

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAKARYA İLİ HENDEK İLÇESİ
UYGULAMA İMAR PLANI ALANINDAKİ ZEMİN
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aslan YILMAZ

Enstitü Anabilim Dalı : JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Şefik RAMAZANOĞLU

Şubat 2012

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAKARYA İLİ HENDEK İLÇESİ
UYGULAMA İMAR PLANI ALANINDAKİ ZEMİN
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

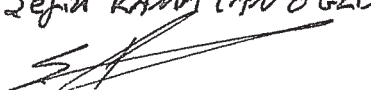
Aslan YILMAZ

Enstitü Anabilim Dalı : JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Şefik RAMAZANOĞLU

Bu tez 06/02/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.


Jüri Başkanı

Yrd. Doç. Dr.
Şefik RAMAZANOĞLU


Jüri Üyesi

G. Horasan
Prof. Dr. Gündüz HORASAN

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr.
Serafeddin GACIR


ÖNSÖZ

1980'li yıllardan sonra gelişmiş Batı ülkeleri, bütüncül planlamanın darboğazını yeniden değerlendirerek yeni arayışlara yönelmişlerdir. “Stratejik Planlama” olarak adlandırılan bu yeni yaklaşımın ışığı altında, her bir alt sektör için ayrıntılı analizler yapılmaktadır. Plan ve projeler bu analizler sonucunda hazırlanmaktadır.

Bu açıdan bakıldığında İmar Planları, diğer tüm ayrıntılı analizlerin yanında ‘İmar Planına Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik Etüt Çalışmaları’nın sağlıklı bir şekilde yapılmasıyla toplumsal amaçlara hizmet edebilecektir. Özellikle son depremlerden sonra önemi daha iyi anlaşılan bu çalışmalar, yasallaştırılarak zorunlu hale getirilmiştir.

Jeoloji ve Jeofizik Mühendislik dallarına ait çalışma yöntemleri kullanılarak hazırlanan etüt raporlarında, çalışma bölgesine ait zemin parametrelerinin yanında yerleşime uygunluk açısından da gerekli analizler yapılmalı, afet tehlike ve risk analizleri belirtilmelidir.

Tez hazırlama aşamasında emekleri geçen Yüksek Şehir Plancısı Fuat ÖZKAN’a, Jeofizik Mühendisi Hasan YUVACI’ya ve bilgisini, deneyimini, vaktini benden esirgemeyen saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Şefik RAMAZANOĞLU’na teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ÖZET	xi
SUMMARY	xii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2.	
İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ	3
2.1. Mekansal Bilgiler – Coğrafi Konum	3
2.2. İklim ve Bitki Örtüsü	6
2.3. Sosyo - Ekonomik Bilgiler	6
2.4. Arazi, Laboratuar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanları	8
2.5. Yüzey Suları	10
BÖLÜM 3.	
İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALARI	11
3.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma	11
3.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar – Afete Maruz Bölgeler	11

3.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri.....	12	
3.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri	12	
BÖLÜM 4.		
JEOMORFOLOJİ	13	
BÖLÜM 5.		
JEOLOJİ.....	20	
5.1. Genel Jeoloji	20	
5.1.1. Stratigrafi	20	
5.1.2. Yapısal jeoloji.....	28	
5.2. İnceleme Alanı Jeolojisi	29	
5.3. İnceleme Alanının Hidrojeolojik Özellikleri	33	
5.3.1. Yeraltı suyu durumu	33	
BÖLÜM 6.		
JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARİ VE ARAZİ DENEYLERİ	34	
6.1. Sondaj Çalışmaları.....	34	
6.2. Arazi Deneyleri.....	37	
BÖLÜM 7.		
JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ.....	40	
7.1. Zemin İndeks – Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi.....	43	
7.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	44	
BÖLÜM 8.		
JEOFİZİK ÇALIŞMALAR.....	45	
8.1. Sismik Kırılma Çalışmaları	45	
8.2. Mikrotremör Çalışmaları	53	
8.3. Düşey Elektrik Sondajı (DES) Çalışmaları	58	
BÖLÜM 9. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ		63
9.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması.....	63	
9.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri.....	66	
9.3. Zeminin dinamik-elastik parametreleri.....	70	

9.4. Şişme-Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirme	73
9.4.1. Şişme analizi	73
9.4.2. Oturma analizi	76
9.4.3. Taşıma gücü	84
9.5. Sıvılaştırma Analizi ve Değerlendirme	92
BÖLÜM 10.	
İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ	94
10.1. Önlemlenilen Alanlar	94
10.1.1. Önlem alınabilecek nitelikte stabilite sorunlu alanlar (ÖA-2.1.)	94
10.1.2. Önlem alınabilecek nitelikte şişme, oturma vb. açıdan sorunlu alanlar (ÖA-5.1.)	97
BÖLÜM 11.	
SONUÇ VE ÖNERİLER	99
KAYNAKLAR	107
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	110

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

SK	: Sondaj Kuyusu
FSK	: Fay Sondaj Kuyusu
SS	: Sismik Profil
M	: Mikrotremör
DES	: Düşey Elektrik Sondajı
UD	: Örselenmemiş Numune
SPT	: Örselenmiş Numune
σ	: Poisson Oranı
E	: Elastisite Modülü
G	: Kayma Modülü
K	: Bulk Modülü
V _p	: P Dalga Hızı
V _s	: S Dalga Hızı
q _u	: Zemin Taşıma Gücü
PI	: Plastisite İndisi
ŞP	: Şişme Potansiyeli
Sc	: Konsolidasyon Oturması
q _a , q _{net}	: Taşıma Gücü
To	: Zemin Hakim Titreşim Periyodu
A _k	: Zemin Büyütme Değeri
ϕ	: İçsel Sürtünme Açısı
C	: Kohezyon
M	: Magnitüd
D _f	: Temel derinliği
N _c , N _q , N _{γ}	: İçsel Sürtünme Açısına Bağlı Taşıma Gücü Faktörleri

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. 'İlave İmar Planı' ve 'Revize İmar Planı' alanlarını gösteren inceleme alanının pafta anahtarı	2
Şekil 2.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.....	3
Şekil 2.2. İnceleme alanına ait uydu fotoğrafı (Google,2011).....	4
Şekil 2.3. İnceleme alanının köşe koordinatları	5
Şekil 4.1. İnceleme alanının morfolojik yapısının uydu görüntüleri.....	14
Şekil 4.2. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/25.000 ölçekli kontur haritası (TÜBİTAK-ODTÜ- MTA 1999)	16
Şekil 4.3. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/25.000 ölçekli blok diyagramı haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)	16
Şekil 4.4. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/25.000 ölçekli yüzey morfolojisi haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).....	17
Şekil 4.5. İnceleme alanı ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/10.000 ölçekli kontur haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).....	18
Şekil 4.6. İnceleme alanı ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/10.000 ölçekli blok diyagramı haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)	18
Şekil 4.7. İnceleme alanı ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/10.000 ölçekli yüzey morfolojisi haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).....	19
Şekil 4.8. İnceleme alanının eğim haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)	19
Şekil 5.1. İnceleme alanını kapsayan Hendek ve civarının jeoloji haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)	21
Şekil 5.2. İnceleme alanını kapsayan Hendek ve civarının geliştirilmiş dikme kesiti (MTA 2000)	22
Şekil 5.3. İnceleme alanını kapsayan Hendek ve civarının geliştirilmiş dikme kesiti (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).....	23

Şekil 5.4. İnceleme alanının jeoloji haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).....	30
Şekil 5.5. İnceleme alanını içine alan Hendek ve yakın civarını gösteren jeolojik enine kesitler ve kesit yerleri	31
Şekil 5.6. İnceleme alanında yüzeyleyen Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze, taraça çökellerinden görünümeler	32
Şekil 6.1. Sondaj lokasyon haritası	35
Şekil 8.1. Sismik kırılma çalışmalarına ait lokasyon haritası	46
Şekil 8.2. Enine Birim Deformasyonun Boyuna Birim Deformasyona Oranı.....	47
Şekil 8.3. Boyuna Gerilmenin Boyuna Deformasyona Oranı.....	48
Şekil 8.4. Kayma Gerilmesinin Kayma Deformasyonuna Oranı	48
Şekil 8.5. Hacimsel Gerilimin Hacimsel Deformasyona Oranı	49
Şekil 8.6. 1. tabakalara ait boyuna dalga hız (P) haritası	50
Şekil 8.7. 2. tabakalara ait boyuna dalga hız (P) haritası	50
Şekil 8.8. 1. tabakalara ait enine dalga hız (S) haritası	51
Şekil 8.9. 2. tabakalara ait enine dalga hız (S) haritası	51
Şekil 8.10. Sismik kırılma çalışmalarına ait zemin hakim titreşim periyot (To) haritası	52
Şekil 8.11. Mikrotremör lokasyon haritası.....	54
Şekil 8.12. Güralp CMG-6TD sismometresi ve ekipmanları.....	54
Şekil 8.13. Zemin Hakim Titreşim Periyodu (To) haritası	56
Şekil 8.14. Zemin Büyütmesi (Ak) haritası	57
Şekil 8.15. Düşey Elektrik Sondajı (DES) lokasyon haritası.....	59
Şekil 8.16. 5 m derinliğine ait Düşey Elektrik Sondajı (DES) kat haritası.....	60
Şekil 8.17. 10 m derinliğine ait Düşey Elektrik Sondajı (DES) kat haritası.....	60
Şekil 8.18. 20 m derinliğine ait Düşey Elektrik Sondajı (DES) kat haritası.....	61
Şekil 9.1. İnceleme alanının 1.5 m derinliğine ait zemin sınıflandırma haritası...	65
Şekil 9.2. İnceleme alanının 3 m derinliğine ait zemin sınıflandırma haritası.....	65
Şekil 9.3. İnceleme alanı ile ilgili zemin profile	69
Şekil 9.4. 1.5 m derinliğine ait SPTN30'a göre hesaplanan taşıma gücü değerleri (Bowles 1988).....	86
Şekil 9.5. 3 m derinliğine ait SPTN30'a göre hesaplanan taşıma gücü değerleri (Bowles 1988).....	87
Şekil 10.1. İnceleme alanının yerleşime uygunluk haritası.....	95

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. İnceleme alanının köşe koordinatları	5
Tablo 6.1. İnceleme alanında yapılan sondajlara ait koordinat bilgileri	35
Tablo 7.1. Yapılan deneyler, miktarları ve standartları	40
Tablo 7.3. İlave imar planı alanındaki SK-1, SK-2 ve SK-3 'e ait zeminlerin mekanik parametreleri.....	44
Tablo 8.1. Sismik kırılma çalışmalarına ait lokasyon koordinatları	47
Tablo 8.2. Ölçüm noktası koordinatları, Zemin Hakim Titreşim Periyodu değerleri ve Zemin Büyütmesi değerleri	55
Tablo 8.3. (a) Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri (b) spektral büyütmelemlere göre mikrobölgeleme ölçütleri.....	57
Tablo 8.4. Düşey Elektrik Sondaj (DES) lokasyon koordinatları	58
Tablo 8.5. Rezistivite Uygulamasının Değerlendirilmesi	61
Tablo 9.2. Zeminlerin kıvamlılık indisine göre sınıflandırılması	66
Tablo 9.3. Kohezyonlu zeminlerde darbe sayısı ile kıvam arasındaki bağıntı.(Terzaghi ve Peck)	66
Tablo 9.4.Kohezyonsuz zeminlerde darbe sayısı-relatif yoğunluk ilişkisi	67
Tablo 9.6. Kohezyonlu zeminlerin Vp Hızlarına Göre Sınıflandırılması	70
Tablo 9.7. Kohezyonlu zeminlerin Vs Hızlarına Göre Sınıflandırılması	71
Tablo 9.8. Zemin birimlerin yoğunluk sınıflaması	71
Tablo 9.9. Kayma modülü değerlerine göre zemin yada kayaçların dayanımı.....	72
Tablo 9.10. Elastisite modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı	72
Tablo 9.11. Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırması	72
Tablo 9.14. İnce taneli zeminlerin plastisite indeksine göre sınıflandırılması	73
Tablo 9.15. Plastisite İndeksleri Aralığına Göre Şişme Potansiyelleri	74
Tablo 9.16. İndeks Özelliklerine Göre Zeminlerin Şişme Yüzdesi ve Derecesi ..	74
Tablo 9.17. Şişen Zeminlerin Sınıflaması	74

Tablo 9.18. Şişme Potansiyeli	75
Tablo 9.19. Yapı Temellerinde İzin Verilen Maksimum Oturma Miktarı.....	77
Tablo 9.20. Zemin Tipi ve Temel Tipine Göre İzin Verilebilir Maksimum Toplam Oturma	84
Tablo 9.23. Temel şekil katsayıları	88
Tablo 9.24. Sismik Kırılma çalışması sonucuna göre hesaplanan taşıma gücü değerleri.....	91

ÖZET

Anahtar kelimeler: Uygulama İmar Planı, Sismik, Mikrotremor, Zemin Sondajı

Ülkemiz jeolojik özellikleri, topoğrafik yapısı ve iklim özellikleri nedeniyle doğal afetleri sıkça yaşayan ülkelerden birisidir. Doğal afetler neden oldukları can kaybı yanında Türkiye için önemli ekonomik kayıpları da meydana getirmektedirler.

İmar planları; Belde halkının sosyal ve kültürel gereksinimlerini karşılamayı, sağlıklı ve güvenli bir çevre oluşturmayı, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen ve bu amaçla beldenin ekonomik, demografik, sosyal, kültürel, tarihsel, fiziksel özelliklerine ilişkin araştırmalara ve verilere dayalı olarak hazırlanan, kentsel yerleşme ve gelişme eğilimlerini alternatif çözümler oluşturmak suretiyle belirleyen, arazi kullanımı, koruma, kısıtlama kararları, örgütlenme ve uygulama ilkelerini içeren pafta, rapor ve notlardan oluşan belgedir.

İmar planlarının başarısını, diğer planlama kriterlerinin yanında “İmar Planına Esas Jeolojik- Jeofizik- Jeoteknik Etüt Raporları” belirlemektedir. 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi Depremi ve 12 Kasım 1999 Düzce Depreminden sonra önemi daha iyi anlaşılmış olan İmar Planına Esas Jeolojik – Jeofizik - Jeoteknik Etüt Çalışmaları 17/08/1987 gün ve 1634 sayılı genelgeye göre hazırlanmaktadır. Çalışmaların amacı, parsel bazında inşaat tasarımı için gereken parametreleri belirlemekle birlikte, planlama yapılmadan önce bölgedeki tüm morfolojik, jeolojik, hidrojeolojik, jeoteknik, jeofizik, doğal afet ve bunun gibi bilgileri bir arada yorumlayarak inceleme sahasını yerleşime uygunluk açısından değerlendirmektir.

Bu çalışma kapsamında 66 adet zemin sondaj çalışması, 40 adet sismik kırılma çalışması, 30 adet DES çalışması ve 20 adet mikrotremör çalışması yapılarak zemin parametreleri ortaya konulmuştur. Sondaj çalışmaları ile alınan numunelerin zemin laboratuvarında, sıklık ve kıvam özellikleri tetkik edilmiştir. Sismik çalışmalar zemin dinamik elastisite parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. İnceleme alanında veri çeşitliliğini sağlamak amacıyla Mikrotremor (titreşimcik) ölçümü yapılarak, zemin hakim titreşim periyodu (T_0) ile zemin büyütme değerleri (T_a , T_b) ortaya konulmuştur.

Tüm çalışmalar sonucunda elde edilen veriler, bölgenin diğer koşulları ile birlikte değerlendirilerek yerleşime uygunluk durumu ortaya konulmuştur.

DETERMINATION OF GROUND SOIL PARAMETERS FOR MASTER PLAN IMPLEMENTATION IN HENDEK DISTRICT OF SAKARYA PROVINCE

SUMMARY

Key Words: Master plan implementation, seismic, microtremor, ground boring

Due to Turkey's geological features, topographic structure and climate characteristics, Turkey is one of the countries that is exposed to natural disasters. Besides the life loss, natural disasters cause economical losses too.

Development plans are documents including plots that show land use, conservation and constraint decisions, organization and implementation principles to constitute alternative solutions for urban settlement and development tendency by using economical, demographic, social, cultural, historical, physical feature surveys. The aim of these plans is to increase the life standards, to meet social and cultural needs and to constitute a healthy and secure environment for the citizens.

The success of development plans depends on morphological, geological, hydrological, geotechnical, geophysical and seismotectonics study reports in addition to other planning criteria. The importance of these studies has been realized more precisely after the 17 August 1999 Izmit Gulf Earthquake and the 12 November 1999 Düzce Earthquake. The studies have been prepared according to 17/08/1987, 1634 numbered mandate. The aim of these studies is to determine the parameters of construction design and to investigate the morphological, geological, hydrological, geotechnical and geophysical identities of the site and to interpret these data before the planning process to decide if the site is suitable for settlement or not.

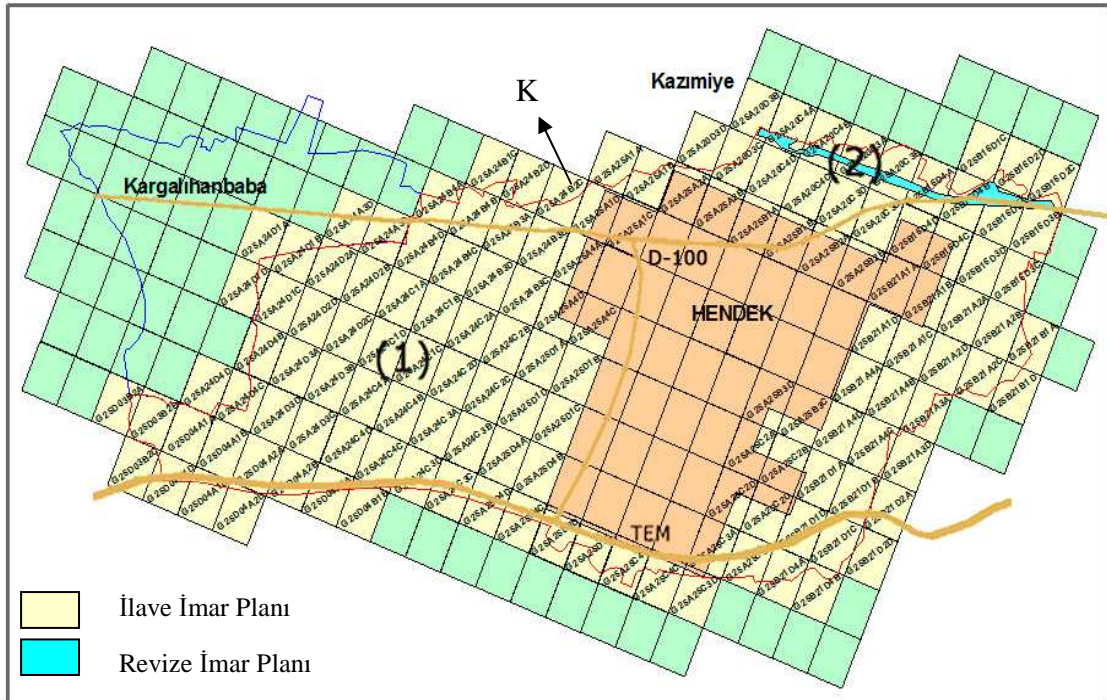
The study parameters include 66 ground boring studies, 40 seismic refraction studies, 30 DES studies and 20 microtremor studies. The samples that are gained by the boring studies are examined for their strength and stiffness features. Seismic studies are made to determine the ground dynamic elastic parameters. Microtremor measurements were made to increase data variety and ground enlargement rates (T_a , T_b) shown by using ground ruling vibration period (T_0). After all these studies and results in addition to other conditions, the regions' settlement suitability have been produced.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, Sakarya ili Hendek ilçesi mücavir alan sınırlarında bulunan, (1) 1/1.000 ölçekli G25D-03B-2C, G25D-04A-1D, G25D-04A-1C, G25D-04A-2D, G25D-03B-2A, G25D-03B-2B, G25D-04A-1A, G25D-04A-1B, G25D-04A-2A, G25D-04A-2B, G25D-04B-1A, G25D-04B-1B, G25A-24D-4D, G25A-24D-4C, G25A-24D-3D, G25A-24D-3C, G25A-24C-4D, G25A-24C-4C, G25A-24C-3D, G25A-24C-3C, G25A-25D-4D, G25A-25D-4C, G25A-25D-3D, G25A-25D-3C, G25A-25C-4D, G25A-25C-4C, G25A-25C-3D, G25A-24D-4B, G25A-24D-3A, G25A-24D-3B, G25A-24C-4A, G25A-24C-4B, G25A-24C-3A, G25A-24C-3B, G25A-25D-4A, G25A-25D-4B, G25A-25C-3A, G25A-25C-3B, G25B-21D-4A, G25B-21D-4B, G25A-24D-1D, G25A-24D-1C, G25A-24D-2D, G25A-24D-2C, G25A-24C-1D, G25A-24C-1C, G25A-24C-2D, G25A-24C-2C, G25A-25D-1D, G25A-25D-1C, G25A-25C-2D, G25A-25C-2C, G25B-21D-1D, G25B-21D-1C, G25B-21D-2D, G25A-24D-1A, G25A-24D-1B, G25A-24D-2A, G25A-24D-2B, G25A-24C-1A, G25A-24C-1B, G25A-24C-2A, G25A-24C-2B, G25A-25D-1A, G25A-25D-1B, G25A-25C-2A, G25A-25C-2B, G25B-21D-1A, G25B-21D-1B, G25B-21D-2D, G25A-24A-3D, G25A-24A-3C, G25A-24B-4D, G25A-24B-4C, G25A-24B-3D, G25A-24B-3C, G25A-25A-4D, G25A-25A-4C, G25A-25B-3D, G25A-25B-3C, G25B-21A-4D, G25B-21A-4C, G25B-21A-3D, G25A-24B-4A, G25A-24B-4B, G25A-24B-3A, G25A-24B-3B, G25A-25A-4A, G25B-21A-4A, G25B-21A-4B, G25B-21A-3A, G25A-24B-1C, G25A-24B-2D, G25A-24B-2C, G25A-25A-1D, G25A-25A-1C, G25B-21A-1D, G25B-21A-1C, G25B-21A-2D, G25B-21A-2C, G25B-21B-1D, G25A-25A-1A, G25A-25A-1B, G25A-25A-2A, G25A-25A-2B, G25A-25B-1A, G25A-25B-1B, G25A-25B-2A, G25A-25B-2B, G25B-21A-1A, G25B-21A-1B, G25B-21A-2A, G25B-21A-2B, G25B-21B-1A, G25A-20D-3D, G25A-20D-3C, G25A-20C-4D, G25A-20C-4C, G25A-20C-3D, G25A-20C-3C, G25A-16D-4D, G25A-16D-4C, G25A-16D-3D, G25A-16D-3C nolu 124 adet paftayı içeren yaklaşık 2060 hektarlık alanın 'ilave imar planı' ile (2) Detay

Mühendislik tarafından hazırlanan ve 14.09.2000 tarihinde Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce onaylı mevzi imar çalışmasında, G25A-20D-3B, G25A-20C-4A, G25A-20C-4B, G25A-20C-3A, G25A-20C-3B, G25B-16D-4A, G25B-16D-4B, G25B-16D-3A, G25B-16D-3B, G25B-16D-1C, G25B-16D-2D, G25B-16D-2C nolu 12 adet pafta sınırlarında kalan Kazımiye fayının 4 km'lik bölümü boyunca oluşturulmuş yaklaşık 60 hektarlık tampon bölge alanını kapsayan 'imar planının revizyonu' na esas jeolojik-jeofizik-jeoteknik etüt çalışmalarının yapılarak zemin parametrelerinin ortaya konulması ve yerleşime uygunluk değerlendirilmesinin yapılmasıdır (Şekil 1.1).

Çalışma alanının toplam yüzölçümü yaklaşık 2120 hektar olup, çalışma kapsamında inceleme alanında jeolojik, jeofizik, jeoteknik ve jeomorfolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu veriler ışığında inceleme alanında yer alan litolojik birimlerin mühendislik özellikleri, afet tehlike ve riski belirlenerek yerleşime uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır.

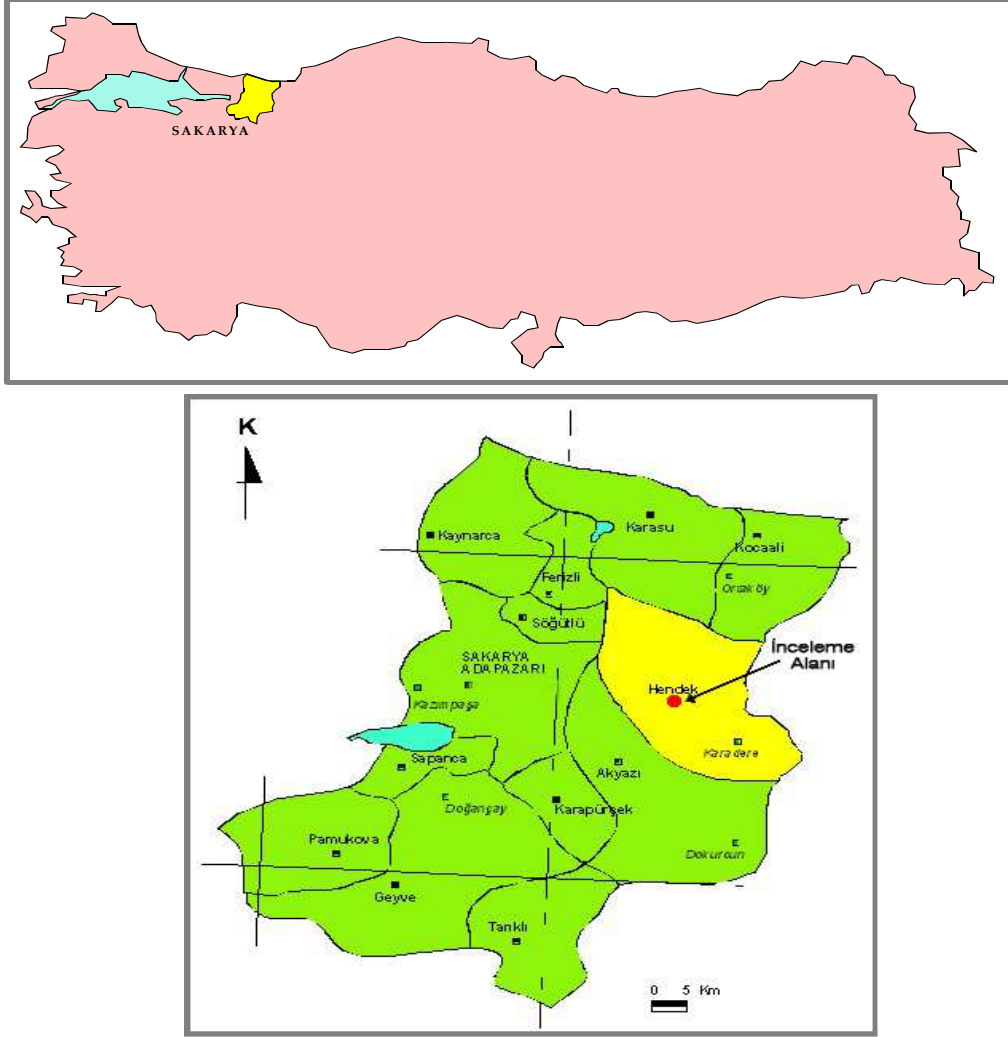


Şekil 1.1. 'İlave İmar Planı' ve 'Revize İmar Planı' alanlarını gösteren inceleme alanının pafta anahtarı

BÖLÜM 2. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

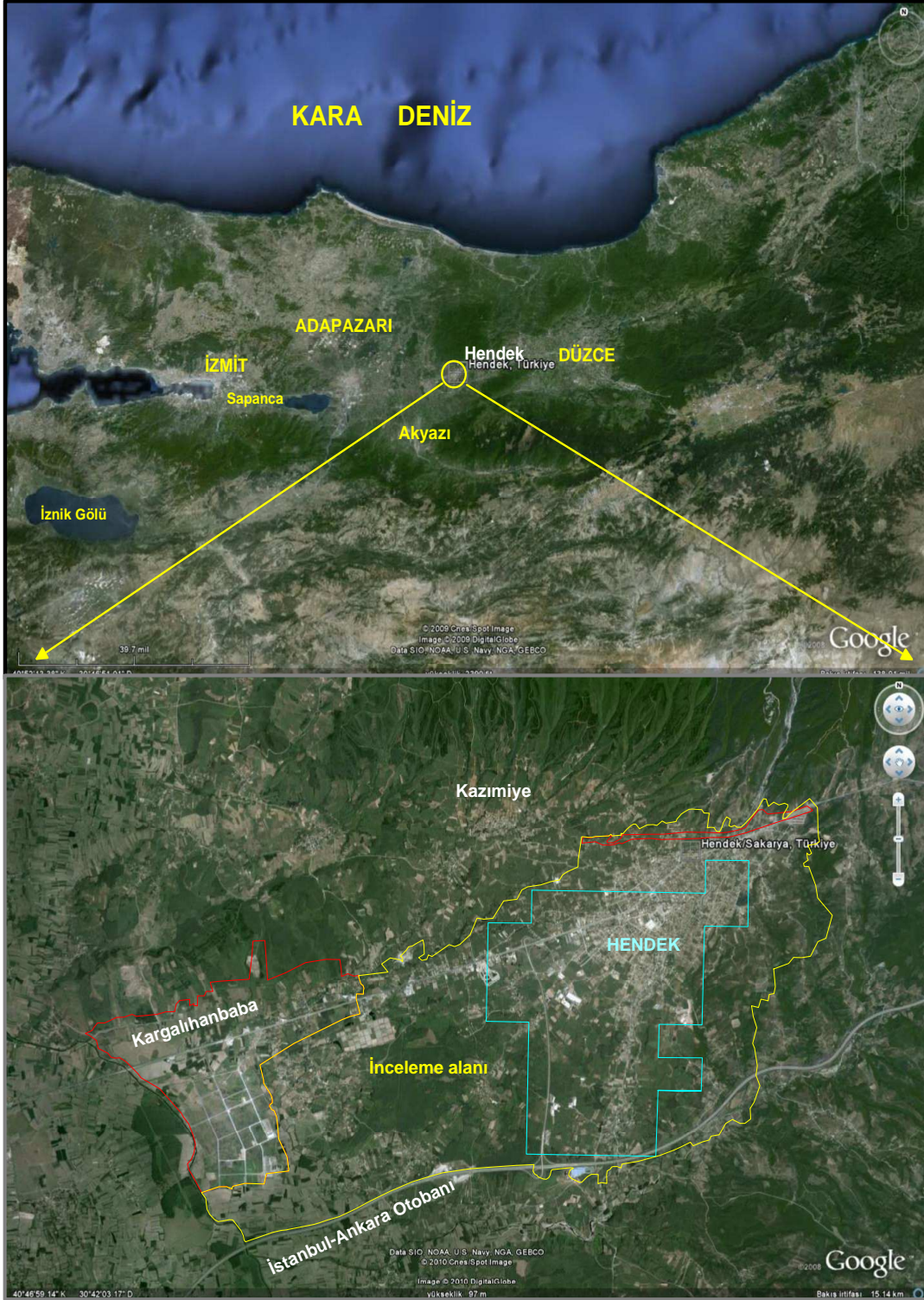
2.1. Mekansal Bilgiler – Coğrafi Konum

İnceleme alanı Sakarya ili Hendek Belediyesi mücavir alanı sınırları içerisinde kalmaktadır (Şekil 2.1). D-100 Karayolu Hendek ilçesinin içinden, Ankara-İstanbul TEM yolu ise ilçe merkezinin yaklaşık 4 km güneyinden geçmektedir.

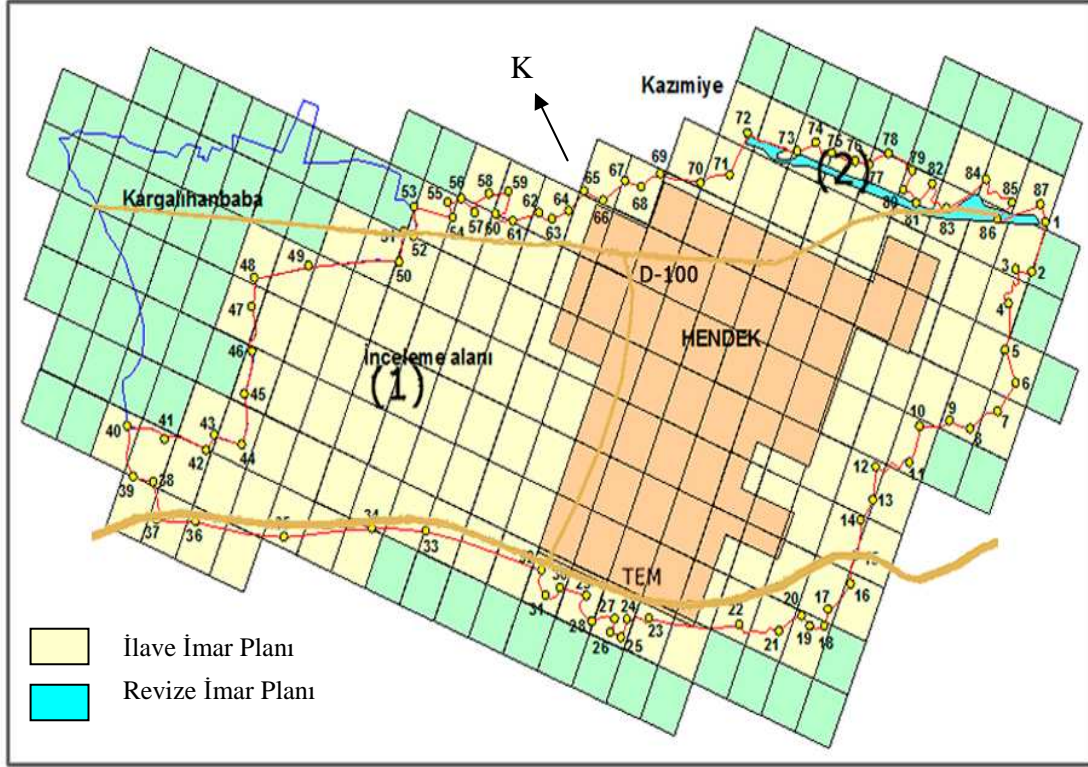


Şekil 2.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası

Hendek ilçesinin deniz seviyesinden yüksekliği 175 metredir. Sakarya ilinin 16 metropol ilçesinden biridir. İlçe İstanbul'a 170 km, Ankara'ya 275 km, Adapazarı'na 30 km, Düzce'ye 38 km uzaklıkta bulunmaktadır (Şekil 2.2)



Şekil 2.2. İnceleme alanına ait uydu fotoğrafı (Google,2011)



Şekil 2.3. İnceleme alanının köşe koordinatları

İnceleme alanının köşe noktaları Şekil 2.3'te, köşe koordinatları ise Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. İnceleme alanının köşe koordinatları

No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)	No	X (m)	Y (m)
1	565402.44	4520114.52	30	560661.75	4513425.45	59	558192.42	4517527.11
2	565458.01	4519499.79	31	560592.29	4513258.74	60	558126.43	4517204.11
3	565246.16	4519423.38	32	560345.70	4513522.69	61	558379.96	4517224.95
4	565277.41	4519034.40	33	558654.33	4513335.15	62	558682.12	4517454.17
5	565451.07	4518464.82	34	557956.25	4513081.62	63	558911.34	4517471.54
6	565732.38	4518176.56	35	556799.73	4512498.15	64	559036.37	4517631.30
7	565628.19	4517749.38	36	555566.80	4512182.10	65	559185.71	4517947.34
8	565350.35	4517415.97	37	555042.37	4511977.19	66	559470.50	4517943.87
9	565034.30	4517391.66	38	554816.62	4512376.59	67	559664.99	4518266.86
10	564662.69	4517176.33	39	554556.15	4512331.44	68	559908.10	4518301.59
11	564687.00	4516717.89	40	554222.73	4512859.34	69	560106.06	4518537.76
12	564277.18	4516492.14	41	554788.84	4512939.22	70	560679.11	4518652.37
13	564391.79	4516106.63	42	555379.26	4513039.94	71	561029.89	4518916.32

Tablo 2.1. (Devam)

14	564311.91	4515828.79	43	555410.51	4513220.54	72	561068.09	4519468.53
15	564412.63	4515432.86	44	555834.22	4513290.00	73	561800.90	4519513.68
16	564478.62	4515061.25	45	555629.32	4513873.47	74	562047.49	4519725.54
17	564304.96	4514634.06	46	555521.65	4514380.53	75	562276.71	4519722.06
18	564325.80	4514443.05	47	555316.74	4514852.86	76	562624.01	4519753.32
19	564225.08	4514366.64	48	555247.28	4515189.75	77	562811.56	4519788.05
20	563978.50	4514425.68	49	555844.64	4515603.04	78	563040.78	4520020.75
21	563738.86	4514144.37	50	557067.15	4516162.20	79	563415.87	4519958.23
22	563217.90	4513998.50	51	556997.69	4516523.40	80	563377.66	4519683.86
23	561960.66	4513574.79	52	557115.77	4516523.40	81	563610.36	4519607.45
24	561700.18	4513435.86	53	557018.53	4516849.86	82	563731.91	4519899.19
25	561693.24	4513213.59	54	557574.22	4516933.22	83	563995.86	4519708.17
26	561530.01	4513213.59	55	557445.71	4517068.66	84	564450.83	4520232.60
27	561536.95	4513373.35	56	557598.53	4517193.69	85	564857.18	4520149.25
28	561231.33	4513224.01	57	557827.75	4517120.76	86	564773.82	4519888.77
29	561078.51	4513477.54	58	557935.41	4517398.60	87	565256.58	4520263.86

2.2. İklim ve Bitki Örtüsü

Sakarya ili Hendek ilçesinde Marmara ve Karadeniz iklimi egemen olup, kış ve ilkbahar ayları yağışlıdır. Drenaj alanını çevreleyen yüksek kesimlerde kış ayları oldukça sert geçmektedir. yaz aylarında sıcaklık 20-24 C, kış aylarında ise 4-8 C arasında değişmektedir. Bölgeye düşen yıllık yağış miktarı ise 650-750 mm arasında değişmektedir.

Güneydeki Samanlı Dağları ile kuzeydeki Çam Dağı ormanlarla kaplıdır. Hendek ilçesinin %35'i tarım alanı, %43'ü orman ve fundalık, %6'sı çayır, mera ve %16'sı tarım dışı alanlardan oluşmaktadır (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 2011).

2.3. Sosyo - Ekonomik Bilgiler

1907 yılında belediye olan Hendek, 1926 yılında Kocaeli İli'ne bağlı bir ilçe olarak yapılanmış, 1954 yılında merkezi Adapazarı olmak üzere oluşturulan Sakarya İli'ne dahil edilmiştir.

2008 yılına göre nüfusu 45.017, köyleriyle beraber toplam nüfusu 74.607'dir. İlçenin geçim kaynağı fındık, buğday, mısır, tütün, şeker pancarı, elma, armut, erik ve kirazdır. Fındıkta zirai mücadele yapıp gübre kullanılmaktadır. Sebzeçilik ihtiyaç karşılığında yapılmaktadır. Hayvancılık (büyükbaş ve tavukçuluk) fındıktan sonra gelmektedir. Ovalık kesimlerde sığır, yaylalarda ise koyun beslenir (SATSO, 2011).

Sanayi olarak 6 adet fındık işleme, Bakırsan bakır sanayi, yem, un, içme suyu, meyve suyu, pudra, lastik kaplama, süt, tekstil, çelik boru, kereste, izolasyon üretim fabrikası ve küçük imalathaneler bulunmaktadır. İlçeyi çevreleyen dağlarda akan su kaynakları üzerine tüm çevre illere dağıtım yapılan fabrikalar kurulmuştur. Türkiye'nin önde gelen firmalarından olan Aytaç Su, Kardelen Su, Flora Su kaynakları ve fabrikalarının bulunmasının yanında, ilçe sınırlarında bulunan Uludere mevkiinden de içme suyu temin edilmektedir. Büyük şehirlere yakınlığı ve doğal yapısının müsait olması nedeniyle geçtiğimiz yıllarda ilçede büyük bir Organize Sanayi Bölgesi kurulmuş olup, burada yoğun bir fabrikalaşma başlamış ve ilçe sanayi şehri görünümüne kavuşmuştur (SATSO, 2011).

Ülkenin her köşesine karayolu ile ulaşım her an mümkün olup, nakliyecilik de gelişmiştir. Yurt içi ve yurt dışı taşımacılığında ilçedeki araçların katkısı büyüktür. İlçedeki tır taşımacılığı hayli ilerlemiştir. İlçe halkı önceden tütün rençperliği ile geçinirken, bugün geçiminin büyük bir bölümünü fındık üretimi ile sağlamaktadır. İlçe halkı günlük ihtiyaçlarını Salı günleri kurulan sebze, meyve ve giyim pazarından karşılamaktadır. İlçede Sakarya Üniversitesi'ne bağlı olarak Eğitim Fakültesi ile Meslek Yüksek Okulu eğitim vermekte, bu okullarda 6300 civarında öğrenci okumakta ve öğrenciler ilçe ekonomisine büyük ölçüde katkıda bulunmaktadır.

İlçede Çiğdem Yaylası, Dikmen Yaylası Selman Dede Mesire Alanı gibi yayla turizmi yaygındır ve doğal güzellikleri ve büyük şehirlere yakınlığı ile tercih edilir. İlçenin etrafı zengin ormanlarla çevrili olup, zümrüt gibi yeşillikler arasında yer almakla ilçeye, Adapazarı yönünden girişte iki tarafı süsleyen kavlan (çınar) ve akasya ağaçları güzel görünüm verir. İlçenin kuzeyinde Çam Dağı, güneyinde Keremali Dağı bulunur. Bu dağlar ormanlık olup; kayın, meşe, ıhlamur, kestane, dış

budak, köknar vs ağaçlarından oluşur. Uludere adı ile bir de akarsuyu vardır. Bu dere ilçenin ortasından geçmekte olup, dinlenme yeri olarak da kullanıma uygundur.

Hendek Belediyesi'nin başlattığı projeye göre, Bayraktepesinde Türk boyunun Orta Asya'dan Anadolu topraklarına gelmesinden bu güne kadar kurdukları 16 Türk devletini temsil eden bayraklar, bayrakların altındaki kitabelerde devletlerin sembelleri rölyefler, anfi tiyatro salonu, Zemin çalışmalarında satranç ve çeşitli spor dallarına yönelik çalışmalar, 300 m² 1 katlı betonarme bina, bina üzerine 2 katlı toplamda 600 m² kütük ev, ziyaretçiler için yaklaşık 1000 m² otopark alanı, ziyaretçilerin Bayrak Tepesi'ne ulaşmalarını sağlayacak üst geçitten oluşuyor (Hendek Belediyesi).

2.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanları

İnceleme alanı ile ilgili çalışmalar, arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmaları kapsamında, TÜBİTAK-ODTÜ-MTA tarafından hazırlanmış 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli bölgenin jeolojisi esas alınmış ve inceleme alanında yüzeyleyen litolojik birimlerin dağılımları, yapısal ve tektonik özellikleri açıklanmıştır. İnceleme alanının jeolojisi ışığında, birimlerin yanal ve düşey yöndeki değişimleri, mühendislik özellikleri ve jeoteknik parametrelerini saptamak amacıyla, (1) ilave imar alanı içerisinde 03.12.2010 ile 17.01.2011 tarihleri arasında derinlikleri 5 m ile 20 m arasında değişen toplam 432 m olan 50 sondaj; revize imar alanında ise 27.01.2011 ile 05.02.2011 tarihleri arasında mevcut tampon bölge içerisinde, fay olarak gösterilen hatta dik yönde karşılıklı olmak üzere, derinlikleri 5 m ile 10 m arasında değişen 8 çift (16 adet) sondaj yapılmıştır. Böylece inceleme alanında toplam 66 sondaj yapılarak çalışma tamamlanmıştır.

Yapılan sondajlarda her 1.50 m'de Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) yapılarak zeminlerin dayanım parametreleri, sıklık ve kıvam özellikleri belirlenmeye çalışılmış ve örselenmiş örnekler (SPT) alınmıştır. Zeminlerin dayanım parametrelerini belirlemek amacıyla örselenmemiş (UD) numuneleri alınmıştır. SPT ve UD örneklerinden laboratuvarda incelenebilecek nitelikte olanlar seçilerek, zemin

mekaniği laboratuvarına gönderilmiştir. Sondaj logları derlenerek (Ek-1.a ve Ek-1.b)'de verilmiştir.

(1) İlave imar planı alanında yer alan zeminlerin dinamik-elastik parametrelerini saptamak, derindeki fay yapısını ortaya çıkarmak, zemin büyütmesi ve zemin hakim titreşim periyodunu belirlemek amacıyla, 40 adet sismik kırılma; 30 adet Düşey Elektrik Sondajı (DES) ve 20 adet Mikrotremör çalışması gerçekleştirilmiştir. Sismik kırılma serilimleri tüm inceleme alanını temsil edecek şekilde, boyuna ve dikine hatlar boyunca yapılmıştır. Serilim boyları 60 m olarak gerçekleştirilmiş ve 20 metreye kadar derinlik yapısı ortaya çıkarılmıştır. DES ise inceleme alanında homojen olarak dağıtılmıştır. DES ölçümlerinde $AB/2 = 50$ m derinliğe kadar inilmiştir. (2) İmar planı revizyon alanında ise mevcut tampon bölgede fayın mevcut olup olmadığını saptamak amacıyla fay olarak gösterilen hatta dik yönde 8 çift (16 adet) sondaj yapılmıştır.

Laboratuvar çalışmaları kapsamında arazi çalışmalarından alınan SPT ve UD deney örnekleri üzerinde zeminin fiziksel – mekanik ve mühendislik parametrelerini belirlemeye yönelik TSE 17025 standartlarına sahip laboratuvar deneyler yaptırılmıştır. BAYRAKTAR Kaya ve Zemin Mekaniği laboratuvarında SPT deney örnekleri üzerinde " Elek Analizi, Attaberg Limitleri ve Su İçeriği tayini" deneyleri yapılmıştır. Örselenmemiş numuneler (UD) üzerinde " Elek Analizi, Attaberg Limitleri, Doğal Birim Hacim Ağırlık, Tek Eksenli, Direkt Kesme, Üç Eksenli Basınç Dayanımı, Su İçeriği Tayini ve Konsolidasyon" deneyleri yapılmıştır. Yapılan laboratuvar çalışmaları sonuçları derlenerek (Ek-2.a, Ek-2.b, Ek-2.c, Ek-2.d, Ek-2.e, Ek-2.f, Ek-2.g ve Ek-2.h) 'de toplu olarak verilmiştir.

Büro çalışmaları kapsamında, inceleme alanında yüzeyleyen birimlerin yanal ve düşey yöndeki geçişlerini açıklamak amacıyla 3 farklı yönde jeolojik enine kesit hazırlanmıştır. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın civarı ile inceleme alanının morfolojik yapısı ve eğim durumunu ayrıntılı olarak ortaya koymak amacıyla 1/25.000 ve 1/10.000 ölçekli 10 m aralıklı kontur, blok ve yüzey morfolojisi haritaları hazırlanmıştır.

2.5. Yüzey Suları

İnceleme alanında Hendek merkezin kuzeydoğu, doğu, güneydoğu ve güneyinden geçen Ulu Dere, Balıklı Dere ve kuzeyinden geçen Uzan Dereleri bölgedeki en önemli akarsuları oluşturmaktadır.

BÖLÜM 3. İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALARI

3.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma

Sakarya ili, Hendek ilçesi, 1/1000 ölçekli 124 adet pafta sınırları içerisinde kalan (1) nolu ilave imar alanı (2060 hektar) ve 1/1000 ölçekli 12 adet pafta sınırları içerisinde kalan (2) nolu revizyon imar alanı (60 hektar) olmak üzere toplam 136 adet 1/1000 ölçekli paftayı kapsayan inceleme alanı, Hendek belediyesi mücavir alanı içerisinde yer almaktadır. İnceleme alanı yaklaşık toplam 2120 hektarlık alanı kapsamaktadır. Hendek belediyesi mücavir alanınının 1/25 000 ölçekli çevre düzeni planı ve 1/5000 ölçekli nazım imar planları mevcuttur. İnceleme alanında 1-3 katlı yapılaşmalar bulunmaktadır.

3.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar – Afete Maruz Bölgeler

İnceleme alanlarından (1) nolu alan olarak adlandırılan ilave imar alanı ile ilgili olarak, daha önceden yapılmış herhangi bir jeolojik ya da jeolojik-jeofizik-jeoteknik etüt çalışması bulunmamaktadır. (2) nolu alan olarak adlandırılan imar revizyon alanı ile ilgili olarak Detay Mühendislik tarafından hazırlanmış ve 14.09.2000 tarihinde Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce onaylanan "Sakarya İli, Hendek İlçesi Yerleşim Amaçlı İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu" bulunmaktadır. Söz konusu çalışmada "G25A-20D-3B, G25A-20C-4A, G25A-20C-4B, G25A-20C-3A, G25A-20C-3B, G25B-16D-4A, G25B-16D-4B, G25B-16D-3A, G25B-16D-3B, G25B-16D-1C, G25B-16D-2D, G25B-16D-2C nolu pafta sınırları içerisinde kalan Kazımiye fayının yaklaşık 4 km'lik bölümü boyunca, 100 m ile 270 m arasında değişen tampon bölge oluşturulmuş ve bu alan Uygun Olmayan Alanlar (UOA) olarak tanımlanmıştır.

Hendek İlçesinin mevcut imar planı alanı ile ilgili olarak Ocak-2010 tarihinde Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı tarafından onaylanmış “Sakarya İli, Hendek İlçesi 1/1000 Ölçekli 34 Adet Pafta Sınırları İçerisinde Kalan Alanın İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu” çalışması bulunmaktadır. Bu revizyon imar çalışmasında, 14.09.2000 tarihinde getirilen yapılaşmaya esas kat sınırlaması kaldırılmış ve fay oldukları gerekçesiyle, Hendek merkezinde dere hatları boyunca oluşturulan tampon bölge ve Önlemler Alan-1 olarak belirtilen sorunlu alanlar ortadan kaldırılmıştır. Söz konusu inceleme alanları ile ilgili olarak 7269 sayılı Afet yasasına göre herhangi bir Afete Maruz Bölge Kararı bulunmamaktadır.

3.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri.

İnceleme alanında sit veya koruma alanı kararı bulunmamaktadır. Ancak imar planı revizyon alanından geçen Ulu Dere yaz aylarında debisi çok az olup, yağışın bol olduğu kış ve bahar aylarında 1.00-2.00 metre yükselmektedir. Dere kuzeydoğudan güneybatıya doğru, akış halindedir. Derenin beslenme havzası çok geniş olup, yağmur ve yer altı su kaynakları tarafından beslenmektedir. Planlama alanının içinden geçen Ulu derenin taşkın sahasının ıslahının yapılması zorunludur. Mevcut plana göre alınan önlemlerin DSİ Bölge Müdürlüğü’nce kontrolü yapılmalı ve yeterliliği hakkında görüş alınmalıdır. İmar planı revizyon alanından geçen diğer iki büyük dere ile birkaç küçük dere, ilave imar planı alanı içerisinden geçen küçük dereciklerle ilgili olarak planlama öncesi DSİ görüşü alınmalı ve gerekli ıslah işlemleri yapılmalıdır.

3.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri

İnceleme alanını da içine alan Sakarya havzasının jeolojisi çok sayıda araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Bölgeyle ilgili MTA ve farklı araştırmacılar tarafından yapılan çok sayıda jeoloji haritalamaları mevcuttur. İnceleme alanı ile ilgili en güncel çalışma olarak TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999 tarafından gerçekleştirilen “17 Ağustos 1999 Gölcük-Arifiye (Kuzeydoğu Marmara) Depremleri sonrası Sakarya ili ve ona bağlı yerleşkeler için yeni yerleşim alanları araştırma raporu” çalışması bulunmaktadır.

BÖLÜM 4. JEOMORFOLOJİ

Sakarya havzasının doğusunda bulunan Hendek bölgesinde iki farklı yükselim alanı bulunmaktadır. Sakarya havzası'nın kuzeydoğusunda kütleli yükselimli Çamdağ (990 m) yer alır (Şekil 4.1).

Çamdağ kütleli yükselimidir. Paleozoyik yaşlı kaya birimlerinden oluşan domsal bir yükselimi andıran bu kütle büyük bir antiklinoryum (?) niteliğindedir (Aydın vd. 1987). Kütle üzerinde ışınal dağılımlı akarsu sistemi izlenir. Akarsular tarafından derin şekilde yarılmıştır. Vadiler arasında kalan yüzeyler dağ eteğinden başlayıp doruklara doğru tırmanan eğimli aşınım düzlükleri şeklindedir. Bu eğimli düzlüklerde 5-6 metreye ulaşan kalın bir toprak örtüsü gelişmiştir. Nemli ve sıcak iklim koşullarında gelişmiş lateritik toprak zonu yer alır. Kanal dolgusu şeklinde kuvarsa zengin, iyice yıkanmış kumtaşı bantları tarafından kesilir. Kütle üzerinde izlenen bu toprak zonu olasılıkla, Kocaeli pennepleni yüzeyinde depolanmış olan Karasu Formasyonu'nun tabanında bulunan fosil toprakla yaşıttır. Bu bulgular, Erken-Orta Miyosen'de Çamdağ yöresinin Kocaeli platosunu oluşturan penneplenin devamı şeklinde bulunduğunu, günümüzdeki yüksek morfolojisini ise neotektonik dönemdeki yükselmelerle kazanmış olduğunu ortaya koymaktadır (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).

Yapısal olarak güneyde Karadere-Kaynaşlı-Mengen Alt Fay Zonu, kuzeyde ise Hendek-Yığılca Alt Fay Zonu tarafından sınırlandırılan alan ise Sakarya havzası ile Düzce-Gölyaka havzalarını ayıran DKD-BGB uzanımlı iki dağ sırası ile bunlar arasında etek düzlüklerinden oluşur. Bu rölyef grubu güneyde, Karadere-Kaynaşlı-Mengen Alt Fay Zonu'na bağlı olarak gelişmiş Fabrika Dere ve Aksu Dere fay vadileri tarafından Almacık Dağı vadisinden ayrılır. Temel kayalardan olan Eosen birimleri dorukları meydana getirir. Bunlar arasında yer alan Pliyo-Kuvaterner yaşlı

alüvyon yelpazesi çökellerinden oluşan Karapürçek formasyonu üzerinde ise yüzey eğimi 5 ile 15 derece arasında değişen düzlükler gelişmiştir. Balıklı Dere ve kolları tarafından derince yarılmış olan bu birikimsel etek düzlükleri vadiler tarafından derince yarılmış olup, plato karakterini almıştır. Hendek batısında, Kargalıhanbaba derenin Sakarya ovasına açıldığı kesim ise genç alüvyon yüzeylerinden oluşan piedmont düzlüğü şeklindedir (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).



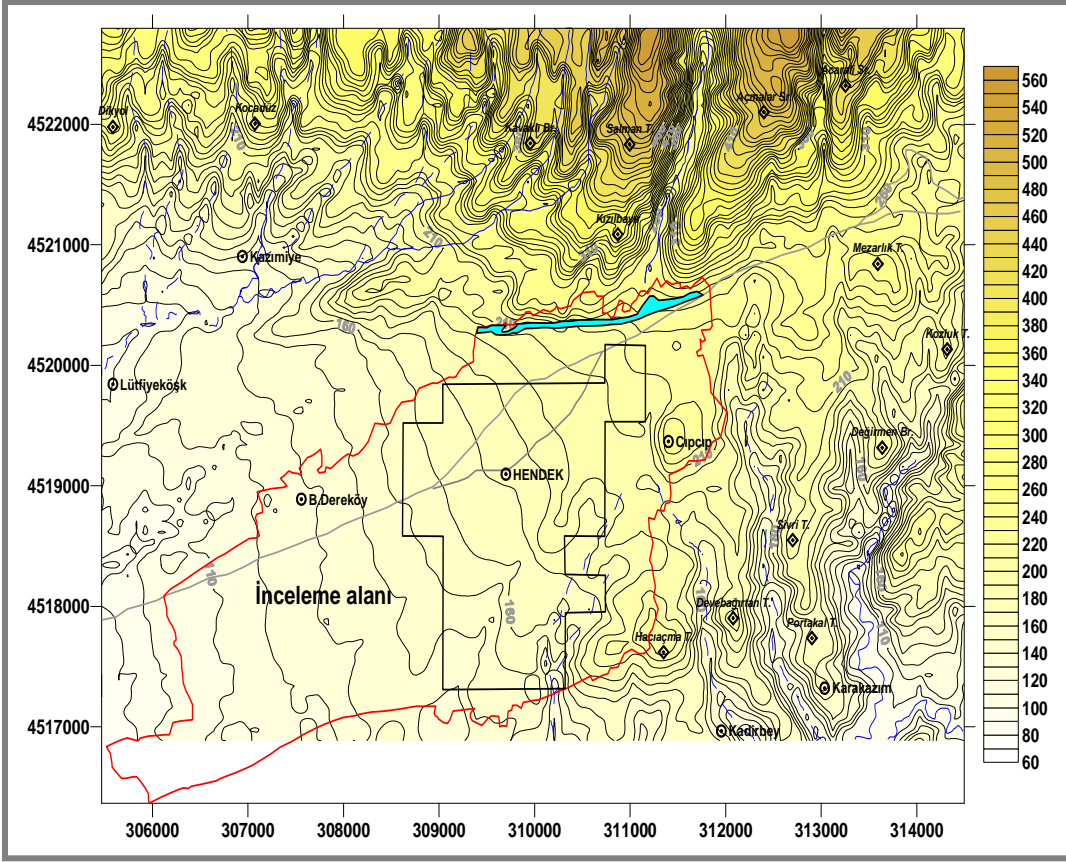
Şekil 4.1. İnceleme alanının morfolojik yapısının uydu görüntüleri

Hendek batısında, Hendek-Yığılca Alt Fay Zonu'nda gelişmiş basınç sırtları ve uzamış sırtlar Sakarya havzası içerisine doğru sokulan düzensizlikleri oluşturmaktadır. Fay zonu boyunca sağ yönlü doğrultu atım kontrolünde gelişmiş ve yer yer ötelemiş tektonik denetimli drenaj sistemi izlenir (Şekil 4.2, 4.3, 4.4). Fay zonunun doğu bölümünde ise çizgisel uzanımlı vadiler gelişmiştir. Hendek rölyefinin en yüksek kesimleri Karadere-Gölyaka arasında Karadere fay segmentinin kuzeyine rastlar. Karadere yöresinde Sakarya havzası çevresinde yaygın olarak izlenen alüvyon yelpazeleri (Karapürçek formasyonu) 600-700 m yüksekliklerde bulunmaktadır. Yelpazenin kaynak alanı Almacık Dağı kütlesi olup, günümüzde kaynak alanları ile denestirme yapılamamaktadır (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999). İnceleme alanının yer aldığı Hendek bölgesinin morfolojik yapısını ortaya çıkarmak amacıyla 1/25.000 ölçekli 10 m kontur aralıklı, kontur haritası, üç boyutlu blok görünümü ve yüzey morfolojisi haritası yapılmıştır (Şekil 4.2, 4.3, 4.4).

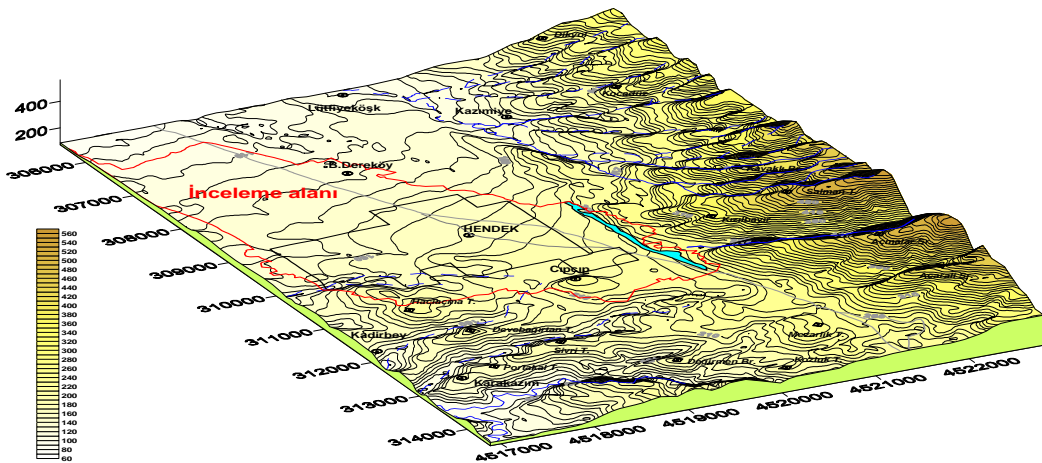
Hendek ilçesi merkezini çevreleyen inceleme alanı ve yakın çevresi deniz seviyesinde 90 ile 330 m yüksekliklerde bulunmaktadır. Hendek kuzeyinde Acarali Sırtı (410 m), Açmalar sırtı (460 m), Salman Tepe (510 m), Kızılbayır (350 m), Kavaklı Burnu (400 m), Kocadüz (260 m) ve dikyol (250 m); Hendek doğusu ve güneydoğusunda ise Mezarlık Tepe (250 m), Kozluk Tepe (200 m), Değirmen Burnu (160 m), Sivri Tepe (190 m), Devebağirtan Tepe (190 m), Hacıaçma Tepe (210 m) ve Portakal Tepe (160 m) gibi tepe ve sırtlar bulunmaktadır. Bu sırtları ayıran en önemli dereler ise Hendek kuzeybatısından kuzeyine doğru sırasıyla, Arpacık D., Masarlık D., Yalancı D., Tahtalı D., Kavaklı D., Maden D., doğu ve güneydoğusunda ise Ulu Dere, Balıklı D. ve Fındıklı D. sayılabilir (Şekil 4.2, 4.3, 4.4).

Hendek kuzeyinde, Kazımiye fayı boyunca kuzey taraf bölgesel olarak yükselmiştir. 200-560 m yüksekliklerde bulunan kuzey kesim neotektonik dönemde bölgesel olarak yükselmiştir. Bölgesel yükselmeye bağlı olarak KD-GB yönünde havzaya boşalan derin yarılmış vadiler gelişmiştir. Hendek doğu ve güneydoğusunda ise Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin Karadere Fay segmenti geçmektedir. Bu kesimde

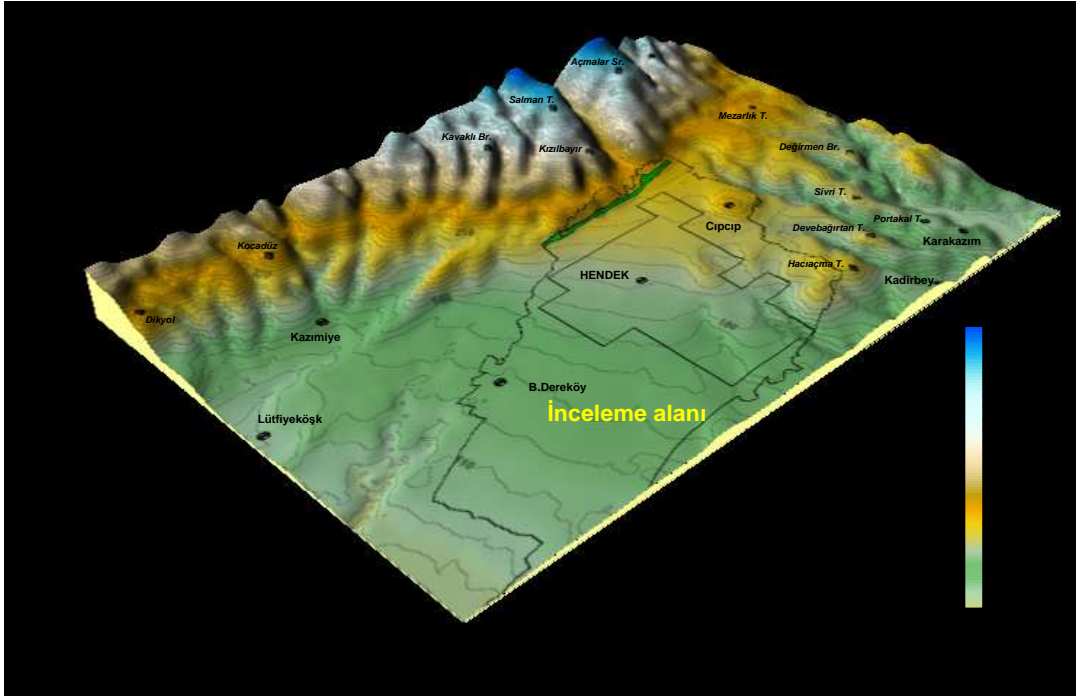
doğrultu atımlı faylanma yanında düşey bileşene bağlı olarak 80-200 m yüksekliklerde küçük tepelik alanlar gelişmiştir (Şekil 4.2., 4.3., 4.4.).



Şekil 4.2. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/25.000 ölçekli kontur haritası (TÜBİTAK-ODTÜ- MTA 1999)



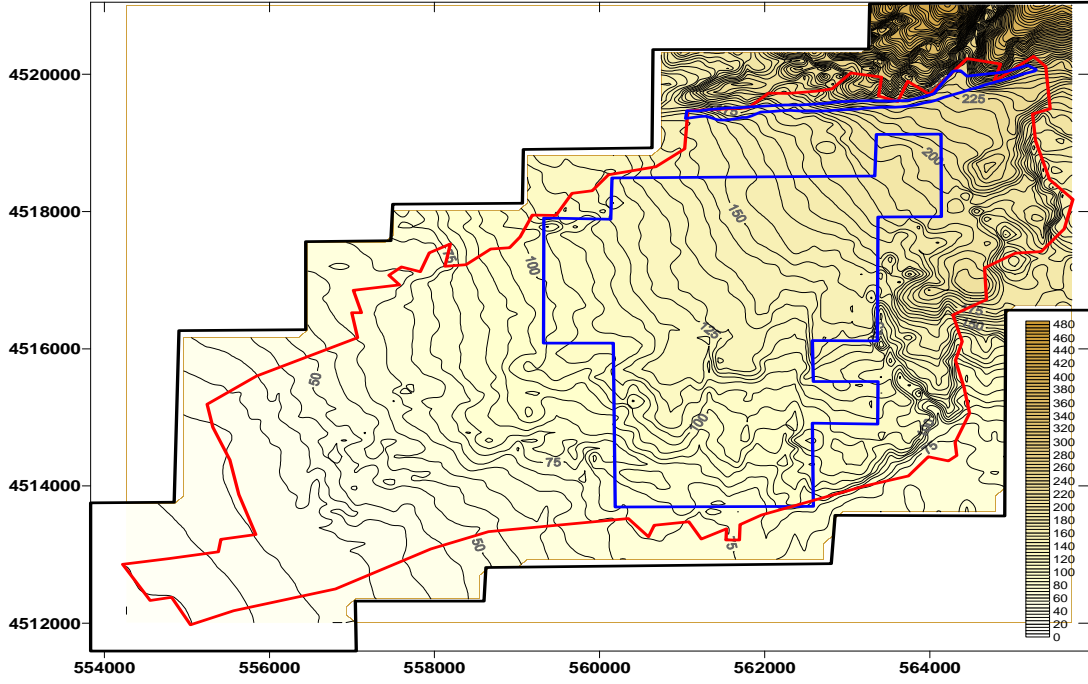
Şekil 4.3. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/25.000 ölçekli blok diyagramı haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)



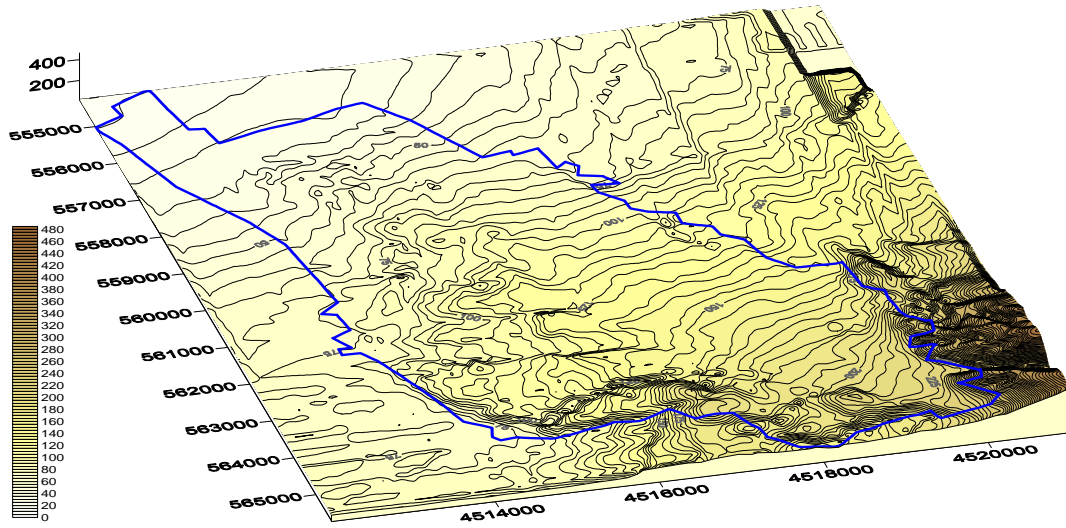
Şekil 4.4. İnceleme alanının yer aldığı Hendek ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/25.000 ölçekli yüzey morfolojisi haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)

İnceleme alanının morfolojik yapısı, eğim durumu ve kuzeyden geçtiği belirtilen Kazımîye fayı ve civarının morfo-tektonik yapısını açıklamak amacıyla 1/10.000 ölçekli kontur, blok ve yüzey morfoloji haritaları yapılmıştır (Şekil 4.5, 4.6, 4.7). İnceleme alanı deniz seviyesinden 20 m ile 340 m arasında değişen yüksekliklerde bulunmaktadır. İlave imar alanı 20 m ile 205 m arasında; revizyon alanı ve kuzeyi 145 m ile 340 m arasında yer almaktadır (Şekil 4.5, 4.6, 4.7).

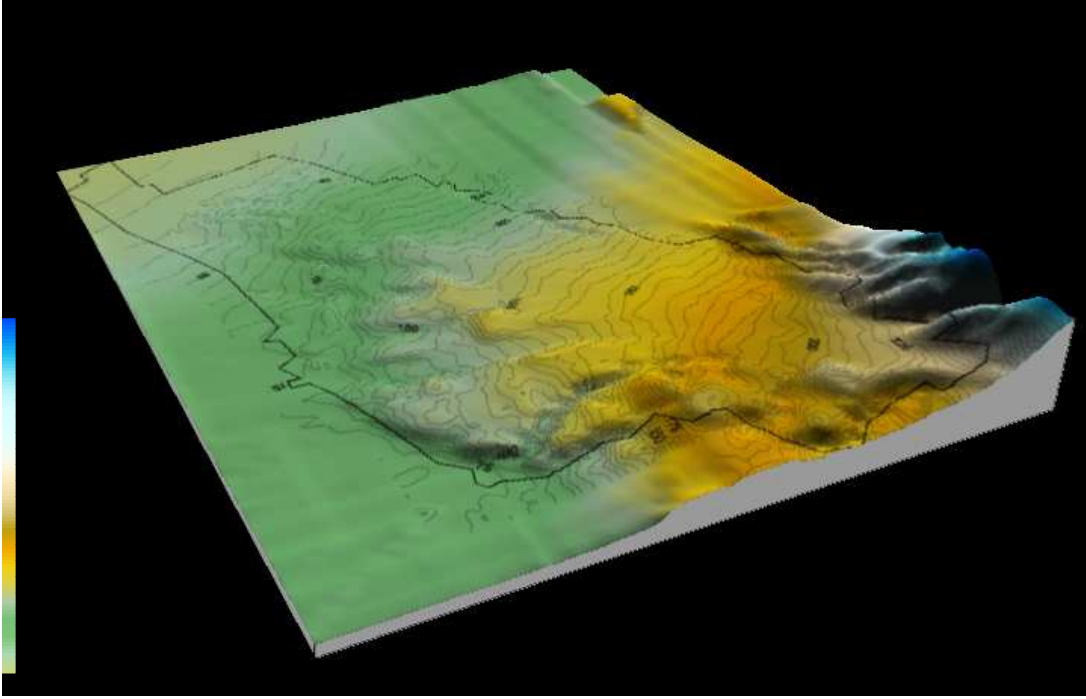
İnceleme alanından ilave imar planı olan alanın büyük bir bölümü düz, sadece doğuda hafif eğimli düz küçük tepelik alanlar yer almaktadır. Bu kesim bölgesel yükselmeye bağlı olarak küçük dereciklerle parçalanmış ve yer yer dere kenarlarında taraça alanları gelişmiştir. İmar planı revizyon alanında küçük uzun sırtlar bulunmaktadır ve bu sırtların kuzey taraflarında ise dağlık alanlar başlamaktadır. Sırtlar ile dağlık alanlar arasında düşey atımlı faylanmalar mevcut olup, kuzey taraf sürekli olarak yükselmiştir. Bu yükselmeye bağlı olarak Ulu dere yatağını daha derin kazmış ve özellikle batı kenarı boyunca taraçalar gelişmiştir (Şekil 4.5, 4.6, 4.7).



Şekil 4.5. İnceleme alanı ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/10.000 ölçekli kontur haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).

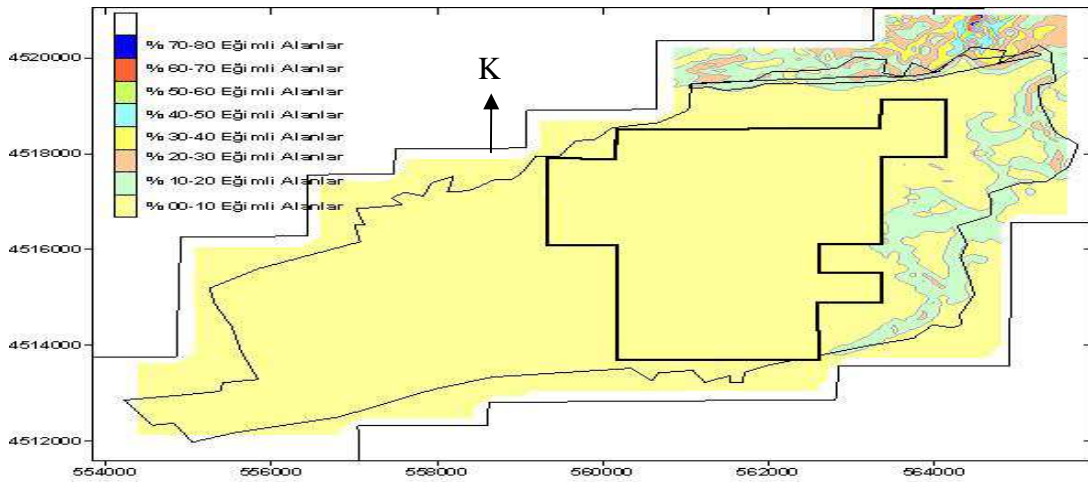


Şekil 4.6. İnceleme alanı ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/10.000 ölçekli blok diyagramı haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)



Şekil 4.7. İnceleme alanı ve yakın çevresinin 10 m aralıklı 1/10.000 ölçekli yüzey morfolojisi haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)

İnceleme alanının geneli düz ve çok hafif eğimlidir. İlave imar planı alanında %00 - 10 eğimli alanlar egemen olup, sadece doğu tarafında sınırlı alanda %10-20 ve %20-30 arasında değişen eğimli alanlar bulunmaktadır. İmar planı revizyon alanında ise %10-20 ve %20-30 arasında değişen eğimli alanlar egemen olup, üst kesimlerde çok sınırlı alanlarda %30-40 ve %40-50 arasında değişen eğimli alanlar bulunmaktadır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. İnceleme alanının eğim haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).

BÖLÜM 5. JEOLojİ

5.1. Genel Jeoloji

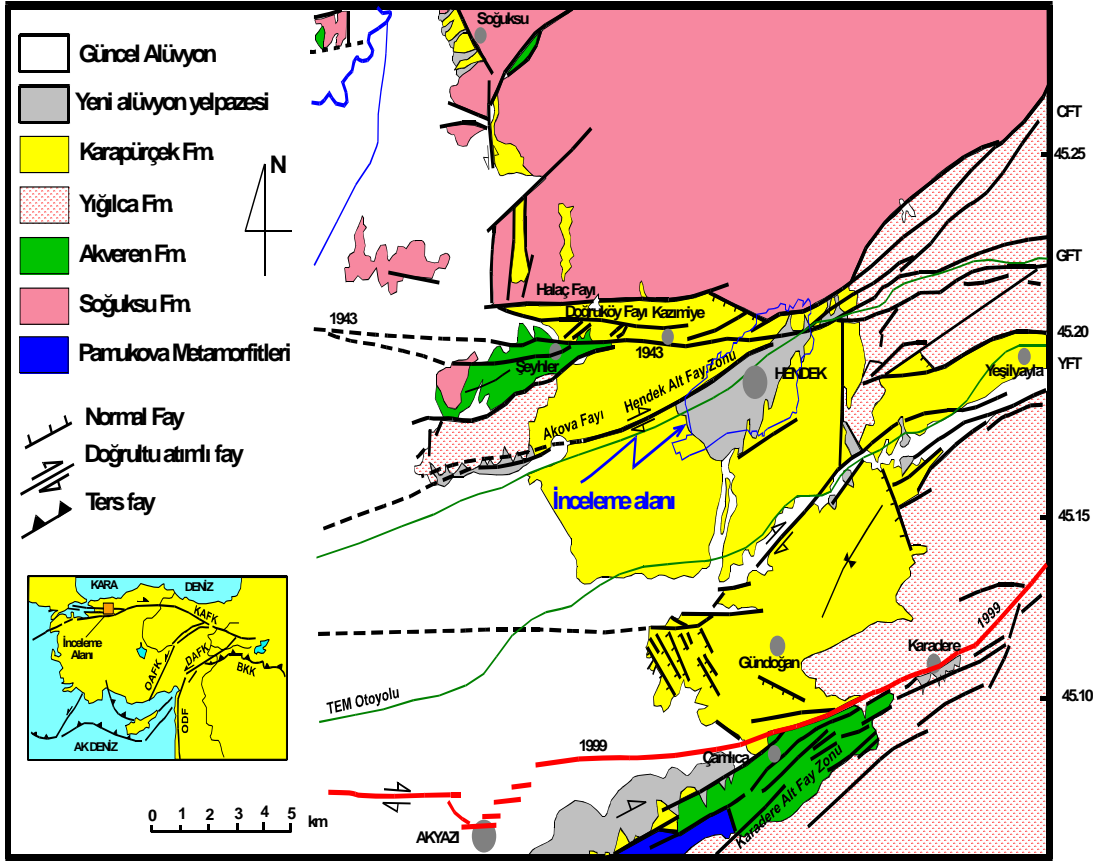
Sakarya havzası ve yakın çevresi genel jeoloji ve tektoniği Kipman (1974), Saner vd. (1979), Kaya (1982), Göncüoğlu vd. (1986), Erendil vd. (1988) ve Yılmaz vd. (1995), tarafından ayrıntılı olarak incelenmiştir. Jeolojik durum (1) nolu bölgenin genel jeolojisi ve (2) nolu inceleme alanı ve civarının jeolojisi olmak üzere iki ana başlık altında sunulmuştur.

5.1.1. Stratigrafi

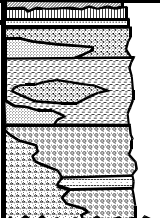
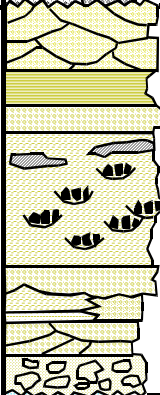
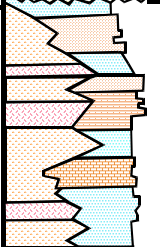
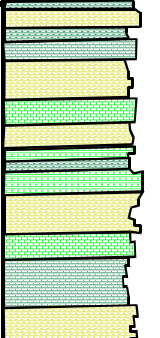
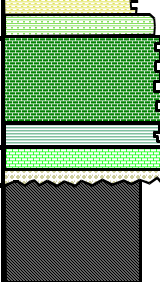
Bölgede, Paleozoyik'den Kuvaterner'e kadar değişik yaş aralığında oluşmuş jeolojik birimler yüzeylemektedir (Şekil 5.1, 5.2, 5.3).

Sakarya ve yakın çevresinde yüzeyleyen en yaşlı birim Soğuksu formasyonu olup çok düşük metamorfizma geçirmiş mor, pembe ve beyaz renkli sleyt, kuvars kumtaşı ar dalanmasından oluşmaktadır (Kaya 1982). Ordovisiyen yaşlı Karadere formasyonu pembe, kırmızı renkli kuvarsit, kuvars arenit ve ar dalanmalı pembe, mor renkli çok düşük dereceli metamorfizmaya uğramış metaçamurtaşı, metasilttaşlarından meydana gelmektedir. Kocatöngel formasyonu yeşil renkli silisifiye silttaşı ve çamurtaşlarından ve Ordovisiyen ve Siluriyen yaşlı Bakacak formasyonu ve Kurtköy formasyonu alacalı arkozoik kayalardan oluşmaktadır. Aydos formasyonu kuvarsit, kuvars arenit, kuvars konglomeralarından ibaret olup, oolitik demirli, fosilli kireçtaşı gri-sarı çamurtaşlarından oluşan birim Kaya (1982) tarafından Kartal formasyonu, Kipman (1974) tarafından ise Bıçkı formasyonu olarak adlandırılmıştır. Araştırmacılar formasyonun yaşını Alt Devoniyen olarak belirlemişlerdir. Yılanlı formasyonu Orta-Üst Devoniyen yaşlı olup, koyu renkli, kalın-orta tabakalı kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından meydana gelmektedir (Saner vd. 1979). Çakraz

formasyonunun kaba kırıntılı kayaçları, kireçtaşlarından oluşan düzensiz paleotopoğrafyayı ve eski karstik boşlukları doldurmuştur. Pamukova metamorfileri tektonik kaya topluluğu olup, şist, mermer ve kireçtaşlarından oluşan birim ise İznik Metamorfileri olarak adlandırılmıştır (Göncüoğlu vd. 1986, Erendil vd. 1988, Önder ve Göncüoğlu 1990).



