

EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ

GÜLÇAVUŞ KÖYÜ

BATAK MEVKİİNDE BULUNAN

RAMAZAN SEZEĞEN'NE AİT

7 PAFTA --- ADA 435 PARSEL NOLU ARAZİNİN

**İMAR PLANINA ESAS
JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU**



TMMOB
Jeoloji Mühendisleri Odası

Sorumlu Jeoloji Mühendisinin
Adı - Soyadı : **Ferit KIRAGASI**
Oda Sicil No : **6944**
T.C. Kimlik No : **16108967312**
Tarih : **01.10.2019**
İmza

İÇİNDEKİLER

1. **AMAÇ VE KAPSAM**
2. **İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ**
 - 2.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum
 - 2.2. İklim ve Bitki Örtüsü
 - 2.3. Sosyo-Ekonomik Bilgiler
 - 2.4. Arazi,Laboratuar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanları
3. **İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR**
 - 3.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma
 - 3.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar-Afete Maruz Bölgeler
 - 3.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri vb.
 - 3.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri
4. **JEOMORFOLOJİ**
5. **JEOLOJİ**
 - 5.1. Genel Jeoloji
 - 5.1.1 Stratigrafi
 - 5.1.2 Yapısal Jeoloji
 - 5.2. İnceleme Alanı Jeolojisi
6. **JEOTEKNİK AMAÇLI ARAŞTIRMA ÇUKURLARI, SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ**
 - 6.1. Araştırma Çukurları
 - 6.2. Sondajlar
 - 6.2.1 Sığ Sondajlar
 - 6.2.2 Derin Sondajlar
 - 6.3. Arazi Deneyleri
 - 6.4. Heyalan İzleme Çalışmaları
7. **JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUAR DENEYLERİ**
 - 7.1. Zemin İndex-Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi
 - 7.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi
 - 7.3. Permeabilite
 - 7.4. Kaya Mekaniği Deneyleri
8. **JEOFİZİK ÇALIŞMALAR**
 - 8.1. Sismik Kırılma
 - 8.2. Sismik Yansıma
 - 8.3. Yüzey Dalgası Yöntemleri
 - 8.4. Mikrotremor
 - 8.5. Jeoradar
 - 8.6. Kuyuiçi Sismiği
 - 8.7. Elektrik Öz direnç

ECAN KORK
11.05.2023

4

9. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

- 9.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması
- 9.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri
- 9.3. Şişme-Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirmeleri
- 9.4. Karstlaşma

10. HİDROJEOLojİK ÖZELLİKLER

- 10.1. Yer Altı Suyu Durumu
- 10.2. Yüzey Suları
- 10.3. İçme ve Kullanma Suyu

11. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

- 11.1. Deprem Durumu
 - 11.1.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi
 - 11.1.2. Aktif Tektonik
 - 11.1.3. Paleosismolojik Çalışmalar
 - 11.1.4. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme
 - 11.1.5. Zemin Büyütmesi ve Hakim Periyodun Belirlenmesi
- 11.2. Kütle Hareketleri (şev Duraysızlığı)
- 11.3. Su Baskını
- 11.4. Çığ
- 11.5. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri (Çökme-Tasman, Karstlaşma, Tsunami, Tıbbi Jeoloji vb.) ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi

12. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ

- 12.1. Uygun Alanlar (UA)
- 12.2. Önemli Alanlar (ÖA)
 - 12.2.1. Önemli Alan1: Deprem Tehlikesi Açısından Önemli Alanlar
 - 12.2.2. Önemli Alan2: Kütle Hareketleri Tehlikeleri ve Yüksek Eğim Açısından
 - 12.2.3. Önemli Alan3: Su Baskını Tehlikesi Açısından
 - 12.2.4. Önemli Alan4: Çığ Tehlikesi Açısından
 - 12.2.5. Önemli Alan5: Mühendislik Problemleri Açısından (Şişme-Oturma-TaşımaGücü vb.)
- 12.3. Ayrıntılı Jeoteknik Etüt Gerektiren Alanlar (AJE)
- 12.4. Uygun Olmayan Alanlar (UOA)

13. SONUÇ VE ÖNERİLER

14. EKLER

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The stamp contains the text 'Fahag Mühendislik' and 'Çalışma No: 2024'.

