA BORUSU DERİNLİĞİ					
				DENEYİ		SONDAJ ÇAPLARI					
SONDAJ DERİNLİĞİ (m)				20,0	BX:	mm	NX:54	mm	HX:		
SONDAJ YERİ: Hakkari, Merkez					DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	DIŞ ÇAP	İÇ ÇAP	
YERALTI SU SEVİYESİ (YASS, m)				8,0	Auger (mm)	110	110	-	-	-	
BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ: 22 MAYIS 2014					Koordinatlar, x,y,z	X =		Y =			
MÜHENDİS		: Cihad KAHRAMAN		SPT DENEYİ							
SONDÖR		: Remzi Arslan		FORMASYON ÖZELLİKLERİ		DARBE SAYISI				SPT N ₃₀ ve Derinlik (m) Grafiği	
DERİNLİK (m)	KAROT %	RQD %	NUMUNE TİPİ ve NUMARASI	(Tanım, Renk, Kıvam,Sıklık, Doku, Nemlilik, Yeraltı suyu durumu v.s.)	ZEMİN PROFİLİ	0-15 cm	15-30cm	30-45cm	SPT(N) 30		
0,50 m			Örnek	Bitkisel toprak							
1 m			Yok								
0,5			SPT1			7	9	8	17		
2 m											
0,5											
3 m			SPT2	Kahverengimsi renkli Kil		6	8	11	19		
0,5											
4 m											
0,5			SPT3			UD			20		
5 m											
0,5											
6 m			SPT4			5	9	13	22		
0,5											
7 m											
0,5			SPT5			4	7	10	17		
8 m											
0,5											
9 m			SPT6	Kahverengimsi yeşilimsi renkli az ince çakıllı Kumlu KİL		7	8	12	20		
0,5											
10 m			SPT7			8	9	10	19		
0,5											
11 m											
0,5											
12 m			SPT8			7	12	14	26		
0,5											
13 m											
0,5			SPT9			9	11	16	27		
14 m											
0,5											
15 m			SPT10			10	14	18	32		
0,5											
16 m											
0,5			SPT11	Yeşilimsi renkli Çakıllı KİL		12	17	20	37		
17 m											
0,5											
18 m			SPT12			14	18	21	39		
0,5											
19 m											
0,5			SPT13			16	20	22	42		
20 m											

NOT: SPT Değerlendirmesi yapıldığında N₃₀≥50 veya Refusal (se 60 adet/30 cm gibi bir değer kullanılarak N₃₀ - Derinlik grafiği çizilmiştir. UD alınan derinlikte N₃₀'için bir üst sondaj ve alt sondaj N₃₀ değerinin 40% kullanılmıştır.

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Proje Adı		MERZAN MAHALLESİ; 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
İli	HAKKARİ	Kuyu Derinliği	15,00 m.	Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK - 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Baş. Tarihi	26.07.2008			İç Çap		İç Çap		Türkan ÖZEN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Bitiş Tarihi	26.07.2008			Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Sondör																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.		Düşüş Yük.		Murat EREZ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Zemin Kotu		Koordinat - Y																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT			SPT Grafiği					Zemin Cinsi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	10	20	30	40		50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							</

ONİKS MÜHENDİSLİK
Jeoteknik-Sondaj-İnşaat-Hafriyat
San. Tic. Ltd. Şti.
Jeolojik Müh. TÜRKAN ÖZEN
Oda Sicil No: 7328

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Proje Adı		MERZAN MAHALLESİ; 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER									
İli	HAKKARI	Kuyu Derinliği	10.00 m.		Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK - 7	
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu	5.00 m.		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan		
Baş Tarihi	25.07.2008				İç Çap		İç Çap		Türkan ÖZEN		
Bitiş Tarihi	25.07.2008				Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Sondör		
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X			Düşüş Yük.		Düşüş Yük.		Murat EREZ		
Zemin Kotu		Koordinat - Y									

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT	SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q - kg/cm ²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
				0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	10	20						
1														Bitkisel Toprak
1.50-1.95		SPT 1	10	11	12									KİL
2														Yeşilimsi renkli, siltli ve çok katı yapılıdır.
3		SPT 2	16	19	17									
4														
4.50-4.95		SPT 3	14	11	20									
5														
6		SPT 4	12	11	13									
7														
7.50-7.95		SPT 5	10	10	16									
8														
9		SPT 6	6	11	14									ÇAKIL
9.00-9.45														Griimsi renkli, killi ve orta sıkı yapılıdır.
10														
11														Kuyu Tabanı: 10.00 m.
12														
13														
14														
15														

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT		İn Taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ RQD (%)		AYRISMA DERECESESİ W		ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)	
N : 0-2	Cok Yumuşak	N : 0-4	Cok Gevsek	0-25	Cok Zayıf	W1	Taze (Ayrışmamış)	< 1	Masif
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevsek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı - Kırıktı
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Ayr.	3-10	Kırıktı
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Cok Çatlaklı - Kırıktı
N : 14-30	Cok Katı	N : 50	Cok Sıkı	90-100	Cok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış
N : >30	Sert								

ONİKS MÜHENDİSLİK
Jeoteknik-Sondaj-İnşaat-Hafriyat
San. Tic. Ltd. Şti.
Jeoteknik Müh. TÜRKAN ÖZEN
Ofis Sicil No: 7326

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Proje Adı	MERZAN MAHALLESİ; 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER						
İli	HAKKARİ	Kuyu Derinliği	7.50 m.	Numune Alıcısının	Muhafaza Borusunun	Sondaj No	SK - 3
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu		Dış Çap	Dış Çap	Logu Hazırlayan	
Baş. Tarihi	20.07.2008			İç Çap	İç Çap	Türkan ÖZEN	
Bitiş Tarihi	20.07.2008			Tokmak Ağ.	Tokmak Ağ.	Sondör	
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.	Düşüş Yük.	Murat EREZ	
Zemin Kotu		Koordinat - Y					

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT			SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q - kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
		Örselenmiş	Örselenmiş No	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	10	20	30	40	50						
1	0 0																Bitkisel Toprak
1.50-1.95	0 0																0.35 m.
2	0 0																
3	0 0																
3.00-3.45	0 0																
4	0 0																
4.50-4.95	0 0																
5	0 0																
6	0 0																
6.00-6.45	0 0																
7	0 0																
7.50-7.95	0 0																
8																	Kuyu Tabanı: 7.50 m.
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	

ONİKS MÜHENDİSLİK
Jeoteknik-Sondaj-İnşaat-Hafriyat
San. Tic. Ltd. Şti.
Jeoçizgin TURKAN ÖZEN
Ölçü Sicil No: 7326

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT		KAYA NİTELİĞİ		AYRISMA DERECESESİ		ÇATLAK SIKLIĞI	
Ince Taneli (Kohezyonlu)	İri Taneli (Kohezyonsuz)	RQD (%)	W	W	W	(m-1)	
N : 0-2 N : 3-4 N : 5-8 N : 9-13 N : 14-30 N : >30	Cok Yumusak Yumusak Orta Kati Kati Cok Kati Sert	N : 0-4 N : 5-10 N : 11-30 N : 31-50 N : >50	Cok Gevsek Gevsek Orta Siki Siki Cok Siki	0-25 25-50 50-75 75-90 90-100	Cok Zayıf Zayıf Orta İyi Cok İyi	W1 W2 W3 W4 W5	Taze (Ayrışmamış) Az Ayrışmış Orta derecede Ayr. Ayrışmış Tamamen Ayrışmış
							1-3 3-10 10-50 > 50
							Masif Az çatlaklı - Kırıktı Kırıktı Cok Çatlaklı - Kırıktı Parçalanmış

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Proje Adı	MERZAN MAHALLESİ; 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER						
İli	HAKKARİ	Kuyu Derinliği	7.50 m.	Numune Alıcısının	Muhafaza Borusunun	Sondaj No	SK - 4
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu		Dış Çap	Dış Çap	Logu Hazırlayan	
Baş. Tarihi	24.07.2008			İç Çap	İç Çap	Türkan ÖZEN	
Bitiş Tarihi	24.07.2008			Tokmak Ağ.	Tokmak Ağ.	Sondör	
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.	Düşüş Yük.	Murat EREZ	
Zemin Kotu		Koordinat - Y					

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT			SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Basıncı q - kg/cm ²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi		
		Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	10	20	30	40							50	
1																	Bitkisel Toprak		
1.50-1.95			SPT	1	5	5	8										0.20 m.		
2																			
3			SPT	2	5	6	7												
3.00-3.45																			
4																			
4.50-4.95			SPT	3	35	50	50												
5																			
6			SPT	4	50	50	R												
6.00-6.45																			
7			SPT	5	50	R	R												
7.50-7.95																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
ONIKI MÜHÜR MÜHÜR Jeoteknik-Sondaj-İnşaat-Hafriyat San. Tic. Ltd. Şti. Jeoteknik MÜHÜR. TÜRKAN ÖZEN Oda Sicil No: 7326																			
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT																			
İnce taneli (Kohezyonlu)				İri Taneli (Kohezyonsuz)				KAYA NİTELİĞİ RQD (%)				AYRISMA DERECESESİ W				ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)			
N: 0-2	Cok Yumusak	N: 0-4	Cok Gevsek	0-25	Cok Zayıf	W1	Taze (Ayrışmamış)	< 1	Masif										
N: 3-4	Yumusak	N: 5-10	Gevsek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı - Kırıktı										
N: 5-8	Orta Katı	N: 11-30	Orta Siki	50-75	Orta	W3	Orta derecede Avr.	3-10	Kırıktı										
N: 9-13	Katı	N: 31-50	Siki	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Cok Çatlaklı - Kırıktı										
N: 14-30	Cok Katı	N: >50	Cok Siki	90-100	Cok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış										
N: >30	Sert																		