Şekil 5.1. İnceleme alanını kapsayan Hendek ve civarının jeoloji haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)

YAŞ	FORMASYON	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ (FASİYES)	OLUŞUM ORTAMI	KAYA TÜRÜ ÖZELLİKLERİ
KUVATERNER	SAKARYA	0.3-4 > 300		Yelpaze Taşkın Ovası Akarsu - Menderesli Nehir	Kahverenkli, kahverenkli - siyah, güncel tarım toprağı (1-4 m kalınlıklı) Çakıl ve kum mercekleri içeren, gri-yeşil-siyah renkli silt ve kil ar dalanması Kanal içi ve nokta barları olarak oluşmuş çakıl, kum ve ince katmanlı kil bandları ar dalanması Seçilmemiş köşeli, çöktür bileşenli talus UYUMSUZLUK
GEÇ PLİYOSEN	KARAPÜRÇEK - KANLIÇAY	> 780		Akarsu (kanal) Taşkın Ovası	Merceksel, kalın katmanlı-masif, çöktür bileşenli, az gelişmiş çapraz katmanlı, çöktür bileşenli, çatlaklı çakıltaşı merceksel çakıltaşı (kanal dolgusu), karbonat bantları ve kumtaşı kamaları içeren silttaşı, şeyl, marn ar dalanması. Çatlaklı ve kalsit damarlarıyla kesilmiş. Seçilmemiş, kalın tabakalı-masif, çöktür bileşenli, bileşenler iyi yuvarlaşmamış, yer yer çapraz katmanlı, kesme kırıklarıyla kat edilmiş çakıltaşı. Taban Çakıltaşı. Çöktür bileşenli, 1 m'ye varan boyutta blok ve çakılları şçerir. Kumtaşı hamurlu, çatlaklı, tabakalanma göstermez. AÇILI UYUMSUZLUK
GEÇ KRETASE - EOSEN	YİĞİLCA - ÇAYCUMA	> 500		Açık derin deniz	FLİŞ. Başlıca ince tabakalı pelajik kireçtaşı, kumtaşı, şeyl-marn ar dalanması. Çatlaklı ve 3 m'ye dek ayrışmalı VOLKANİK KAYALAR. Başlıca volkanik breş, tüf, tüfit, andezitik ve bazaltik lav, az oranda gri-mavi renkli, ince-katmanlıülaminali şeyl-killi kireçtaşı ve volkanik malzemece zengin kumtaşı ar dalanmasından oluşur. Lav düzeyleri oldukça sert ve dayanımlı, yer yer 4 m'ye dek ayrışmalı ve çatlaklı. FLİŞ. Başlıca pelajik kireçtaşı, şeyl, marn ve türbiditik kumtaşı ar dalanmasından oluşur. Kireçtaşları sarı-beyaz renkli, ince-orta-kalın katmanlı, çatlaklı ve killi Şeyl ve marnlar mavi-gri renkli, dilinimli, organik maddece zengin. Kumtaşları ince-orta-kalın katmanlı, dereceli katmanlı, çatlaklı. Yer yer ayrışma gösterir. Çatlaklar genellikle kalsit dolgulu. İnce-orta katmanlı, çatlaklı, kıvrımlı çört (silis), yumrulu killi kireçtaşı. İnce katmanlı, çatlaklı, kıvrımlı, killi kireçtaşı. Kalın katmanlı, çatlaklı, gözenekli resifal çakıltaşı, çöktür bileşenli taban çakıltaşı. AÇILI UYUMSUZLUK
	AKVEREN	> 750			Sığ denizel Akarsu
GEÇ KRETASE ÖNCESİ		80 180		YAŞLI TEMEL KAYALAR	Çoğunlukla Paleozoyik ve Triyas yaşlı kireçtaşı, dolomit, değişik tür metamorf ve ofiyolitik kaya topluluğu. Kıvrımlı, kırıklı ve ezik.

Şekil 5.2. İnceleme alanını kapsayan Hendek ve civarının genelleştirilmiş dikme kesiti (MTA 2000)

YAŞ	FORMASYON	KALINLIK (m)	KAYA TÜRÜ	OLUŞUM ORTAMI	AÇIKLAMA
HOLOSEN	SAKARYA			Taşkın Ovası	Bitkisel Toprak Yeni Alüvyon
PLEYİSTOSEN	KARAPÜRÇEK	90		Akarsu Kanalı	Kumlu çakıl: gri, gevşek tutturulmuş çimrntosuz, yerel çamurtaşı mercekli iri çakıllı, çapraz tabakalı
		80			
		70			
GEÇ PLİYOSEN		60	Taşkın Ovası	Kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı: sarı, gri gevşek tutturulmuş kuru iken sert	
		50			Çamurtaşı: sarı, gri yerel ince kalıçı mercekli, kuru düzeyler sert
		40			Kumtaşı, çakıltası, çamurtaşı: sarı, gri kum ve çekillar gevşek tutturulmuş kuru iken sert
		30			Çamurtaşı: kırmızı, sarı gri, kuru iken sert
		20			Kumlu çakıltası: gri renkli, gevşek
		10			Çamurtaşı: gri, sarı, kırmızı renkli
					Yelpaze
GEÇ PLİYOSEN ÖNCESİ	TEMEL				Pliyosen öncesi Kaya birimleri

Şekil 5.3. İnceleme alanını kapsayan Hendek ve civarının genelleştirilmiş dikme kesiti (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)

Gri, pembe renkli, çöktür bileşenleri seçilmemiş, köşeli-yarı köşeli taban çakıltaşlarından oluşan birim Akveren formasyonu, genelde sarı, boz kahve renkli volkanitlerden oluşan birim Yığılca formasyonu olarak adlandırılmıştır. Yeşil, mavi, kahverenkli silttaşı, şeyl, marn ve sarı renkli kumtaşlarından oluşan birim Çaycuma formasyonu, Akarsuların fay dikliklerinden aşındırıp taşıyarak getirdiği sedimanların havza kenarları ve ona yakın ortamlarda yığılması sonucu oluşan birim ise Karapürçek formasyonu, kahve-sarı renkli çakıltaşları, üste doğru organik maddece zengin silttaşı, silttaşı-kumtaşı araldanmasından oluşan birim Kanlıçay formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Pamukova Metamorfileri(Pp): Armutlu yarımadasının temelini oluşturmaktadır. Burada yer alan metamorfik kayalar Erendil ve diğerleri (1991) tarafından Pamukova metamorfileri adı altında incelenmiştir. Pamukova metamorfileri, Yalova güneydoğusunda, Gacık köyünün 1 km kadar güneyinde yüzeylemektedir. Amfibolit, amfibol şist, granit, metavolkanik, metagrovak, metakuvarsit ve fillitten oluşan ve bölgenin temeli olan bu formasyon yer yer apilit, pegmatit, ve kuvars damarlarıyla kesilmektedir. Birimin temel litolojisi olan amfibolitler yeşil, gri-yeşil yada çok koyu yeşil renkli homojen kütleler şeklinde yer alır. Pamukova metamorfileri, inceleme alanında Bakacak formasyonu ile Eosen yaşlı formasyonlar tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Soğuksu Formasyonu(Ps): Soğuksu Formasyonu, çok düşük dereceli metamorfizma geçirmiş mor, pembe ve beyaz renkli sleyt, kuvars kumtaşı araldanmasından oluşmaktadır. Birim, Kaya (1982) tarafından adlandırılmıştır. Soğuksu Formasyonuna ait kayalar çalışma alanının doğusundan başlayarak Akarca, Kurtköy ve Soğuksu köylerinin doğusundaki sırtlarda, Paşaköy ve Kösedığı ve Velioğlu Tepe'yi oluşturan yükseltilerde, Soğucak ve Kurudil köyleri arasındaki yükseltilerin orta kesiminde, Poyrazlar Dağı'nın büyük bölümünde yüzeylemektedir.

Soğuksu Formasyonunda baskın kaya türünü fillitler oluşturmaktadır. Fillitler kırmızı, mor, kahverengimsi kırmızı, yeşilimsi gri ve gri renkli ince-orta tabakalanmalı, sleytsi klivajlı, klivaj düzlemleri çok ince taneli beyaz mikalıdır. Kaya

mostrada genellikle ince laminalı, dalga kırışıklı olup seyrek olarak karbonatca zengin bölümler içerir. Mikroskop altında kaya laminalı ve ince taneli olup iyi kenetlenmiş kuvars taneleri, ayrılmış feldispat, biyotit, turmalin ve kaya parçası yanında yönlenmiş çok ince taneli metamorfik serizit pulları içerir. Kaya parçalarının büyük bölümü iyi yuvarlaklaşmış olup, granitik bir kaynaktan türemiştir. Daha az miktarda kuvarsarenit klastları gözlenmektedir. Karbonatca zengin bantlarda hamurun bir bölümünü sparitik kalsit oluşturur.

Fillitlerle ardalanmalı olarak gözlenen kuvar kumtaşları ince-orta tabakalı, çapraz laminalı, kahverengimsi kırmızı, gri sarımsı beyaz renkli, ince tanelidir. Kayanın içinde kuvars egemen minerali oluşturur, daha az olarak ayrılmış feldispat taneleri görülür. Hamur yine yeniden kristallenmiş kuvarsdan oluşur. Kalstlar sleytlerde olduğu gibi ince taneli, yarı yuvarlak ve yuvarlak olup granitik ve kumtaşından oluşma bir kaynaktan türemiştir.

Soğuksu Formasyonu'nun alt dokunağı çalışılan alanda gözlenmemektedir. Çalışma alanının doğu kesimindeki görünür kalınlık ise 1000 metrenin üzerindedir. Birim üste doğru kuvarsit-kuvarsarenitlerin artması ile düşey yönde Karadere Formasyonu'na geçmektedir. Soğuksu Formasyonu'nun çökme ortamı denizel olup yaşı öncel çalışmalara göre Alt Ordovisyen'dir (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA, 1999)

Akveren Formasyonu (KTa): Havzanın güneydoğusunda, Kaynaşlı yakınında, Nalbantoğlu ve Sallar köyleri civarında, kuzeybatıda Domuz gölü Tepe civarında ve Batı Karadeniz bölgesinde çok geniş yayılım gösteren birim Akveren Formasyonu olarak adlandırılmıştır (Aktimur vd. 1983). Birim alt seviyelerde kumtaşı, çakıltaşı ve kırıntılı kireçtaşları ile başlar, üst seviyelere doğru kumtaşı arışıklılı killi kireçtaşı, marn ve kıltaşı ile devam eder. En üst seviyelerde gri-beyaz renkli resifal kireçtaşları yer alır. Birim Üst Kretase-Paleosen yaşlıdır (Aydın vd. 1987).

Yığılca Formasyonu (Tçy): Çaycuma Formasyonu içerisinde yaygın olarak gözlenen volkanitler Yığılca Üyesi olarak ayırt edilmiştir. Havzanın güneyi, batısı ve kuzeydoğusunda yaygın olarak gözlenir. Birim, bazaltik-andezitik lavlar, kumtaşı,

tüf, tüfit ve volkanik breşlerden oluşur. Egemen olarak koyu gri-kahverengi renk izlenir. Birim yer yer diyabaz daykları ile kesilmiştir. Birim Alt-Orta Eosen yaşlıdır.

Karapürçek Formasyonu(Tk): Hendek ilçesinin günümüzde doğrudan üzerinde bulunduğu birim altta Karapürçek formasyonudur. Akarsuların fay dikliklerinden aşındırıp taşıyarak getirdiği sedimanların havza kenarları ve ona yakın ortamlarda (yelpaze, örgülü nehir, menderesli nehir, taşkın ovası, bataklık, göl v.b.) yığılması sonucu oluşmuştur. Formasyonu oluşturan sedimanlar genelde aynı olmakla beraber ayrıntıda bölgesel olarak farklı istifler sunarlar. Sedimanlar kaynak alanının türü, bileşimi, sayısı ve uzaklığına göre bazen tek tür bileşenli, bazen de çok tür bileşenlidir. Bileşenler yuvarlak, yarı yuvarlak, az oranda da köşelidir.

Karapürçek Formasyonu egemen olarak yelpaze çakıltaşları, taşkın ovası tortulları (silttaşı, çamurtaşı, kanal çakıltaşları) ve az oranda da gölsel kireçtaşı ve organik maddece zengin kilaşları ardışımından oluşur. Formasyon, görülebilen en alt düzeyinde, Pliyosen öncesi kaya birimleri üzerine açılı uyumsuzluk ile gelen bir taban çakıltaşı ile başlar. Taban çakıltaşı 40-50 m. kalınlıkta, çok tür bileşenli, bileşenleri seçilmemiş, yuvarlak-yarı yuvarlak, bileşen boyutu birkaç cm ile 1.5 m arasında değişir ve kumtaşı hamurludur. Taban çakıltaşları üste doğru yelpaze ve taşkın ovası tortullarının ritmik ardışımı ile devam eder, yelpaze çakıltaşlar kalın tabakalı (50 cm-1 m) ile masif, bileşenleri genelde seçilmemiş, yer yer kötü boylanmalı, bileşen boyutu birkaç cm ile 20 cm arasında değişir, bileşenler iyi yuvarlaklaşmış, kumtaşı hamurlu, karbonat ile zayıfça çimentolanmış (kısmen pekişmiş) ve kumtaşı kamaları içerir. Kumtaşları iyi gelişmiş düzlemsel ve teknemsi çapraz tabakalanma, çakıltaşları ise zayıf dereceli tabakalanma ve bindirimli çakıl dizilimi gibi sedimanter yapılar sunar. İstif yer yer ince (birkaç cm kalınlıkta) silttaşı-çamurtaşı bantları içerir ve istif devirsel olarak devam eder. Çakıltaşlar arasında yer yer 20-60 cm kalınlıkta ve mercek biçiminde karbonat zenginleşmeleri (kaliş) gözlenir. Taşkın ovası sedimanları egemen olarak gri-yeşil-mavi renkli kilaşı, silttaşı ve çamurtaşlarından oluşur ve mercek kanal çakıltaşları ile karbonat mercekleri içerir. Kilaşları yer yer 5 m kalınlığa erişmekte ve çakıltaşı düzeyleriyle kesin ve aşınımlı dokanak ilişkisi sunmaktadır.

Gösel tortullar ise genelde koyu renkli, organik maddece, laminalı kilitaşı, çamurtaşı ve beyaz renkli, gözenekli, gastrapod ve pelesipod gibi makro fosiller içeren gösel kireçtaşı ardışımından oluşur.

Karapürçek Formasyonu fay denetimli değişik ortamda oluşmuştur. Formasyon yer 30^0 'ye değin eğilmenmiş ve eksenleri KD-GB gidişli açık kıvrımlar oluşturmuştur. Kıvrım eksenlerinin konumu bölgesel sıkışma yönüyle (KB-GD) uyumludur. Formasyonun yer yer iyi gelişmiş ve korunmuş normal ve doğrultulu atımlı büyüme fayları da kapsar.

Bölgesel yükselme nedeniyle, henüz iyice pekişmemiş olan çakilitaşı-kumtaşı istifleri akarsular tarafından derince kazılmış ve dik yamaçların oluşumuna yol açmıştır. Bu kesimler, aynı nedenle havzanın en yoğun heyelan alanları durumundadır (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA,1999).

Kuvaterner Yaşlı Birimler (Qal-Qt): Genel olarak iri taneli havza kenarı ve ince taneli havza içi birimler (sedimanlar) olarak önce iki kategoriye ayrılmıştır. Havza kenarı sedimanları başlıca eski ve yeni alüvyon yelpazesi tortulları ve delta tortullarından oluşur ve havzanın kenar kesimlerinde genişlikleri 2-3 km arasında değişen kuşaklar halinde uzanır. Havza içi birimler (sedimanlar) ise başlıca menderesli nehir, taşkın ovası, bataklık ve göllerde çökelmiş olan göreceli olarak daha ince taneli sedimanlardır

Alüvyon (Qal): Yelpazenin boyutu birkaç yüz m^2 ile birkaç km^2 arasında değişir. Yelpazeler genelde değişik boyutlu, seçilmemiş, yuvarlak-köşeli blok, çakıl, kum ve silt karışımından oluşur ve gevşek bir malzeme yığınıdır. Tane boyu yelpazenin oluşum noktasından uzağa doğru azalır. Sedimanlar, kaynak kayanın türü ve bileşimine göre şekillenir. Gerek yelpazeler, gerekse yelpazelerin birleşmişiyile oluşmuş yelpaze önlükleri ve Deltalar, kalınlığı 20 m-260 m arasında değişen, hiç pekişmemiş çakıl, kum, silt ve distal kesimlerde de çamur ve killerden oluşur (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA,1999)

Taşkın Ovası Sedimanları (Qt): Sakarya havzasının Hendek bölümündeki taşkın çökelleri ilçenin doğu ve güneydoğusunda, güneyinden geçen Ulu dere, Balıklidere ve kuzeyinden geçen Uzan deresi taşkın dönemlerinde çökeltilen masif görünümlü, sarı, kahverengimsi çimentolanmamış silt, kum, kil, ince çakıldan oluşur. Akarsu çökellerinin en yaygın olanıdır (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA,1999)

5.1.2. Yapısal jeoloji

Kuzey Anadolu Fay Sistemi, bölgede İntra-Pontid okyanusunun Erken Oligosen-Oligosen'de kapanmasıyla oluşan kenet zonuna yerleşmiştir. Fay boyunca İstanbul ve Sakarya zonlarına ait paleotektonik kaya birimleri karşı karşıya gelmektedir (Şengör ve Yılmaz 1981; Yılmaz vd. 1982; 1995; Okay 1989). Fayın kuzeyinde yer alan, Neojen öncesi birimlerden oluşan İstanbul zonu, Ordovisiyen-Alt Tersiyer yaşlı tortul kayalardan meydana gelir. Güney blokta yer alan Sakarya zonu ise metamorfik bir temel ve Jura-Kretase yaşlı tortul örtülerden oluşur. Fayın iki kolu arasındaki morfolojik yükselimleri oluşturan Almacık ve Samanlı Dağları ise genel olarak Intra-Pontid kenetini oluşturan çeşitli metamorfik seriler ile ofiyolitli melanaj ve bunları üzerleyen Eosen yaşlı kaya birimlerinden meydana gelir. Armutlu yarımadasının kuzeybatısı hariç, Bolu-Marmara Denizi arasında Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin aktif iki ana kolu adı geçen kenet zonu ile kuzey ve güneydeki paleotektonik birlikler arasında yer almaktadır.

Kuzey Anadolu Fay Sistemi Kuzeybatı Anadolu'da, genişliği 80-100 km'ye ulaşan bir zon oluşturur (Barka ve Kadinsky-Cade 1988; Koçyiğit vd. 1999a,b; Barka 1992, 1997; Armijo vd. 1999). Bölgede KAFS'nin aktif ana fayları kuzey ve güney olmak üzere iki ana kola ayrılır. Bu iki ana kol, kenet zonu kaya topluluklarından oluşan Almacık ve Samanlı dağ yükselimlerini morfolojik olarak kuzey ve güneyden sınırlandırır. İki kol boyunca Kuvaterner yaşlı çökeller tarafından doldurulmuş olan tektonik oluklar ve çek-ayır havzaları yer alır. Bunlardan İzmit ve Gemlik körfezlerinde kalanlar Marmara Denizi tarafından işgal edilmiştir.

5.2. İnceleme Alanı Jeolojisi

İnceleme alanında (1) Alt Ordovisiyen yaşlı Soğuksu formasyonuna ait metamorfik kayalar, (2) Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıltası-kumtaşı-çamurtaşı ile (3) Kuvaterner yaşlı alüviyal yelpaze, taşkın ovası ve taraça çökelleri olmak üzere üç birim ayırt edilmiştir (Şekil 5.4).

İnceleme alanının kuzeyinde, Kazımiye civarında Soğuksu Formasyonuna ait çok düşük dereceli metamorfizma geçirmiş mor, pembe ve beyaz renkli sleyt, kuvars kumtaşı ar dalanmasından oluşan metamorfik kayalar yer almaktadır. Soğuksu Formasyonunda baskın kaya türünü fillitler oluşturmaktadır. Fillitler kırmızı, mor, kahverengimsi kırmızı, yeşilimsi gri ve gri renkli ince-orta tabakalanmalı, sleytsi klıvajlı, klivaj düzlemleri çok ince taneli beyaz mikalıdır.

Hendek ve civarının jeolojisi, morfolojik yapısı ve yapılan sondajlarda Ulu Dere'nin yatağının batı ve doğusunda küçük tepelik alanlarda temel birimi Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimler oluşturmaktadır. Birimin tabanında 20 m kalınlıkta taban çakıltaları yer almaktadır. Taban çakıltalarının üzerine kırmızı, sarı ve gri renkli çamurtaşı, çapraz katmanlı kumlu çakıltası ar dalanması gelmektedir. Kumlu çakıltalarının üzerine yer yer kanal dolgusu şeklinde çakıltası ve karbonat mercekleri içeren ve başlıca çamurtaşı-ince taneli kumtaşı ar dalanmasından oluşan pekişmiş taşkın ovası çökellerinden meydana gelir. İstifin en üstünde ise çamurtaşı mercekleri içeren alüvyon yelpazesi çakıltaları yer almaktadır. Karapürçek formasyonunun kalınlığı 90 m olarak belirlenmiştir (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).

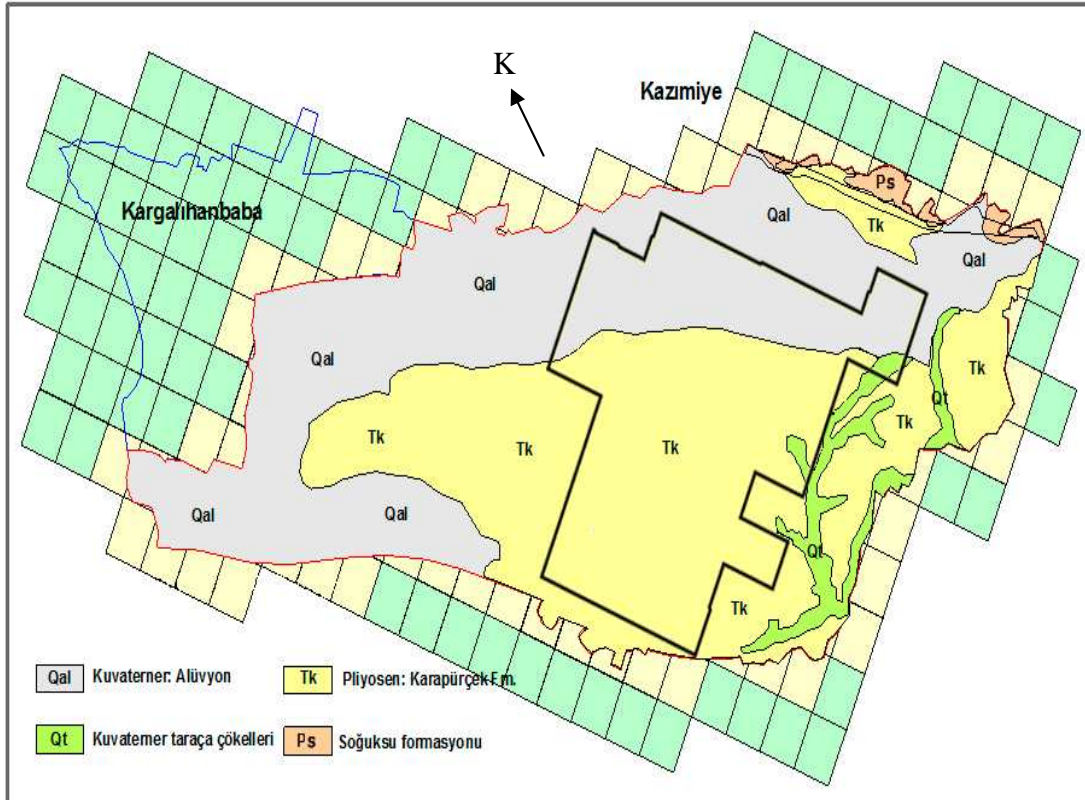
Bölgesel yükselmeye bağlı olarak Ulu Dere yatağını terk etmesi sonucu, Uludere'nin güncel yatağına yakın kesimlerde Kuvaterner yaşlı taraça çökelleri depolanmıştır. Taraça çökelleri genellikle pekişmiş çakıl ve sıkı killi birimlerden oluşmaktadır.

Ulu Dere yatağına yakın kesimler ve Hendek merkezin kurulduğu kesimlerde ise kuzeydoğudaki yüksek alanlardan güney-güneybatıya doğru boşalım yapan Ulu Dere'nin taşıdığı genç alüviyal yelpaze çökelleri yer almaktadır. Alüviyal yelpaze çökelleri, sırasıyla, en altta boylanmamış, çok-tür bileşenli gevşek çakıllarla başlar.

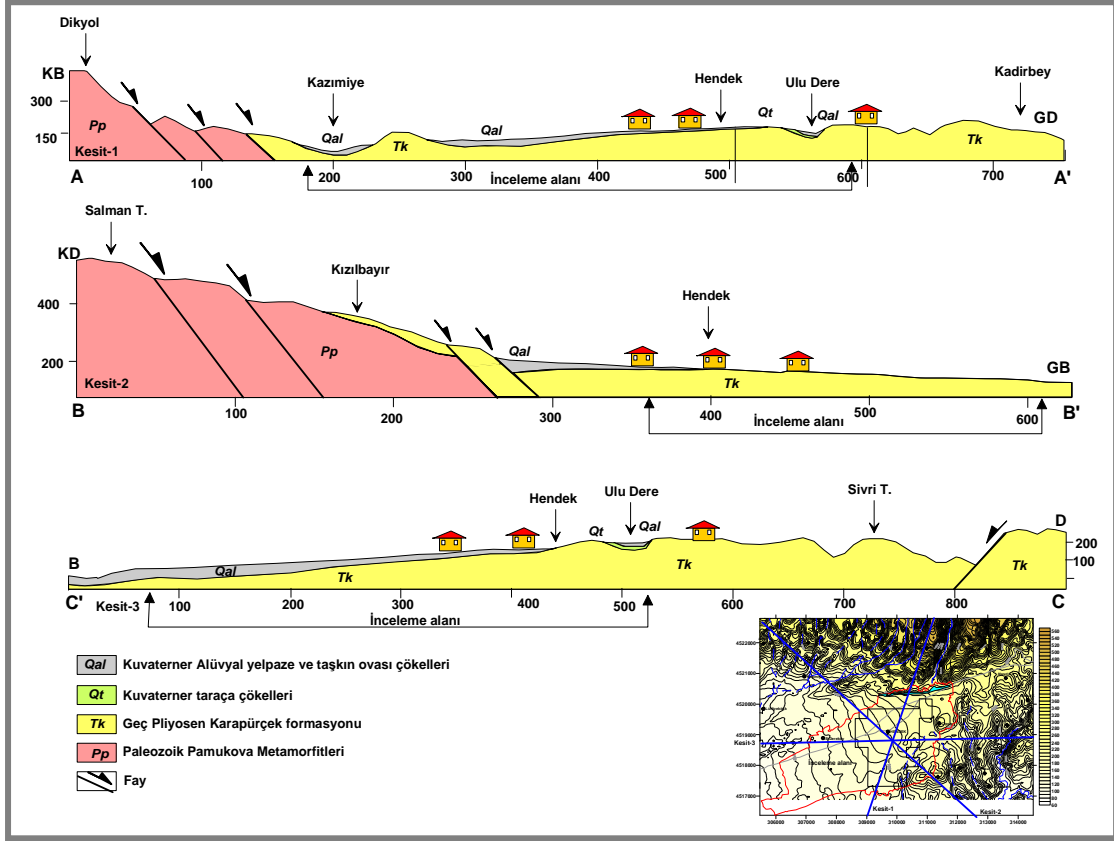
Çakıllar yanal ve düşey yönlerde pekişmemiş ince taneli kum, silt ve killi silt gibi yelpaze önü ve bataklık çökellerine geçiş göstermektedir. Genç alüviyal yelpaze çökellerinin toplam kalınlığı yaklaşık olarak 15-20 metre civarındadır. En üstte ise 40 cm ile 100 cm arasında değişen güncek toprak seviyesi yer almaktadır.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda Karapürçek formasyonuna ait çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşları ve Kuvaterner yaşlı alüviyal yelpaze, taşkın ovası ve taraça çökelleri kesilmiştir. Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı birimler ile ilgili ayrıntılı bilgiler 5.1.1. 'de Stratigrafi başlığı altında verilmiştir.

İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin yanal ve düşey yöndeki ilişkilerini açıklamak amacıyla 3 farklı yönde jeolojik enine kesit alınmıştır. Kesitlerde açıkça görüldüğü üzere, Hendek ve civarını kuzeyden, Kazımiye civarından geçen eğim atımlı normal faylar sınırlamaktadır. Normal faylar boyunca Paleozoik yaşlı Pamukova metamorfileri ile Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu yan yana gelmektedir.



Şekil 5.4. İnceleme alanının jeoloji haritası (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999)



Şekil 5.5. İnceleme alanını içine alan Hendek ve yakın civarını gösteren jeolojik enine kesitler ve kesit yerleri.

Kuzey taraftaki yükselme sonucu inceleme alanının yer aldığı Hendek ve civarında Ulu Dere gibi derelerin getirdiği Kuavaterner yaşlı alüvyal yelpaze, taraça ve taşkın ovası çökelleri depolanmıştır (Şekil 5.4, 5.6). Şekil 5.5 'de görüldüğü üzere inceleme alanının kuzeyinden geçen Kazımiye fayının 14.09.2000 tarihli çalışmada gösterilen hat boyunca değil, birkaç basamak halinde geniş bir zon oluşturduğu görülmektedir. Faylanma sonucu Paleozoik yaşlı Pamukova metamorfitleeri ile Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu yan yana gelmiş ve kuzey taraf yükselmiştir.



Şekil 5.6. İnceleme alanında yüzeyleyen Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze, taraça çökellerinden görünüm

5.3. İnceleme Alanının Hidrojeolojik Özellikleri

5.3.1. Yeraltı suyu durumu

Hendek merkezi civarını kapsayan ilave ve revizyon imar planı alanlarında yer altı su tablası değişik seviyelerde olup, mevsimlere göre değişmektedir. Genel olarak yer altı su seviyesi Ulu Dere'ye yakın kesimlerde 2.00-11.00 m arasında, Ulu Dere'nin kuzey ve güneyindeki yükselti alanlarında 11.00 metreden daha derinlerde yer almaktadır.

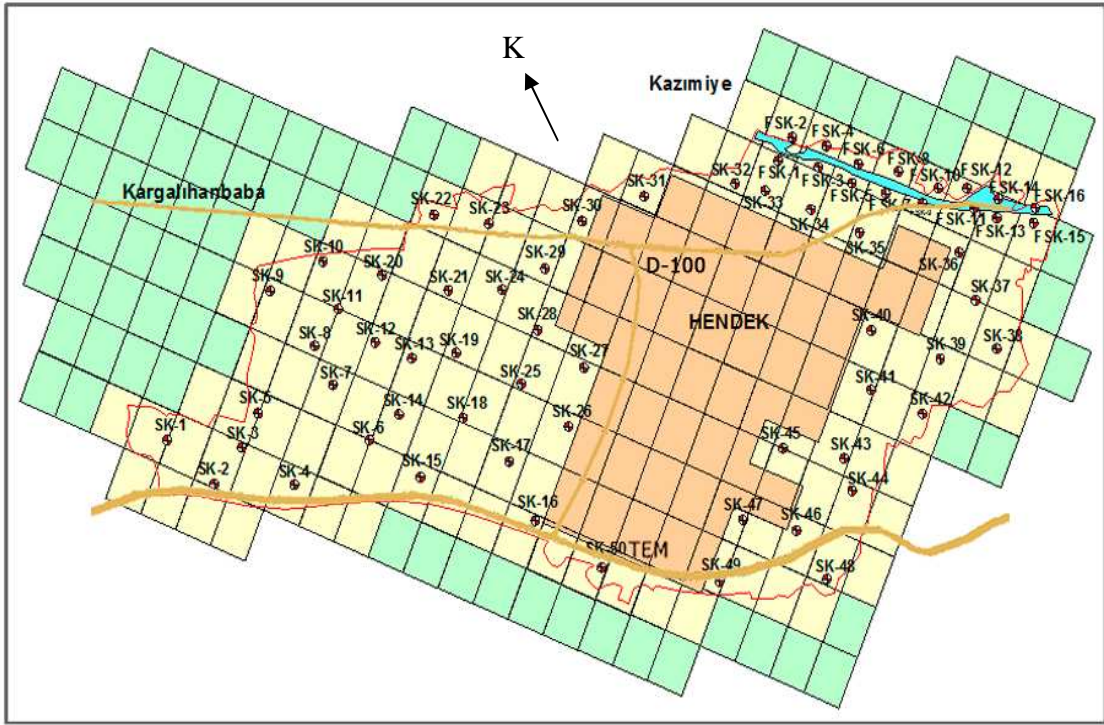
BÖLÜM 6. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ

6.1. Sondaj Çalışmaları

Bölgenin genel jeolojisi ve inceleme alanının jeolojisi ışığında, birimlerin yanal ve düşey yöndeki değişimleri, mühendislik özellikleri, yer altı suyu durumu ve jeoteknik parametreleri saptamak amacıyla, (1) ilave imar alanı içerisinde 03.12.2010 ile 17.01.2011 tarihleri arasında derinlikleri 5 m ile 20 m arasında değişen toplam 432 m olan 50 sondaj; revizyon imar alanında ise mevcut tampon bölge içerisinde, fay olarak gösterilen hatta dik yönde karşılıklı olmak üzere 27.01.2011 ile 05.02.2011 tarihleri arasında derinlikleri 5 m ile 10 m arasında değişen 8 çift (16 adet) sondaj yapılmıştır (Şekil 6.1). Yapılan temel sondajlarına ait loglar derlenerek (Ek-1.a) ve (Ek-1.b) 'de verilmiştir.

İnceleme alanının kuzey kesiminde Kazımiye fayının kuzeyde kalan yükselen blokta Ordovisiyen yaşlı Soğuksu formasyonuna ait metamorfik kayaçlar; güneyde kalan düşen blokta ise Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimler yer almaktadır. İnceleme alanında Ulu Dere yatağının batı ve doğusunda küçük tepelik alanlarda temel birimi Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimler oluşturmaktadır. Birimin tabanında 20 m kalınlıkta taban çakıltaşı yer almaktadır. Taban çakıltaşlarının üzerine kırmızı, sarı ve gri renkli çamurtaşı, çapraz katmanlı kumlu çakıltaşı ardalanması gelmektedir. Kumlu çakıltaşlarının üzeri yer yer kanal dolgusu şeklinde çakıltaşı ve karbonat mercekleri içeren ve başlıca çamurtaşı-ince taneli kumtaşı ardalanmasından oluşan pekişmiş taşkın ovası çökellerinden meydana gelir. İstifin en üstü ise çamurtaşı mercekleri içeren alüvyon yelpazesi çakıltaşlarından oluşur. Karapürçek formasyonu'nun kalınlığı 90 m olarak belirlenmiştir (TÜBİTAK-ODTÜ-MTA 1999).

Ulu Dere yatağına yakın kesimler ve Hendek merkeze yakın ilave imar alanında kuzeydoğudaki yüksek alanlardan güney-güneybatıya doğru boşalım yapan Ulu Dere'nin taşıdığı genç alüviyal yelpaze çökelleri yer almaktadır. Kazımiye fayına yakın kesimde ise taraça ve akarsu çökelleri kesilmiştir. Alüviyal yelpaze çökelleri, sırasıyla, en altta boylanmamış, çok-tür bileşenli gevşek çakıllarla başlar. Çakıllar yanıl ve düşey yönlerde pekişmemiş ince taneli kum, silt ve killi silt gibi yelpaze önü ve bataklık çökellerine geçiş göstermektedir. Genç alüviyal yelpaze çökellerinin toplam kalınlığı yaklaşık olarak 15-20 metre civarındadır. En üstte ise 40 cm ile 100 cm arasında değişen güncek toprak seviyesi yer almaktadır (Ek-1.c. , Tablo 6.2.).



Şekil 6.1. Sondaj lokasyon haritası.

Tablo 6.1. İnceleme alanında yapılan sondajlara ait koordinat bilgileri.

Sondaj No	X (m)	Y (m)	Sondaj No	X (m)	Y (m)
SK-1	554903.45	4512668.33	SK-26	560064.39	4514970.95
SK-2	555723.09	4512411.32	SK-27	559984.51	4515752.38
SK-3	555907.16	4512980.90	SK-28	559196.13	4515950.34

Tablo 6.1. (Devamı)

SK-4	556768.47	4512824.61	SK-29	558998.16	4516717.89
SK-5	555959.25	4513477.54	SK-30	559248.22	4517468.06
SK-6	557532.54	4513758.86	SK-31	559932.41	4518089.74
SK-7	556789.31	4514213.82	SK-32	561054.20	4518732.25
SK-8	556369.07	4514571.55	SK-33	561484.86	4518808.66
SK-9	555521.65	4514984.84	SK-34	562165.57	4518839.91
SK-10	556066.92	4515603.04	SK-35	562922.70	4518822.55
SK-11	556497.58	4515130.71	SK-36	564308.44	4519128.18
SK-12	557140.09	4514929.27	SK-37	564756.46	4518648.90
SK-13	557695.77	4514946.64	SK-38	565267.00	4518197.40
SK-14	557799.96	4514213.82	SK-39	564586.28	4517766.74
SK-15	558376.49	4513592.15	SK-40	563544.37	4517732.01
SK-16	560085.22	4513692.87	SK-41	563829.16	4517026.99
SK-17	559463.55	4514252.03	SK-42	564607.12	4517026.99
SK-18	558650.86	4514519.45	SK-43	563815.27	4516078.85
SK-19	558244.51	4515245.32	SK-44	564072.27	4515745.44
SK-20	556900.45	4515762.80	SK-45	562974.79	4515880.89
SK-21	557838.17	4515936.45	SK-46	563537.42	4514974.42
SK-22	557289.43	4516752.62	SK-47	562787.25	4514811.19
SK-23	558039.60	4516940.16	SK-48	564166.04	4514578.49
SK-24	558539.72	4516235.13	SK-49	562776.83	4513970.71
SK-25	559244.75	4515234.90	SK-50	561175.76	4513498.38
FSK-1	561512.64	4519235.84	FSK-9	563599.94	4519499.79
FSK-2	561585.58	4519579.67	FSK-10	563724.97	4519767.21
FSK-3	562064.85	4519371.29	FSK-11	564287.60	4519715.12
FSK-4	562061.38	4519659.55	FSK-12	564100.06	4519923.50
FSK-5	562578.86	4519367.82	FSK-13	564638.38	4519732.48
FSK-6	562575.39	4519628.29	FSK-14	564565.44	4519961.70
FSK-7	563078.98	4519426.86	FSK-15	565148.91	4519871.41
FSK-8	563131.08	4519749.85	FSK-16	565089.87	4520062.42

Sondaj kuyularına ait koordinat bilgileri Tablo 6.1’de ve loglar ise (Ek-1.a) ve (Ek-1.b) ’de verilmiştir. İlave imar planında yapılan 50 sondaj SK; faya yönelik yapılan 16 sondaj ise FSK sembolleriyle gösterilmiştir. İlave imar planı alanında açılan

sondajlarda geçilen birimler ve derinlikleri (Ek-1.c, Tablo 6.2.a) ‘da ayrıntılı olarak verilmiştir. 14.09.2000 tarihli çalışmada tampon oluşturulan hatta dik yönde yapılan sondajlarda kesilen birimler ve derinlikleri (Ek-1.d, Tablo 6.2.b)’de sunulmuştur.

İnceleme alanının batı tarafına yakın kesimde yapılan SK-1 ile SK-6 arasındaki 6 sondajda Kuvaterner yaşlı alüvyal çökellere ait taşkın ovası çökelleri ve/veya alüvyal yelpaze çökellerin distal kesimine karşılık gelecek kil ve silt boyutunda ince taneli birimler kesilmiştir. Buna karşın SK-7 ile SK-50 arasındaki 44 sondajda genellikle üst 5.0 metrelik seviyelerde Karapürçek formasyonuna ait kumlu birimler, altında ise çakıllı kaba birimler kesilmiştir. 14.09.2000 tarihli çalışmada tampon bölge oluşturulmuş hattın her iki tarafında karşılıklı yapılan çift sondajlarda, faylanmaya işaret eden herhangi bir birim değişikliği görülmemiştir. Yani yapılan karşılık sondajlarda yanal ve düşey yönde birim değişimleri gözlenmemiştir. Birimler hattın her iki tarafında süreklilik göstermekte ve herhangi bir kesilme sondajlarda görülmemektedir.

6.2. Arazi Deneyleri

Yapılan sondajlarda her 1.50 m’de Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) yapılarak zeminlerin dayanım parametreleri, sıklık ve kıvam özellikleri belirlenmeye çalışılmış ve örselenmiş örnekler (SPT) alınmıştır. Zeminlerin dayanım parametrelerini belirlemek amacıyla örselenmemiş (UD) numuneleri alınmıştır. SPT ve UD örneklerinden laboratuarda incelenebilecek nitelikte olanlar seçilerek, zemin mekaniği laboratuvarına nakledilmiştir. SPT deneylerinin yapılması, alınan örneklerin izolasyonu ve korunması ile ilgili olarak ASTM D-1586, TSE 1901 standartlarına uyulmuştur. İnceleme alanında ilave imar planı alanında açılan sondajlarda yapılan SPT deneyleri ile ilgili sonuçlar (Ek-1.e, Tablo 6.3.a) ’da ve imar planı revizyon alanında açılan sondajlarda yapılan SPT deneyleri ile ilgili sonuçlar (Ek-1.f, Tablo 6.3.b) ’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

İnceleme alanı, ilave imar planı alanında açılan sondajlarda, Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimde 1.50 – 1.95 m derinliklerde, $9 < SPTN_{30ort.} < 25$; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı

akarsu çakıllarının olduğu kesimlerde 1.50 – 1.95 m derinliklerde, $25 < SPTN_{30ort.} < 43$; Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimde 3.00 – 3.45 m derinliklerde, $11 < SPTN_{30ort.} < 36$; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakıllarının olduğu kesimlerde 3.00 – 3.45 m derinliklerde, $15 < SPTN_{30ort.} < 43$; Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimde 4.50 – 4.95 m derinliklerde, $16 < SPTN_{30ort.} < 43$; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakıllarının olduğu kesimlerde, 4.50 – 4.95 m derinliklerde, $33 < SPTN_{30ort.} < R$; Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimde 6.00 – 6.45 m derinliklerde, $20 < SPTN_{30ort.} < 43$; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakıllarının olduğu kesimlerde, 6.00 – 6.45 m derinliklerde, $44 < SPTN_{30ort.} < R$; Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimde 7.50 – 7.95 m derinliklerde, $22 < SPTN_{30ort.} < 47$; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakıllarının olduğu kesimlerde 7.50 – 7.95 m derinliklerde, $44 < SPTN_{30ort.} < R$; Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimde 9.00 – 9.45 m derinliklerde, $24 < SPTN_{30ort.} < R$ ve Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakıllarının olduğu kesimlerde 9.00 – 9.45 m derinliklerde, $44 < SPTN_{30ort.} < R$; arasında değişmektedir.

İnceleme alanında ilave imar planı alanının batı tarafında, $SPTN_{30ort.}$ değerlerinin nispeten düşük olması, bu kesimde Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin ince taneli katı-çok katı kil ve siltli birimlerin olduğunu; inceleme alanının orta, kuzey ve doğu kesimlerinde $SPTN_{30ort.}$ değerlerinin çok yüksek olması, bu kesimde Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve Kuvaterner yaşlı akarsu çökellerine ait sıkı-çok sıkı çakılların olduğuna işaret etmektedir.

İnceleme alanında, imar planı revizyonuna esas alanda 1.50 – 1.95 m derinliklerde, $27 < SPTN_{30ort.} < 44$; 3.00 – 3.45 m derinliklerde, $40 < SPTN_{30ort.} < R$; 4.50 – 4.95 m derinliklerde, $44 < SPTN_{30ort.} < R$; 6.00 – 6.45 m derinliklerde, $50+ < SPTN_{30ort.} < R$ arasında değişmektedir. $SPTN_{30ort.}$ değerlerinin çok yüksek olması, bu kesimde Karapürçek formasyonuna ait Sert killi birimlerin ve altta kiltaşlarının olduğuna

işaret etmektedir. Ulu Dere yataklarına yakın kesimde de $SPTN_{30ort.}$ değerlerinin çok yüksek olması Ulu Dere'nin güncel yatağının her iki tarafında Kuvaterner yaşlı taraça ve akarsu okellerine ait kaba çakılı birimlerinin olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM 7. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

Laboratuvar çalışmaları kapsamında arazi çalışmalarından alınan SPT ve UD deney örnekleri üzerinde zeminin fiziksel – mekanik ve mühendislik parametrelerini belirlemeye yönelik TSE 17025 standartlarına sahip laboratuvar deneyleri yapılmıştır. BAYRAKTAR Kaya ve Zemin Mekaniği laboratuvarında SPT deney örnekleri üzerinde " Elek Analizi, Atterberg Limitleri ve Su İçeriği tayini" deneyleri yapılmıştır. Örselenmemiş numuneler (UD) üzerinde " Elek Analizi, Atterberg Limitleri, Doğal Birim Hacim Ağırlık, Tek Eksenli, Serbest Basınç, Direkt Kesme, Üç Eksenli Basınç Dayanımı, Su İçeriği Tayini ve Konsolidasyon" deneyleri yapılmıştır. Laboratuvar deneylerinin adeti ve deney standartları Tablo 7.1’de, laboratuvar deneyleri toplu sonuçları ise (Ek-2.a, Ek-2.b, Ek-2.c, Ek-2.d, Ek-2.e, Ek-2.f, Ek-2.g ve Ek-2.h) ’de verilmiştir.

Tablo 7.1. Yapılan deneyler, miktarları ve standartları.

Deney Adı	Adet	Standart
Doğal Birim Hacim Ağırlığı Deneyi		TS-1900
Kuru Birim Hacim Ağırlığı Deneyi		TS-1900
Doğal Su İçeriği Deneyi	271	TS-1900
Elek Analizi Deneyi	271	TS-1900
Zemin Sınıfı	271	TS-1900
Atterberg Limitlerinin Deneyi	89	TS-1900
Direkt Kesme Deneyi		TS-1900
Serbest Basınç Deneyi		TS-1900
Üç Eksenli Basınç Deneyi		TS-1900
Nokta Yükleme Deneyi		TS-1900
Konsolidasyon		TS-1900

Doğal Su İçeriği Deneyi: Deneyin yapılışı; Metal veya cam kaplar 0.01 gr. Hassaslığındaki bir terazide tartılır. Islak zeminden bir parça alınarak kaba konular ve su muhtevasının değişmemesi için çabucak tartılır. Sonra kap ve ıslak zemin etüve konularak sabit bir ağırlığa gelinceye kadar bekletilir. Etüvdeki zemin sabit bir ağırlığa geldikten sonra alınarak havadan nem almaması için çabucak tartılır ve ağırlığı kaydedilir. Zemin içinde bulunan su ağırlığının zeminin kuru ağırlığına oranı su muhtevasını verir.

Elek Analizi Deneyi: Zemin karıştırılarak ve beklenecek şekilde havada tamamen kurutulur. Kullanılacak elek serisi temizlenir. Bir miktar zemin numunesi alınır. Seçilen numune en üstteki eleğin içine dökülür ve bu eleğin üzerine bir kapak kapatılır. Elekler sallanarak elek üzerinde çaplarına ayrılması sağlanır. Sarsma işlemi durdurularak her elek içinde kalan zeminler eleklerle birlikte tartılır. Her bir elekten geçen zemin yüzdesi hesaplanır. (%P) herbir elek altına geçen zemin yüzdeleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$\%P = \text{Elekten geçen zemin ağırlığı} / \text{Elemeye tabi tutulan zemin ağırlığı}$$

Eleklerle ait çaplar yatay ekseninde , %P lineer düşey ekseninde olmak üzere dane dağılım eğrisi veya granülometri eğrisi olarak adlandırılan eğri çizilir.

Atterberg Limitleri Deneyi:

Likit Limit Deneyi: Düşen Koni Penetrasyon Yöntemi

- Islak zeminin üst yüzeyine temas durumunda olan penetrasyon konisinin 5 sn. süre ile numuneye batma miktarı,
- Batma işlemi tamamlanan numuneden alınan bir miktar ile su muhtevasının belirlenmesi,

Bu yöntemde bir kabın içine yerleştirilen su ve zemin karışımına dokunma pozisyonuna getiren 80 gr. Ağırlığındaki koni ağırlığı etkisi ile 5 sn. süre ile zemine batması sağlanır. Batma miktarı aletin üzerinde bulunan bir deformasyon saatinde okunur. Aynı işlem zeminin değişik su muhtevalarında tekrarlanır. Deney konisinin 20 mm. Batmasına karşılık gelen su muhtevası likit limit olarak tanımlanır.

Plastik Limit: Likit limit deneyi numunesinden bir miktar alınır. Numune cam levha üzerine konularak avuç içi ile yuvarlanarak zemin çubukları haline getirilir. zemin çubuklarının 3mm çapında silindirik halde çatlama ve kopmalar oluşuncaya kadar deney devam eder. Çatlama ve kopmalar oluştuğu anda zeminler boş ağırlığı (Wt) bilinen bir kap içerisinde tartılarak ağırlığı kaydedilerek (Wtw) etüve koyulur. Bu şekilde en az 3 deney yapılır. Yaklaşık 24 saat kurutulan numuneler etüvden çıkarılıp tekrar tartılır (Wtd). Ağırlığı kaydedilir.

$W_p = W_{tw} - W_{td} / W_{td} - W_t$ bağıntısından bulunur.

Plastisite İndisi: Likit limit ile Plastik Limit arasındaki farktır.

$$I_p = W_l - W_p$$

Doğal Birim Hacim Ağırlığı Deneyi:

Deplasman Yöntemi ile; Metal veya cam kaplar 0.01 gr. Hassaslığındaki bir terazide tartılır. Islak zeminden bir parça alınarak kaba konulur ve su muhtevasının değişmemesi için çabucak tartılır. Cam kap içine 1000 ml. Su dökülür. Su seviyesi işaretlenir. Cam kap suyla birlikte 1.0 hassasiyetli terazide tartılır. Sonra cam kap içerisindeki su boşaltılır. Zemin örneği kabın içine konulur ve tartılır. Daha sonra cam kaba dikkatli bir şekilde işaretlenen seviyeye kadar su ilave edilir. Su zemin numunesini iyice kapatmalıdır. Cam kap, su ve zemin numunesi tartılır. Su cam kap içinden boşaltılır ve zemin numunesi üzeri kurulur. Zemin örneği ve cam kap tartılır. zeminin üst, alt ve orta kısmından birer miktar alınarak ortalama su muhtevası belirlenir.

Birim Hacim ağırlık, γ

$$\gamma = W_t / V_t \quad W_t : \text{Islak zemin ağırlığı} \quad , \quad V_t : \text{Toplam zemin hacmi}$$

Hidrometre Deneyi: Hidrometre analizi için 200 nolu elekten geçen silt ve kil zeminler için yaklaşık 50 gr zemin oldukça kumlu ise yaklaşık 100 gr kuru numune alınır. Kuru numune 250 ml lik cam kap içerisine yerleştirilerek üzerine 125 ml sodyum hexameta-fosfat çözeltisi dökülür. Çözelti 1.0 lt damıtık suyun içerisine 40 gr sodyum hexameta-fosfatın konularak karıştırılması ile elde edilir. 24 saat beklemeye alınır. Sonra mikserle karıştırılır. Bu karışım 100 ml su bulunan cam kaba

dökülür. Su ilave edilerek karışımın 1000 ml olması sağlanır. Süspansiyonun ısısı ölçülür. Kalibrasyonu yapılmış olan hidrometre süspansiyon için bırakılır. 15., 30., 60., 120. sn lerde hidrometre okumaları alınır. İki set okumada da aynı zamanlarda aynı okumalar elde edilinceye kadar devam edilir. İlk iki dakika için hidrometre süspansiyonundan çıkarılmadan 15., 30., 60., 120. sn lerde hidrometre okumaları yapılır. Hidrometre aynı sıcaklıktaki su bulunan mezürün içine alınır. Okuma zamanlarına 20 sn kala hidrometre süspansiyonun içine yerleştirilir. 5., 10., 15., 30., 60., 240., 1440. dk.larda hidrometre okumaları alınır. İlk iki dk. dan sonraki her bir hidrometre okumasından sonra hidrometre süspansiyondan çıkarılarak aynı sıcaklıktaki damıtık suya konulur. Okumalar arasındaki sürede süspansiyonun buharlaşma ile su kaybını önlemek amacıyla mezürün üzeri uygun bir kapakla kapatılır. Okumalar tamamlandıktan sonra süspansiyon ağzı geniş porselen kap içine dökülerek etüve konulur. 24 saat kurutmadan sonra zeminin kuru ağırlığı W_s olarak belirlenir.

Üç Eksenli Basınç Deneyi: Zemin kütlelerinin mevcut gerilmeleri üzerlerine yapılan bina, köprü, baraj, karayolu, havaalanı veya diğer yapılardan genellikle düşey doğrultuda değiştirmektedir. Üç Eksenli Basınç deneyinde kullanılan numuneler üzerindeki gerilme durumu arazide meydana gelmesi beklenen gerilme durumu gibi düzenlenerek deney yapılması en mantıklı yoldur. Bunun için arazideki yatay gerilmeler numunede çevre basıncı olarak uygulandıktan sonra düşey doğrultudaki gerilmeler artırılarak numunenin kırılması sağlanır. Yapılan bir üç Eksenli Basınç Deneyi sonucunda Mohr dairesi oluşturulur. Mohr dairelerine teğet olacak şekilde bir eğri çizilir. Eğrinin yatayla yaptığı açı içsel sürtünme açısı ya da kayma direnci açısı olarak bulunur. Eğrinin τ eksenini kestiği nokta ise zemine ait kohezyon (c) değerini verir.

7.1. Zemin İndeks – Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu, Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze, taraça ve akarsu çökellerinde yapılan sondajlardan alınan örselenmiş (SPT) ve örselenmemiş (UD) örnekleri üzerinde zeminin index-fiziksel özelliklerini belirlemeye yönelik deneyler (doğal birim hacim ağırlık, kuru birim

hacim ağırlık, doğal su içeriği, elek analizi, atterberg limitleri vb.) yaptırılmıştır. İlave imar planı alanında yapılan sondajlara ait laboratuvar deneyleri sonucunda zeminin indeks-fiziksel özellikleri ayrıntılı olarak (Ek-2.c. , Tablo 7.2.a.) 'da; imar planı revizyon alanında yapılan sondajlara ait laboratuvar deneyleri sonucunda zeminin indeks-fiziksel özellikleri ayrıntılı olarak (Ek-2.d, Tablo 7.2.b) 'de verilmiştir.

7.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu, Kuvaterner yaşlı alüvyial yelpaze, taraça ve akarsu çökellerinde yapılan SK-1, SK-2 ve SK-3 nolu sondajlardan alınan örselenmemiş (UD) örnekleri üzerinde zeminin mekanik özelliklerini öğrenmeye yönelik üç eksenli basınç deneyleri yapılmıştır. Laboratuvar deneyleri sonucunda zeminin mekanik özellikleri ile ilgili laboratuvar sonuçları Tablo 7.3 'de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 7.3. İlave imar planı alanındaki SK-1, SK-2 ve SK-3 'e ait zeminlerin mekanik parametreleri.

KUYU NO	DERİNLİK	Doğal Birim Hacim Ağırlık kN/m ³	C (kg/cm ²)	Φ°
SK-1	2.50 – 3.00	1.45	0.16	9
	4.00 – 4.50	1.48	0.16	0
	6.00 – 6.45	1.45	0.37	1
SK-2	2.50 – 3.00	1.48	0.25	6
	4.00 – 4.50	1.48	0.35	0
	5.30 – 6.00	1.45	0.25	0
SK-3	2.50 – 3.00	1.45	0.34	5
	6.00 – 6.50	1.48	0.34	0

BÖLÜM 8. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

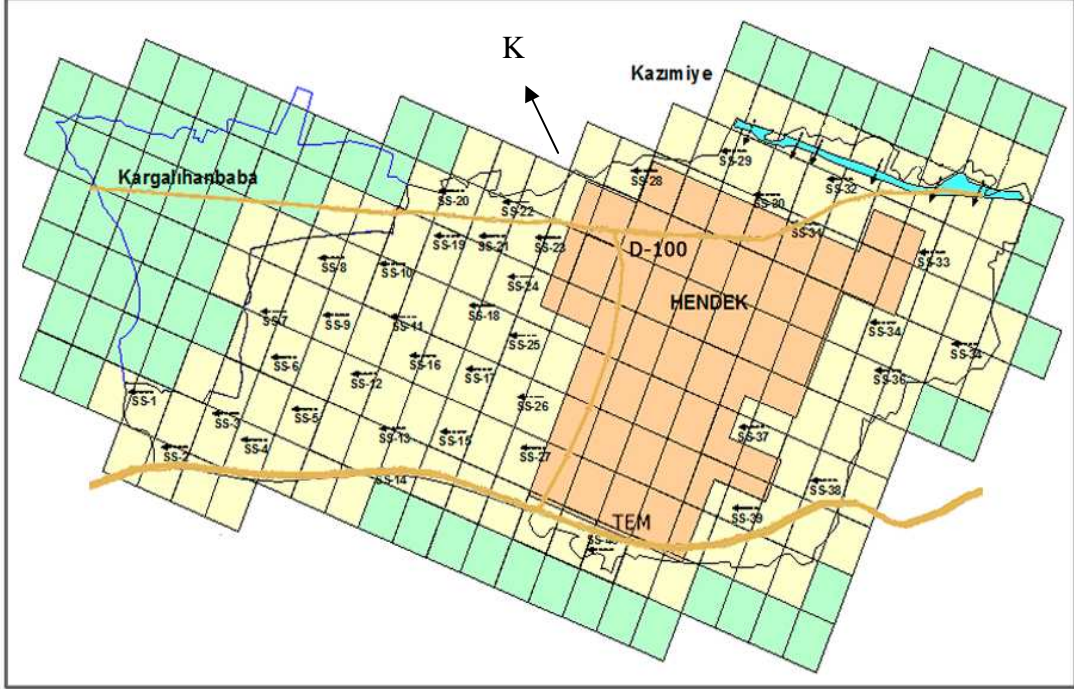
Sakarya ili, Hendek ilçesi, 1/1.000 ölçekli 124 adet paftayı içeren yaklaşık 2060 hektarlık ilave imar planı ve Detay Mühendislik tarafından hazırlanan ve 14.09.2000 tarihinde Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce *onaylı çalışmada*, 1/1.000 ölçekli 12 adet pafta sınırları içerisinde kalan Kazımiye fayının yaklaşık 4 km'lik bölümü boyunca oluşturulmuş tampon bölge alanını kapsayan imar planı revizyonuna esas jeolojik-jeofizik-jeoteknik etüt çalışması kapsamında, inceleme alanında yer alan zeminlerin fiziksel parametrelerini belirlemek amacıyla 40 adet sismik kırılma ölçümü, 20 adet mikrotremor ölçümü ve 30 adet elektrik özdirenç ölçümü (DES) gerçekleştirilmiştir. Jeofizik çalışmalara ait parametre tablosu, eğri, grafik, kesit ve veriler (Ek-3.a, Ek-3.b ve Ek-3.c) 'de verilmiştir.

8.1. Sismik Kırılma Çalışmaları

İlave imar planı alanında yer alan zeminlerin dinamik-elastik parametrelerini saptamak, derindeki fay yapısını ortaya çıkarmak, zemin büyütmesi ve zemin hakim periyodunu belirlemek amacıyla, 40 adet sismik kırılma çalışması gerçekleştirilmiştir. Serilim boyları 60 m arasında gerçekleştirilmiş ve 20 metreye kadar derinlik yapısı ortaya çıkarılmıştır. Sismik kırılma serilimleri tüm alanı temsil edecek şekilde, boyuna ve dikine hatlar boyunca yapılmıştır.

Sismik kırılma çalışmasında GEOMETRICS-Smart Seis marka 12 kanallı, örnekleme aralığı 0.5 ms olan yüksek-orta-alçak geçişli filtreye sahip, 12 adet P ve 12 adet S jeofonu, özel bağlantı üniteleri ile çok kanallı olarak otomatik sinyal grafiği verebilen otomatik gain kontrollü bir optik ünite (otomatik sinyal biriktirmeli), jeofon kabloları, trigerli balyoz ve pad'den oluşmaktadır. Jeofon aralığı arazi koşulları nedeniyle en fazla 5 m seçilmiştir. İnceleme alanında 08.01.2011 ile 07.03.2011 tarihleri arasında yapılan sismik kırılma etütleri sonucu kayıt edilen

sismik sinyaller, Pickwin bilgisayar programı yardımı ile her kayıt için önce filtrelenerek sinyal gürültü oranı azaltılmış ve varış zamanları belirlenerek yol – zaman (x-t) grafikleri çizdirilmiştir.



Şekil 8.1. Sismik kırılma çalışmalarına ait lokasyon haritası.

Çizdirilen yol – zaman grafiklerinden tabakalara ait hız değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan hızlar ve yol – zaman grafiklerindeki tabakalara ait doğruların kesme zamanlarının yardımıyla, tabakalara ait kalınlık bilgileri hesaplanmış ve bu büyüklükler Microsoft Excel hesap tablosu programında yerine konularak aşağıda verilen formüller yardımıyla her serim için dinamik elastik parametreler hesaplanmıştır. Kayıt edilen sismik sinyaller, hız zaman grafikleri ve sismik yer kesitleri Ek-3.a 'da sunulmuştur. Sismik kırılma serimlerine ait koordinat bilgileri Tablo 8.1 'de verilmiştir.

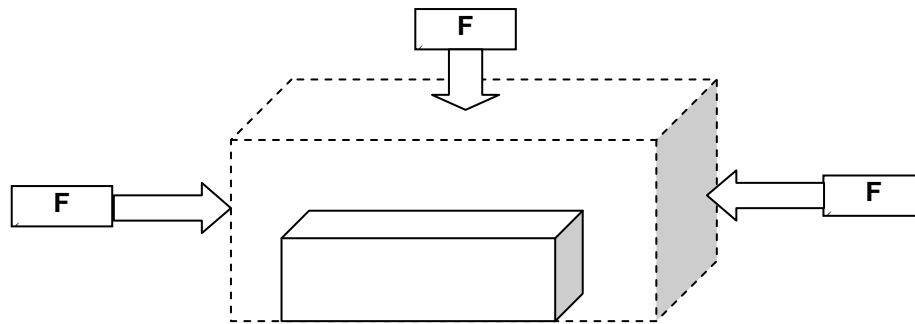
Tablo 8.1. Sismik kırılma çalışmalarına ait lokasyon koordinatları.

Sismik No	X(m)	Y(m)	Sismik No	X(m)	Y(m)	Sismik No	X(m)	Y(m)
SS-1	554527.51	4512825.95	SS-14	558250.65	4513237.35	SS-27	560033.36	4514320.69
SS-2	555261.17	4512359.70	SS-15	558895.17	4514053.29	SS-28	560129.36	4518311.24
SS-3	555775.41	4513045.36	SS-16	558099.80	4514828.08	SS-29	561219.56	4519031.18
SS-4	556317.08	4512887.66	SS-17	558922.59	4514985.78	SS-30	561925.79	4518702.07
SS-5	556810.76	4513525.33	SS-18	558648.33	4515760.58	SS-31	562549.74	4518537.51
SS-6	556282.80	4514039.57	SS-19	557839.25	4516418.82	SS-32	562796.58	4519284.88
SS-7	555919.40	4514560.67	SS-20	557633.55	4516981.06	SS-33	564380.45	4518887.19
SS-8	556392.51	4515513.74	SS-21	558435.77	4516665.65	SS-34	565278.67	4517940.98
SS-9	556755.91	4514841.80	SS-22	558579.76	4517200.47	SS-35	564078.76	4517762.71
SS-10	557263.29	4515788.01	SS-23	559190.00	4516967.34	SS-36	564359.88	4517200.47
SS-11	557654.12	4515198.34	SS-24	559025.44	4516322.82	SS-37	562824.00	4515753.72
SS-12	557414.14	4514265.84	SS-25	559354.56	4515623.45	SS-38	564085.62	4515513.74
SS-13	558072.37	4513772.17	SS-26	559752.24	4514903.51	SS-39	563146.26	4514732.09
						SS-40	561438.97	4513443.05

Dinamik Elastik Parametreler: Sismik Hız Oranı (V_P / V_S) ,Zeminin sıklığı hakkında bilgi verir. Bu orana göre yer altı yapıları için genel bir sınıflamada yapılabilir.

Sismik hız oranı; 0-2 arasında ise zeminin sıkı, 2-3 arasında ise az sıkı, 3' den büyük ise sıkı olmadığını göstermektedir.

Poisson Oranı (σ)



Şekil 8.2. Enine Birim Deformasyonun Boyuna Birim Deformasyona Oranı

Enine birim deformasyonun boyuna birim deformasyona oranı P ve S Dalgalarının hızlarına bağlı olarak değişen bir parametredir. 0-0.5 arasında değer alıp birimsiz bir

parametredir. Satürasyonlu (suya doymun ortam) ortamlarda maksimum, satürasyonsuz (suya doymun olmayan) ortamlarda minimum değerler alır.

Zeminin gözenekliliğini ve bu gözeneklerin su ile dolu olup olmadığını, kırıklılığını ve anizotropisini kontrol eder. Sulu ortamlarda Vs dalga hızı düşeceğinden poisson oranı büyür.

Poisson oranı; 0-0,25 arasında ise gözeneksiz, 0,25-0,350 arasında ise orta derecede gözenekli, 0,350-0,500 arasında ise gözenekli olduğunu göstermektedir.

Elastisite (Young) Modülü (E)

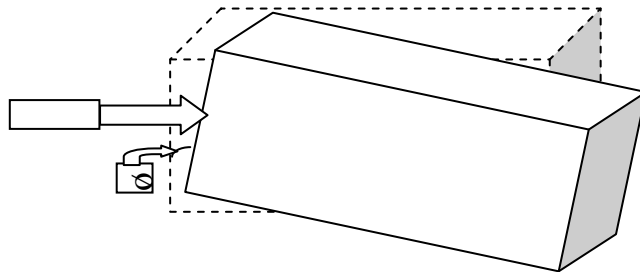


Şekil 8.3. Boyuna Gerilmenin Boyuna Deformasyona Oranı

Boyuna gerilmenin boyuna deformasyona oranıdır. Zeminin yük altında dayanıklılığını, sertliğini bir başka deyişle katılığını verir. Hangi zeminde ne kadar oturma olabileceğini belirler. Kayacın gözenekliliğine ve dokusuna bağlıdır.

Elastisite modülü; 0-1.700 kg / cm² ise gevşek, 1.700- 10.000 kg / cm² arasında ise orta derecede sıkı (bozmuş), 10.000-30.000 kg / cm² arasında ise sağlam ve 30.000 kg / cm² ' den büyük ise çok sağlam olduğunu gösterir.

Kayma (Shear) Modülü (G)

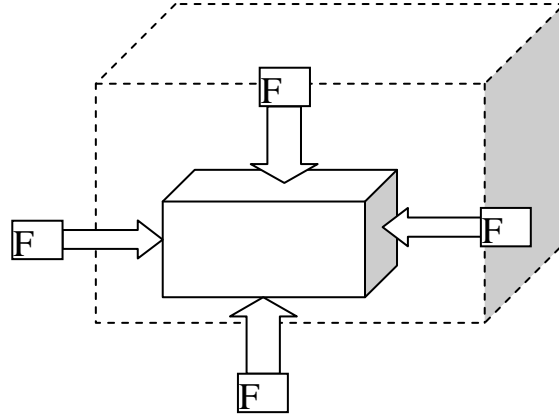


Şekil 8.4. Kayma Gerilmesinin Kayma Deformasyonuna Oranı

Kayma gerilmesinin kayma deformasyonuna oranıdır. Yanal kuvvetler etkisinde oluşur, zeminin kaymaya karşı direncini ve dayanıklılığını gösterir. Dinamik kayma modülü enine dalga hızından hesaplanır, deprem hasarının bir ölçüsüdür. Sıvılarda $G_d = 0$ olduğundan S dalgası yayılamaz, zemin ıslandıkça kayma modülünün değeri düşer.

Kayma modülü; 0-600 kg /cm² ise gevşek, 600-3.000 kg / cm² arasında ise orta sağlam (bozmuş), 3.000-10.000 kg / cm² arasında ise sağlam, 10.000 kg / cm² den büyük ise çok sağlam olduğunu göstermektedir.

Bulk Modülü (k)

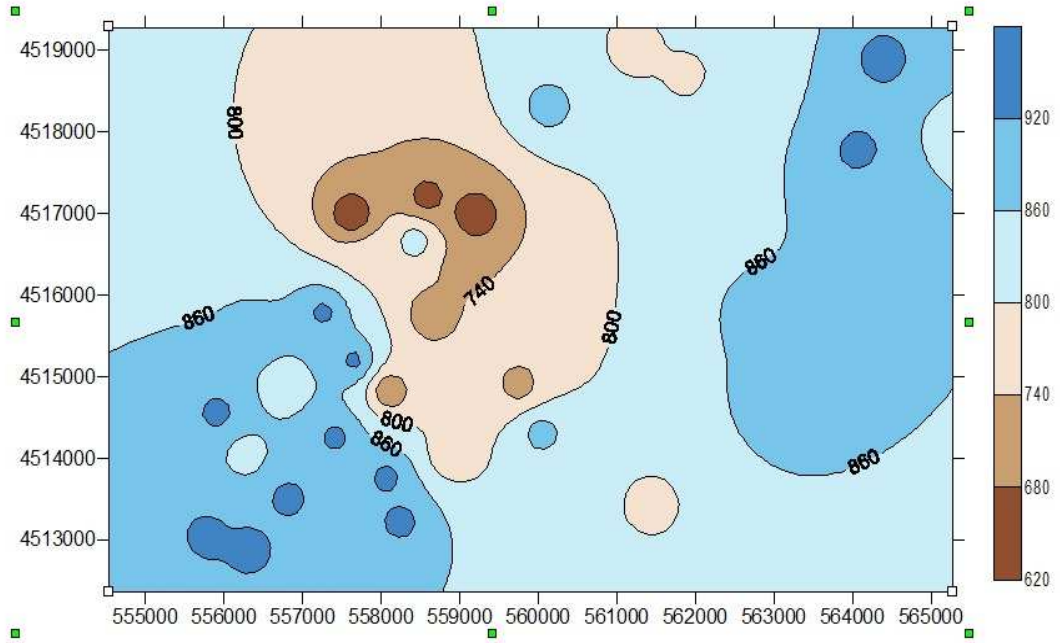


Şekil 8.5. Hacimsel Gerilimin Hacimsel Deformasyona Oranı

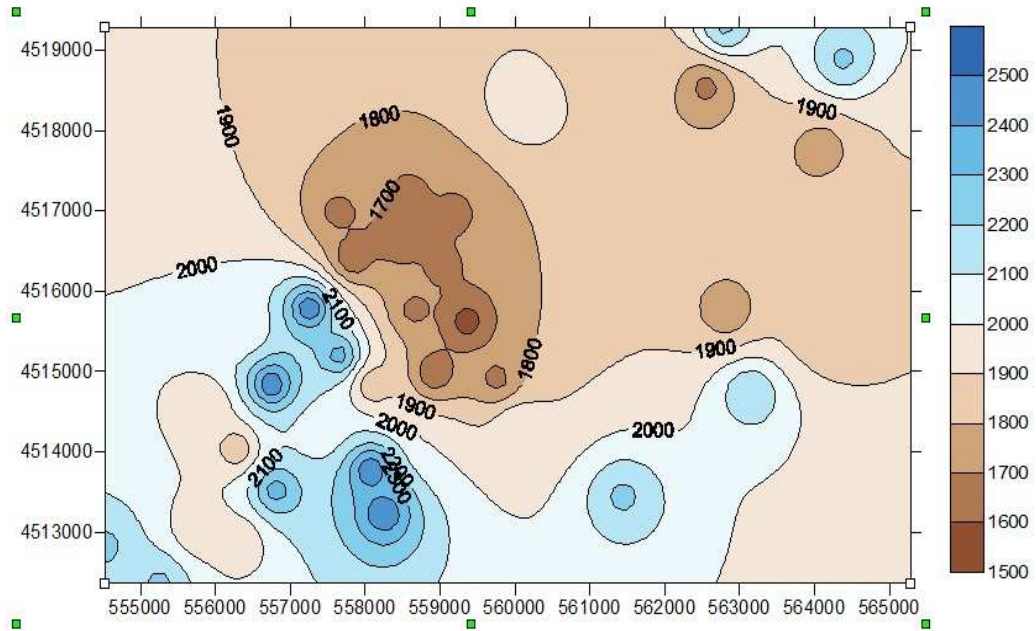
Hacimsel gerilimin hacimsel deformasyona oranı cisme her yönden kuvvet uygulandığında oluşur, buna dayanarak Bulk modülü; belli bir basınç altında sıkışmaya karşı gösterilen dirençtir. Zeminlerde sıkışma değeri düşük, kayalarda ise yüksektir.

İnceleme alanında yapılan sismik serim çalışması sonucunda elde edilen elastik ve dinamik parametrelerin değerlendirilmesi “9.3. Zeminin Dinamik ve Elastik Parametreleri” başlığı altında, sismik çalışmalara ait parametre sonuçları ise (Ek-3.a) ’da verilmiştir. İnceleme alanındaki 1. ve 2. zemin tabakalarına ait P , S dalga hızları ile zemin hakim titreşim periyot haritaları (T_0), (Şekil 8.6) , (Şekil 8.7) ,

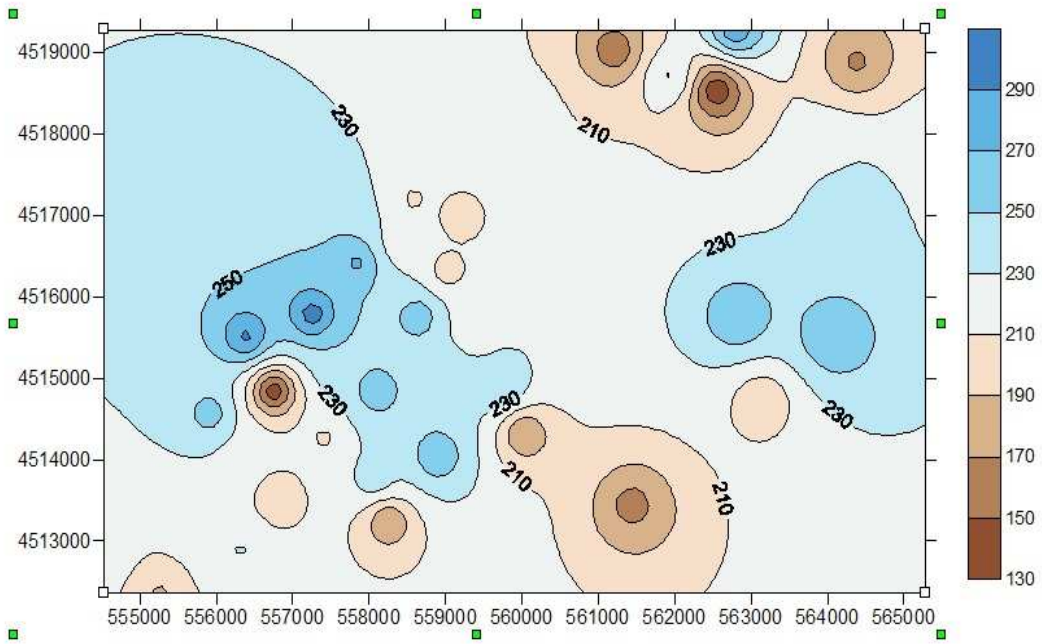
(Şekil 8.8) , (Şekil 8.9) ve (Şekil 8.10) 'da sunulmuştur.



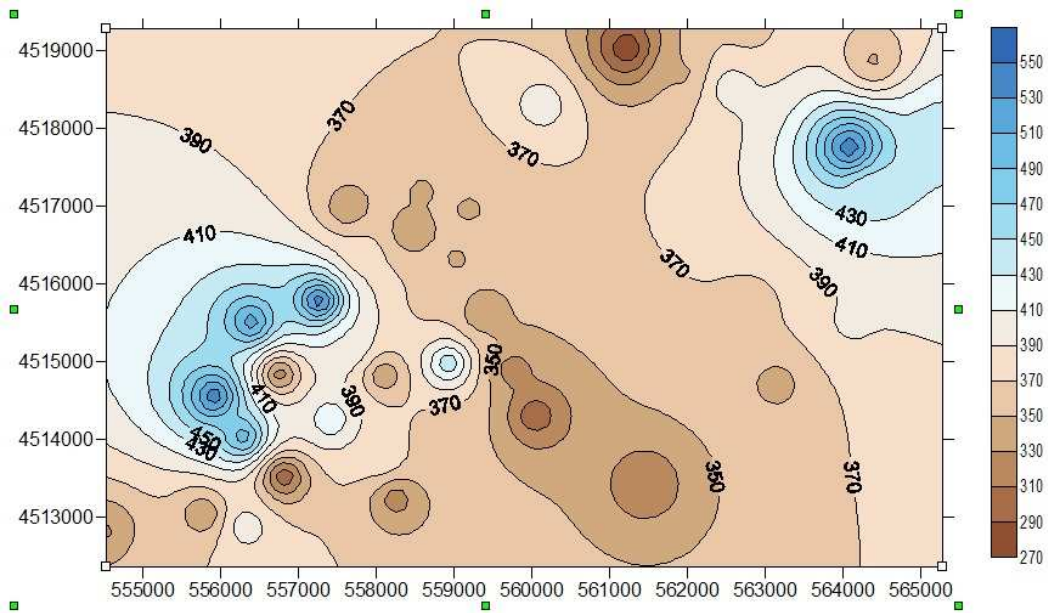
Şekil 8.6. 1. tabakalara ait boyuna dalga hız (P) haritası.



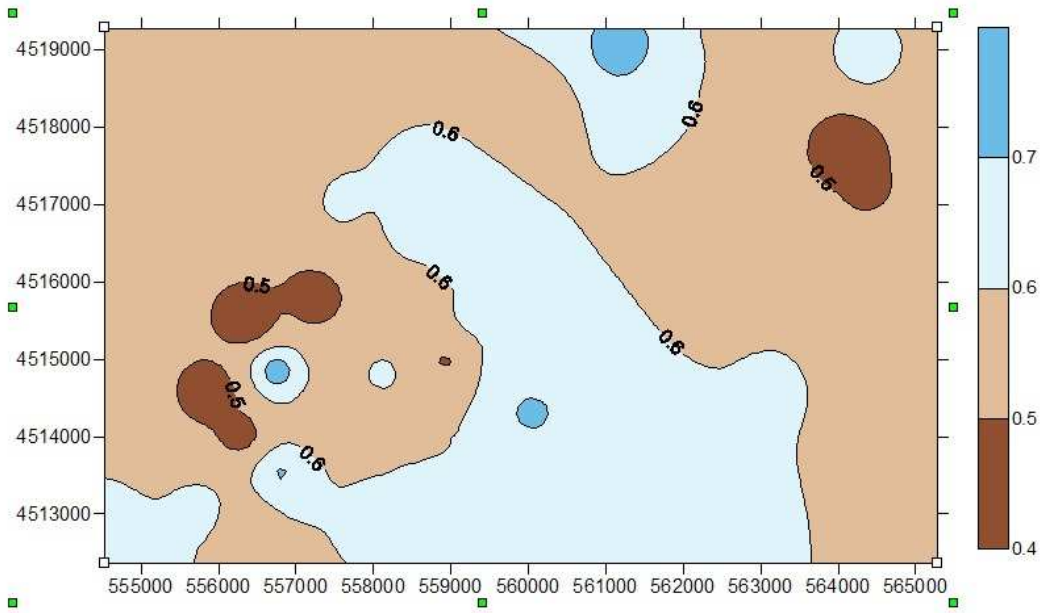
Şekil 8.7. 2. tabakalara ait boyuna dalga hız (P) haritası.



Şekil 8.8. 1. tabakalara ait enine dalga hız (S) haritası.



Şekil 8.9. 2. tabakalara ait enine dalga hız (S) haritası.



Şekil 8.10. Sismik kırılma çalışmalarına ait zemin hakim titreşim periyot (T_0) haritası.

İnceleme alanında yapılan sismik çalışmalar sonucu Kayma (V_s) dalgası hızları Midorikawa (1987) tarafından önerilen bağıntı kullanılarak göreceli zemin büyütme değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan büyütme boyutsuzdur.

$$A_k = 68 V_1^{-0.6} \quad (V_1 < 1100 \text{ m/sn})$$

$$A_k = 1 \quad (V_1 > 1100 \text{ m/sn})$$

V_1 = temel derinliği için ortalama S dalga hızı

Zemin hakim titreşim periyodu (T_0) (Kanai, 1983),

$$T_0 = \sum 4H_i / V_{s_i}$$

bağıntısı kullanılarak hesaplanmıştır. (Ek-3.a.) 'da görüldüğü gibi yapılan sismik serimlerde inceleme alanında zemin hâkim titreşim periyotları 0,41 sn ile 0,76 sn arasında, zemin büyütme katsayısı (A_k) ise 1.8 ile 3.0 arasında değişmektedir.

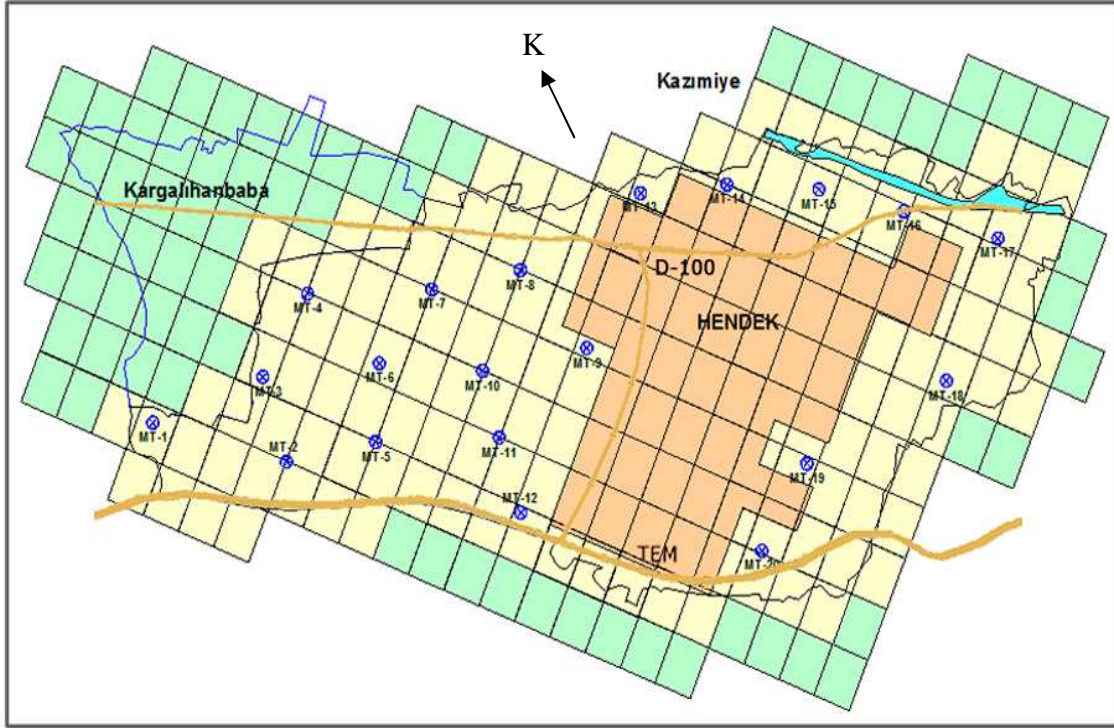
8.2. Mikrotremör Çalışmaları

Bir bölgedeki titreşimler, o bölgelerde yerin doğal gürültüsünü oluştururlar. Farklı yer koşullarına ait yerin doğal gürültüsü de farklı olacaktır. Yerin doğal gürültüsünün genlik ve frekans içeriklerini, yerin litolojisi ve geometrisi gibi faktörler etkileyecektir.