1.- AMAÇ VE KAPSAM

Bu Çalışmada, Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak Mevkiinde, Tapunun, 7 pafta, 435 Parselde, Ramazan SEZEGEN adına kayıtlı taşınmazın imar planına esas teşkil olacak, yerleşim amaçlı sondajlı jeolojik ve jeoteknik etüt raporu hazırlanması amaçlanılmıştır.

Jeolojik- Jeoteknik Etüt Raporu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Mekansal Planlama Genel müdürlüğünün 28.09.2011 tarih ve 102732 (2011/9) sayılı genelgesi doğrultusunda Format 3'e uygun olarak hazırlanmıştır.

Çalışma alanı Edirne İli'nin güneyinde, Enez İlçesinin doğusunda, Gülçavuş Köyünde, 1/1000 ölçekli (G16-d-18-b-2-b) paftasında 7.400.00 m² lik alanı kapsamaktadır. Bu alanda sondajlı jeolojik-jeoteknik ve jeofizik etütler yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada yerleşim amaçlı yeni imar planı yapılacak taşınmazın içindeki farklı litolojik birimlerin tanımlanması, jeolojik özellikleri, yerleşimi olumsuz etkileyecek faktörlerin tespiti ve inceleme alanındaki birimlerin Yerleşime Uygunluk değerlendirmesinin yapılması amaçlanılmıştır.

2- İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

2.1. Mekansal Bilgiler – Coğrafi Konum

Etüd alanı Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak Mevkiinde 1 adet 1/1000 ölçekli halihazır paftayı kapsamaktadır. Bunlar G16-d-18-b-2-b nolu halihazır haritadır.

İnceleme alanı coğrafi konum olarak Marmara Bölgesinin Trakya kesiminde yer almaktadır. Trakya yarımadası kuzeyde Istranca Masifi ve Karadeniz, batıda Rodop Masifi, güneyde Ganos, Kuru Dağları, Saros Körfezi, Marmara Denizi ile çevrilidir.

Bölgenin başlıca büyük akarsuları; Ergene, Tunca, Arda ve Meriç nehirleridir.

Trakyanın batı kısmını kaplayan Edirne'nin yüzey şekillerini, kuzeydeki Istranca Dağları, orta bölümünü oluşturan Ergene havzası, güneydeki dağ ve platolar ile Meriç ovası ve deltası olarak söylemek mümkündür.

Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak mevkiinde yer alan inceleme alanı (G16-d-18-b-2-b) 1/1000 ölçekli paftada görüleceği gibi hemen hemen düz bir topoğrafyaya sahiptir. Eğim % 0- 5 arasındadır. Eğim haritası rapor ekinde verilmiştir.

Etüd Alanının düşey ve yatay koordinatları aşağıda verilmiştir (ED-50).

Nokta No	Y	X	Nokta No	X	Y
1	427805.00	4496340.00	9	427778.75	4496260.00
2	427790.00	4496305.00	10	427870.90	4496254.10
3	427787.50	4496296.25	11	427879.70	4496272.10
4	427863.00	4496235.70	12	427898.75	4496305.00
5	427842.50	4496241.25	13	427867.50	4496315.00
6	427822.50	4496248.75	14	427832.00	4496326.75
7	427792.17	4496256.82	15	427891.46	4496294.15
8	427788.03	4496257.80	16	427893.43	4496297.51



A handwritten signature or mark in blue ink, consisting of a stylized 'A' followed by a flourish.