ONİKS MÜHENDİSLİK
Jeoteknik-Sondaj-İnşaat-Hafriyat
San. Tic. Ltd. Şti.
Jeoteknik Müh. TÜRKAN ÖZEN
Oda Sicil No: 7326

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Sayfa No: 1

Proje Adı		MERZAN MAHALLESİ; 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER																																																																											
İli		HAKKARI		Kuyu Derinliği		15.00 m.		Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No		SK - 2																																																															
Yeri		MERKEZ		Yeraltı Suyu Durumu		11.00 m.		Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan		Türkan ÖZEN																																																															
Baş.Tarihi		19.07.2008						İç Çap		İç Çap																																																																			
Bitiş Tarihi		19.07.2008						Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.																																																																			
Sondaj Metodu		Rotary		Koordinat - X				Düşüş Yüksek.		Düşüş Yüksek.		Sondör																																																																	
Zemin Kotu				Koordinat - Y								Murat EREZ																																																																	
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT			SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Çap Pent. q - kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi																																																												
		Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	10	20	30	40							50																																																											
1	1.50-1.95			SPT	1	8	8	9											Bitkisel Toprak																																																										
2																		0.15 m.																																																											
3	3.00-3.45			SPT	2	4	5	6										KİL																																																											
4																		Yeşilimsi renkli, siltli ve çok katı yapılıdır.																																																											
5	4.50-4.95			UD																																																																									
6	6.00-6.45			SPT	3	12	10	13										KUM																																																											
7																		Yeşil-gri renkli, killi ve sıkı yapılıdır.																																																											
8	7.50-7.95			SPT	4	11	14	12																																																																					
9	9.00-9.45			SPT	5	7	13	13										KİL																																																											
10																		Yeşilimsi renkli, siltli ve çok katı yapılıdır.																																																											
11	10.50-10.95			SPT	6	10	12	14																																																																					
12	12.00-12.45			SPT	7	14	15	15										ÇAKIL																																																											
13																		Griimsi renkli, siltli ve orta sıkı yapılıdır.																																																											
14	13.50-13.95			SPT	8	24	25	28																																																																					
15	15.00-15.45			SPT	9	39	50	50																																																																					
ONİKS MÜHENDİSLİK Jeoteknik Sondaj-İnşaat-Hafriyat San. Tic. Ltd. Şti. Jeo. Müh. TÜRKAN ÖZEN Oda Sicil No: 7326																																																																													
Kuyu Tabanı: 15.00 m.																																																																													
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT <table> <tr> <th colspan="2">İnce taneli (Kohezyonlu)</th> <th colspan="2">İri Taneli (Kohezyonsuz)</th> <th colspan="2">KAYA NİTELİĞİ RQD (%)</th> <th colspan="2">AYRISMA DERECESESİ W</th> <th colspan="2">ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)</th> </tr> <tr> <td>N : 0-2</td> <td>Cok Yumusak</td> <td>N : 0-4</td> <td>Cok Gevsek</td> <td>0-25</td> <td>Cok Zayıf</td> <td>W1</td> <td>Taze (Ayrışmamış)</td> <td>< 1</td> <td>Maad</td> </tr> <tr> <td>N : 3-4</td> <td>Yumusak</td> <td>N : 5-10</td> <td>Gevsek</td> <td>25-50</td> <td>Zayıf</td> <td>W2</td> <td>Az Ayrışmış</td> <td>1-3</td> <td>Az çatlaklı - Kırıklı</td> </tr> <tr> <td>N : 5-8</td> <td>Orta Katı</td> <td>N : 11-30</td> <td>Orta Sıkı</td> <td>50-75</td> <td>Orta</td> <td>W3</td> <td>Orta derecede Avr.</td> <td>3-10</td> <td>Kırıklı</td> </tr> <tr> <td>N : 9-13</td> <td>Katı</td> <td>N : 31-50</td> <td>Sıkı</td> <td>75-90</td> <td>İyi</td> <td>W4</td> <td>Ayrışmış</td> <td>10-50</td> <td>Cok Çatlaklı - Kırıklı</td> </tr> <tr> <td>N : 14-30</td> <td>Cok Katı</td> <td>N : >50</td> <td>Cok Sıkı</td> <td>90-100</td> <td>Cok İyi</td> <td>W5</td> <td>Tamamen Ayrışmış</td> <td>> 50</td> <td>Parçalanmış</td> </tr> </table>																		İnce taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ RQD (%)		AYRISMA DERECESESİ W		ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)		N : 0-2	Cok Yumusak	N : 0-4	Cok Gevsek	0-25	Cok Zayıf	W1	Taze (Ayrışmamış)	< 1	Maad	N : 3-4	Yumusak	N : 5-10	Gevsek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı - Kırıklı	N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Avr.	3-10	Kırıklı	N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Cok Çatlaklı - Kırıklı	N : 14-30	Cok Katı	N : >50	Cok Sıkı	90-100	Cok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)		KAYA NİTELİĞİ RQD (%)		AYRISMA DERECESESİ W		ÇATLAK SIKLIĞI (m-1)																																																																					
N : 0-2	Cok Yumusak	N : 0-4	Cok Gevsek	0-25	Cok Zayıf	W1	Taze (Ayrışmamış)	< 1	Maad																																																																				
N : 3-4	Yumusak	N : 5-10	Gevsek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı - Kırıklı																																																																				
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Avr.	3-10	Kırıklı																																																																				
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Cok Çatlaklı - Kırıklı																																																																				
N : 14-30	Cok Katı	N : >50	Cok Sıkı	90-100	Cok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış																																																																				

TEMEL SONDAJ LOGU

Sayfa No: 1

Proje Adı		MERZAN MAHALLESİ, 249 ADA, 20-21-22 NOLU PARSELLER									
İli	HAKKARİ	Kuyu Derinliği	10.00 m.	Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun	Sondaj No	SK - 1			
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu	8.20 m.	Dış Çap		Dış Çap					
Baş. Tarihi	18.07.2008			İç Çap		İç Çap		Logu Hazırlayan			
Bitiş Tarihi	18.07.2008			Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.		Türkan ÖZEN			
Sondaj Metodu	Rotary	Koordinat - X		Düşüş Yük.		Düşüş Yük.		Sondör			
Zemin Kotu		Koordinat - Y						Murat EREZ			

Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT			SPT Grafiği					Zemin Sınıfı	Cep Pent. q - kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi	
			Örselenmemiş	Örselenmiş	No	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	10	20							30
1																	Bitkisel Toprak
1.50-1.95		SPT	1	3	4	13											0.20 m.
2																	KİL
3		UD															Yeşilimsi renkli, siltli ve çok katı yapılıdır.
4																	
4.50-4.95		SPT	2	7	9	7											
5																	
6		SPT	3	7	13	8											5.50 m.
6.00-6.45																	ÇAKIL
7																	Griimsi renkli, killi ve orta sıkı yapılıdır.
7.50-7.95		SPT	4	8	10	7											
8																	
9		SPT	5	14	16	17											8.00 m.
9.00-9.45																	KUM
10																	Yeşil-gri renkli, killi ve sıkı yapılıdır.
11																	Kuyu Tabanı: 10.00 m.
12																	
13																	
14																	
15																	

ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT				KAYA NİTELİĞİ		AYRISMA DERECESESİ		ÇATLAK SIKLIĞI	
İnce taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)		RQD (%)		W		(m-1)	
N : 0-2	Cok Yumuşak	N : 0-4	Cok Gevsek	0-25	Cok Zayıf	W1	Taze (Ayrışmamış)	1	Masif
N : 3-4	Yumuşak	N : 5-10	Gevsek	25-50	Zayıf	W2	Az Ayrışmış	1-3	Az çatlaklı - Kırılgan
N : 5-8	Orta Katı	N : 11-30	Orta Sıkı	50-75	Orta	W3	Orta derecede Avr.	3-10	Kırılgan
N : 9-13	Katı	N : 31-50	Sıkı	75-90	İyi	W4	Ayrışmış	10-50	Cok Çatlaklı - Kırılgan
N : 14-30	Cok Katı	N : 50	Cok Sıkı	90-100	Cok İyi	W5	Tamamen Ayrışmış	> 50	Parçalanmış

ONİKS MÜHENDİSLİK
Jeoteknik Sondaj-İnşaat-Hafriyat
San. Tic. Ltd. Şti.
Jeolojik Müh. TÜRKAN ÖZEN
Oda Sicil No: 7326