Yerin çok küçük genlikli doğal salınımları incelenerek yerin etkin salınım periyotları saptanabilir ve bu şekilde yerin davranış özellikleri belirlenebilir. Bu durumda yerin bu doğal titreşimlerinden yararlanılarak elde edilecek parametrelere göre bölgesel olarak yer sınıflamaları yapılabilir. İnceleme alanında, yüzeyleyen Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu, Kuvaterner yaşlı alüviyal yelpaze, taraça ve akarsu çökellerinden oluşan birimlerin zemin büyütme ve zemin hakim periyotlarını belirlemek amacıyla, 20 farklı noktada mikrotremör çalışması yapılmıştır (Şekil 8.11). Mikrotremör çalışmalarına ait Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği (c), (Ek-3.b) 'de verilmiştir.

Bu amaçla çalışma sırasında Sakarya ili Hendek ilçesi ve çevresinde belediye sınırları içerisine giren bölgelerde ölçümler alınmıştır. Aynı zamanda şehir merkezi ve çevresi için genel yer etkisi özelliklerinin anlaşılabilmesi amacıyla da ölçüm noktaları belirlenmiştir. Çalışma yapılacak bölgede verimli bir çalışma ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için bölgenin genel jeolojisi daha önce yapılan çalışmalar ışığında incelenmiştir. Bu bilgiler ışığında bölgenin jeolojik birimlerinin dağılımları ve sınırları incelenmiştir. Bu inceleme ile yapılacak olan mikrotremör çalışmasının ne ölçekte bir alanda yapılacağı ve ölçüm noktalarının bölgeyi temsil edebileceği sıklıkta yapılmasına karar verilmiştir.

Arazide veri toplanacak ölçüm noktalarının yerleri, araziye çıkmadan önce harita üzerinde ölçüm noktalarının ulaşım ve yol durumu da göz önüne alınarak belirlenmiştir. Ölçüm noktalarının yerleri seçilirken bölgenin genelinde bilgi alınabilecek şekilde arazi üzerinde düzgün dağılımları amaçlanmıştır. Veri alınan noktaların koordinatları ve çalışılan bölgenin jeoloji haritası üzerindeki yerleri Tablo 8.2 ve Şekil 8.11'de gösterilmiştir.



Şekil 8.11. Mikrotremör lokasyon haritası

Mikrotremör kayıtlarının doğru bir şekilde alınabilmesi için öncelikle sakin zamanlar seçilmelidir. Araştırma kapsamında 20 noktada Mikrotremör ölçümleri 15-20 dakikalık kayıt alınmıştır. Ölçümler Güralp CMG-6TD Digital Output Broadband Sismometresi kullanılarak alınmıştır. Veri alımında Scream 4.4 yazılımı kullanılmış ve veri alımı esnasında kayıt edilen veriler online olarak incelenmiş veri/gürültü oranının artması durumunda kayıt süresi uzatılmıştır. Çalışmada kullanılan Sismometre Şekil 8.12 'de verilmiştir.



Şekil 8.12. Güralp CMG-6TD sismometresi ve ekipmanları.

Çalışma sahasında 20 noktada Scream 4.4 yazılımı kullanılarak alınan “gcf” uzantılı Mikrotremor verileri Sesarray-Geopsy yazılımı kullanılarak analiz edilerek ölçüm noktalarına ait zemin hakim titreşim periyodu(T_0) ve zemin büyütmesi(A_k) değerleri hesaplanılmıştır.

Alınan kayıtların analiz aşaması; Gcf uzantılı üç bileşenli mikrotremor kayıtlarımız 3 bileşeni aynı anda Geopsy yazılımında açılarak değerlendirilmeye başlanılmıştır. Değerlendirilme aşamasında öncelikle kayıtlar bastırılarak genliklerin aritmetik ortalaması alınmıştır, daha sonra 0.50 Hz - 30 Hz arası Bant-geçişli(Pass) 4. dereceden Butterworth filtresi uygulanarak veri gürültülerden ayıklanmıştır. Daha sonra elde edilen verideki sivri sinyalleri yumuşatmak için verinin başı ve sonuna %5 oranda törpüleme işlemini uygulanarak filtreleme işlemi tamamlanılmıştır.

Daha sonra elde edilen filtrelenmiş kayıtlar değerlendirmeye alınırken 18 sn -25 sn arasında arası da pencereler seçilerek, seçilen pencerelerdeki kısma 0.5 Hz -1.5 Hz arasında yüksek geçişli(high-pass) Butterworth filtresi uygulanmıştır. Mikrotremor kayıtları yukarıdaki işlemlerden geçirilerek değerlendirilmeye hazır hale getirildikten sonra Nakamura Spektral Oran Tekniği(QTS) verilere uygulanarak maksimum büyütme ve hakim periyot değerleri elde edilmiştir. Kayıtların değerlendirilmesi sonucu elde edilen büyütme-periyot grafiği ve kayıttan değerlendirmeye alınan 15-25 sn ‘lik pencereler (Ek-3.b)’de verilmiştir.

Çalışma alanında alınan kayıtların değerlendirilmesi sonucu hesaplanan zemin hakim titreşim periyodu, zemin büyütmesi değerleri ve ölçü noktalarının koordinatları Tablo 8.2 ‘de verilmiştir.

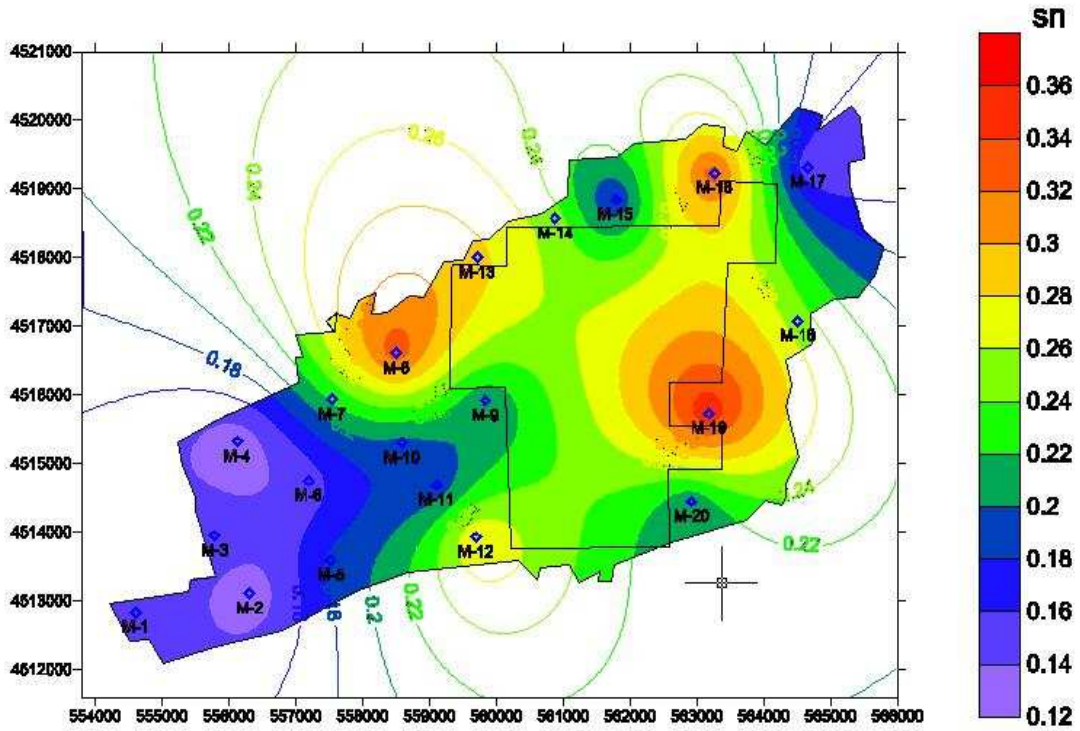
Tablo 8.2. Ölçüm noktası koordinatları, Zemin Hakim Titreşim Periyodu değerleri ve Zemin Büyütmesi değerleri.

Nokta No	Koordinatlar		T_0 (sn)	Ak	Nokta No	Koordinatlar		T_0 (sn)	Ak
	X(m)	Y(m)				X(m)	Y(m)		
M-1	554601.7	4512833.0	0.16	1.44	M-11	559108.6	4514689.3	0.18	1.20
M-2	556312.6	4513107.2	0.13	1.20	M-12	559692.9	4513929.9	0.28	1.20
M-3	555791.0	4513951.0	0.16	1.30	M-13	559713.7	4518001.1	0.29	1.60
M-4	556124.8	4515322.1	0.13	1.10	M-14	560882.2	4518570.7	0.25	1.20

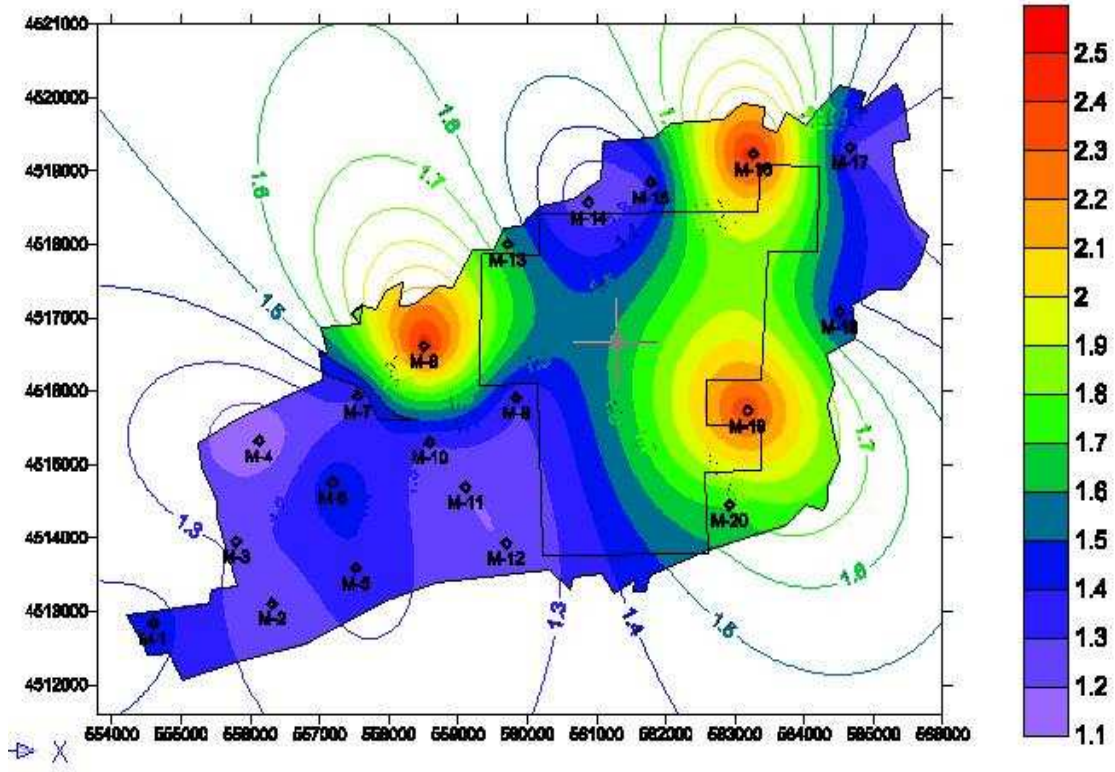
Tablo 8.2. (devamı)

M-5	557522.8	4513592.4	0.19	1.40	M-15	561779.4	4518844.9	0.18	1.30
M-6	557189.0	4514752.5	0.15	1.48	M-16	563263.0	4519232.5	0.33	2.50
M-7	557543.7	4515933.8	0.22	1.30	M-17	564660.8	4519319.5	0.14	1.30
M-8	558503.5	4516608.9	0.33	2.50	M-18	564510.2	4517080.3	0.25	1.42
M-9	559838.9	4515912.7	0.20	1.30	M-19	563177.0	4515732.4	0.36	2.40
M-10	558587.0	4515301.0	0.19	1.30	M-20	562918.9	4514449.7	0.20	1.70

Çalışma alanında alınan mikrotremor ölçümleri Nakamura (1989) yöntemine göre değerlendirilmesi sonucu elde edilen Zemin Hakim Titreşim Periyodu değerleri (Şekil 8.13) ve Zemin Büyütmesi değerleri(Şekil 8.14) haritalanmıştır.



Şekil 8.13. Zemin Hakim Titreşim Periyodu (To) haritası.



Şekil 8.14. Zemin Büyütmesi (Ak) haritası.

Tablo 8.3. (a) Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri (b) spektral büyütme ölçütleri (Ansal vd., 2004)

(a)		(b)	
Zemin hakim titreşim periyodu aralığı	Ölçüt tanımı	Spektral Büyütme	Tehlike Düzeyi
0.10 – 0.30 sn	A	0.0 – 2.5	A (Düşük)
0.30 – 0.50 sn	B	2.5 – 4.0	B (Orta)
0.50 – 0.70 sn	C	4.0 – 6.5	C (Yüksek)
0.70 – 1.00 sn	D		

(Şekil 8.13) 'de sunulan zemin hakim titreşim periyodu dağılım haritası Tablo 8.3 göz önünde bulundurularak incelendiğinde; çalışma sahasının kuzey ve doğu kesimlerinde M-8, M-16 ve M-19 lokasyonlarının bulunduğu kısımların hakim titreşim periyot değerleri 0.30 sn-0.50 sn aralığında olması sebebi ile Ansal vd.(

2004) ölçütlerine göre “B, orta tehlike düzeyi ” sınıfına, çalışma alanının diğer kısımlarında ise 0.10 sn-0.30 sn aralığında olmasından “A, düşük tehlike düzeyi” sınıfına girmektedir.

(Şekil 8.14) 'da sunulan zemin büyütmesi dağılım haritası Tablo 8.3 göz önünde bulundurularak incelendiğinde; çalışma sahasının kuzey ve doğu kesimlerinde M-8, M-16 ve M-19 lokasyonlarının bulunduğu kısımların zemin büyütmesi değerleri yaklaşık 2.5 olması sebebi ile Ansal vd.(2004) ölçütlerine göre “B, orta tehlike düzeyi ” sınıfına, çalışma alanının diğer kısımlarında ise 1-2.5 aralığında olmasından “A, düşük tehlike düzeyi” sınıfına girmektedir.

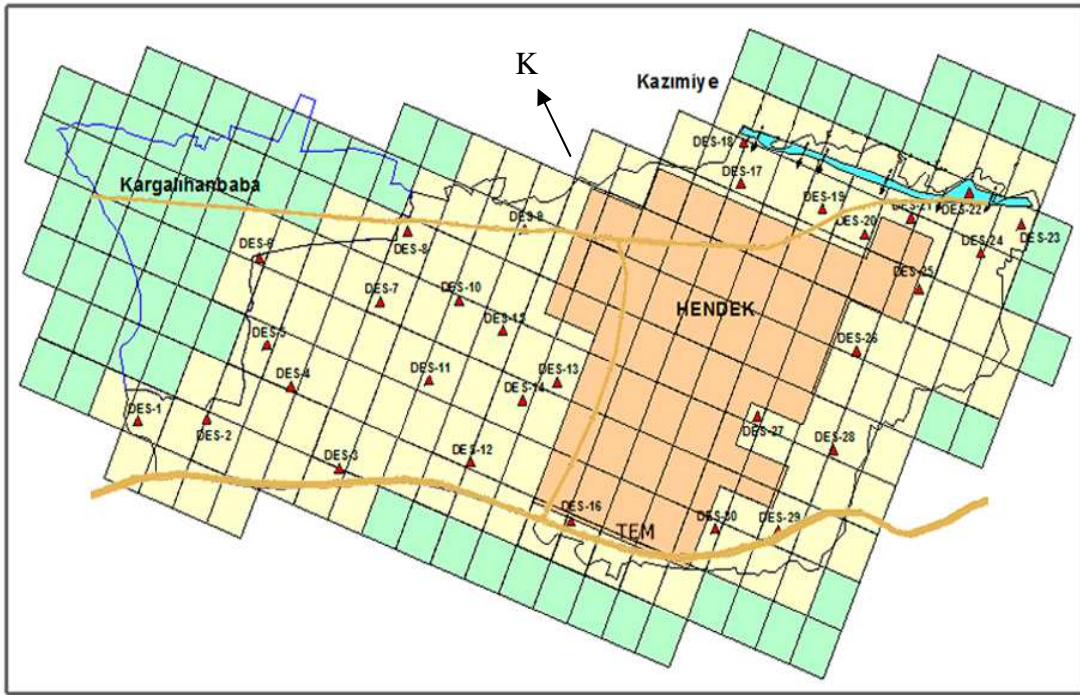
8.3. Düşey Elektrik Sondajı (DES) Çalışmaları

İlave imar planı alanında yer alan zeminlerin özdirençleri ölçülerek, düşey yöndeki tabaka dağılımlarını, yer altı su seviyesini saptamak ve yer altı yapısını ortaya çıkarmak amacıyla, 27.01.2011 ve 05.02.2011 tarihleri arasında 30 farklı noktada Düşey Elektrik Sondajı (DES) çalışması gerçekleştirilmiştir (Şekil 8.15.). DES inceleme alanında homojen olarak dağıtılmıştır. DES ölçümlerinde $AB/2 = 50$ m derinliğe kadar inilmiştir. Alınan ölçümler sonucu elde edilen yer altı tabakalarının kalınlık, derinlik ve elektrik özdirenç değerleri (Ek-3.c) 'de verilmiştir.

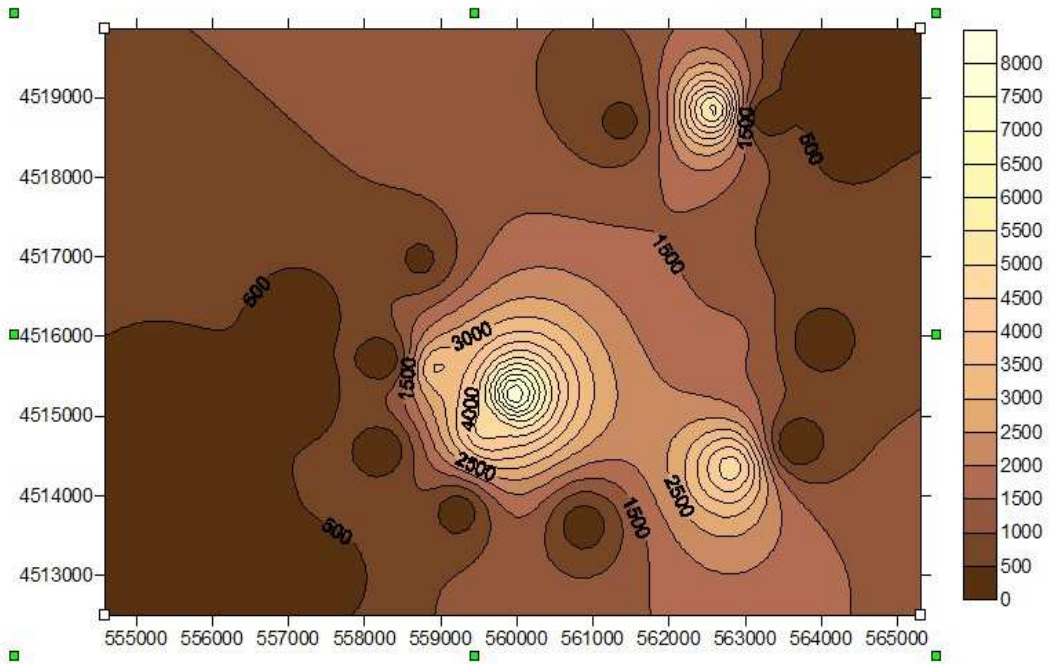
Tablo 8.4. Düşey Elektrik Sondajı (DES) lokasyon koordinatları.

DES No	X(m)	Y(m)	DES No	X(m)	Y(m)	DES No	X(m)	Y(m)
DES-1	554596.07	4512496.84	DES-11	558243.79	4514581.24	DES-21	563825.07	4519223.17
DES-2	555514.86	4512867.09	DES-12	559231.14	4513806.45	DES-22	564449.02	4519860.83
DES-3	557482.71	4513031.65	DES-13	559971.65	4515273.76	DES-23	565299.24	4519757.98
DES-4	556433.64	4513792.74	DES-14	559587.68	4514841.80	DES-24	564915.27	4519195.74
DES-5	555912.54	4514135.56	DES-15	558963.73	4515596.02	DES-25	564291.32	4518400.37
DES-6	555398.30	4515150.34	DES-16	560869.87	4513635.03	DES-26	563763.36	4517303.32
DES-7	557208.44	4515280.62	DES-17	561384.11	4518715.78	DES-27	562796.58	4515952.57
DES-8	557222.16	4516288.54	DES-18	561205.84	4519236.88	DES-28	563975.91	4515952.57
DES-9	558737.47	4516960.49	DES-19	562577.17	4518846.05	DES-29	563667.37	4514656.67
DES-10	558250.65	4515712.58	DES-20	563262.83	4518770.63	DES-30	562810.29	4514354.98

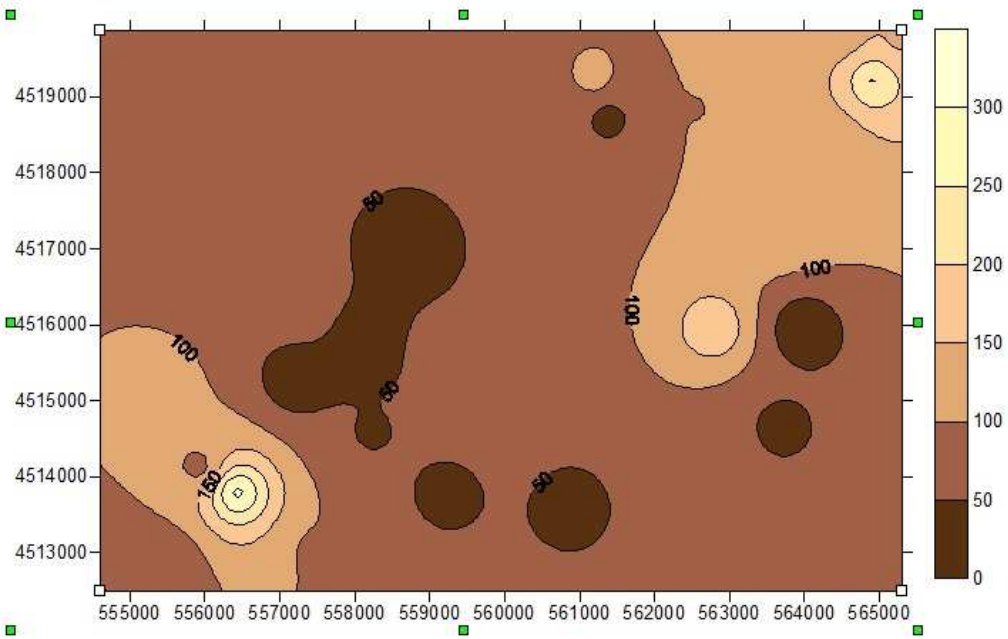
DES ölçümleri (CHAUVIN ARNOUX C.A 6470) marka cihaz kullanılmıştır. Bu cihaza bağlı özel izolasyonlu kablolar, paslanmaz çelikten imal edilmiş 45 cm'lik elektrotlar potansiyel elektrotu olarak ta akım elektrotları gibi 45 cm'lik paslanmaz çelikten imal edilmiş elektrotlar kullanılmıştır. Arazide Schlumberger dizilimi ile yapılan ölçümlerde elektrot açılımı $AB/2=50m$ arasında değişmiştir. Böylece DES yöntemi ile en az 50 m derinlere kadar kayaçların elektrik özellikleri, yanal-düşey yöndeki litolojik değişimleri ve kalınlıkları hakkında bilgi edinilmiştir. Schlumberger yöntemi K-G doğrultulu olarak uygulanmıştır. DES serimleri, inceleme alanında yer alan tüm birimleri kapsayacak şekilde homojen olarak dağıtılmıştır (Şekil 8.15). DES ölçümlerine ait koordinat bilgileri Tablo 8.4'de verilmiştir. İnceleme alanında yapılan Düşey Elektrik Sondajı çalışmaları sonucu Surfer8 programı kullanılarak hazırlanan 5 m, 10 m ve 20 m derinliklerine ait kat haritaları (Şekil 8.16), (Şekil 8.17) ve (Şekil 8.18) 'de sunulmuştur.



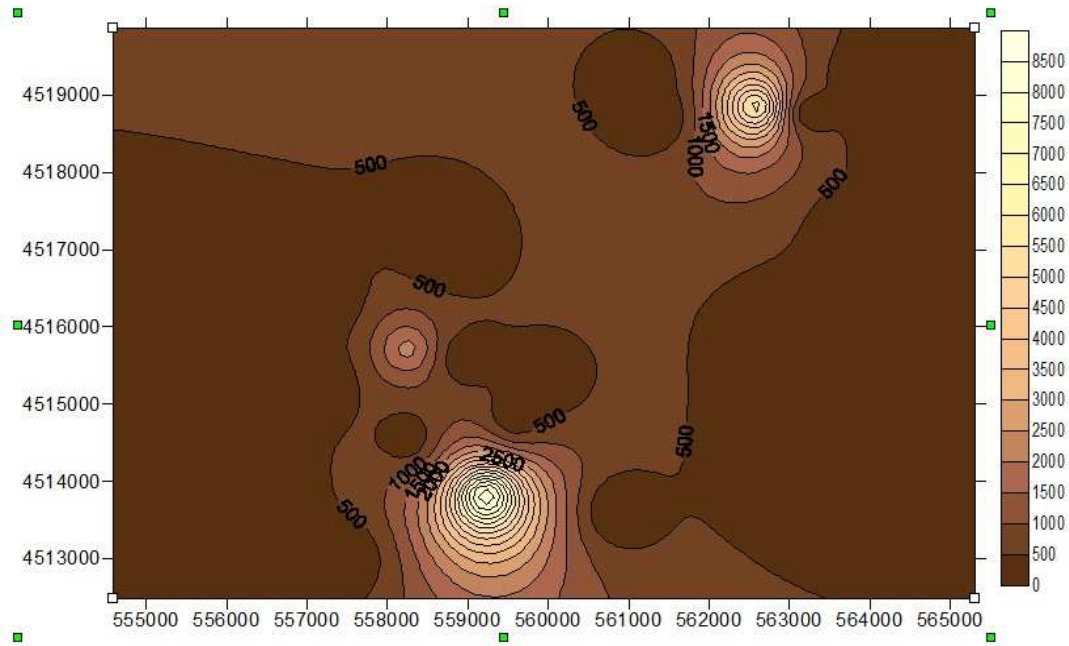
Şekil 8.15. Düşey Elektrik Sondajı (DES) lokasyon haritası.



Şekil 8.16. 5 m derinliğine ait Düşey Elektrik Sondajı (DES) kat haritası.



Şekil 8.17. 10 m derinliğine ait Düşey Elektrik Sondajı (DES) kat haritası.



Şekil 8.18. 20 m derinliğine ait Düşey Elektrik Sondajı (DES) kat haritası.

Rezistivite Uygulamasının Değerlendirilmesi : Rezistivite uygulamasının değerlendirilmesinde ilave imar planı alanında yer alan zeminlerin öz dirençleri ölçülerek, düşey yöndeki tabaka dağılımlarını, yer altı su seviyesini ve yer altı yapısını ortaya çıkarmak amacıyla geçirimsizlik özelliklerine göre zeminin yapısı belirlenmiş ve daha sonra jeolojik değerlendirilmesi yapılmıştır (Ek-3.c). Buna göre inceleme alanında her ölçü noktasında farklı olmak üzere en az 3 en fazla 5 tabakalı ortamlar tespit edilmiştir. Zemin yapısını belirleyebilmek için, her tabakaya ait en düşük ve en yüksek öz direnç değerleri ve tabaka kalınlıkları ortaya konularak tabakalar kendi içerisinde sınıflandırılmıştır (Tablo 8.5).

Tablo 8.5. Rezistivite Uygulamasının Değerlendirilmesi.

TABAKA SAYISI	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIKLARI	JEOLJİK BİRİMLER	HESAPLANAN EN DÜŞÜK - EN YÜKSEK ÖZDİRENÇ ARALIĞI
1	Geçirimli	0,51 - 2,47 m	Bitkisel Toprak	37,8 - 393 Ω
2	Geçirimli-Geçirimsiz	0,054 - 15,3 m	Kil-Killi Silt-Siltli-Kil-Siltli Kum-Killi Kum-Çakıl	0,344 - 7930 Ω

Tablo 8.5. (devamı)

3	Geçirimli	0,144 – 49,1 m	Siltli kum-Killi Silt-Killi Kum- Kum-Çakıl	7,17 - 4778 Ω
4	Geçirimli- Geçirimsiz	3,87 – 36,3 m	Kil-Killi Silt-Siltli Kum-Kum-Çakıl	0,289 - 8353 Ω
5	Geçirimli- Geçirimsiz	m	Kil-Siltli Kum- Killi Kum-Kaba Kum-Çakıl	0,335 - 6452 Ω

İnceleme alanının batısındaki DES 1 – DES 6 arasındaki ölçümlerde Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökelleri gözlenmiştir. En üst seviyede bitkisel toprak, altında silt ve kum gibi geçirimli birimler ile yer yer siltli kil ve kil gibi geçirimsiz birimler tespit edilmiştir. Bu birimler daha çok çimentolanmamış /taşlaşmamış özellikteki gevşek birimlerdir. DES 7 – DES 10 arasındaki ölçümlerde Kuvaterner yaşlı alüvyal çökeller üst seviyelerde geçirimli siltli kum, ara tabakalarda geçirimsiz siltli kil ve kıltaşı ile özellikle tabanda çimentolanmış/taşlaşmış özellikteki sıkı kumtaşı ve çakıltaşı birimleri olarak yorumlanmıştır. DES 11 – DES 16 arasındaki ölçümlerde Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimler tespit edilmiştir. Bunlar siltli kum, çakıl ve yer yer kilin değişik kalınlıklarda aralandığı, özellikle tabanda siltli kumtaşları ve iri çakılların olduğu geçirimli birimlerdir. İnceleme alanının kuzey doğusundaki DES 17 – DES 24 arasındaki ölçümler Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze çökelleri olarak yorumlanmıştır. Bu bölgedeki jeolojik birimler genellikle silt aralanmalı kumtaşlarıdır. Ara tabakalarda yer yer çakıl birimleri gözlenmiş olup tüm birimler geçirimli ve tabanda çimentolanmış/taşlaşmış özelliktedir. DES 25 – DES 30 arasındaki ölçümlerde Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ile çok az miktarda Kuvaterner taraça çökellerine ait birimler gözlenmiştir. Bu bölgedeki jeolojik birimler siltli kumtaşı, çakıl ve siltli kıltaşlarının aralanması sonucu oluşan alt seviyelerde çimentolanma/taşlaşma'nın olduğu birimlerdir.

BÖLÜM 9. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

9.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

İnceleme alanında, (1) Ordovisiyen yaşlı Soğuksu formasyonuna ait metamorfik kayalar, (2) Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve (3) Kuvaterner yaşlı alüviyal yelpaze, taraça ve taşkın ovası çökelleri olmak üzere üç farklı birim yer almaktadır.

Soğuksu formasyonuna ait metamorfik kayalar, inceleme alanının kuzey sınırına yakın kesimde çok sınırlı alanda, Kazımiye fayının yükselen bloğunda yüzeylenmektedir. Çok sınırlı alanda yüzeylenmesi, üzerinde kalın Karapürçek formasyonuna ait birimlerin yer alması ve eğimin %40-50 gibi yüksek olması nedeniyle sondaj yapılamamıştır. Bu nedenle inceleme alanı tamamen zemin olarak kabul edilmiştir.

Karapürçek Formasyonu egemen olarak yelpaze çakılları, taşkın ovası çökelleri (silttaşı, çamurtaşı, kanal çakılları) ve az oranda da gölsel kireçtaşı ve organik maddece zengin kiltaları ardaşımından oluşur. Taban çakılları 40-50 m. kalınlıkta, çok tür bileşenli, bileşenleri seçilmemiş, yuvarlak-yarı yuvarlak, bileşen boyutu birkaç cm ile 1.5 m arasında değişir ve kumtaşı hamurludur. Yelpaze çakılları kalın tabakalı (50 cm-1 m) ile masif, bileşenleri genelde seçilmemiş, yer yer kötü boylanmalı, bileşen boyutu birkaç cm ile 20 cm arasında değişir, bileşenler iyi yuvarlaklaşmış, kumtaşı hamurlu, karbonat ile zayıfça çimentolanmış (kısmen pekişmiş) ve kumtaşı kamaları içerir. Kumtaşları iyi gelişmiş düzlemsel ve teknesi çapraz tabakalanma, çakılları ise zayıf dereceli tabakalanma ve bindirimli çakıl dizilimi gibi sedimenter yapılar sunar. İstif yer yer ince (birkaç cm kalınlıkta) silttaşı-çamurtaşı bantları içerir ve ardalanmalı olarak devam eder. Çakıllar arasında yer

yer 20-60 cm kalınlıkta ve mercek biçiminde karbonat zenginleşmeleri (kaliş) gözlenir. Taşkın ovası sedimanları egemen olarak gri-yeşil-mavi renkli kıltaşı, silttaşı ve çamurtaşlarından oluşur ve merceksel kanal çakıltaşları ile karbonat mercekleri içerir.

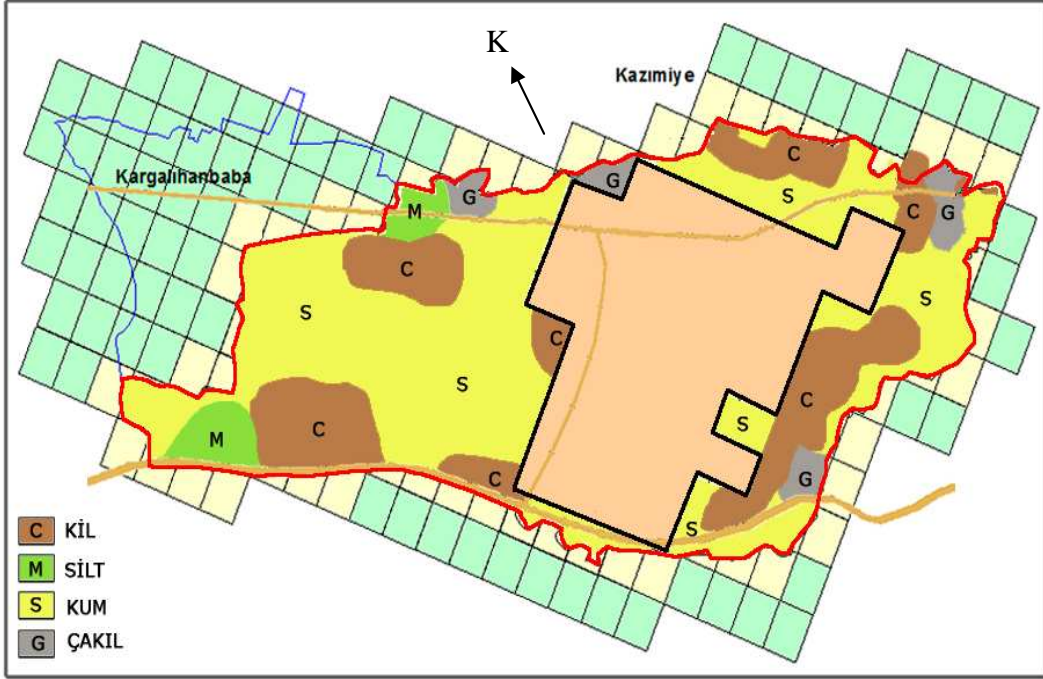
Alüviyal yelpaze çökelleri genelde gevşek, değişik boyutlu, seçilmemiş, yuvarlak-köşeli blok, çakıl, kum ve silt karışımından oluşur. Tane boyu yelpazenin oluşum noktasından uzağa doğru azalır. Taşkın ovası çökelleri inceleme alanının doğusundan geçen Ulu dere taşkın dönemlerinde çökeltilen masif görünümlü, sarı, kahverengimsi çimentolanmamış silt, kum, kil, ince çakıldan oluşur.

İnceleme alanında açılan sondaj kuyularından alınan numuneler laboratuarda birleştirilmiş zemin sınıflandırılmasına (USCS) tabi tutulmuştur. İnceleme alanında gözlenen birimlerin zemin sınıfı dağılımları, (Ek-2.e, Tablo 9.1.a) ve (Ek-2.f, Tablo 9.1.b) 'de verilmiştir.

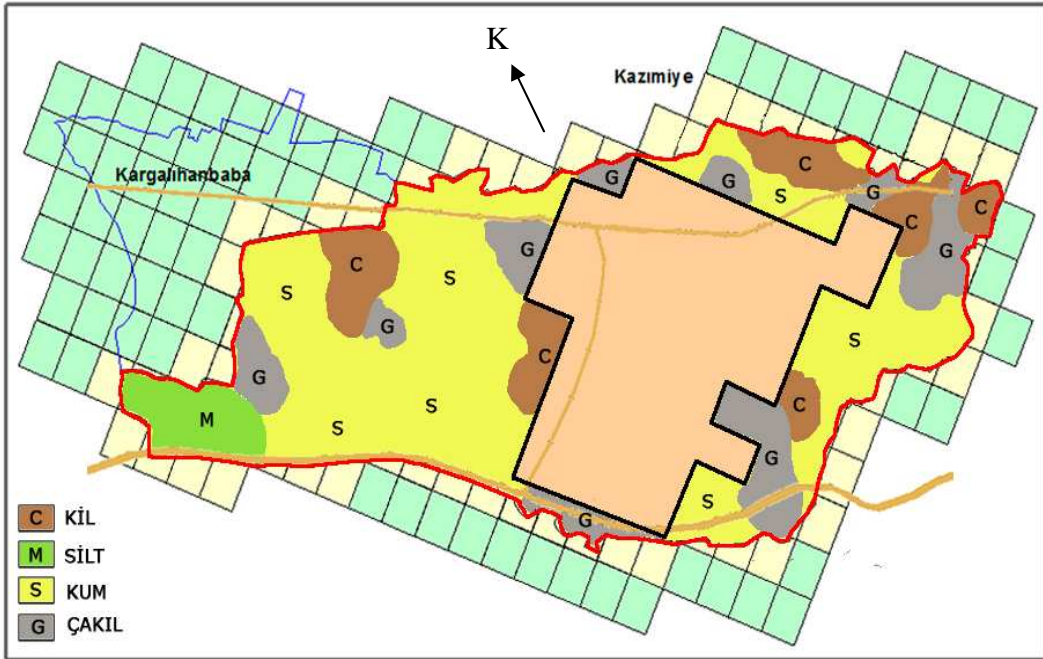
İnceleme alanında, ilave imar planı alanında Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüviyal yelpazenin distal kesiminde yer alan çökellerin olduğu batı tarafta genel olarak MH grubu yüksek plastisiteli silt, ML grubu düşük plastisiteli silt, az miktarda da SM grubu siltli kum ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. İnceleme alanında ilave imar planı alanında, orta, kuzey ve doğu kesimlerde Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve akarsu çakıllarının depolandığı kesimlerde ise GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar yaygın olarak yer almaktadır. Yer yer SC grubu killi kum, CL grubu düşük plastisiteli kil, CH grubu yüksek plastisiteli kil ve ML grubu düşük plastisiteli siltli birimler yer almaktadır.

İnceleme alanında, imar planı revizyon alanında, Ulu dere'nin batısında kalan bölgede yaygın olarak CL grubu düşük plastisiteli kil, yer yer SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlu birimler yer almaktadır. Ulu dere yatağına yakın ve hemen doğusundaki alanlarda ise GM grubu siltli çakıl, GW grubu iyi derecelenmiş çakıl, SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlar yaygın olarak gözlenmektedir. Yer yer CL grubu düşük plastisiteli killi birimler de bulunmaktadır.

İnceleme alanına ait 1.5 m ve 3 m derinliklerine ait zemin sınıflandırma haritaları Şekil 9.1 ve Şekil 9.2 'de gösterilmektedir.



Şekil 9.1. İnceleme alanının 1.5 m derinliğine ait zemin sınıflandırma haritası.



Şekil 9.2. İnceleme alanının 3 m derinliğine ait zemin sınıflandırma haritası.

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (DBYYHY) uyarınca, Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpazenin distal kesimine ait çökeller için; Zemin grubu : D, Yerel zemin sınıfı : Z4; Kuvaterner yaşlı akarsu çökelleri için; Zemin grubu : D, Yerel zemin sınıfı : Z4 ve Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl/çakıltaşı, kum/kumtaşı ve çamur/çamurtaşı için; Zemin grubu: C, Yerel zemin sınıfı : Z3 olarak belirlenmiştir.

İnceleme alanında, ilave imar planı alanında kıvamlılık İndisi (I_c), 0.38 ile 1.67 arasında değişmektedir. Genel olarak I_c değerleri 1.00 üzerinde görünmektedir. Bu değer Ulusay 2001'e göre zeminin çok sert kıvamlı olduğunu göstermektedir (Tablo 9.2.). İlave imar planı alanında, batı kesimde Kuvaterner yaşlı taşkın ovası çökelleri ve alüvyal yelpazenin distal kısmında yer alan ince taneli çökellerin kıvamlılık değerleri, bu birimlerin sıkı-sert kıvamlı; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimlerin ise çok sert kıvamlı olduğuna işaret etmektedir. Revizyon imar alanında ise Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait kil/kiltaşlarının çok sert kıvamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 9.2. Zeminlerin kıvamlılık indisine göre sınıflandırılması (Ulusay,R., 2001)

Kıvamlılık İndisi (I_c)	Sınıflama
< 0,05	Çok yumuşak
0,05 - 0,25	Yumuşak
0,25 - 0,75	Sıkı
0,75 - 1,00	Sert
> 1,00	Çok sert

Tablo 9.3. Kohezyonlu zeminlerde darbe sayısı ile kıvam arasındaki bağıntı.(Terzaghi ve Peck)

(N) Darbe Sayısı	Kıvam
2 >	Çok yumuşak
2-4	Yumuşak
4-8	Orta
8-15	Katı (Sıkı)
15-30	Çok katı (Çok sıkı)
30 <	Sert

Tablo 9.4.Kohezyonsuz zeminlerde darbe sayısı-relatif yoğunluk ilişkisi (Terzaghi ve Peck)

(N) Darbe Sayısı	Relatif Sıklık	Nisbi Yoğunluk
4 >	0,15 >	Çok gevşek
4 – 10	0,15 – 0,35	Gevşek
10 – 30	0,35 – 0,65	Orta
30 – 50	0,65 – 0,85	Sıkı
50 <	0,85 <	Çok sıkı

İlave imar planı alanında, batı kesimde Kuvaterner yaşlı taşkın ovası çökelleri ve alüvyal yelpazenin distal kısmında yer alan ince taneli kohezyonlu çökellerde yapılan SPT deneyinde darbe sayılarının (N₃₀) 25 – 40 olduğu belirlenmiş olup, darbe sayıları zeminin çok katı – sert kıvam aralığında olduğunu göstermektedir (Tablo 9.3). Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait kil/kiltaşlarında yapılan SPT deneyinde darbe sayılarının (N₃₀) 30 – 50 (+) olduğu belirlenmiş olup, darbe sayıları zeminin sert olduğunu göstermektedir (Tablo 9.3). Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl/çakıltaşları ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakılları ve kumlu kohezyonsuz zeminlerde yapılan SPT deneyinde darbe sayılarının (N₃₀) 30 – 50 (+) olduğu belirlenmiş olup, darbe sayıları zeminin sıkı – çok sıkı olduğunu göstermektedir (Tablo 9.4).

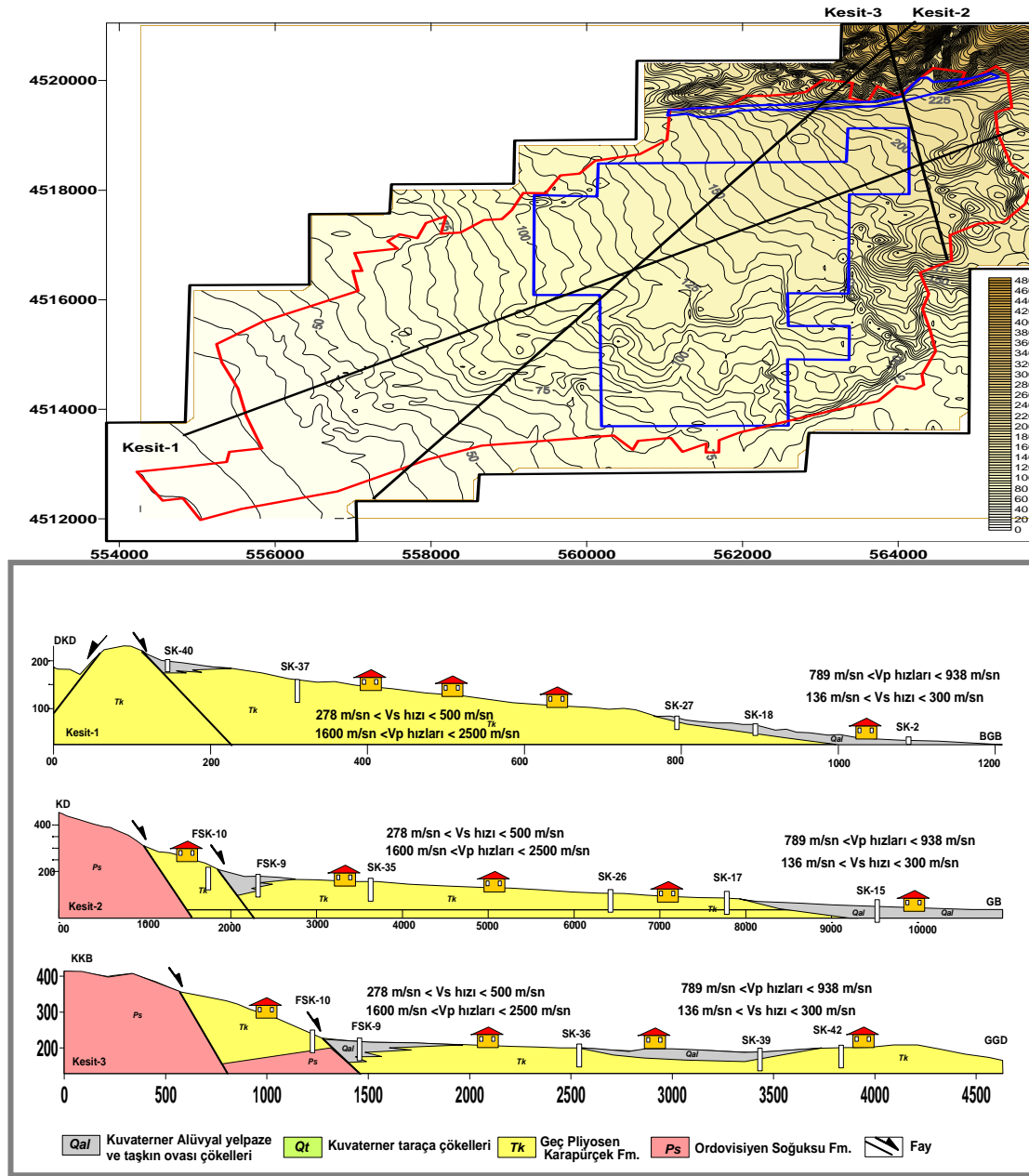
Kaya Türlerinin Sınıflandırılması: Ordovisiyen yaşlı Soğuksu formasyonuna ait metamorfik kayalar, inceleme alanının kuzey sınırına yakın kesimde çok sınırlı alanda, Kazımiye fayının yükselen bloğunda yüzeylemektedir. Çok sınırlı alanda yüzeylemesi, üzerinde kalın Karapürçek formasyonuna ait birimlerin yer alması ve yüzlek vermemesi ve eğimin %40-50 gibi yüksek olması nedeniyle sondaj yapılamamıştır. Bu nedenle inceleme alanı tamamen zemin olarak kabul edilmiştir.

9.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

İnceleme alanında, kuzey sınıra yakın kesimde Ordovisiyen yaşlı Soğuksu formasyonuna ait metamorfik kayalar temeli oluşturmaktadır. Kuzey sınırın dışında kazımiye fayının yükselen bloğunda metamorfik kayalar, düşen bloğunda ise Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait kıltaşı ve çakıltaşları yer almaktadır.

Yükselmeye bağlı olarak Ulu dere yatağını derin kazdığı için, Karapürçek formasyonu üzerinde uyumsuz olarak Kuvaterner yağlı akarsu çökelleri ve taraça çökelleri yer almaktadır. İlave imar planı alanında Geç Pliyosen yağlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl/akıltağları yaygın olarak dağılım göstermektedir. İlave imar planı alanında Karapürçek formasyonuna ait birimleri Kuvaterner yağlı alüviyal yelpaze, taraça ve tağkın ovası çökelleri uyumsuz olarak örtmektedir (Şekil 9.3). İlave imar planı alanının batı ucuna yakın kesimlerde tağkın ovası çökelleri egemen olmaya başlamaktadır

İnceleme alanında, Ulu Dere yatağının batı ve doğu kesimlerinde yüzeyleyen ve inceleme alanının temelini oluğturan Geç Pliyosen yağlı Karapürçek formasyonu mühendislik jeolojisi açısından genelde sorunsuz zeminleri oluğturmaktadır. Ancak inceleme alanının kuzey sınırına yakın kesimlerde, bölgesel aktif tektoniğe bağlı olarak havzayı kuzeyden sınırlayan kenar kesimlerinde Karapürçek formasyonunu oluğturan yelpaze ve örgülü nehir akıltağları önemli derecede kesme düzlemleriyle kat edilmiğtir. Bölgesel yükselme nedeniyle henüz iyice pekiğmemiğ olan akıltağı-kumtağı istifleri akarsular tarafından derince kazılmığ ve dik yamaçların oluğmasına neden olmuğtur.



Şekil 9.3. İnceleme alanı ile ilgili zemin profili.

Diri faylardan uzak yani, ilave imar planı alanında ise aynı fasiyeler yataya yakın konumlu, deformasyon geçirmemiş ve akarsular tarafından yarılmamış çok düşük eğimli platolar halindedir. Bu nedenle bu alanlar yerleşim ve yapılaşma açısından uygun alanlardır. İnceleme alanının Hendek merkeze yakın kesimleri alüvyon yelpazesi üzerinde bulunmaktadır. Bu çökeller, kuzeydeki yüksek dağlık alanlardan güneybatıya doğru akan Ulu Dere tarafından oluşturulmuştur. Bu kesimlerde 15-20

m kalınlığa kadar alüvyal çökeller yer almaktadır. Bu kesimlerde önlem alınarak yerleşim ve yapılaşmaya gidilmelidir.

9.3. Zeminin dinamik-elastik parametreleri

İlave imar planı alanında yapılan 40 adet sismik kırılma çalışması sonucu, V_p , V_s , V_p/V_s , kalınlık, Poisson oranı, yoğunluk, kayma modülü, elastisite modülü, taşıma gücü, oturma, zemin büyütmesi, zemin hakim periyodu, sökülebilirlik ve yatak katsayısı gibi zeminin dinamik ve elastik özelliklerine ait çok sayıda parametre hesaplanmış ve sonuçlar (Ek-3.a, Tablo 9.5) 'da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

İnceleme alanında yapılan sismik kırılma çalışmaları sonucu 2 tabaka ayırt edilmiştir. İnceleme alanında 1. tabakanın boyuna dalga hızı 625 m/sn $< V_p$ hızları < 938 m/sn olup, (Tablo 9.6.) 'ya göre sökülebilirliği Kolay-Orta; 2. tabakanın boyuna dalga hızı 1538 m/sn $< V_p$ hızları < 2500 m/sn olup, sökülebilirliği Zor – Çok Zor olduğu görülmektedir.

Tablo 9.6. Kohezyonlu zeminlerin V_p Hızlarına Göre Sınıflandırılması (Özaydın, 1982)

BOYUNA DALGA HIZI (V_p)(m/s)	SÖKÜLEBİLİRLİK
300 – 600	Çok kolay
600 – 900	Kolay
900 – 1500	Orta
1500-2100	Zor
2100 – 2400	Çok zor
2400 – 2700	Son derece zor

İnceleme alanında 1. tabakanın kayma dalga hızı 136 m/sn $< V_s$ hızı < 300 m/sn; olup, (Tablo 9.7) 'ye göre 1.tabaka Yumuşak-Orta Katı-Katı; 2. tabakanın kayma dalga hızı 278 m/sn $< V_s$ hızı < 541 m/sn Katı - Çok Katı özelliktedir

Tablo 9.7. Kohezyonlu zeminlerin Vs Hızlarına Göre Sınıflandırılması (Özaydın, 1982)

KAYMA DALGA HIZI (Vs) (m/sn)	ZEMİN DURUMU
<200	Yumuşak-Orta Katı
200-300	Katı
300-500	Çok Katı
500-750	Sert

Sismik hız oranı (V_p/V_s) 0-2 arasında ise zemin sıkı, 2-3 arasında ise az sıkı, 3'ten büyük ise sıkı olmadığını göstermektedir. 1. tabakanın hız oranı $2.9 < V_p/V_s < 6.1$ olup, az sıkı - sıkı; 2. tabakanın hız oranı $3.1 < V_p/V_s < 7.1$ olup, 2. tabakanın sıkı olduğuna işaret etmektedir.

İnceleme alanında 1. tabakanın yoğunluğu 1.64 g/cm^3 ile 1.72 g/cm^3 ; 2. tabakanın yoğunluğu 1.96 g/cm^3 ile 2.13 g/cm^3 arasında değişmektedir. 1. tabakanın yoğunluk değerlerinin orta olması zeminin çimentolanmış; 2. tabakanın yoğunluk değerinin yüksek olması çimentolanmış özellikte olduğunu göstermektedir (Tablo 9.8).

Tablo 9.8. Zemin birimlerin yoğunluk sınıflaması (Keçeli,1990).

YOĞUNLUK-d (gr/cm^3)	TANIMLAMA
<1.20	Çok düşük
1.20 – 1.40	Düşük
1.40 – 1.90	Orta
1.90-2.20	Yüksek
>2.20	Çok yüksek

İnceleme alanında 1. tabakanın kayma modülü 338 kg/cm^2 ile 1334 kg/cm^2 ; 2. tabakanın kayma modülü 1564 kg/cm^2 ile 6416 kg/cm^2 aralığında değişmektedir. 1. tabakanın yatay kuvvetlere karşı çok zayıf-zayıf, 2. tabakanın yatay kuvvetlere karşı direncinin orta-sağlam olduğunu göstermektedir (Tablo 9.9).

Tablo 9.9. Kayma modülü değerlerine göre zemin yada kayaçların dayanımı (Keçeli,1990)

KAYMA MODÜLÜ (G)Kg/cm ²	DAYANIM
< 400	Çok zayıf
400 – 1.500	Zayıf
1.500 – 3.000	Orta
3.000 – 10.000	Sağlam
10.000	Çok Sağlam

İnceleme alanında 1. tabakanın tabakanın elastisite modülü 916 kg/cm² ile 4456 kg/cm² aralığında; 2. tabakanın elastisite modülü 4656 kg/cm² ile 18932 kg/cm² aralığında değişmektedir. 1. tabakanın düşey yönde yamulmasının çok zayıf-zayıf aralığında; 2. tabakanın düşey yönde yamulmasının zayıf-sağlam olacağını göstermektedir (Tablo 9.10).

Tablo 9.10. Elastisite modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990).

ELASTİSİTE MODÜLÜ (E) Kg/cm ²	DAYANIM
< 1.000	Çok zayıf
1.000 – 5.000	Zayıf
5.000 – 10.000	Orta
10.000 – 30.000	Sağlam
> 30.000	Çok Sağlam

İnceleme alanında 1. tabakanın poisson oranı 0.432 ile 0.486 aralığında; 2. tabakanın poisson oranı 0.469 ile 0.492 aralığında değişmektedir. Birinci ve ikinci tabakanın Poisson oranları çok gevşek olduğunu göstermektedir (Tablo 9.11).

Tablo 9.11. Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırması(Ercan,A.,2001).

POISSON- σ	SIKILIK	VP/VS
0.5	Cıvık	∞
0.4-0.49	Çok gevşek	∞ -2.49
0.3-0.39	Gevşek	2.49-1.87
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

9.4. Şişme-Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirme

9.4.1. Şişme analizi

İmar planı revizyon alanındaki 16 adet sondajdan alınan 34 SPT örneği ve ilave imar planı alanında 50 adet sondajdan alınan 49 SPT ve 6 UD örnekleri üzerinde yapılan deneylerden zeminin plastisite indisleri hesaplanmıştır. İnceleme alanı, ilave İmar planı alanındaki zeminlerin plastisite indisleri en düşük (PI) 10, en yüksek 38 ve ortalama (PI) 20.07 olarak elde edilmiştir (Ek-2.g, Tablo 9.12).

İmar planı revizyon alanında zemin plastisite indeksi en düşük (PI) 10, en yüksek 33 ve ortalama (PI) 17.24 olarak elde edilmiştir (Ek-2.h, Tablo 9.13). Bu plastisite indisi değerlerine göre zeminde meydana gelebilecek şişme durumu değerlendirilmiştir.

Holtz ve Gibbs (1996) tarafından önerilen plastisite indisi tablosuna göre, inceleme alanında imar planı revizyon alanındaki zeminlerin Orta-Yüksek plastisiteli kil, silt ve siltli killer; İlave İmar planı alanındaki zeminlerin Orta-Yüksek plastisiteli kil, silt ve siltli killer'den oluştuğu görülmektedir (Tablo 9.14). Ortalama değerler açısından ise Orta plastisiteli silt ve killer'den olduğu görülmektedir (Tablo 9.14).

Tablo 9.14. İnce taneli zeminlerin plastisite indeksine göre sınıflandırılması. (Holtz ve Gibbs 1956)

Plastisite İndeksi(%)	Plastisite Derecesi	Tanımlama
0	Plastik Değil	Silt
1-5	Önemsiz Derecede Plastisiteli	Killi Silt
5-10	Düşük Plastisiteli	Silt ve Kil
10-20	Orta Plastisiteli	Kil ve Silt
20-40	Yüksek Plastisiteli	Siltli Kil
>40	Çok Yüksek Plastisiteli	Kil

İmar planı revizyon alanındaki değerler Wasti ve Ergun. (1985) abağına göre, Düşük-Orta şişme potansiyeli aralığında; İlave İmar planı alanındaki değerler Düşük-Orta şişme potansiyeli aralığında; ortalama değerler olarak ise orta şişme potansiyeline karşılık gelmektedir (Tablo 9.15).

Tablo 9.15. Plastisite İndeksleri Aralığına Göre Şişme Potansiyelleri (Wasti ve Ergun 1985)

Plastisite İndeksi(%)	Şişme potansiyeli
0-15	Düşük
15-35	Orta
35-55	Yüksek
>55	Çok yüksek

Sondajlardan farklı derinliklerden alınan numuneler CL ve CH sınıfı killi zeminler olup düşük - orta şişme potansiyeline (Chen, 1988 ve Holtz-Gibbs, 1956), katı dayanıma ve Düşük-Orta plastisiteye (Leonards, 1962 ve Burmister 1951) sahiptirler.

Tablo 9.16. İndeks Özelliklerine Göre Zeminlerin Şişme Yüzdesi ve Derecesi (Şekercioğlu 1998)

Plastisite İndisi (%)	Şişme Yüzdesi	Şişme Derecesi
> 35	> 30	Çok Yüksek
25 - 41	20 – 30	Yüksek
13 – 28	10 – 20	Orta
< 10	< 10	Düşük

Şekercioğlu (1998) tarafından geliştirilen çizelgeye göre ise inceleme alanındaki killi birimlerin ortalama değerler açısından şişme yüzdesinin % 10 - % 20 arasında değiştiği ve şişme derecesinin orta derecede olduğu belirlenmiştir (Tablo 9.16.).

Tablo 9.17. Şişen Zeminlerin Sınıflaması (O' Neill ve Poormoayed, 1980)

Likit Limit (%)	Plastisite indeksi (%)	Şişme Potansiyeli (%)	Şişme Potansiyeli Sınıflaması
< 50	< 25	< 0.5	Düşük
50 - 60	25 - 35	0.5 - 1.5	Orta
> 60	> 35	> 1.5	Yüksek
Şişme Potansiyeli = Örtü basıncına eşit basınç altındaki düşey şişme			

İnceleme alanında yer alan killi zeminlerin ortalama değerler açısından şişme potansiyeli O' Neill ve Poormoayed, 1980 tarafından hazırlanan Likit limit ve Plastisite İndisi değerlerine göre şişme potansiyeli tablosuna göre değerlendirildiğinde şişme potansiyelinin "Düşük" olduğu görülmektedir (Tablo 9.17).

Şişme Potansiyeli (SP) kilin 7 kPa basınç altında ilk boyutunun yüzdesi türünden gösterdiği bir boyutlu şişme olarak tarif edilir ve aşağıdaki formülle ifade edilir (Nelson ve Miller 1992).

İmar Planı Revizyon Alanındaki Killi Zeminler;

Plastisite İndisi (PI) = % 10.0 – 33.0 (Ortalama = % 17.24)

Şişme Potansiyeli (SP) = $2.16 \times 10^{-3} \times PI^{2.44}$

İnceleme alanındaki killer için Şişme Potansiyeli, ŞP = 0.59 ile 10.96 aralığında; ortalama ŞP_{ort} = 2.25 olarak bulunmuştur ve bu değerler Düşük- Yüksek şişme aralığı ve ortalama değer açısından da orta şişme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 9.18).

Tablo 9.18. Şişme Potansiyeli (Nelson ve Miller, 1992)

Şişme Potansiyeli	Derecesi
ŞP < 1.5	Düşük
1.5 < ŞP < 5	Orta
5 < ŞP < 25	Yüksek
ŞP > 25	Çok Yüksek

İlave İmar Planı Alanındaki Killi Zeminler;

Plastisite İndisi (PI) = % 10.0 – 38.0 (Ortalama = % 20.07)

Şişme Potansiyeli (SP) = $2.16 \times 10^{-3} \times PI^{2.44}$

İnceleme alanındaki killer için Şişme Potansiyeli, $\text{ŞP} = 0.59$ ile 15.46 aralığında; ortalama $\text{ŞP}_{\text{ort}} = 3.26$ olarak bulunmuştur ve bu değerler Düşük-Yüksek şişme aralığı ve ortalama değer açısından da orta şişme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 9.18).

9.4.2. Oturma analizi

İnceleme alanında, ilave imar planı alanında; yaygın olarak Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonunun yüzeyletiği alanlarda GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar; imar planı revizyon alanında, Ulu dere yatağına yakın ve hemen doğusundaki alanlarda ise GM grubu siltli çakıl, GW grubu iyi derecelenmiş çakıl, SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlar yaygın olarak gözlenmektedir. Bu nedenle SPT verileri kullanılarak oturma hesabı yapılmıştır.

SPT Deneyi Sonuçlarına Göre Oturmaların Hesaplanması:

Meyerhof, Terzaghi-Peck formülüne göre;

$B > 1,2$ m için $\Delta H = 20,8 \times \text{qnet} \times B/N$

$B < 1,2$ m için $\Delta H = 31,2 \times \text{qnet}/N \times (B/B+0,3)^2$

Radye jeneral temeller için $\Delta H = 31,2 \times \text{qnet}/N$ olarak hesaplanır.

qnet bina yükü olup, bina toplam yükünün birim alana tekabül eden miktarı alınacaktır.

B = Temel genişliği

N = Ortalama SPT darbe sayısı (N_{ort})

Temel genişliği 4 m,

4×4 m² (kolon alanı) alana gelen yük miktarı 400 ton ise,

qnet bina(kolon) yükü olup, bina toplam yükünün birim alana oranıdır.

$\text{qnet} = 400/4 \times 4 = 25 \text{ t/m}^2 = 2,5 \text{ kg/cm}^2$ olur.

İlave imar planı alanında;

1,50 m için $N_{30\text{ort}} = 34$;

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{net} / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 34 = 2.29 \text{ cm}$$

bulunur.

B < 1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{net} \times (B/B + 0,3) / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4 + 0,3) / 34 = 2.98 \text{ cm}$$

bulunur.

B > 1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{net} \times B / N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4 / 34 = 6.12 \text{ cm}$$

bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturmanın;

2.29 x 0,5 = 1.15 cm olması gerekir (radye jeneral temel için)

6.12 x 0,5 = 3.06 cm olması gerekir (B > 1,2 m için)

2.98 x 0,5 = 1.49 cm olması gerekir (B < 1,2 m için)

Tablo 9.19. Yapı Temellerinde İzin Verilen Maksimum Oturma Miktarı

TEMEL TİPİ	P (Toplam Oturma)	Θ (Farklı Oturmalar)
Münferit sömeller		
Killer	7.5 cm	4.5 cm
Kumlar	5.0 cm	3.2 cm
Raydajeneral temeller		
Killer	12.5 cm	4,5 cm
Kumlar	7.5 cm	3,2 cm

İlave imar planı alanında

3.00 m için $N_{30ort} = 43$;

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{net} / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 43 = 1.81 \text{ cm}$$

bulunur.

B < 1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{net} \times (B/B + 0,3) / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4 + 0,3) / 43 = 2.36 \text{ cm}$$

bulunur.,

B > 1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{net} \times B / N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4 / 43 = 4.84 \text{ cm}$$

bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturmanın;

$$1.81 \times 0,5 = 0.91 \text{ cm olması gerekir (radye jeneral temel için)}$$

$$4.84 \times 0,5 = 2.42 \text{ cm olması gerekir (B > 1,2 m için)}$$

$$2.36 \times 0,5 = 1.18 \text{ cm olması gerekir (B < 1,2 m için)}$$

İlave imar planı alanında

4.50 m için $N_{30ort} = 47$;

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{net} / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 47 = 1.66 \text{ cm}$$

bulunur.

B < 1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{net} \times (B/B+0,3)/N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4+0,3)/47 = 2.16 \text{ cm}$$

bulunur.

B>1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{net} \times B/N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4/47 = 4.43 \text{ cm}$$

bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturma;

$$1.66 \times 0,5 = 0.83 \text{ cm olması gerekir (radye jeneral temel için)}$$

$$4.43 \times 0,5 = 2.22 \text{ cm olması gerekir (B>1,2 m için)}$$

$$2.16 \times 0,5 = 1.08 \text{ cm olması gerekir (B<1,2 m için)}$$

İlave imar planı alanında

6.00 m için N30ort= 48;

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{net} / N ,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 48 = 1.62 \text{ cm}$$

bulunur.

B<1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{net} \times (B/B+0,3)/N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4+0,3)/48 = 2.11 \text{ cm}$$

bulunur.

B>1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{net} \times B/N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4/48 = 4.33 \text{ cm}$$

Bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturma;

$$1.62 \times 0,5 = 0.81 \text{ cm olması gerekir (radye jeneral temel için)}$$

$$4.33 \times 0,5 = 2.17 \text{ cm olması gerekir (B>1,2 m için)}$$

$$2.11 \times 0,5 = 1.06 \text{ cm olması gerekir (B<1,2 m için)}$$

Revizyon imar planı alanında

$$1.50 \text{ m için } N_{30\text{ort}} = 39;$$

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{\text{net}} / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 39 = 2.00 \text{ cm}$$

bulunur.

B<1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{\text{net}} \times (B/B+0,3) / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4+0,3) / 39 = 2.60 \text{ cm}$$

bulunur.

B>1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{\text{net}} \times B / N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4 / 39 = 5.33 \text{ cm}$$

bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturmanın;

$$2.00 \times 0,5 = 1.00 \text{ cm olması gerekir (radye jeneral temel için)}$$

$$5.33 \times 0,5 = 2.67 \text{ cm olması gerekir (B>1,2 m için)}$$

$$2.60 \times 0,5 = 1.30 \text{ cm olması gerekir (B<1,2 m için)}$$

Revizyon imar planı alanında

$$3.00 \text{ m için } N_{30\text{ort}} = 45;$$

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{\text{net}} / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 45 = 1.73 \text{ cm}$$

bulunur.

B<1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{\text{net}} \times (B/B+0,3) / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4+0,3) / 45 = 2.25 \text{ cm}$$

bulunur.

B>1,2 m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{\text{net}} \times B / N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4 / 45 = 4.62 \text{ cm}$$

bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturmanın;

$$1.73 \times 0,5 = 0.87 \text{ cm olması gerekir (radye jeneral temel için)}$$

$$4.62 \times 0,5 = 2.31 \text{ cm olması gerekir (B>1,2 m için)}$$

$2.25 \times 0,5 = 1.13$ cm olması gerekir ($B < 1,2$ m için)

Revizyon imar planı alanında

4.50 m için $N_{30ort} = 48$;

Radye jeneral temel için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \cdot q_{net} / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 / 48 = 1.62 \text{ cm}$$

bulunur.

$B < 1,2$ m için oturma;

$$\Delta H = 31,2 \times q_{net} \times (B/B + 0,3) / N,$$

$$\Delta H = 31,2 \times 2,5 \times (4/4 + 0,3) / 48 = 2.11 \text{ cm}$$

bulunur.

$B > 1,2$ m için oturma;

$$\Delta H = 20,8 \times q_{net} \times B / N$$

$$\Delta H = 20,8 \times 2,5 \times 4 / 48 = 4.33 \text{ cm}$$

bulunur.

Yukarıda verilen formüllerden elde edilen oturmaların arazi ölçümlerine göre % 50 civarında fazla olduğu görülmüştür. Bu bakımdan elde edilen değer, emin tarafta yani oturma, hesaplanandan daha azdır. Bunu % 50 oranına göre gerçek oturmanın;

$$1.62 \times 0,5 = 0.81 \text{ cm olması gerekir (radye jeneral temel için)}$$

$$4.33 \times 0,5 = 2.17 \text{ cm olması gerekir (} B > 1,2 \text{ m için)}$$

$$2.11 \times 0,5 = 1.06 \text{ cm olması gerekir (} B < 1,2 \text{ m için)}$$

İnceleme alanında yapılan hesaplamalarda çıkan sonuçlar ve izin verilen maksimum oturma miktarları karşılaştırıldığında çalışma alanında oturma problemi yoktur (Tablo 9.19.). Güçlendirmeye yönelik hesaplar söz konusu olduğu için mevcut

yapının zaman içerisinde oturmaları sağladığı düşünülmelidir. Yukardaki hesaplar yeni yapılacak binalar ve halen oturmaları devam eden yapılar için geçerlidir.

Konsolidasyon Oturması: İlave imar planı alanının sadece batı tarafına yakın kesimde, sınırlı alanda Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpazenin distal kesiminde yer alan çökellerin olduğu alanda MH grubu yüksek plastisiteli silt, ML grubu düşük plastisiteli silt, az miktarda da SM grubu siltli kum ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. İmar planı revizyon alanında, Ulu dere'nin batısında kalan bölgede yaygın olarak CL grubu düşük plastisiteli kil, yer yer SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlu birimler yer almaktadır. Yer yer CL grubu düşük plastisiteli killi birimler de bulunmaktadır.

İnceleme alanında yapılan SK-1, SK-2 ve SK-3 nolu sondaj kuyularından alınan örselenmemiş (UD) zemin numuneleri üzerinde konsolidasyon deneyleri yapılmış ve konsolidasyon oturması hesaplanmıştır. Alınan numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneyleri baz alınarak oturma miktarı hesabında Bowles (1988) 'un aşağıdaki bağıntısı kullanılmıştır;

$$S_c = m_v \times H \times \Delta\sigma$$

m_v = Hacimsel Sıkışma Katsayısı

H = Kalınlık

$\Delta\sigma$ = Yüklemeden Kaynaklanan Gerilme Artışı

$$\text{SK-1 nolu kuyu için } S_c = 0,0144 \times 250 \times 1 = 3,60 \text{ cm.}$$

$$\text{SK-1 nolu kuyu için } S_c = 0,0095 \times 400 \times 1 = 3,80 \text{ cm.}$$

$$\text{SK-1 nolu kuyu için } S_c = 0,0178 \times 600 \times 1 = 10,68 \text{ cm.}$$

$$\text{SK-2 nolu kuyu için } S_c = 0,0097 \times 250 \times 1 = 2,43 \text{ cm.}$$

$$\text{SK-2 nolu kuyu için } S_c = 0,0144 \times 400 \times 1 = 5,76 \text{ cm.}$$

$$\text{SK-2 nolu kuyu için } S_c = 0,0095 \times 500 \times 1 = 4,75 \text{ cm.}$$

$$\text{SK-3 nolu kuyu için } S_c = 0,0178 \times 250 \times 1 = 4,45 \text{ cm.}$$

SK-3 nolu kuyu için $S_c = 0,0097 \times 600 \times 1 = 5,82 \text{ cm.}$

Tablo 9.20. Zemin Tipi ve Temel Tipine Göre İzin Verilebilir Maksimum Toplam Oturma (Skemptonve Mc Donalds, 1956 ; Yıldırım, 2002)

Temel ve Zemin Koşulları	Toplam Oturma (mm.)
Killer üzerindeki tekil temel	65
Kumlar üzerindeki tekil temel	40
Killer üzerindeki radye temel	65 – 100
Kumlar üzerindeki radye temel	40 – 65

Killi seviyeler için yapılan hesaplamalarda, meydana gelebilecek ani oturma miktarının 2,43 cm. – 10,68 cm. arasında değiştiği saptanmıştır. Bu değer inceleme alanında oluşabilecek oturmaların izin verilebilir sınırlarda kaldığını göstermektedir (Tablo 9.20).

9.4.3. Taşıma gücü

İnceleme alanında, ilave imar planı alanında, batı tarafta çok sınırlı bir alanda taşkın ovası – alüvyal yelpaze çökellerinin çökeldiği kesimde, sadece SK-1, SK-2 ve SK-3 nolu sondaj kuyularının dışında, ilave imar planı ve revizyon imar planı alanında kesilen Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimler ile Kuvaterner yaşlı akarsu çökellerinin yaygın olarak çakıllı ve kumlu birimlerden olması ve bu birimlerin ilave imar planı alanında GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar; imar planı revizyon alanında, Ulu dere yatağına yakın ve hemen doğusundaki alanlarda ise GM grubu siltli çakıl, GW grubu iyi derecelenmiş çakıl, SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlar olmasından dolayı örselenmemiş (UD) numune alınamamıştır. Bu nedenle sondaj kuyularında yapılan SPT N_{30} darbe sayılarından taşıma gücü hesaplanmıştır.

SK-4 (1,50 m. derinlik) için taşıma gücü hesabı;

SPT – $N_{30} = 41$

$$N_{\text{düzeltilmiş}} = 28$$

$$q_{\text{net}} = N_{30} \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 28 \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 840 \text{ KPa} = 8,40 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Parry, 1977})$$

Bowles tarafından önerilen bir başka hesaplama yönteminde ise;

$$q_a = 20 \times N \times k_d \quad (\text{Bowles, 1988})$$

$$q_a = 20 \times 28 \times 1,33 = 744,8 \text{ kPa} = 7,45 \text{ kg/cm}^2$$

SK-4 (3,00 m. derinlik) için taşıma gücü hesabı;

$$\text{SPT} - N_{30} = 63$$

$$N_{\text{düzeltilmiş}} = 32$$

$$q_{\text{net}} = N_{30} \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 32 \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 960 \text{ KPa} = 9,60 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Parry, 1977})$$

Bowles tarafından önerilen bir başka hesaplama yönteminde ise;

$$q_a = 20 \times N \times k_d \quad (\text{Bowles, 1988})$$

$$q_a = 20 \times 32 \times 1,33 = 851,2 \text{ kPa} = 8,51 \text{ kg/cm}^2$$

SK-4 (4,50 m. derinlik) için taşıma gücü hesabı;

$$\text{SPT} - N_{30} = 72$$

$$N_{\text{düzeltilmiş}} = 34$$

$$q_{\text{net}} = N_{30} \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 34 \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 1020 \text{ KPa} = 10,20 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Parry, 1977})$$

Bowles tarafından önerilen bir başka hesaplama yönteminde ise;

$$q_a = 20 \times N \times k_d \quad (\text{Bowles, 1988})$$

$$q_a = 20 \times 34 \times 1,33 = 904,4 \text{ kPa} = 9,04 \text{ kg/cm}^2$$

SK-4 (6,00 m. derinlik) için taşıma gücü hesabı;

$$\text{SPT} - \text{N}_{30} = R$$

$$N_{\text{düzeltilmiş}} = 37$$

$$q_{\text{net}} = N_{30} \times 30$$

$$q_{\text{net}} = 37 \times 30$$

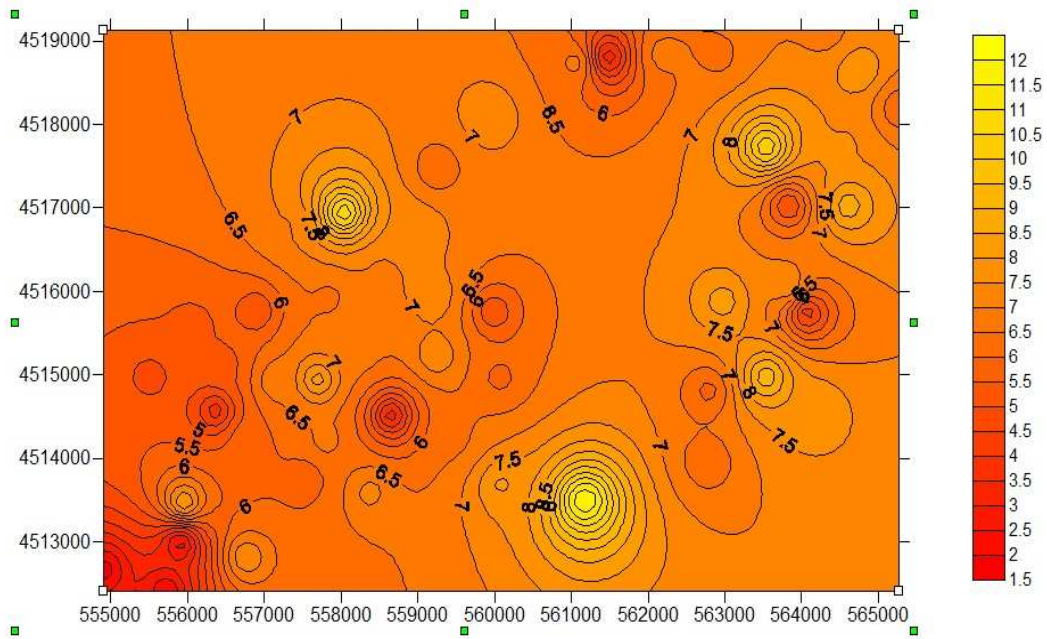
$$q_{\text{net}} = 1110 \text{ KPa} = 11,10 \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Parry}, 1977)$$

Bowles tarafından önerilen bir başka hesaplama yönteminde ise;

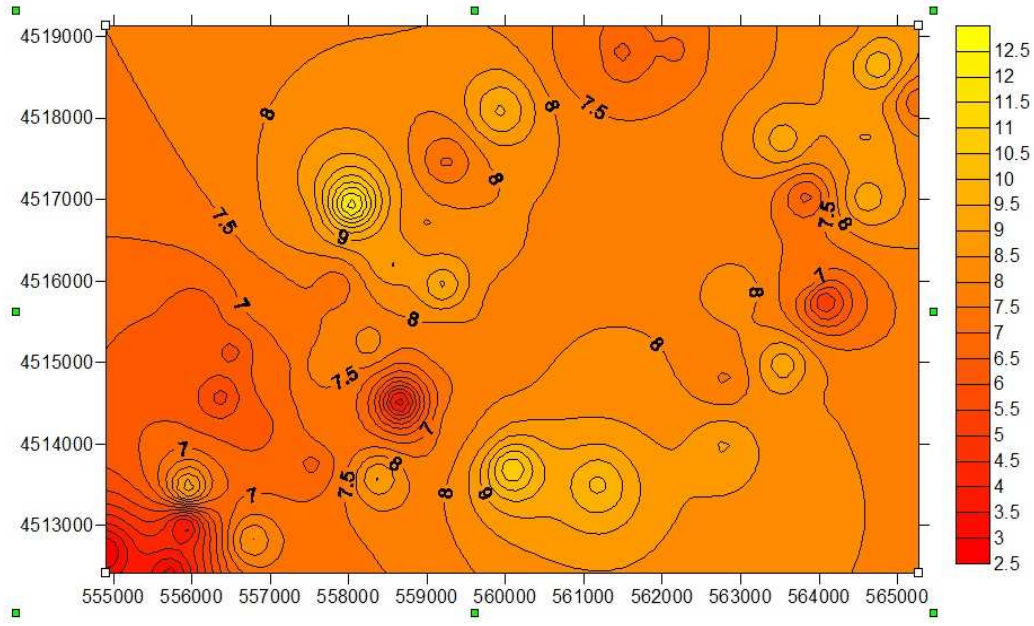
$$q_a = 20 \times N \times k_d \quad (\text{Bowles}, 1988)$$

$$q_a = 20 \times 37 \times 1,33 = 984,2 \text{ kPa} = 9,84 \text{ kg/cm}^2$$

İlave ve revize imar planı alanında açılan diğer sondajlardaki SPT N_{30} darbe sayıları kullanılarak (Parry ,1977) ve (Bowles, 1988) 'a göre hesaplanan taşıma gücü sonuçları (Ek-1.g, Tablo 9.21) ve (Ek-1.h, Tablo 9.22) 'da sunulmuştur. 1.5 m ve 3 m derinlikleri için hazırlanan taşıma gücü değerleri (Şekil 9.4) ve (Şekil 9.5) 'de gösterilmiştir.