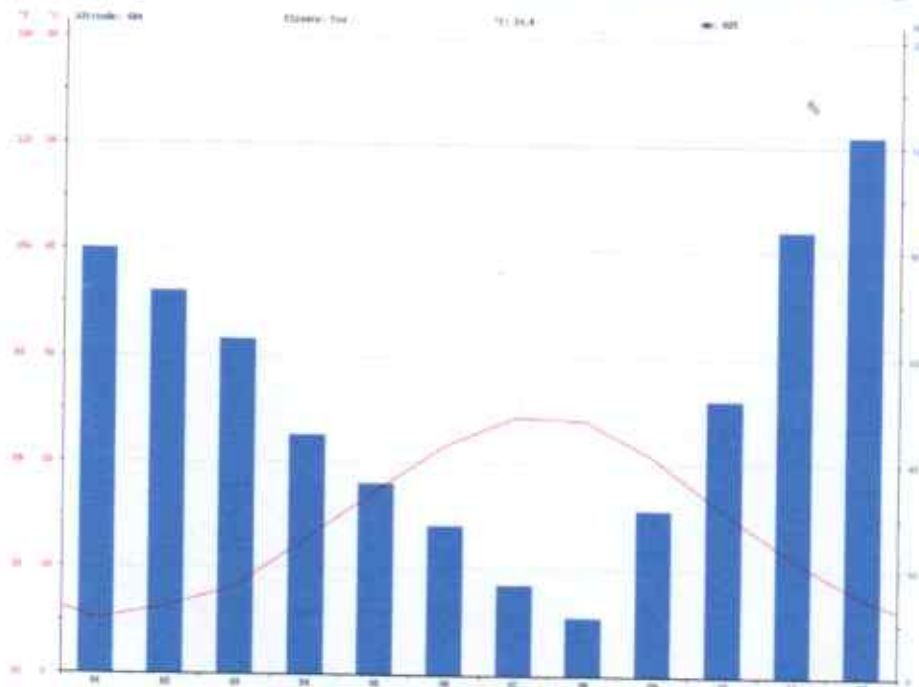
2.2. İklim ve Bitki Örtüsü

Bölge Karadeniz, Ege ve Marmara Denizlerinde etkileriyle zaman zaman ve yer yer farklı iklim özellikleri gösterir. Kışları Akdeniz iklimi etkisini gösterdiği zamanlarda ılık ve yağışlı, kara iklimi etkisini gösterdiğinde de oldukça sert ve kar yağışlı geçmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, bahar dönemi yağışlıdır. İlin bitkisel üretim açısından önem taşıyan Ergene Havzası'nda sert bir kara iklimi egemendir. Çevresi dağlara sınırlı olan bu yörenin denizden gelen yumaştırıcı etkilere kapalı olması bu iklim yapısını ortaya çıkarmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 13. °C, en yüksek sıcaklık 41,5 °C Temmuz ayında, en düşük sıcaklık -22,2 °C Ocak ayında gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 597 mm ve yıllık ortalama nispi nem % 70'dir. Sıcak ve ılıman bir iklim hakimdir, Gülçavuş Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa olarak adlandırılabilir. Gülçavuş ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 14.5'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı: 621 mm dir. Toprakların % 57'sinde tarm yapılır. %14'ü çayır ve meralıktır. Ergene Havzası bozkır görünümündedir. Ormanlarında meşe, kızılçam ve karaçam ağaçları çoğunluktadır. Kuru Dağları ile Saros Körfezi arasında kalan kısım makiliktir.

İKLİM TABLOSU GÜLÇAVUŞ

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature (°C)	5.1	6.3	8.2	12.7	17.3	21.8	24.3	24	20.5	15.5	11	7.4
Min. Temperature (°C)	1.9	2.9	4.3	8	12.1	15.9	18.3	18.1	14.8	10.7	7.2	4.1
Max. Temperature (°C)	8.4	9.8	12.2	17.5	22.8	27.4	30.3	30	26.2	20.3	14.9	10.8
Precipitation / Rainfall (mm)	80	72	63	45	36	28	17	11	31	52	84	102

İKLİM GRAFİĞİ GÜLÇAVUŞ



11 mm yağışla Ağustos yılın en kurak ayıdır. Ortalama 102 yağış miktarıyla en fazla yağış Aralık ayında görülmektedir. <https://tr.climate-data.org/Asya/Turkiye/Gulcavus> alınmıştır.