AVA MÜHENDİSLİK			TEMEL SONDAJ LOGU																
Proje Adı			MERZAN MAH. 249 ADA 42 PARSELDE YAPILACAK 12 DERSLİKLİ ÖZEL EĞİTİM ANAOKULU																
İli	HAKKARİ		Kuyu Derinliği	20,0 M		Numune Alınma		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK-1								
Yeri	MERKEZ		Yeraltı Suyu Durumu	5,0 M		Diğ Çap			Diğ Çap	Logu Hazırlayan CİHAD KAHRAMAN									
Baş.Tarihi	08.11.2022					İç Çap			İç Çap										
Bitiş Tarihi	08.11.2022					Tokmak Ağ.			Tokmak Ağ.										
Sondaj Metodu	ROTARY		Koordinat - X			Düğüm Yuk.			Düğüm Yuk.										
Zemin Kota			Koordinat - Y																
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT				SPT GRAFİĞİ N30					Zemin Sınıfı	Çap Perd. q-kıymet	q-kıymet	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
		Özellikler	Özellikler	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	0 10 20 30 40											
0,30 m.	CL																		Bitkisel Toprak
1,50-1,95		SPT		4	4	6	18												
3,00-3,45		SPT		5	6	7	13												
4,50-4,95		SPT		6	6	8	14												
6,00-6,45		UD					9												
7,50-7,95		SPT		9	10	10	20												
9,00-9,45		SPT		11	12	15	27												
10,50-10,95		SPT		12	12	14	26												
12,00-12,45		SPT		9	14	16	30												
13,50-13,95		SPT		12	14	16	30												
15,00-15,45		SPT		13	35	18	33												
16,50-16,95		SPT		12	14	18	32												
18,00-18,45		SPT		9	15	20	35												
19,50-19,95		SPT		10	14	19	33												
ZEMİN DEĞERLENDİRİLMESİ SPT										KAYA NİTELİĞİ RQD (%)		AYRISMA DERECEĞİ W		ÇATLAK SIKLIĞI (m -1)					
İnce Tanımlı (Kohesiyonsuz)				İn Tanımlı (Kohesiyonsuz)				0-25		Çok Zayıf		W1		Taze (Ayrışmamış)		1-1		Masif	
H : 0-2				H : 0-4				0-25		Çok Zayıf		W2		Az Ayrışmış		1-3		Az çatlaklı - Kırılsız	
H : 2-4				H : 5-10				25-50		Zayıf		W3		Orta derecede Ayr.		3-10		Kırılsız	
H : 4-6				H : 11-20				50-75		Orta		W4		Ayrışmış		10-30		Çok Çatlaklı - Kırılsız	
H : 6-10				H : 21-30				75-90		İyi		W5		Tamamen Ayrışmış		30-50		Parçalanmış	
H : 10-14				H : 31-50				90-100		Çok İyi									
H : > 30				H : > 50															

AVA MÜHENDİSLİK			TEMEL SONDAJ LOGU																
Proje Adı			MERZAN MAH. 249 ADA-42 PARSELDE YAPILACAK 12 DERSLİKLİ ÖZEL EĞİTİM ANAOKULU																
İli	HAKKARİ	Kuyu Derinliği	20,0 M	Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK-2	Logu Hazırlayan CİHAZ KAHRAMAN									
Yeri	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu	6,0 M	Dış Çap		Dış Çap													
Baş.Tarihi	08.11.2022			İç Çap		İç Çap													
Bitiş Tarihi	09.11.2022			Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.													
Sondaj Metodu	ROTARY	Koordinat - X		Düşük Yık.		Düşük Yık.													
Zemin Kütü		Koordinat - Y																	
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT				SPT GRAFİĞİ N30					Zemin Sınıfı	Çap Perd.	q - kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi
		Örnekleme	Örnekleme	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	0	10	20	30	40							
0.30 m.																			Bitkisel Toprak
1.50-1.95			SPT	3	5	4	9												
3.00-3.45			SPT	4	6	8	14												
4.50-4.95			UD				0												
6.00-6.45			SPT	9	11	11	22												
7.50-7.95			SPT	10	12	15	27												
9.00-9.45			SPT	12	12	16	28												
10.50-10.95			SPT	13	15	17	32												
12.00-12.45			SPT	14	16	17	33												
13.50-13.95			SPT	16	16	20	36												
15.00-15.45			SPT	12	15	19	34												
16.50-16.95			SPT	14	14	20	34												
18.00-18.45			SPT	13	13	18	31												
19.50-19.95			SPT	15	14	18	32												
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ SPT																			
İnce taneli (Kohesiyonlu)				İri Taneli (Kohesiyonsuz)				Kıyıl Niteliği RQD (%)				AYRISMA DERECESELİ W				ÇATLAK BİNLİĞİ (mm)			
N : 0-2	Çok Yumuşak			N : 0-4	Çok Gevrek			0-25	Çok Zayıf			W1	Taze (Ayrışmamış)			1-1	Basit		
N : 3-4	Yumuşak			N : 5-10	Orta Gevrek			25-50	Zayıf			W2	As Ayrışmamış			1-2	As gevrekli - Kırıls		
N : 5-8	Orta Kati			N : 11-30	Orta Sıkı			50-75	Orta			W3	Orta derecede Ayr.			3-10	Kırıls		
N : 9-13	Kati			N : 31-50	Sıkı			75-90	İyi			W4	Ayrışmış			10-30	Çok Çatlaklı - Kırıls		
N : 14-30	Çok Kati			N : 31-50	Çok Sıkı			90-100	Çok İyi			W5	Tamamen Ayrışmış			30	Pargalanmış		
N : > 30	Sert																		

AVA MÜHENDİSLİK			TEMEL SONDAJ LOGU																
Proje Adı:			MERZAN MAH. 245 ADA 42 PARSELDE YAPILACAK 12 DERSLİKLİ ÖZEL EĞİTİM ANAOKULU																
İli	HAKKARİ		Kuyu Derinliği	20.0 M	Numune Alıcısının		Muhafaza Borusunun		Sondaj No	SK-3	Logu Hazırlayan CİHAZ KAHRAMAN								
Yeri	MERKEZ		Yeraltı Suyu Durumu	6,0 M	Diğ. Çap		Diğ. Çap												
Baş-Tarihi	09.11.2022				İç Çap		İç Çap												
Bitiş Tarihi	10.11.2022				Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.												
Sondaj Metodu	ROTARY		Koordinat - X		Dağıtık Yük.		Dağıtık Yük.												
Zemin Kote			Koordinat - Y																
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune	SPT				SPT GRAFİĞİ N30				Zemin Sınıfı	Çap Perd.	q - kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi		
		Özellikler	Özellikler	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	0	10	20	30	40						Bitkisel Toprak	
0.30 m.																			
1.50-1.35		SPT		4	6	5	11												
3.00-3.45		UD					0												
4.50-4.95		SPT		5	7	7	14												
6.00-6.45		SPT		8	8	12	20												
7.50-7.95		SPT		10	13	14	27												
9.00-9.45		SPT		10	14	15	29												
10.50-10.95		SPT		14	14	16	30												
12.00-12.45		SPT		15	16	17	32												
13.50-13.95		SPT		14	15	18	33												
15.00-15.45		SPT		13	16	20	36												
16.50-16.95		SPT		12	16	19	35												
18.00-18.45		SPT		14	14	20	34												
19.50-19.95		SPT		11	15	19	34												
ZEMİN DEĞERLENDİRME SPT																			
İnce Tanıtlı (Kohesiyonlu)				İri Tanıtlı (Kohesiyonsuz)				KAYA NİTELİĞİ RQD (%)				AYRILMA DERECE Sİ W				ÇATLAK BİRLİĞİ (m-1)			
N : 0-2	Çok Yumuşak			N : 0-4	Çok Gevrek			0-25	Çok Zayıf			W1	Taze (Ayrışmamış)			1-5	Masif		
N : 3-10	Yumuşak			N : 5-10	Gevrek			25-50	Zayıf			W2	Az Ayrışmış			5-10	Az çatlaklı - Kırılsık		
N : 11-20	Orta Sıkı			N : 11-20	Orta Sıkı			50-75	Orta			W3	Orta derecede Ayr.			10-20	Kırılsık		
N : 21-30	Sıkı			N : 21-30	Sıkı			75-90	İyi			W4	Ayrışmış			20-30	Çok Çatlaklı - Kırılsık		
N : 31-40	Çok Sıkı			N : 31-40	Çok Sıkı			90-100	Çok İyi			W5	Tamamen Ayrışmış			30-40	Pargalanmış		