Şekil 9.4. 1.5 m derinliğine ait SPTN30'a göre hesaplanan taşıma gücü değerleri (Bowles 1988).



Şekil 9.5. 3 m derinliğine ait SPTN30'a göre hesaplanan taşıma gücü değerleri (Bowles 1988).

(Ek-1.g, Tablo 9.21) 'da görüldüğü üzere, ilave imar planı alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl ve kumlu birimler ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakılları ve kumlu çökellerde taşıma gücü değerleri $3.60 / 3.19 \text{ Kg/cm}^2$ ile $14.10 / 12.50 \text{ Kg/cm}^2$ arasında değişmektedir.

(Ek-1.h, Tablo 9.22) 'da görüldüğü üzere, revizyon imar planı alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait killi ve siltli birimler ve Kuvaterner yaşlı akarsu çökellerine ait killi ve siltli birimlerde taşıma gücü değerleri $6.60 / 5.85 \text{ Kg/cm}^2$ ile $12.90 / 11.44 \text{ Kg/cm}^2$ arasında değişmektedir.

İlave imar planı alanında, batı tarafta Kuvaterner yaşlı taşkın ovası çökelleri ile Alüvyal yelpazenin distal çökellerinde yapılan SK-1, SK-2 ve SK-3 nolu kuyulardan alınan UD örnekleri üzerinde uygulanan üç eksenli basınç deneyi ile kayma direnci parametreleri belirlenmiştir. Bu kapsamda kohezyon (c) ve içsel sürtünme açısı (Φ) değerleri Mohr daireleri yardımı ile bulunmuştur. Terzaghi taşıma gücü teorisine göre, alınan örselenmiş (SPT) numuneler üzerinde yapılabilen " üç eksenli basınç dayanımı " deneyi sonuçlarından ve terzaghi taşıma kapasitesi katsayılarından yararlanılarak, temel derinliği (Df) 3.00 m, 4.50 m ve 6.0 m temel genişliği (B) 1.0

m. alınarak en düşük verilere sahip olan kare temeller için aşağıda verilen hesaplamalar yapılmıştır (Tablo 9.23).

$$q_d = K_1 * C * N_c + \gamma_n * D_f * N_q + K_2 * N_\gamma * B * \gamma_n$$

Burada :

$$q_d = \text{Sığ temelin Taşıma Gücü (kg/cm}^2\text{)}$$

K1 ve K2 = Temel Tabanı Geometrisine Bağlı Katsayılar

C = Temel Zeminin Görünür Kohezyonu (kg/cm²)

Ø = Temel Zeminin Kayma Mukavemeti (°)

γ_n = Temel Zeminin Doğal Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm³)

Df = Temel Derinliği (cm)

B = Temel Genişliği (cm)

Nc, Nq, Ny = Taşıma Gücü Faktörlerini ifade etmektedir.

Tablo 9.23. Temel şekil katsayıları.

Temel Şekli	k1	k2
Şerit	1	0,5
Kare	1,2	0,4
Daire	1,3	0,3
Dikdörtgen	1+0,2.B/L	0,5-0,1.B/L

Kuvaterner yaşlı killi birimler (3.0) Taşıma Gücü Hesabı (SK-1)

$$c=0.16 \text{ kgf/cm}^2, \phi = 9^0$$

$$\phi=9^0 \text{ için } N_c=7.92 \quad N_q=2.25 \quad N_\gamma=0.36$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 = 1.45$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N_\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.16 \times 7.92 + 0.145 \times 3.0 \times 2.25 + 0.4 \times 0.36 \times 1 \times 0.145$$

$$q_d = 2.52 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (4.50) Taşıma Gücü Hesabı (SK-1)

$$c=0.16 \text{ kgf/cm}^2, \phi =0^0$$

$$\phi=0^0 \text{ için } N_c=5.14 \quad N_q=1.00 \quad N\gamma=0.0$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 =1.48$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.16 \times 5.14 + 0.148 \times 4.50 \times 1.00 + 0.4 \times 0.0 \times 1 \times 0.148$$

$$q_d = 1.65 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (6.00) Taşıma Gücü Hesabı (SK-1)

$$c=0.37 \text{ kgf/cm}^2, \phi =1^0$$

$$\phi=1^0 \text{ için } N_c=5.38 \quad N_q=1.09 \quad N\gamma=0.0$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 =1.45$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.37 \times 5.38 + 0.145 \times 6.0 \times 1.09 + 0.4 \times 0.0 \times 1 \times 0.145$$

$$q_d = 3.34 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (3.0) Taşıma Gücü Hesabı (SK-2)

$$c=0.25 \text{ kgf/cm}^2, \phi =6^0$$

$$\phi=6^0 \text{ için } N_c=6.81 \quad N_q=1.72 \quad N\gamma=0.14$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 =1.48$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.25 \times 6.81 + 0.148 \times 3.00 \times 1.72 + 0.4 \times 0.14 \times 1 \times 0.148$$

$$q_d = 2.81 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (4.50) Taşıma Gücü Hesabı (SK-2)

$$c=0.35 \text{ kgf/cm}^2, \phi =0^0$$

$$\phi=0^0 \text{ için } N_c=5.14 \quad N_q=1.00 \quad N\gamma=0.0$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 =1.48$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.35 \times 5.14 + 0.148 \times 4.50 \times 1.00 + 0.4 \times 0.0 \times 1 \times 0.148$$

$$q_d = 2.82 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (6.00) Taşıma Gücü Hesabı (SK-2)

$$c=0.25 \text{ kgf/cm}^2, \phi =0^0$$

$$\phi=0^0 \text{ için } N_c=5.14 \quad N_q=1.00 \quad N\gamma=0.0$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 =1.45$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.25 \times 5.14 + 0.148 \times 6.0 \times 1.00 + 0.4 \times 0.00 \times 1 \times 0.145$$

$$q_d = 2.43 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (3.0) Taşıma Gücü Hesabı (SK-3)

$$c=0.34 \text{ kgf/cm}^2, \phi =5^0$$

$$\phi=5^0 \text{ için } N_c=6.49 \quad N_q=1.57 \quad N\gamma=0.09$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 =1.45$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.34 \times 6.49 + 0.145 \times 3.00 \times 1.57 + 0.4 \times 0.09 \times 1 \times 0.145$$

$$q_d = 3.34 \text{ kg/cm}^2$$

Kuvaterner yaşlı killi birimler (6.00) Taşıma Gücü Hesabı (SK-3)

$$c=0.34 \text{ kgf/cm}^2, \phi =0^0$$

$$\phi=0^0 \text{ için } N_c=5.14 \quad N_q=1.00 \quad N\gamma=0.0$$

$$K_1=1.2 \quad K_2=0.4$$

$$\gamma_1 - \gamma_2 = 1.48$$

$$q_d = K_1 \times c \times N_c + \gamma_1 \times D_f \times N_q + K_2 \times N\gamma \times B \times \gamma_2$$

$$q_d = 1.2 \times 0.34 \times 5.14 + 0.148 \times 6.0 \times 1.00 + 0.4 \times 0.00 \times 1 \times 0.148$$

$$q_d = 2.99 \text{ kg/cm}^2$$

İnceleme alanında, ilave imar planı alanında, batı sınırına yakın kesimde sınırlı alanda yer alan Kuvaterner yaşlı alüvyal taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin taşıma gücü değerleri 1.65 kg/cm^2 ile 3.34 kg/cm^2 aralığında değişmektedir. Yapılan 40 sismik kırılma çalışmasından elde edilen veriler (Tablo 9.24). kullanılarak, inceleme alanında yer alan zeminlerin taşıma gücü değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 9.24. Sismik Kırılma çalışması sonucuna göre hesaplanan taşıma gücü değerleri

SS NO	1. Tabaka Taşıma gücü	2. Tabaka Taşıma gücü	SS NO	1. Tabaka Taşıma gücü	2. Tabaka Taşıma gücü	SS NO	1. Tabaka Taşıma gücü	2. Tabaka Taşıma gücü
SS-1	3.73	6.98	SS-15	4,35	7,28	SS-29	2.60	5.63
SS-2	3.18	7.75	SS-16	4,17	6,74	SS-30	3.80	7.04
SS-3	3.67	6.82	SS-17	4,06	8,71	SS-31	2.26	7.92
SS-4	3.96	8.19	SS-18	4,17	7,21	SS-32	4.71	7.75
SS-5	3.29	6.39	SS-19	4.49	7.39	SS-33	2.87	7.41
SS-6	3.78	10.12	SS-20	3,88	6,60	SS-34	3.56	9.09
SS-7	4.44	11.08	SS-21	3.56	6.53	SS-35	3.89	10.83
SS-8	4.97	10.76	SS-22	3,26	6,89	SS-36	4.22	8.81
SS-9	2.26	7.01	SS-23	3,10	6,89	SS-37	4.53	7.29
SS-10	5.15	11.86	SS-24	3,20	6,89	SS-38	4.53	7.93

Tablo 9.24 (devamı)

SS-11	4.29	8.81	SS-25	3,47	6,46	SS-39	3.35	7.31
SS-12	3.57	8.83	SS-26	4,01	6,34	SS-40	2.68	6.66
SS-13	4.15	8.44	SS-27	2.87	6.14			
SS-14	2.92	7.01	SS-28	3.62	8.29			

İnceleme alanında yapılan 40 sismik kırılma sonucuna göre, inceleme alanındaki zeminlerin 1. tabakanın taşıma gücü değerleri 2.26 ile 5.15 kg/cm²; 2. tabakanın taşıma gücü değerleri 5.63 ile 11.86 kg/cm² aralığında değişmektedir.

Yukarıda verilen şişme, oturma ve taşıma gücü ile ilgili tüm hesaplamalar birimlerin genel jeoteknik özelliklerini belirlemeye yönelik olup, çalışmanın amacına göre ayrıntılı hesaplama yapılmalıdır.

9.5. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme

İnceleme alanında, ilave imar planı alanında orta, kuzey ve doğu kesimlerde Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve akarsu çakıllarının depolandığı kesimlerde ise GM grubu siltli çakıllar yaygın olarak gözlenmektedir. İmar planı revizyon alanında, Ulu dere'nin batısında kalan bölgede yaygın olarak CL grubu düşük plastisiteli kili birimler hakim olarak yer almaktadır. Ulu dere yatağına yakın ve hemen doğusundaki alanlarda ise GM grubu siltli çakıl, GW grubu iyi derecelenmiş çakıllı birimler bulunmaktadır. Bu kesimlerde, yer altı suyu seviyesi derinlerde ve SPTN_{30ort.} değerleri 30'dan daha büyük olup, sıvılaşma potansiyeli bulunmamaktadır. Nitekim gerek 1943 (Ms=6.4) ve 1967 (Ms=7.0), gerekse 17 Ağustos 1999 (Mw=7.4) ve 12 Kasım 1999 (Mw=7.2) depremlerinde bu alanlarda sıvılaşma oluşmamıştır.

İnceleme alanında Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpazenin distal kesiminde yer alan çökellerin olduğu batı tarafta genel olarak MH grubu yüksek plastisiteli silt, ML grubu düşük plastisiteli silt, az miktarda da SM grubu siltli kum

ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. İnceleme alanında ilave imar planı alanında, orta, kuzey ve doğu kesimlerde Geç Pliyosen yaşı Karapürçek formasyonu ve akarsu çakıllarının depolandığı kesimlerde ise SM grubu siltli kumlar yaygın olarak yer almaktadır. İnceleme alanında, bu kesimlerde ince tane oranının %35'den az olduğu bu seviyelerde Seed ve Dalbe'ye göre sınılaşma analizleri yapılmıştır.

Seed ve Dalbe'ye göre yapılan sınılaşma analizlerinde, inceleme alanında sadece ilave imar planı alanının batı tarafında, çok sınırlı bölgede, Kuvaterner yaşı taşkın ovası-alüvyal yelpazenin distal kesiminde depolanmış çökellerin olduğu yerlerde 20 metreye kadar farklı derinliklerde SC ve SM grubu zeminler sınılaşma potansiyeline sahip birimleri oluşturmaktadır (Ek-2.i , Tablo 9.25).

BÖLÜM 10. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ

Sakarya ili, Hendek ilçesi, 1/1.000 ölçekli 136 adet paftayı içeren yaklaşık 2060 hektarlık alanın ilave imar planı ve 1/1.000 ölçekli 12 adet pafta sınırları içerisinde kalan imar planı revizyonuna esas jeolojik-jeoteknik etüt çalışması kapsamında kalan inceleme alanında yapılan morfolojik, jeolojik-yapısal özellikler, jeofizik, hidrojeolojik, jeoteknik özellikler (taşınma, sıvılaşma, oturma), zeminlerin mühendislik özellikleri, dinamik özellikler ve doğal afet tehlikesi esas alınarak inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından; Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar (ÖA-2.1) ve Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma, vb. Açından Sorunlu Alanlar (ÖA-5.1) olmak üzere 2 farklı alan olarak değerlendirilmiştir (Şekil 10.1).

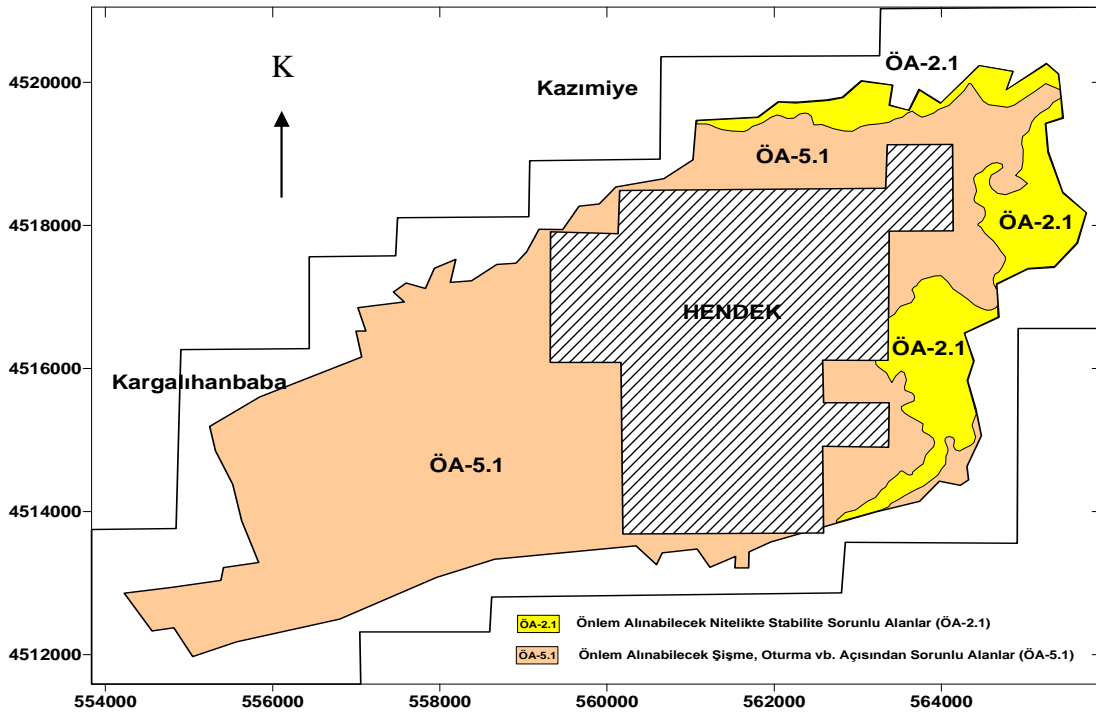
10.1. Önlemlenilen Alanlar

10.1.1. Önlem alınabilecek nitelikte stabilite sorunlu alanlar (ÖA-2.1.)

İnceleme alanında eğimin % 10-30 arasında, revizyon alanında çok sınırlı bölgede % 40 olduğu; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çimentolanmış çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, kiltası ve çamurtaşları ile Kuvaterner yaşlı akarsu ve taraça çökellerine ait pekişmemiş çakıl, kum ve sert killi birimlerin olduğu ve önlem alınmadığı takdirde, yapılacak derin kazılarda bazı duraysızlık sorunlarının beklenebileceği alanlar Önlemlenilen Alanlar 2.1 (ÖA-2.1) olarak değerlendirilmiştir (Şekil 10.1). Bu alanlar, ilave imar planı yapılacak alanın doğu kenarına yakın kesimlerde hafif eğimli tepelikler ile revizyon imar planı yapılacak alanın kuzey sınırına yakın kesimlerde tepelik ve sırtların etek kısımlarına karşılık gelmektedir. Bu alanlar yerleşime uygunluk haritasında ÖA-2.1 simgesiyle gösterilmiştir.

Bu alanlarda herhangi bir stabilite sorunu söz konusu değildir. Ancak bu alanlarda yapılaşma sırasında yapılacak kontrolsüz ve derin kazılarda, birimin mekanik özelliklerine bağlı olarak stabilite sorunları ile karşılaşılabilir.

Bu alanlarda yer alan birimlerde $25 < SPTN_{30ort.} < R$; aralığında değişmektedir. Bu alanlardan ilave imar planı alanında yaygın olarak GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl/çakıltaşı, kum/kumtaşı ve çamur/çamurtaşı için; Zemin grubu: C, Yerel zemin sınıfı: Z3 olarak belirlenmiştir.



Şekil 10.1. İnceleme alanının yerleşime uygunluk haritası.

Bu alanlarda kıvamlılık İndisi (I_c), 0.38 ile 1.67 arasında değişmektedir. Bu değerler çok sert kıvamlı, yapılan SPT (N_{30}) 30 – 50 (+) aralığında olup, zeminin sıkı – çok sıkı olduğunu göstermektedir. Bu birimlerde, boyuna dalga hızı 1600 m/sn $< V_p$ hızları < 2500 m/sn olup, sökülebilirliği Zor – Son derece Zor; kayma dalga hızı 278 m/sn $< V_s$ hızı < 500 m/sn aralığında değişmektedir ve Katı - Çok Katı özelliğindedir. Hız oranı $3.1 < V_p/V_s < 7.1$ olup, sıkı olduğuna işaret etmektedir. Yoğunlukları 1.96

g/cm^3 ile 2.13 g/cm^3 arasında olup, çimentolanmış özellikte olduğunu göstermektedir. Kayma modülü 1564 kg/cm^2 ile 6416 kg/cm^2 aralığında değişmektedir ve yatay kuvvetlere karşı direncinin orta-sağlam olduğunu göstermektedir. Elastisite modülü 4656 kg/cm^2 ile 18932 kg/cm^2 aralığında değişmektedir ve düşey yönde yamulmasının zayıf-sağlam olacağını göstermektedir. Poisson oranı 0.469 ile 0.492 aralığında değişmektedir ve çok gevşek olduğunu göstermektedir.

Bu alanlarda 0.81 cm ile 2.31 cm gibi çok düşük oturma değerleri elde edilmiştir. Bu nedenle bu alanlarda şişme ve oturma problemleri beklenmemektedir. İlave imar planı alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl ve kumlu birimler ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakılları ve kumlu çökellerde taşıma gücü değerleri $3.60 / 3.19 \text{ Kg/cm}^2$ ile $14.10 / 12.50 \text{ Kg/cm}^2$ arasında değişmektedir. Revize imar planı alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait killi ve siltli birimler ve Kuvaterner yaşlı akarsu çökellerine ait killi ve siltli birimlerde taşıma gücü değerleri $6.60 / 5.85 \text{ Kg/cm}^2$ ile $12.90 / 11.44 \text{ Kg/cm}^2$ arasında değişmektedir. Yapılan 40 sismik kırılma sonucuna göre, inceleme alanındaki zeminlerin taşıma gücü değerleri 2.26 ile 5.15 kg/cm^2 aralığında değişim göstermektedir. Bu alanlarda sıvılaşma olabilecek zemin ve ortam bulunmamaktadır. Bu alanlarda $0.41-0.55$ aralığında değişen zemin hakim periyodları ve $1.0'$ in altında düşük zemin büyütmesi olan zeminler bulunmaktadır.

Bu alanlarda yapılaşma öncesi, yüksek şevlerin oluşturulmasından kaçınılmalı, parsel bazında hazırlanacak olan zemin etüt çalışmalarında şev stabilite analizlerinin yapılması, yapılaşma öncesi oluşacak kazı seviyelerinin uygun projelendirilmiş istinat duvarlarıyla desteklenerek çevre drenajı (atık sular, yeraltı suyu ve yerüstü suları açısından) mutlaka sağlanmalıdır. Bina temelleri Kuvaterner yaşlı alüvyal çökeller sıyrılarak, Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonunun çakıltaşı, silttaşı ve çamurtaşlarından oluşan zeminlere oturtturulmalıdır.

10.1.2. Önlem alınabilecek nitelikte şişme, oturma vb. açıdan sorunlu alanlar (ÖA-5.1.)

İnceleme alanında, % 00-10 arasında değiştiği, temel birimleri Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu üzerinde farklı kalınlıklarda Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze ve taşkın ovası çökellerinin olduğu, önlem alınmadığı takdirde jeoteknik açıdan şişme, oturma ve taşıma gücü vb. mühendislik sorunlarının olabileceği ve yüksek zemin büyütmesi ve zemin hakim periyodlarının beklendiği alanlar Önemli Alanlar 5.1 (ÖA-5.1) olarak belirlenmiştir (Şekil 10.1). Bu alanlar, ÖA-2.1'in dışında kalan ilave imar planı alanın tamamına yakın kesimine karşılık gelmektedir. Bu alanlar yerleşime uygunluk paftasında ÖA-5.1 simgesiyle gösterilmiştir.

Bu alanlarda yer alan birimlerde $9 < SPTN_{30ort.} < 25$; aralığında değişmektedir. Bu alanlarda yaygın olarak MH grubu yüksek plastisiteli silt, ML grubu düşük plastisiteli silt, yer yer SM grubu siltli kum ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. Bu alanlarda Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpazenin distal kesimine ait çökeller için; Zemin grubu : D, Yerel zemin sınıfı : Z4; Kuvaterner yaşlı akarsu çökelleri için; Zemin grubu : D, Yerel zemin sınıfı : Z4 olarak belirlenmiştir.

Bu alanlarda kıvamlilik İndisi (I_c), 0.38 ile 1.67 arasında değişmektedir. Bu birimler sıkı-sert kıvamlı özelliktedir. SPT (N30) 25 – 40 aralığında olup, darbe sayıları zeminin çok katı – sert kıvam aralığında olduğunu göstermektedir. Bu birimlerde, boyuna dalga hızı 789 m/sn $< V_p$ hızları < 938 m/sn olup, sökülebilirliği Kolay-Orta; kayma dalga hızı 136 m/sn $< V_s$ hızı < 300 m/sn m/sn aralığında değişmektedir ve Yumuşak-Orta Katı-Katı özelliktedir. Hız oranı $2.9 < V_p/V_s < 6.1$ olup, az sıkı - sıkı olduğuna işaret etmektedir. Yoğunlukları 1.64 g/cm^3 ile 1.72 g/cm^3 arasında olup, çimentolanmış özellikte olduğunu göstermektedir. Kayma modülü 338 kg/cm^2 ile 1334 kg/cm^2 aralığında değişmektedir ve yatay kuvvetlere karşı direncinin çok zayıf-zayıf olduğunu göstermektedir. Elastisite modülü 916 kg/cm^2 ile 4456 kg/cm^2 aralığında değişmektedir ve düşey yönde yamulmasının çok zayıf-zayıf

olacağını göstermektedir. Poisson oranı 0.432 ile 0.486 aralığında değişmektedir ve çok gevşek olduğunu göstermektedir.

Bu alanlarda, zemin plastisite indeksi en düşük (PI) 10, en yüksek 38 ve ortalama (PI) 20.07 olup, Orta plastisiteli silt ve killere'den oluşmaktadır. Bu alanlardaki killerin Şişme Potansiyeli, $\text{ŞP} = 0.59$ ile 15.46 aralığında; ortalama $\text{ŞP}_{\text{ort}} = 3.26$ olup, Düşük-Yüksek şişme aralığı ve ortalama değer açısından da orta şişme potansiyeline sahiptir. Bu alanlardaki birimlerde oturma miktarları 2,43 cm. – 10,68 cm. aralığında saptanmıştır. Bu nedenle bu alanlarda şişme ve oturma problemleri beklenmektedir. Bu alanlarda taşıma gücü değerleri 1.65 kg/cm^2 ile 3.34 kg/cm^2 aralığında değişmektedir. Yapılan 40 sismik kırılma sonucuna göre, inceleme alanındaki zeminlerin taşıma gücü değerleri 5.63 ile 11.86 kg/cm^2 aralığında değişim göstermektedir. Bu alanlarda yeraltı su seviyesi 2.70 ile 4.90 m arasında değişmektedir. Bu alanlarda Kuvaterner yaşlı taşkın ovası-alüvyal yelpazenin distal kesiminde depolanmış çökellerin olduğu yerlerde 20 metreye kadar farklı derinliklerde SC ve SM grubu zeminler sıvılaşma potansiyeline sahip zeminler bulunmaktadır. Bu alanlarda 0.55-0.76 aralığında değişen zemin hakim periyodları ve 1-3 arasında değişen zemin büyütmesi olan zeminler yer almaktadır.

Bu alanlarda her türlü yapılaşmalarda parsel bazı sondajlı zemin etütlerinde, heterojen zemin koşullarından kaynaklanabilecek, şişme, farklı oturma, sıvılaşma ve taşıma gücü problemleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına göre gerekli zemin iyileştirmeleri projelendirilerek olası jeoteknik problemler mutlak suretle önlenmelidir. Bu alanlarda yer altı su seviyesi 2.70 ile 4.90 m arasında olması nedeniyle çevre drenajının (atık sular, yeraltı suyu ve yerüstü suları açısından) sağlanması gerekmektedir. Ayrıca Ulu Dere, Balıklı Dere ve Uzan Deresi yatağına yakın kesimlerde yağışlı mevsimlerde taşkın olma tehlike ve riskine karşın, akarsu yatağı boyunca gerekli ıslah çalışmaları yapılmalı ve DSİ görüşü mutlaka alınmalıdır.

BÖLÜM 11. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sakarya ili, Hendek ilçesi, 1/1000 ölçekli 124 adet pafta sınırları içerisinde kalan (1) nolu ilave imar alanı (2060 hektar) ve 1/1000 ölçekli 12 adet pafta sınırları içerisinde kalan (2) nolu revizyon alanı (60 hektar) olmak üzere toplam 136 adet 1/1000 ölçekli paftayı kapsayan inceleme alanında yapılan morfolojik, jeolojik-yapısal özellikler, jeofizik, hidrojeolojik, jeoteknik özellikler (taşınma, sıvılaşma, oturma), zeminlerin mühendislik özellikleri, dinamik özellikler ve doğal afet tehlikesi verileri değerlendirilerek aşağıdaki sonuç ve öneriler sunulmuştur:

- İnceleme alanı yaklaşık toplam 2120 hektarlık alanı kapsamaktadır. Hendek belediyesi mücavir alanın 1/25 000 ölçekli çevre düzeni ve 1/5000 ölçekli nazım imar planları mevcuttur. İnceleme alanında 1-3 katlı yapılaşmalar bulunmaktadır.
- İnceleme alanının yer aldığı Hendek bölgesi deniz seviyesinden 20 m ile 340 m arasında değişen yüksekliklerde bulunmaktadır. İlave imar alanı 20 m ile 205 m arasında; revizyon alanı ve kuzeyi 145 m ile 340 m arasında yer almaktadır.
- İnceleme alanının geneli düz ve çok hafif eğimlidir. İlave imar planı alanında %00 -10 eğimli alanlar egemen olup, sadece doğu tarafında sınırlı alanda %10-20 ve %20-30 eğimli alanlar bulunmaktadır. İmar planı revizyon alanında ise %10-20 ve %20-30, eğimli alanlar egemen olup, üst kesimlerde çok sınırlı alanlarda %30-40 ve %40-50 eğimler bulunmaktadır.
- İnceleme alanında (1) Alt Ordovisiyen yaşlı Soğuk formasyonuna ait metamorfik kayalar, (2) Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı ile (3) Kuvaterner yaşlı alüviyal yelpaze, taşkın ovası ve taraça çökelleri olmak üzere üç birim ayırt edilmiştir.

- Bölgenin genel jeolojisi ve inceleme alanının jeolojisi ışığında, birimlerin yanal ve düşey yöndeki değişimleri, mühendislik özellikleri, yer altı suyu durumu ve jeoteknik parametreleri saptamak amacıyla, (1) ilave imar alanı içerisinde 03.12.2010 ile 17.01.2011 tarihleri arasında derinlikleri 5 m ile 20.0 m arasında değişen toplam 432 m olan 50 sondaj; revizyon imar planı alanında ise mevcut tampon bölge içerisinde, fay olarak gösterilen hatta dik yönde karşılıklı olmak üzere, derinlikleri 20 m olan 8 çift (16 adet) sondaj yapılmıştır. İnceleme alanının batı tarafına yakın kesimde yapılan SK-1 ile SK-6 arasındaki 6 sondajda Kuvaterner yaşlı alüvyal çökellere ait taşkın ovası çökelleri ve/veya alüvyal yelpaze çökellerin distal kesimine karşılık gelecek kil ve silt boyutunda ince taneli birimler kesilmiştir. Buna karşın SK-7 ile SK-50 arasındaki 44 sondajda genellikle üst 5.0 metrelik seviyelerde Karapürçek formasyonuna ait kumlu birimler, altında ise çakıllı kaba birimler kesilmiştir.
- Zeminin dinamik elastisite parametrelerini belirlemek ve derindeki, jeolojik yapıyı, faylanmaları, mühendislik parametreleri ortaya çıkarmak amacıyla, 40 adet sismik kırılma ölçümü, 20 adet mikrotremor ölçümü ve 30 adet elektrik özdirenç ölçümü (DES) gerçekleştirilmiştir.
- İnceleme alanında açılan sondaj kuyularından alınan numuneler laboratuarda Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırılmasına (USCS) tabi tutulmuştur. İnceleme alanında, ilave imar planı alanında Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpazenin distal kesiminde yer alan çökellerin olduğu batı tarafta genel olarak MH grubu yüksek plastisiteli silt, ML grubu düşük plastisiteli silt, az miktarda da SM grubu siltli kum ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. İnceleme alanında ilave imar planı alanında, orta, kuzey ve doğu kesimlerde Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu ve akarsu çakıllarının depolandığı kesimlerde ise GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar yaygın olarak yer almaktadır. Yer yer SC grubu killi kum, CL grubu düşük plastisiteli kil, CH grubu yüksek plastisiteli kil ve ML grubu düşük plastisiteli siltli birimler yer almaktadır.

- İnceleme alanında, imar planı revizyon alanında, Ulu dere'nin batısında kalan bölgede yaygın olarak CL grubu düşük plastisiteli kil, yer yer SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlu birimler yer almaktadır. Ulu dere yatağına yakın ve hemen doğusundaki alanlarda ise GM grubu siltli çakıl, GW grubu iyi derecelenmiş çakıl, SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlar yaygın olarak gözlenmektedir. Yer yer CL grubu düşük plastisiteli killi birimler de bulunmaktadır.
- İnceleme alanında, ilave imar planı alanında kıvamlilik İndisi (I_c), 0.38 ile 1.67 arasında değişmektedir. Genel olarak I_c değerleri 1.00 üzerinde görünmektedir. Bu değer Ulusay 2001'e göre zeminin çok sert kıvamlı olduğunu göstermektedir. İlave imar planı alanında, batı kesimde Kuvaterner yaşlı taşkın ovası çökelleri ve alüvyal yelpazenin distal kısmında yer alan ince taneli çökellerin kıvamlilik değerleri, bu birimlerin sıkı-sert kıvamlı; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait birimlerin ise çok sert kıvamlı olduğuna işaret etmektedir. Revizyon imar alanında ise Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait kil/kiltaşlarının çok sert kıvamlı olduğunu göstermektedir.
- İlave imar planı alanında, batı kesimde Kuvaterner yaşlı taşkın ovası çökelleri ve alüvyal yelpazenin distal kısmında yer alan ince taneli kohezyonlu çökellerde yapılan SPT deneyinde darbe sayılarının (N_{30}) 25 – 40 olduğu belirlenmiş olup, darbe sayıları zeminin çok katı – sert kıvam aralığında olduğunu göstermektedir. Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait kil/kiltaşlarında yapılan SPT deneyinde darbe sayılarının (N_{30}) 30 – 50 (+) olduğu belirlenmiş olup, darbe sayıları zeminin sert olduğunu göstermektedir. Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl/çakıltaşları ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakılları ve kumlu kohezyonsu zeminlerde yapılan SPT deneyinde darbe sayılarının (N_{30}) 30 – 50 (+) olduğu belirlenmiş olup, darbe sayıları zeminin sıkı – çok sıkı olduğunu göstermektedir.

- İnceleme alanında yapılan sismik kırılma sonucu 2 tabaka ayırt edilmiştir. İnceleme alanında 1. tabakanın boyuna dalga hızı 789 m/sn $< V_p$ hızları < 938 m/sn olup, sökülebilirliği Kolay-Orta; 2. tabakanın boyuna dalga hızı 1600 m/sn $< V_p$ hızları < 2500 m/sn olup, sökülebilirliği Zor – Son derece Zor olduğu görülmektedir. 1. tabakanın kayma dalga hızı 136 m/sn $< V_s$ hızı < 300 m/sn; olup, 1.tabaka Yumuşak-Orta Katı-Katı; 2. tabakanın kayma dalga hızı 278 m/sn $< V_s$ hızı < 500 m/sn Katı - Çok Katı özelliktedir. 1 tabakanın hız oranı $2.9 < V_p/V_s < 6.1$ olup, az sıkı - sıkı; 2. tabakanın hız oranı $3.1 < V_p/V_s < 7.1$ olup, 2. tabakanın sıkı olduğuna işaret etmektedir. 1. tabakanın yoğunluğu 1.64 g/cm^3 ile 1.72 g/cm^3 ; 2. tabakanın yoğunluğu 1.96 g/cm^3 ile 2.13 g/cm^3 arasında değişmektedir. 1. tabakanın yoğunluk değerlerinin orta olması zeminin çimentolanmış; 2. tabakanın yoğunluk değerinin yüksek olması çimentolanmış özellikte olduğunu göstermektedir. 1. tabakanın kayma modülü 338 kg/cm^2 ile 1334 kg/cm^2 ; 2. tabakanın kayma modülü 1564 kg/cm^2 ile 6416 kg/cm^2 aralığında değişmektedir. 1. tabakanın yatay kuvvetlere karşı çok zayıf-zayıf, 2. tabakanın yatay kuvvetlere karşı direncinin orta-sağlam olduğunu göstermektedir. 1. tabakanın poisson oranı 0.432 ile 0.486 aralığında; 2. tabakanın poisson oranı 0.469 ile 0.492 aralığında değişmektedir. Birinci ve ikinci tabakanın Poisson oranları çok gevşek olduğunu göstermektedir
- İnceleme alanında imar planı revizyon alanında 16 adet sondajdan 34 SPT örnek ve ilave imar planı alanında 50 adet sondajdan alınan 49 SPT ve 6 UD örnekleri üzerinde yapılan deneylerden zeminin plastisite indeksi hesaplanmıştır. İmar planı revizyon alanında zemin plastisite indeksi en düşük (PI) 10, en yüksek 33 ve ortalama (PI) 17.24 olarak elde edilmiştir. İlave İmar planı alanında zemin plastisite indeksi en düşük (PI) 10, en yüksek 38 ve ortalama (PI) 20.07 olarak elde edilmiştir. Holtz ve Gibbs (1996) tarafından önerilen plastisite indisi tablosuna göre, inceleme alanında imar planı revizyon alanındaki zeminlerin Orta-Yüksek plastisiteli kil, silt ve siltli killeri; İlave İmar planı alanındaki zeminlerin Orta-Yüksek plastisiteli kil, silt ve siltli killeri'den oluştuğu görülmektedir.

- İnceleme alanı, ilave imar planı alanındaki killer için Şişme Potansiyeli, $\text{ŞP} = 0.59$ ile 15.46 aralığında; ortalama $\text{ŞP}_{\text{ort}} = 3.26$ olarak bulunmuştur ve bu değerler Düşük-Yüksek şişme aralığı ve ortalama değer açısından da orta şişme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Revizyon imar planı alanındaki killer için Şişme Potansiyeli, $\text{ŞP} = 0.59$ ile 10.96 aralığında; ortalama $\text{ŞP}_{\text{ort}} = 2.25$ olarak bulunmuştur ve bu değerler Düşük- Yüksek şişme aralığı ve ortalama değer açısından da orta şişme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.
- İnceleme alanında, ilave imar planı alanında; yaygın olarak Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonunun yüzeylediği alanlarda GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar; imar planı revizyon alanında, Ulu dere yatağına yakın ve hemen doğusundaki alanlarda ise GM grubu siltli çakıl, GW grubu iyi derecelenmiş çakıl, SM grubu siltli kum ve SC grubu killi kumlar yaygın olarak gözlenmektedir. Bu nedenle SPT verileri kullanılarak oturma hesabı yapılmıştır. Bu alanlarda 0.81 cm ile 2.31 cm gibi çok düşük oturma değerleri elde edilmiştir. Bu alanda yapılan hesaplamalarda çıkan sonuçlar ve izin verilen maksimum oturma miktarları karşılaştırıldığında oturma problemi yoktur. İlave imar planı alanının sadece batı tarafına yakın kesimde yapılan SK-1, SK-2 ve SK-3 nolu sondaj kuyularından alınan örselenmemiş (UD) zemin numuneleri üzerinde konsolidasyon deneyleri yapılmış ve konsolidasyon oturması hesaplanmıştır. Killi seviyeler için yapılan hesaplamalarda, meydana gelebilecek ani oturma miktarının $2,43$ cm. – $10,68$ cm. arasında değiştiği saptanmıştır. Bu değer inceleme alanında oluşabilecek oturmaların izin verilebilir sınırlarda kaldığını göstermektedir.
- İnceleme alanında sondaj kuyularından alınan SPT N_{30} darbe sayılarından taşıma gücü hesaplanmıştır. İlave imar planı alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl ve kumlu birimler ve Kuvaterner yaşlı akarsu çakılları ve kumlu çökellerde taşıma gücü değerleri $3.60 / 3.19$ Kg/cm² ile $14.10 / 12.50$ Kg/cm² arasında değişmektedir. Revizyon imar planı alanında Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait killi ve siltli birimler ve

Kuvaterner yaşlı akarsu çökellerine ait killi ve siltli birimlerde taşıma gücü değerleri $6.60 / 5.85 \text{ Kg/cm}^2$ ile $12.90 / 11.44 \text{ Kg/cm}^2$ arasında değişmektedir. İlave imar planı alanının batısında yapılan SK-1, SK-2 ve SK-3 nolu kuyulardan alınan UD örnekleri üzerinde uygulanan üç eksenli basınç deneyi ile yapılan taşıma gücü hesabında taşıma gücü değerleri 1.65 kg/cm^2 ile 3.34 kg/cm^2 aralığında değişmektedir.

- Yapılan 40 sismik kırılma çalışmasından elde edilen veriler kullanılarak, inceleme alanında yer alan zeminlerin taşıma gücü değerleri hesaplanmıştır. İnceleme alanında yapılan 40 sismik kırılma sonucuna göre, inceleme alanındaki zeminlerin 1. tabakanın taşıma gücü değerleri 2.26 ile 5.15 kg/cm^2 ; 2. tabakanın taşıma gücü değerleri 5.63 ile 11.86 kg/cm^2 aralığında değişmektedir.
- Hendek merkez ve yakın civarını kapsayan inceleme alanında yer altı su tablası değişik seviyelerde olup, mevsimlere göre değişmektedir. Genel olarak yer altı su seviyesi Ulu Dere'ye yakın kesimlerde 2.00 - 11.00 m arasında, Uludere kuzey ve güneyindeki yükselti alanlarında 11.00 metreden daha derinlerde yer almaktadır. İlave imar planında yapılan 50 sondajdan 14 sondajda yer altı suyu seviyesine rastlanmıştır. Bu sondajlarda yeraltı su seviyesi 2.70 ile 4.90 m arasında değişmektedir. İlave imar planında sadece batı tarafta, Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpaze çökellerinin olduğu kesimlerde yer altı su seviyesi gözlenirken; Karapürçek formasyonunun olduğu diğer alanlarda yer altı suyu seviyesi daha derinlerde yer almaktadır.
- İnceleme alanında sadece ilave imar planı alanının batı tarafında, çok sınırlı bölgede, Kuvaterner yaşlı taşkın ovası-alüvyal yelpazenin distal kesiminde depolanmış çökellerin olduğu yerlerde 20 metreye kadar farklı derinliklerde SC ve SM grubu zeminler sıvılaşma potansiyeline sahip birimleri oluşturmaktadır. Bunun dışındaki bölgelerde sıvılaşma potansiyeli beklenmemektedir. Yapılan sismik kırılma sonuçlarına göre, inceleme alanında zemin hâkim periyotları $0,41$ sn ile $0,76$ sn ve zemin büyütme katsayısı (Ak) 1.8 ile 3.0 arasında değişmektedir.

- İnceleme alanı ve yakın çevresini yakından ya da dolaylı olarak etkileyebilecek aktif ya da potansiyel heyelan, akma ve kaya düşmesi vb. doğal afet tehlike ve riski araştırılmıştır. Ancak inceleme alanında aktif ya da potansiyel heyelan, akma ve kaya düşmesi vb. olaylara rastlanmamıştır.
- Sakarya ili, Hendek ilçesi, 1/1.000 ölçekli 136 adet paftayı içeren yaklaşık 2060 hektarlık alanın ilave imar planı ve 1/1.000 ölçekli 12 adet pafta sınırları içerisinde kalan imar planı revizyonuna esas jeolojik-jeoteknik etüt çalışması kapsamında kalan inceleme alanında yapılan morfolojik, jeolojik-yapısal özellikler, jeofizik, hidrojeolojik, jeoteknik özellikler (taşınma, sıvılaşma, oturma), zeminlerin mühendislik özellikleri, dinamik özellikler ve doğal afet tehlikesi esas alınarak inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından; Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar (ÖA-2.1) ve Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma, vb. Açından Sorunlu Alanlar (ÖA-5.1) olmak üzere 2 farklı alan olarak değerlendirilmiştir.
- İnceleme alanında eğimin % 10-30 arasında, revizyon alanında çok sınırlı bölgede % 40 olduğu; Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çimentolanmış çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, kiltaşı ve çamurtaşları ile Kuvaterner yaşlı akarsu ve taraça çökellerine ait pekişmemiş çakıl, kum ve sert killi birimlerin olduğu ve önlem alınmadığı takdirde, yapılacak derin kazılarda bazı duraysızlık sorunlarının beklenebileceği alanlar Önlemlenilen Alanlar 2.1 (ÖA-2.1) olarak değerlendirilmiştir.
- Bu alanlarda herhangi bir stabilite sorunu söz konusu değildir. Ancak bu alanlarda yapılaşma sırasında yapılacak kontrolsüz ve derin kazılarda, birimin mekanik özelliklerine bağlı olarak stabilite sorunları ile karşılaşılabilir. Bu alanlarda yer alan birimlerde $25 < SPTN_{30ort.} < R$; aralığında değişmektedir. Bu alanlardan ilave imar planı alanında yaygın olarak GM grubu siltli çakıllar ve SM grubu siltli kumlar ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonuna ait çakıl/çakıltaşı, kum/kumtaşı ve

çamur/çamurtaşı için; Zemin grubu: C, Yerel zemin sınıfı: Z3 olarak belirlenmiştir.

- İnceleme alanında, % 00-10 arasında değiştiği, temel birimleri Geç Pliyosen yaşlı Karapürçek formasyonu üzerinde farklı kalınlıklarda Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpaze ve taşkın ovası çökellerinin olduğu, önlem alınmadığı takdirde jeoteknik açıdan şişme, oturma ve taşıma gücü vb. mühendislik sorunlarının olabileceği ve yüksek zemin büyütmesi ve zemin hakim periyodlarının beklendiği alanlar Önlemlili Alanlar 5.1 (ÖA-5.1) olarak belirlenmiştir. Bu alanlar, ÖA-2.1'in dışında kalan ilave imar planı alanın tamamına yakın kesimine karşılık gelmektedir. Bu alanlar yerleşime uygunluk paftasında ÖA-5.1 simgesiyle gösterilmiştir.
- Bu alanlarda yer alan birimlerde $9 < SPTN_{30ort} < 25$; aralığında değişmektedir. Bu alanlarda yaygın olarak MH grubu yüksek plastisiteli silt, ML grubu düşük plastisiteli silt, yer yer SM grubu siltli kum ve CL grubu düşük plastisiteli killi birimler yer almaktadır. Bu alanlarda Kuvaterner yaşlı taşkın ovası ve alüvyal yelpazenin distal kesimine ait çökeller için; Zemin grubu : D, Yerel zemin sınıfı : Z4; Kuvaterner yaşlı akarsu çökelleri için; Zemin grubu : D, Yerel zemin sınıfı : Z4 olarak belirlenmiştir.
- Bu alanlarda her türlü yapılaşmalarda parsel bazı sondajlı zemin etütlerinde, heterojen zemin koşullarından kaynaklanabilecek, şişme, farklı oturma, sıvılaşma ve taşıma gücü problemleri dikkate alınarak değerlendirmelidir. Yapılan değerlendirmelerin sonuçlarına göre gerekli zemin iyileştirmeleri projelendirilerek olası jeoteknik problemler mutlak suretle önlenmelidir. Bu alanlarda yer altı su seviyesi 2.70 ile 4.90 m arasında olması nedeniyle çevre drenajının (atık sular, yeraltı suyu ve yerüstü suları açısından) sağlanması gerekmektedir. Ayrıca Ulu Dere, Balıklı Dere ve Uzan Deresi yatağına yakın kesimlerde yağışlı mevsimlerde taşkın olma tehlike ve riskine karşın, akarsu yatağı boyunca gerekli ıslah çalışmaları yapılmalı ve DSİ görüşü mutlaka alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Afet İşleri Gen. Müd., Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI, Ankara, 2007
- [2] Afet İşleri Gen. Müd., Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, T.C. BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI, Ankara, 2007
- [3] Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Deprem Bölgeleri Haritası, 1996. Ankara
- [4] DEERE, D.U., MILLER, R.P., Classification and index properties of intact rock. Tech. Report AFWL-TR-65-116, AF Special Weapons Center, Kirtland Air Force Base, New Mexico, 1966
- [5] DEMİRTAŞ, R., 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi Depremi Raporu B.İ.B Afet İşleri Gen. Müd. , Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı Yayınları, 2000
- [6] ERENDİL, vd., Armutlu Yarımadası'nın Jeolojisi, MTA Derleme Rapor No: 9165 (yayınlanmamış), 1988
- [7] ERGUVANLI, K., Mühendislik Jeolojisi, İTÜ Matbaası-Gümüşsuyu/İstanbul, 1973
- [8] GÖNCÜOĞLU, vd., Armutlu Yarımadası'nın Doğu Kesiminin Jeolojisi, MTA Derleme Rapor No: 7943 (yayınlanmamış), 1986

- [9] GEZ, S., Hendek Kasabası'nın İmar Planına Esas Olacak Jeolojik Etüd, İmar ve İskan Bakanlığı, Planlama ve İmar Genel Müdürlüğü, Şehircilik Dairesi Başkanlığı Raporu, 1965
- [10] KAYA, O., Ereğli-Yığılca-Bolu-Mengen Alanlarının Stratigrafi ve Yapı Özellikleri. TPAO Raporu No: 1639 (yayınlanmamış), 1982
- [11] KİP, F., KUMBASAR, V., İnşaat Mühendisliğinde Zemin Mekaniği, Çağlayan Kitapevi, İstanbul, 1973
- [12] KİP, F., KUMBASAR, V., Zemin Mekaniği Problemleri, Çağlayan Kitapevi, İstanbul, 1999
- [13] KUMBASAR, V., KİP, F., Zemin mekaniği problemleri. Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 1998
- [14] KİPMAN, E., Sakarya Çamdağ (Kestanepınar-Yassıgeçit Köyleri arası) Deniz Çökeltisi Demir Cevherlerinin Jeolojisi, İ.Ü Fen Fakültesi Monografileri 25, 1974
- [15] KUMBASAR, V., KİP, F., Zemin Mekaniği Problemleri, Çağlayan Kitabevi, 1999
- [16] LEONARDS, G.A., (Ed.), Foundation Engineering. Mc. Graw Hill Book Comp, 1962
- [17] SARIASLAN, M., Sakarya İlinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynaklar, MTA Derleme Rapor No: 10.195 (yayınlanmamış), 1998
- [18] ŞEKERCİOĞLU, E., Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları: 28, 1998

- [19] TERZAGHI, K., PECK, B.R., Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley and Sons Inc., 1948; 729
- [20] TUBİTAK-ODTÜ-MTA, 17 Ağustos 1999 Gölcük-Arifiye (Kuzeydoğu Marmara) Depremleri Sonrası Sakarya İli ve Ona Bağlı Yerleşkeler İçin Yeni Yerleşim Alanları Araştırma Raporu, MTA Derleme Raporu No: 10.273 (yayınlanmamış), 1999
- [21] ULUSAY, R., Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 1994;38
- [22] UZUNER, B., A., Temel Zemin Mekaniği, KTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, Teknik Yayınevi, Ankara, 1998

EKLER

EK 1 - a : Sondaj Logları

EK 1 - b : Fay Sondaj Logları

EK 1 - c : İlave İmar Planı Alanında Açılan Sondajlarda Kesilen Birimler

EK 1 - d : Revizyon İmar Planı Alanında Açılan Sondajlarda Kesilen Birimler

EK 1 - e : İlave İmar Planı Alanında Yapılan SPT Deneyi Sonuçları

EK 1 - f : Revizyon İmar Planı Alanında Yapılan SPT Deneyi Sonuçları

EK 1 - g : İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin SPTN30'a Göre Hesaplanan
Taşıma Gücü Değerleri

EK 1 - h : Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin SPTN30'a Göre Hesaplanan
Taşıma Gücü Değerleri

EK 2 - a : Sondaj Deney Toplu Sonuç Formları

EK 2 - b : Fay Sondajı Deney Toplu Sonuç Formları

EK 2 - c : İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin İndeks-Fiziksel Özellikleri

EK 2 - d : Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin İndeks-Fiziksel Özellikleri

EK 2 - e : İlave İmar Planı Alanında Yer Alan Zeminlerin Jeoteknik Özellikleri

EK 2 - f : Revizyon İmar Planı Alanında Yer Alan Zeminlerin Jeoteknik Özellikleri

EK 2 - g : İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin Plastisite İndisi Değerleri

EK 2 - h : Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin Plastisite İndisi Değerleri

EK 2 - i : Sıvılaşma Analizleri

EK 3 - a : Sismik Kırılma Çalışmalarına Ait Dinamik-Elastik Parametreler

EK 3 - b : Mikrotremör Grafikleri

EK 3 - c : Düşey Elektrik Sondajı (DES) Eğrileri

EK 1 - a : Sondaj Logları



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:2

Sondaj No:2

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 15.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 17.01.2011-17.01.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : 2.70m - 18.01.2011

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				R			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1								Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1						0,25 m.					
	UD Alınmıştır												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	5	7	7	14		Kumlu Killi Silt					
4	UD Alınmıştır							2.50m					
5	4,50 - 4,95	SPT-3	7	8	9	17		Silt					
6	UD Alınmıştır							3.00m					
7	6,00 - 6,45	SPT-4	9	9	11	20		Kumlu Killi Silt					
8	UD Alınmıştır							4.00m					
9	7,50 - 7,95	SPT-5	10	11	11	22		Kil					
10	UD Alınmıştır							5.30m					
11	9,00 - 9,45	SPT-6	12	11	13	24		Kumlu Killi Silt					
12	UD Alınmıştır							6.00m					
13	12,00 - 12,45	SPT-7	15	17	20	37		Kil					
14	UD Alınmıştır							7.50m					
15	14,50 - 14,95	SPT-8	17	23	25	48		Kumlu Killi Silt					
16	UD Alınmıştır							14.50m					
17	UD Alınmıştır							KUYU SONU					
18	UD Alınmıştır							15.00m					
19	UD Alınmıştır												
20	UD Alınmıştır												

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)	
N: 0 - 2	Çok Yumuşak	N: 0 - 4	Çok gevşek
N: 3 - 4	Yumuşak	N: 5 - 10	Gevşek
N: 5 - 8	Orta Katı	N: 11 - 30	Orta sıkı
N: 9 - 15	Katı	N: 31 - 50	Sıkı
N: 16 - 30	Çok Katı	N: > 50	Çok sıkı
N: > 30	Sert		



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi :Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:4

Sondaj No:4

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 9.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 03.12.2010-03.12.2010

Pafra - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N 30			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1								Nebati Toprak 0,25 m.					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	17	19	22	41		Kil					
3	3,00 - 3,45	SPT-2	22	30	33	63		3.00m					
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	27	31	41	72		Killi ve Siltli Kum					
6	6,00 - 6,45	SPT-4	37	41	50/13R	R		6.00m					
7								Siltli Çakıl					
8	7,50 - 7,95	SPT-5	50/10R	R	R	R		8.00m					
9	9,00 - 9,45	SPT-6	R	R	R	R		Numune Alınmadı					
10								8.00m					
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Zemin Değerlendirmesi - SPT													
İnce Taneli (Kohezyonlu)				İri Taneli (Kohezyonsuz)									
N : 0 - 2	Çok Yumuşak			N : 0 - 4	Çok gevşek								
N : 3 - 4	Yumuşak			N : 5 - 10	Gevşek								
N : 5 - 8	Orta Katı			N : 11 - 30	Orta sıkı								
N : 9 - 15	Katı			N : 31 - 50	Sıkı								
N : 16 - 30	Çok Katı			N : > 50	Çok sıkı								
N : > 30	Sert												



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 5

Sondaj No: 5

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 26.12.2010-26.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1								Nebati Toprak		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	12	19	27	41		0,25 m. Siltli Kum		
3	UD Alınmamıştır.									
4	3,00 - 3,45	SPT-2	26	30	43	73		3,00m Siltli ve Çakıllı Kum		
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/10R	R	R	R				
6	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R		5,00m Numune Alınmadı		
7								KUYU SONU		
8								6,50m		
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:6

Sondaj No:6

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 9.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 27.12.2010-27.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : 4.40m - 28.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}					N 30			
			0-15	15-30	30-45						10	20	30	40
1									Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	13	13	19	32			0,25 m.					
3									Kil					
4	3,00 - 3,45	SPT-2	11	14	19	33			3.00m					
5									Killi Kum					
6	4,50 - 4,95	SPT-3	20	22	32	54								
7														
8	6,00 - 6,45	SPT-4	32	33	50/13R	R			6.00m					
9									Siltli ve Kumlu Çakıl					
10	7,50 - 7,95	SPT-5	39	50/10R	R	R			8.00m					
11									Numune Alınmadı					
12	9.00-9.45	SPT-6	R	R	R	R								
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
Zemin Değerlendirmesi - SPT														
İnce Taneli (Kohezyonlu)				İri Taneli (Kohezyonsuz)										
N : 0 - 2	Çok Yumuşak			N : 0 - 4	Çok gevşek									
N : 3 - 4	Yumuşak			N : 5 - 10	Gevşek									
N : 5 - 8	Orta Katı			N : 11 - 30	Orta sıkı									
N : 9 - 15	Katı			N : 31 - 50	Sıkı									
N : 16 - 30	Çok Katı			N : > 50	Çok sıkı									
N : > 30	Sert													



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:7

Sondaj No:7

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafra - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 9.500m

Baş. -Bit. Tarihleri : 26.12.2010-26.12.2010

Yeraltı Su Seviyesi : 3.40m - 27.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar					
			Darbe								10	20	30	40	R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}									
1									Nebati Toprak						
2	1,50 - 1,95	SPT-1	10	14	14	32			0,25 m. Killi Kum						
3	UD Alınamamıştır.														
4	3,00 - 3,45	SPT-2	13	15	16	31									
5	4,50 - 4,95	SPT-3	20	29	33	62			4.50m Kil						
6	6,00 - 6,45	SPT-4	33	50/8R	R	R			6.00m Siltli Kum						
7															
8	7,50 - 7,95	SPT-5	50/4R	R	R	R			7.50m Siltli Çakıl						
9	9,00-9,45	SPT-6	R	R	R	R			8.00m Numune Alınamadı						
10									KUYU SONU						
11									9.50m						
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 8

Sondaj No: 8

Ağz Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 26.12.2010-26.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : 3.50m - 27.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N 30			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1								Nebati Toprak 0,25 m.					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	12	8	10	18							
3													
4	3,00 - 3,45	SPT-2	10	14	22	36		Siltli Kum					
5													
6	4,50 - 4,95	SPT-3	34	50/11R	R	R							
7													
8	6,00 - 6,45	SPT-4	50/7R	R	R	R		Siltli Çakıl 6,00m					
9													
10	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R		Numune Alınmadı 6,50m					
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:9

Sondaj No:9

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 9.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 26.12.2010-26.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : 2.40m - 27.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30				Litoloji	Açıklamalar		
			Darbe			N _{ort}	10	20	30	40			R	
			0-15	15-30	30-45									
1														
2	1,50 - 1,95	SPT-1	10	10	12	22								
	UD Alınamamıştır.													
3	3,00 - 3,45	SPT-2	12	19	22	41								
4														
5	4,50 - 4,95	SPT-3	20	29	41	70								
6														
7	6,00 - 6,45	SPT-4	33	50/12R	R	R								
8	7,50 - 7,95	SPT-5	50/9R	R	R	R								
9														
10	9,00-9,45	SPT-6	R	R	R	R								
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta sıkı
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Sıkı
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok sıkı
N : > 30	Sert		



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 11
Sondaj No: 11
Ağaz Kodu: 110 luk oger
Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi
Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Sondaj Derinliği : 12.50m
Baş.-Bit. Tarihleri : 26.12.2010-26.12.2010
Yeraltı Su Seviyesi : 2.50m - 27.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30					Litoloji	Açıklamalar		
			Darbe				N _{ort}								
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}	10	20	30	40	R				
1															
2	1,50 - 1,95	SPT-1	7	10	14	24									
	UD Alınmamıştır.														
3	3,00 - 3,45	SPT-2	11	16	17	33									
4															
5	4,50 - 4,95	SPT-3	9	20	23	43									
6															
7	6,00 - 6,45	SPT-4	33	21	22	43									
8															
9	7,50 - 7,95	SPT-5	28	35	45	80									
10															
11	9,00 - 9,45	SPT-6	26	50/7R	R	R									
12															
13	12,00-12,45	SPT-7	R	R	R	R									
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:12

Sondaj No:12

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 9.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 27.12.2010-27.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : 3.90m - 28.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe			N _{ort}	10	20	30	40			R
			0-15	15-30	30-45								
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	13	17	21	38						Nebati Toprak	
	UD Alınamamıştır.												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	17	13	21	34						Siltli Kum	
4												3.00m	
5	4,50 - 4,95	SPT-3	19	20	32	52						Kil	
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	41	50/10R	R	R						6.00m	
8												Siltli Çakıl	
9	7,50 - 7,95	SPT-5	50/6R	R	R	R						8.00m	
10												Numune Alınmadı	
11	9.00-9.45	SPT-6	R	R	R	R							
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Zemin Değerlendirmesi - SPT													
İnce Taneli (Kohezyonlu)						İri Taneli (Kohezyonsuz)							
N : 0 - 2	Çok Yumuşak					N : 0 - 4	Çok gevşek						
N : 3 - 4	Yumuşak					N : 5 - 10	Gevşek						
N : 5 - 8	Orta Katı					N : 11 - 30	Orta sıkı						
N : 9 - 15	Katı					N : 31 - 50	Sıkı						
N : 16 - 30	Çok Katı					N : > 50	Çok sıkı						
N : > 30	Sert												



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi :Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi :Talip Bayraktar

Sayfa No:13

Sondaj No:13

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 9.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 27.12.2010-27.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N 30			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1								Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	19	20	29	49		0,25 m.					
	UD Alınmamıştır.							Killi ve Siltli Kum					
3	3,00 - 3,45	SPT-2	16	22	23	45							
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	21	21	35	56							
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	18	19	40	59		6,00m					
8	7,50 - 7,95	SPT-5	50/9R	R	R	R		Siltli Çakıl					
9	9,00-9,45	SPT-6	R	R	R	R		8,00m					
10								Numune Alınmadı					
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
KUYU SONU								9.50m					

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 50	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 15

Sondaj No: 15

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 03.12.2010-03.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N 30			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	17	17	23	40			Nebati Toprak 0,25 m.				
3													
4	3,00 - 3,45	SPT-2	14	31	41	72			Killi ve Siltli Kum				
5													
6	4,50 - 4,95	SPT-3	35	39	50/8R	R							
7													
8	6,00 - 6,45	SPT-4	50/11R	R	R	R							
9									6.50m				
10	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R			Numune Alınmadı				
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 16

Sondaj No: 16

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 5.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 03.12.2010-03.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N _{ort}	N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}					N ₃₀			
			0-15	15-30	30-45						10	20	30	40
1									Nebati Toprak 0,25 m.					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	20	23	23	46			Kil					
3														
4	3,00 - 3,45	SPT-2	50/6R	R	R	R			Siltli Kum 3.00m					
5									Numune Alınmadı 3.50m					
6	4,50 - 4,95	SPT-3	R	R	R	R								
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:17

Sondaj No:17

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş. -Bit. Tarihleri : 03.12.2010-03.12.2010

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}					N 30			
			0-15	15-30	30-45						10	20	30	40
1									Nehati Toprak 0,25 m.					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	14	14	19	33			Siltli Kum					
3	3,00 - 3,45	SPT-2	28	28	33	61								
4														
5	4,50 - 4,95	SPT-3	32	30	50/8R	R								
6	5,00 - 5,45	SPT-4	50/11R	R	R	R			5.00m					
7									Siltli Çakıl					
8	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R			5.50m					
9									Numune Alınmadı					
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 18

Sondaj No: 18

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 15.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 27.12.2010-27.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : 3.30m - 28.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe			N _{ort}	10	20	30	40			R
			0-15	15-30	30-45								
1											Nebati Toprak 0,25 m.		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	7	7	8	15							
	UD Alınmıştır												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	5	6	9	15						Siltli Kum	
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	16	15	18	33							
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	10	17	26	43							
8													
9	7,50 - 7,95	SPT-5	19	13	20	33						Kil 7.50m	
10													
11	9,00 - 9,45	SPT-6	16	22	35	57						Siltli Kum (Çakıllı) 9.00m	
12													
13	12,00 - 12,45	SPT-7	50/14R	R	R	R						12.00m	
14												Numune Alınamıştır	
15	14,50 - 14,95	SPT-8	R	R	R	R							
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Fiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:19

Sondaj No:19

Ağz Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 08.12.2010-08.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1								Nebati Toprak 0,25 m.		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	13	17	19	36		Killi ve Siltli Kum		
3	UD Alınmamıştır.									
4	3,00 - 3,45	SPT-2	22	29	34	63				
5	4,50 - 4,95	SPT-3	31	39	37	76				
6	6,00 - 6,45	SPT-4	50/6R	R	R	R				
7								Siltli Çakıl 6,00m		
8	7,50-7,95	SPT-5	R	R	R	R		6,50m		
9								Numune Alınmadı		
10								8,00m		
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanımlı (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Tanımlı (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Falip Bayraktar

Sayfa No:20
Sondaj No:20
Ağız Kodu: 110 luk oger
İj: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 9.50m

Baş.-Bit. Tarihleri : 26.12.2010-26.12.2010

Yeraltı Su Seviyesi : 4.90m - 27.12.2010

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe										
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}	10	20	30	40			R
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	10	12	20	32							Nebati Toprak
	UD Alınamamıştır												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	17	20	24	44							
4													Kil
5	4,50 - 4,95	SPT-3	15	32	28	60							
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	22	20	24	44							
8													7.50m
8	7,50 - 7,95	SPT-5	50/12R	R	R	R							Siltli Çakıl
9													8.00m
9	9,00-9,45	SPT-6	R	R	R	R							Numune Alınmadı
10													9.50m
10													KUYU SONU
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:21
Sondaj No:21
Ağız Kodu: 110 luk oger
Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 08.01.2011-08.01.2011

Pafra -- / Ada -- / Parsel --

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe			N _{ort}	10	20	30	40			R
			0-15	15-30	30-45								
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	6	7	8	15						Nebati Toprak	
3													
4	3,00 - 3,45	SPT-2	22	37	39	76						3.00m	
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/12R	R	R	R						4.50m	
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	50/10R	R	R	R						6.50m	
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Zemin Değerlendirmesi - SPT													

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sayfa No:22

Sondaj Tipi :Rotary

Sondaj No:22

Sondör : Olgun MORKAN

Ağız Kodu: 110 luk oger

Kontrol Mühendisi :Talip Bayraktar

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği :9.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 28.12.2010-28.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar
			Darbe			N ₃₀			
			0-15	15-30	30-45				
1								Nebati Toprak	
2	1,50 - 1,95	SPT-1	12	19	19	38		Killi Silt	
	UD Alınmamıştır.								
3	3,00 - 3,45	SPT-2	28	29	32	61		3.00m	
4								Siltli Kum	
5	4,50 - 4,95	SPT-3	38	41	44	85		4.50m	
6									
7	6,00 - 6,45	SPT-4	50/8R	R	R	R		Siltli Çakıl	
8									
9	7,50 - 7,95	SPT-5	50/2R	R	R	R		8.00m	
10								Numune Alınmadı	
11	9.00-9.45	SPT-6	R	R	R	R			
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

İri Taneli (Kohezyonsuz)

N : 0 - 2 Çok Yumuşak
N : 3 - 4 Yumuşak
N : 5 - 8 Orta Katı
N : 9 - 15 Katı
N : 16 - 30 Çok Katı
N : > 30 Sert

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

EK-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:23

Sondaj No:23

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 28.12.2010-28.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}					N 30			
			0-15	15-30	30-45						10	20	30	40
1									Nebati Toprak 0,25 m.					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	20	33	41	74			Siltli Çakıl					
	UD Alınmamıştır.													
3	3,00 - 3,45	SPT-2		50/12R		R			Siltli Kum 3.00m					
4									4.50m					
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/4R	R	R	R			Siltli Çakıl					
6									5.00m					
7	6,00 - 6,45	SPT-4	R	R	R	R			Numune Alınmadı					
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
KUYU SONU									6.50m					

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:24

Sondaj No:24

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 08.12.2010-08.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}					N 30			
			0-15	15-30	30-45						10	20	30	40
1									Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	13	17	21	38			0,25 m.					
	UD Alınmamıştır.								Siltli Kum					
3	3,00 - 3,45	SPT-2	22	33	44	77								
4									4,50m					
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/9R	R	R	R			Siltli Çakıl					
6									5,00m					
7	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R			Numune Alınmamıştır.					
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:25
Sondaj No:25
Ağız Kodu: 110 luk oger
Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş. -Bit. Tarihleri : 08.01.2011-08.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N ₃₀			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	14	20	22	42		Nebati Toprak 0,25 m.					
	UD Alınmamıştır.												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	13	50/10R	R	R							
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/12R	R	R	R		4,50m Siltli Çakıl					
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	50/6R	R	R	R		6,00m Siltli Kum					
8													
9	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R		6,50m Numune Alınmamıştır					
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohezyonlu)		İri Tanekli (Kohezyonsuz)	
N: 0 - 2	Çok Yumuşak	N: 0 - 4	Çok gevşek
N: 3 - 4	Yumuşak	N: 5 - 10	Gevşek
N: 5 - 8	Orta Katı	N: 11 - 30	Orta sıkı
N: 9 - 15	Katı	N: 31 - 50	Sıkı
N: 16 - 30	Çok Katı	N: > 50	Çok sıkı
N: > 30	Sert		



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:27

Sondaj No:27

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 9.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 08.12.2010-08.12.2010

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe			N _{ort}	10	20	30	40			R
			0-15	15-30	30-45								
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	14	16	22	38						Nebati Toprak	
	UD Alınmamıştır.											Kil	
3	3,00 - 3,45	SPT-2	17	25	33	58							
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	29	37	39	76						4.50m	
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	33	40	43	83						Killi ve Siltli Kum	
8													
9	7,50 - 7,95	SPT-5	50/2R	R	R	R						8.00m	
10													
11	9,00 - 9,45	SPT-6	R	R	R	R						Numune Alınmamıştır	
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
KUYU SONU													
9.50m													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohesyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Tanekli (Kohesyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:29

Sondaj No:29

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 08.01.2011-08.01.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}					N 30			
			0-15	15-30	30-45						10	20	30	40
1									Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	20	23	20	43			Siltli Kum					
3														
4	3,00 - 3,45	SPT-2	12	43	50/8R	R			Siltli Çakıl 3.00m					
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/6R	R	R	R			5.00m Numune Alınmadı					
6														
7	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R								
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
KUYU SONU									6.50m					

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2 Çok Yumuşak
N : 3 - 4 Yumuşak
N : 5 - 8 Orta Katı
N : 9 - 15 Katı
N : 16 - 30 Çok Katı
N : > 30 Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:30

Sondaj No:30

Ağz Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 28.12.2010-28.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30				Litoloji	Açıklamalar		
			Darbe											
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}	10	20	30	40			R	
1														
2	1,50 - 1,95	SPT-1	12	14	17	31								
	UD Alınmamıştır													
	3,00 - 3,45	SPT-2	17	18	28	46								
4														
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/3R	R	R	R								
6														
	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R								
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta sıkı
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Sıkı
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok sıkı
N : > 30	Sert		



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:31

Sondaj No:31

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş. -Bit. Tarihleri : 08.12.2010-08.12.2010

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N 30			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	12	19	24	43			Nebati Toprak				
	UD Alınamamıştır.												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	34	38	42	80			Çakıllı Siltli Kum				
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	37	50/9R	R	R							
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	50/2R	R	R	R			6.50m				
8	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R			Numune Alınamadı				
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:33

Sondaj No:33

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 30.12.2010-30.12.2010

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1								Nebati Toprak		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	5	7	8	15		Siltli Kum		
	UD Alınmamıştır.									
3	3,00 - 3,45	SPT-2	17	20	40	60		3.00m		
4										
5	4,50 - 4,95	SPT-3	29	50/13R	R	R		Siltli ve Kumlu Çakıl		
6								5.00m		
7	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R		Numune Alınmadı		
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:37

Sondaj No:37

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 6.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 09.01.2011-09.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N 30			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1									Nebati Toprak				
2	1,50 - 1,95	SPT-1	23	38	41	79			Çakıllı Siltli Kum				
	UD Alınmamıştır.												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	42	50/6R	R	R			3.00m Siltli Çakıl				
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/5R	R	R	R			5.00m Numune Alınmadı				
6													
7	6.00-6.45	SPT-4	R	R	R	R							
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
KUYU SONU								6.50m					

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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

ER-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi :Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:38
Sondaj No:38
Ağız Kodu: 110 luk oger
Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği :8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 09.01.2011-09.01.2011

Pafta -/ Ada -/ Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1								Nebati Toprak		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	9	15	16	31		Siltli Kum		
	UD Alınmamıştır.									
3	3,00 - 3,45	SPT-2	10	18	30	48				
4										
5	4,50 - 4,95	SPT-3	17	21	50/13R	R		4.50m		
6	6,00 - 6,45	SPT-4	29	50/9R	R	R		Siltli Çakıl		
7								6.50m		
8	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R		Numune Alınmadı		
9								8.00m		
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Tanekli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Olgun MORKAN

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:41

Sondaj No:41

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 9.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 09.01.2011-09.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1								Nebati Toprak		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	11	12	13	25		Kil		
	UD Alınamamıştır.									
3	3,00 - 3,45	SPT-2	13	20	22	42		3.00m		
4										
5	4,50 - 4,95	SPT-3	19	35	46	81				
6								Siltli Kum		
7	6,00 - 6,45	SPT-4	34	50/8R	R	R				
8										
9	7,50 - 7,95	SPT-5	50/6R	R	R	R		8.00m		
10										
11	9,00-9.45	SPT-6	R	R	R	R		Numune Alınamadı		
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
KUYU SONU								9.50m		

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:43

Sondaj No:43

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş. -Bit. Tarihleri : 09.01.2011-09.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30	Litojoloji	Açıklamalar				
			Darbe			Nort				10 20 30 40 R			
			0-15	15-30	30-45								
1								Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	8	13	14	27		Kil					
	UD Alınamamıştır.												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	21	26	30	56							
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	19	25	45	70		4.50m					
6	6,00 - 6,45	SPT-4	28	50/5R	R	R		Sıllı Kum					
7								6.50m					
8	7.50-7.95	SPT-5	R	R	R	R		Numune Alınmadı					
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Tanekli (Kohezyonsuz)

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

ER-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:45

Sondaj No:45

Ağz Kodu: 110 luk ogcr

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Sondaj Derinliği : 5.00m

Baş. -Bit. Tarihleri : 10.01.2011-10.01.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar					
			Darbe			N _{ort}				10	20	30	40	R
			0-15	15-30	30-45									
1									Nebati Toprak					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	29	50/5R	R	R			Siltli Kum					
									2.00m					
	2,00 - 2,45	SPT-2	50/3R	R	R	R			Siltli Çakıl					
4									2.50m					
									Numune Alınmadı					
5	4.50-4.95	SPT-3	R	R	R	R								
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi :Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi :Talip Bayraktar

Sayfa No:46
Sondaj No:46
Ağız Kodu: 110 luk oger
Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği :8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 10.01.2011-10.01.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar					
			Darbe								10	20	30	40	R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}									
1									Nebati Toprak						
2	1,50 - 1,95	SPT-1	17	19	19	38			Kil						
	UD Alınamamıştır.														
3	3,00 - 3,45	SPT-2	24	38	42	80			3.00m						
4									Siltli Çakıl						
5	4,50 - 4,95	SPT-3	30	33	50/12R	R									
6															
7	6,00 - 6,45	SPT-4	50/8R	R	R	R			6.50m						
8									Numune Alınmadı						
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 47

Sondaj No: 47

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş.-Bit. Tarihleri : 10.01.2011-10.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N _{ort}	N 30	Litoloji	Açıklamalar					
			Darbe			N _{ort}					10	20	30	40	R
			0-15	15-30	30-45										
1															
2	1,50 - 1,95	SPT-1	9	13	14	27			Nebati Toprak						
	UD Alınamamıştır.														
3	3,00 - 3,45	SPT-2	19	23	35	58									
4															
5	4,50 - 4,95	SPT-3	35	38	50/6R	R			4.50m						
6									Siltli ve Kumlu Çakıl						
7	5.50-5.95	SPT-4	50/8R	R	R	R			6.50m						
8									Numune Alınmadı						
9	7.50-7.95	SPT-5	R	R	R	R			8.00m						
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz., San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi :Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi :Talip Bayraktar

Sayfa No:48

Sondaj No:48

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği :6.50m

Baş.-Bit. Tarihleri : 15.01.2011-15.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar				
			Darbe			N _{ort}				N ₃₀			
			0-15	15-30	30-45					10	20	30	40
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	16	20	27	47			Nehati Toprak				
	UD Alınmamıştır.												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	21	36	50/11R	R							
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	19	25	50/13R	R							
6									5,00m				
7	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R			Numune Alınmadı				
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Olgun MORKAN

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 50

Sondaj No: 50

Ağz Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 6.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 15.01.2011-15.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe			N _{ort}	10	20	30	40			R
			0-15	15-30	30-45								
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	26	35	50	85						Nebati Toprak	
	UD Alınamamıştır.												
4	3,00 - 3,45	SPT-2	30	50/7R	R	R						3.00m	
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/11R	R	R	R						Siltli Çakıl	
6												5.00m	
7	6.00-6.45	SPT-5	R	R	R	R						Numune Alınamadı	
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)	
N: 0 - 2	Çok Yumuşak	N: 0 - 4	Çok gevşek
N: 3 - 4	Yumuşak	N: 5 - 10	Gevşek
N: 5 - 8	Orta Katı	N: 11 - 30	Orta sıkı
N: 9 - 15	Katı	N: 31 - 50	Sıkı
N: 16 - 30	Çok Katı	N: > 50	Çok sıkı
N: > 30	Sert		

EK 1 - b : Fay Sondaj Logları



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 1

Fay Sondaj No: 1

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş. -Bit. Tarihleri : 05.02.2011-05.02.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				Litoloji	Açıklamalar
			Darbe			N ₆₀		
			0-15	15-30	30-45			
1							Nebati Toprak	
2	1,50 - 1,95	SPT-1	19	19	27	46	Kil	
	UD Alınmadı							
4	3,00 - 3,45	SPT-2	27	38	44	82	Killi Kum	
5	4,50 - 4,95	SPT-3	33	50/SR	R	R		
6	6,00 - 6,45	SPT-4	R	R	R	R	Numune Alınmadı	
7							KUYU SONU	
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohezyonlu)		İri Tanekli (Kohezyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta sıkı
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Sıkı
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok sıkı
N : > 30	Sert		

ER-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi :Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi :Galip Bayraktar

Sayfa No:2

Fay Sondaj No:2

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Sondaj Derinliği : 6.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 05.02.2011-05.02.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N _{ort}	N 30				Litoloji	Açıklamalar
			Darbe			N _{ort}		N 30					
			0-15	15-30	30-45			10	20	30	40		
1												Nebati Toprak	
2	1,50 - 1,95	SPT-1	10	12	15	27						0,25 m.	Siltli Kum
3	3,00 - 3,45	SPT-2	24	33	39	72						3,00m	Kil
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	39	40	50/2R	R						4,50m	Killi Kum
6	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R						5,00m	Numune Alınmadı
7													KUYU SONU
8													6,50m
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanıli (Kohezyontlu)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Tanıli (Kohezyonsuz)

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

EK-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:3
Fay Sondaj No:3
Ağız Kodu: 110 luk oğur
Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 6.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 05.02.2011-05.02.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀				Litojaji	Açıklamalar
			Darbe			N _{ort}	10 20 30 40 R					
			0-15	15-30	30-45							
1												
2	1,50 - 1,95	SPT-1	10	17	18	35						
	İD Alınmadı											
3	3,00 - 3,45	SPT-2	19	30	33	63						
4												
5	4,50 - 4,95	SPT-3	30	33	50/R	R						
6												
6	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R						
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												



Nebati Toprak
0,25 m.
Kil
5,00m
Numune Alınmadı

KUYU SONU

6,50m

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)		İri Taneli (Kohezyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta sıkı
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Sıkı
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok sıkı
N : > 30	Sert		



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 4

Fay Sondaj No: 4

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş. -Bit. Tarihleri : 05.02.2011-05.02.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30				Litoloji	Açıklamalar			
			Darbe												
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}	10	20	30	40			R		
1															
2	1,50 - 1,95	SPT-1	11	13	17	30									
	UD Alınamadı														
3	3,00 - 3,45	SPT-2	20	24	33	57									
4															
5	4,50 - 4,95	SPT-3	29	38	44	82									
6	6,00 - 6,45	SPT-4	50/7R	R	R	R									
7															
8	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R									
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kobeyyonlu)		İri Taneli (Kobeyyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta sıkı
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Sıkı
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok sıkı
N : > 30	Sert		

FR-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:5

Fay Sondaj No:5

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafila - / Adı - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m

Baş.-Bit. Tarihleri : 04.02.2011-04.02.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30					Litojji	Açıklamalar
			Darbe			N _{art}	10	20	30	40	R		
			0-15	15-30	30-45								
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	17	21	22	43							Nebati Toprak 0,25 m.
	UD Alınmadı												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	30	33	42	75							Kil
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	37	50/9R	R	R							4.50m Siltli Kum
6													
7	6,00 - 6,45	SPT-4	50/9R	R	R	R							6.50m Numune Alınmadı
8													
9													
10	7,50 - 7,95	SPT-5	R	R	R	R							
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanıli (Kohazyunlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Tanıli (Kohazyunlu)

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

EK-3 Sondajl.ogn



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz.. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:6

Fay Sondaj No:6

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi
Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya
Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 8.00m
Baş.-Bit. Tarihleri : 04.02.2011-04.02.2011
Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30					Litoloji	Açıklamalar
			Darbe										
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}	10	20	30	40	R		
1												Nebati Toprak	
2	1,50 - 1,95	SPT-1	8	17	19	36						0,25 m.	
	UD Alınmadı												
4	3,00 - 3,45	SPT-2	12	21	31	52						Kil	
5	4,50 - 4,95	SPT-3	18	26	50/14R	R						4,50m	
6	6,00-6,45	SPT-4	29	50/6R	R	R						Killi Kum	
7												6,50m	
8	7,50-7,95	SPT-5	R	R	R	R						Numune Alınmadı	
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohezyonlu)		İri Tanekli (Kohezyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta sıkı
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Sıkı
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok sıkı
N : > 30	Sert		



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondör : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:7

Fay Sondaj No:7

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 6.50m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 27.01.2011-27.01.2011

Pafia -- / Ada -- / Parsel --

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30				Litoloji	Açıklamalar
			Darbe				N 30					
			0-15	15-30	30-45	Ort	10	20	30	40		
1												Nebati Toprak 0,25 m.
2	1,50 - 1,95	SPT-1	19	29	24	53						Siltli Kum
	UD Alınmadı											
4	3,00 - 3,45	SPT-2	30	33	50/8R	R						Kil 3,00m
5	4,50 - 4,95	SPT-3	50/6R	R	R	R						Siltli Kum 4,50m
6	6,00 - 6,45	SPT-4	R	R	R	R						Numune Alınmadı 5,00m
7												KUYU SONU 6,50m
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohzyonlu)		İri Tanekli (Kohzyonsuz)	
N : 0 - 2	Çok Yumuşak	N : 0 - 4	Çok gevşek
N : 3 - 4	Yumuşak	N : 5 - 10	Gevşek
N : 5 - 8	Orta Katı	N : 11 - 30	Orta siltli
N : 9 - 15	Katı	N : 31 - 50	Siltli
N : 16 - 30	Çok Katı	N : > 50	Çok siltli
N : > 30	Sert		

ER-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary
Sondür : Erol KAYA
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:8

Fay Sondaj No:8

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 6.50m

Baş. -Bit. Tarihleri : 27.01.2011-27.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N30	Litojji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1								Nehati Toprak		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	11	17	22	39		0,25 m.		
3	UD Alınmadı									
4	3,00 - 3,45	SPT-2	23	37	44	81				
5	4,50 - 4,95	SPT-3	39	50/6R	R	R				
6	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R		5,00m		
7								Numune Alınmadı		
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanekli (Kohezyonlu)

N: 0-2	Çok Yumuşak
N: 3-4	Yumuşak
N: 5-8	Orta Katı
N: 9-15	Katı
N: 16-30	Çok Katı
N: >30	Sert

İri Tanekli (Kohezyonsuz)

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

EK-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Erol KAYA

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No:9

Fay Sondaj No:9

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Sondaj Derinliği : 9.50m

Baş.-Bit. Tarihleri : 27.01.2011-27.01.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenemedi.