2.3. Sosyo-Ekonomik Bilgiler

Edirne, Ülkemizin orta düzeyde gelişmiş illerinden biridir. Nüfus 390.000 dir. Edirne ili arazisi içinde sadece bir adet Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır ve Edirne’de bunun dışında büyük sanayi alanı bulunmamaktadır. Edirne ili sanayinin bölgedeki diğer illere göre daha az gelişmiş olduğu bir il olması nedeni ile göreceli iş imkânlarının daha kısıtlı olduğu bir ildir. Ancak Edirne’nin sosyal yaşamının diğer illerden daha gelişmiş olduğu gözlemlenmektedir. Edirne’nin tarım ve tarıma dayalı sanayilerde göreceli gelişmiş olduğu ve sanayileşme konusunda bölgedeki diğer illerin ardında kaldığı görülmektedir. Diğer taraftan Edirne’nin sosyal hayatın gelişmiş olan ve üniversitesi ve gelişmiş kent kültürü ile sakinlerine yüksek kalitede bir sosyal yaşamı sunan bir il olduğu görülmektedir. Edirne nüfusu bölgedeki diğer illere göre daha az artış gösteren ve bazen gerileyen bir seyir izlemektedir. Edirne’de bulunan Trakya Üniversitesi il nüfusuna önemli katkı yapmaktadır. Edirne ilinin kapladığı alanın büyük bir kısmı tarım arazisi dir. Edirne İlinin %61’i tarım alanı, %18’i orman, %9’u çayır mera ve %12’si tarım dışı arazilerden oluşmaktadır. Edirne ilinde önemli tarım ürünlerinin başında çeltik, ayçiçeği ve buğday gelmektedir. Meriç Nehri’nin Edirne’ye en önemli hediyesi çeltik üretimine mümkün kılan arazileri sunması olmuştur. Ancak sulak alanlarda üretilebilen çeltik uzun bir süre için Edirne’nin özellikle de İpsala, Uzunköprü ve Meriç ilçelerinde önemli bir gelir kaynağı olmuştur. Hayvancılık konusunda ise Edirne Trakya Bölgesi’nde önemli bir paya sahiptir ve özellikle son dönemde yaşanan kırmızı et talebinin yerli kaynaklarla karşılanması konusunda görev alabilecek bir potansiyele sahiptir. Enez ve Keşan İlçelerinin denize kıyısı olması nedeniyle denizde ve karaya girintili lagünlerde su ürünleri avcılığı Edirne’de önemli bir yer tutmaktadır. (TÜİK,2013).

Edirne’de bulunan sanayi işletmelerinin %63’ü gıda sanayi işletmeleridir. Bu oranın yaklaşık %30’u çeltik işleme fabrikaları olup, geriye kalan %70’i ise ilde yetiştirilen tarımsal ürünlerin işlendiği un ve yağ fabrikalarıdır. Ayrıca ilde hayvancılığın yaygın olması süt üretimini de artırmıştır. Buna bağlı olarak ilde süt ürünleri işleyen çok sayıda mandıra bulunmaktadır. Edirne ilinde bulunan beş küçük sanayi sitesinde ise 971 küçük işletme faaliyetlerini sürdürmektedir. Küçük sanayi sitelerinin Edirne Merkez, Keşan ve Uzunköprü ilçelerinde olduğu ve diğer ilçelerinde küçük sanayi sitelerinin bulunmadığı bilinmektedir.

Edirne’de hizmet sektörünün ağırlığını arttıran bir etkende sınır kapılarımızdır. Halihazırda ilimizde ikisi demiryolu olmak üzere altı gümrük kapısı hizmet vermektedir. Diğer yandan turizmde Edirne için önemli gelir kaynağıdır.

2.4. Arazi, Laboratur, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanları

Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak mevkii, (G16-d-18-b-2-b) 1/1000 ölçekli paftada sınırları belirtilmiş alanda 3 adet 20.00 m. derinlikte rotary yöntemle sondaj yapılmıştır. Zemin kesitinin bütünü ile incelenebilmesi için deney örnekleme aralıklarında sürekli karot örneği alınarak ilerlenmiştir. Sondaj sırasında yerinde zemin mukavemetini ölçmek için her 1.5 m. de bir Standart Penetrasyon Testleri (SPT) yapılmış, örselenmiş ve örselenmemiş zemin örnekleri alınmış, sondaj kuyusu içinde yeraltısuyu düzeyi belirlenme çalışmaları yapılmıştır. Arazinin konumuna uygun 2 adet MASW, 1 adet elektrik öz direnç (DES) yaptırılmıştır.

Sondaj sırasında alınan örselenmiş, örselenmemiş ve karot örnekleri 111 Geo Zemin ve kaya Mekaniği laboratuvarında Elek Analizi, Atterberg Limitleri Tayini, Üç Eksenli Basınç Dayanımı, Direk Kesme Deneyi, Su İçeriği ve Şişme deneyleri yaptırılmıştır. Arazi çalışmaları (Tablo1), Laboratuvar deney sonuçları (Tablo2), jeofizik ölçüm değerlendirmeleri birlikte yorumlanarak inceleme alanının jeolojik-jeoteknik haritaları oluşturulup laboratuvar verileri ile yapılan hesaplamalar (şişme, oturma, taşıma gücü v.s) sonrası değerlendirmelerin yapılarak yerleşime uygunluk haritası hazırlanmıştır. Harita çalışmaları 1/1000 ve 1/5000 ölçekli halihazır haritalar üzerinden yapılmıştır. Bu çalışma 31.07.2019-06.08.2019 tarihleri arasında yapılmıştır.