AVA MÜHENDİSLİK			TEMEL SONDAJ LOGU													
Proje Adı:			MERZAN MAH. 249 ADA 42 PARSELDE YAPILACAK 12 DERSLİKLİ ÖZEL EĞİTİM ANAOKULU													
İli	HAKKARİ		Kuyu Derinliği		20,0 M		Numune Alınan		Muhafaza Borusu		Sondaj No	SK-4				
Yeri	MERKEZ		Yeraltı Suyu Durumu		6,0 M		Diş Çap		Diş Çap		Logu Hazırlayan					
Baş. Tarihi	10.11.2022						İç Çap		İç Çap		CHAD KAHRAMAN					
Bitiş Tarihi	10.11.2022						Tokmak Ağ.		Tokmak Ağ.							
Sondaj Metodu	ROTARY		Koordinat - X				Düşük Yük.		Düşük Yük.							
Zemin Kota			Koordinat - Y													
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT				SPT GRAFİĞİ N30	Zemin Sınıfı	Çap Perd. q - kg/cm²	KAROT	TCR %	RQD %	Zemin Cinsi		
		Örnekleme	Örnekleme	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N60									
0,30 m.								0 10 20 30 40							Bitkisel Toprak	
1,50-1,95			SPT	8	5	4	9									
3,00-3,45			SPT	6	6	10	16									
4,50-4,95			UD				0									
6,00-6,45			SPT	10	10	11	21									
7,50-7,95			SPT	12	14	14	28									
9,00-9,45			SPT	14	15	16	31									
10,50-10,95			SPT	11	13	20	33									
12,00-12,45			SPT	13	15	19	34									
13,50-13,95			SPT	16	17	19	36									
15,00-15,45			SPT	14	16	20	38									
16,50-16,95			SPT	15	17	20	37									
18,00-18,45			SPT	15	15	20	35									
19,50-19,95			SPT	13	14	19	33									
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ															KUYU SONU = 20,0 M	
İnce Tanı (Kohezyonlu)				İri Tanı (Kohezyonsuz)				KAYA NİTELİĞİ				AYRISMA DERECESESİ		ÇATLAK SIKLIĞI		
SPT				RQD (%)				W				(m - 1)				
N : 0-2	Çok Yumuşak			N : 0-4	Çok Gevrek			0-25	Çok Zayıf			V1	Taze (Ayrışmamış)		1-1	Masif
N : 3-4	Yumuşak			N : 5-10	Gevrek			25-50	Zayıf			V2	Az Ayrışmış		1-3	Az çatlaklı - Kırıklı
N : 5-8	Orta Katı			N : 11-30	Orta Sıkı			30-75	Orta			V3	Orta derecede Ayr.		3-10	Kırıklı
N : 9-13	Katı			N : 31-50	Sıkı			75-90	İyi			V4	Ayrışmış		10-50	Çok Çatlaklı - Kırıklı
N : 14-30	Çok Katı			N : > 50	Çok Sıkı			90-100	Çok İyi			V5	Tamamen Ayrışmış		> 50	Pargalanmış
N : > 35	Sert															

AVA MÜHENDİSLİK		TEMEL SONDAJ LOGU															
Proje Adı		MERZAN SPOR SALONU															
İl	HAZKARİ	Kuyu Derinliği		20.0 M		Numune Alınan		Muhafaza Boruları		Sondaj No	SK-1						
Yer	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu				Dış Çap		Dış Çap		Logu Hazırlayan							
Baş Tarihi	24.10.2022					İç Çap		İç Çap		CINAD KAHRAMAN							
Son Tarihi	24.10.2022					Tutmaç Ağı		Tutmaç Ağı									
Sondaj Metodu	ROTARY	Koordnat - X				Dış Çap Yık.		Dış Çap Yık.									
Zemin Katı		Koordnat - Y															
Derinlik (m)	Zemin Prof. #	Numune		SPT				SPT GRAFİĞİ N30					Zemin Cinsi				
		Ölçülen	Ölçülen	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	(N3)	Zemin Sınıfı	Çap (cm)	İç Çap (cm)	KAROT	TUTMAÇ	RQD (%)	Birleşik Toprak			
0.50-1.00	1																
1.50-1.95	2		SPT	4	6	8	14										
3.00-3.45	3		SPT	6	7	8	15										
4.50-4.95	4		UD				9										
6.00-6.45	6		SPT	8	10	13	22										
7.50-7.95	8		SPT	10	10	15	25										
9.00-9.45	9		SPT	13	14	16	30										
10.50-10.95	11		SPT	12	15	17	32										
12.00-12.45	12		SPT	15	15	20	35										
13.50-13.95	14		SPT	14	16	18	35										
15.00-15.45	16		SPT	13	14	20	34										
16.50-16.95	18		SPT	15	15	20	35										
18.00-18.45	19		SPT	14	14	19	33										
19.50-19.95	20		SPT	13	16	18	32										
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ																	
İnce Tanımlı (Cohesiyonlu)				İri Tanımlı (Kohesiyonsuz)				KAYA NİTELİĞİ				KUYU SONU = 20.0 M					
SPT				RQD (%)				Y				ÇATLAK SIKLIĞI					
N : 0-2	Çok Yumuşak			N : 0-4	Çok Gevrek			0-25	Çok Zayıf			W1	Fazla Ayrışmış				
N : 3-4	Yumuşak			N : 5-10	Gevrek			25-50	Zayıf			W2	Az Ayrışmış				
N : 5-8	Orta Katı			N : 11-20	Orta Sıkı			50-75	Orta			W3	Orta derecede Ayr.				
N : 9-12	Katı			N : 21-30	Sıkı			75-90	İyi			W4	Ayrışmış				
N : 13-20	Çok Katı			N : 31-50	Çok Sıkı			90-100	Çok İyi			W5	Tamamen Ayrışmış				
N : > 30	Sert																

AVA MÜHENDİSLİK			TEMEL SONDAJ LOGU															
Proje Adı			MERZAN SPOR SALONU															
İ	HAKKARİ		Kuyu Derinliği		20,0 M		Numune Alınan		Mühürleme Borusu Durumu		Sondaj No	SK-2						
Yen	MERKEZ		Verili Suyu Durumu				Değ Çap		Değ Çap		Sondaj Hazırlayan							
Baş Tarihi	25.10.2022						İç Çap		İç Çap		CHAD KAHRAMAN							
Baş Tarihi	25.10.2022						Tolmak Ağ		Tolmak Ağ									
Sondaj Metodu	ROTARY		Koordinat - X				Düşük Yük		Düşük Yük									
Zemin Katı			Koordinat - Y															
Derinlik (m)	Zemin Profili	Numune		SPT				SPT GRAFİĞİ N30					Zemin Cinsi					
		Örnekleme	Örnekleme	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30											
0.50 m								0 10 20 30 40					Büyük Toprak					
1																		
1.50-1.95			SPT	5	7	8	15											
2																		
3			UD				8											
4																		
4.50-4.95			SPT	7	7	9	16											
5																		
6			SPT	8	11	11	22											
7																		
7.50-7.95			SPT	9	11	15	26											
8																		
9			SPT	12	14	15	29						CL					
10																		
10.50-10.95			SPT	14	14	18	32											
11																		
12			SPT	13	16	19	35											
13																		
13.50-13.95			SPT	15	15	21	36											
14																		
15		SPT	13	14	22	36												
16																		
16.50-16.95		SPT	16	17	20	37												
17																		
17.50-17.95		SPT	15	14	21	35												
18																		
19																		
19.50-19.95		SPT	14	14	17	31												
ZEMİN DEĞERLENDİRME III													KUYU SONU = 20,0 M					
İstisna Tanımlı (Kohezyonlu)			İstisna Tanımlı (Kohezyonsuz)				KAYA HİTELİĞİ				AYRILMA DERECE III				ÇATLAK SIKLIĞI			
H : 0-2			H : 0-4				0-35				W1				0-1			
H : 3-4			H : 5-10				Çok Zayıf				W2				1-2			
H : 5-8			H : 11-20				Zayıf				W3				3-10			
H : 9-13			H : 21-30				Orta				W4				10-30			
H : 14-20			H : 31-50				Orta derecede İyi				W5				>30			
H : > 20			H : 51-80				İyi											
			H : 81-100				Çok İyi											