Pafta - / Ada - / Parsel -

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}				
1										
2	1,50 - 1,95	SPT-1	17	22	24	46		Nehati Toprak 0,25 m.		
	UD Alınmadı									
3	3,00 - 3,45	SPT-2	22	29	35	64		Siltli Kum 3,00m		
4										
5	4,50 - 4,95	SPT-3	33	38	41	79		Siltli Çakıl 4,50m		
6	6,00 - 6,45	SPT-4	40	41	50/6R	R		Siltli Kum 6,00m		
7										
8	7,00 - 7,45	SPT-5	50/4R	R	R	R		Siltli Çakıl 6,50m		
9	9,00 - 9,45	SPT-6	R	R	R	R		Numune Alınmadı		
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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

ER-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve. Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rotary

Sondör : Olgun MORKAN

Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayıfa No: 11

Fay Sondaj No: 11

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 04.02.2011-04.02.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	S P T				N 30	Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe							10 20 30 40 R
			0-15	15-30	30-45	N _{on}				
1								Nebati Toprak 0,25 m.		
2	1,50 - 1,95	SPT-1	16	14	15	29		Az Çakıllı Kil		
	UD Alınmadı									
3	3,00 - 3,45	SPT-2	21	24	44	68				
4										
5	4,50 - 4,95	SPT-3	22	50/13R	R	R				
6								6.50m		
7	6,00-6,45	SPT-4	19	37	50/7R	R				
8								8.00m		
9	7,50-7,95	SPT-5	R	R	R	R				
10								KUYU SONU		
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohезyönlü)

N: 0 - 2	Çok Yumuşak
N: 3 - 4	Yumuşak
N: 5 - 8	Orta Katı
N: 9 - 15	Katı
N: 16 - 30	Çok Katı
N: > 30	Sert

İri Taneli (Kohезyönsüz)

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

EK-3 Sondaj Logu



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz. San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Retay
Sondaj : Olgun MÖRKAN
Kontrol Mühendisi : Talip Bayraktar

Sayfa No: 15

Fay Sondaj No: 15

Ağız Kodu: 110 Juleger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Derinliği : 8.00m

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Baş.-Bit. Tarihleri : 04.02.2011-04.02.2011

Pafta - / Ada - / Parsel -

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N ₃₀	Litoloji	Açıklamalar					
			Darbe			N _{ort}				10	20	30	40	R
			0-15	15-30	30-45									
1								Nebati Toprak	0,25 m					
2	1,50 - 1,95	SPT-1	10	11	19	30		Killi Kum						
	UD Alınmadı													
3	3,00 - 3,45	SPT-2	16	17	23	40		Kil	3.00m					
4														
5	4,50 - 4,95	SPT-3	21	30	40	70		Killi Çakıl	4.50m					
6														
7	6.00-6.45	SPT-4	32	50/R	R	R		Killi Kum	6.00m					
8														
9									6.50m					
10	7.50-7.95	SPT-5	R	R	R	R		Numune Alınmadı						
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Taneli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Taneli (Kohezyonsuz)

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



BAYRAKTAR ZEMİN ETÜD

Sondaj İnş. ve Müh. Hiz., San. ve Tic. Ltd. Şti.

SONDAJ LOGU

Sondaj Tipi : Rolary
Sondör : Olgun MORKAN
Kontrol Mühendisi : Falip Bayraktar

Sayfa No:16

Fay Sondaj No:16

Ağız Kodu: 110 luk oger

Tij: 54 B2

İş Veren : Hendek Belediyesi

Sondaj Yeri : Hendek/Sakarya

Pafta - / Ada - / Parsel -

Sondaj Derinliği : 6.50m

Baş.-Bit. Tarihleri : 04.02.2011-04.02.2011

Yeraltı Su Seviyesi : Gözlenmedi.

Derinlik	Numune Derinliği	Numune No	SPT				N 30				Litoloji	Açıklamalar	
			Darbe				N 30						
			0-15	15-30	30-45	N _{ort}	10	20	30	40			R
1													
2	1,50 - 1,95	SPT-1	8	13	18	31							
	UD Alınmadı												
3	3,00 - 3,45	SPT-2	25	38	50/BR	R							
4													
5	4,50 - 4,95	SPT-3	41	50/BR	R	R							
6													
7	6,00-6,45	SPT-4	R	R	R	R							
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													

Zemin Değerlendirmesi - SPT

İnce Tanelli (Kohezyonlu)

N : 0 - 2	Çok Yumuşak
N : 3 - 4	Yumuşak
N : 5 - 8	Orta Katı
N : 9 - 15	Katı
N : 16 - 30	Çok Katı
N : > 30	Sert

İri Tanelli (Kohezyonsuz)

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

EK-3 Sondaj Logu

EK 1- c : İlave İmar Planı Alanında Açılan Sondajlarda Kesilen Birimler

Tablo 6.2a. İlave imar planı alanında açılan sondajlarda kesilen birimler.

Sondaj No	Derinlik (m)	Açıklamalar	Sondaj No	Derinlik (m)	Açıklamalar
SK-1	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-13	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 2.50	Siltli kum		0.25 – 6.00	Killi-siltli kum
	2.50 – 4.50	Silt		6.00 – 9.50	Siltli çakıl
	4.50 – 6.00	Kil	SK-14	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	6.00 – 7.50	Silt		0.25 – 6.00	Killi kum
	7.50 – 19.50	Siltli kum		6.00 – 8.00	Siltli kum
	19.50 – 20.00	Silt	SK-15	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
		0.25 – 8.00		Killi-siltli kum	
SK-2	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-16	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 2.50	Kumlu killi silt		0.25 – 5.00	Siltli kum
	2.50 – 3.00	Silt	SK-17	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	3.00 – 4.00	Kumlu killi silt		0.25 – 5.00	Siltli kum
	4.00 – 5.50	Kil		5.00 – 8.00	Siltli çakıl
	5.50 – 6.00	Kumlu killi silt	SK-18	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	6.00 – 7.50	Kil		0.25 – 7.50	Siltli kum
	7.50 – 15.00	Kumlu killi silt		7.50 – 9.00	Kil
SK-3	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-19	9.00 – 15.00	Siltli-çakıllı kum
	0.25 – 3.00	Kumlu killi silt		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	3.00 – 3.50	Silt	SK-20	0.25 – 6.00	Killi-siltli kum
	3.50 – 4.50	Kumlu killi silt		6.00 – 8.00	Siltli çakıl
	4.50 – 5.50	Kil		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	5.50 – 6.00	Kumlu killi silt	SK-20	0.25 – 7.50	Kil
	6.00 – 7.50	Kil		7.50 – 9.50	Siltli çakıl
	7.50 – 15.00	Kumlu killi silt			

SK-4	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-21	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 3.00	Kil		0.25 – 3.00	Kil
	3.00 – 6.00	Killi-siltli kum		3.00 – 4.50	Siltli kum
	6.00 – 9.50	Siltli çakıl		4.50 – 8.00	Siltli çakıl
SK-5	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-22	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 3.00	Siltli kum		0.25 – 3.00	Killi silt
	3.00 – 6.50	Siltli-çakıllı kum		3.00 – 4.50	Siltli kum
SK-6	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-23	4.50 – 9.50	Siltli çakıl
	0.25 – 3.00	Kil		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	3.00 – 6.00	Killi kum		0.25 – 3.00	Siltli çakıl
	6.00 – 9.50	Siltli kumlu çakıl		3.00 – 4.50	Siltli kum
SK-7	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-24	4.50 – 6.50	Siltli çakıl
	0.25 – 4.50	Killi kum		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	4.50 – 6.00	Kil		0.25 – 4.50	Siltli kum
	6.00 – 7.50	Siltli kum		4.50 – 6.50	Siltli çakıl
	7.50 – 9.50	Siltli çakıl		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
SK-8	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-25	0.25 – 4.50	Siltli kum
	0.25 – 6.00	Siltli kum		4.50 – 6.00	Siltli çakıl
	6.00 – 8.00	Siltli çakıl		6.00 – 8.00	Siltli kum
SK-9	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-26	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 6.00	Killi-siltli kum		0.25 – 3.00	Siltli kum
	6.00 – 9.50	Siltli çakıl		3.00 – 4.50	Kil
SK-10	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-27	4.50 – 9.50	Siltli kum
	0.25 – 6.00	Siltli kum		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	6.00 – 9.50	Siltli çakıl		0.25 – 4.50	Kil
SK-11	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-28	4.50 – 9.50	Killi-siltli kum
	0.25 – 7.50	Killi-siltli kum		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	7.50 – 9.00	Siltli çakıl		0.25 – 8.00	Çakıllı-siltli kum

	9.00 – 12.50	Siltli kum		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
SK-12	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-29	0.25 – 3.00	Siltli kum
	0.25 – 3.00	Siltli kum		3.00 – 6.50	Siltli çakıl
	3.00 – 6.00	Kil	SK-30	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	6.00 – 9.50	Siltli çakıl		0.25 – 4.50	Killi-siltli kum
SK-30	4.50 – 6.50	Kumlu çakıl	SK-40	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
SK-31	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		0.25 – 6.50	Killi-siltli kum
	0.25 – 8.00	Çakıllı siltli kum	SK-41	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
SK-32	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		0.25 – 3.00	Kil
	0.25 – 4.50	Siltli kum	3.00 – 9.50	Siltli kum	
	4.50 – 8.00	Siltli çakıl	SK-42	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
SK-33	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		0.25 – 6.50	Siltli kum
	0.25 – 3.00	Siltli kum	SK-43	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	3.00 – 6.50	Siltli kumlu çakıl		0.25 – 4.50	Kil
SK-34	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-44	4.50 – 8.00	Siltli kum
	0.25 – 4.50	Siltli kum		0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	4.50 – 6.00	Siltli çakıl	0.25 – 3.00	Siltli çakıl	
	6.00 – 7.50	Siltli kum	3.00 – 3.50	Siltli kum	
	7.50 – 9.50	Siltli çakıl	3.50 – 6.50	Siltli çakıl	
SK-35	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-45	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 6.00	Siltli killi kum		0.25 – 2.00	Siltli kum
	6.00 – 8.00	Siltli çakıl		2.00 – 5.00	Siltli çakıl
SK-36	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-46	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 6.00	Kil		0.25 – 3.00	Kil
	6.00 – 8.00	Killi silt		3.00 – 8.00	Siltli çakıl
SK-37	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-47	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 3.00	Çakıllı siltli kum		0.25 – 4.50	Siltli kum
	3.00 – 6.50	Siltli çakıl		4.50 – 8.00	Siltli kumlu çakıl

SK-38	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	SK-48	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 4.50	Siltli kum		0.25 – 6.50	Siltli akıl
	4.50 – 8.00	Siltli akıl	SK-49	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
SK-39	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		0.25 – 8.00	Siltli killi kum
	0.25 – 3.00	Kil	SK-50	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	3.00 – 8.00	akıllı siltli kum		0.25 – 3.00	Siltli kum
				3.00 – 6.50	Siltli akıl

EK 1 – d : Revizyon İmar Planı Alanında Açılan Sondajlarda Kesilen Birimler

Tablo 6.2b. Revizyon imar planı alanında açılan sondajlarda kesilen birimler.

Sondaj No	Derinlik (m)	Açıklamalar	Sondaj No	Derinlik (m)	Açıklamalar
FSK-1	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	FSK-9	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 3.00	Kil		0.25 – 3.00	Siltli kum
	3.00 – 6.50	Killi kum		3.00 – 4.50	Siltli çakıl
FSK-2	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		4.50 – 6.00	Siltli kum
	0.25 – 3.00	Siltli kum		6.00 – 9.50	Siltli çakıl
	3.00 – 4.50	Kil	FSK-10	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	4.50 – 6.50	Killi kum		0.25 – 4.50	Siltli kum
FSK-3	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		4.50 – 8.00	Siltli çakıl
	0.25 – 6.50	Kil	FSK-11	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
FSK-4	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		0.25 – 8.00	Az çakıllı kil
	0.25 – 6.00	Kil	FSK-12	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	6.50 – 8.00	Siltli kum		0.25 – 6.00	Az çakıllı kil
FSK-5	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		6.00 – 8.00	Killi kum
	0.25 – 4.50	Kil	FSK-13	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	4.50 – 8.00	Siltli kum		0.25 – 5.00	Kumlu çakıl
FSK-6	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	FSK-14	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 4.50	Kil		0.25 – 5.00	Kumlu siltli çakıl
	4.50 – 8.00	Siltli kum	FSK-15	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
FSK-7	0.00 – 0.25	Nebati Toprak		0.25 – 3.00	Killi kum
	0.25 – 3.00	Siltli kum		3.00 – 4.50	Kil
	3.00 – 4.50	Kil		4.50 – 6.00	Killi çakıl
	4.50 – 6.50	Siltli kum		6.00 – 8.00	Killi kum
FSK-8	0.00 – 0.25	Nebati Toprak	FSK-16	0.00 – 0.25	Nebati Toprak
	0.25 – 6.50	Siltli kum		0.25 – 6.50	Kil

EK 1 – e : İlave İmar Planı Alanında Yapılan SPT Deneyi Sonuçları

Tablo 6.3a. İlave İmar Planı alanında yapılan SPT deneyi sonuçları.

KUYU NO	SPT	1,50-1,95	3,00-3,45	4,50-4,95	6,0-6,45	7,50-7,95	9,00-9,45	12,00-12,45	14,50-14,95	17,00-17,45	19,50-19,95
SK-1	N30	9	11	18	20	47	26	27	39	24	25
SK-2	N30		14	17	20	22	24	37	48		
SK-3	N30		13	16	19	21	25	35	46		
SK-4	N30	41	63	72	R	R	R				
SK-5	N30	41	73	R	R						
SK-6	N30	32	33	54	R	R	R				
SK-7	N30	31	31	62	R	R	R				
SK-8	N30	18	36	R	R	R					
SK-9	N30	22	41	70	R	R	R				
SK-10	N30	24	40	R	45	R	R				
SK-11	N30	24	33	43	43	80	R	R			
SK-12	N30	18	34	52	R	R	R				
SK-13	N30	49	45	56	59	R	R				
SK-14	N30	34	49	67	R	R					
SK-15	N30	40	72	R	R	R					
SK-16	N30	46	R	R							
SK-17	N30	33	61	R	R	R					
SK-18	N30	15	15	33	43	33	57	R	R		
SK-19	N30	36	63	76	R	R					
SK-20	N30	32	44	60	44	R	R				
SK-21	N30	15	76	R	R	R					
SK-22	N30	38	61	85	R	R	R				
SK-23	N30	74	R	R	R						
SK-24	N30	38	77	R	R						

SK-25	N30	42	R	R	R	R					
SK-26	N30	27	20	45	82	R	R				
SK-27	N30	38	58	76	83	R	R				
SK-28	N30	43	80	R	R	R					
SK-29	N30	43	R	R	R						
SK-30	N30	31	46	R	R						
SK-31	N30	43	80	R	R	R					
SK-32	N30	35	43	R	R	R					
SK-33	N30	15	60	R	R						
SK-34	N30	35	41	59	69	R	R				
SK-35	N30	33	57	R	R	R					
SK-36	N30	12	37	62	R	R					
SK-37	N30	79	R	R	R						
SK-38	N30	31	48	R	R	R					
SK-39	N30	50	65	R	R	R					
SK-40	N30	70	R	R	R						
SK-41	N30	25	42	81	R	R	R				
SK-42	N30	52	67	R	R						
SK-43	N30	27	56	70	R	R					
SK-44	N30	20	29	R	R						
SK-45	N30	R	R	R							
SK-46	N30	38	80	R	R	R					
SK-47	N30	27	58	R	R	R					
SK-48	N30	47	R	R	R						
SK-49	N30	29	85	R	R	R					
SK-50	N30	85	R	R	R						

EK 1 – f : Revizyon İmar Planı Alanında Yapılan SPT Deneyi Sonuçları

Tablo 6.3b. Revizyon İmar Planı alanında yapılan SPT deneyi sonuçları.

KUYU NO	SPT	1,50-1.95	3,00-3.45	4,50-4.95	6,0-6.45	KUYU NO	SPT	1,50-1.95	3,00-3.45	4,50-4.95	6,0-6.45
FSK-1	N15	19	27	33	R	FSK-9	N15	17	22	33	40
	N30	19	38	50+	R		N30	22	29	38	41
	N-45	27	44	R	R		N-45	24	35	41	50+
	Nort.	46	82	R	R		Nort.	46	64	79	R
FSK-2	N15	10	24	39	R	FSK-10	N15	20	32	40	50+
	N30	12	33	40	R		N30	23	34	42	R
	N-45	15	39	50+	R		N-45	33	35	50+	R
	Nort.	27	72	R	R		Nort.	56	69	R	R
FSK-3	N15	10	19	30	R	FSK-11	N15	16	21	22	R
	N30	17	30	33	R		N30	14	24	50+	R
	N-45	18	33	50+	R		N-45	15	44	R	R
	Nort.	35	63	R	R		Nort.	29	68	R	R
FSK-4	N15	11	20	29	50+	FSK-12	N15	12	27	40	R
	N30	13	24	38	R		N30	17	37	41	R
	N-45	17	33	44	R		N-45	21	42	50+	R
	Nort.	30	57	82	R		Nort.	38	79	R	R
FSK-5	N15	17	30	37	R	FSK-13	N15	30	39	R	
	N30	21	33	50+	R		N30	34	50+	R	
	N-45	22	42	R	R		N-45	44	R	R	
	Nort.	43	75	R	R		Nort.	78	R	R	
FSK-6	N15	8	12	18	R	FSK-14	N15	26	R	R	
	N30	17	21	26	R		N30	50+	R	R	
	N-45	19	31	50+	R		N-45	R	R	R	

	Nort.	36	52	R	R		Nort.	R	R	R	
FSK-7	N15	19	30	50+	R	FSK-15	N15	10	16	21	32
	N30	29	33	R	R		N30	11	17	30	50+
	N-45	24	50+	R	R		N-45	19	23	40	R
	Nort.	53	R	R	R		Nort.	30	40	70	R
FSK-8	N15	11	23	39	R	FSK-16	N15	8	25	41	R
	N30	17	27	50+	R		N30	13	38	50+	R
	N-45	22	44	R	R		N-45	18	50+	R	R
	Nort.	39	81	R	R		Nort.	31	R	R	R

EK 1 – g : İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin SPTN30'a Göre Hesaplanan Taşıma Gücü Değerleri

Tablo 9.21. İlave İmar Planı Alanındaki zeminlerin SPTN30'a göre hesaplanan taşıma gücü değerleri

Sondaj No	Derinlik (m)	SPT N30/NDüz.	Taşıma Gücü (kg/cm ²)		Sondaj No	Derinlik (m)	SPT N30/NDüz.	Taşıma Gücü (kg/cm ²)	
			Parry 1977	Bowles 1988				Parry 1977	Bowles 1988
SK-4	1.50	41 / 28	8.40	7.45	SK-18	1.50	15 / 12	3.60	3.19
	3.00	63 / 32	9.60	8.51		3.00	15 / 12	3.60	3.19
	4.50	72 / 34	10.20	9.04		4.50	33 / 16	4.80	4.26
	6.00	50 / 37	11.10	9.84		6.00	43 / 18	5.40	4.79
SK-5	1.50	41 / 30	9.00	7.98	SK-19	1.50	36 / 25	7.50	6.65
	3.00	73 / 35	10.50	9.31		3.00	63 / 31	9.30	8.25
	4.50	50 / 40	12.00	10.64		4.50	76 / 34	10.20	9.04
	6.00	50 / 43	12.90	11.44		6.00	R / 38	11.40	10.11
SK-6	3.00	32 / 24	9.60	6.38	SK-21	3.00	76 / 27	8.10	7.18
	4.50	33 / 26	7.80	6.92		4.50	R / 34	10.20	9.04
	6.00	54 / 31	9.30	8.25		6.00	R / 38	11.40	10.11
SK-7	1.50	28 / 22	6.60	5.85	SK-22	3.00	61 / 31	9.30	8.25
	3.00	31 / 23	6.90	6.12		4.50	85 / 35	10.50	9.31
	6.00	50 / 33	9.90	8.78		6.00	R / 39	11.70	10.37
SK-8	1.50	18 / 14	4.20	3.72	SK-23	1.50	74 / 41	12.30	10.91
	3.00	36 / 20	6.00	5.32		3.00	R / 46	13.80	12.24
	4.50	R / 30	9.00	7.98		4.50	R / 47	14.10	12.50
	6.00	R / 35	10.50	9.31	SK-24	1.50	38 / 26	7.80	6.92
SK-9	1.50	22 / 18	5.40	4.79		3.00	77 / 34	10.20	9.04
	3.00	41 / 23	6.90	6.12		4.50	R / 39	11.70	10.37
	4.50	70 / 27	8.10	7.18	SK-25	1.50	42 / 28	8.40	7.45

	6.00	R / 33	9.90	8.78		3.00	R / 29	8.70	7.71
SK-10	1.50	24 / 20	6.00	5.32		4.50	R / 36	10.80	9.58
	3.00	40 / 23	6.90	6.12		6.00	R / 40	12.00	10.64
	4.50	R / 25	7.50	6.65	SK-26	1.50	27 / 22	6.60	5.85
	6.00	45 / 26	7.80	6.92		4.50	45 / 22	6.60	5.85
SK-11	1.50	24 / 20	6.00	5.32		6.00	82 / 27	8.10	7.18
	3.00	33 / 22	6.60	5.85	SK-27	4.50	76 / 33	9.90	8.78
	4.50	43 / 23	6.90	6.12		6.00	83 / 36	10.80	9.58
	6.00	43 / 24	9.60	6.38	SK-28	1.50	43 / 28	8.40	7.45
SK-12	1.50	38 / 26	7.80	6.92		3.00	80 / 36	10.80	9.58
	6.00	R / 32	9.60	8.51		4.50	R / 40	12.00	10.64
SK-13	1.50	49 / 31	9.30	8.25	SK-29	1.50	43 / 28	8.40	7.45
	3.00	45 / 30	9.00	7.98		3.00	R / 30	9.00	7.98
	6.00	59 / 31	9.30	8.25		4.50	R / 36	10.80	9.58
SK-14	1.50	34 / 25	7.50	6.65	SK-30	1.50	31 / 23	6.90	6.12
	3.00	49 / 28	8.40	7.45		3.00	46 / 26	7.80	6.92
	4.50	67 / 30	9.00	7.98		4.50	R / 34	10.20	9.04
	6.00	R / 36	10.80	9.58	SK-31	1.50	43 / 28	8.40	7.45
SK-15	1.50	40 / 27	8.10	7.18		3.00	80 / 36	10.80	9.58
	3.00	72 / 34	10.20	9.04		4.50	R / 34	10.20	9.04
	4.50	R / 37	11.10	9.84		6.00	R / 33	9.90	8.78
	6.00	R / 41	12.30	10.91	SK-32	1.50	35 / 25	7.50	6.65
SK-16	3.00	46 / 41	12.30	10.91		3.00	43 / 27	8.10	7.18
SK-17	1.50	33 / 24	9.60	6.38		4.50	R / 27	8.10	7.18
	3.00	61 / 30	9.00	7.98		6.00	R / 28	8.40	7.45
	4.50	R / 34	10.20	9.04	SK-33	1.50	15 / 12	3.60	3.19
	6.00	R / 38	11.40	10.11		3.00	60 / 24	9.60	6.38
SK-33	4.50	R / 25	7.50	6.65	SK-42	1.50	R / 33	9.90	8.78
SK-34	1.50	35 / 25	7.50	6.65	SK-43	4.50	70 / 28	8.40	7.45

	3.00	41 / 26	7.80	6.92		6.00	R / 28	8.40	7.45
	4.50	59 / 28	8.40	7.45	SK-44	1.50	20 / 16	4.80	4.26
	6.00	69 / 31	9.30	8.25		3.00	29 / 19	5.70	5.05
SK-35	1.50	33 / 24	9.60	6.38		4.50	R / 23	6.90	6.12
	3.00	57 / 29	8.70	7.71	SK-45	1.50	R / 31	9.30	8.25
	4.50	R / 29	8.70	7.71		3.00	R / 31	9.30	8.25
	6.00	R / 29	8.70	7.71	SK-46	3.00	80 / 35	10.50	9.31
SK-37	3.00	R / 37	11.10	9.84		4.50	R / 33	9.90	8.78
	4.50	R / 34	10.20	9.04		6.00	R / 32	9.60	8.51
SK-38	1.50	31 / 23	6.90	6.12	SK-47	1.50	27 / 22	6.60	5.85
	3.00	48 / 27	8.10	7.18		3.00	58 / 28	8.40	7.45
	4.50	R / 28	8.40	7.45		4.50	R / 28	8.40	7.45
	6.00	R / 28	8.40	7.45		6.00	R / 29	8.70	7.71
SK-39	3.00	65 / 34	10.20	9.04	SK-48	1.50	47 / 30	9.00	7.98
	4.50	R / 32	9.60	8.51		3.00	R / 30	9.00	7.98
	6.00	R / 31	9.30	8.25		4.50	R / 30	9.00	7.98
SK-40	1.50	70 / 39	11.70	10.37	SK-49	1.50	29 / 23	6.90	6.12
	3.00	R / 35	10.50	9.31		3.00	85 / 34	10.20	9.04
	4.50	R / 33	9.90	8.78		4.50	R / 32	9.60	8.51
SK-41	3.00	42 / 24	9.60	6.38		6.00	R / 32	9.60	8.51
	4.50	81 / 30	9.00	7.98	SK-50	1.50	85 / 45	13.50	11.97
	6.00	R / 30	9.00	7.98		3.00	R / 38	11.40	10.11
SK-42	1.50	52 / 32	9.60	8.51		4.50	R / 35	10.50	9.31
	3.00	67 / 35	10.50	9.31					

EK 1 – h: Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin SPTN30'a Göre Hesaplanan Taşıma Gücü Değerleri

Tablo 9.22. Revizyon İmar Planı Alanındaki zeminlerin SPTN30'a göre hesaplanan taşıma gücü değerleri

Sondaj No	Derinlik (m)	SPT N30/NDüz.	Taşıma Gücü (kg/cm ²)		Sondaj No	Derinlik (m)	SPT N30/NDüz.	Taşıma Gücü (kg/cm ²)	
			Parry 1977	Bowles 1988				Parry 1977	Bowles 1988
			FSK-1	3.00				82 / 34	10.20
	4.50	R / 33	9.90	8.78		4.50	69 / 36	10.80	9.58
FSK-2	1.50	27 / 22	6.60	5.85		6.00	R / 34	10.20	9.04
	3.00	72 / 31	9.30	8.25	FSK-10	1.50	56 / 34	10.20	9.04
FSK-4	6.00	R / 32	9.60	8.51		3.00	69 / 36	10.80	9.58
FSK-5	6.00	R / 32	9.60	8.51		4.50	R / 34	10.20	9.04
FSK-6	4.50	R / 29	8.70	7.71		6.00	R / 32	9.60	8.51
	6.00	R / 29	8.70	7.71	FSK-12	6.00	R / 32	9.60	8.51
FSK-7	1.50	53 / 28	8.40	7.45	FSK-13	1.50	78 / 43	12.90	11.44
	4.50	R / 30	9.00	7.98		3.00	R / 37	11.10	9.84
FSK-8	1.50	39 / 27	8.10	7.18	FSK-14	1.50	R / 31	9.30	8.25
	3.00	81 / 35	10.50	9.31		3.00	R / 31	9.30	8.25
	4.50	R / 33	9.90	8.78	FSK-15	1.50	30 / 31	9.30	8.25
FSK-9	1.50	46 / 30	9.00	7.98		4.50	40 / 32	9.60	8.51
						6.00	R / 31	9.30	8.25

EK 2 - a : Sondaj Dency Toplu Sonuç Formları



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 12 / 12

LAB. RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN												
			İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	TEK EKSENLI BASIMA DAYANIMI DENEYİ (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASIMA DAYANIMI (UU)	KONSOLIDASYON		PROKTOR		NOKTA YÜK İNDEKSİ (Is) MP	CER (%)		
Lab.Çalıştırılma Tarihi	27.12.2010-19.02.2011	AKIÇLAMA ALAR	HEDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELİMiŞTİR.	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO			#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)			PI (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMITLERİ			TS 1500		KONSOLIDASYON		PROKTOR		CER (%)
SK-47	SPT-1	1,50-1,95	20,00	---	0,00	26,24	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	
SK-47	SPT-2	3,00-3,45	23,00	---	3,62	39,84	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-47	SPT-3	4,50-4,95	4,00	---	84,88	7,51	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-47	SPT-4	5,50-5,95	5,00	---	82,88	1,20	NP	NP	NP	GW	---	---	---	---	---	---	---
SK-48	SPT-1	1,50-1,95	4,00	---	70,13	14,50	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-48	SPT-2	3,00-3,45	4,00	---	64,08	9,33	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-48	SPT-3	4,50-4,95	13,00	---	48,98	22,37	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-49	SPT-1	1,50-1,95	22,00	---	0,00	23,61	44	23	21	SC	---	---	---	---	---	---	---
SK-49	SPT-2	3,00-3,45	13,00	---	10,27	49,28	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-49	SPT-3	4,50-4,95	15,00	---	21,33	36,95	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-49	SPT-4	6,00-6,45	15,00	---	34,89	24,35	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-50	SPT-1	1,50-1,95	8,00	---	25,66	35,68	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-50	SPT-2	3,00-3,45	5,00	---	57,14	13,09	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-50	SPT-3	4,50-4,95	5,00	---	53,63	22,17	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---

ONAYLAMA

AHMET ALEY

DENETÇİ JELOLOJİ MÜH.

D. BELGE D. BELGE NO:1316

DENEYİ YAPAN

SUMAYYE BURHAN

JEOLOJİK MÜHENDİSİ

ODA SİC. NO:4365

* Bu Rapor TS 1500-1, TS 699, İSRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

• Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

• Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.

• Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

• Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanname'si bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



BAYRAKTAR ZEMİN BETON VE YAPILMALZ. LABORATUAR Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Mektepe Mah. Karabayır Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
Tel&Faks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 11 / 12

LABİ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ	NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN				ADANO	PARSEL NO										
				İLİ	İLÇESİ	PAFTA	GS												
Lab.Giştir Rapor Tarihi	27.12.2010-19.02.2011	AÇIKLAMALAR		HENDEK BELEDİYESİ MEVZILMAR ADINA GELMİŞTİR.															
NUMUNE				SAKARYA				HENDEK											
BRN:1409387				ELEK ANALİZİ				ATTREBERG LİMLERİ		TS 1500									
KUYU ADI	Tipe	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhlevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	CH	TEK EKSENİL BASMA DAYANIMI DENEYİ (quikN/m ²)	ÜÇ EKSENİL BASMA DAYANIMI (N)		KONSOLIDASYON	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	PROKTOR	NOKTA YÜK İNDEKSİ (Is)	CBR (%)
												Maks. KBHA 9 _a	Opt Su Muh W _{opt}						
SK-41	SPT-1	1,50-1,95	25,00	---	0,00	86,73	51	27	24	CH	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-41	SPT-2	3,00-3,45	19,00	---	0,00	47,72	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-41	SPT-3	4,50-4,95	19,00	---	0,00	42,66	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-41	SPT-4	6,00-6,45	9,00	---	0,00	22,41	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-42	SPT-1	1,50-1,95	18,00	---	9,19	32,54	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-42	SPT-2	3,00-3,45	18,00	---	9,23	47,56	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-42	SPT-3	4,50-4,95	19,00	---	22,40	39,69	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-43	SPT-1	1,50-1,95	21,00	---	2,83	75,06	44	24	20	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-43	SPT-2	3,00-3,45	17,00	---	0,00	67,03	42	20	22	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-43	SPT-3	4,50-4,95	21,00	---	11,13	48,48	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-43	SPT-4	6,00-6,45	13,00	---	22,10	47,93	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-44	SPT-1	1,50-1,95	19,00	---	11,24	32,93	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-44	SPT-2	3,00-3,45	19,00	---	3,84	27,88	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-44	SPT-3	4,00-4,45	1,00	---	91,27	3,81	---	NP	---	GW	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-45	SPT-1	1,50-1,95	11,00	---	7,26	34,45	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-45	SPT-2	2,00-2,45	25,00	---	71,36	12,78	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-46	SPT-1	1,50-1,95	18,00	---	3,14	64,79	62	24	38	CH	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-46	SPT-2	3,00-3,45	14,00	---	50,17	31,99	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-46	SPT-3	4,50-4,95	2,00	---	61,90	14,88	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-46	SPT-4	6,00-6,45	2,00	---	82,82	9,31	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DENEYİ YAPAN

SUMELYYE BURHAN

JEONİZİK MÜHENDİSİ

ODASIG. NO:4365

ONAYLAYAN

AHMET ALEY

DENEYİ JEOLÖJİ MÜH.

D. BELGE NO:1316

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, ISRM 1985 ASTM D 422-53/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Siz konusunu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bağımsızlık ve İskan Bakanlığınca Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izni belgesine sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanındır. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



DIENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 10 / 12

LAB/ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN													
			AÇIKLAMALAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELMİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	PROKTOR	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (s) MP	CBR (%)						
Lab. Giriş/Rapor Tarihi	27.12.2010-19.02.2011	Doğal Su Mühtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMİTLERİ						TS 1500		TEK EKSENLİ BASIYA DENEYİ (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLİ BASIYA DAYANIMI (UU)	KONSOLIDASYON	GS
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	*c _{up} (kN/m ²)	*e _{up} (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)				
SK-36	SPT-1	1,50-1,95	25,00	0,00	93,90	38	17	21	CI	CI	CI	---	---	---	---	---	---	---
SK-36	SPT-2	3,00-3,45	15,00	0,00	89,59	35	16	19	CI	CI	CI	---	---	---	---	---	---	---
SK-36	SPT-3	4,50-4,95	15,00	0,00	67,89	47	22	25	CI	CI	CI	---	---	---	---	---	---	---
SK-36	SPT-4	6,00-6,45	18,00	0,00	89,02	NP	NP	NP	ML	ML	ML	---	---	---	---	---	---	---
SK-37	SPT-1	1,50-1,95	17,00	18,33	34,34	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-37	SPT-2	3,00-3,45	15,00	51,32	5,76	NP	NP	NP	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-37	SPT-3	4,50-4,95	12,00	54,07	20,25	NP	NP	NP	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-38	SPT-1	1,50-1,95	17,00	24,33	43,49	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-38	SPT-2	3,00-3,45	18,00	0,00	38,24	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-38	SPT-3	4,50-4,95	15,00	26,66	48,53	NP	NP	NP	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-38	SPT-4	6,00-6,45	12,00	33,97	35,11	NP	NP	NP	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-39	SPT-1	1,50-1,95	20,00	0,00	90,08	48	21	27	CI	CI	CI	---	---	---	---	---	---	---
SK-39	SPT-2	3,00-3,45	15,00	9,65	49,56	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-39	SPT-3	4,50-4,95	16,00	17,13	48,54	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-39	SPT-4	6,00-6,45	14,00	14,77	49,28	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-40	SPT-1	1,50-1,95	18,00	0,00	39,37	36	20	16	SC	SC	SC	---	---	---	---	---	---	---
SK-40	SPT-2	3,00-3,45	19,00	6,32	35,70	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-40	SPT-3	4,50-4,95	20,00	17,03	35,71	NP	NP	NP	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---

ONAYLADAN

AHMET ALEY

DENETÇİ JEOLOJİ MÜH.

D. BELGİ D. BELGE NO:1316

DENEYİ YAPAN

SUMEYYE BURHAN

JELOJİK MÜHENDİSİ

ODA SİC. NO:4365

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, JSRM 1905, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2008 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanıdır. Bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



BAYRAKTAR ZEMİN BETON VE YAPILMALZ. LABORATUAR Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Maltepe Mah. Karabayır Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
Tel&Faks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 9/ 12

LAB/ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNERİN ALINDIĞI YERİN	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	NUMUNERİN ALINDIĞI YERİN										
			LAB.GİRİŞ/RAPOR TARİHİ	27.12.2010-19.02.2011								AĞIRLAĞI/MALAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELMİŞTİR.								
NUMUNE																					
BRN:1409367																					
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhlevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ					TS 1500	TEK EKSENLİ BASMA DAVANIMI DENEYİ (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLİ BASMA DAVANIMI (u)		KONSOLIDASYON	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	GS	PROKTOR		NOTETA YÜK DAVANIMI İNDEKSİ (ks) M _p	CBR (%)
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)			*q _{up} (kN/m ²)	*q _{up} (°)					Maks. KBRH ₉₅	Opt. Su W _{opt}		
SK-31	SPT-1	1,50-1,95	13,00	---	44,30	29,78	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-31	SPT-2	3,00-3,45	12,00	---	54,01	12,87	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-31	SPT-3	4,50-4,95	13,00	---	53,25	14,35	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-31	SPT-4	6,00-6,45	11,00	---	66,87	5,87	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-32	SPT-1	1,50-1,95	14,00	---	2,45	46,20	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-32	SPT-2	3,00-3,45	10,00	---	34,34	28,25	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-32	SPT-3	4,50-4,95	11,00	---	35,26	36,55	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-32	SPT-4	6,00-6,45	6,00	---	46,41	35,01	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-33	SPT-1	1,50-1,95	17,00	---	9,29	26,21	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-33	SPT-2	3,00-3,45	10,00	---	33,33	39,14	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-33	SPT-3	4,50-4,95	7,00	---	63,86	1,97	NP	NP	GW	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-34	SPT-1	1,50-1,95	15,00	---	14,69	20,17	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-34	SPT-2	3,00-3,45	9,00	---	33,07	18,17	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-34	SPT-3	4,50-4,95	9,00	---	48,34	21,38	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-34	SPT-4	6,00-6,45	9,00	---	14,74	28,39	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-34	SPT-5	7,50-7,95	8,00	---	77,36	12,77	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-35	SPT-1	1,50-1,95	16,00	---	18,36	11,89	14	15	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-35	SPT-2	3,00-3,45	10,00	---	11,48	36,72	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-35	SPT-3	4,50-4,95	14,00	---	20,80	46,49	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-35	SPT-4	6,00-6,45	10,00	---	68,78	15,74	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DENEY YAPAN
SUMEYYE BÜHAN
JEONİZİK MÜHENDİSİ
ODA SİC. NO:4365

OKUYAN
AHMET ALEY
DENEYÇİ JELOJİ MÜH.
D. BELG. D. BELGE NO:1316

- * Bu Rapor TS 1900-1, TS 899, ISRM 1985, ASTM D 422-53/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.
- * Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- * Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izn belgesi'ne sahiptir.
- * Bu belge firmamızın izn olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
- * Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanidir. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 8 / 12

LAB/ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN																	
			LAB/ RAPOR NO	27.12.2010-19.02.2011	AŞIKLAR ALAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	FARSEL NO	PROKTOR	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (I _b) N _P	CBR (%)								
Lab/ Rapor Tarihi	NUMUNE	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMİTLERİ			TS 1500					TEK EKSENLI BASMA DENEYİ (qu-kk/m ²)		ÜÇ EKSENLI BASMA DANYANIMI (UU)		KONSOLIDASYON		GS	
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	#4 KALANI (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	SM	CH	* C _{up} (kN/m ²)	* f _{up} (°)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	Maks. Su	Opt. Su	Maks. Su	Opt. Su	W _{opt}	W _{opt}	
SK-26	SPT-1	1,50-1,95	18,00	---	24,79	31,94	NP	27	24	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-26	SPT-2	3,00-3,45	19,00	---	0,00	69,98	51	NP	24	CH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-26	SPT-3	4,50-4,95	17,00	---	8,41	48,10	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-26	SPT-4	6,00-6,45	11,00	---	11,43	36,57	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-26	SPT-5	7,50-7,95	10,00	---	29,44	26,92	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-27	SPT-1	1,50-1,95	21,00	---	0,00	94,33	54	26	28	CH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-27	SPT-2	3,00-3,45	20,00	---	0,00	92,41	54	27	27	CH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-27	SPT-3	4,50-4,95	19,00	---	0,00	44,04	38	15	23	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-27	SPT-4	6,00-6,45	15,00	---	10,07	29,54	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-28	SPT-1	1,50-1,95	14,00	---	12,37	25,70	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-28	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	28,00	36,19	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-28	SPT-3	4,50-4,95	13,00	---	30,38	29,93	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-29	SPT-1	1,50-1,95	7,00	---	24,75	42,52	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-29	SPT-2	3,00-3,45	11,00	---	54,23	16,19	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-29	SPT-3	4,50-4,95	10,00	---	40,72	32,74	NP	NP	NP	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-30	SPT-1	1,50-1,95	12,00	---	35,66	14,56	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-30	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	26,51	34,06	32	17	15	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-30	SPT-3	4,50-4,95	8,00	---	81,83	0,66	NP	NP	NP	GW	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ONAYLAYAN

AHMET ALEY

DENEY MÜHÜRÜ

D. BELGE NO: 1316

DENEY YAPIN

SUMBEYE BURHAN

JEKTEK MÜHENDİSİ

ODA SİC. NO: 4363

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, ISRM 1986, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2008 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



BAYRAKTAR ZEMİN BETON ve YAPILMALZ. LABORATUVAR Hizmet. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Maltepe Mah. Karabayır Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
Tel&Faks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99

DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 7 / 12



LAB/ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ	RUMUNENİN ALINDIĞI YERİN			İLİ			İLÇESİ			PAFTA			ADA NO			PARSEL NO							
Lab. giriş/ Rapor Tarihi	27.12.2010-19.02.2011	AÇIKLAMALAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZU İMAR ADINA GELİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ <th>PAFTA</th> <th>ADA NO</th> <th>PARSEL NO</th> <th>İLİ</th> <td>İLÇESİ<th>PAFTA</th><th>ADA NO</th><th>PARSEL NO</th><th>İLİ</th><td>İLÇESİ<th>PAFTA</th><th>ADA NO</th><th>PARSEL NO</th><th>İLİ</th><td>İLÇESİ<th>PAFTA</th><th>ADA NO</th><th>PARSEL NO</th></td></td></td>	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	İLİ	İLÇESİ <th>PAFTA</th> <th>ADA NO</th> <th>PARSEL NO</th> <th>İLİ</th> <td>İLÇESİ<th>PAFTA</th><th>ADA NO</th><th>PARSEL NO</th><th>İLİ</th><td>İLÇESİ<th>PAFTA</th><th>ADA NO</th><th>PARSEL NO</th></td></td>	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	İLİ	İLÇESİ <th>PAFTA</th> <th>ADA NO</th> <th>PARSEL NO</th> <th>İLİ</th> <td>İLÇESİ<th>PAFTA</th><th>ADA NO</th><th>PARSEL NO</th></td>	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	İLİ	İLÇESİ <th>PAFTA</th> <th>ADA NO</th> <th>PARSEL NO</th>	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO			
KUYU ADI	Tipi	DERİNLİK (m)	Doğal Su Multiyevresi (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMİTLERİ			TS 1500			TEK EKSENLI BASMA DAVANIMI			KONSOLIDASYON			PROKTOR			NOKTA YÜK İNDEKSİ (kN/MP)			CBR (%)
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)				ÜÇ EKSENLI BASMA DAVANIMI (u)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	GS		Maks. KBBHA G _d		Opt Su Muh W _{opt}						
BRN1409367																										
SK-21	SPT-1	1,50-1,95	20,00	---	0,00	87,16	35	22	13	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-21	SPT-2	3,00-3,45	15,00	---	13,78	46,36	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-21	SPT-3	4,50-4,95	13,00	---	55,98	13,42	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-21	SPT-4	6,00-6,45	13,00	---	58,96	16,88	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-22	SPT-1	1,50-1,95	17,00	---	0,00	74,89	---	NP	---	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-22	SPT-2	3,00-3,45	12,00	---	16,37	31,19	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-22	SPT-3	4,50-4,95	11,00	---	43,07	18,78	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-22	SPT-4	6,00-6,45	10,00	---	38,51	23,02	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-23	SPT-1	1,50-1,95	10,00	---	46,95	27,20	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-23	SPT-2	3,00-3,45	10,00	---	32,88	23,06	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-23	SPT-3	4,50-4,95	7,00	---	53,75	16,03	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-24	SPT-1	1,50-1,95	11,00	---	22,28	32,94	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-24	SPT-2	3,00-3,45	20,00	---	15,16	39,90	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-24	SPT-3	4,50-4,95	11,00	---	52,83	13,11	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-25	SPT-1	1,50-1,95	14,00	---	24,59	42,62	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-25	SPT-2	3,00-3,45	17,00	---	18,00	45,63	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-25	SPT-3	4,50-4,95	13,00	---	36,08	32,47	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
SK-25	SPT-4	6,00-6,45	13,00	---	21,47	38,05	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

DENEY YAPAN
SÜMEYYE BURHAN
JİYOZİK MÜHENDİSİ
ODA SİC. NO: 1365

ONAYLAYAN
AHMET ALBAY
DENEYÇİ JEOLJİ MÜH.
D. BELGİ D. BELGE NO: 1316

- * Bu Rapor TS 1900-4, TS 699, ISRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.
- * Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- * Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Vapo İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesine sahiptir.
- * Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
- * Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanında bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.

BAYRAKTAR ZEMİN BETON ve YAPI MALZ. LABORATUAR Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Maltepe Mah. Karabayır Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
Tel: Faks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 6 / 12

LAB. RAPOR NO	LAB. GİRİŞ/İÇERİŞİ RAPOR TARİHİ	FİRMA ADI	Z-10-4079	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ	İLİ	İL-İÇESİ	FAFTA	ADA NO	PARSEL NO	NÜMUNENİN ALINDIĞI YERİN						
										NUMUNE	HEDEK					
KUYU ADI		DERİNLİK (m)		AÇIKLAMALAR		TEK EKSENLI BASIMA DENEYİ (qu-İn/m ²)		ÜÇ EKSENLI BASIMA DANYANIMI (UU)		KONSOLIDASYON		PROKTOR		NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (t/MP)	CBR (%)	
TİPİ		Doğal Su Muhavazası (%)		Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)		TS 1500		* C _{up} (t/In/m ²)		SİSME YÜZDESİ (%)		SİSME BASINCI (t/In/m ²)				Malts. KBHA Su
SPT-1		24,00				#200 GEÇEN (%)		LL (%)		PL (%)		PI (%)		#4 KALAN (%)		
SK-17	SPT-1	1,50-1,95	24,00			22,96	NP	NP	NP	SM						
SK-17	SPT-2	3,00-3,45	20,00			38,25	NP	NP	NP	SM						
SK-17	SPT-3	4,50-4,95	20,00			33,84	NP	NP	NP	SM						
SK-17	SPT-4	5,00-5,45	8,00			8,49	NP	NP	NP	GM						
SK-18	SPT-1	1,50-1,95	20,00			45,14	NP	NP	NP	SM						
SK-18	SPT-2	3,00-3,45	18,00			35,26	NP	NP	NP	SM						
SK-18	SPT-3	4,50-4,95	19,00			42,44	NP	NP	NP	SM						
SK-18	SPT-4	6,00-6,45	19,00			42,43	NP	NP	NP	SM						
SK-18	SPT-5	7,50-7,95	20,00			84,05	37	17	20	CI						
SK-18	SPT-6	9,00-9,45	15,00			34,19	NP	NP	NP	SM						
SK-19	SPT-1	1,50-1,95	12,00			31,99	NP	NP	NP	SM						
SK-19	SPT-2	3,00-3,45	15,00			20,55	29	13	16	SC						
SK-19	SPT-3	4,50-4,95	13,00			37,21	NP	NP	NP	SM						
SK-19	SPT-4	6,00-6,45	12,00			42,85	NP	NP	NP	GM						
SK-20	SPT-1	1,50-1,95	16,00			86,90	34	16	18	CL						
SK-20	SPT-2	3,00-3,45	19,00			86,45	33	17	16	CL						
SK-20	SPT-3	4,50-4,95	19,00			87,99	38	22	16	CI						
SK-20	SPT-4	6,00-6,45	15,00			88,93	33	20	13	CL						
SK-20	SPT-5	7,50-7,95	11,00			13,27	NP	NP	NP	GM						

DENEYİ YAPAN

SUMEYYE BURHAN

JEOLOJİK MÜHENDİSİ

ODA SIC. NO:4365

OMAYLATAN

AHMET ALEY

DENEYÇİ JELOJİ MÜH.

D. BELGİ D. BELGE NO:1316

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, ISIRIM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı Kenun Gerçeği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyandırılır. Bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edende, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



BAYRAKTAR ZEMİN BETON ve YAPIMALZ LABORATUAR Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Mektepe Mah. Karabayar Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
Tel&Faks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99

DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 5 / 12



LABİ RABOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDALI İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ	NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN		İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	NOKTA YÜK İNDEKSİ (t) MP	CBR (%)				
				SAKARYA	HENDEK											
Lab. G/İht/İr rapor Tarihi	27.12.2010-19.02.2011	AGIQLAMALAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELMİŞTİR.	NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN		İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	NOKTA YÜK İNDEKSİ (t) MP	CBR (%)				
NUMUNE																
BRN:1409367																
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ					TS 1500	TEK EKSENLI BASMA DAYANIMI DENEYİ (kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASMA DAYANIMI (t)	KONSOLIDASYON	PROKTOR	NOKTA YÜK İNDEKSİ (t) MP	CBR (%)
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	P1 (%)							
SK-12	SPT-1	1,50-1,95	11,00	---	12,86	36,23	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-12	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	0,00	75,93	---	18	12	CL	---	---	---	---	---	---
SK-12	SPT-3	4,50-4,95	19,00	---	0,00	75,82	---	11	13	CL	---	---	---	---	---	---
SK-12	SPT-4	6,00-6,45	3,00	---	75,47	8,35	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-1	1,50-1,95	10,00	---	20,86	36,55	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-2	3,00-3,45	9,00	---	40,18	20,50	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-3	4,50-4,95	18,00	---	0,00	88,36	---	22	21	CI	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-4	6,00-6,45	14,00	---	28,91	33,22	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-5	7,50-7,95	2,00	---	70,03	19,17	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---
SK-14	SPT-1	1,50-1,95	16,00	---	0,00	23,37	---	23	21	SC	---	---	---	---	---	---
SK-14	SPT-2	3,00-3,45	15,00	---	0,00	38,32	---	21	12	SC	---	---	---	---	---	---
SK-14	SPT-3	4,50-4,95	15,00	---	0,00	36,66	---	20	15	SC	---	---	---	---	---	---
SK-14	SPT-4	6,00-6,45	4,00	---	57,71	2,86	---	NP	---	GW	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-1	1,50-1,95	20,00	---	0,00	20,00	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	6,08	33,86	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-3	4,50-4,95	20,00	---	0,00	21,41	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-4	6,00-6,45	17,00	---	0,00	41,17	---	22	19	SC	---	---	---	---	---	---
SK-16	SPT-1	1,50-1,95	26,00	---	0,00	62,41	---	24	23	CI	---	---	---	---	---	---
SK-16	SPT-2	3,00-3,45	26,00	---	10,94	37,07	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---

DENEY YAPKAN
SÜMEYYE BURHAN
JEOLOJİK MÜHENDİSİ
ODM SİC. NO:1363

ONAYLAYAN
AHMET ALEY
DENEYÇİ JEOLOJİ MÜH.
D. BELGE D. BELGE NO:1316

- Bu Rapor TS 1900-1, TS 899, İSRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.
- Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından Verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izni Belgesi'ne sahiptir.
- Bu belge firmanın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
- Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres Bilgileri Firma Beyandır. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar çarşısında. Bu rapor toplam sayfadır.

DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 4 / 12

LAB/ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NÜMUNENİN ALINDIĞI YERİN														
			İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	TEK EKSENLI BASAMA DAYANIMI (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASAMA DAYANIMI (UU)	KONSOLIDASYON		GS		PROKTOR	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (İs) MIP	CBR (%)			
LAB.GİRİŞ/RAPOR TARİHİ	27.12.2010-19.02.2011	AÇIKLAMALAR	HEKDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELMİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO			PARSEL NO	TEK EKSENLI BASAMA DAYANIMI (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASAMA DAYANIMI (UU)	* _{cup} (kN/m ²)				* _{f_{up}} (°)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Mühtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMİTLERİ			TS 1500		KONSOLIDASYON		PROKTOR		NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (İs) MIP	CBR (%)	
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	Maks. İKBHA Su	Opt. Su İktih W _{opt}			
SK-8	SPT-1	1,50-1,95	18,00	---	13,91	24,92	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-8	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	20,97	23,59	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-8	SPT-3	4,50-4,95	14,00	---	38,99	16,85	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-8	SPT-4	6,00-6,45	10,00	---	41,24	18,57	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-9	SPT-1	1,50-1,95	19,00	---	0,00	39,15	39	15	SC	SC	SC	SC	---	---	---	---	---	---	---
SK-9	SPT-2	3,00-3,45	22,00	---	2,47	49,74	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-9	SPT-3	4,50-4,95	16,00	---	9,46	41,27	13	14	SC	SC	SC	SC	---	---	---	---	---	---	---
SK-9	SPT-4	6,00-6,45	13,00	---	43,59	16,58	NP	NP	GM	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-9	SPT-5	7,50-7,95	10,00	---	59,53	20,36	NP	NP	GM	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-10	SPT-1	1,50-1,95	11,00	---	15,80	41,09	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-10	SPT-2	3,00-3,45	18,00	---	9,30	38,33	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-10	SPT-3	4,50-4,95	13,00	---	18,70	46,58	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-10	SPT-4	6,00-6,45	20,00	---	53,86	13,45	NP	NP	GM	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-10	SPT-5	7,50-7,95	15,00	---	46,54	13,95	NP	NP	GM	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-11	SPT-1	1,50-1,95	17,00	---	9,16	40,36	28	18	SC	SC	SC	SC	---	---	---	---	---	---	---
SK-11	SPT-2	3,00-3,45	17,00	---	9,92	26,82	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-11	SPT-3	4,50-4,95	15,00	---	19,75	30,46	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-11	SPT-4	6,00-6,45	14,00	---	31,79	18,45	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---
SK-11	SPT-5	7,50-7,95	12,00	---	47,76	14,50	NP	NP	GM	GM	GM	GM	---	---	---	---	---	---	---
SK-11	SPT-6	9,00-9,45	8,00	---	0,00	49,66	NP	NP	SM	SM	SM	SM	---	---	---	---	---	---	---

ONAYLANTAN

AHMET ALEY

DENETÇİ JELOLOJİ MÜH.

D. BELGE D. BELGE NO:1316

DENEY YAPAN

SUMEYYE BURHAN

JELOJİK MÜHENDİSİ

ODA SİC. NO:1365

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, İSRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin belgesi'ne sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanıdır. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



BAYRAKTAR ZEMİN BETON VE YAPI MALZ. LABORATUAR HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Maltepe Mah. Karabayır Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
TeleFaks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99

DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 3 / 12



LABİ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJI İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		KUMUNENİN ALINDIĞI YERİN			İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	NOKTA YÜK İNDİKSİ (ks) MP	CBR (%)					
			AGIQLARLAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ	PAFTA								ADA NO	PARSEL NO			
Lab.İştir. Rapor Tarihi	27.12.2010-19.02.2011																		
NUMUNE																			
BRN:1409387																			
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMITLERİ			TS 1500	TEK EKSENLI BASMA DAYANIMI (kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASMA DAYANIMI (kN/m ²)	KONSOLIDASYON ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	GS	PROKTOR	NOKTA YÜK İNDİKSİ (ks) MP	CBR (%)
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	Maks. KBHA G _d									
SK-4	SPT-1	1,50-1,95	15,00	---	0,00	56,74	42	17	25	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-4	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	0,00	46,54	36	16	20	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-4	SPT-3	4,50-4,95	11,00	---	33,43	21,99	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-4	SPT-4	6,00-6,45	10,00	---	40,73	27,74	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-4	SPT-5	7,50-7,95	6,00	---	80,58	8,47	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-5	SPT-1	1,50-1,95	16,00	---	12,46	25,69	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-5	SPT-2	3,00-3,45	14,00	---	28,41	29,04	---	NP	---	GW	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-5	SPT-3	4,50-4,95	10,00	---	56,70	19,13	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-6	SPT-1	1,50-1,95	18,00	---	0,00	89,60	31	20	11	CL	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-6	SPT-2	3,00-3,45	19,00	---	1,42	42,82	29	17	12	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-6	SPT-3	4,50-4,95	16,00	---	4,14	29,98	33	21	12	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-6	SPT-4	6,00-6,45	3,00	---	73,63	3,92	---	NP	---	GW	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-6	SPT-5	7,50-7,95	3,00	---	77,73	9,21	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-7	SPT-1	1,50-1,95	16,00	---	0,00	22,84	36	22	14	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-7	SPT-2	3,00-3,45	17,00	---	5,29	40,14	38	22	16	SC	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-7	SPT-3	4,50-4,95	16,00	---	0,00	89,52	42	16	26	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-7	SPT-4	6,00-6,45	14,00	---	43,80	10,03	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-7	SPT-5	7,50-7,95	14,00	---	57,86	11,82	---	NP	---	GM	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DENEY YAPIMIN
SÜMEYYE BURHAN
JEOPRİZİK MÜHENDİSİ
ODA SİC. NO:1365

ONAYLAYAN
AHMET ALEY
DENEYÇİ JEOPRİZİK MÜH.
D BELGİ D. BELGE NO:1316

- * Bu Rapor TS 1900-1/TS 699/İSRM 1965/ASTM D 422-63/1990 Standardlarına Göre Hazırlanmıştır.
- * Sız konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- * Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca Yayımlanmış Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.
- * Bu belge firmanın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
- * Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres Beyanınız bu rapor için nüşadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar raporunuzdur. Bu rapor toplam sayfadır.



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 2 / 12

LAB. RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN																
			LAB. BAŞLIĞI Rapor Tarihi	27.12.2010-19.02.2011	AĞIRLAMALAR	HEDEK BELEDİYESİ MEVZILIKLAR ADINA GELİŞTİR.NUMUNE NONPLASTİK SİLTİKUM OLUĞUNDAN ÜÇ EKSENLİ BASMA DAYANIMI DENEYİ YAPILAMAMIŞTIR	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	TEK EKSENLİ BASMA DAYANIMI (kg/cm ²)	ÜÇ EKSENLİ BASMA DAYANIMI (UU)	* _{cup} (°)	* _{sup} (°)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (KN/m ²)	GS	PROKTOR	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ MP	CBR (%)
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (t/m ³)	ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMİTLERİ			TS 1500	KONSOLIDASYON	Maks. KBHA G _d	Opt. Su Muht. W _{opt}	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (KN/m ²)	GS	Maks. KBHA G _d	Opt. Su Muht. W _{opt}	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ MP	CBR (%)
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)											
SK-2	SPT-1	1,50-1,95	34,00	---	0,00	83,01	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	UD-1	2,50-3,00	31,00	---	0,00	71,61	63	33	30	MH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-2	3,00-3,45	35,00	---	0,00	88,48	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	UD-2	4,00-4,50	33,00	---	0,00	85,81	48	22	26	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	UD-3	5,50-6,00	36,00	---	0,00	76,40	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-3	6,00-6,45	36,00	---	0,00	91,30	49	27	22	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-4	6,00-6,45	34,00	---	0,00	89,50	50	21	29	CH	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-5	7,50-7,95	36,00	---	0,00	72,59	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-6	9,00-9,45	37,00	---	0,00	80,60	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-7	12,00-12,45	20,00	---	0,00	70,21	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-2	SPT-8	14,50-14,95	20,00	---	0,00	42,01	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-1	1,50-1,95	25,00	---	0,00	68,00	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	UD-1	2,50-3,00	24,00	---	6,82	39,44	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-2	3,00-3,45	44,00	---	0,00	90,55	40	16	24	CI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-3	4,50-4,95	43,00	---	0,00	59,19	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-4	6,00-6,45	30,00	---	0,00	86,64	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	UD-2	6,00-6,50	25,00	---	15,08	50,12	31	21	10	CL	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-5	7,50-7,95	30,00	---	0,00	82,25	NP	NP	NP	ML	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-6	9,00-9,45	30,00	---	0,00	41,17	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-3	SPT-7	12,00-12,45	13,00	---	14,12	40,88	NP	NP	NP	SM	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ONAYLATAN

AHMET ALEY

DENEYÇİ JEOLUJİ MÜH.

D. BELGE D. BELGE NO:1316

DENEYİ YAPAN

SUMAYYE BURHAN

JEOLUJİK MÜHENDİSİ

GIDA SİC. NO:4365

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, İSRİM 1985, ASTM D 422-63/1980 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* S65 konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı İkanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2008 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin belgesi'ne sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanındır. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edende, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



BAYRAKTAR ZEMİN BETON ve YAPILMALZ LABORATUAR Hizm. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Maltepe Mah. Karabayar Sokak No:2 Adapazarı/SAKARYA
Tel&Faks: (0264) 276 34 44 Gsm: 0533 550 13 99



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

Sayfa: 1 / 12

LAB/ RAPOR NO	Z-10-4079	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	NOKTA YÜK İNDEKSİ (G) MP	CBR (%)					
												LABORATUAR NO	27.12.2010-19.02.2011	ASIKLAMALAR	HENDEK BELEDİYESİ MEVZİ İMAR ADINA GELİŞTİR.	İLİ
NÖMUNE																
BRN:1409367																
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	ELEK ANALİZİ			TS 1500	TEK EKSENLI BASMA DAVANIMI DENEYİ (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASMA DAVANIMI (UU)	KONSOLIDASYON	GS	PROKTOR	NOKTA YÜK İNDEKSİ (G) MP	CBR (%)	
					#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)									PL (%)
SK-1	SPT-1	1,50-1,95	33,00	---	0,00	48,57	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-1	UD-1	2,50-3,00	37,00	---	0,00	79,99	---	57	---	MH	0,16	9,0	---	---	---	---
SK-1	SPT-2	3,00-3,45	41,00	---	0,00	62,97	---	54	---	MH	---	---	---	---	---	---
SK-1	UD-2	4,00-4,50	33,00	---	0,00	83,08	---	57	---	MH	0,16	0,0	---	---	---	---
SK-1	SPT-3	4,50-4,95	37,00	---	0,00	60,83	---	51	---	CH	---	---	---	---	---	---
SK-1	UD-3	6,00-6,45	37,00	---	0,00	74,11	---	60	---	MH	0,37	1,0	---	---	---	---
SK-1	SPT-4	6,00-6,45	29,00	---	0,00	59,44	---	64	---	MH	---	---	---	---	---	---
SK-1	SPT-5	7,50-7,95	34,00	---	0,00	46,08	---	37	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-1	SPT-6	9,00-9,45	45,00	---	0,00	44,56	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-1	SPT-7	12,00-12,45	7,00	---	0,52	15,28	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-1	SPT-8	14,50-14,95	14,00	---	8,77	13,02	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-1	SPT-9	17,00-17,45	36,00	---	4,37	37,58	---	NP	---	SM	---	---	---	---	---	---
SK-1	SPT-10	19,50-19,95	30,00	---	0,00	90,04	---	54	---	MH	---	---	---	---	---	---

DENEY YAPAN
SÜMEYYE BURHAN
JEONİZİK MÜHENDİSİ
ODA SİC. NO:1365

ONAYLAYAN
AHMET ALEY
DENETÇİ JEOLJİ MÜH.
D. BELGE D. BELGE NO:1316

- * Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, ISRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.
- * Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- * Laboratuvarımız 4708 sayılı Kanun gereği Beyanendirik ve İskan Bakanlığın Yapı İşleri Genel Müdürlüğün Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izni Belgesi'ne sahiptir.
- * Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanmaz ve çoğaltılamaz.
- * Numuneler firma tarafından geliştirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanidir. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvarlarımızındadır. Bu rapor toplam sayfadır.

EK 2 - b : Fay Sondajı Deney Toplu Sonuç Formları



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

LAB/ RAPOR NO	27.01.2011-23.02.2011	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN						
			İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO				
Lab.Giriş/Rapor Tarihi	Z-11-4139	AÇIKLAMALAR	HENDEK MEVZİ İMAR FAYLI BÖLGE ADINA GELMİŞTİR.		İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO		
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	NÜMUNE		SAKARYA	HENDEK	KONSOLIDASYON	GS	PROKTOR	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (ts) MP	CBR (%)
			Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)							
BRN:1409372			Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	TS 1500	ELLEK ANALİZİ	ATTERBERG LİMİTLERİ	İLÇESİ	İLÇESİ	İLÇESİ	İLÇESİ
						#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	
SK-1	SPT-1	1,50-1,95	16,00	---	CL	0,00	78,55	21	11	10	CL
SK-1	SPT-2	3,00-3,45	15,00	---	SC	26,47	23,49	38	18	20	SC
SK-1	SPT-3	4,50-4,95	14,00	---	SC	31,76	25,81	32	17	15	SC
SK-2	SPT-1	1,50-1,95	16,00	---	SM	10,33	49,95	---	NP	---	SM
SK-2	SPT-2	3,00-3,45	17,00	---	CL	0,00	80,99	29	12	17	CL
SK-2	SPT-3	4,50-4,95	17,00	---	SC	15,83	37,01	32	20	12	SC
SK-3	SPT-1	1,50-1,95	24,00	---	CL	0,00	59,27	34	14	20	CL
SK-3	SPT-2	3,00-3,45	20,00	---	CL	0,00	82,26	29	14	15	CL
SK-3	SPT-3	4,50-4,95	20,00	---	CI	0,00	88,54	43	17	26	CI
SK-4	SPT-1	1,50-1,95	19,00	---	CI	0,00	68,62	37	14	23	CI
SK-4	SPT-2	3,00-3,45	19,00	---	CL	0,00	81,73	27	16	11	CL
SK-4	SPT-3	4,50-4,95	21,00	---	CL	0,00	83,10	28	12	16	CL
SK-4	SPT-4	6,00-6,45	10,00	---	SM	30,48	30,24	---	NP	---	SM
SK-5	SPT-1	1,50-1,95	18,00	---	CI	0,00	73,69	38	19	19	CI
SK-5	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	CL	0,00	61,33	31	18	13	CL
SK-5	SPT-3	4,50-4,95	15,00	---	CL	0,00	67,07	33	19	14	CL
SK-5	SPT-4	6,00-6,45	17,00	---	SM	8,33	38,69	---	NP	---	SM
SK-6	SPT-1	1,50-1,95	22,00	---	CI	0,00	77,94	37	20	17	CI
SK-6	SPT-2	3,00-3,45	18,00	---	CL	4,54	51,19	30	15	15	CL
SK-6	SPT-3	4,50-4,95	16,00	---	SC	8,14	45,46	26	15	11	SC
SK-6	SPT-4	6,00-6,45	14,00	---	SC	13,76	43,14	32	17	15	SC

DENEY YAPAN

SUMEMEYBE BURHAN

JEONİZİK MÜHENDİSİ

ODA SİC. NO: 4365

ONAYLAYAN

AHMET ALEY

DENEYÇİ JEOLJİ MÜH.

D. BELGİ D. BELGE NO:1316

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, ISRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Sbz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.

* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanıdır. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edende, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

LABİ RAPOR NO	27.01.2011-23.02.2011	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN												
			AÇIKLAMALAR		İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	TEK EKSENLI BASMA DAYANIMI DENEYİ (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLI BASMA DAYANIMI (UU)	KONSOLIDASYON		PROKTOR		NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (Is) MP	CBR (%)
Lab. Girişir Rapor Tarihi	Z-11-4139	HENEK MEVZİ İMAR FAYLI BÖLGE ADINA GELİMiŞTİR.		SAKARYA	HENEK												
NÜMUNE		Doğal Su Muhtevası (%)		Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)		ELEK ANALİZİ			ATTERBERG LİMiTLERİ			TS 1500		GS			
KUYU ADI	TIPI	DERİNLİK (m)	#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	* C _{up} (kN/m ²)	* f _{up} (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	Maks. KBHA G _d	Opt. Su Muht. W _{opt}				
SK-7	SPT-1	1,50-1,95	6,32	31,69	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-7	SPT-2	3,00-3,45	0,00	63,68	51	18	33	CH	CH								
SK-7	SPT-3	4,50-4,95	0,00	47,85	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-8	SPT-1	1,50-1,95	0,00	39,60	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-8	SPT-2	3,00-3,45	0,00	49,27	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-8	SPT-3	4,50-4,95	0,00	37,48	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-9	SPT-1	1,50-1,95	24,71	14,56	NP	NP	NP	GM	GM								
SK-9	SPT-2	3,00-3,45	61,35	6,44	NP	NP	NP	GM	GM								
SK-9	SPT-3	4,50-4,95	33,83	12,16	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-9	SPT-4	6,00-6,45	54,66	12,79	NP	NP	NP	GM	GM								
SK-10	SPT-1	1,50-1,95	22,39	34,61	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-10	SPT-2	3,00-3,45	29,90	29,57	NP	NP	NP	SM	SM								
SK-10	SPT-3	4,50-4,95	46,77	17,36	NP	NP	NP	GM	GM								
SK-10	SPT-4	6,00-6,45	79,70	5,09	NP	NP	NP	GM	GM								
SK-11	SPT-1	1,50-1,95	0,00	53,31	30	16	14	CL	CL								
SK-11	SPT-2	3,00-3,45	0,00	50,08	34	20	14	CL	CL								
SK-11	SPT-3	4,50-4,95	0,00	64,57	33	19	14	CL	CL								
SK-11	SPT-4	6,00-6,45	7,25	53,14	32	16	16	CL	CL								

DENEYİ YAPAN

SUMEYYE BURHAN

JEOTEKNIK MÜHENDİSİ

ODA SİC. NO:4365

ONAYLAYAN

AHMET ALEY

DENEYÇİ JEOTEKNIK MÜH.

D. BELGİ D. BELGE NO:1316

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, ISRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.

* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.

* Laboratuvarımız 4708 sayılı İkanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar İzin Belgesine sahiptir.

* Bu belge firmanın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyanında. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.



DENEY TOPLU SONUÇ RAPORU

LAB/ RAPOR NO	27.01.2011-23.02.2011	FİRMA ADI	BAYRAKTAR ZEMİN ETÜT SONDAJ İNŞ. VE MÜH. HİZM. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ		NUMUNENİN ALINDIĞI YERİN											
			İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO	PARSEL NO	TEK EKSENLİ BASMA DAYANIMI DENEYİ (qu-kN/m ²)	ÜÇ EKSENLİ BASMA DAYANIMI (UU)	KONSOLIDASYON		PROKTOR		NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (Is) MIP	CBR (%)	
Lab.Giriş/Rapor Tarihi	Z-11-4139	AKIKLAIMALAR	HEKMEK MEVZİ İMAR FAYLI BÖLGE ADINA GELMİŞTİR.	İLİ	İLÇESİ	PAFTA	ADA NO			PARSEL NO	* C _{up} (kN/m ²)	* f _{up} (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)			ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)
NUMUNE		ELEK ANALİZİ		ATTERBERG LİMİTLERİ			TS 1800		KONSOLIDASYON		PROKTOR		NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (Is) MIP		CBR (%)	
KUYU ADI	TİPİ	DERİNLİK (m)	Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	#4 KALAN (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	ŞİŞME YÜZDESİ (%)	ŞİŞME BASINCI (kN/m ²)	Maks. KBHA G _d	Opt. Su Muht. W _{opt}	NOKTA YÜK DAYANIMI İNDEKSİ (Is) MIP	CBR (%)	PARSEL NO
SK-12	SPT-1	1,50-1,95	20,00	---	0,00	90,53	33	17	16	---	---	---	---	---	---	---
SK-12	SPT-2	3,00-3,45	17,00	---	4,16	57,84	37	22	15	---	---	---	---	---	---	---
SK-12	SPT-3	4,50-4,95	20,00	---	0,00	62,91	45	25	20	---	---	---	---	---	---	---
SK-12	SPT-4	6,00-6,45	16,00	---	11,95	44,49	34	19	15	---	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-1	1,50-1,95	7,00	---	80,88	2,85	---	NP	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-13	SPT-2	3,00-3,45	5,00	---	78,22	1,87	---	NP	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-14	SPT-1	1,50-1,95	5,00	---	68,78	7,04	---	NP	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-14	SPT-2	3,00-3,45	6,00	---	87,12	3,03	---	NP	---	---	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-1	1,50-1,95	20,00	---	1,19	37,94	42	12	30	---	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-2	3,00-3,45	18,00	---	0,00	54,63	35	19	16	---	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-3	4,50-4,95	17,00	---	31,30	38,65	41	23	18	---	---	---	---	---	---	---
SK-15	SPT-4	6,00-6,45	17,00	---	10,03	30,84	39	17	22	---	---	---	---	---	---	---
SK-16	SPT-1	1,50-1,95	19,00	---	0,00	61,05	44	22	22	---	---	---	---	---	---	---
SK-16	SPT-2	3,00-3,45	16,00	---	0,00	70,11	37	19	18	---	---	---	---	---	---	---
SK-16	SPT-3	4,50-4,95	16,00	---	0,00	79,07	33	19	14	---	---	---	---	---	---	---

DENEYİ YAPAN
SUMEYYE BURHAN
JEOFİZİK MÜHENDİSİ
ODA SİC. NO:4365

ONAYLAYAN
AHMET ALEY
DENETÇİ JELOJİ MÜH.
D. BELG. D. BELGE NO:1316

* Bu Rapor TS 1900-1, TS 699, SRM 1985, ASTM D 422-63/1990 Standartlarına Göre Hazırlanmıştır.
* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü Tarafından verilen 27.09.2006 tarih ve 114 No'lu laboratuvar izin Belgesi'ne sahiptir.
* Bu belge firmamızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
* Numuneler firma tarafından getirilmiştir. Adres bilgileri Firma Beyandır. İş bu rapor iki nüshadır. 1. nüsha talep edildiğinde, 2. nüsha laboratuvar arşivindedir. Bu rapor toplam sayfadır.

Ek 2 - c: İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin İndeks-Fiziksel Özellikleri

Tablo 7.2a. İlave imar planı alanındaki zeminlerin indeks-fiziksel özellikleri.

Numune			Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	Elek Analizi		Atterberg Limitleri		
Sondaj Kuyusu Adı	Tipi ve Adı	Derinlik			#4 Kalan (%)	#200 Geçen (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)
SK-1	SPT-1	1,50-1,95	33.00		0.00	48.57		NP	
	UD-1	2,50-3,00	37.00		0.00	79.99	57	35	22
	SPT-2	3,00-3,45	41.00		0.00	62.97	54	32	22
	UD-2	4,00-4,50	35.00		0.00	83.08	57	32	25
	SPT-3	4,50-4,95	37.00		0.00	60.83	51	22	29
	UD-3	6,00-6,45	37.00		0.00	74.11	60	33	27
	SPT-4	6,00-6,45	29.00		0.00	59.44	64	37	27
	SPT-5	7,50-7,95	34.00		0.00	46.08		NP	
	SPT-6	9,00-9,45	45.00		0.00	44.56		NP	
	SPT-7	12,00-12,45	7.00		0.52	15.28		NP	
	SPT-8	14,50-14,95	14.00		8.77	13.02		NP	
SPT-9	17,00-17,45	36.00		4.37	37.58		NP		
SPT-10	19,50-19,95	30.00		0.00	90.04	54	31	23	
SK-2	SPT-1	1,50-1,95	34.00		0.00	83.01		NP	
	UD-1	2,50-3,00	31.00		0.00	71.61	63	33	30
	SPT-2	3,00-3,45	35.00		0.00	88.48		NP	
	UD-2	4,00-4,50	33.00		0.00	85.81	48	22	26
	UD-3	5,30-6,00	36.00		0.00	76.40		NP	
	SPT-3	6,00-6,45	36.00		0.00	91.30	49	27	22

	SPT-4	6,00-6,45	34.00		0.00	89.50	50	21	29
	SPT-5	7,50-7,95	36.00		0.00	72.59		NP	
	SPT-6	9,00-9,45	37.00		0.00	80.60		NP	
	SPT-7	12,00-12,45	20.00		0.00	70.21		NP	
	SPT-8	14,50-14,95	20.00		0.00	42.01		NP	
SK-3	SPT-1	1,50-1,95	25.00		0.00	68.00		NP	
	UD-1	2,50-3,00	24.00		6.82	39.44		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	44.00		0.00	90.55	40	16	24
	SPT-3	4,50-4,95	43.00		0.00	59.19		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	30.00		0.00	86.64		NP	
	UD-2	6,00-6,50	25.00		15.08	50.12	31	21	10
	SPT-5	7,50-7,95	30.00		0.00	82.25		NP	
	SPT-6	9,00-9,45	30.00		0.00	41.17		NP	
	SPT-7	12,00-12,45	13.00		14.12	40.88		NP	
SK-4	SPT-1	1,50-1,95	15.00		0.00	56.74	42	17	25
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		0.00	46.54	36	16	20
	SPT-3	4,50-4,95	11.00		33.43	21.99		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	10.00		40.73	27.74		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	6.00		80.58	8.47		NP	
SK-5	SPT-1	1,50-1,95	16.00		12.46	25.69		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	14.00		28.41	29.04		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	10.00		56.70	19.13		NP	
SK-6	SPT-1	1,50-1,95	18.00		0.00	89.60	31	20	11
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		1.42	42.82	29	17	12
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		4.14	29.98	33	21	12

	SPT-4	6,00-6,45	3.00		73.63	3.92		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	3.00		77.73	9.21		NP	
SK-7	SPT-1	1,50-1,95	16.00		0.00	22.84	36	22	14
	SPT-2	3,00-3,45	17.00		5.29	40.14	38	22	16
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		0.00	89.52	42	16	26
	SPT-4	6,00-6,45	14.00		43.80	10.03		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	14.00		57.86	11.82		NP	
SK-8	SPT-1	1,50-1,95	18.00		13.91	24.92		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		20.97	23.59		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	14.00		38.99	16.85		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	10.00		41.24	18.57		NP	
SK-9	SPT-1	1,50-1,95	19.00		0.00	39.15	39	24	15
	SPT-2	3,00-3,45	22.00		2.47	49.74		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		9.46	41.27	27	13	14
	SPT-4	6,00-6,45	13.00		43.59	16.58		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	10.00		59.53	20.36		NP	
SK-10	SPT-1	1,50-1,95	11.00		15.80	41.09		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		9.30	38.33		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	13.00		18.70	46.38		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	20.00		53.86	13.45		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	15.00		46.54	13.95		NP	
SK-11	SPT-1	1,50-1,95	17.00		9.16	40.36	28	18	10
	SPT-2	3,00-3,45	17.00		9.92	26.82		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	15.00		19.75	30.46		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	14.00		31.79	18.45		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	12.00		47.76	14.50		NP	
	SPT-6	9,00-9,45	8.00		0.00	49.66		NP	

SK-12	SPT-1	1,50-1,95	11.00		12.86	36.23		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		0.00	75.93	30	18	12
	SPT-3	4,50-4,95	19.00		0.00	75.82	24	11	13
	SPT-4	6,00-6,45	3.00		75.47	8.35		NP	
SK-13	SPT-1	1,50-1,95	10.00		20.86	36.55		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	9.00		40.18	20.50		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	18.00		0.00	88.36	43	22	21
	SPT-4	6,00-6,45	14.00		28.91	33.22		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	2.00		70.03	19.17		NP	
SK-14	SPT-1	1,50-1,95	16.00		0.00	23.37	44	23	21
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		0.00	38.32	33	21	12
	SPT-3	4,50-4,95	15.00		0.00	36.66	35	20	15
	SPT-4	6,00-6,45	4.00		57.71	2.86		NP	
SK-15	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	20.00		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		6.08	33.86		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	20.00		0.00	21.41		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	17.00		0.00	41.17	41	22	19
SK-16	SPT-1	1,50-1,95	26.00		0.00	62.41	47	24	23
	SPT-2	3,00-3,45	26.00		10.94	37.07		NP	
SK-17	SPT-1	1,50-1,95	24.00		0.00	22.96		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	20.00		3.45	38.25		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	20.00		0.00	33.84		NP	
	SPT-4	5,00-5,45	8.00		82.20	8.49		NP	
SK-18	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	45.14		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		10.38	35.26		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	19.00		6.38	42.44		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	19.00		5.32	42.43		NP	

	SPT-5	7,50-7,95	20.00		0.00	84.05	37	17	20
	SPT-6	9,00-9,45	15.00		24.61	34.19		NP	
SK-19	SPT-1	1,50-1,95	12.00		17.59	31.99		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		7.11	20.55	29	13	16
	SPT-3	4,50-4,95	13.00		19.00	37.21		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	12.00		33.65	42.85		NP	
SK-20	SPT-1	1,50-1,95	16.00		0.00	86.90	34	16	18
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		0.00	86.45	33	17	16
	SPT-3	4,50-4,95	19.00		0.00	87.99	38	22	16
	SPT-4	6,00-6,45	15.00		0.00	88.93	33	20	13
	SPT-5	7,50-7,95	11.00		63.09	13.27		NP	
SK-21	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	87.16	35	22	13
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		13.78	46.36		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	13.00		55.98	13.42		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	13.00		58.96	16.88		NP	
SK-22	SPT-1	1,50-1,95	17.00		0.00	74.89		NP	0.00
	SPT-2	3,00-3,45	12.00		16.37	31.19		NP	16.37
	SPT-3	4,50-4,95	11.00		43.07	18.78		NP	43.07
	SPT-4	6,00-6,45	10.00		38.51	23.02		NP	38.51
SK-23	SPT-1	1,50-1,95	10.00		46.95	27.20		NP	46.95
	SPT-2	3,00-3,45	10.00		32.88	23.06		NP	32.88
	SPT-3	4,50-4,95	7.00		53.75	16.03		NP	53.75
SK-24	SPT-1	1,50-1,95	11.00		22.28	32.94		NP	22.28
	SPT-2	3,00-3,45	20.00		15.16	39.90		NP	15.16
	SPT-3	4,50-4,95	11.00		52.83	13.11		NP	52.83
SK-25	SPT-1	1,50-1,95	14.00		24.59	42.62		NP	24.59
	SPT-2	3,00-3,45	17.00		18.00	45.63		NP	18.00

	SPT-3	4,50-4,95	13.00		36.08	32.47		NP	36.08
	SPT-4	6,00-6,45	13.00		21.47	38.05		NP	21.47
SK-26	SPT-1	1,50-1,95	18.00		24.79	31.94		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		0.00	69.98	51	27	24
	SPT-3	4,50-4,95	17.00		8.41	48.10		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	11.00		11.43	36.57		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	10.00		29.44	26.92		NP	
SK-27	SPT-1	1,50-1,95	21.00		0.00	94.33	54	26	28
	SPT-2	3,00-3,45	20.00		0.00	92.41	54	27	27
	SPT-3	4,50-4,95	19.00		0.00	44.04	38	15	23
	SPT-4	6,00-6,45	15.00		10.07	29.54		NP	
SK-28	SPT-1	1,50-1,95	14.00		12.37	25.70		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		28.00	36.19		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	13.00		30.38	29.93		NP	
SK-29	SPT-1	1,50-1,95	7.00		24.75	42.52		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	11.00		54.23	16.19		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	10.00		40.72	32.74		NP	
SK-30	SPT-1	1,50-1,95	12.00		35.66	14.56		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		26.51	34.06	32	17	15
	SPT-3	4,50-4,95	8.00		81.83	0.66		NP	
SK-31	SPT-1	1,50-1,95	13.00		44.30	29.78		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	12.00		54.01	12.87		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	13.00		53.25	14.35		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	11.00		66.87	5.87		NP	
SK-32	SPT-1	1,50-1,95	14.00		2.45	46.20		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	10.00		34.34	28.25		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	11.00		35.26	36.55		NP	

	SPT-4	6,00-6,45	6.00		46.41	35.01		NP	
SK-33	SPT-1	1,50-1,95	17.00		9.29	26.21		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	10.00		33.33	39.14		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	7.00		63.86	1.97		NP	
SK-34	SPT-1	1,50-1,95	15.00		14.69	20.17		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	9.00		33.07	18.17		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	9.00		48.34	21.38		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	9.00		14.74	28.39		NP	
	SPT-5	7,50-7,95	8.00		77.36	12.77		NP	
SK-35	SPT-1	1,50-1,95	16.00		18.36	11.89	29	14	15
	SPT-2	3,00-3,45	10.00		11.48	36.72		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	14.00		20.80	46.49		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	10.00		68.78	15.74		NP	
SK-36	SPT-1	1,50-1,95	25.00		0.00	93.90	38	17	21
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		0.00	89.59	35	16	19
	SPT-3	4,50-4,95	15.00		0.00	67.89	47	22	25
	SPT-4	6,00-6,45	18.00		0.00	89.02		NP	
SK-37	SPT-1	1,50-1,95	17.00		18.33	34.34		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		51.32	5.76		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	12.00		54.07	20.25		NP	
SK-38	SPT-1	1,50-1,95	17.00		24.33	43.49		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		0.00	38.24		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	15.00		26.66	48.53		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	12.00		33.97	35.11		NP	
SK-39	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	90.08	48	21	27
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		9.65	49.56		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		17.13	48.54		NP	

	SPT-4	6,00-6,45	14.00		14.77	49.28		NP	
SK-40	SPT-1	1,50-1,95	18.00		0.00	39.37	36	20	16
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		6.32	35.70		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	20.00		17.03	35.71		NP	
SK-41	SPT-1	1,50-1,95	25.00		0.00	86.73	51	27	24
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		0.00	47.72		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	19.00		0.00	42.66		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	9.00		0.00	22.41		NP	
SK-42	SPT-1	1,50-1,95	18.00		9.19	32.54		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		9.23	47.56		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	19.00		22.40	39.69		NP	
SK-43	SPT-1	1,50-1,95	21.00		2.83	75.06	44	24	20
	SPT-2	3,00-3,45	21.00		0.00	67.03	42	20	22
	SPT-3	4,50-4,95	17.00		11.13	48.48		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	13.00		22.10	47.93		NP	
SK-44	SPT-1	1,50-1,95	19.00		111.24	32.93		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		3.84	27.88		NP	
	SPT-3	4,00-4,45	1.00		91.27	3.81		NP	
SK-45	SPT-1	1,50-1,95	11.00		7.26	34.45		NP	
	SPT-2	2,00-2,45	25.00		71.36	12.78		NP	
SK-46	SPT-1	1,50-1,95	18.00		3.14	64.79	62	24	38
	SPT-2	3,00-3,45	14.00		50.17	31.99		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	2.00		61.90	14.88		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	2.00		82.82	9.31		NP	
SK-47	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	26.24		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	23.00		3.62	39.84		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	4.00		84.88	7.51		NP	

	SPT-4	5,50-5,95	5.00		82.88	1.20		NP	
SK-48	SPT-1	1,50-1,95	4.00		70.13	14.50		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	4.00		64.08	9.33		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	13.00		48.98	22.37		NP	
SK-49	SPT-1	1,50-1,95	22.00		0.00	23.61	44	23	21
	SPT-2	3,00-3,45	13.00		10.27	49.28		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	15.00		21.33	36.95		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	15.00		34.89	24.35		NP	
SK-50	SPT-1	1,50-1,95	8.00		25.66	35.68		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	5.00		57.14	13.09		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	5.00		53.63	22.17		NP	

EK 2 –d: Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin İndeks-Fiziksel Özellikleri

Tablo 7.2b. Revizyon imar planı alanındaki zeminlerin indeks-fiziksel özellikleri

Numune			Doğal Su Muhtevası (%)	Doğal Birim Hacim Ağırlık (kN/m ³)	Elek Analizi		Atterberg Limitleri		
Sondaj Kuyusu Adı	Tipi ve Adı	Derinlik			#4 Kalan (%)	#200 Geçen (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)
FSK-1	SPT-1	1,50-1,95	16.00		0.00	78.55	21	11	10
	SPT-2	3,00-3,45	15.00		26.47	23.49	38	18	20
	SPT-3	4,50-4,95	14.00		31.76	25.81	32	17	15
FSK-2	SPT-1	1,50-1,95	16.00		10.33	49.95		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	17.00		0.00	80.99	29	12	17
	SPT-3	4,50-4,95	17.00		15.83	37.01	32	20	12
FSK-3	SPT-1	1,50-1,95	24.00		0.00	59.27	34	14	20
	SPT-2	3,00-3,45	20.00		0.00	82.26	29	14	15
	SPT-3	4,50-4,95	20.00		0.00	88.54	43	17	26
FSK-4	SPT-1	1,50-1,95	19.00		0.00	68.62	37	14	23
	SPT-2	3,00-3,45	19.00		0.00	81.73	27	16	11
	SPT-3	4,50-4,95	21.00		0.00	83.10	28	12	16
	SPT-4	6,00-6,45	10.00		30.48	30.24		NP	
FSK-5	SPT-1	1,50-1,95	18.00		0.00	73.69	38	19	19
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		0.00	61.33	31	18	13
	SPT-3	4,50-4,95	15.00		0.00	67.07	33	19	14
	SPT-4	6,00-6,45	17.00		8.33	38.69		NP	
FSK-6	SPT-1	1,50-1,95	22.00		0.00	77.94	37	20	17
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		4.54	51.19	30	15	15
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		8.14	45.46	26	15	11

	SPT-4	6,00-6,45	14.00		13.76	43.14	32	17	15
FSK-7	SPT-1	1,50-1,95	19.00		6.32	31.69		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	22.00		0.00	63.68	51	18	33
	SPT-3	4,50-4,95	17.00		0.00	47.85		NP	
FSK-8	SPT-1	1,50-1,95	21.00		0.00	39.60		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	22.00		0.00	49.27		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	18.00		0.00	37.48		NP	
FSK-9	SPT-1	1,50-1,95	9.00		24.71	14.56		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	9.00		61.35	6.44		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	8.00		33.83	12.16		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	10.00		54.66	12.79		NP	
FSK-10	SPT-1	1,50-1,95	10.00		22.59	34.61		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	10.00		29.90	29.57		NP	
	SPT-3	4,50-4,95	9.00		46.77	17.36		NP	
	SPT-4	6,00-6,45	7.00		79.70	5.09		NP	
FSK-11	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	53.31	30	16	14
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		0.00	50.08	34	20	14
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		0.00	64.57	33	19	14
	SPT-4	6,00-6,45	17.00		7.25	53.14	32	16	16
FSK-12	SPT-1	1,50-1,95	20.00		0.00	90.53	33	17	16
	SPT-2	3,00-3,45	17.00		4.16	57.84	37	22	15
	SPT-3	4,50-4,95	20.00		0.00	62.01	45	25	20
	SPT-4	6,00-6,45	16.00		11.95	44.49	34	19	15
FSK-13	SPT-1	1,50-1,95	7.00		80.88	2.85		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	5.00		78.22	1.87		NP	
FSK-14	SPT-1	1,50-1,95	5.00		68.78	7.04		NP	
	SPT-2	3,00-3,45	6.00		87.12	3.03		NP	

FSK-15	SPT-1	1,50-1,95	20.00		1.19	37.94	42	12	30
	SPT-2	3,00-3,45	18.00		0.00	54.63	35	19	16
	SPT-3	4,50-4,95	17.00		31.30	38.65	41	23	18
	SPT-4	6,00-6,45	17.00		10.03	30.84	39	17	22
FSK-16	SPT-1	1,50-1,95	19.00		0.00	61.05	44	22	22
	SPT-2	3,00-3,45	16.00		0.00	70.11	37	19	18
	SPT-3	4,50-4,95	16.00		0.00	79.07	33	19	14

EK 2 – e: İlave İmar Planı Alanında Yer Alan Zeminlerin Jeoteknik Özellikleri

Tablo 9.1a. İlave imar planı alanında yer alan zeminlerin jeoteknik özellikleri.