Derinlik (m) SK1	Ana Malzeme	Cins	N (Darbe Sayısı)			
			0-15	15-30	30-45	N ₆₀
1.50-2.00	Kumlu siltli kil	UD	-	-	-	-
3.00-3.45	Kumlu siltli kil	SPT	8	9	11	20
4.50-4.95	Kumlu siltli kil	SPT	10	12	13	25
6.00-6.45	Siltli kum	SPT	9	10	12	22
7.50-7.95	Siltli kum	SPT	10	13	15	28
9.00-9.45	Siltli kum	SPT	11	13	17	30
10.50-10.95	Siltli kum	SPT	12	14	18	32
12.00-12.45	Siltli kum	SPT	11	15	20	35
13.50-13.95	Siltli kum	SPT	13	16	21	37
15.00-15.45	Siltli kum	SPT	12	15	19	34
16.50-16.95	Siltli kum	SPT	14	17	22	39
18.00-18.45	Siltli kum	SPT	13	16	24	40
19.50-19.95	Kumlu siltli kil	SPT	15	18	24	42

Derinlik (m) SK2	Ana Malzeme	Cins	N (Darbe Sayısı)			
			0-15	15-30	30-45	N ₆₀
1.50-1.95	Kumlu siltli kil	SPT	7	10	12	22
3.00-3.50	Kumlu siltli kil	UD	-	-	-	-
4.50-4.95	Kumlu siltli kil	SPT	9	11	15	26
6.00-6.45	Siltli kum	SPT	10	12	13	25
7.50-7.95	Siltli kum	SPT	11	14	15	29
9.00-9.45	Siltli kum	SPT	12	13	17	30
10.50-10.95	Siltli kum	SPT	11	15	18	33
12.00-12.45	Siltli kum	SPT	12	17	20	37
13.50-13.95	Siltli kum	SPT	14	16	22	38
15.00-15.45	Siltli kum	SPT	13	18	22	40
16.50-16.95	Siltli kum	SPT	12	16	20	36
18.00-18.45	Siltli kum	SPT	11	15	19	34
19.50-19.95	Kumlu siltli kil	SPT	13	16	18	34

Derinlik (m) SK3	Ana Malzeme	Cins	N (Darbe Sayısı)			
			0-15	15-30	30-45	N ₆₀
1.50-1.95	Kumlu siltli kil	SPT	9	10	11	21
3.00-3.45	Kumlu siltli kil	SPT	11	13	14	27
4.50-5.00	Kumlu siltli kil	UD	-	-	-	-
6.00-6.45	Siltli kum	SPT	12	15	16	31
7.50-8.00	Siltli kum	UD	-	-	-	-
9.00-9.45	Siltli kum	SPT	13	16	18	34
10.50-10.95	Siltli kum	SPT	12	15	20	35
12.00-12.45	Siltli kum	SPT	11	17	22	39
13.50-13.95	Siltli kum	SPT	12	19	23	42
15.00-15.45	Siltli kum	SPT	13	18	25	43
16.50-16.95	Siltli kum	SPT	15	20	24	44
18.00-18.45	Siltli kum	SPT	14	19	22	41
19.50-19.95	Kumlu siltli kil	SPT	12	16	24	40