AVA MÜHENDİSLİK			TEMEL SONDAJ LOGU																
Proje Adı:			MERZAN SPOR SALONU																
İş	HAKKARI	Kaya Derinliği	20.0 M		Nümitme Alıcısı		Mühürce Bonusunu		Sondaj No	SK-3									
Yen	MERKEZ	Yeraltı Suyu Durumu			Değ. Çap		Değ. Çap		Logu Hazırlayan										
Baş Tarih	26.10.2022				İç Çap		İç Çap		CHAD KAHRAMAN										
Bitt. Tarih	26.10.2022				Tokmak Ağ		Tokmak Ağ												
Sondaj Metodu	ROTARY	Koordinat - X			Düşük Yık.		Düşük Yık.												
Zemin Kota		Koordinat - Y																	
Derinlik (m)	Zemin Profili	Humuslu		SPT				SPT GRAFİĞİ N50					Zemin Cinsi						
		Özellikler	Özellikler	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N50	0	10	20	30	40	Zemin Sınıfı	Çap (cm)	g - 10cm	KAROT	TCR %	RQD %	
0.50 m	CL							0	10	20	30	40							Birkisel Toprak
1.50-1.95			SPT	5	5	9	14												
3.00-3.45			SPT	6	6	10	18												
4.50-4.95			SPT	5	7	10	17												
6.00-6.45			UD				8												
7.50-7.95			SPT	11	12	14	26												
9.00-9.45			SPT	13	14	14	28							CL					KİL
10.50-10.95			SPT	12	15	16	31												
12.00-12.45			SPT	15	17	17	34												
13.50-13.95			SPT	14	15	20	35												
15.00-15.45			SPT	14	14	21	35												
16.50-16.95			SPT	12	16	22	38												
18.00-18.45			SPT	14	17	17	34												
19.50-19.95			SPT	13	15	16	31												
ZEMİN DEĞERLENDİRMESİ			SPT				KAYA İTİSİ İTİ				ORTAĞMA DERECEĞİ				KUYU SONU = 20.0 M				
İnce Tanımlı (Kohesiyonsuz)			İri Tanımlı (Kohesiyonsuz)				KAYA İTİSİ İTİ				ORTAĞMA DERECEĞİ				ÇATLAK İTİSİ				
N : 0-2			N : 0-4				0-25				0-1				0-1				
N : 3-4			N : 5-10				25-50				1-2				1-2				
N : 5-10			N : 11-20				50-75				2-10				2-10				
N : 11-20			N : 21-30				75-100				10-50				10-50				
N : 21-30			N : 31-40				100-150				50-100				50-100				
N : 31-40			N : 41-50				150-200				100-200				100-200				
N : 41-50			N : 51-60				200-300				200-300				200-300				
N : 51-60			N : 61-70				300-400				300-400				300-400				
N : 61-70			N : 71-80				400-500				400-500				400-500				
N : 71-80			N : 81-90				500-600				500-600				500-600				
N : 81-90			N : 91-100				600-700				600-700				600-700				
N : 91-100			N : 101-110				700-800				700-800				700-800				
N : 101-110			N : 111-120				800-900				800-900				800-900				
N : 111-120			N : 121-130				900-1000				900-1000				900-1000				
N : 121-130			N : 131-140				1000-1100				1000-1100				1000-1100				
N : 131-140			N : 141-150				1100-1200				1100-1200				1100-1200				
N : 141-150			N : 151-160				1200-1300				1200-1300				1200-1300				
N : 151-160			N : 161-170				1300-1400				1300-1400				1300-1400				
N : 161-170			N : 171-180				1400-1500				1400-1500				1400-1500				
N : 171-180			N : 181-190				1500-1600				1500-1600				1500-1600				
N : 181-190			N : 191-200				1600-1700				1600-1700				1600-1700				
N : 191-200			N : 201-210				1700-1800				1700-1800				1700-1800				
N : 201-210			N : 211-220				1800-1900				1800-1900				1800-1900				
N : 211-220			N : 221-230				1900-2000				1900-2000				1900-2000				
N : 221-230			N : 231-240				2000-2100				2000-2100				2000-2100				
N : 231-240			N : 241-250				2100-2200				2100-2200				2100-2200				
N : 241-250			N : 251-260				2200-2300				2200-2300				2200-2300				
N : 251-260			N : 261-270				2300-2400				2300-2400				2300-2400				
N : 261-270			N : 271-280				2400-2500				2400-2500				2400-2500				
N : 271-280			N : 281-290				2500-2600				2500-2600				2500-2600				
N : 281-290			N : 291-300				2600-2700				2600-2700				2600-2700				
N : 291-300			N : 301-310				2700-2800				2700-2800				2700-2800				
N : 301-310			N : 311-320				2800-2900				2800-2900				2800-2900				
N : 311-320			N : 321-330				2900-3000				2900-3000				2900-3000				
N : 321-330			N : 331-340				3000-3100				3000-3100				3000-3100				
N : 331-340			N : 341-350				3100-3200				3100-3200				3100-3200				
N : 341-350			N : 351-360				3200-3300				3200-3300				3200-3300				
N : 351-360			N : 361-370				3300-3400				3300-3400				3300-3400				
N : 361-370			N : 371-380				3400-3500				3400-3500				3400-3500				
N : 371-380			N : 381-390				3500-3600				3500-3600				3500-3600				
N : 381-390			N : 391-400				3600-3700				3600-3700				3600-3700				
N : 391-400			N : 401-410				3700-3800				3700-3800				3700-3800				
N : 401-410			N : 411-420				3800-3900				3800-3900				3800-3900				
N : 411-420			N : 421-430				3900-4000				3900-4000				3900-4000				
N : 421-430			N : 431-440				4000-4100				4000-4100				4000-4100				
N : 431-440			N : 441-450				4100-4200				4100-4200				4100-4200				
N : 441-450			N : 451-460				4200-4300				4200-4300				4200-4300				
N : 451-460			N : 461-470				4300-4400				4300-4400				4300-4400				
N : 461-470			N : 471-480				4400-4500				4400-4500				4400-4500				
N : 471-480			N : 481-490				4500-4600				4500-4600				4500-4600				
N : 481-490			N : 491-500				4600-4700				4600-4700				4600-4700				
N : 491-500			N : 501-510				4700-4800				4700-4800				4700-4800				
N : 501-510			N : 511-520				4800-4900				4800-4900				4800-4900				
N : 511-520			N : 521-530				4900-5000				4900-5000				4900-5000				
N : 521-530			N : 531-540				5000-5100				5000-5100				5000-5100				
N : 531-540			N : 541-550				5100-5200				5100-5200				5100-5200				
N : 541-550			N : 551-560				5200-5300				5200-5300				5200-5300				
N : 551-560			N : 561-570				5300-5400				5300-5400				5300-5400				
N : 561-570			N : 571-580				5400-5500				5400-5500				5400-5500				
N : 571-580			N : 581-590				5500-5600				5500-5600				5500-5600				
N : 581-590			N : 591-600				5600-5700				5600-5700				5600-5700				
N : 591-600			N : 601-610				5700-5800				5700-5800				5700-5800				
N : 601-610			N : 611-620				5800-5900				5800-5900				5800-5900				
N : 611-620			N : 621-630				5900-6000				5900-6000				5900-6000				
N : 621-630			N : 631-640				6000-6100				6000-6100				6000-6100				
N : 631-640			N : 641-650				6100-6200				6100-6200				6100-6200				
N : 641-650			N : 651-660				6200-6300				6200-6300				6200-6300				
N : 651-660			N : 661-670				6300-6400				6300-6400				6300-6400				
N : 661-670			N : 671-680				6400-6500				6400-6500				6400-6500				
N : 671-680			N : 681-690				6500-6600				6500-6600				6500-6600				
N : 681-690			N : 691-700				6600-6700				6600-6700				6600-6700				
N : 691-700			N : 701-710				6700-6800				6700-6800				6700-6800				
N : 701-710			N : 711-720				6800-6900				6800-6900				6800-6900				
N : 711-720			N : 721-730				6900-7000				6900-7000				6900-7000				
N : 721-730			N : 731-740				7000-7100				7000-7100				7000-7100				
N : 731-740			N : 741-750				7100-7200				7100-7200				7100-7200				
N : 741-750			N : 751-760				7200-7300				7200-7300				7200-7300				
N : 751-760			N : 761-770				7300-7400				7300-7400				7300-7400				
N : 761-770			N : 771-780				7400-7500				7400-7500				7400-7500				
N : 771-780			N : 781-790				7500-7600				7500-7600				7500-7600				
N : 781-790			N : 791-800				7600-7700				7600-7700				7600-7700				
N : 791-800			N : 801-810				7700-7800				7700-7800				7700-7800				
N : 801-810			N : 811-820				7800-7900				7800-7900				7800-7900				
N : 811-820			N : 821-830				7900-8000				7900-8000				7900-8000				
N : 821-830			N : 831-840				8000-8100				8000-8100				8000-8100				
N : 831-840			N : 841-850				8100-8200				8100-8200				8100-8200				
N : 841-850			N : 851-860				8200-8300				8200-8300				8200-8300				
N : 851-860			N : 861-870				8300-8400				8300-8400				8300-8400				
N : 861-870			N : 871-880				8400-8500				8400-8500				8400-8500				
N : 871-880			N : 881-890				8500-8600				8500-8600				8500-8600				
N : 881-890			N : 891-900				8600-8700				8600-8700				8600-8700				
N : 891-900			N : 901-910				8700-8800				8700-8800				8700-8800				
N : 901-910			N : 911-920				8800-8900				8800-8900				8800-8900				
N : 911-920			N : 921-930				8900-9000				8900-9000				8900-9000				
N : 921-930			N : 931-940				9000-9100				9000-9100				9000-9100				
N : 931-940			N : 941-950				9100-9200				9100-9200				9100-9200				
N : 941-950			N : 951-960				9200-9300				9200-9300				9200-9300				
N : 951-960			N : 961-970				9300-9400				9300-9400				9300-9400				
N : 961-970			N : 971-980				9400-9500				9400-9500				9400-9500				
N : 971-980			N : 981-990				9500-9600				9500-9600				9500-9600				
N : 981-990			N : 991-1000				9600-9700				9600-9700				9600-9700				
N : 991-1000			N : 1001-1010				9700-9800				9700-9800				9700-9800				
N : 1001-1010			N : 1011-1020				9800-9900				9800-9900				9800-9900				
N : 1011-1020			N : 1021-1030				9900-10000				9900-10000				9900-10000				
N : 1021-1030			N : 1031-1040				10000-10100				10000-10100				10000-10100				
N : 1031-1040			N : 1041-1050				10100-10200				10100-10200				10100-10200				
N : 1041-1050			N : 1051-1060				10200-10300				10200-10300				10200-10300				
N : 1051-1060			N : 1061-1070				10300-10400				10300-10400				10300-10400				
N : 1061-1070			N : 1071-1080				10400-10500				10400-10500				10400-10500				
N : 1071-1080			N : 1081-1090				10500-10600				10500-10600				10500-10600				
N : 1081-1090			N :																

SPT Değerleri

SONDAJ ALANI	SONDAJ NO	SPT/UD/ KRT SK-1	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
FEN LİSESİ İBN-İ SİNA SAĞLIK LİSESİ VE 300 KİŞİLİK PANSİYON	SK-1	SPT - 1	1.50 – 1.95	7	9	14	23	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	9	12	16	28	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	10	12	16	28	CL
		SPT - 4	6.00 – 6.45	11	13	15	28	CL
		SPT - 5	7.50 – 7.95	15	14	16	30	CL
		SPT - 6	9.00 – 9.45	18	21	28	49	CL
		SPT - 7	10.50-10.95	21	19	26	45	CL
		SPT – 8	12.00-12.50	20	20	24	44	CL
		SPT - 9	13.50-13.45	23	17	27	44	CL
		SPT- 10	15.00-15.45	21	20	25	45	CL
	SK-2	SPT/UD/ KRT SK-2	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	5	9	14	23	CL
		UD	3.00 – 3.45					CL
		SPT - 2	4.50 – 4.95	10	12	14	26	CL
		SPT - 3	6.00 – 6.45	11	14	14	28	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	14	15	17	32	CL
		SPT - 5	9.00 – 9.45	15	17	19	36	CL
		SPT - 6	10.50-10.95	16	18	25	43	CL
		SPT – 7	12.00-12.50	21	20	25	45	CL
		SPT - 8	13.50-13.45	24	23	23	46	CL
		SPT- 9	15.00-15.45	20	20	24	44	CL