KUY U NO	Numune	Derinlik	PI (%)	PLASTİSİT E DERECESİ	KIVAMLILIK İNDİSİ	Kıvamlılık Sınıflaması	ZEMİN SINIFI
SK-1	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	UD-1	2,50-3,00	22	Yüksek	0,91	Sert	MH
	SPT-2	3,00-3,45	22	Yüksek	0,59	Sıkı	MH
	UD-2	4,00-4,50	25	Yüksek	0,88	Sert	MH
	SPT-3	4,50-4,95	29	Yüksek	0,48	Sıkı	CH
	UD-3	6,00-6,45	27	Yüksek	0,85	Sert	MH
	SPT-4	6,00-6,45	27	Yüksek	1,30	Çok Sert	MH
	SPT-5	7,50-7,95		NP			SM
	SPT-6	9,00-9,45		NP			SM
	SPT-7	12,00-12,45		NP			SM
	SPT-8	14,50-14,95		NP			SM
	SPT-9	17,00-17,45		NP			SM
	SPT-10	19,50-19,95	23	Yüksek	1,04	Çok Sert	MH
SK-2	SPT-1	1,50-1,95		NP			ML
	UD-1	2,50-3,00	30	Yüksek	1,07	Çok Sert	MH
	SPT-2	3,00-3,45		NP			ML
	UD-2	4,00-4,50	26	Yüksek	0,58	Sıkı	CI
	UD-3	5,30-6,00		NP			ML
	SPT-3	6,00-6,45	22	Yüksek	0,59	Sıkı	CI
	SPT-4	6,00-6,45	29	Yüksek	0,55	Sıkı	CH

	SPT-5	7,50-7,95		NP			ML
	SPT-6	9,00-9,45		NP			ML
	SPT-7	12,00-12,45		NP			ML
	SPT-8	14,50-14,95		NP			SM
SK-3	SPT-1	1,50-1,95		NP			ML
	UD-1	2,50-3,00		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45	24	Yüksek	-0,17	Çok Yumuşak	CI
	SPT-3	4,50-4,95		NP			ML
	SPT-4	6,00-6,45		NP			ML
	UD-2	6,00-6,50	10	Düşük	0,60	Sıkı	CL
	SPT-5	7,50-7,95		NP			ML
	SPT-6	9,00-9,45		NP			SM
	SPT-7	12,00-12,45		NP			SM
SK-4	SPT-1	1,50-1,95	25	Yüksek	1,08	Çok Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45	20	Orta	1,00	Çok Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-5	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GW
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
SK-6	SPT-1	1,50-1,95	11	Orta	1,18	Çok Sert	CL
	SPT-2	3,00-3,45	12	Orta	0,83	Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95	12	Orta	1,42	Çok Sert	SC
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GW

	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-7	SPT-1	1,50-1,95	14	Orta	1,43	Çok Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45	16	Orta	1,31	Çok Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95	26	Yüksek	1,00	Çok Sert	CI
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-8	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-9	SPT-1	1,50-1,95	15	Orta	1,33	Çok Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95	14	Orta	0,79	Sert	SC
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-10	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-11	SPT-1	1,50-1,95	10	Düşük	1,10	Çok Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
	SPT-6	9,00-9,45		NP			SM
SK-12	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM

	SPT-2	3,00-3,45	12	Orta	1,67	Çok Sert	CL
	SPT-3	4,50-4,95	13	Orta	0,38	Sıkı	CL
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM

SK-13	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95	21	Yüksek	1,19	Çok Sert	CI
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-14	SPT-1	1,50-1,95	21	Yüksek	1,33	Çok Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45	12	Orta	1,50	Çok Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95	15	Orta	1,33	Çok Sert	SC
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GW
SK-15	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45	19	Orta	1,26	Çok Sert	SC
SK-16	SPT-1	1,50-1,95	23	Yüksek	0,91	Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
SK-17	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	5,00-5,45		NP			GM
SK-18	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
	SPT-5	7,50-7,95	20	Orta	0,85	Sert	CI

	SPT-6	9,00-9,45		NP			SM
SK-19	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45	16	Orta	0,88	Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-20	SPT-1	1,50-1,95	18	Orta	1,00	Çok Sert	CL
	SPT-2	3,00-3,45	16	Orta	0,88	Sert	CL
	SPT-3	4,50-4,95	16	Orta	1,19	Çok Sert	CI
	SPT-4	6,00-6,45	13	Orta	1,38	Çok Sert	CL
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-21	SPT-1	1,50-1,95	13	Orta	1,15	Çok Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM

SK-22	SPT-1	1,50-1,95		NP			ML
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-23	SPT-1	1,50-1,95		NP			GM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
SK-24	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
SK-25	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM

	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
SK-26	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45	24	Yüksek	1,33	Çok Sert	CH
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			SM
SK-27	SPT-1	1,50-1,95	28	Yüksek	1,18	Çok Sert	CH
	SPT-2	3,00-3,45	27	Yüksek	1,26	Çok Sert	CH
	SPT-3	4,50-4,95	23	Yüksek	0,83	Sert	SC
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
SK-28	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
SK-29	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
SK-30	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45	15	Orta	1,07	Çok Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GW
SK-31	SPT-1	1,50-1,95		NP			GM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM

SK-32	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM

	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-33	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GW
SK-34	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
	SPT-5	7,50-7,95		NP			GM
SK-35	SPT-1	1,50-1,95	15	Orta	0,87	Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-36	SPT-1	1,50-1,95	21	Yüksek	0,62	Sıkı	CI
	SPT-2	3,00-3,45	19	Orta	1,05	Çok Sert	CI
	SPT-3	4,50-4,95	25	Yüksek	1,28	Çok Sert	CI
	SPT-4	6,00-6,45		NP			ML
SK-37	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
SK-38	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-39	SPT-1	1,50-1,95	27	Yüksek	1,04	Çok Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM

	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
SK-40	SPT-1	1,50-1,95	16	Orta	1,13	Çok Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
SK-41	SPT-1	1,50-1,95	24	Yüksek	1,08	Çok Sert	CH
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM

SK-42	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
SK-43	SPT-1	1,50-1,95	20	Orta	1,15	Çok Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45	22	Yüksek	0,95	Sert	CI
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
SK-44	SPT-1	1,50-1,95		NP			GM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,00-4,45		NP			GW
SK-45	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
SK-46	SPT-1	1,50-1,95	38	Yüksek	1,16	Çok Sert	CH
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
SK-47	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM

	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	5,50-5,95		NP			GW
SK-48	SPT-1	1,50-1,95		NP			GM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
SK-49	SPT-1	1,50-1,95	21	Yüksek	1,05	Çok Sert	SC
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
SK-50	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM

Ek 2 – f : Revizyon İmar Planı Alanında Yer Alan Zeminlerin Jeoteknik Özellikleri

Tablo 9.1.b. Revizyon imar planı alanında yer alan zeminlerin jeoteknik özellikleri.

KUYU NO	Numune	Derinlik	PI (%)	PLASTİSİTE DERECESESİ	KIVAMLILIK İNDİSİ	Kıvamlılık Sınıflaması	ZEMİN SINIFI
FSK-1	SPT-1	1,50-1,95	10	Düşük	0,50	Sıkı	CL
	SPT-2	3,00-3,45	20	Orta	1,15	Çok Sert	SC
	SPT-3	4,50-4,95	15	Orta	1,20	Çok Sert	SC
FSK-2	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45	17	Orta	0,71	Sıkı	CL
	SPT-3	4,50-4,95	12	Orta	1,25	Çok Sert	SC
FSK-3	SPT-1	1,50-1,95	20	Orta	0,50	Sıkı	CL
	SPT-2	3,00-3,45	15	Orta	0,60	Sıkı	CL
	SPT-3	4,50-4,95	26	Yüksek	0,88	Sert	CI
FSK-4	SPT-1	1,50-1,95	23	Yüksek	0,78	Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45	11	Orta	0,73	Sıkı	CL
	SPT-3	4,50-4,95	16	Orta	0,44	Sıkı	CL
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
FSK-5	SPT-1	1,50-1,95	19	Orta	1,05	Çok Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45	13	Orta	1,15	Çok Sert	CL
	SPT-3	4,50-4,95	14	Orta	1,29	Çok Sert	CL
	SPT-4	6,00-6,45		NP			SM
FSK-6	SPT-1	1,50-1,95	17	Orta	0,88	Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45	15	Orta	0,80	Sert	CL
	SPT-3	4,50-4,95	11	Orta	0,91	Sert	SC
	SPT-4	6,00-6,45	15	Orta	1,20	Çok Sert	SC
FSK-7	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45	33	Yüksek	0,88	Sert	CH

	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
FSK-8	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
FSK-9	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			SM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
FSK-10	SPT-1	1,50-1,95		NP			SM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			SM
	SPT-3	4,50-4,95		NP			GM
	SPT-4	6,00-6,45		NP			GM
FSK-11	SPT-1	1,50-1,95	14	Orta	0,71	Sıkı	CL
	SPT-2	3,00-3,45	14	Orta	1,14	Çok Sert	CL
	SPT-3	4,50-4,95	14	Orta	1,21	Çok Sert	CL
	SPT-4	6,00-6,45	16	Orta	0,94	Sert	CL

FSK-12	SPT-1	1,50-1,95	16	Orta	0,81	Sert	CL
	SPT-2	3,00-3,45	15	Orta	1,33	Çok Sert	CI
	SPT-3	4,50-4,95	20	Orta	1,25	Çok Sert	CI
	SPT-4	6,00-6,45	15	Orta	1,20	Çok Sert	SC
FSK-13	SPT-1	1,50-1,95		NP			GW
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GW
FSK-14	SPT-1	1,50-1,95		NP			GM
	SPT-2	3,00-3,45		NP			GW
FSK-15	SPT-1	1,50-1,95	30	Yüksek	0,73	Sıkı	SC
	SPT-2	3,00-3,45	16	Orta	1,06	Çok Sert	CI

	SPT-3	4,50-4,95	18	Orta	1,33	Çok Sert	GC
	SPT-4	6,00-6,45	22	Yüksek	1,00	Çok Sert	SC
FSK-16	SPT-1	1,50-1,95	22	Yüksek	1,14	Çok Sert	CI
	SPT-2	3,00-3,45	18	Orta	1,67	Çok Sert	CI
	SPT-3	4,50-4,95	14	Orta	1,21	Çok Sert	CL

EK 2 – g: İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin Plastisite İndisi Değerleri

Tablo 9.12. İlave İmar Planı Alanındaki Zeminlerin Plastisite İndisi Değerleri.

Sondaj No	Numune Cinsi	Derinlik	Plastisite İndisi	Sondaj No	Numune Cinsi	Derinlik	Plastisite İndisi
SK-1	UD-1	2,50-3,00	22	SK-14	SPT-1	1,50-1,95	21
	SPT-2	3,00-3,45	22		SPT-2	3,00-3,45	12
	UD-2	4,00-4,50	25		SPT-3	4,50-4,95	15
	SPT-3	4,50-4,95	29	SK-15	SPT-4	6,00-6,45	19
	UD-3	6,00-6,45	27	SK-16	SPT-1	1,50-1,95	23
	SPT-4	6,00-6,45	27	SK-18	SPT-5	7,50-7,95	20
	SPT-10	19,50-19,95	23	SK-19	SPT-2	3,00-3,45	16
SK-2	UD-1	2,50-3,00	30	SK-20	SPT-1	1,50-1,95	18
	UD-2	4,00-4,50	26		SPT-2	3,00-3,45	16
	SPT-3	6,00-6,45	22		SPT-3	4,50-4,95	16
	SPT-4	6,00-6,45	29		SPT-4	6,00-6,45	13
SK-3	SPT-2	3,00-3,45	24	SK-21	SPT-1	1,50-1,95	13
	UD-2	6,00-6,50	10	SK-26	SPT-2	3,00-3,45	24
SK-4	SPT-1	1,50-1,95	25	SK-27	SPT-1	1,50-1,95	28
	SPT-2	3,00-3,45	20		SPT-2	3,00-3,45	27
SK-6	SPT-1	1,50-1,95	11		SPT-3	4,50-4,95	23
	SPT-2	3,00-3,45	12	SK-30	SPT-2	3,00-3,45	15
	SPT-3	4,50-4,95	12	SK-35	SPT-1	1,50-1,95	15
SK-7	SPT-1	1,50-1,95	14	SK-36	SPT-1	1,50-1,95	21
	SPT-2	3,00-3,45	16		SPT-2	3,00-3,45	19
	SPT-3	4,50-4,95	26		SPT-3	4,50-4,95	25
SK-9	SPT-1	1,50-1,95	15	SK-39	SPT-1	1,50-1,95	27
	SPT-3	4,50-4,95	14	SK-40	SPT-1	1,50-1,95	16

SK-11	SPT-1	1,50-1,95	10	SK-41	SPT-1	1,50-1,95	24
SK-12	SPT-2	3,00-3,45	12	SK-43	SPT-1	1,50-1,95	20
	SPT-3	4,50-4,95	13		SPT-2	3,00-3,45	22
SK-13	SPT-3	4,50-4,95	21	SK-46	SPT-1	1,50-1,95	38
				SK-49	SPT-1	1,50-1,95	21

EK 2 – h : Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin Plastisite İndisi Değerleri

Tablo 9.13. Revizyon İmar Planı Alanındaki Zeminlerin Plastisite İndisi Değerleri.

Sondaj No	Numune Cinsi	Derinlik	Plastisite İndisi	Sondaj No	Numune Cinsi	Derinlik	Plastisite İndisi
FSK-1	SPT-1	1,50-1,95	10	FSK-7	SPT-2	3,00-3,45	33
	SPT-2	3,00-3,45	20	FSK-11	SPT-1	1,50-1,95	14
	SPT-3	4,50-4,95	15		SPT-2	3,00-3,45	14
FSK-2	SPT-2	3,00-3,45	17		SPT-3	4,50-4,95	14
	SPT-3	4,50-4,95	12		SPT-4	6,00-6,45	16
FSK-3	SPT-1	1,50-1,95	20	FSK-12	SPT-1	1,50-1,95	16
	SPT-2	3,00-3,45	15		SPT-2	3,00-3,45	15
	SPT-3	4,50-4,95	26		SPT-3	4,50-4,95	20
FSK-4	SPT-1	1,50-1,95	23		SPT-4	6,00-6,45	15
	SPT-2	3,00-3,45	11	FSK-15	SPT-1	1,50-1,95	30
	SPT-3	4,50-4,95	16		SPT-2	3,00-3,45	16
FSK-5	SPT-1	1,50-1,95	19		SPT-3	4,50-4,95	18
	SPT-2	3,00-3,45	13		SPT-4	6,00-6,45	22
	SPT-3	4,50-4,95	14	FSK-16	SPT-1	1,50-1,95	22
FSK-6	SPT-1	1,50-1,95	17		SPT-2	3,00-3,45	18
	SPT-2	3,00-3,45	15		SPT-3	4,50-4,95	14
	SPT-3	4,50-4,95	11				
	SPT-4	6,00-6,45	15				

EK 2 – i: Seed ve Dalbe'ye Göre Sıvılaşma Analizleri

Tablo 9.25. Seed ve Dalbe'ye göre sıvılaşma analizleri

PROJE ADI : **HENDEK**
 BÖLGE NO : **SAKARYA**
 ADA NO :
 SONDAJ NO : **SK-1**

Cd= 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	hw (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sıvılaşma Güvenlik Sayısı)		SIVILAŞMA RİSKİ		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
												a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60												
12.00	15	SM	2.90	1.48	1.05	0.48	0.165	15	0.87	0.8200	0.3409	0.5113	0.2730	0.0735	0.0000	0.3465	1.0163	0.6775	YOK	VAR	1	1	0.40	0.60	
14.00	14	SM	2.90	1.48	1.05	0.48	0.162	13	0.96	0.7900	0.3405	0.5107	0.2560	0.0753	0.0000	0.3313	0.9729	0.6486	VAR	VAR	1	1	0.40	0.60	
17.00	13	SM	2.90	1.48	1.05	0.48	0.330	32	1.11	0.7450	0.3345	0.5017	0.2366	0.0057	0.0000	0.2424	0.7247	0.4831	VAR	VAR	1	1	0.40	0.60	

SONDAJ NO : **SK-4**

Cd= 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	hw (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sıvılaşma Güvenlik Sayısı)		SIVILAŞMA RİSKİ		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
												a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60												
4.50	34	SM	10.00	148.00	1.05	1.05	0.165	22	147.42	147.42	0.9325	0.2425	0.3637	0.0423	0.0735	0.0000	0.1157	0.4774	0.3182	VAR	VAR	0.333	0	0.40	0.60

SONDAJ NO : **SK-5**

Cd= 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	hw (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sıvılaşma Güvenlik Sayısı)		SIVILAŞMA RİSKİ		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
												a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60												
1.50	30	SM	10.00	148.00	1.05	1.05	0.165	26	147.11	147.11	0.9775	0.2542	0.3812	0.0397	0.0735	0.0000	0.1132	0.4455	0.2970	VAR	VAR	0.333	0	0.40	0.60

SONDAJ NO : SK-6

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	hw (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sıvılaşma Güvenlik Sayısı)		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)					
									Top. Ger.		Ef. Ger.	I _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
									σ _v (kgf/cm ²)	σ _v ' (kgf/cm ²)			a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60										
4.50	26	SC	4.40	1.48	1.05	0.48	0.165	26	0.66	0.66	0.9325	0.2446	0.3668	0.3662	0.0735	0.0000	0.4597	1.8797	1.2531	YOK	YOK	1	1	

SONDAJ NO : SK-7

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	hw (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sıvılaşma Güvenlik Sayısı)		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)					
									Top. Ger.		Ef. Ger.	I _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
									σ _v (kgf/cm ²)	σ _v ' (kgf/cm ²)			a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60										
1.50	22	SC	3.40	1.48	1.05	1.05	0.165	23	0.30	0.30	0.9775	0.2542	0.3812	0.4129	0.0735	0.0000	0.4864	1.9139	1.2759	YOK	YOK	1	1	
6.00	33	SM	3.40	1.45	1.05	0.45	0.162	10	0.77	0.61	0.9100	0.2971	0.4457	0.4427	0.0753	0.0000	0.5180	1.7433	1.1622	YOK	YOK	1	1	

SONDAJ NO : SK-8

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	hw (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sıvılaşma Güvenlik Sayısı)		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)					
									Top. Ger.		Ef. Ger.	I _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
									σ _v (kgf/cm ²)	σ _v ' (kgf/cm ²)			a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60										
1.50	14	SM	3.50	1.48	1.05	1.05	0.165	25	0.31	0.31	0.9775	0.2542	0.3812	0.3287	0.0735	0.0000	0.4022	1.5625	1.0550	YOK	YOK	1	1	
3.00	20	SM	3.50	1.45	1.05	1.05	0.162	24	0.46	0.46	0.9550	0.2483	0.3725	0.3670	0.0753	0.0000	0.4423	1.7813	1.1875	YOK	YOK	1	1	
4.50	30	SM	3.50	1.45	1.05	0.45	0.330	17	0.61	0.55	0.9325	0.2688	0.4032	0.4317	0.0057	0.0000	0.4374	1.6274	1.0849	YOK	YOK	1	1	

SONDAJ NO : SK-11

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	h _w (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sivilaşma Güvenlik Sayısı)		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L a _{max} /g= 0.40	R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60			
4.50	23	SM	2.50	1.48	1.05	0.48	0.590	30	0.58	0.47	0.9325	0.3018	0.4526	0.3917	-0.0510	0.0000	0.3407	1.1290	0.7527	YOK	VAR	1	1
6.00	24	SM	2.50	1.48	1.05	0.48	0.330	18	0.74	0.54	0.9100	0.3243	0.4666	0.3983	0.0057	0.0000	0.3941	1.2151	0.6100	YOK	VAR	1	1

SONDAJ NO : SK-13

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	h _w (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sivilaşma Güvenlik Sayısı)		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L a _{max} /g= 0.40	R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	
6.00	31	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.065	33	1.28	1.28	0.9100	0.2366	0.3549	0.3494	0.1645	0.0000	0.5139	2.1722	1.4481	YOK	YOK	1	1

SONDAJ NO : SK-15

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	h _w (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sivilaşma Güvenlik Sayısı)		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L a _{max} /g= 0.40	R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	
1.50	27	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.065	20	0.80	0.80	0.9775	0.2542	0.3912	0.3739	0.1645	0.0000	0.5384	2.1184	1.4123	YOK	YOK	1	1
3.00	34	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.330	34	0.96	0.96	0.9550	0.2463	0.3725	0.3992	0.0057	0.0000	0.4049	1.6308	1.0872	YOK	YOK	1	1
4.50	37	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.330	21	1.12	1.12	0.9325	0.2425	0.3637	0.3980	0.0057	0.0000	0.4037	1.6651	1.1101	YOK	YOK	1	1

SONDAJ NO : SK-28

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	h _w (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sivilaşma Güvenlik Sayısı)		SIVILAŞMA RİSKİ		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
												a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60												
1.50	28	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.065	26	0.80	0.80	0.9775	0.2542	0.3812	0.3608	0.1645	0.0000	0.5463	2.1454	1.4303	YOK	YOK	1	1		
4.50	40	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.115	30	1.12	1.12	0.9325	0.2425	0.3637	0.4138	0.1088	0.0000	0.5225	2.1552	1.4368	YOK	YOK	1	1		

SONDAJ NO : SK-40

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	h _w (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sivilaşma Güvenlik Sayısı)		SIVILAŞMA RİSKİ		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
												a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60												
1.50	25	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.065	20	0.80	0.80	0.9775	0.2542	0.3812	0.3698	0.1645	0.0000	0.5243	2.0629	1.3753	YOK	YOK	1	1		
3.00	26	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.115	18	0.96	0.96	0.9560	0.2483	0.3725	0.3491	0.1088	0.0000	0.4578	1.8438	1.2292	YOK	YOK	1	1		

SONDAJ NO : SK-40

Cd = 0.65

x Derinlik (m)	SPT N	Zemin Cinsi	h _w (m)	γ ₁ (t/m ³)	γ ₂ (t/m ³)	γ ₂ ' (t/m ³)	D ₅₀ (mm)	FC (%)	DİNAMİK GERİLME ORANI				DİNAMİK KAYMA DİRENCİ				FL= R/L (Sivilaşma Güvenlik Sayısı)		SIVILAŞMA RİSKİ		TAŞIMA GÜCÜ AZALTIMA KATSAYISI (SİSMİK DURUM İÇİN)				
									Top. Ger. σ _v (kgf/cm ²)	Ef. Ger. σ _v ' (kgf/cm ²)	t _d	L		R ₁	R ₂	R ₃	R	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60	a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60
												a _{max} /g= 0.40	a _{max} /g= 0.60												
3.00	39	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.065	35	0.96	0.96	0.9560	0.2483	0.3725	0.4275	0.1645	0.0000	0.5920	2.3843	1.5895	YOK	YOK	1	1		
4.50	35	SM	15.00	1.48	1.05	1.05	0.115	35	1.12	1.12	0.9325	0.2425	0.3637	0.3870	0.1088	0.0000	0.4968	2.0450	1.3633	YOK	YOK	1	1		

EK 3 – A : İnceleme Alanında Yer Alan Zeminlere Ait Dinamik-Elastik Parametreler

Tablo 9.5. İnceleme alanında yer alan zeminlere ait dinamik-elastik parametreler.

PARAMETRELER	BİRİM	1.Serim		2.Serim		3.Serim		4.Serim		5.Serim		6.Serim	
		1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk
Hız (Vp)	m/sn	882	2222	882	2222	938	1905	938	1905	938	2353	833	1818
Hız (Vs)	m/sn	221	328	188	364	214	333	231	400	192	296	227	500
Hız Oranı	Birimsiz	4.0	6.8	4.7	6.1	4.4	5.7	4.1	4.8	4.9	7.9	3.7	3.6
Yoğunluk	gr/cm3	1.69	2.13	1.69	2.13	1.72	2.05	1.72	2.05	1.72	2.16	1.67	2.02
Kayma Modülü	kg/cm2	825	2290	597	2820	786	2271	915	3277	632	1892	858	5061
Elastisite Modülü	kg/cm2	2420	6818	1763	8382	2314	6742	2687	9679	1870	5645	2506	14768
Poisson Oranı	Birimsiz	0.467	0.489	0.476	0.486	0.473	0.484	0.468	0.477	0.478	0.492	0.460	0.459
Sıkışmazlık	kg/cm2	12042	102031	12346	101324	14047	71295	13874	69954	14251	117017	10412	60156
Kalınlık (h)	m	5.77		5.77		5.39		4.31		5.11		4.69	
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	0.94	1.03	0.68	1.27	0.84	1.19	0.98	1.72	0.67	0.80	1.03	2.78
Taşma Gücü	kg/cm2	3.73	6.98	3.18	7.75	3.67	6.82	3.96	8.19	3.29	6.39	3.78	10.12
Hakim Periyod	sn	0.64		0.61		0.64		0.53		0.71		0.45	
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	3	2	3	2	2.7	2.2	2.6	2.1	2.8	2.3	2.7	2.0
Yatak Katsayısı	ton/m3	1493	2792	1270	3098	1468	2727	1585	3276	1317	2556	1512	4048
SİSMİK SERİMLER		1.Serim		2.Serim		3.Serim		4.Serim		5.Serim		6.Serim	

PARAMETRELER	BİRİM	7.Serim		8.Serim		9.Serim		10.Serim		11.Serim		12.Serim	
		1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk
Hız (Vp)	m/sn	938	1905	882	2000	833	2500	938	2500	938	2353	938	2000
Hız (Vs)	m/sn	259	541	294	519	136	320	300	541	250	408	208	426
Hız Oranı	Birimsiz	3.6	3.5	3.0	3.9	6.1	7.8	3.1	4.6	3.8	5.8	4.5	4.7
Yoğunluk	gr/cm3	1.72	2.05	1.69	2.07	1.67	2.19	1.72	2.19	1.72	2.16	1.72	2.07
Kayma Modülü	kg/cm2	1151	5994	1460	5584	308	2245	1544	6416	1072	3594	742	3762
Elastisite Modülü	kg/cm2	3358	17457	4198	16349	916	6697	4456	18932	3135	10671	2188	11108
Poisson Oranı	Birimsiz	0.459	0.456	0.438	0.464	0.486	0.492	0.443	0.475	0.462	0.485	0.474	0.476
Sıkışmazlık	kg/cm2	13560	66331	11195	75478	11145	134009	13036	128448	13665	114747	14105	77908
Kalınlık (h)	m	6.47		4.91		7.95		5.06		5.11		6.37	
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	1.23	3.15	1.66	2.79	0.37	0.90	1.65	2.57	1.14	1.53	0.79	1.88
Taşma Gücü	kg/cm2	4.44	11.08	4.97	10.76	2.26	7.01	5.15	11.86	4.29	8.81	3.57	8.83
Hakim Periyod	sn	0.42		0.41		0.76		0.40		0.52		0.53	
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	3	2	2	2	3.0	2.2	2.4	1.8	2.6	2.1	2.7	2.1
Yatak Katsayısı	ton/m3	1777	4431	1986	4303	905	2805	2058	4743	1715	3523	1427	3532
SİSMİK SERİMLER		7.Serim		8.Serim		9.Serim		10.Serim		11.Serim		12.Serim	

PARAMETRELER	BİRİM	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk		
Hız (Vp)	m/sn	938	2500	938	2500	750	2000	682	1818	750	1600	682	1600	682	1667	682	1667		
Hız (Vs)	m/sn	242	385	170	320	268	351	263	333	250	444	263	444	263	364	263	364		
Hız Oranı	Birimsiz	3.9	6.5	5.5	7.8	2.8	5.7	2.6	5.5	3.0	3.6	2.6	3.6	2.6	4.6	2.6	4.6		
Yoğunluk	gr/cm3	1.72	2.19	1.72	2.19	1.62	2.07	1.58	2.02	1.62	1.96	1.58	1.96	1.58	1.98	1.58	1.98		
Kayma Modülü	kg/cm2	1005	3249	496	2245	1165	2554	1096	2245	1014	3865	1096	3865	1096	2625	1096	2625		
Elastisite Modülü	kg/cm2	2943	9668	1471	6697	3325	7581	3096	6656	2915	11273	3096	11273	3096	7742	3096	7742		
Poisson Oranı	Birimsiz	0.464	0.488	0.483	0.492	0.427	0.484	0.413	0.483	0.438	0.458	0.413	0.458	0.413	0.475	0.413	0.475		
Sıkışmazlık	kg/cm2	13755	132670	14433	134009	7572	79518	5907	63910	7773	45058	5907	45058	5907	51546	5907	51546		
Kalınlık (h)	m	5.06		5.06		7.28		5.89		5.94		5.89		5.98		5.98			
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	1.07	1.30	0.53	0.90	1.55	1.28	1.61	1.23	1.35	2.42	1.61	2.42	1.61	1.57	1.61	1.57		
Taşma Gücü	kg/cm2	4.15	8.44	2.92	7.01	4.35	7.28	4.17	6.74	4.06	8.71	4.17	8.71	4.17	7.21	4.17	7.21		
Hakim Periyod	sn	0.55		0.68		0.60		0.62		0.49		0.62		0.57		0.57			
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	2.6	2.1	2.9	2.2	2.6	2.2	2.6	2.3	2.6	2.1	2.6	2.1	2.6	2.2	2.6	2.2		
Yatak Katsayısı	ton/m3	1660	3375	1166	2805	1739,09	2910,63	1666,57	2696,28	1622,28	3482,05	1666,57	3482,05	1666,57	2884,08	1666,57	2884,08		
SİSMİK SERİMLER		13.Serim			14.Serim			15.Serim			16.Serim			17.Serim			18.Serim		

PARAMETRELER	BİRİM	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk
Hız (Vp)	m/sn	789	1600	625	1667	833	1600	652	1667	625	1667	714	1667	1667	1667
Hız (Vs)	m/sn	273	377	250	333	214	333	208	348	200	348	200	348	200	348
Hız Oranı	Birimsiz	2.9	4.2	2.5	5,0	3.9	4.8	3,1	4,8	3,1	4,8	3,6	4,8	3,6	4,8
Yoğunluk	gr/cm3	1.64	1.96	1.55	1,98	1.67	1.96	1,57	1,98	1,55	1,98	1,60	1,98	1,60	1,98
Kayma Modülü	kg/cm2	1224	2787	969	2197	763	2174	678	2399	620	2399	641	2399	641	2399
Elastisite Modülü	kg/cm2	3507	8196	2722	6498	2234	6424	1956	7087	1789	7087	1868	7087	1868	7087
Poisson Oranı	Birimsiz	0.432	0.471	0.405	0,479	0.465	0.477	0,443	0,477	0,443	0,477	0,457	0,477	0,457	0,477
Sıkışmazlık	kg/cm2	8595	46476	4763	52116	10539	47293	5756	51846	5228	51846	7315	51846	7315	51846
Kalınlık (h)	m	5.44		5,39		5.85		5,67		5,39		5,53		5,53	
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	1.55	1.74	1.55	1,32	0.92	1.36	1,04	1,44	0,99	1,44	0,90	1,44	0,90	1,44
Taşıma Gücü	kg/cm2	4.49	7.39	3.88	6,60	3.56	6.53	3,26	6,89	3,10	6,89	3,20	6,89	3,20	6,89
Hakim Periyod	sn	0.55		0,62		0.64		0,62		0,62		0,62		0,62	
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	3	2	2,7	2,3	3	2	2,8	2,2	2,8	2,2	2,8	2,2	2,8	2,2
Yatak Katsayısı	ton/m3	1794	2956	1550,00	2638,46	1425	2611	1303,31	2757,31	1240,00	2757,31	1281,97	2757,31	1281,97	2757,31
SİSMİK SERİMLER			19.Serim		20.Serim		21.Serim		22.Serim		23.Serim		24.Serim		

PARAMETRELER	BİRİM	1. Tbk	2. Tbk	1. Tbk	2. Tbk	1. Tbk	2. Tbk	1. Tbk	2. Tbk	1. Tbk	2. Tbk	1. Tbk	2. Tbk	1. Tbk	2. Tbk
Hız (Vp)	m/sn	750	1538	714	1667	882	2000	882	2000	882	2000	789	1818	789	1818
Hız (Vs)	m/sn	214	333	250	320	170	296	214	400	158	278	231	348	231	348
Hız Oranı	Birimsiz	3,5	4,6	2,9	5,2	5,2	6,8	4,1	5,0	5,0	6,5	3,4	5,2	3,4	5,2
Yoğunluk	gr/cm3	1,62	1,94	1,60	1,98	1,69	2,07	1,69	2,07	1,64	2,02	1,64	2,02	1,64	2,02
Kayma Modülü	kg/cm2	743	2153	1002	2028	488	1816	774	3317	410	1564	877	2451	877	2451
Elastisite Modülü	kg/cm2	2163	6352	2865	6007	1446	5408	2273	9813	1213	4656	2548	7261	2548	7261
Poisson Oranı	Birimsiz	0,456	0,475	0,430	0,481	0,481	0,489	0,469	0,479	0,479	0,488	0,453	0,481	0,453	0,481
Sıkışmazlık	kg/cm2	8135	43051	6834	52340	12491	80502	12111	78501	9681	64817	9059	63635	9059	63635
Kalınlık (h)	m	5,15		4,74		5,90		5,90		5,25		6,13		6,13	
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	0,99	1,40	1,40	1,22	0,55	0,91	0,88	1,66	0,52	0,86	1,11	1,35	1,11	1,35
Taşıma Gücü	kg/cm2	3,47	6,46	4,01	6,34	2,87	6,14	3,62	8,29	2,60	5,63	3,80	7,04	3,80	7,04
Hakim Periyod	sn	0,64		0,64		0,73		0,55		0,78		0,61		0,61	
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	2,7	2,3	2,6	2,3	2,9	2,3	2,7	2,1	2,9	2,4	2,7	2,2	2,7	2,2
Yatak Katsayısı	ton/m3	1388,68	2585,86	1602,46	2535,45	1148	2454	1446	3316	1038	2250	1518	2817	1518	2817
SİSMİK SERİMLER		25.Serim		26.Serim		27.Serim		28.Serim		29.Serim		30.Serim			

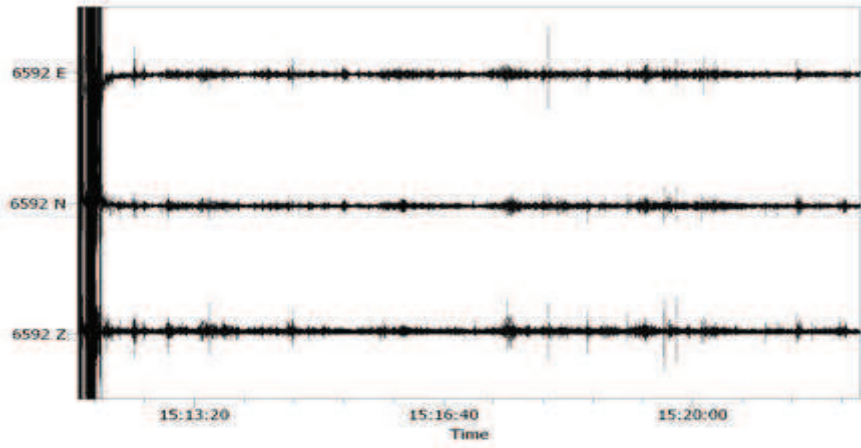
PARAMETRELER	BİRİM	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk				
Hız (Vp)	m/sn	833	1667	833	2222	938	2222	833	1905	938	1739	882	1818						
Hız (Vs)	m/sn	136	400	283	364	167	348	214	444	227	541	250	435						
Hız Oranı	Birimsiz	6.1	4.2	2.9	6.1	5.6	6.4	3.9	4.3	4.1	3.2	3.5	4.2						
Yoğunluk	gr/cm3	1.67	1.98	1.67	2.13	1.72	2.13	1.67	2.05	1.72	2.00	1.69	2.02						
Kayma Modülü	kg/cm2	308	3169	1334	2820	478	2578	763	4037	884	5859	1056	3830						
Elastisite Modülü	kg/cm2	916	9314	3827	8382	1420	7668	2234	11880	2597	16949	3075	11258						
Poisson Oranı	Birimsiz	0.486	0.469	0.435	0.486	0.484	0.487	0.465	0.471	0.469	0.446	0.456	0.470						
Sıkışmazlık	kg/cm2	11145	50819	9778	101324	14457	101647	10539	68940	13916	52727	11734	61796						
Kalınlık (h)	m	4.81		4.49		5.17		4.63		5.57		5.04							
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	0.37	1.90	1.60	1.27	0.51	1.16	0.92	2.12	0.94	3.37	1.20	2.11						
Taşma Gücü	kg/cm2	2.26	7.92	4.71	7.75	2.87	7.41	3.56	9.09	3.89	10.83	4.22	8.81						
Hakim Periyod	sn	0.59		0.56		0.64		0.50		0.43		0.49							
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	1	0	2.5	2.1	1	0	1	0	1	0	2.6	2.1						
Yatak Katsayısı	ton/m3			1885	3098							1689	3522						
SİSMİK SERİMLER		31.Serim			32.Serim			33.Serim			34.Serim			35.Serim			36.Serim		

PARAMETRELER	BİRİM	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk	1.Tbk	2.Tbk
Hız (Vp)	m/sn	882	1739	882	1818	909	2188	789	2222		
Hız (Vs)	m/sn	268	364	268	392	197	345	163	313		
Hız Oranı	Birimsiz	3.3	4.8	3.3	4.6	4.6	6.3	4.8	7.1		
Yoğunluk	gr/cm3	1.69	2.00	1.69	2.02	1.70	2.12	1.64	2.13		
Kayma Modülü	kg/cm2	1213	2652	1213	3111	661	2524	437	2085		
Elastisite Modülü	kg/cm2	3517	7836	3517	9180	1949	7506	1290	6213		
Poisson Oranı	Birimsiz	0.449	0.477	0.449	0.476	0.475	0.487	0.478	0.490		
Sıkışmazlık	kg/cm2	11524	57003	11524	62756	13184	98136	9646	102304		
Kalınlık (h)	m	6.14		6.05		5.00		5.06			
Emniyet Gerilmesi	kg/cm2	1.38	1.53	1.38	1.71	0.73	1.15	0.55	0.94		
Taşıma Gücü	kg/cm2	4.53	7.29	4.53	7.93	3.35	7.31	2.68	6.66		
Hakim Periyod	sn	0.57		0.54		0.62		0.70			
Zemin Büyütmesi	Birimsiz	0	0	0	0	2.8	2.2	1	0		
Yatak Katsayısı	ton/m3					1341	2925				
SİSMİK SERİMLER			37.Serim		38.Serim		39.Serim		40. Serim		

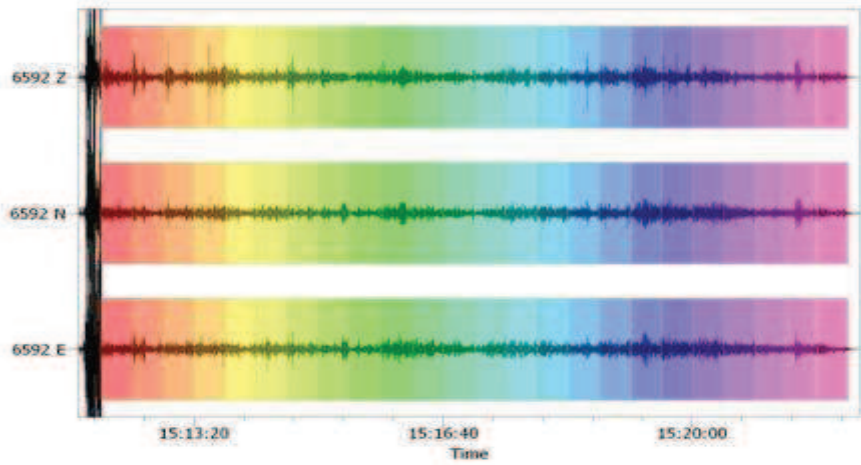
EK 3 – b : Mikrotremör Grafikleri

Mikrotremör Çalışmaları Ham (a), Süzgeçlenmiş (b) ve Büyütme Periyot Grafikleri(c)

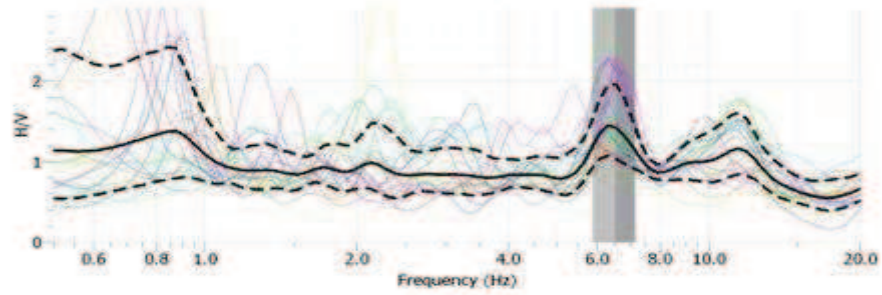
M-1. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

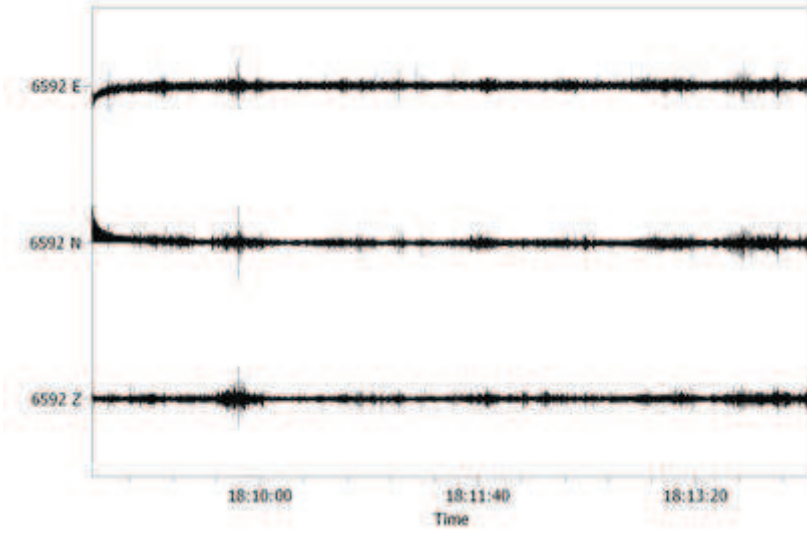


(b)

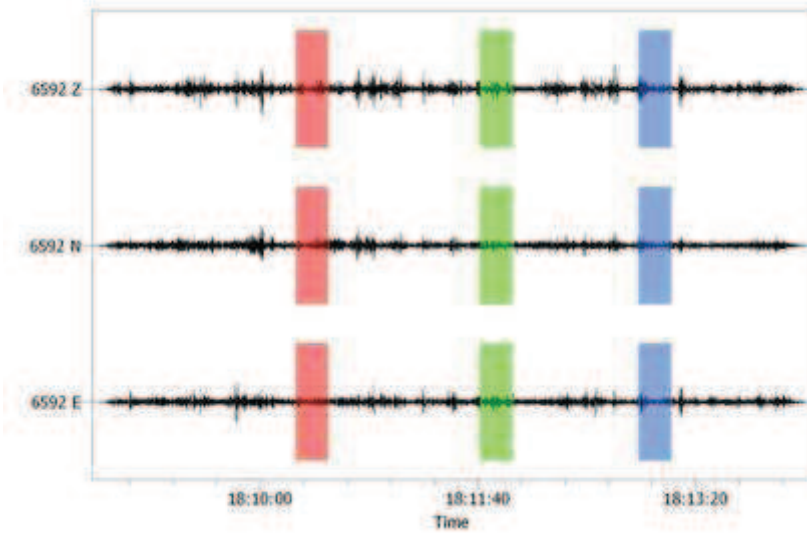


(c)

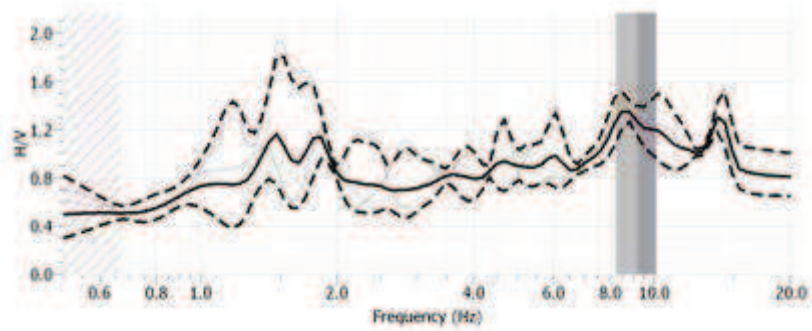
M-2. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

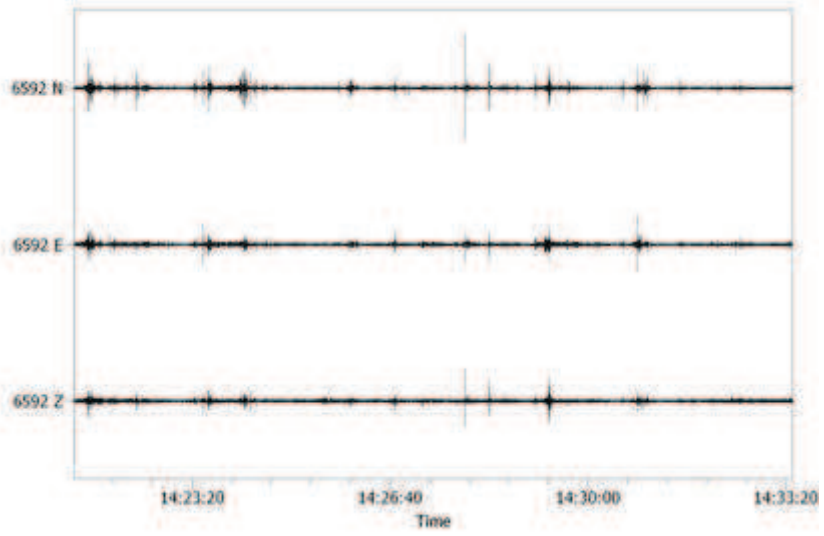


(b)

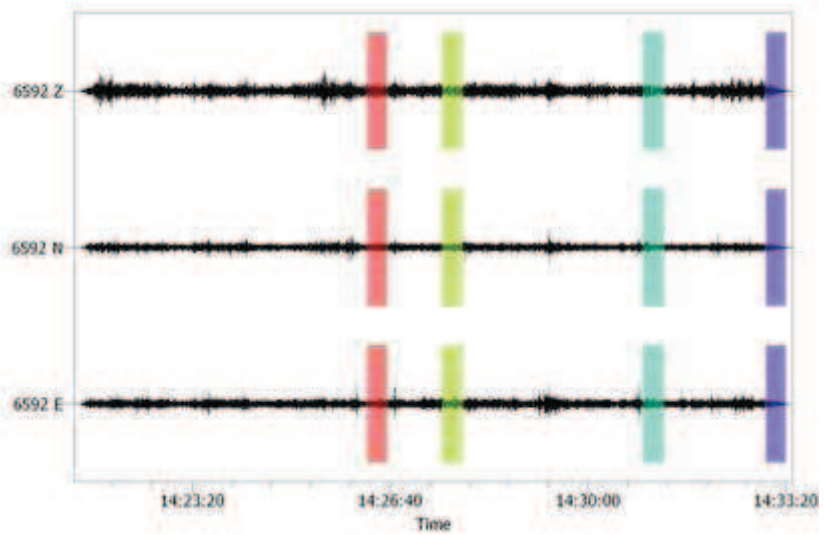


(c)

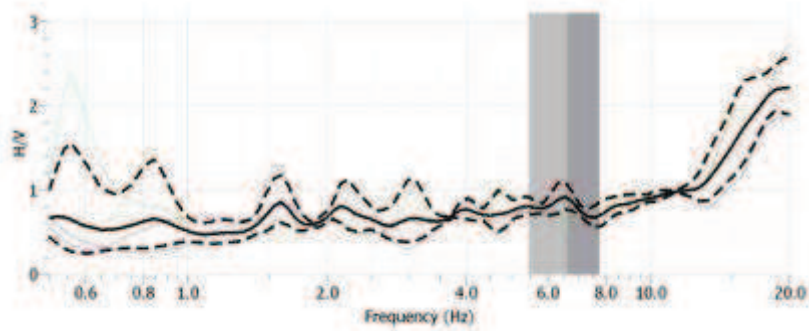
M-3. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

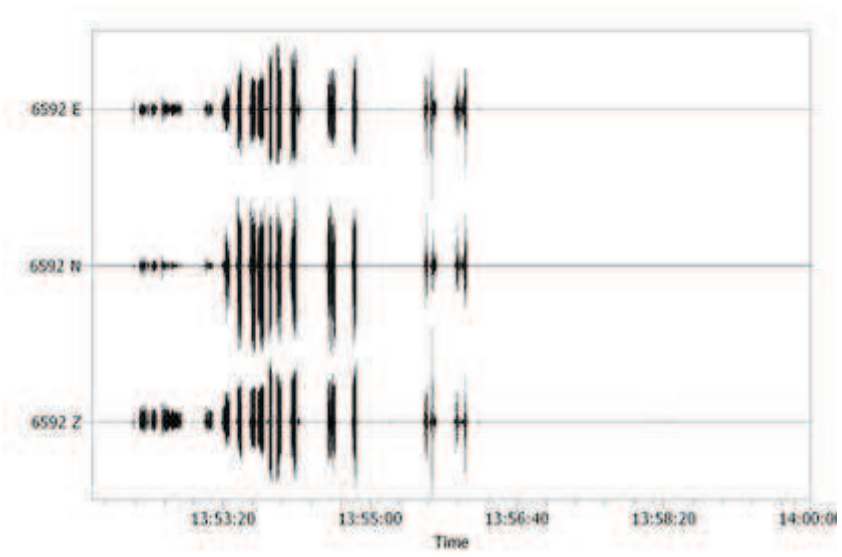


(b)

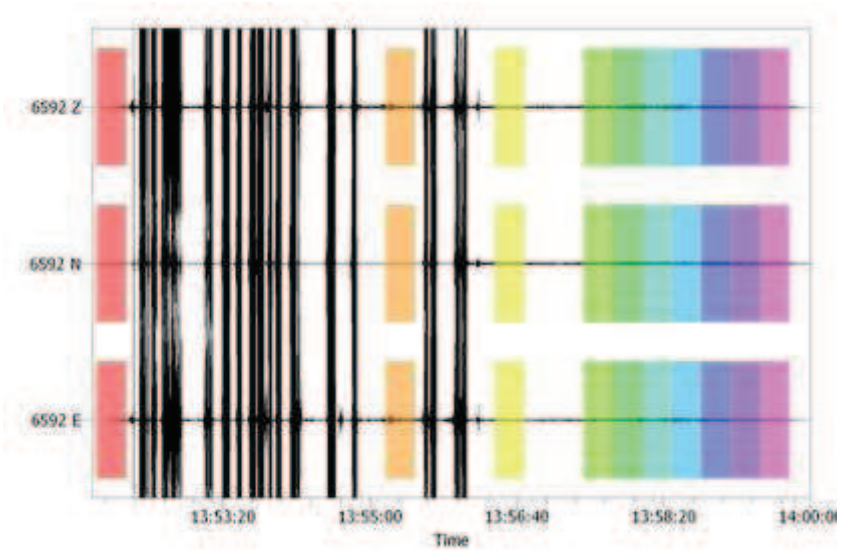


(c)

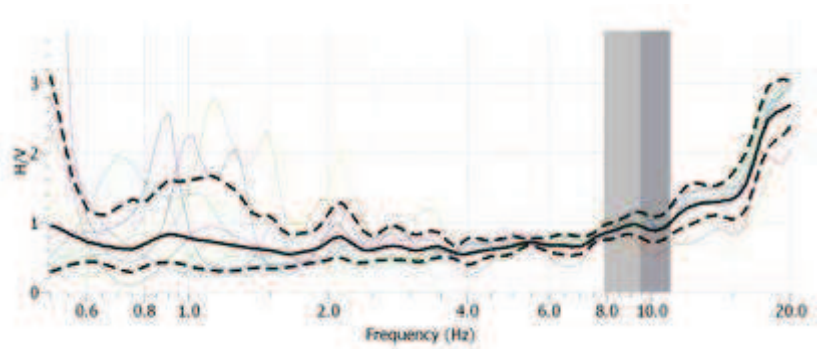
M-4. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

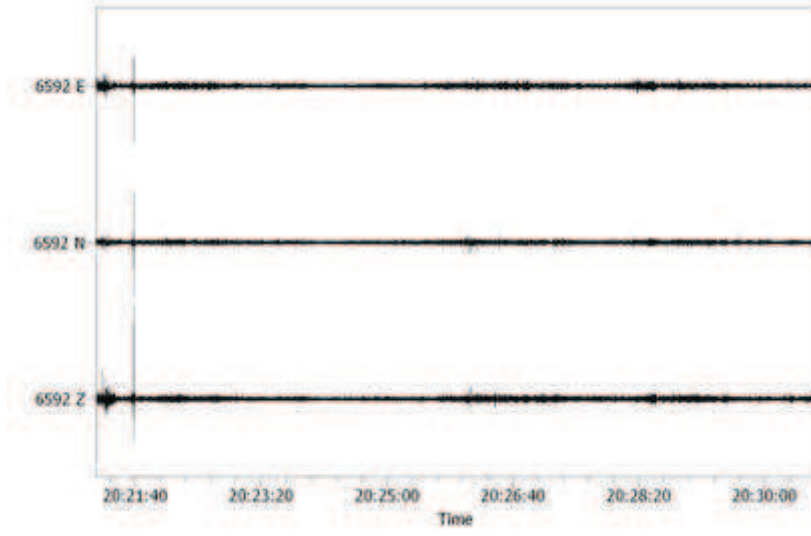


(b)

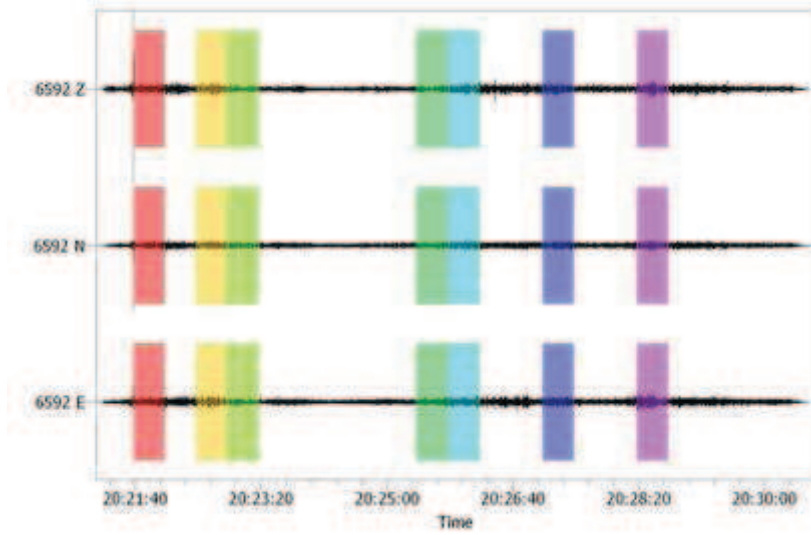


(c)

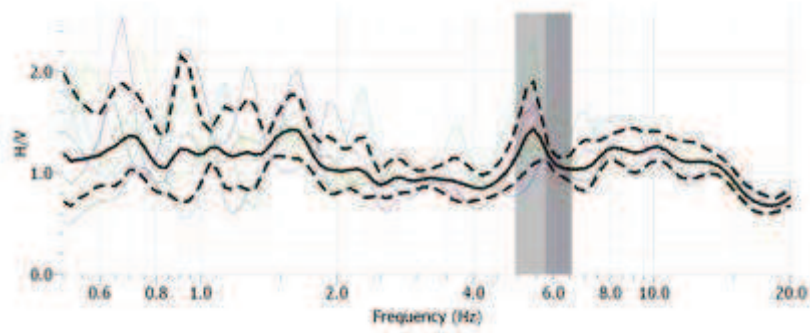
M-5. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

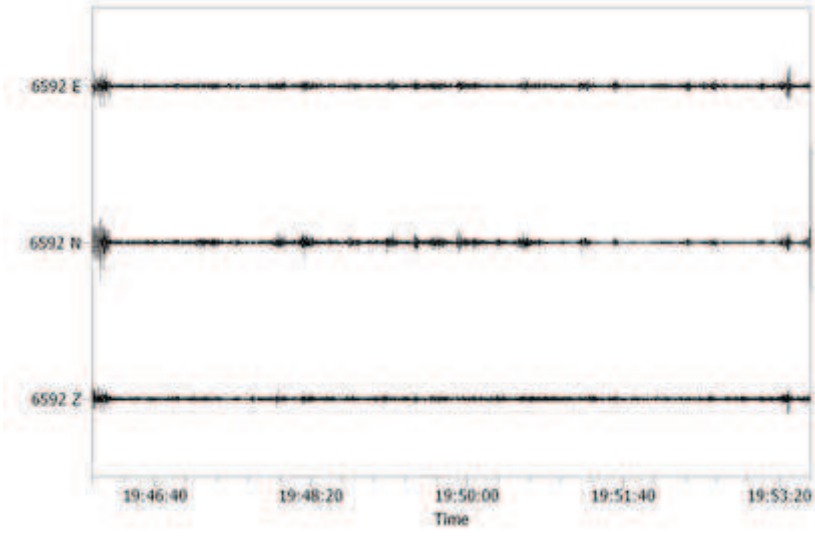


(b)

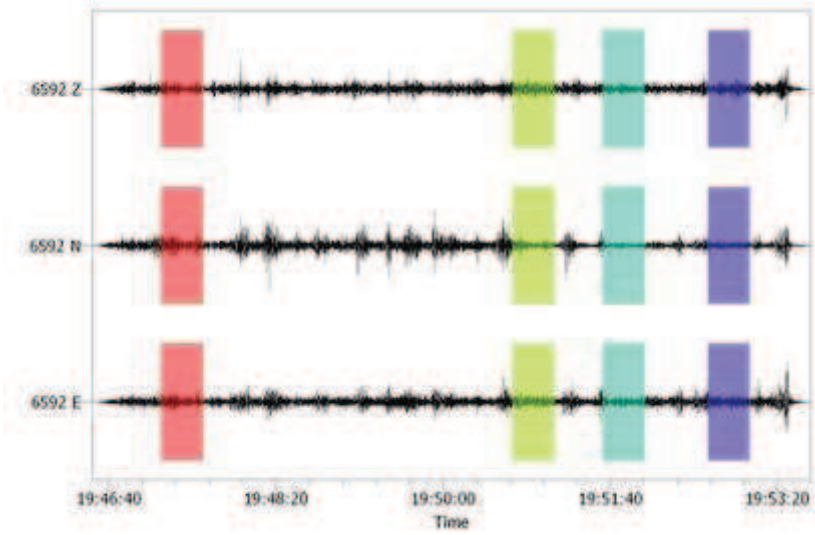


(c)

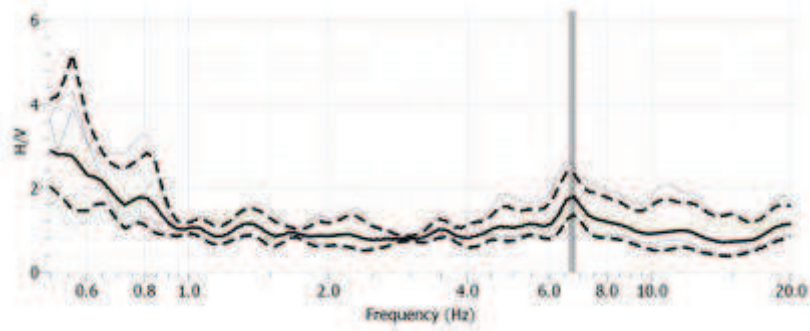
M-6. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

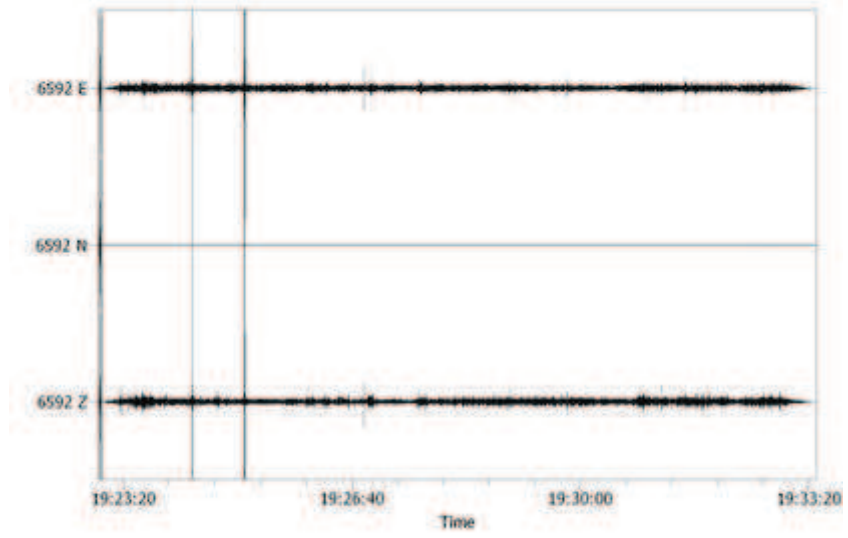


(b)

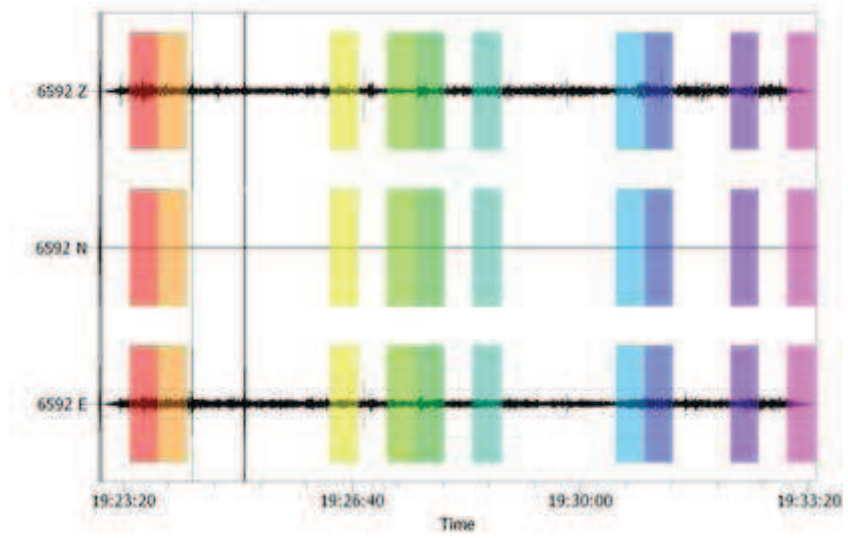


(c)

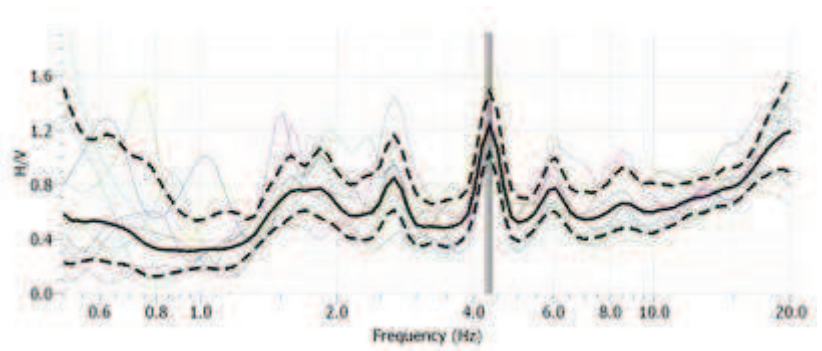
M-7. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

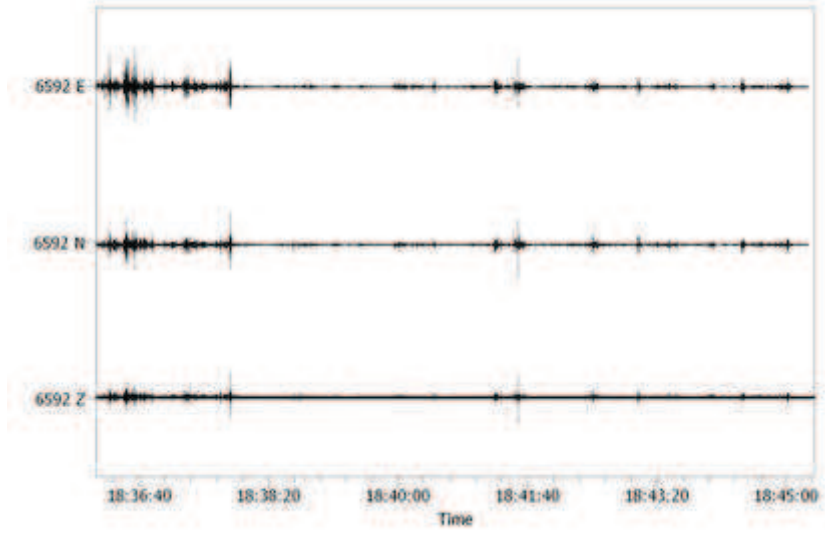


(b)

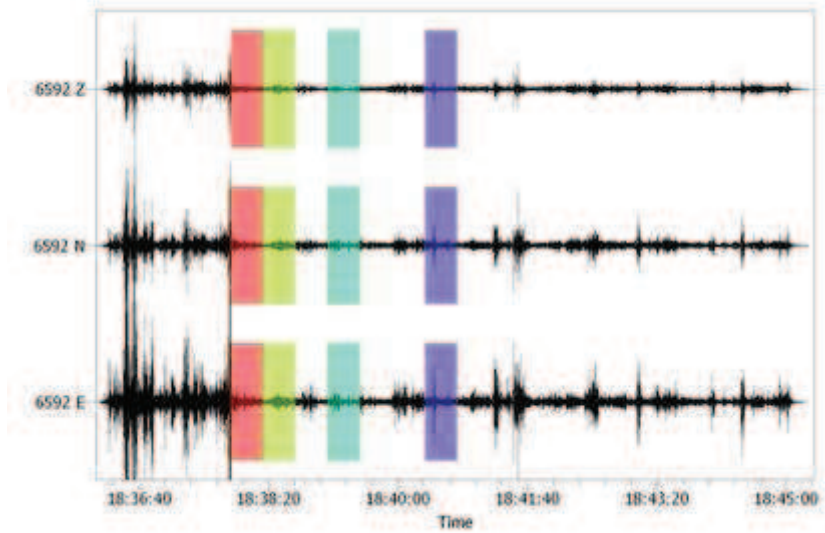


(c)

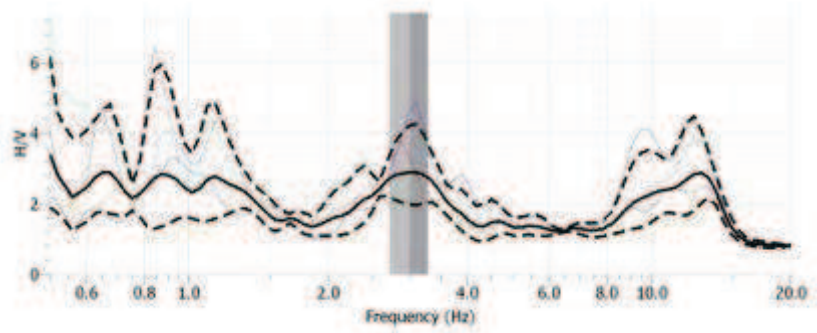
M-8. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

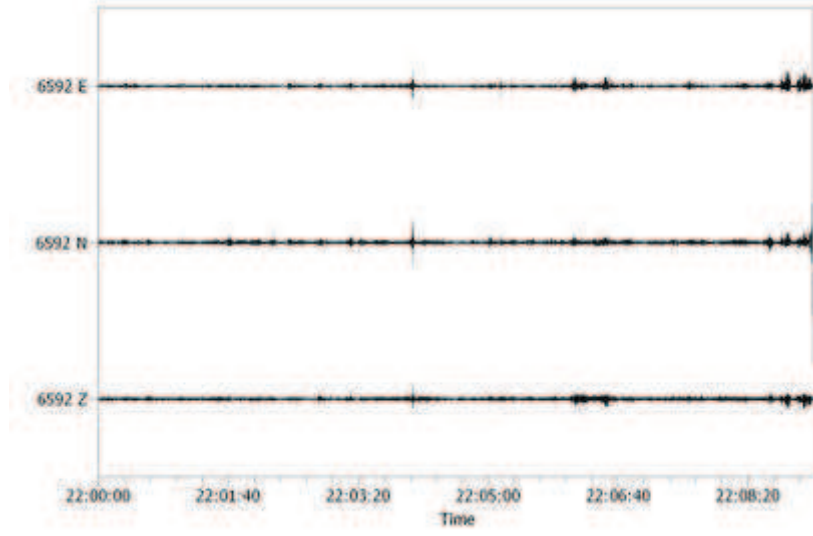


(b)

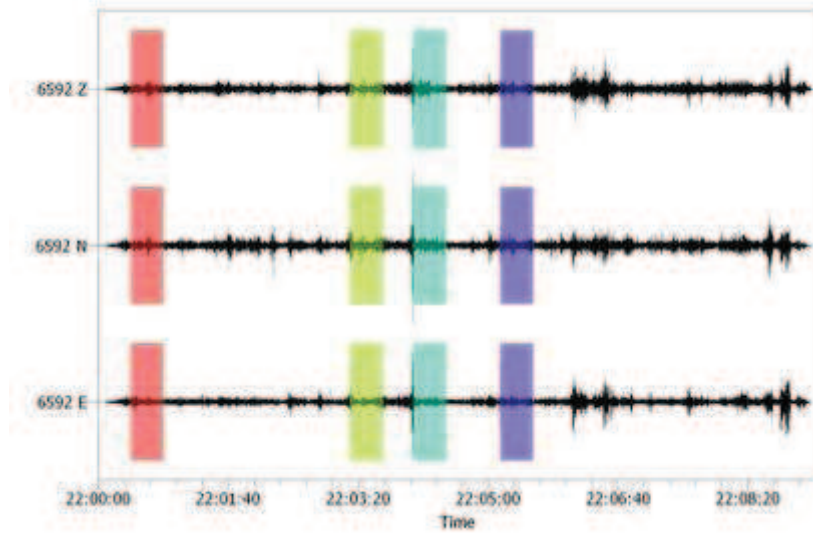


(c)

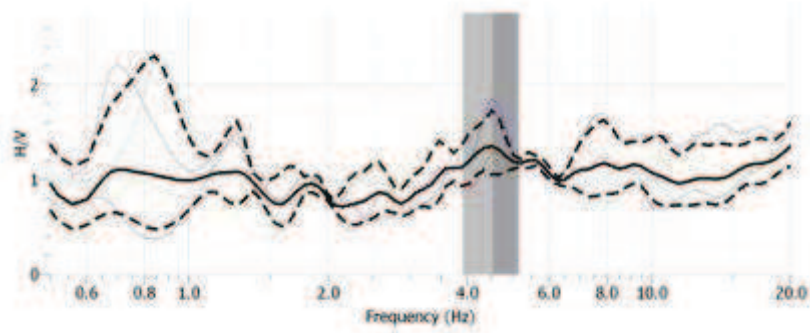
M-9. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

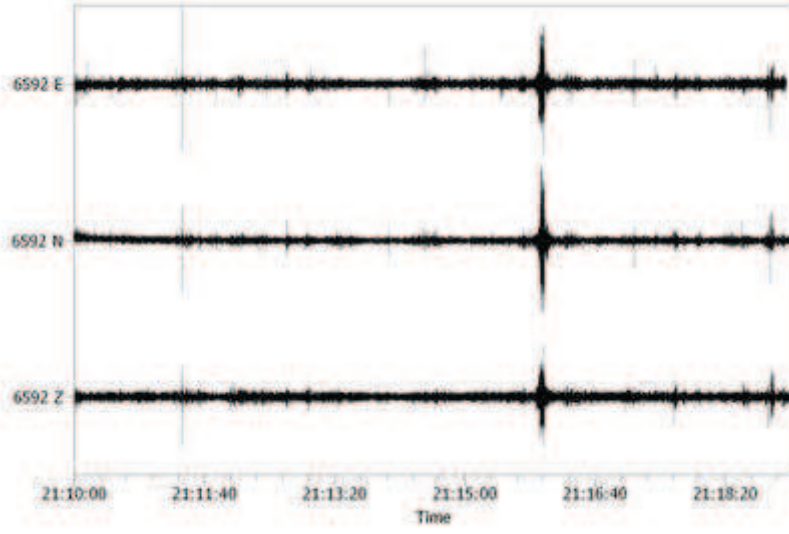


(b)

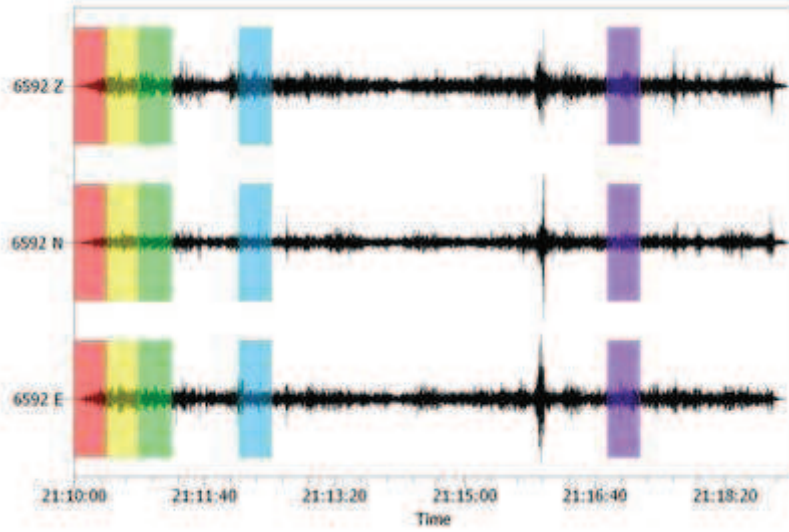


(c)