	SK-3	SPT/UD/ KRT SK-3	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	7	9	11	20	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	8	10	11	21	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	11	11	17	28	CL
		SPT - 4	6.00 – 6.45	11	12	13	25	CL
		SPT - 5	7.50 – 7.95	13	16	17	33	CL
		SPT - 6	9.00 – 9.45	15	17	18	35	CL
	SK-4	SPT/UD/ KRT SK-4	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	7	9	11	20	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	6	10	11	21	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	14	13	18	31	CL
		UD	6.00 – 6.45	-	-	-	-	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	14	16	19	35	CL
		SPT - 5	9.00 – 9.45	11	17	18	35	CL
		SPT - 6	10.50-10.95	15	17	22	39	CL
		SPT – 7	12.00-12.50	19	23	27	50	CL
		SPT - 8	13.50-13.45	25	27	21	48	CL
		SPT- 9	15.00-15.45	19	22	29	51	CL
		SPT - 10	16.50-16,95	18	24	26	50	CL
		SPT - 11	18.00-18.45	20	23	25	48	CL
		SPT - 12	19.50-19.95	22	26	23	49	CL
	SK-5	SPT/UD/ KRT SK-5	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI

		SPT - 1	1.50 – 1.95	6	8	12	20	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	7	11	13	24	CL
		UD	4.50 – 4.95	-	-	-	-	CL
		SPT - 3	6.00 – 6.45	12	14	16	30	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	14	15	17	32	CL
		SPT - 5	9.00 – 9.45	10	14	21	35	CL
		SPT - 6	10.50-10.95	14	18	21	39	CL
		SPT – 7	12.00-12.50	21	23	26	49	CL
		SPT - 8	13.50-13.45	20	26	24	50	CL
		SPT- 9	15.00-15.45	23	25	22	47	CL
		SPT - 10	16.50-16,95	22	25	24	49	CL
		SPT - 11	18.00-18.45	21	25	24	49	CL
		SPT - 12	19.50-19.95	23	25	24	49	CL
	SK-6	SPT/UD/ KRT SK-6	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	5	7	10	17	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	5	10	12	22	CL
		UD	4.50 – 4.95	-	-	-	-	CL
		SPT - 3	6.00 – 6.45	11	16	15	31	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	12	17	20	37	CL
		SPT - 5	9.00 – 9.45	13	18	18	36	CL
		SPT - 6	10.50 – 10.95	16	17	22	39	CL
		SPT – 7	12.00 – 12.50	16	22	23	45	CL

		SPT - 8	13.50 – 13.45	22	26	21	47	CL
		SPT- 9	15.00 – 15.45	22	24	24	48	CL
	SK-7	SPT/UD/ KRT SK-7	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	5	9	11	20	CL
		SPT- 2	3.00 – 3.45	6	7	7	14	CL
		SPT - 2	4.50 – 4.95	11	10	14	24	CL
		SPT - 3	6.00 – 6.45	9	11	13	24	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	15	15	17	32	CL
		SPT - 5	9.00 – 9.45	14	16	19	35	CL
		SPT - 6	10.50 – 10.95	12	16	21	37	CL
		SPT – 7	12.00 – 12.50	18	20	22	42	CL
		SPT - 8	13.50 – 13.45	24	22	23	45	CL
		SPT- 9	15.00 – 15.45	21	23	27	50	CL
	SK-8	SPT/UD/ KRT SK-8	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	5	8	12	20	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	7	11	13	24	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	12	15	15	30	CL
		SPT - 4	6.00 – 6.45	13	14	16	30	CL
		SPT - 5	7.50 – 7.95	13	15	17	32	CL
		SPT - 6	9.00 – 9.45	11	14	21	35	CL
		SPT - 7	10.50 – 10.95	14	18	20	38	CL
		SPT – 8	12.00 – 12.50	24	23	25	48	CL

		SPT - 9	13.50 – 13.45	25	25	24	49	CL
		SPT- 10	15.00 – 15.45	22	27	22	49	CL
	SK-9	SPT/UD/ KRT SK-9	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	7	5	15	20	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	7	20	9	21	CL
		UD	4.50 – 4.95	-	-	-	-	CL
		SPT - 3	6.00 – 6.45	13	16	17	33	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	14	16	19	35	CL
		SPT - 5	9.00 – 9.45	11	16	17	33	CL
		SPT - 6	10.50 – 10.95	15	17	18	35	CL
		SPT – 7	12.00 – 12.50	18	20	27	47	CL
		SPT - 8	13.50 – 13.45	25	25	25	50	CL
		SPT- 9	15.00 – 15.45	17	21	28	49	CL
	SK-10	SPT/UD/ KRT SK-10	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	5	11	14	25	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	6	13	16	29	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	11	11	16	27	CL
		SPT - 4	6.00 – 6.45	11	15	15	30	CL
		SPT - 5	7.50 – 7.95	15	15	16	31	CL
		SPT - 6	9.00 – 9.45	18	24	24	48	CL
		SPT - 7	10.50 – 10.95	22	19	26	45	CL
		SPT – 8	12.00 – 12.50	23	20	24	44	CL

		SPT - 9	13.50 – 13.45	24	16	24	40	CL
		SPT- 10	15.00 – 15.45	23	21	25	46	CL
	SK-11	SPT/UD/ KRT SK-11	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	6	7	11	18	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	8	12	13	25	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	8	9	18	27	CL
		SPT – 4	6.00 – 6.45	13	15	16	31	CL
		SPT – 5	7.50 – 7.95	12	16	16	32	CL
		SPT – 6	9.00 – 9.45	11	15	17	32	CL
		SPT – 7	10.50-10.95	13	17	22	39	CL
		SPT – 8	12.00-12.50	22	25	24	49	CL
		SPT – 9	13.50-13.45	21	27	22	49	CL
		SPT- 10	15.00-15.45	23	22	26	48	CL
		SPT – 11	16.50-16,95	23	27	21	48	CL
		SPT – 12	18.00-18.45	20	26	23	49	CL
		SPT - 13	19.50-19.95	24	23	26	49	CL
	SK-12	SPT/UD/ KRT SK-12	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	5	7	11	18	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	6	12	12	24	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	8	10	14	24	CL
		SPT - 3	6.00 – 6.45	11	15	16	31	CL
		SPT - 4	7.50 – 7.95	12	14	14	28	CL

		SPT - 5	9.00 – 9.45	10	15	20	35	CL
		SPT - 6	10.50-10.95	12	16	23	39	CL
		SPT – 7	12.00-12.50	21	22	27	49	CL
		SPT - 8	13.50-13.45	20	24	25	49	CL
		SPT- 9	15.00-15.45	22	26	21	47	CL
		SPT - 10	16.50-16,95	22	24	24	48	CL
		SPT - 11	18.00-18.45	24	24	23	47	CL
		SPT - 12	19.50-19.95	25	24	24	48	CL
	SK-13	SPT/UD/ KRT SK-13	Derinlik (m)	0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N30	ZEMİN SINIFI
		SPT - 1	1.50 – 1.95	9	9	11	20	CL
		SPT - 2	3.00 – 3.45	7	12	11	23	CL
		SPT - 3	4.50 – 4.95	12	14	18	32	CL
		SPT - 4	6.00 – 6.45	11	16	17	33	CL
		SPT - 5	7.50 – 7.95	11	14	18	32	CL
		SPT - 6	9.00 – 9.45	14	15	19	35	CL
		SPT - 7	10.50 – 10.95	20	19	21	40	CL
		SPT – 8	12.00 – 12.50	22	23	26	49	CL
		SPT - 9	13.50 – 13.45	25	24	25	49	CL
		SPT- 10	15.00 – 15.45	21	22	23	45	CL
MERZAN ÖZEL EĞİTİM ANAOKULU	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-1	1,50-1,95	SPT	4	4	6	10	Dolgu Malzeme
		3,00-3,45	SPT	5	6	7	13	

		4,50-4,95	SPT	6	6	8	14	
		6,00-6,45	UD				0	
		7,50-7,95	SPT	9	10	10	20	Kil
		9,00-9,45	SPT	11	12	15	27	
		10,50-10,95	SPT	12	12	14	26	
		12,00-12,45	SPT	9	14	16	30	
		13,50-13,95	SPT	12	14	16	30	
		15,00-15,45	SPT	13	15	18	33	
		16,50-16,95	SPT	12	14	18	32	
		18,00-18,45	SPT	9	15	20	35	
		19,50-19,95	SPT	10	14	19	33	
		Ortalama N30					25,3	
	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-2	1,50-1,95	SPT	3	5	4	9	Dolgu Malzeme
		3,00-3,45	SPT	4	6	8	14	
		4,50-4,95	UD				0	
		6,00-6,45	SPT	9	11	11	22	
		7,50-7,95	SPT	10	12	15	27	Kil
		9,00-9,45	SPT	12	12	16	28	
		10,50-10,95	SPT	13	15	17	32	
		12,00-12,45	SPT	14	16	17	33	
		13,50-13,95	SPT	16	16	20	36	

		15,00-15,45	SPT	12	15	19	34	
		16,50-16,95	SPT	14	14	20	34	
		18,00-18,45	SPT	13	13	18	31	
		19,50-19,95	SPT	15	14	18	32	
		Ortalama N30					27,7	
	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-3	1,50-1,95	SPT	4	6	5	11	Dolgu Malzeme
		3,00-3,45	UD				0	
		4,50-4,95	SPT	5	7	7	14	
		6,00-6,45	SPT	8	8	12	20	
		7,50-7,95	SPT	10	13	14	27	Kil
		9,00-9,45	SPT	10	14	5	19	
		10,50-10,95	SPT	14	14	16	30	
		12,00-12,45	SPT	15	15	17	32	
		13,50-13,95	SPT	14	15	18	33	
		15,00-15,45	SPT	13	15	20	35	
		16,50-16,95	SPT	12	16	19	35	
		18,00-18,45	SPT	14	14	20	34	
		19,50-19,95	SPT	11	15	19	34	
		Ortalama N30					27	
	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-4	1,50-1,95	SPT	5	5	4	9	Dolgu Malzeme

		3,00-3,45	SPT	6	6	10	16		
		4,50-4,95	UD				0		
		6,00-6,45	SPT	10	10	11	21		
		7,50-7,95	SPT	12	14	14	28	Kil	
		9,00-9,45	SPT	14	15	16	31		
		10,50-10,95	SPT	11	13	20	33		
		12,00-12,45	SPT	13	15	19	34		
		13,50-13,95	SPT	16	17	19	36		
		15,00-15,45	SPT	14	16	20	36		
		16,50-16,95	SPT	15	17	20	37		
		18,00-18,45	SPT	15	15	20	35		
		19,50-19,95	SPT	13	14	19	33		
		Ortalama N30						29,1	
		SPORLİSESİ 200 KİŞİLİK PANSİYON	SONDAJ NO	DERİNLİK	Numune Cinsi	0-15cm	15- 30cm	30- 45cm	N ₃₀
SK-1	SPT-1 (1,50 m)		SPT	5	7	6	13	CL	
	SPT-2 (3,00m)		UD	UD	-	-	11	CL	
	SPT-3 (4,50m)		SPT	6	3	6	9	CL	
	SPT-4 (6,00m)		SPT	4	6	8	14	CL	
	SPT-5 (7,50m)		SPT	5	7	10	17	CL	
	SPT-6(9,00m)		SPT	7	8	5	13	CL	
	SPT-7 (10,50m)		SPT	6	9	11	20	CL	
	SPT-8 (12,00m)		SPT	8	11	18	29	CL	

		SPT-9(13,50m)	SPT	10	14	20	34	CL
		SPT-10(15,00m)	SPT	13	18	24	42	CL
	SK-2	SPT-1(1,50m)	UD	UD	-	-	11	CL
		SPT-2(3,00m)	SPT	5	5	9	14	CL
		SPT-3(4,50m)	SPT	6	7	8	15	CL
		SPT-4(6,00m)	SPT	8	11	14	25	CL
		SPT-5(7,50m)	SPT	10	14	16	30	CL
		SPT-6(9,00m)	SPT	9	13	18	31	CL
		SPT-7(10,50m)	SPT	7	10	16	26	CL
		SPT-8(12,00m)	SPT	9	12	17	29	CL
		SPT-9(13,50m)	SPT	11	14	16	30	CL
		SPT-10(15,00m)	SPT	13	15	19	34	CL
	SK-3	SPT-1(1,50m)	SPT	7	9	8	17	CL
		SPT-2(3,00m)	UD	UD	-	-	18	CL
		SPT-3(4,50m)	SPT	6	8	11	19	CL
		SPT-4(6,00m)	SPT	5	9	13	22	CL
		SPT-5(7,50m)	SPT	4	7	10	17	CL
		SPT-6(9,00m)	SPT	7	8	12	20	CL
		SPT-7(10,50m)	SPT	8	9	10	19	CL
		SPT-8(12,00m)	SPT	7	12	14	26	CL
		SPT-9(13,50m)	SPT	9	11	16	27	CL
		SPT-10(15,00m)	SPT	10	14	18	32	CL

		SPT-8(16,50m)	SPT	12	17	20	37	CL
		SPT-9(18,00m)	SPT	14	18	21	39	CL
		SPT-10(19,50m)	SPT	16	20	22	42	CL
	SK-4	SPT-1(1,50m)	UD	UD	-	-	12	CL
		SPT-2(3,00m)	SPT	4	6	6	12	CL
		SPT-3(4,50m)	SPT	5	6	8	14	CL
		SPT-4(6,00m)	SPT	5	8	10	18	CL
		SPT-5(7,50m)	SPT	7	8	12	20	CL
		SPT-6(9,00m)	SPT	8	11	13	24	CL
		SPT-7(10,50m)	SPT	8	12	15	27	CL
		SPT-8(12,00m)	SPT	7	13	19	32	CL
		SPT-9(13,50m)	SPT	10	14	17	31	CL
		SPT-10(15,00m)	SPT	15	19	22	40	CL
	SK-5	SPT-1(1,50m)	SPT	3	6	5	11	CL
		SPT-2(3,00m)	SPT	3	6	8	14	CL
		SPT-3(4,50m)	UD	UD	-	-	13	CL
		SPT-4(6,00m)	SPT	5	5	9	18	CL
		SPT-5(7,50m)	SPT	6	8	10	18	CL
		SPT-6(9,00m)	SPT	11	20	22	42	CL
		SPT-7(10,50m)	SPT	10	21	25	46	CL
		SPT-8(12,00m)	İKİLEME	İKİLEME	-	-	42	CL
		SPT-9(13,50m)	SPT	13	19	24	41	CL

		SPT-10(15,00m)	SPT	12	20	26	46	CL
SPOR LİSESİ SPOR SALONU	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-1	1,50-1,95	SPT	4	6	8	14	Kil
		3,00-3,45	SPT	6	7	8	15	
		4,50-4,95	UD				0	
		6,00-6,45	SPT	9	10	13	23	
		7,50-7,95	SPT	10	10	15	25	
		9,00-9,45	SPT	13	14	16	30	
		10,50-10,95	SPT	12	15	17	32	
		12,00-12,45	SPT	15	15	20	35	
		13,50-13,95	SPT	14	16	19	35	
		15,00-15,45	SPT	13	14	20	34	
		16,50-16,95	SPT	15	15	20	35	
		18,00-18,45	SPT	14	14	19	33	
		19,50-19,95	SPT	13	16	16	32	
		Ortalama N30					28,6	
	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-2	1,50-1,95	SPT	5	7	8	15	Kil
		3,00-3,45	UD				0	
		4,50-4,95	SPT	7	7	9	16	
		6,00-6,45	SPT	8	11	11	22	
		7,50-7,95	SPT	9	11	15	26	

		9,00-9,45	SPT	12	14	15	29	
		10,50-10,95	SPT	14	14	18	32	
		12,00-12,45	SPT	13	16	19	35	
		13,50-13,95	SPT	15	15	21	36	
		15,00-15,45	SPT	13	14	22	36	
		16,50-16,95	SPT	16	17	20	37	
		18,00-18,45	SPT	15	14	21	35	
		19,50-19,95	SPT	14	14	17	31	
		Ortalama N30					29,2	
	Sondaj No	Derinlik (m)	Numune Cinsi	N15	N30	N45	N30	Zemin Tanımlaması
	SK-3	1,50-1,95	SPT	5	5	9	14	Kil
		3,00-3,45	SPT	6	6	10	16	
		4,50-4,95	SPT	5	7	10	17	
		6,00-6,45	UD				0	
		7,50-7,95	SPT	11	12	14	26	
		9,00-9,45	SPT	13	14	14	28	
		10,50-10,95	SPT	12	15	6	21	
		12,00-12,45	SPT	15	17	17	34	
		13,50-13,95	SPT	14	15	20	35	
		15,00-15,45	SPT	14	14	21	35	
		16,50-16,95	SPT	12	16	22	38	
		18,00-18,45	SPT	14	17	17	34	

		19,50-19,95	SPT	13	15	16	31	
		Ortalama N30					27,4	
İBN-İ SİNA SPOR SALONU	SONDAJ NO	SPT/UD/KRT SK-1	DERİNLİK	0-15cm	15- 30cm	30- 45cm	N ₃₀	Zemin Sınıfı
	SK-1	SPT-1	1,50-1,95	15	16	20	36	CH
		UD	3,00-3,45					CH
		SPT-2	4,50-4,95	10	45	17	62	CH
		SPT-3	6,00-6,45	16	20	21	41	CH
		SPT-4	7,50-7,95	R				CH
		SPT-5	9,00-9,45	20	26	31	57	CH
		SPT-6	10,50-10,95	18	22	27	49	CH
		SPT-7	12,00-12,45	22	28	33	61	CH
		SPT-8	13,50-13,95	17	20	25	45	CH
		SPT-9	15,00-15,45	15	21	27	48	CH
	SONDAJ NO	SPT/UD/KRT SK-2	DERİNLİK	0-15cm	15- 30cm	30- 45cm	N ₃₀	Zemin Sınıfı
	SK-2	SPT-1	1,50-1,95	9	12	16	28	CH
		UD	3,00-3,45					CH
		SPT-2	4,50-4,95	11	14	18	32	CH
		SPT-3	6,00-6,45	13	17	21	38	CH
		SPT-4	7,50-7,95	6	5	7	12	CH
		SPT-5	9,00-9,45	9	12	15	27	CH
		SPT-6	10,50-10,95	11	16	18	34	CH
		SPT-7	12,00-12,45	13	17	21	38	CH