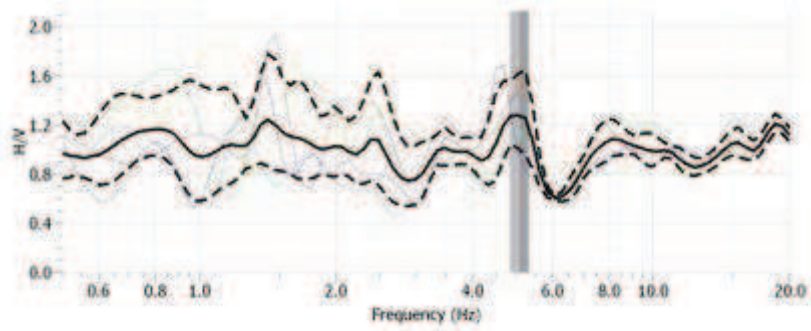
M-10. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

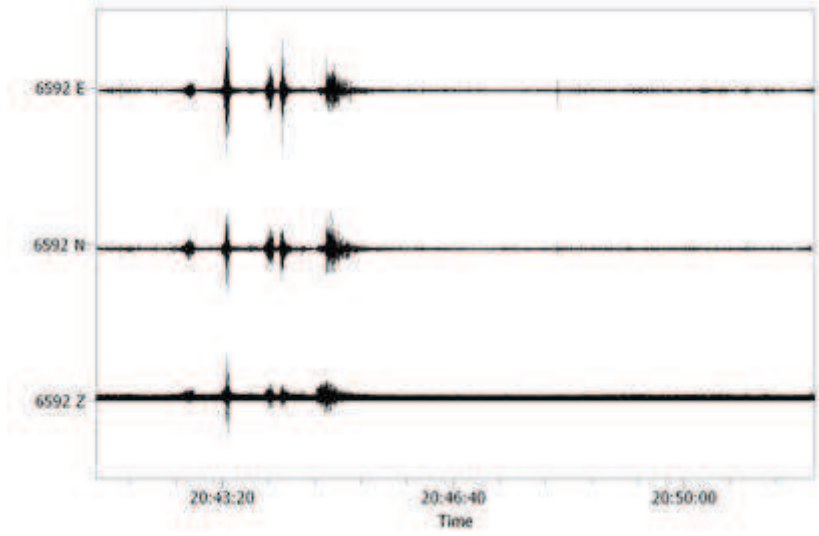


(b)

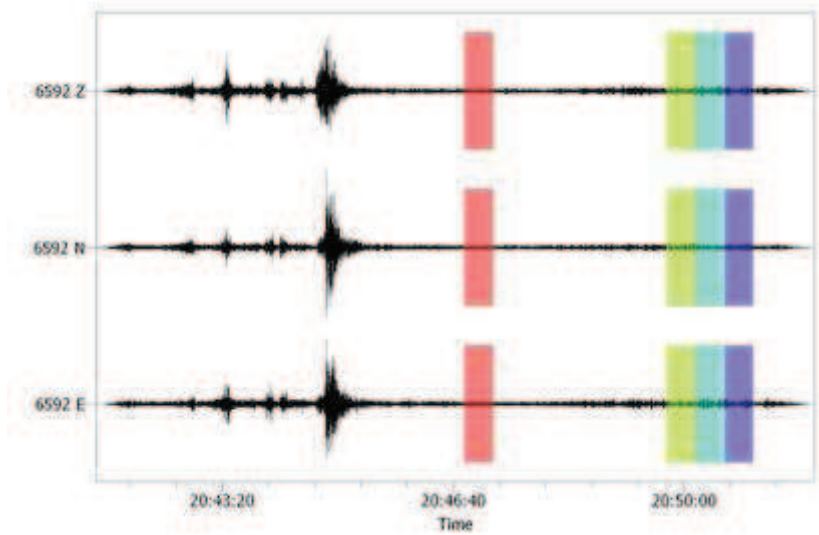


(c)

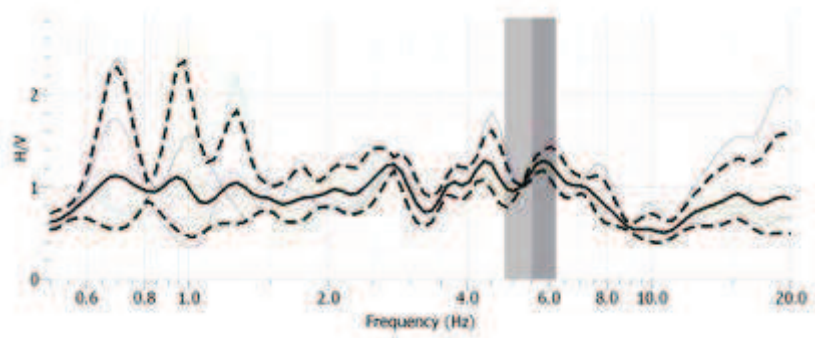
M-11. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

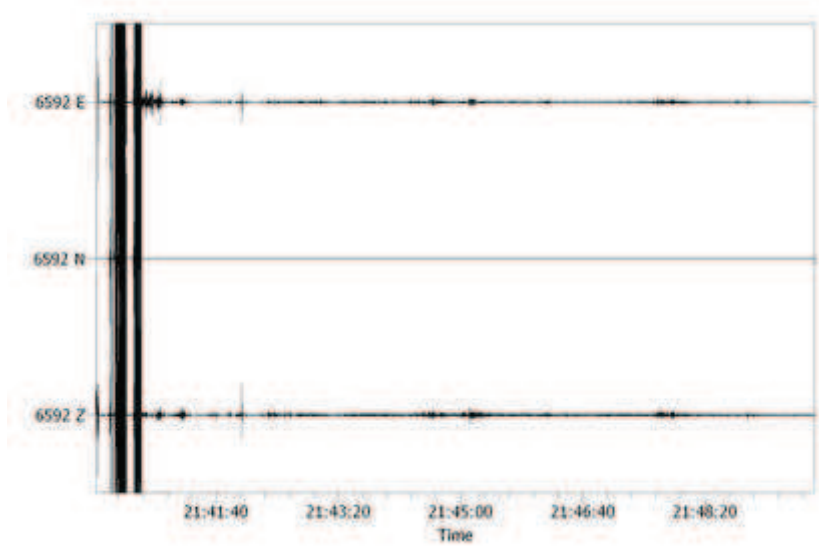


(b)

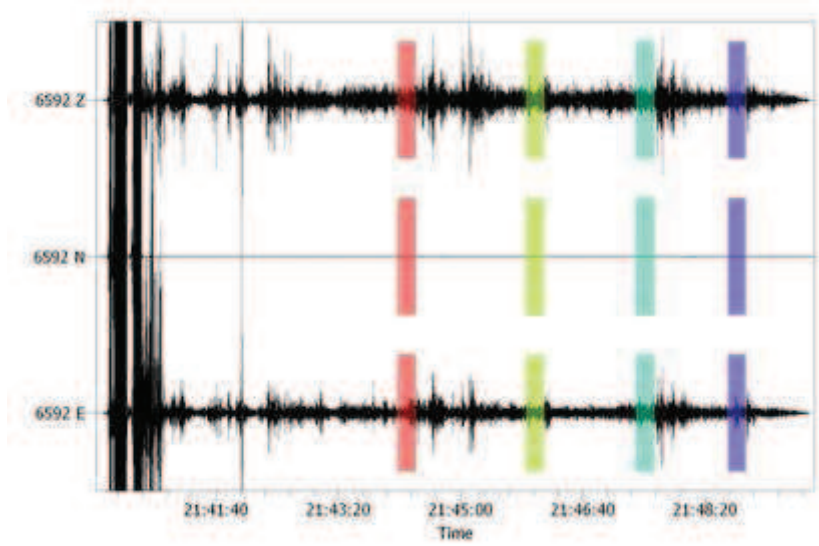


(c)

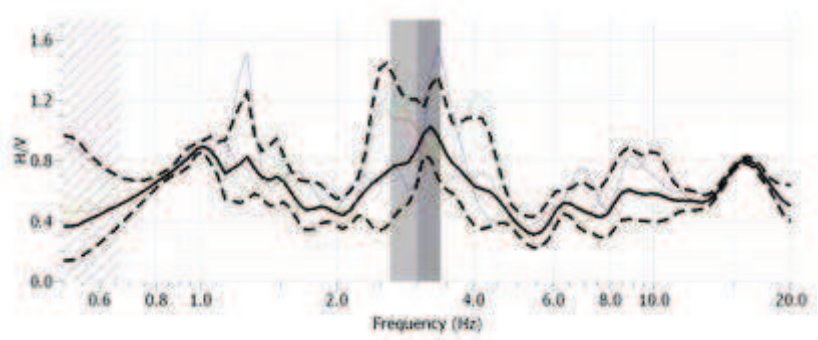
M-12. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

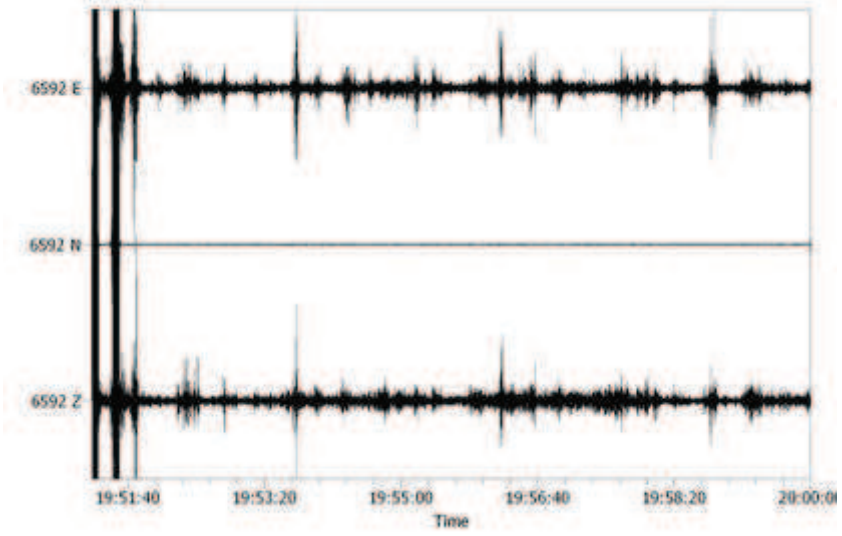


(b)

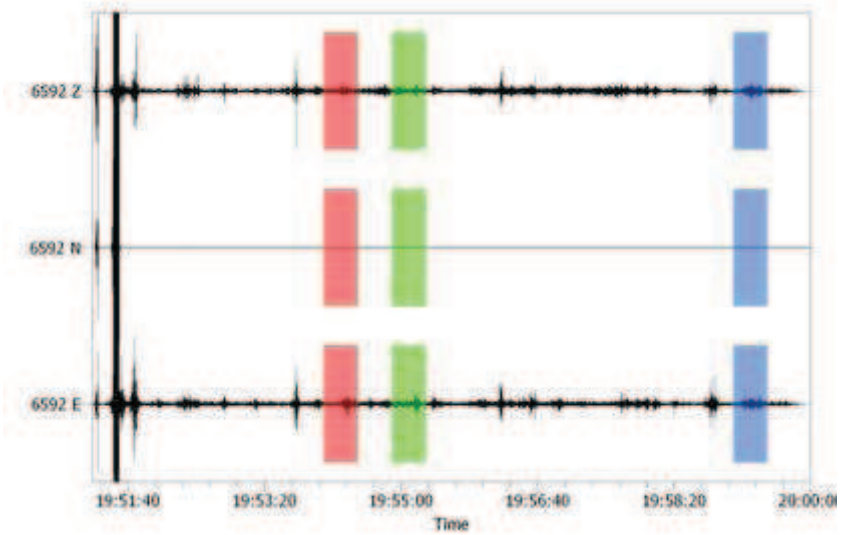


(c)

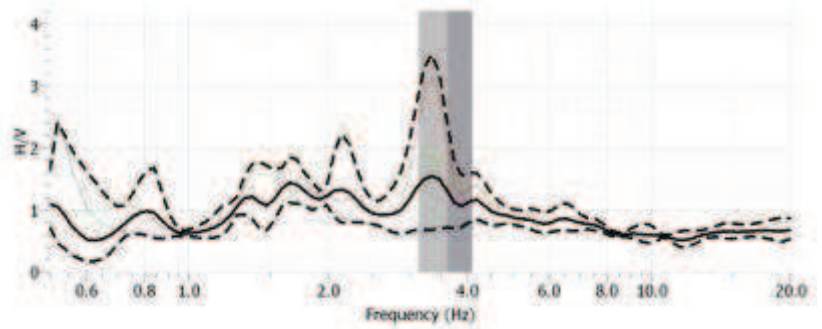
M-13. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

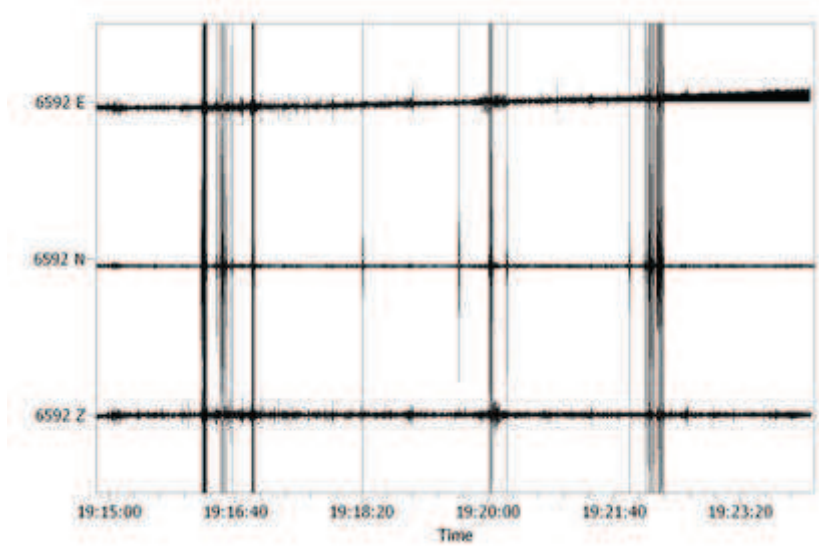


(b)

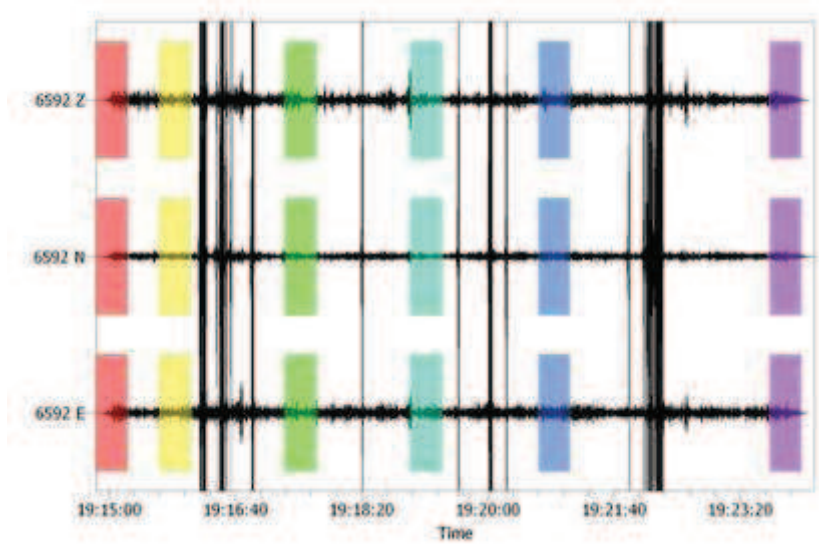


(c)

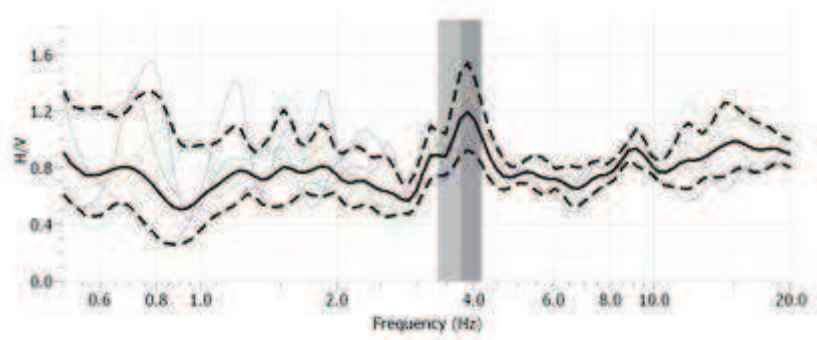
M-14. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

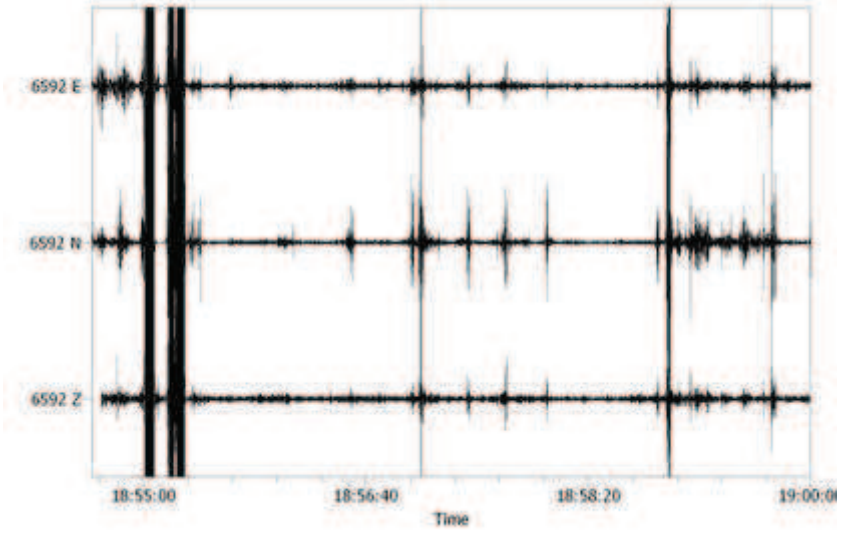


(b)

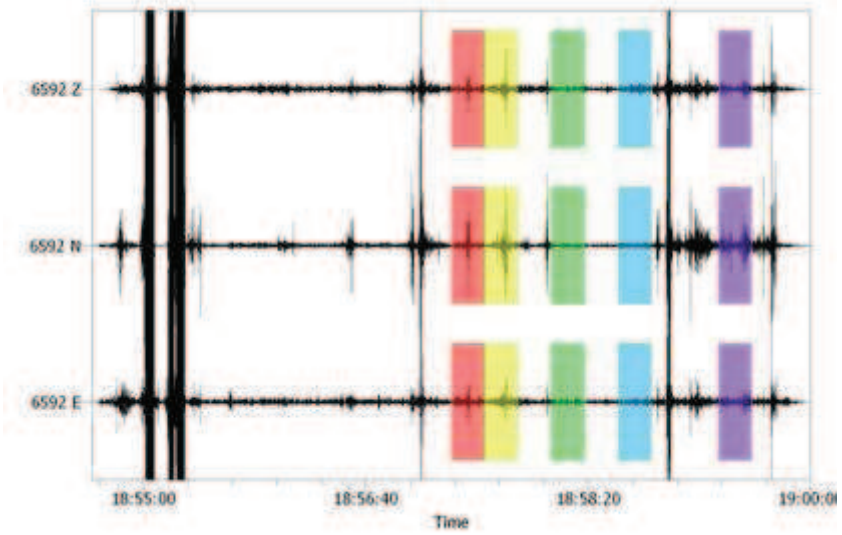


(c)

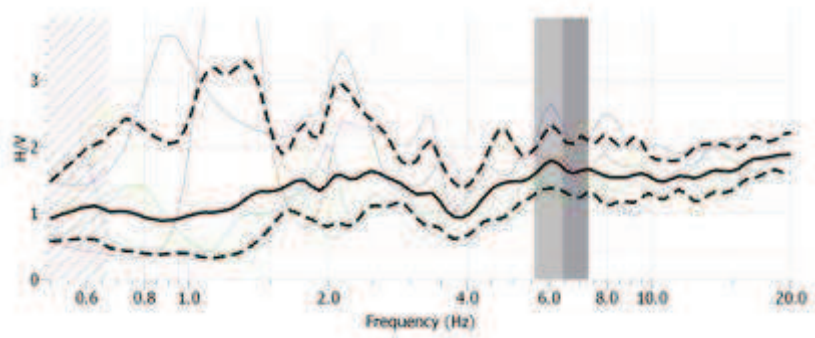
M-15. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

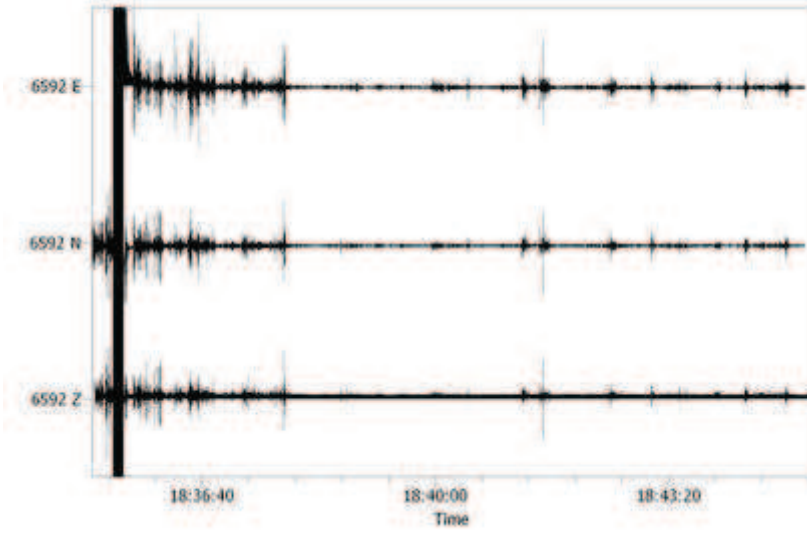


(b)

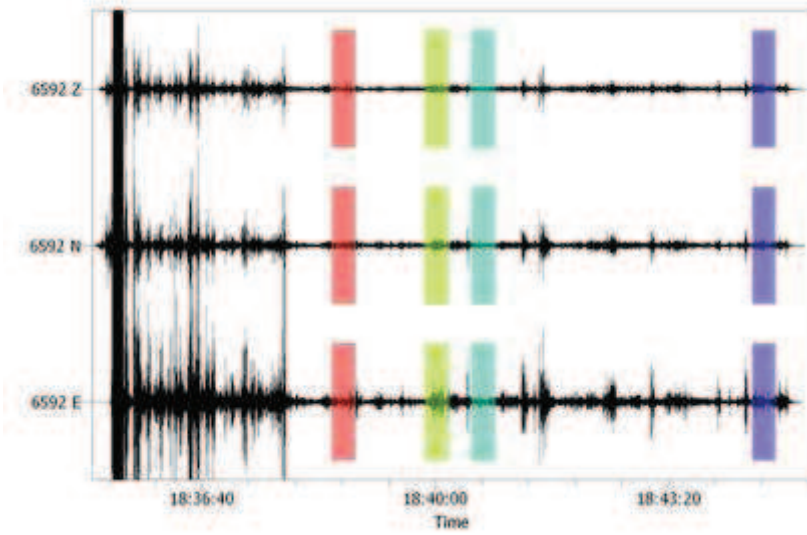


(c)

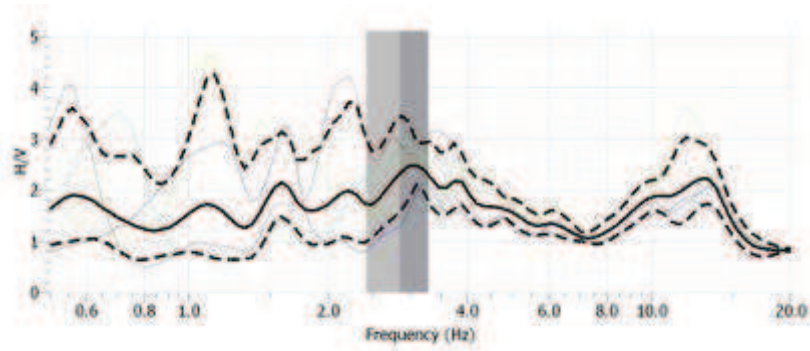
M-16. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

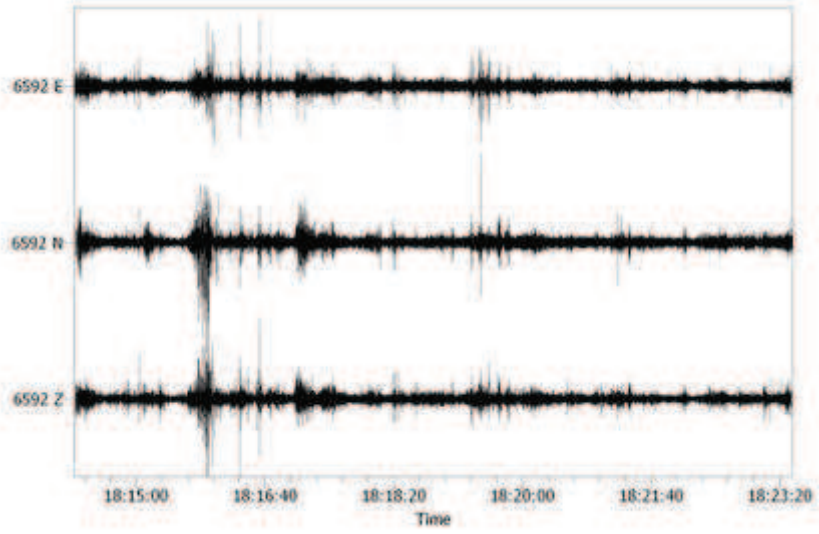


(b)

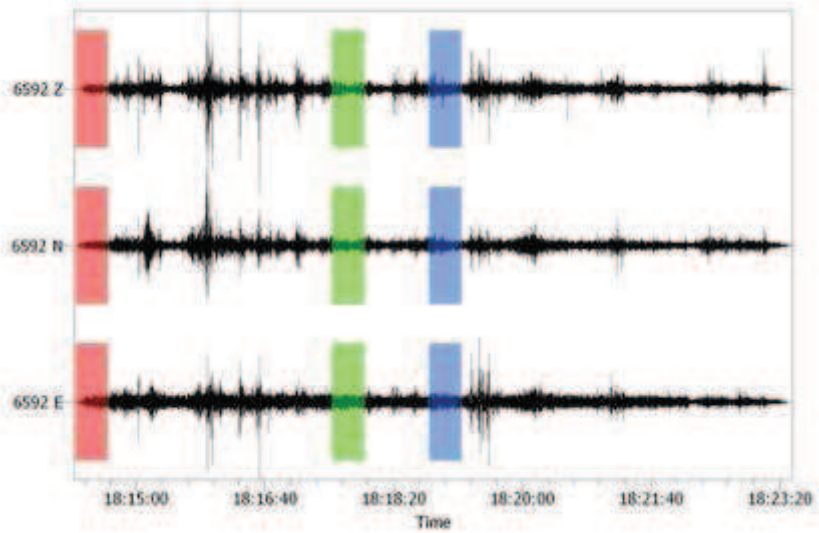


(c)

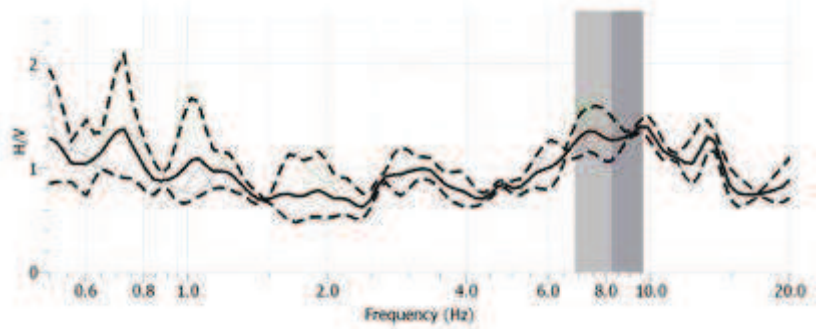
M-17. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

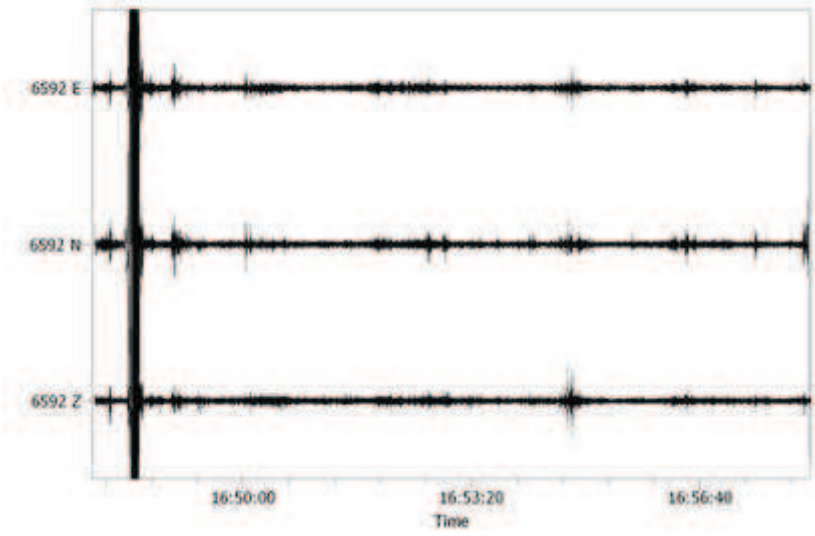


(b)

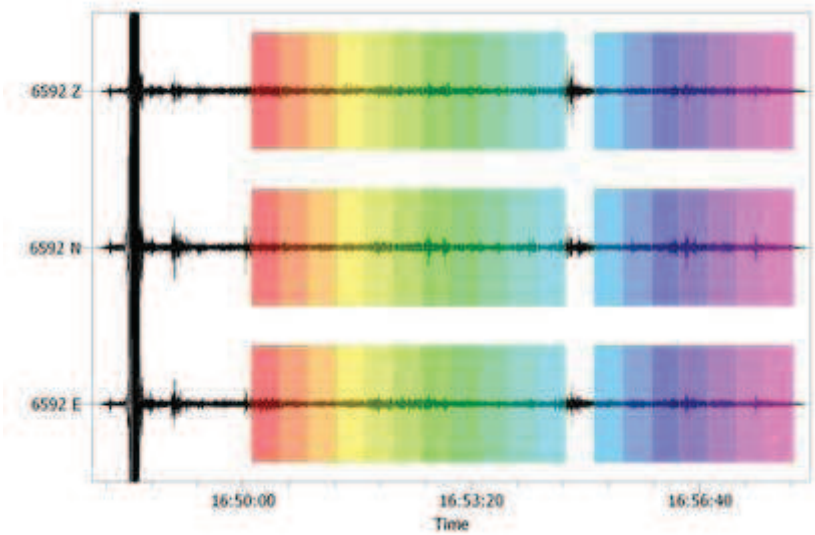


(c)

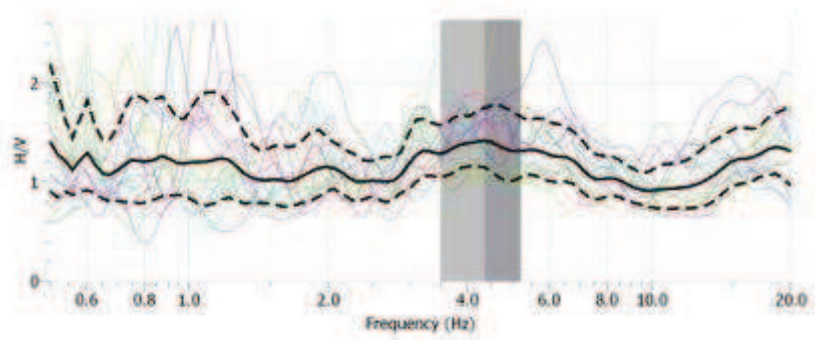
M-18. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

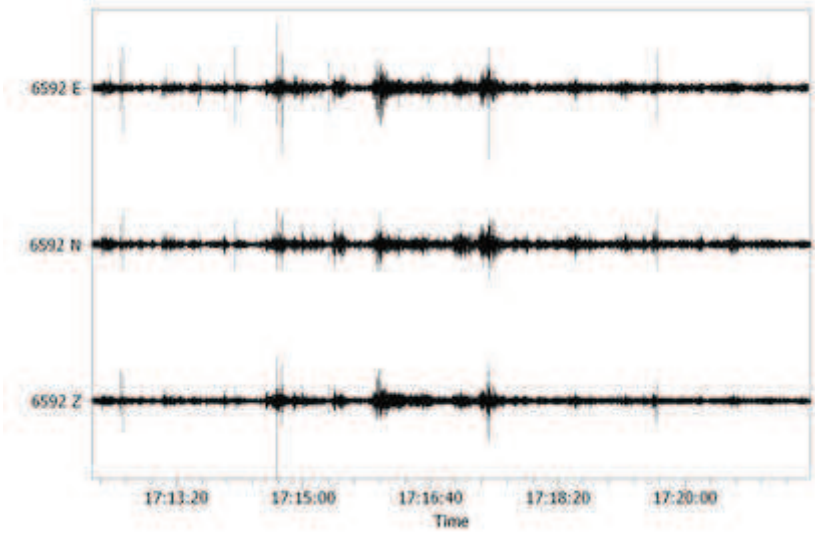


(b)

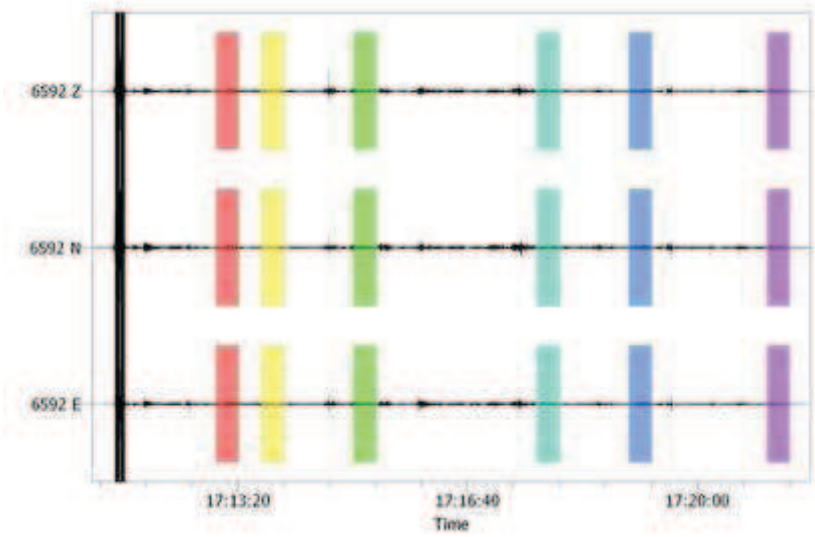


(c)

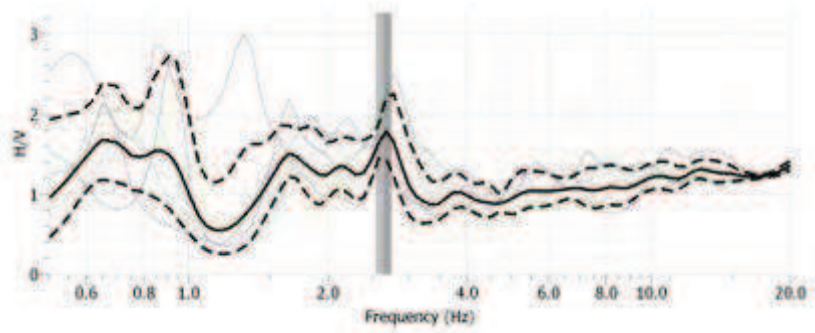
M-19. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

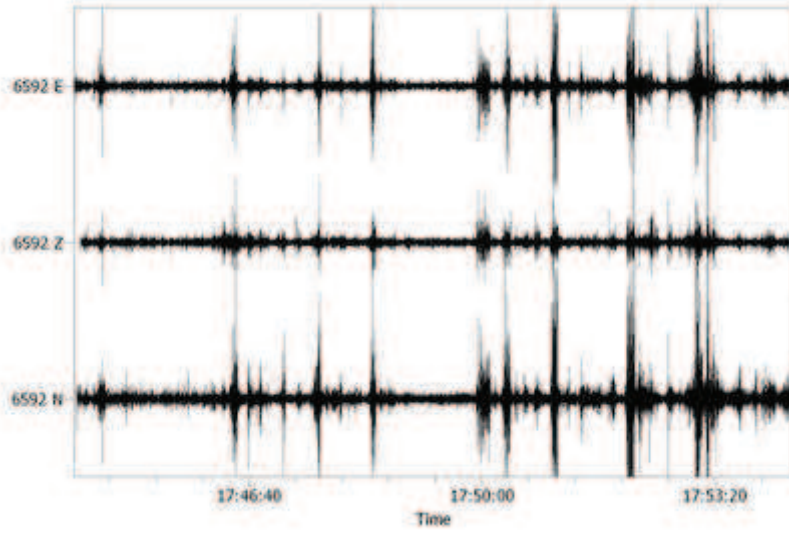


(b)

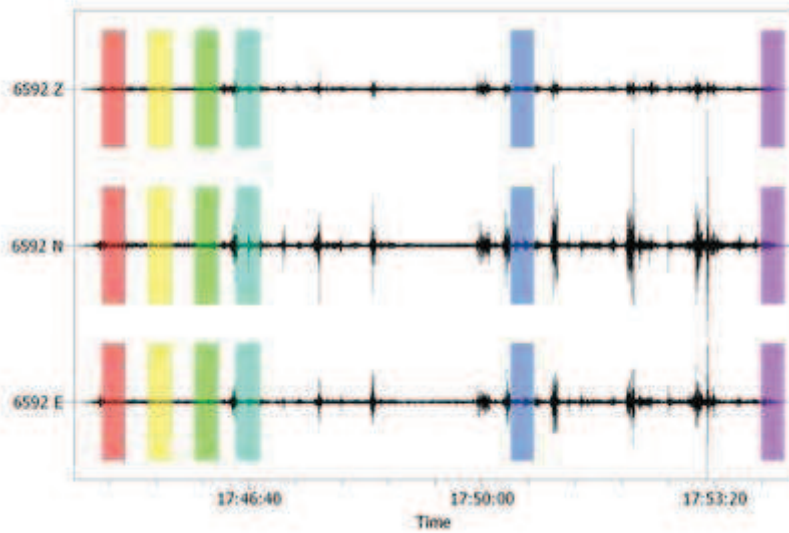


(c)

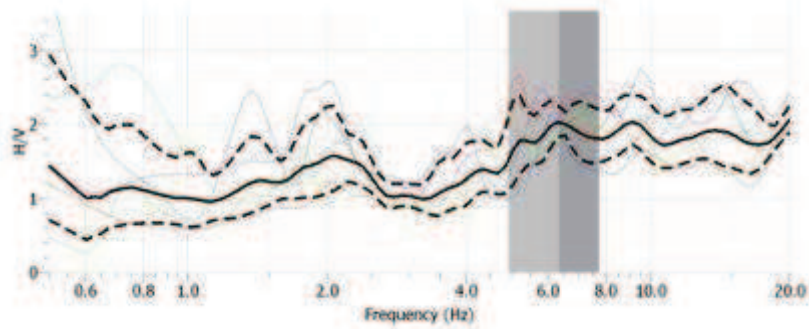
M-20. Ham Veri (a), Süzgeçlenmiş Veri(b) ve Büyütme Periyot Grafiği(c)



(a)

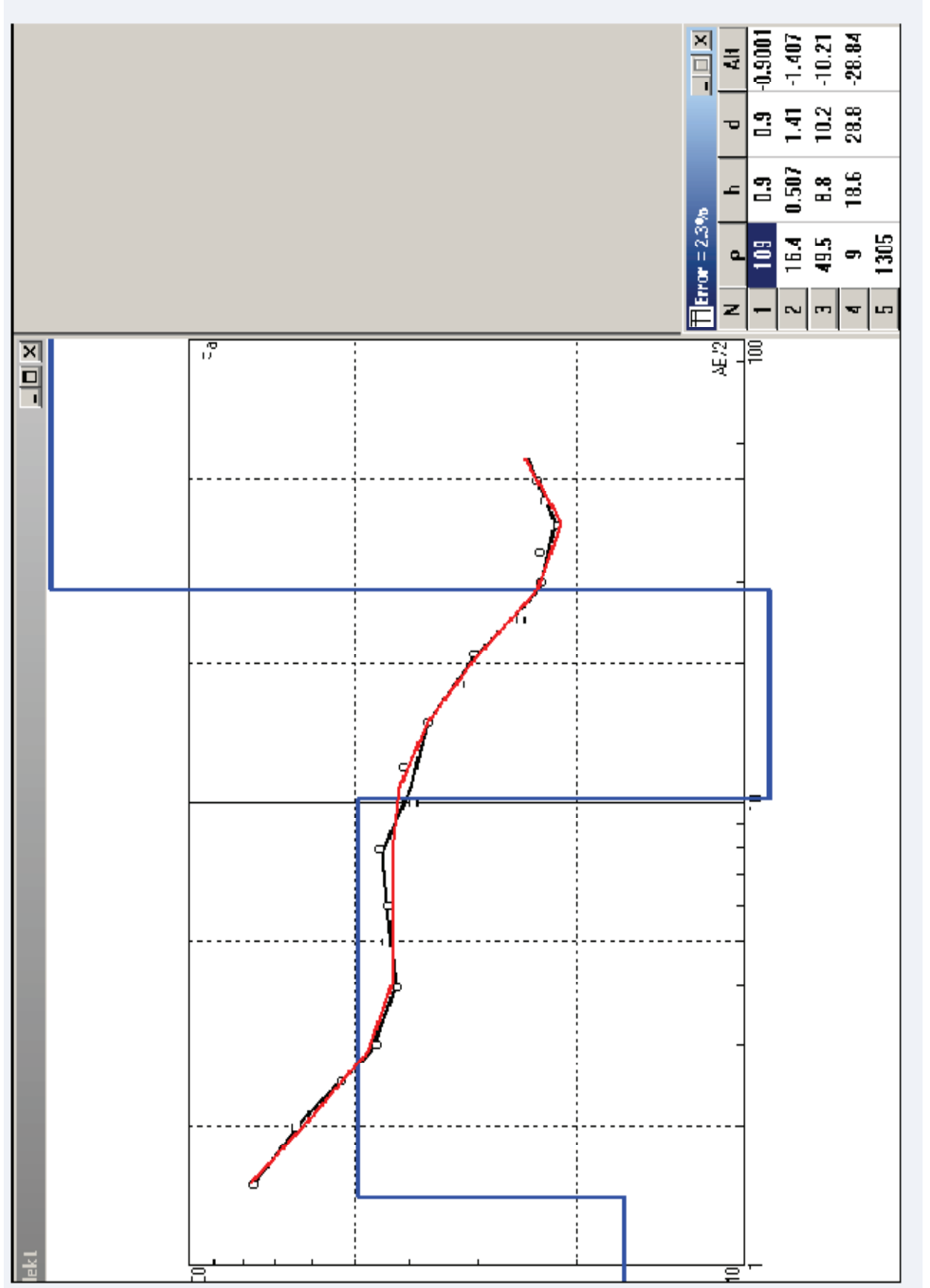


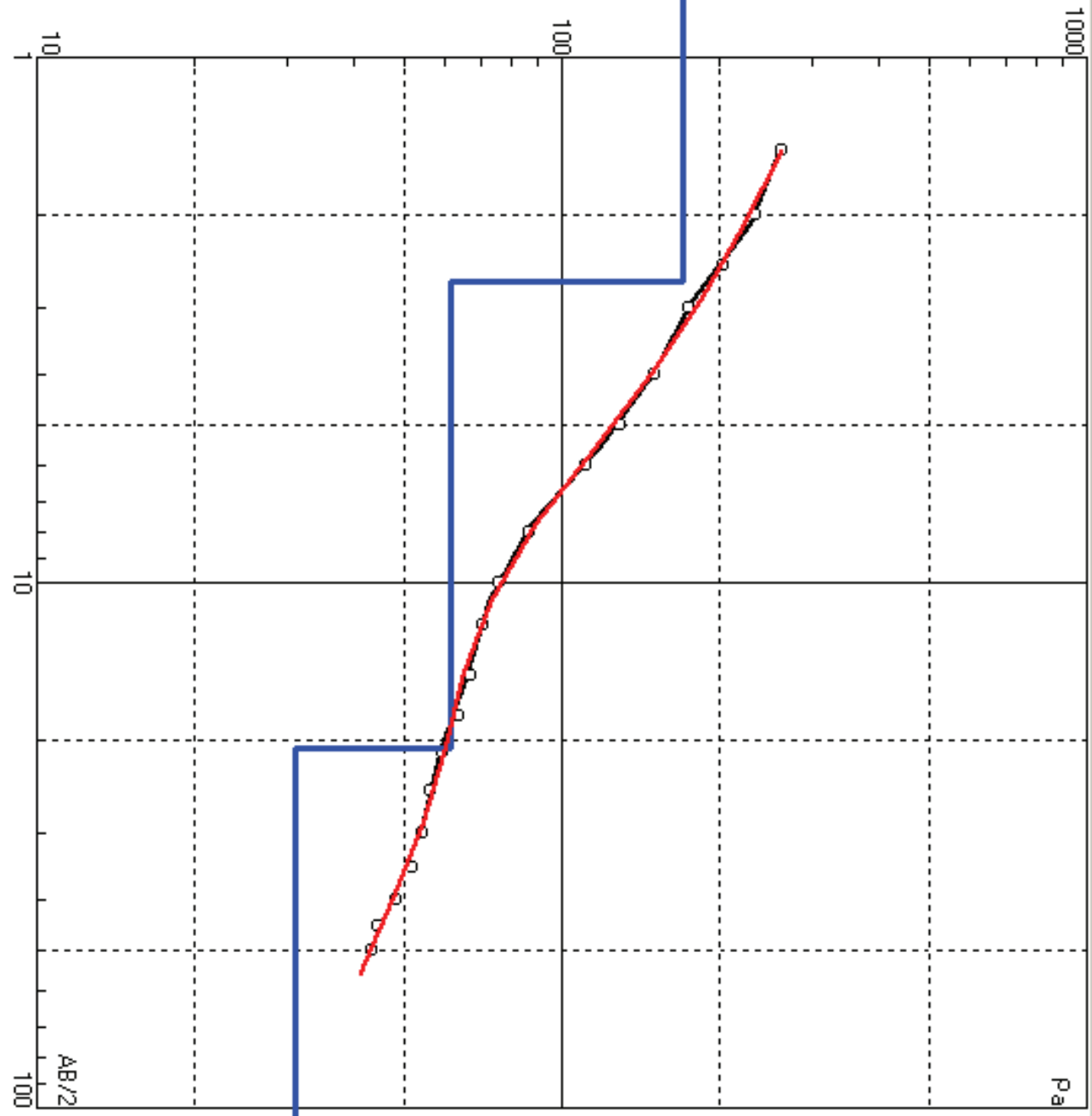
(b)



(c)

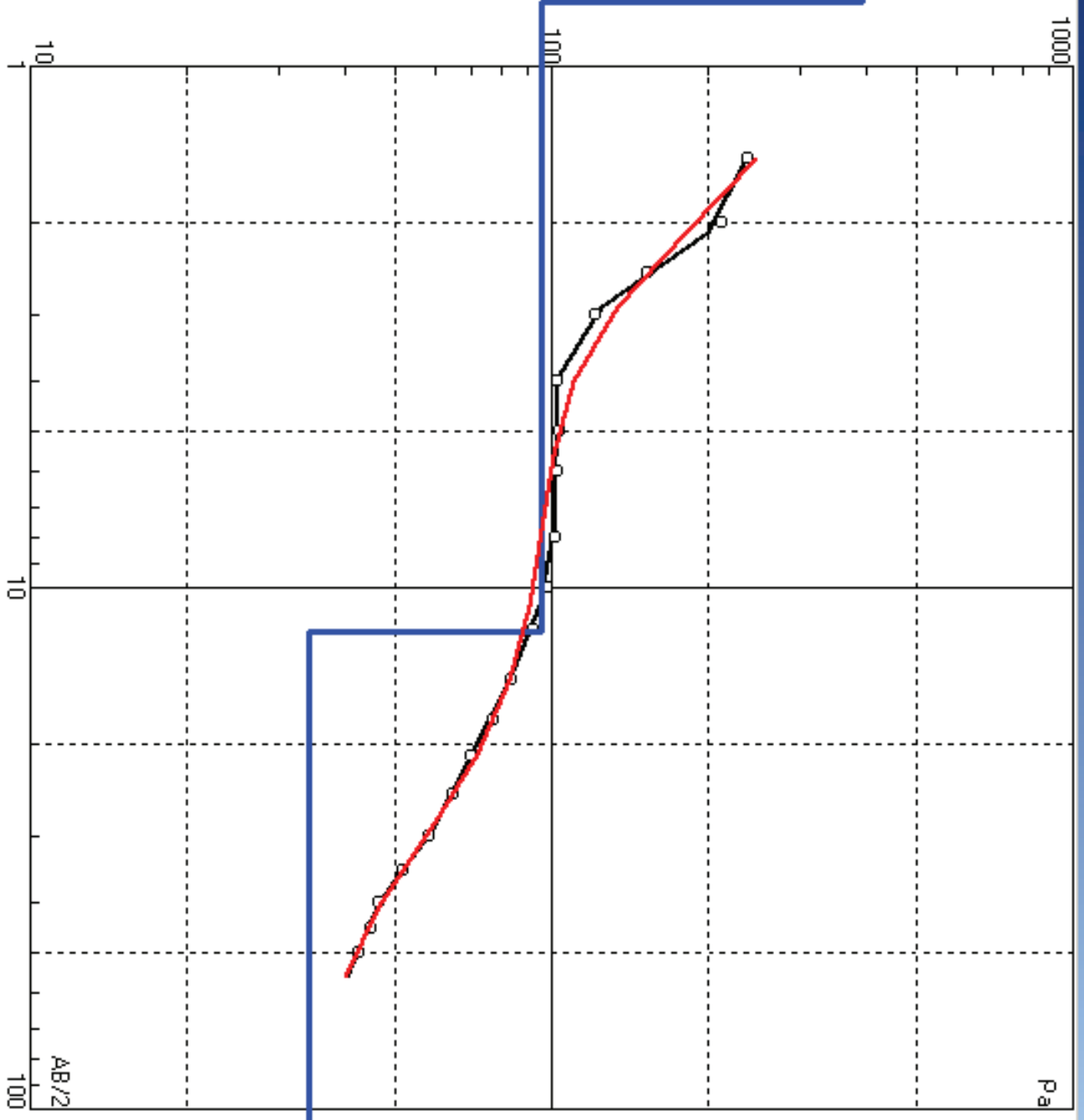
EK 3 – c: Düşey Elektrik Sondajı (DES) Eğrileri





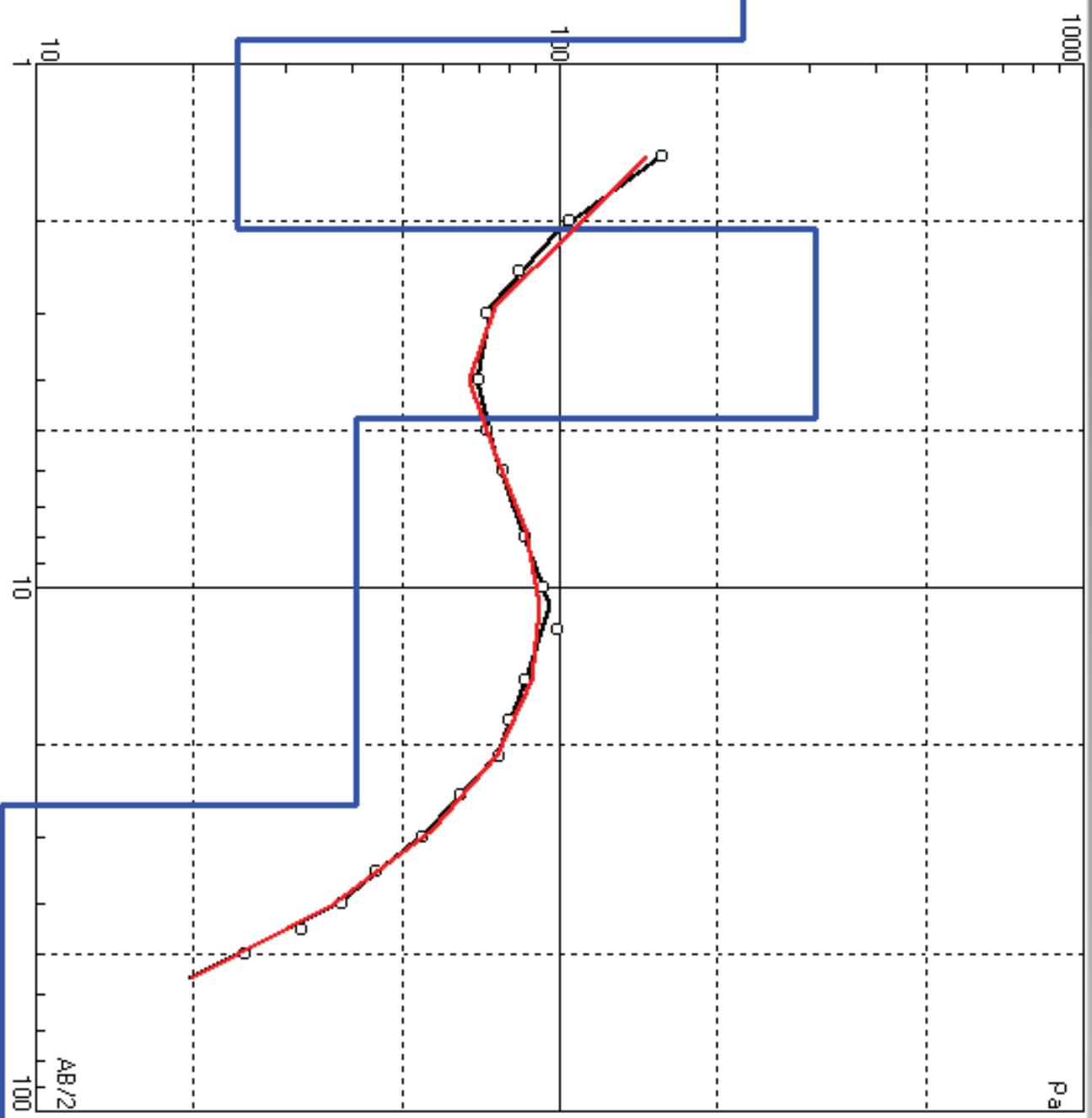
Error = 1.447%

N	p	h	d	Alt
1	341.5	0.75	0.75	-0.75
2	170.4	1.928	2.678	-2.6775
3	61.57	17.94	20.62	-20.621
4	31.04			



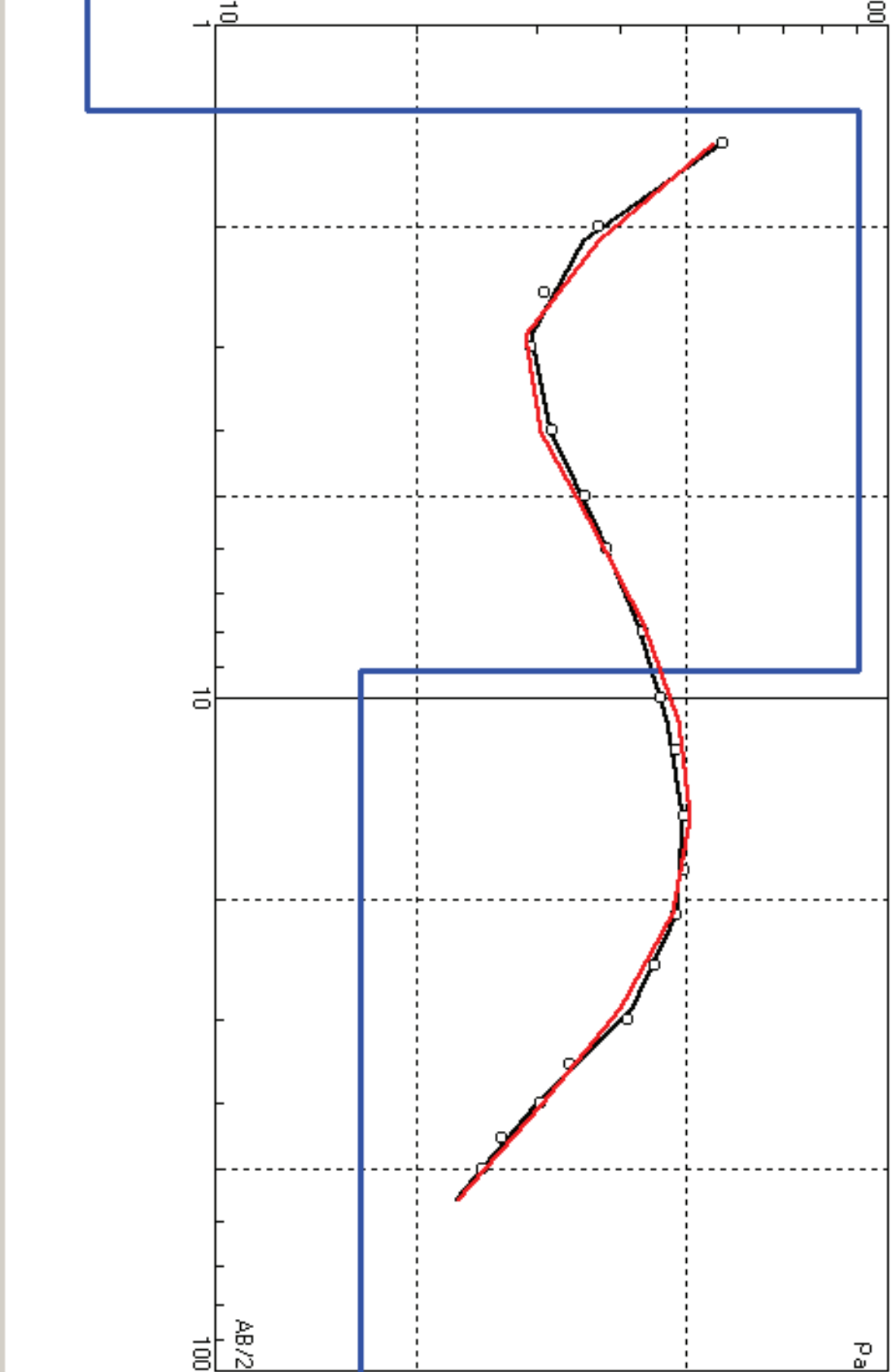
Error = 4,91%

N	p	h	d	Alt
1	393	0.75	0.75	-0.75
2	95.8	11.5	12.2	-12.2
3	34.4			



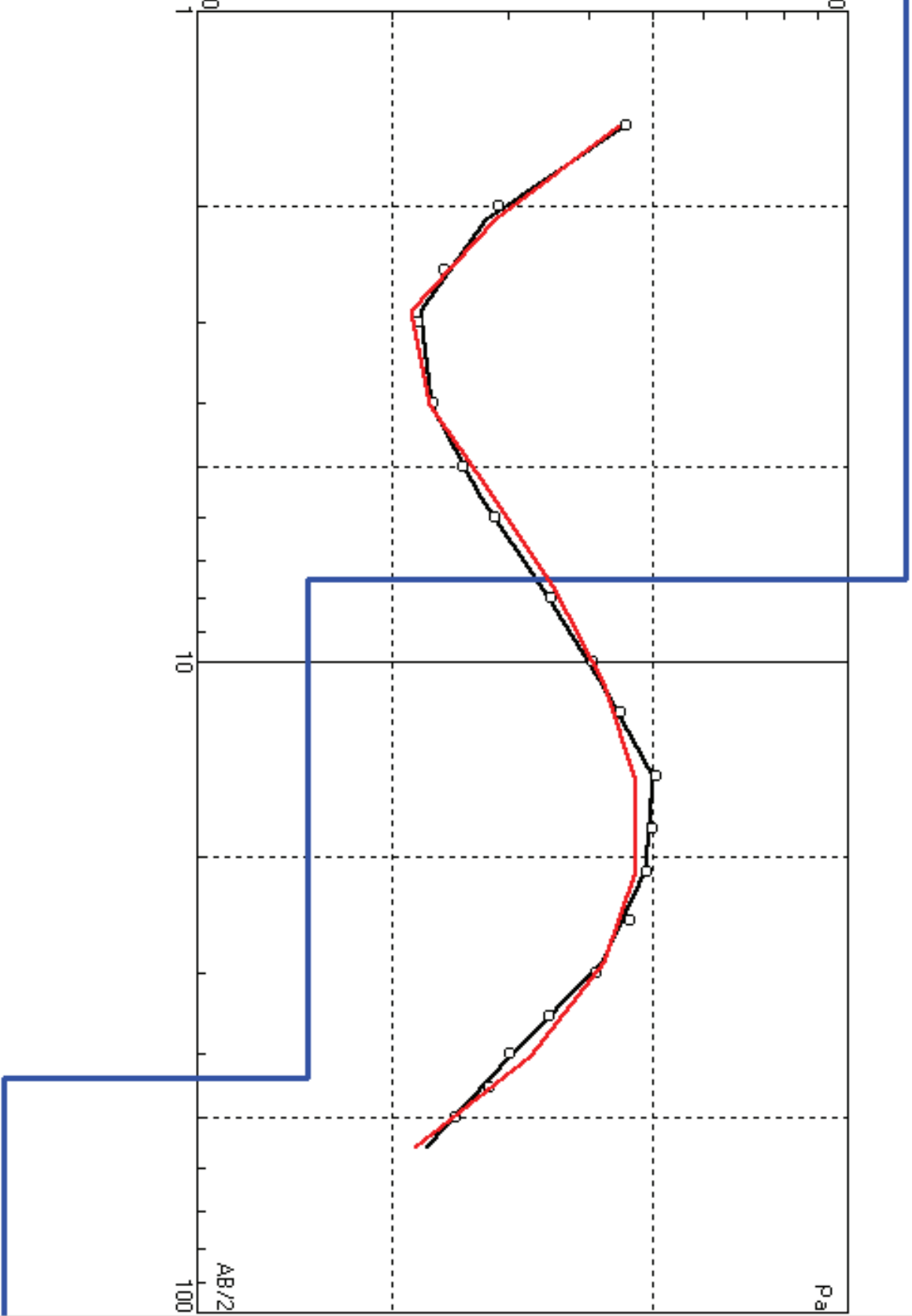
Error = 3.23%

N	p	h	d	Alt
1	224	0.9	0.9	-0.9
2	24.3	1.17	2.07	-2.066
3	309	2.68	4.74	-4.743
4	41	21.2	25.9	-25.93
5	0.335			



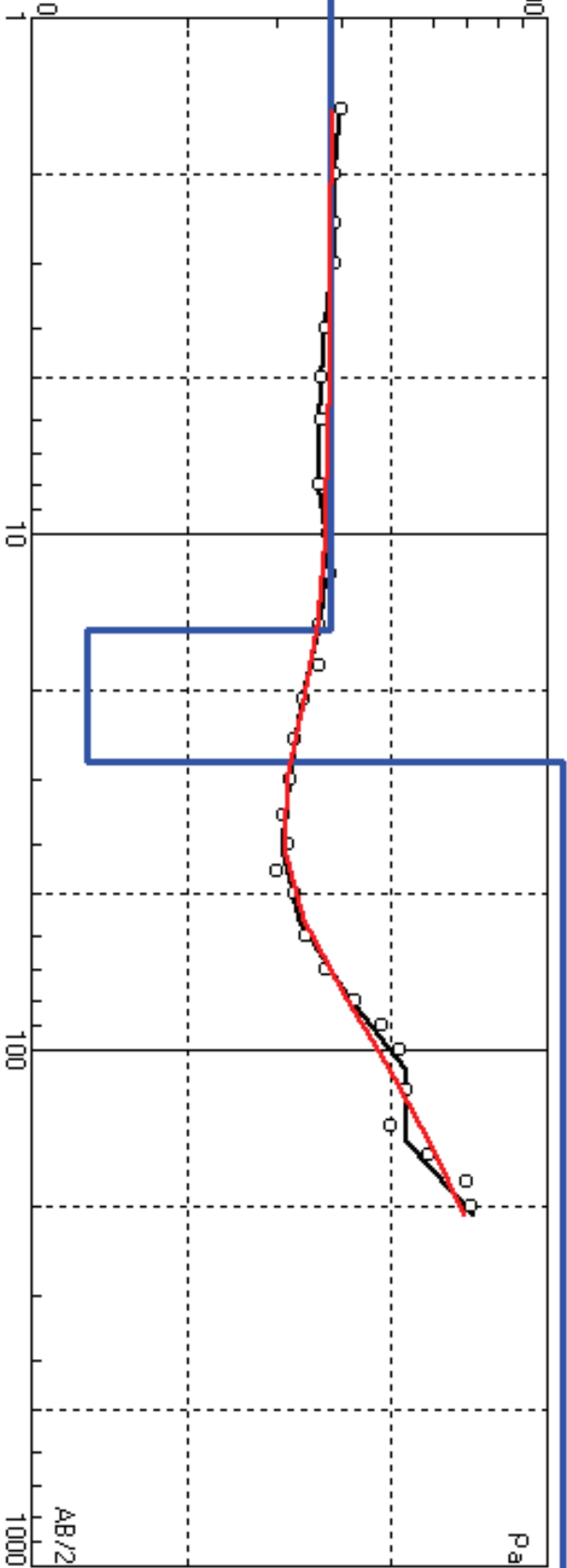
Error = 2.88%

N	p	h	d	Alt
1	104	0.75	0.75	-0.75
2	6.46	0.587	1.34	-1.337
3	90.5	7.77	9.1	-9.102
4	16.4			



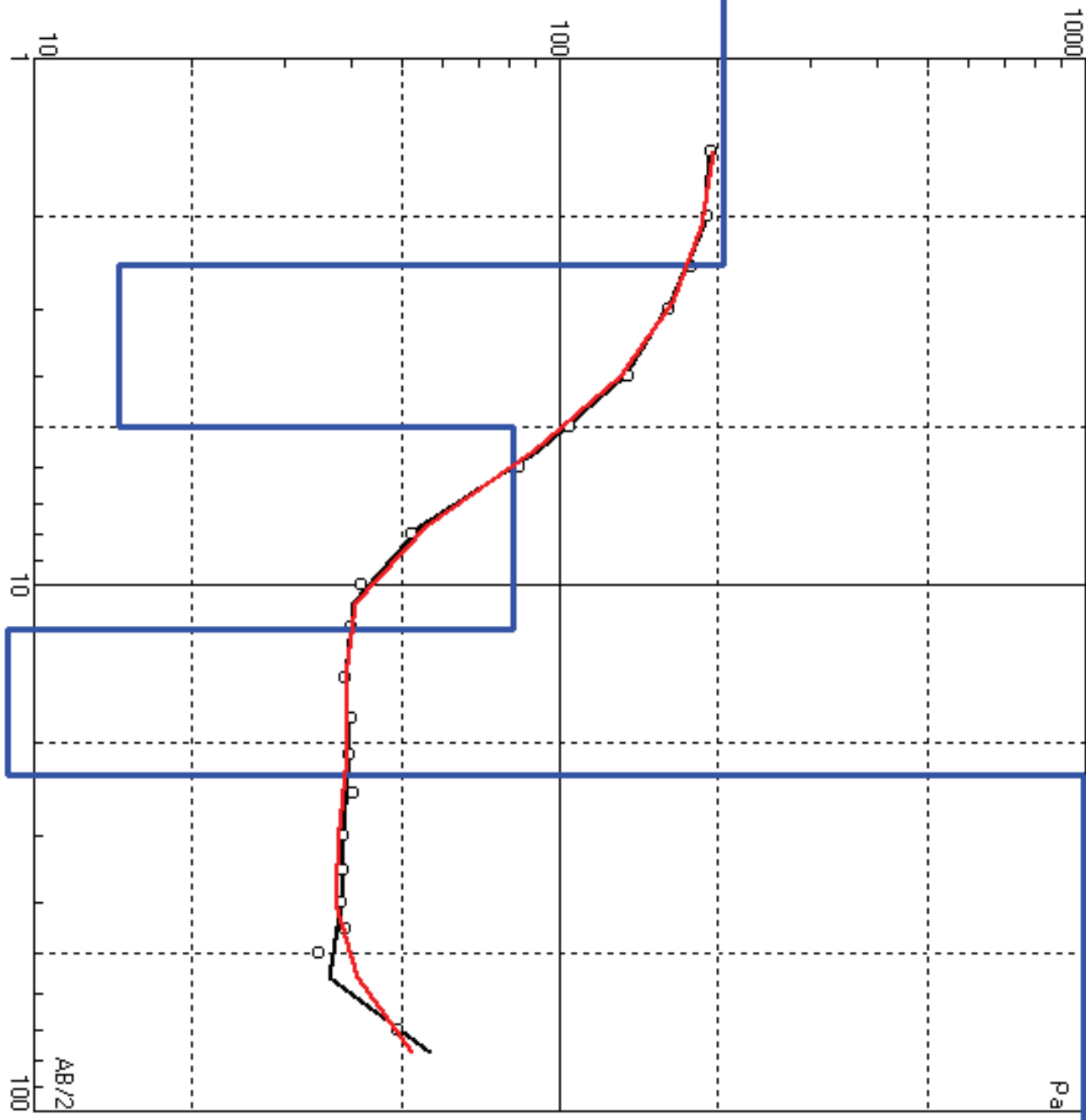
Error = 3.93%

N	p	h	d	Alt
1	89.6	0.75	0.75	-0.75
2	0.933	0.133	0.883	-0.8833
3	123	6.61	7.49	-7.492
4	14.8	36.3	43.7	-43.74
5	0.91			



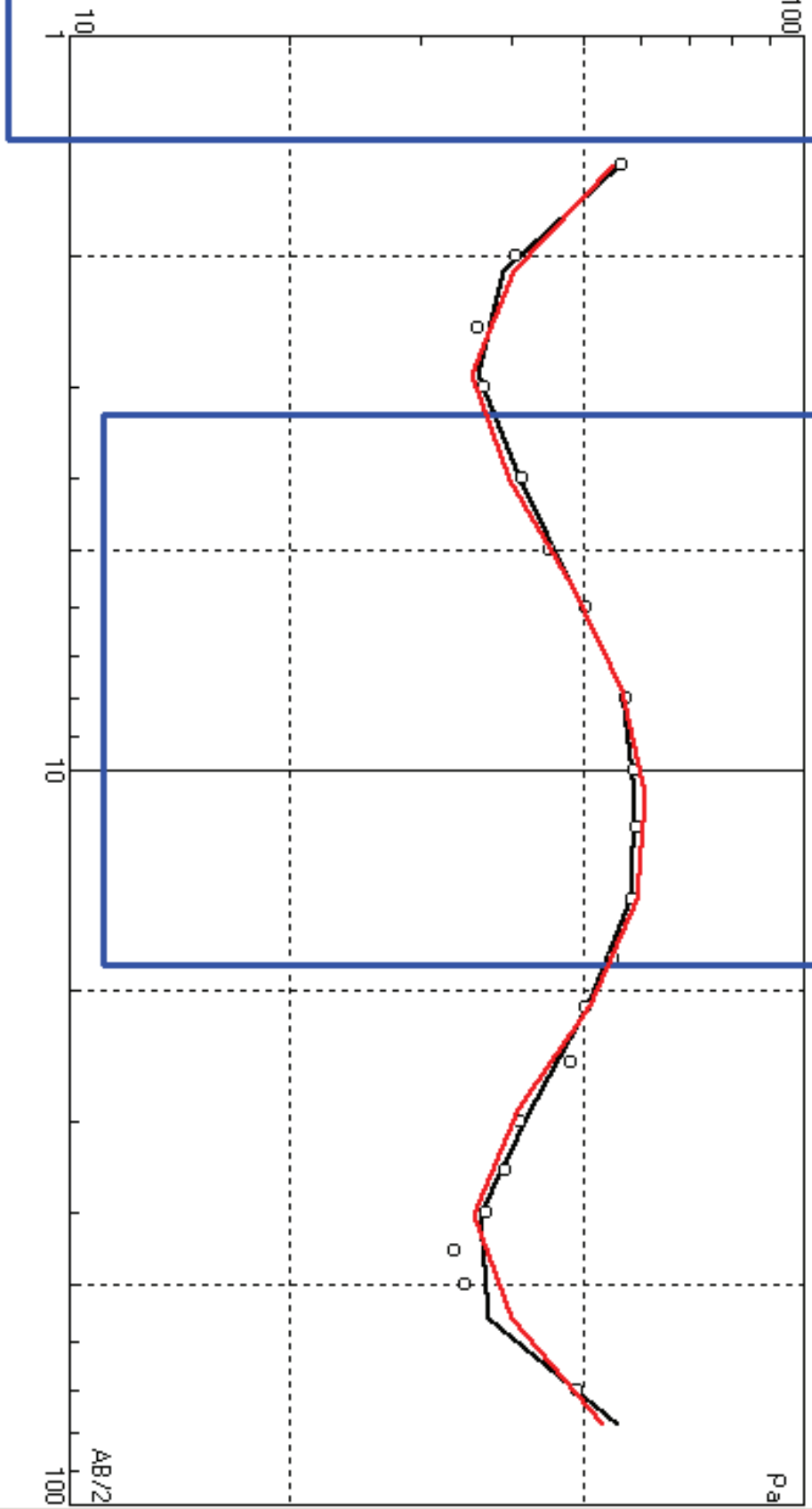
Error = 3.81%

N	p	h	d	Alt
1	37.8	15.3	15.3	-15.33
2	12.8	12.3	27.6	-27.63
3	107			



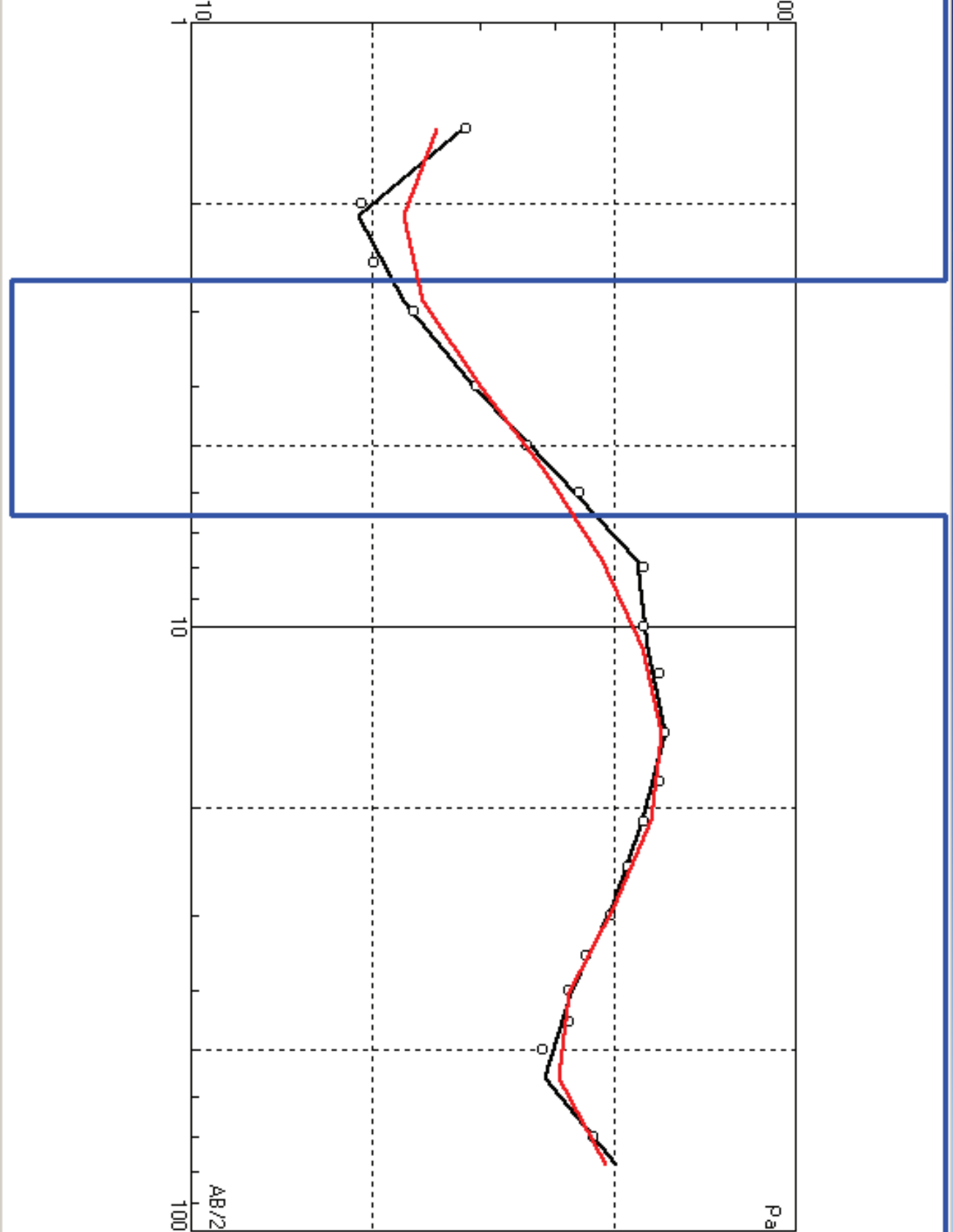
Error = 4.44%

N	p	h	d	Alt
1	204	2.47	2.47	-2.467
2	14.5	2.56	5.03	-5.031
3	81.5	7.17	12.2	-12.2
4	8.91	10.8	23	-22.99
5	4030			



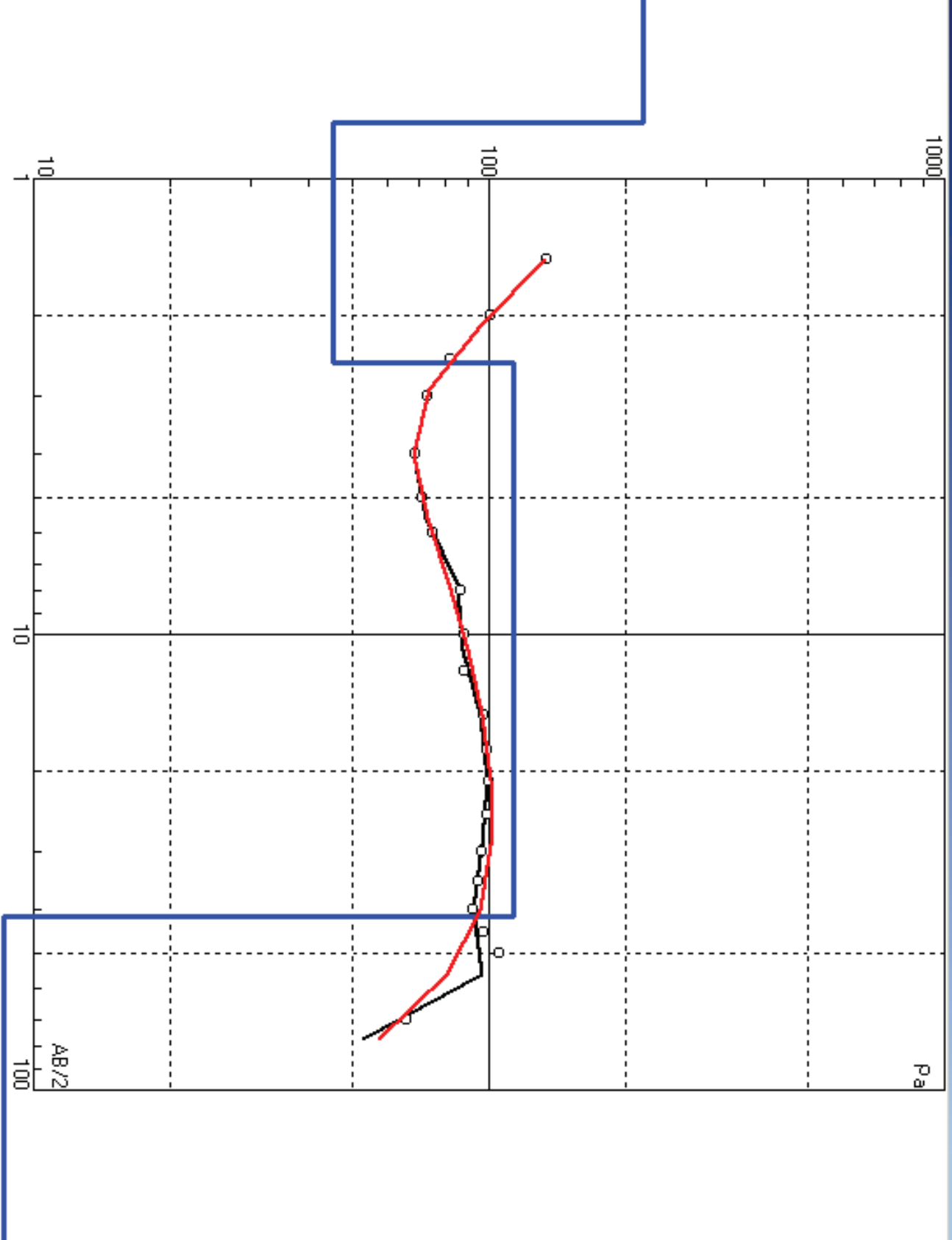
Error = 3.41%

N	p	h	d	Alt
1	99.1	0.75	0.75	-0.75
2	8.25	0.638	1.39	-1.388
3	366	1.9	3.28	-3.285
4	11.1	15.2	18.4	-18.44
5	6452			