		SPT-8	13,50-13,95	15	19	23	42	CH
		SPT-9	15,00-15,45	18	20	25	45	CH
SPOR LİSESİ ANA BİNA	SONDAJ NO	SPT/UD/KRT SK-1	DERİNLİK	0-15cm	15- 30cm	30- 45cm	N ₃₀	Zemin Sınıfı
	SK-1	SPT-1	1,50-1,95	5	5	7	12	CL
		UD	3,00-3,45					CL
		SPT-2	4,50-4,95	4	5	6	11	CL
		SPT-3	6,00-6,45	6	8	14	22	CL
		SPT-4	7,50-7,95	11	12	11	23	CL
		SPT-5	9,00-9,45	13	14	12	26	CL
		SPT-6	10,50-10,95	17	13	15	28	CL
		SPT-7	12,00-12,45	21	20	31	51	CL
		SPT-8	13,50-13,95	19	24	27	51	CL
		SPT-9	15,00-15,45	21	23	26	49	CL
	SONDAJ NO	SPT/UD/KRT SK-2	DERİNLİK	0-15cm	15- 30cm	30- 45cm	N ₃₀	Zemin Sınıfı
	SK-2	SPT-1	1,50-1,95					CL
		SPT-2	3,00-3,45	8	12	10	22	CL
		UD	4,50-4,95					CL
		SPT-3	6,00-6,45	7	9	10	19	CL
		SPT-4	7,50-7,95					CL
		SPT-5	9,00-9,45	12	12	13	25	CL
		SPT-6	10,50-10,95					CL
		SPT-7	12,00-12,45	19	20	17	37	CL

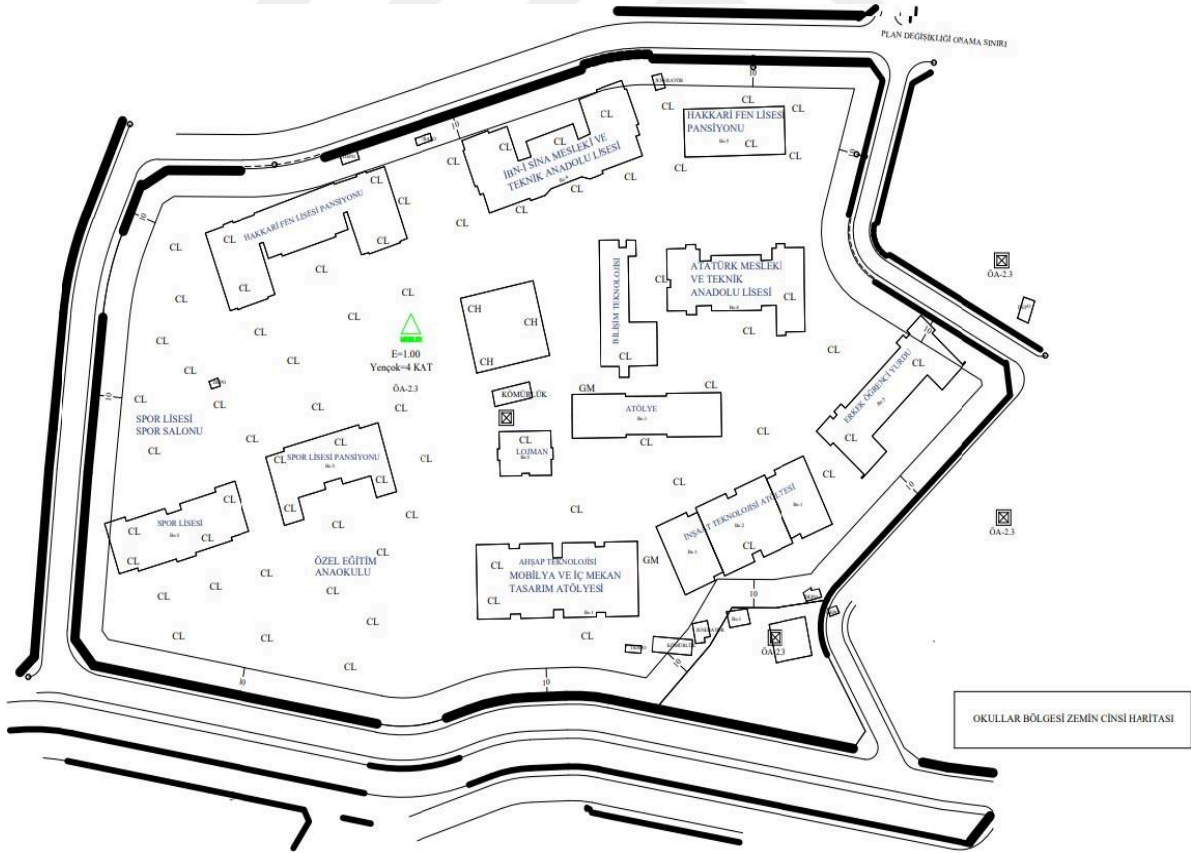
		SPT-8	13,50-13,95					CL
		SPT-9	15,00-15,45	13	21	24	45	CL
	SONDAJ NO	SPT/UD/KRT SK-2	DERİNLİK	0-15cm	15-30cm	30-45cm	N₃₀	Zemin Sınıfı
	SK-3	SPT-1	1,50-1,95					CL
		SPT-2	3,00-3,45	4	5	7	12	CL
		SPT-3	4,50-4,95					CL
		UD	6,00-6,45					CL
		SPT-4	7,50-7,95	9	10	12	22	CL
		SPT-5	9,00-9,45					CL
		SPT-6	10,50-10,95	14	15	15	30	CL
		SPT-7	12,00-12,45					CL
		SPT-8	13,50-13,95	17	19	21	40	CL
		SPT-9	15,00-15,45					CL
ATATÜRK MESLEKİ ve TEKNİK ANADOLU LİSESİ	Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	SPT (N)			Zemin Cinsi	
	SK-1	SPT1	1,50	17			Siltli Kil	
		UD	3				Siltli Kil	
		SPT2	4,5	16			Siltli Kil	
		SPT3	6	21			Killi Çakıl	
		SPT4	7,5	17			Killi Çakıl	
		SPT5	9	33			Killi Kum	
	SK-2	SPT1	1,50	17			Siltli Kil	
		SPT2	3	11			Siltli Kil	

		UD	4,5		Siltli Kil
		SPT3	6	23	Killi Kum
		SPT4	7,5	26	Siltli Kil
		SPT5	9	28	Siltli Kil
		SPT6	10,5	26	Siltli Çakıl
		SPT7	12	30	Siltli Çakıl
		SPT8	13,5	53	Siltli Çakıl
		SPT9	15	100	Siltli Çakıl
	SK-3	SPT1	1,50	13	Siltli Çakıl
		SPT2	3	14	Siltli Çakıl
		SPT3	4,5	100	Siltli Çakıl
		SPT4	6	100	Siltli Çakıl
		SPT5	7,5	100	Siltli Çakıl
	SK-4	SPT1	1,50	16	Siltli Kil
		SPT2	3	15	Siltli Kil
		SPT3	4,5	20	Siltli Kil
		SPT4	6	19	Siltli Çakıl
		SPT5	7,5	17	Siltli Çakıl
	SK-5	SPT1	1,50	15	Siltli Çakıl
		SPT2	3	20	Siltli Çakıl
		SPT3	4,5	19	Siltli Çakıl
		SPT4	6	28	Killi Kum

		SPT5	7,5	27	Killi Kum
	SK-6	SPT1	1,50	15	Killi Kum
		UD	3		Siltli Kil
		SPT2	4,5	19	Siltli Çakıl
		SPT3	6	37	Siltli Çakıl
		SPT4	7,5	33	Siltli Çakıl
	SK-7	SPT1	1,50	23	Siltli Kil
		SPT2	3	36	Siltli Kil
		SPT3	4,5	31	Siltli Kil
		SPT4	6	24	Siltli Kil
		SPT5	7,5	26	Siltli Kil
		SPT6	9	25	Siltli Çakıl
	SK-8	SPT1	1,50	19	Siltli Kil
		SPT2	3	20	Siltli Kil
		UD	4,5		Siltli Kil
		SPT3	6	27	Killi Kum
		SPT4	7,5	21	Killi Kum
		SPT5	9	31	Killi Kum
		SPT6	10,5	28	Killi Kum
		SPT7	12	35	Killi Kum
		SPT8	13,5	100	Killi Kum
		SPT9	15	100	Killi Kum



Şekil 20 Okullar Bölgesi Alanında Yapılmış Sondajların Konumları



Şekil 21 Okullar Bölgesinin USCS Zemin Sınıflandırmasına Göre Tahmini Hazırlanmış Haritası

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İslam KOÇ

Doğum Yeri ve Tarihi :

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Dokuz Eylül Üniversitesi

Yüksek Lisans Öğrenimi : Hakkari Üniversitesi

Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

A) Bildiriler

-
-
-

İLETİŞİM

E-Posta Adresi :

Tarih :../../....