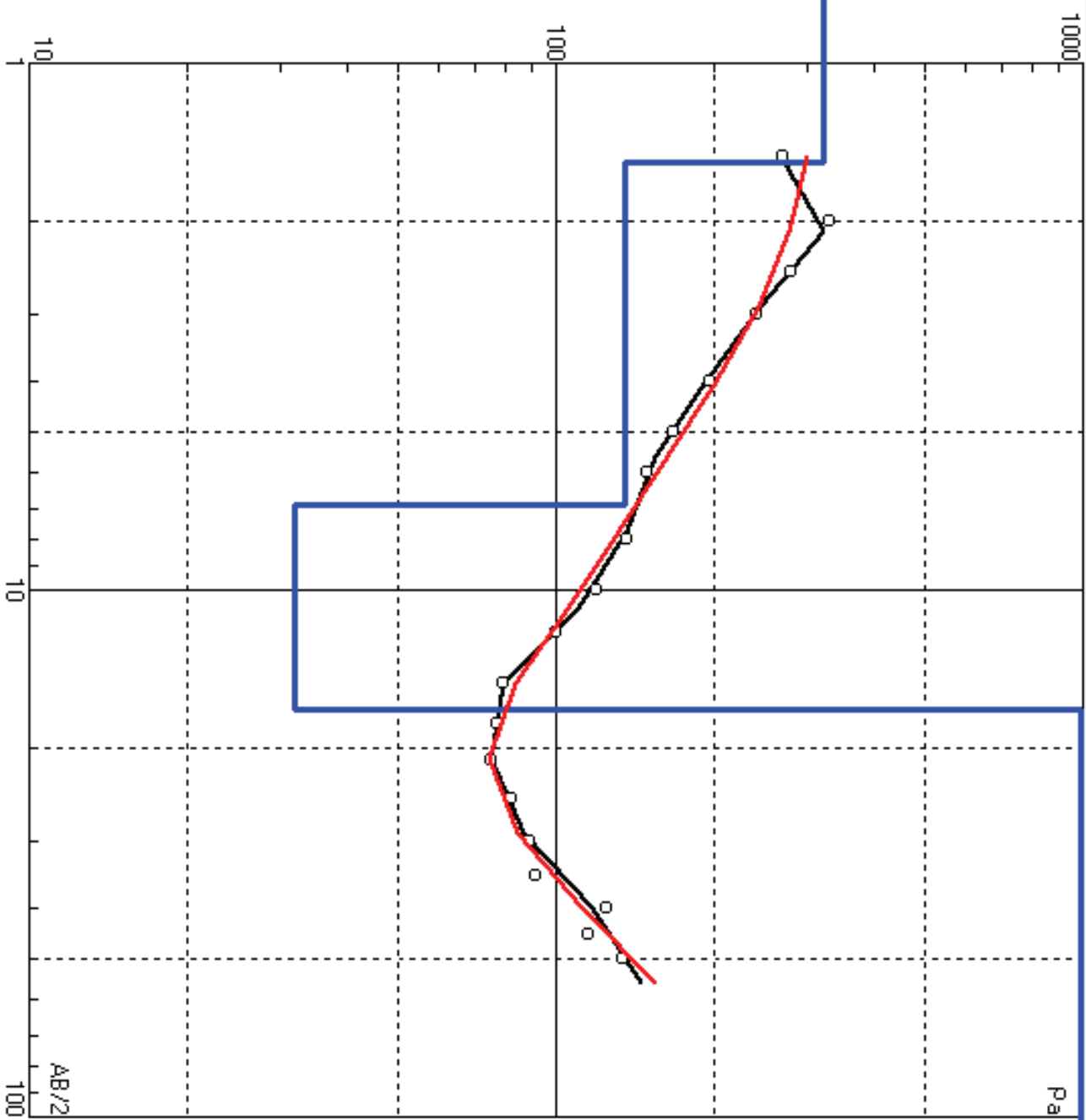
Error = 7.44%

N	p	h	d	Alt
1	39.8	0.75	0.75	-0.75
2	0.344	0.0342	0.784	-0.7842
3	514	1.88	2.66	-2.664
4	2.61	3.87	6.54	-6.538
5	2151			



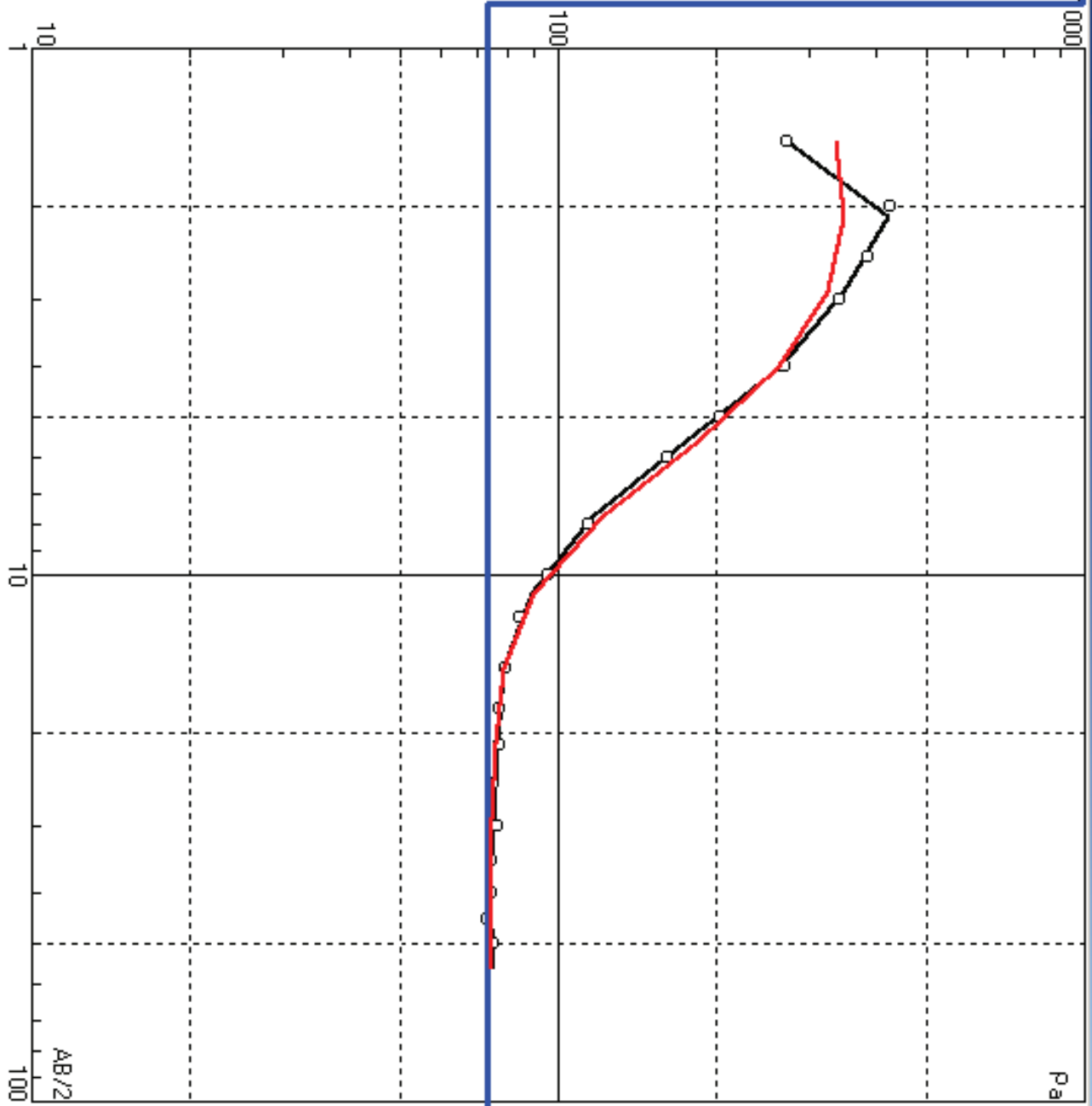
Error = 5.90%

N	p	h	d	Alt
1	219	0.75	0.75	-0.75
2	45.3	1.79	2.54	-2.541
3	113	39	41.5	-41.49
4	0.289			



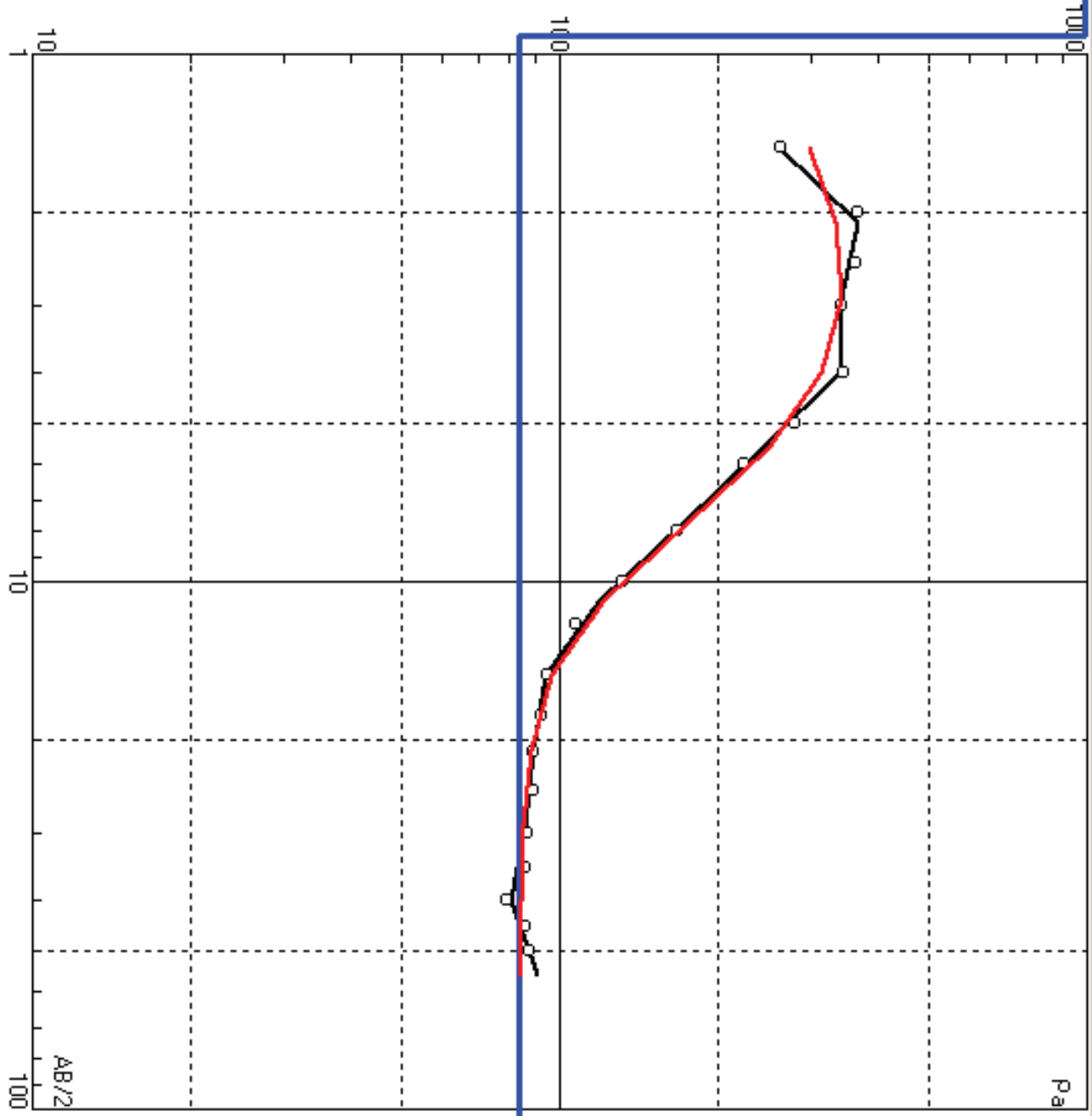
Error = 6.58%

N	p	h	d	Alt
1	321	1.54	1.54	-1.541
2	135	5.36	6.91	-6.906
3	31.8	9.93	16.8	-16.84
4	8353			



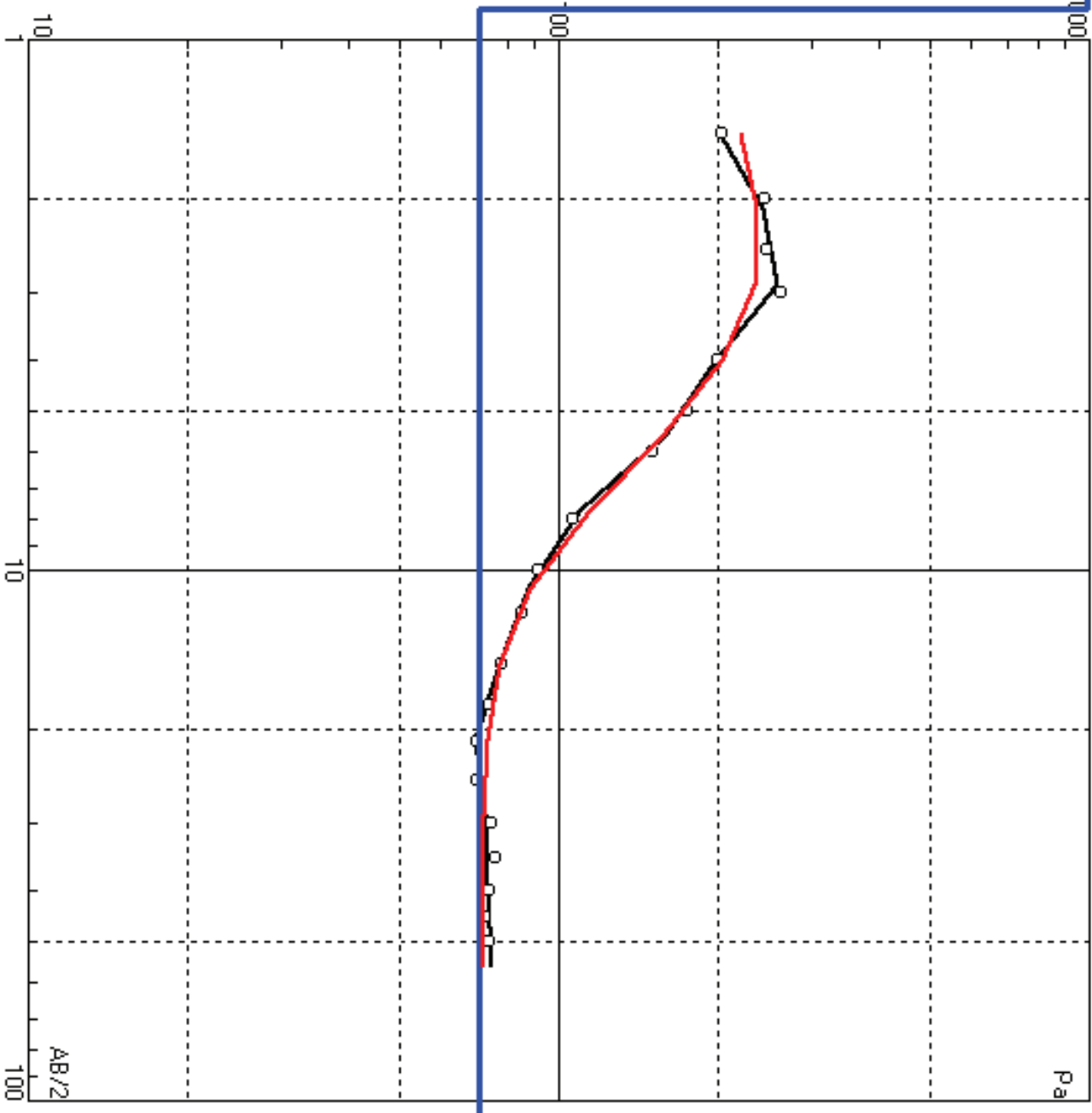
Error = 8.76%

N	p	h	d	Alt
1	255	0.75	0.75	-0.75
2	7930	0.0741	0.824	-0.8241
3	73.6			



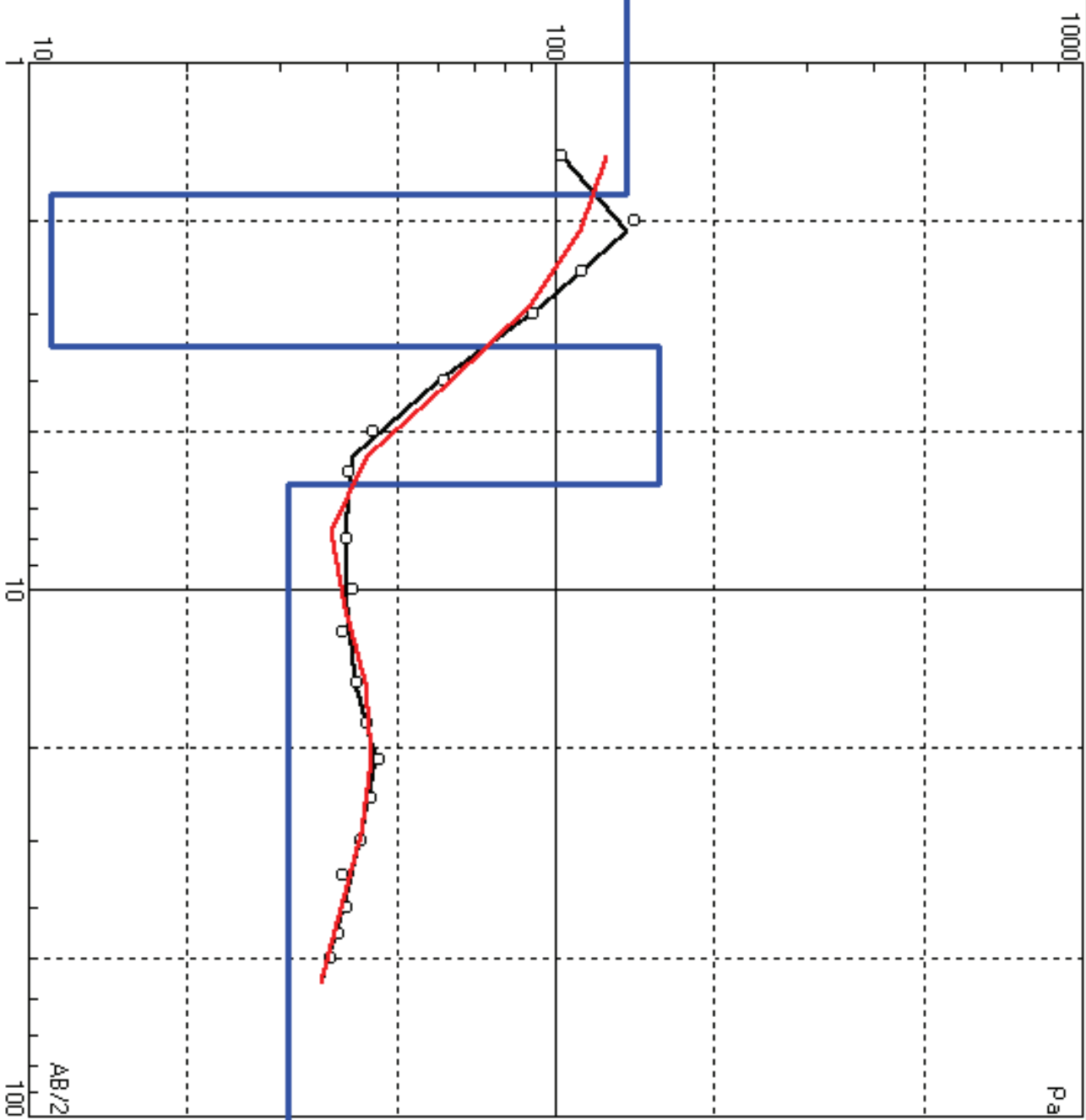
Error = 6.13%

N	p	h	d	Alt
1	201	0.75	0.75	-0.75
2	4699	0.17	0.92	-0.9196
3	83.5			



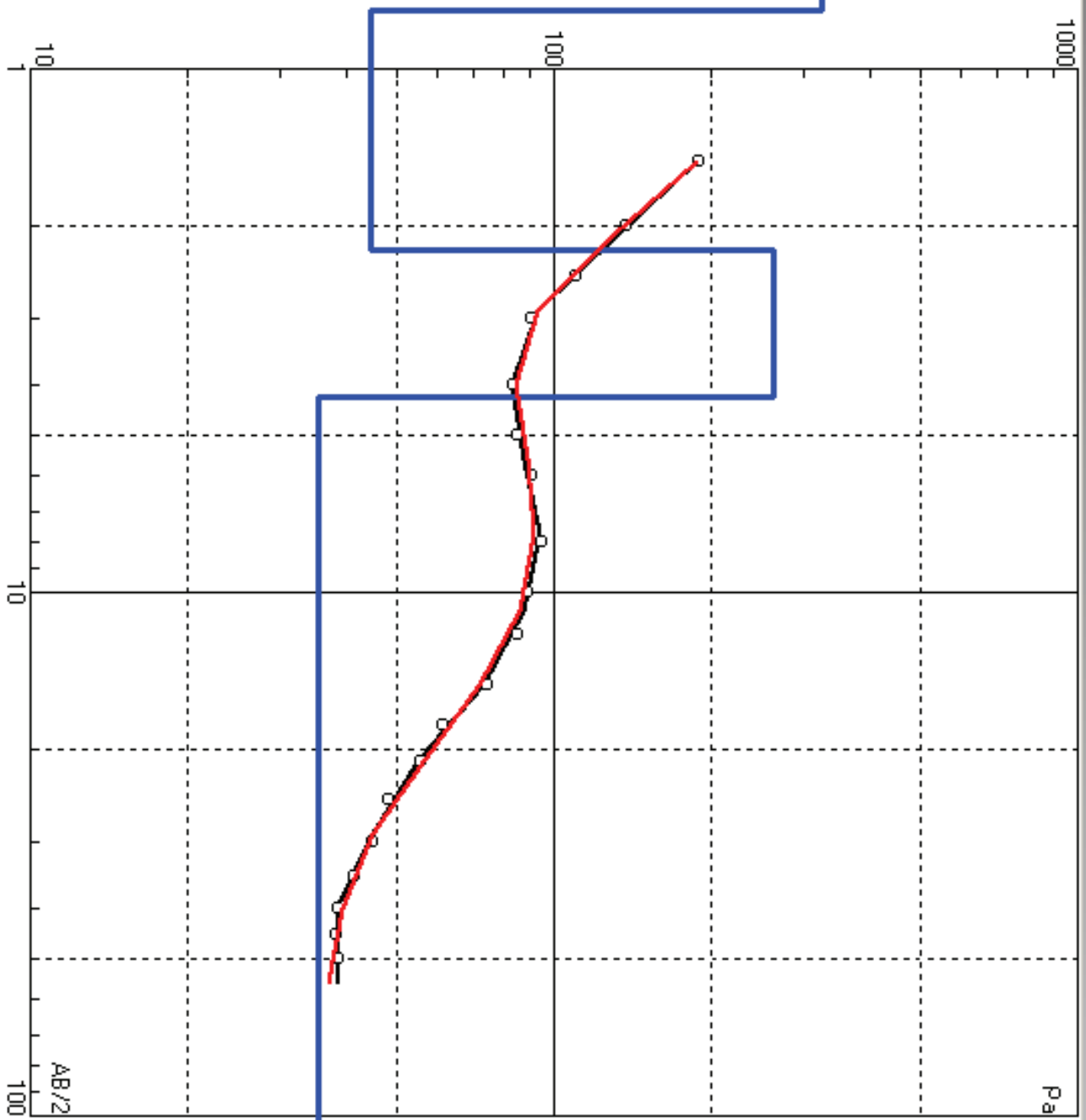
Error = 4.61%

N	p	h	d	Alt
1	158	0.75	0.75	-0.75
2	3573	0.123	0.873	-0.873
3	70.9			



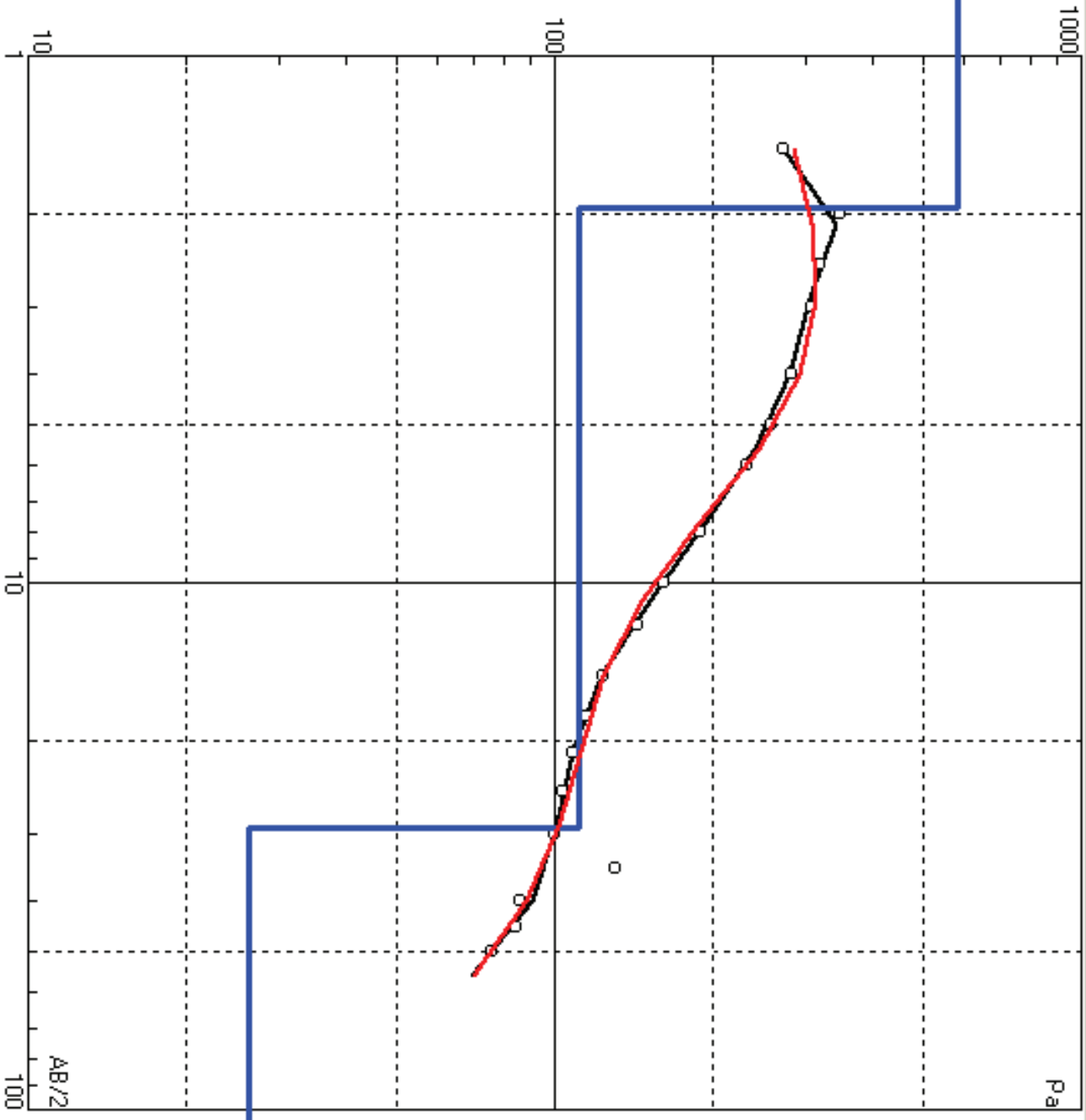
Error = 8.9%

N	p	h	d	Alt
1	136	1.77	1.77	-1.771
2	11	1.7	3.47	-3.468
3	157	2.84	6.31	-6.311
4	31.1			



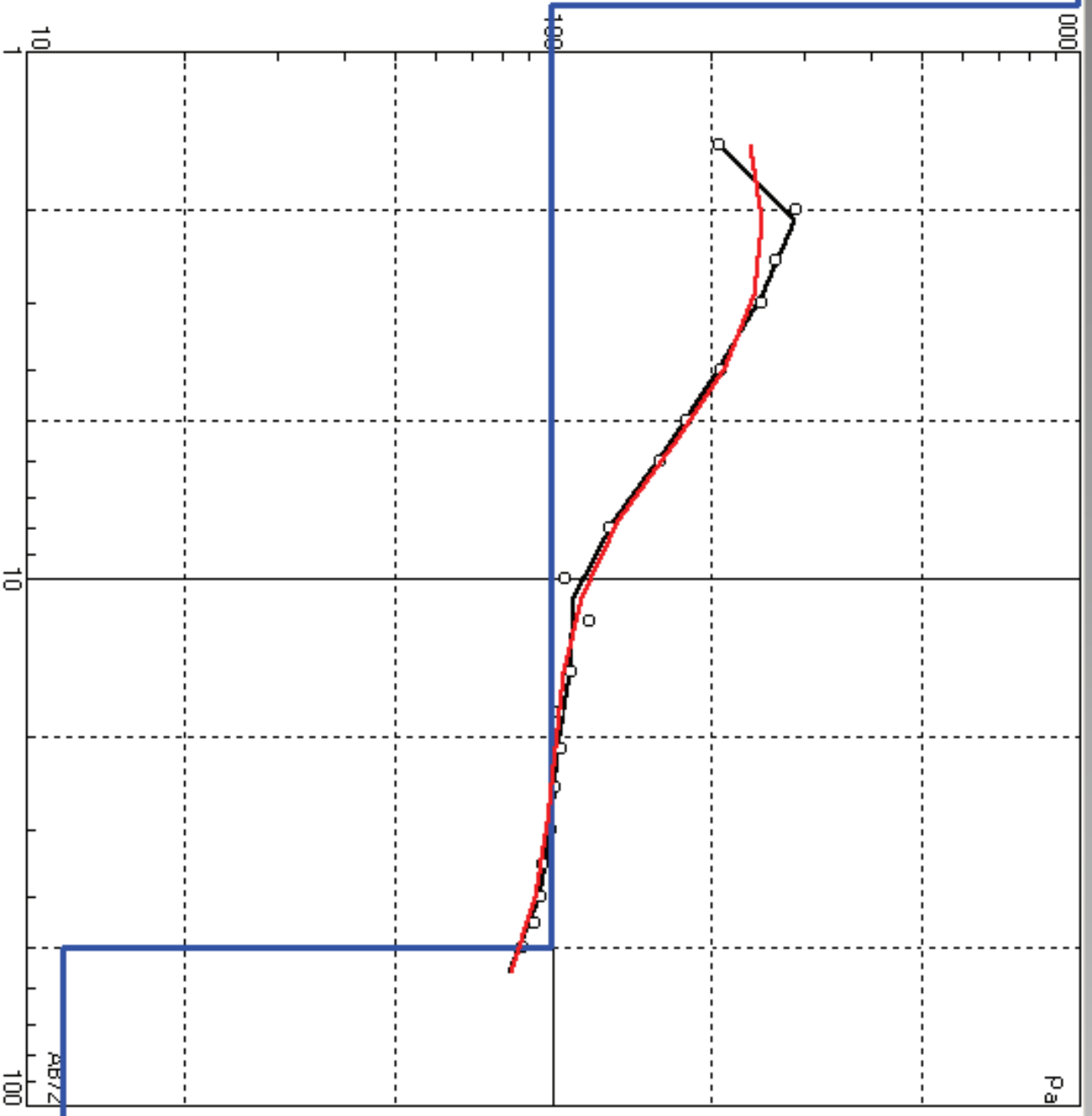
Error = 1.879%

N	p	h	d	Alt
1	325.4	0.7765	0.7765	0.7765
2	44.48	1.445	2.222	-2.2217
3	263.1	2.005	4.227	-4.2266
4	35.41			



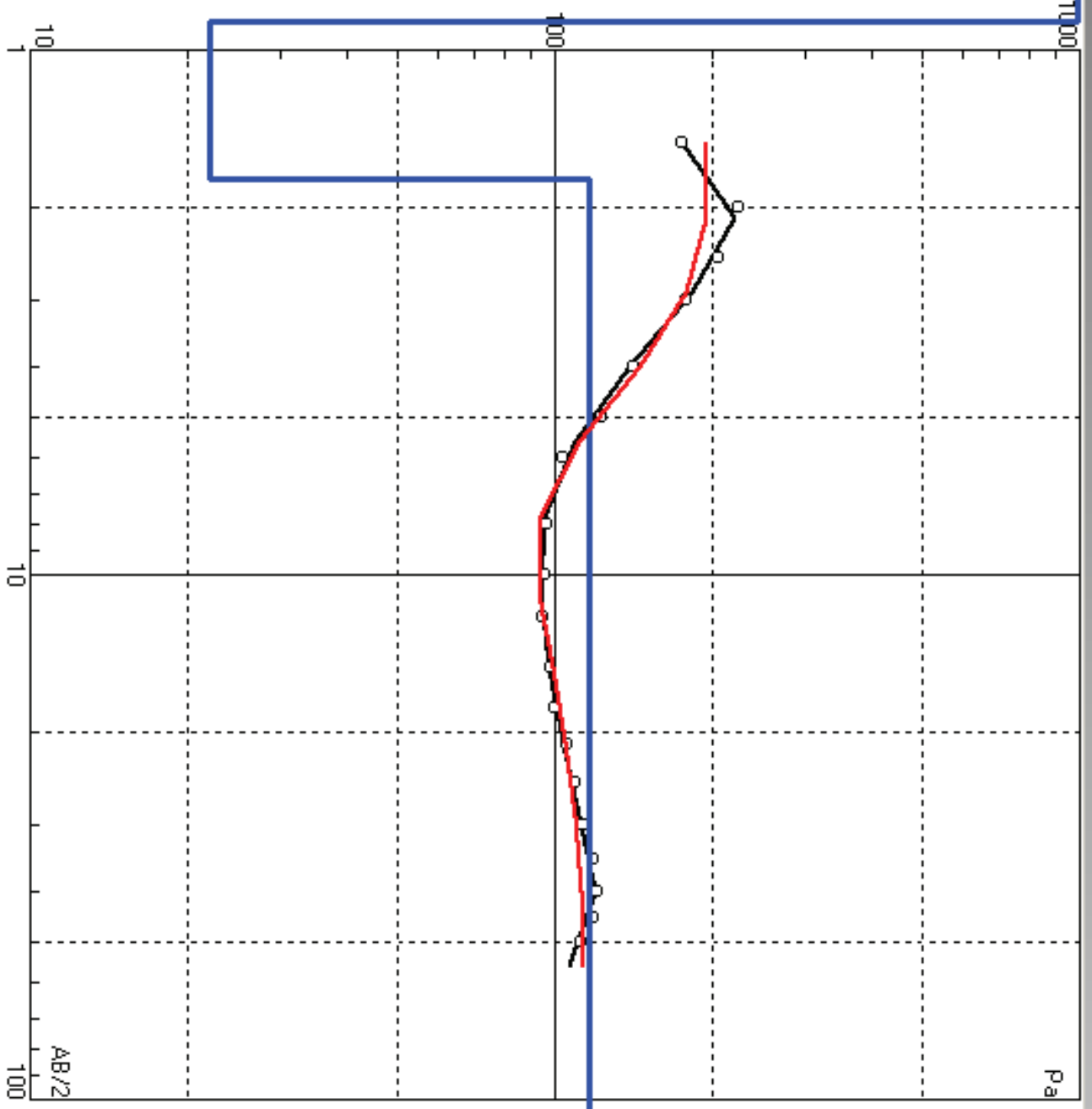
Error = 4.2%

N	p	h	d	Alt
1	220	0.75	0.75	-0.75
2	580	1.19	1.94	-1.94
3	111	27.4	29.3	-29.32
4	26.2			



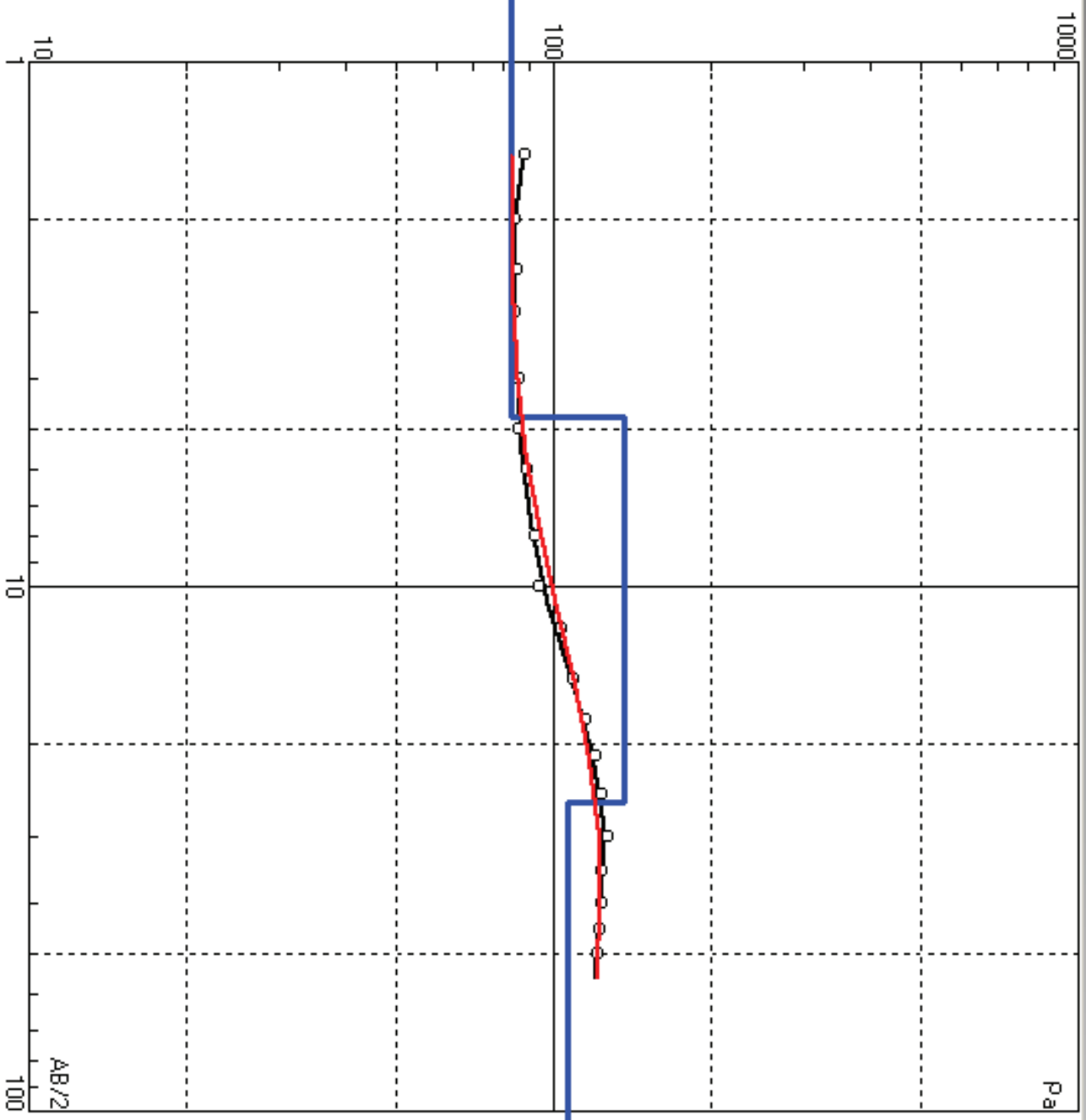
Error = 5.96%

N	p	h	d	Alt
1	177	0.75	0.75	-0.75
2	5665	0.0653	0.815	-0.8153
3	99.4	49.1	49.9	-49.92
4	11.7			



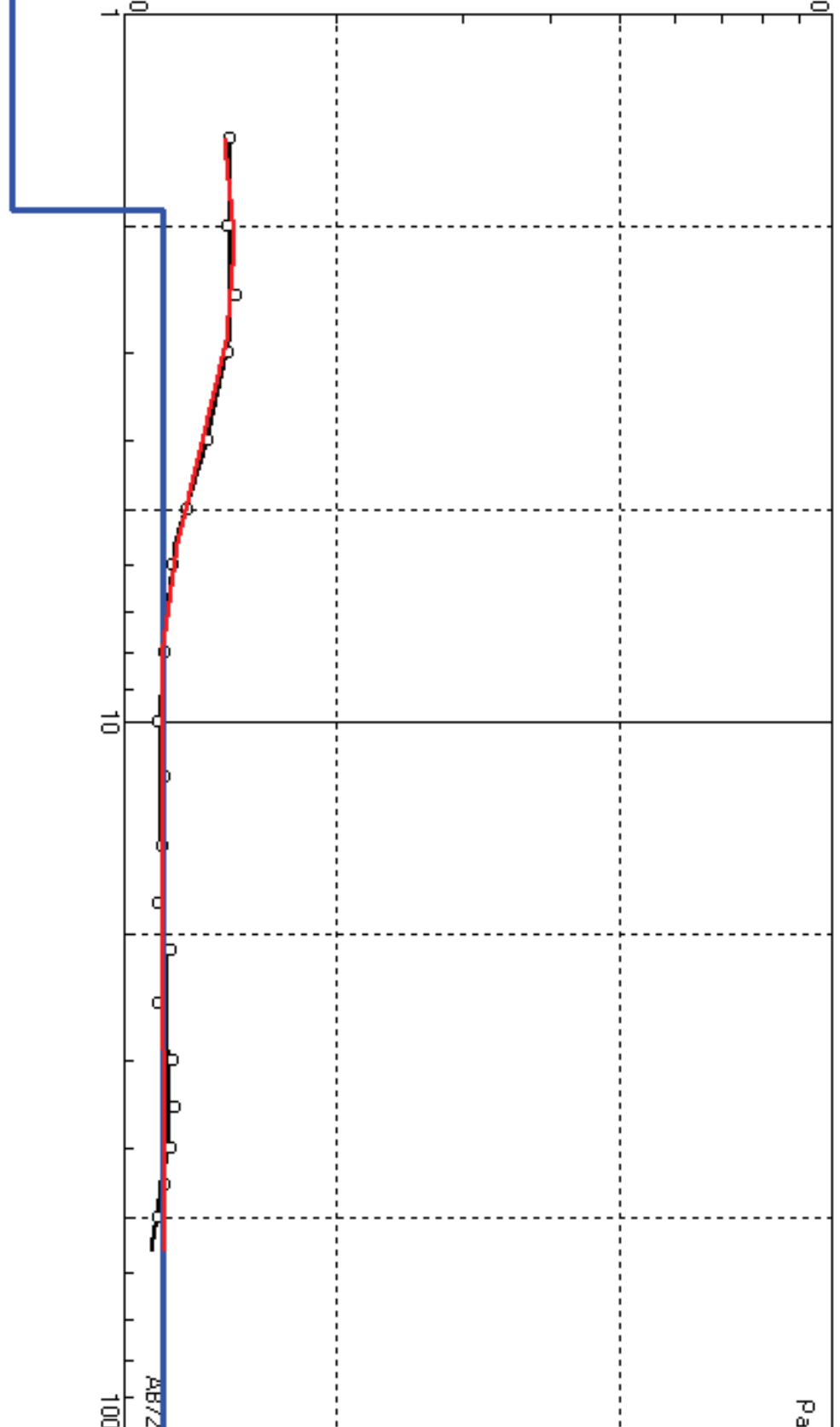
Error = 5.52%

N	p	h	d	Alt
1	152	0.75	0.75	-0.75
2	2309	0.133	0.883	-0.8828
3	22	0.879	1.76	-1.762
4	116			



Error = 2.44%

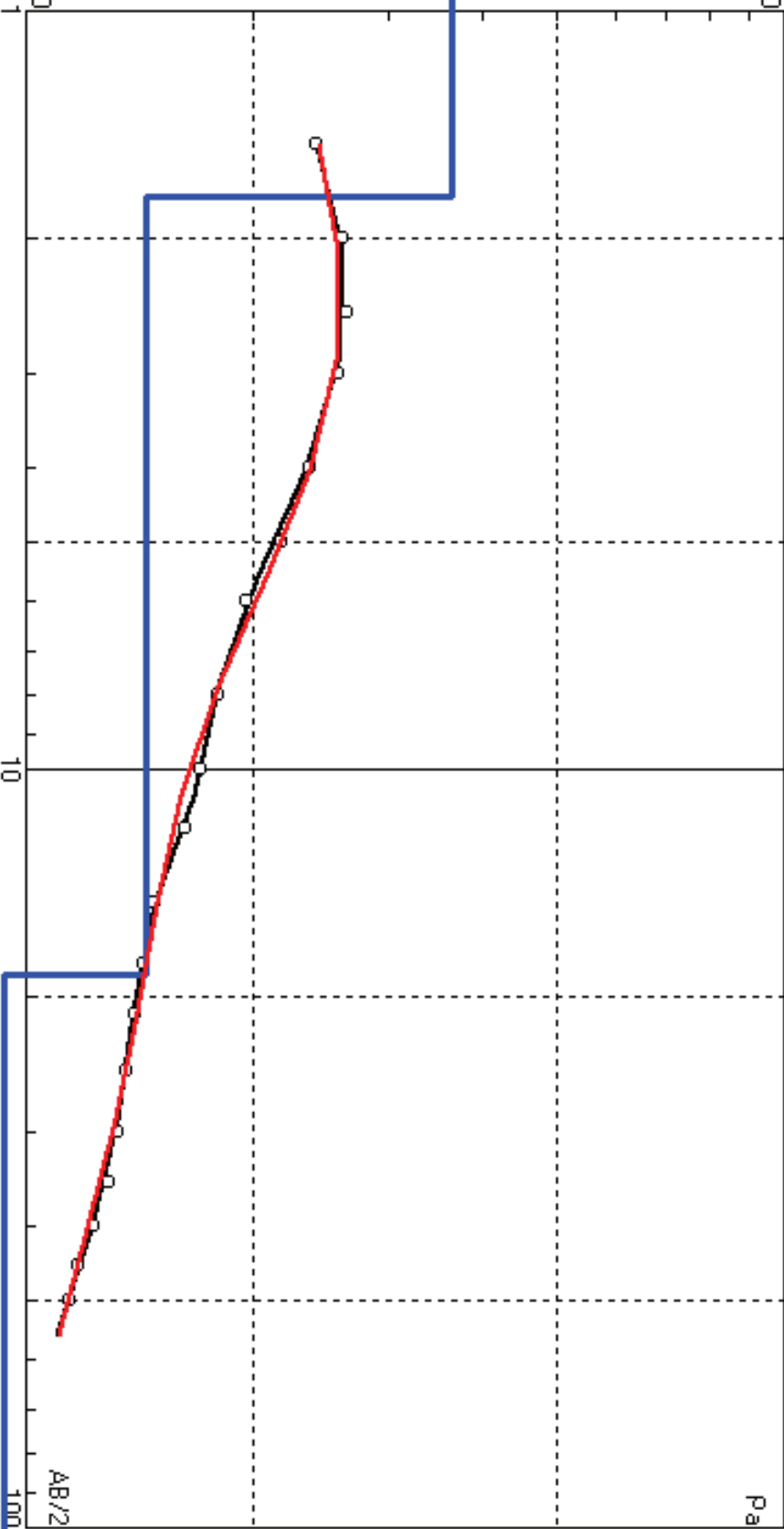
N	p	h	d	Alt
1	82.9	1.9	1.9	-1.9
2	82.9	2.85	4.75	-4.749
3	136	20.9	25.7	-25.69
4	106			



Error = 1.642%

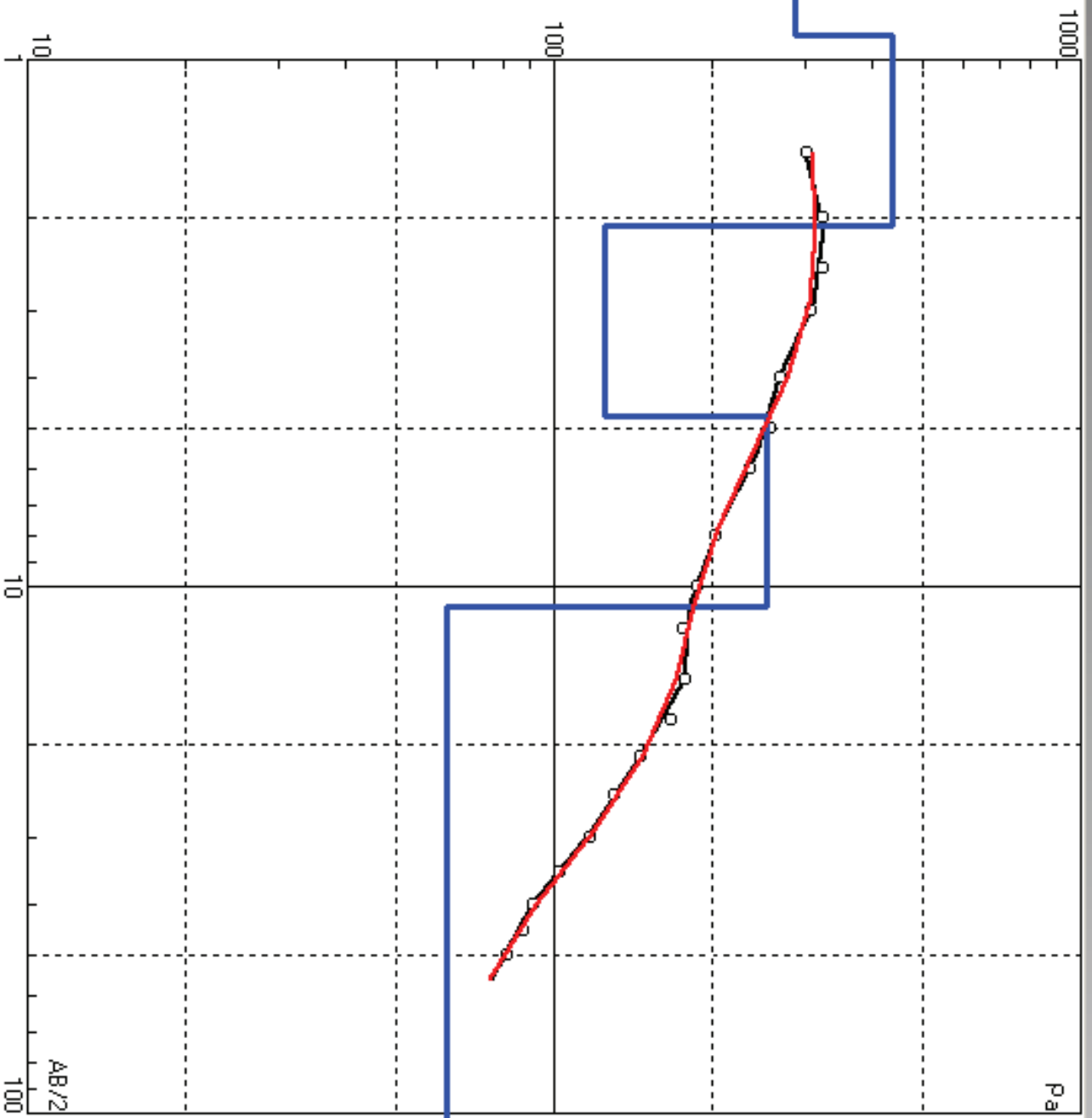
[-] [] [X]

N	p	h	d	Alt
1	114.4	0.7867	0.7867	0.78671
2	1104	0.1329	0.9196	0.91959
3	69.4	0.9673	1.887	-1.8869
4	113.6			



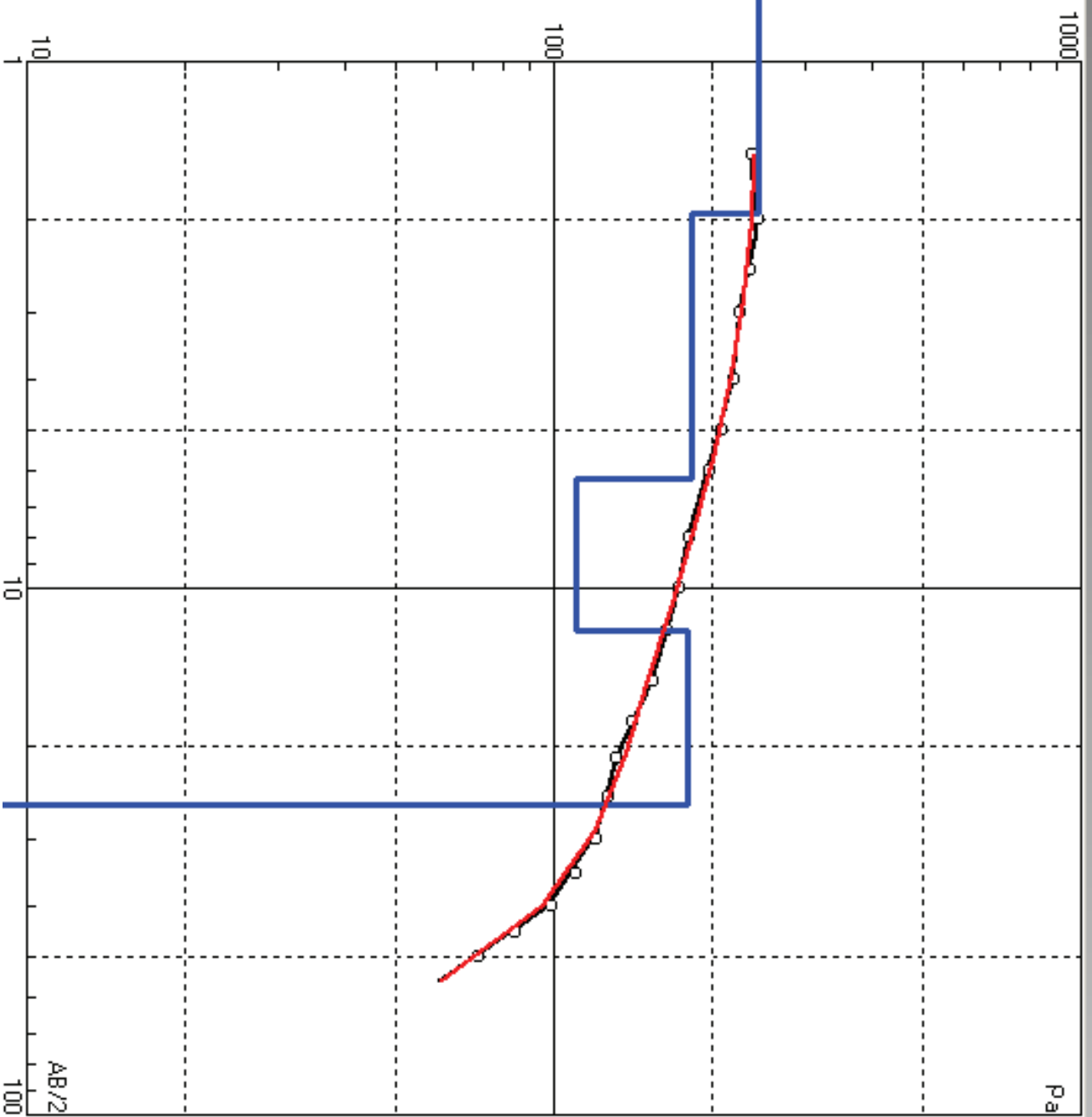
Error = 1.66%

N	p	h	d	Alt
1	174.9	0.52202	0.5202	-0.5202
2	399.8	0.1268	0.647	0.64703
3	364.9	1.109	1.756	-1.7556
4	144.1	16.87	18.62	-18.621
5	93.38			



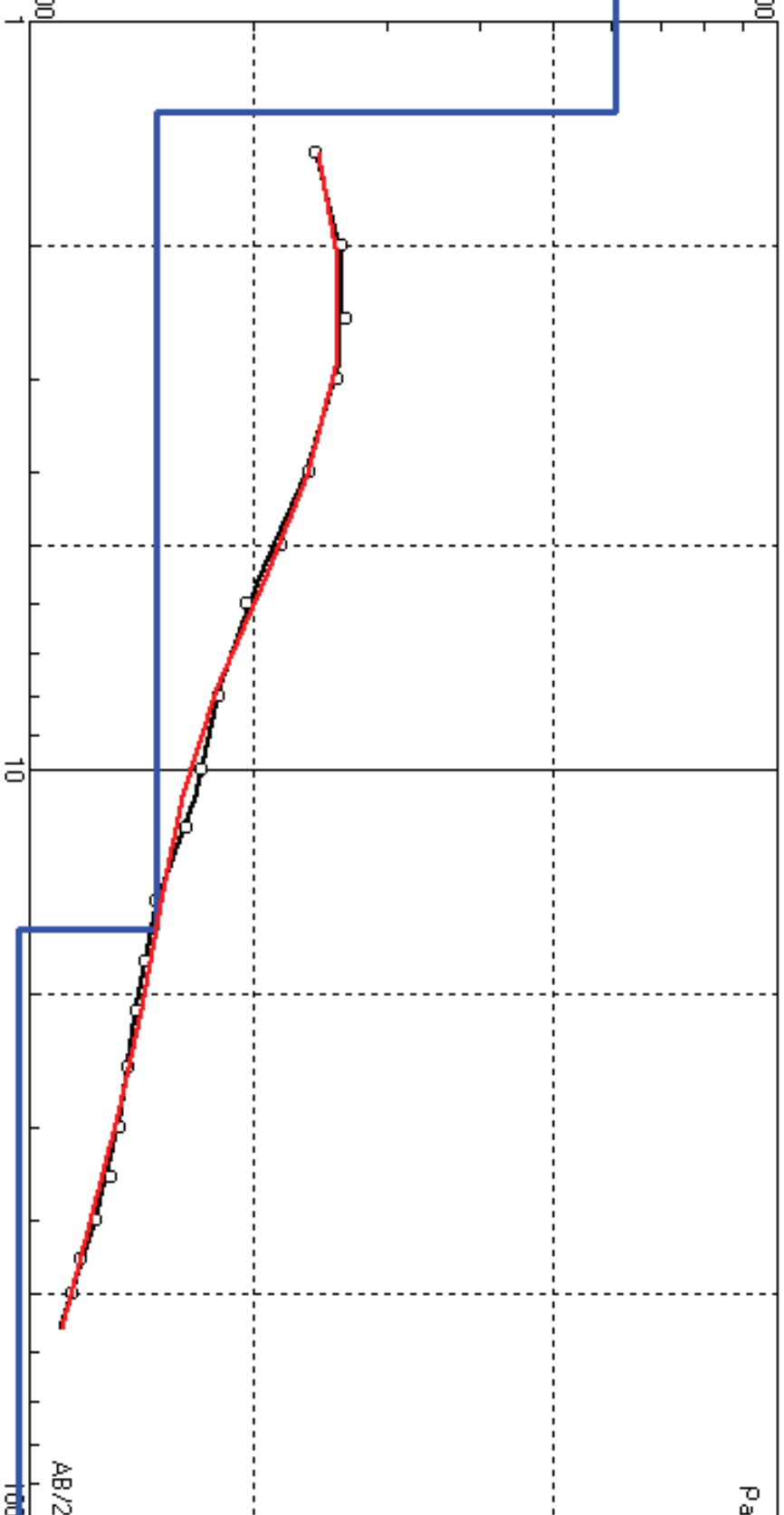
N	p	h	d	Alt
1	288	0.9	0.9	-0.9
2	439	1.17	2.07	-2.066
3	125	2.68	4.74	-4.743
4	253	6.15	10.9	-10.89
5	62.5			

Error = 2.2%



Error = 1.763%

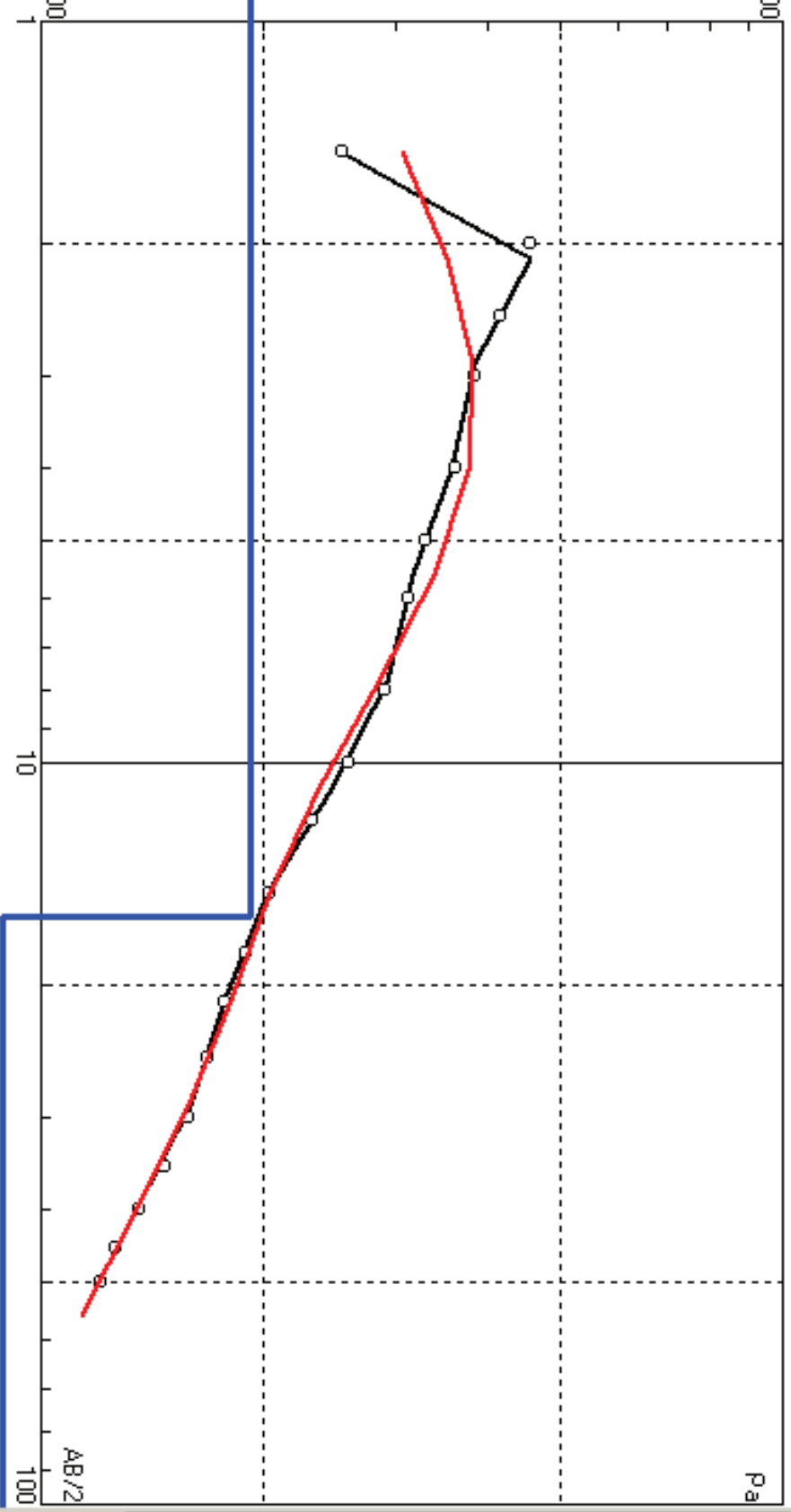
N	p	h	d	Alt
1	243.7	1.951	1.951	-1.9509
2	182.8	4.24	6.191	-6.1909
3	109.8	5.858	12.05	-12.049
4	178.6	13.76	25.81	-25.814
5	0.92222			



Error = 1.563%

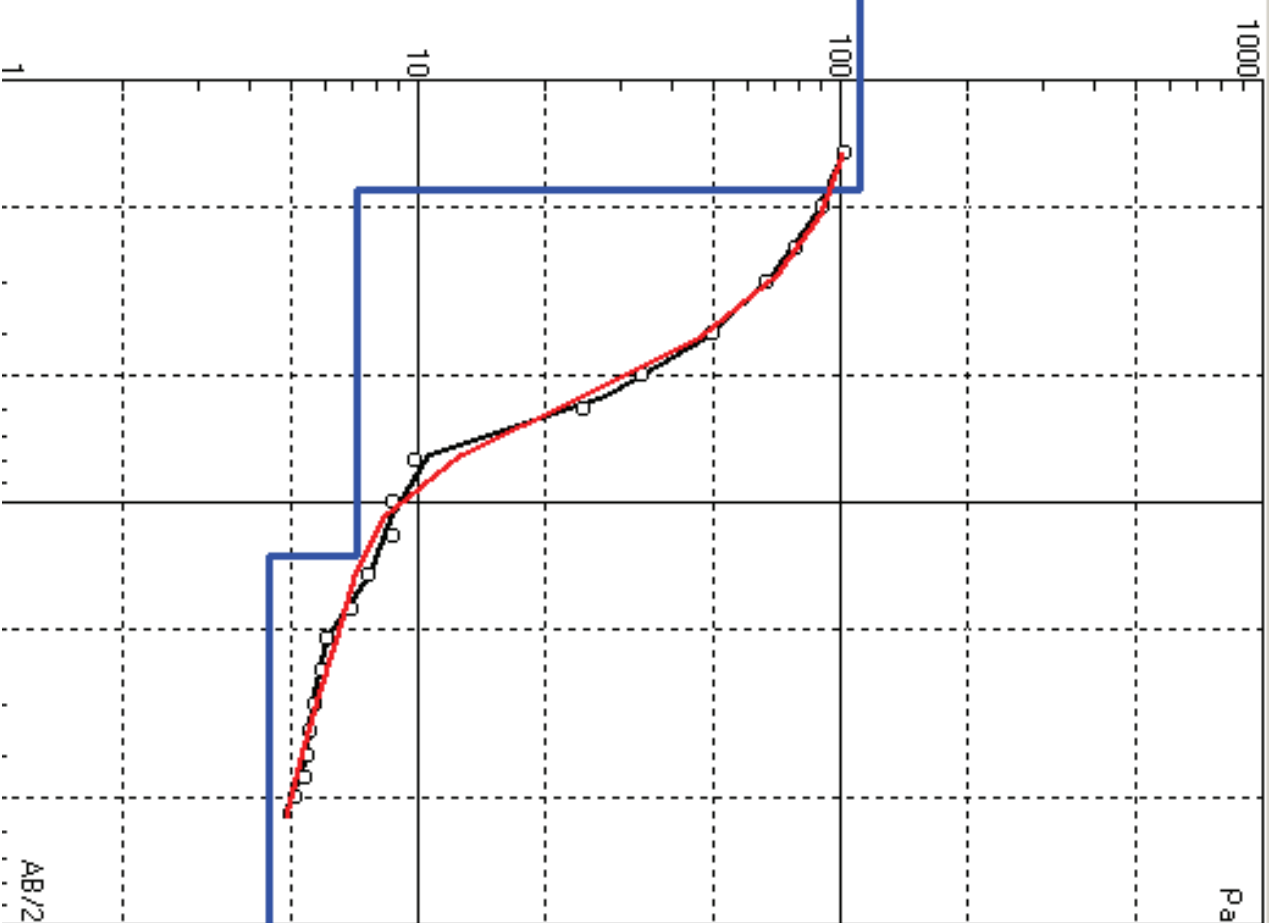
[-] [X]

N	p	h	d	Alt
1	193.9	0.75	0.75	-0.75
2	606.6	0.5695	1.32	-1.3195
3	147.7	15.01	16.32	-16.325
4	96.56			



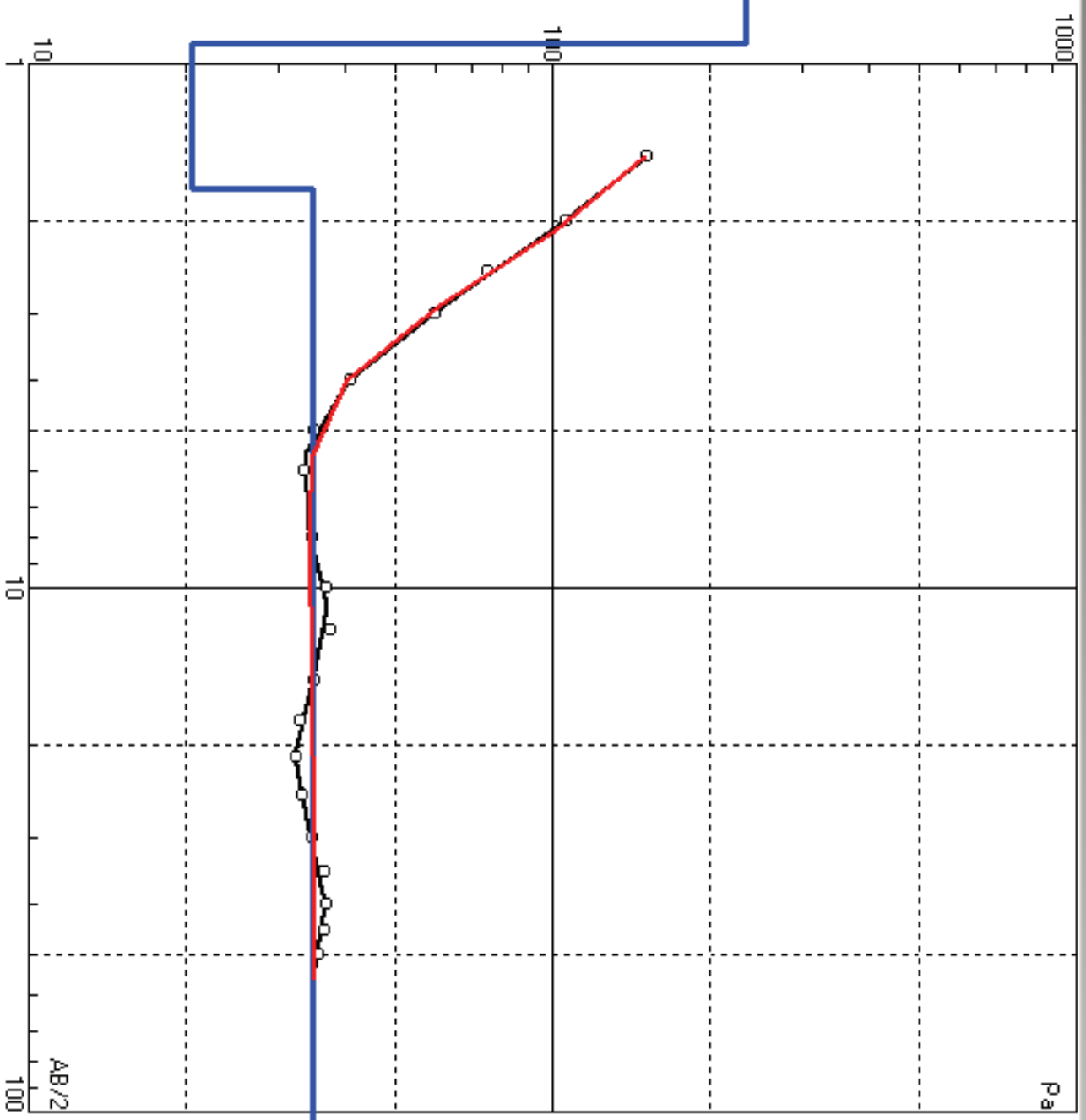
N	p	h	d	Alt
1	201	0.75	0.75	-0.75
2	15093	0.054	0.804	-0.804
3	192	15.3	16.1	-16.08
4	88.9			

Error = 9.66%



Error = 7.04%

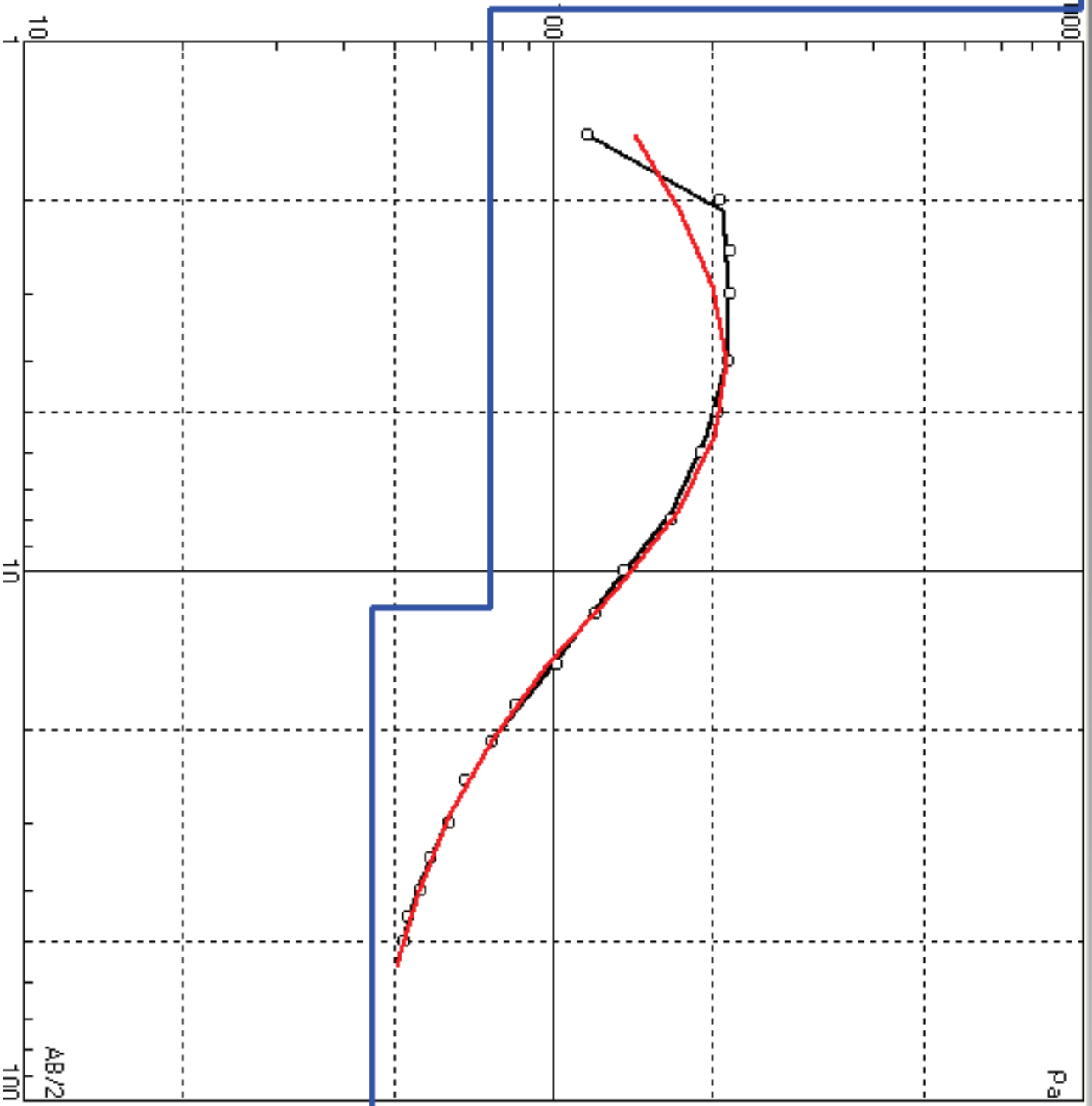
N	p	h	d	Alt
1	111	0.729	0.729	-0.7292
2	111	1.09	1.82	-1.823
3	7.17	11.5	13.4	-13.36
4	4.46			



Error = 3.65%

[-] [] [X]

N	p	h	d	Alt
1	235	0.911	0.911	-0.9114
2	20.5	0.818	1.73	-1.73
3	35			



Error = 8.37%

N	p	h	d	Alt
1	67.7	0.508	0.508	-0.508
2	187	0.216	0.724	-0.7242
3	4778	0.144	0.868	-0.8679
4	76.3	10.9	11.7	-11.72
5	45.5			

Düsey Elektrik Sondaj Uygulamalarının Değerlendirilmesi

DES – 1

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,9m	0,9m	109 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	0,507m	1,41m	16,4 Ω	Siltli Kil
3	Geçirimli	8,8m	10,2m	49,5 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	18,6m	28,8m	9 Ω	Kil
5	Geçirimli	m..	m..	1305 Ω	Kaba Kum-Çakıl

DES – 2

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	341,5 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	1,928 m.	2,678 m.	170,4 Ω	Siltli Kum
3	Geçirimli	17,94m.	20,62m.	61,57 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	31,04 Ω	Killi Kum

DES – 3

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	393 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	11,5 m.	12,2 m.	95,88 Ω	Siltli Kum
3	Geçirimli	m.	m.	34,4 Ω	Killi Kum

DES – 4

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,9 m.	0,9 m.	224 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	1,17 m.	2,07 m.	24,3 Ω	Siltli Kil
3	Geçirimli	2,68 m.	4,74 m.	309 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	21,2 m.	25,9 m.	41 Ω	Killi Kum
5	Geçirimsiz	m.	m.	0,335 Ω	Sert Kil

DES – 5

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	104 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	0,587 m.	1,34 m.	6,46 Ω	Kil
3	Geçirimli	7,77 m.	9,1 m.	90,5 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	m.	m.	16,4 Ω	Kil

DES – 6

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	89,6 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	0,133 m.	0,883 m.	0,933 Ω	Kil
3	Geçirimli	6,61 m.	7,49 m.	123 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	36,3 m.	43,7 m.	14,8 Ω	Kil
5	Geçirimsiz	m.	m.	0,91 Ω	Kil

DES – 7

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	15,3 m.	15,3 m.	37,8 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	12,3 m.	27,6 m.	12,8 Ω	Kil
3	Geçirimli	m.	m.	107 Ω	Kum

DES – 8

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	2,47 m.	2,47 m.	204 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	2,56 m.	2,56 m.	14,5 Ω	Kil
3	Geçirimli	7,17 m.	12,2 m.	81,5 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	10,8 m.	23 m.	8,91 Ω	Kil
5	Geçirimli	m.	m.	4030 Ω	Çakıl

DES – 9

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	99,1 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	0,638 m.	1,39 m.	8,25 Ω	Kil
3	Geçirimli	1,9 m.	3,28 m.	366 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	15,2 m.	18,4 m.	11,1 Ω	Kil
5	Geçirimli	m.	m.	6452 Ω	Çakıl

DES – 10

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	39,8 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	0,0342 m.	0,784 m.	0,344 Ω	Kil
3	Geçirimli	1,88 m.	2,66 m.	514 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	3,87 m.	6,54 m.	2,61 Ω	Kil
5	Geçirimli	m.	m.	2151 Ω	Çakıl

DES – 11

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	219 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	1,79 m.	2,54 m.	45,3 Ω	Killi Kum
3	Geçirimli	39 m.	41,5 m.	113 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	m.	m.	0,289 Ω	Kil

DES – 12

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	1,54 m.	1,54 m.	321 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	5,36 m.	6,91 m.	135 Ω	Siltli Kum
3	Geçirimli	9,93 m.	16,8 m.	31,8 Ω	Killi Silt
4	Geçirimli	m.	m.	8353 Ω	Çakıl

DES – 13

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	255 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,0741 m.	0,824 m.	7930 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	m.	m.	73,6 Ω	Siltli Kum

DES – 14

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	201 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,17 m.	0,92 m.	4699 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	m.	m.	83,5 Ω	Siltli Kum

DES – 15

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	158 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,123 m.	0,873 m.	3573 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	m.	m.	70,9 Ω	Siltli Kum

DES – 16

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	1,77 m.	1,77 m.	136 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimsiz	1,7 m.	3,47 m.	11 Ω	Kil
3	Geçirimli	2,84 m.	6,31 m.	157 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	31,1 Ω	Killi Silt

DES – 17

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,78 m.	0,78 m.	325,4 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	1,45 m.	2,22 m.	44,48 Ω	Siltli Kum
3	Geçirimli	2,01 m.	4,23 m.	263,1 Ω	Kum
4	Geçirimli	m.	m.	35,41 Ω	Siltli Kum

DES – 18

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	220 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	1,19 m.	1,94 m.	580 Ω	Kum
3	Geçirimli	27,4 m.	29,3 m.	111 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	26,2 Ω	Killi Silt

DES – 19

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	177 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,065 m.	0,81 m.	5665 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	49,1 m.	49,9 m.	99,4 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimsiz	m.	m.	11,7 Ω	Kil

DES – 20

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	152 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,133 m.	0,883 m.	2309 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	0,879 m.	1,76 m.	22 Ω	Killi Silt
4	Geçirimli	m.	m.	116 Ω	Siltli Kum

DES – 21

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	1,9 m.	1,9 m.	82,9 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	2,85 m.	4,75 m.	82,9 Ω	Siltli Toprak
3	Geçirimli	20,9 m.	25,7 m.	136 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	106 Ω	Siltli Kum

DES – 22

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,79 m.	0,79 m.	114,4 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,13 m.	0,92 m.	1104 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	0,97 m.	1,89 m.	69,4 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	113,6 Ω	Siltli Kum

DES – 23

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,52 m.	0,52 m.	174,9 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,127 m.	0,65 m.	399,8 Ω	Kum
3	Geçirimli	1,11 m.	1,76 m.	364,9 Ω	Kum
4	Geçirimli	16,87 m.	18,62 m.	144,1 Ω	Siltli Kum
5	Geçirimli	m.	m.	93,38 Ω	Siltli Kum

DES – 24

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,9 m.	0,9 m.	288 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	1,17 m.	2,07 m.	439 Ω	Kum
3	Geçirimli	2,68 m.	4,74 m.	125 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	6,15 m.	10,9 m.	253 Ω	Siltli Kum
5	Geçirimli	m.	m.	62,5 Ω	Killi Kum

DES – 25

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	1,95 m.	1,95 m.	243,7 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	4,24 m.	6,19 m.	182,8 Ω	Siltli Kum
3	Geçirimli	5,86 m.	12,05 m.	109,8 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	13,76 m.	25,81 m.	178,6 Ω	Siltli Kum
5	Geçirimsiz	m.	m.	0,92 Ω	Kil

DES – 26

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	193,9 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,57 m.	1,32 m.	606,6 Ω	Kum
3	Geçirimli	15,01 m.	16,32 m.	147,7 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	96,56 Ω	Siltli Kum

DES – 27

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,75 m.	0,75 m.	201 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,054 m.	0,804 m.	1593 Ω	Çakıl
3	Geçirimli	15,3 m.	16,1 m.	192 Ω	Siltli Kum
4	Geçirimli	m.	m.	88,9 Ω	Siltli-Killi Kum

DES – 28

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,729 m.	0,729 m.	111 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	1,09 m.	1,82 m.	111 Ω	Siltli Toprak
3	Geçirimsiz	11,5 m.	13,4 m.	7,17 Ω	Kil
4	Geçirimsiz	m.	m.	4,46 Ω	Kil

DES – 29

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,911 m.	0,911 m.	235 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,818 m.	1,73 m.	20,5 Ω	Killi Silt
3	Geçirimli	m.	m.	35 Ω	Killi Kum

DES – 30

	TABAKA ÖZELLİKLERİ	TABAKA KALINLIĞI	TABAKA DERİNLİĞİ	HESAPLANAN ÖZDİRENÇ	JEOLOJİK BİRİM
1	Geçirimli	0,51 m.	0,51 m.	67,7 Ω	Bitkisel Toprak
2	Geçirimli	0,216 m.	0,724 m.	187 Ω	Siltli Kum
3	Geçirimli	0,144 m.	0,868 m.	4778 Ω	Çakıl
4	Geçirimli	10,9 m.	11,7 m.	76,3 Ω	Siltli Kum
5	Geçirimli	m.	m.	45,5 Ω	Killi Kum

ÖZGEÇMİŞ

Aslan YILMAZ, 07.12.1984'te Gercüş'te doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Sakarya'da tamamladı. 2001 yılında Fatih Endüstri Meslek Lisesi, Elektrik Bölümünden mezun oldu. 2002 yılında başladığı Cumhuriyet Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü'nü 2006 yılında 1. olarak bitirdi. 2007 yılında Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Jeofizik Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2011 yılında mezun oldu. 2008 – 2011 yılları arasında Sakarya Büyükşehir Belediyesi Zemin Etüt Komisyonu'nda Jeofizik Mühendisi olarak çalıştı. Halen bu görevini sürdürmektedir.