Tablo 1-SK1-SK2-SK3 Sondaj Kuyuları Arazi Deneyleri

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	Su İçeriği	Elek Analizi		Atterberg Limitleri			ZEMİN SINIFI
				No:4 Kalan (%)	No: 200 Geçen (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	
SK-1	UD	1.50-2.00	19.52	6.58	74.58	37.1	18.7	18.4	CL
SK-1	SPT	3.00-3.45	17.81	7.41	76.95	38.5	19.9	18.6	CL
SK-1	SPT	6.00-6.45	12.69	4.51	19.84	-	NP	-	SM
SK-2	SPT	1.50-1.95	20.38	8.03	69.84	35.0	19.1	15.9	CL
SK-2	UD	3.00-3.50	19.73	5.12	71.49	35.7	19.5	16.2	CL
SK-2	SPT	4.50-4.95	20.85	6.87	75.69	37.8	20.2	17.6	CL
SK-3	SPT	1.50-1.95	18.52	4.96	73.14	36.4	18.9	17.5	CL
SK-3	UD	4.50-5.00	19.18	5.51	68.51	34.9	18.5	16.4	CL
SK3	UD	7.50-8.00	11.69	3.98	20.45	-	NP	-	SM

Tablo 2- Zemin Birimlerin Mühendislik Parametreleri

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	DENEYLER					
			Üç Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi		Şişme Deneyi		Direk Kesme Deneyi	
			C (kg/cm ²)	Ø Derece	Şişme Basıncı Kg/cm ²	Serbest Şişme %	C (kg/cm ²)	Ø Derece
SK-1	UD	1.50-2.00	0.39	7	0.297	1.49		
SK-2	UD	3.00-3.50	0.41	8	0.246	1.33		
SK-3	UD	4.50-5.00	0.43	7	0.329	1.59		
SK-3	UD	7.50-8.00					0.21	12

Tablo 3- Zemin Birimlerinin Mekanik Özellikleri

3. İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR

3.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma

İnceleme alanı T.C. Edirne İl Özel İdaresi sorumluluk alanı içerisinde kalmaktadır. İnceleme alanının 1/5000 ölçekli Nazım İmar planı ve 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı çalışmaları yapılmakta olup, yapılan nazım ve uygulama imar planı çalışmaları sonucunda inceleme alanının imara açılması hedeflenmektedir. İnceleme alanında yazlık konut yapılması planlanmaktadır. İnceleme alanı içerisinde etüd tarihi itibarıyla yapılaşma sözkonusu değildir. Trakya genelinde yapılan 1/25.000 ölçekli Çevre düzeni Planı 08.10.2010 tarih ve 108 karar numarası ile Edirne İl Genel Meclisi tarafından onaylanmıştır. İnceleme alanının tamamı Çevre düzeni Planında Rekreasyon alanlar olarak tanımlanmış alan içerisinde kalmaktadır. Parsel Çevre Düzeni Plan içerisinde kalması nedeniyle yapılacak olan çalışmaların çevre düzeni plan notlarına göre düzenlenmesi gerekmektedir.



İnceleme Alanı

Şekil 1- 1/25.000 Edirne Çevre Düzeni Planı

LEJAND

SINIRLAR

- Ülkü Sınırı
- İl Sınırı
- İl Çevre Düzeni Planı Orman Sınırı
- İlçe Sınırı

KORUMA ALANLARI

ORMAN ALANLARI

- Orman
- Ekolojik Olarak Orman ile Sözcüksel Olacak Alanlar
- Orman İp Mesure Yerleri
- Özel Orman Alanları
- Millet Parkları

TARIM ALANLARI

- Tarım Alanlarından Birinci Öncelikli (Mükafat) Korunacak Alanlar
- Tarım Alanlarından İkinci Öncelikli Korunacak Alanlar
- Tarım Alanlarından Üçüncü Öncelikli Korunacak Alanlar
- Mera Alanları

YÜZEY SULARI

- Göl, Gölet ve Barajlar
- Mutlak Mesafe Hayat Koruma Kuşağı
- Orta Mesafe Hayat Koruma Kuşağı
- Hayat Sınırı
- Kısa Mesafe Hayat Koruma Kuşağı

HASSAS EKOSİSTEMLER

- Kumul ve Kumul Alanları
- Bataklık ve Sazlık Alanları

SIT ALANLARI

- 1. Derece Sit Alanı
- Sit Sınırı
- Diğer Sit
- Açıklayıcı Sit
- Kamusal Sit
- Tarihi Sit
- Kırsal Sit

ÖZEL ÖNLEM GEREKTİREN ALANLAR

- Taşkın Alanları
- Yeraltı Suyu Beleme Alanları

ARAZİ KULLANIMI

YERLEŞME ALANLARI

- Mesken Konut Alanları
- Gelişim Konut Alanları
- Kırsal Yerleşim Alanları

ÇALIŞMA ALANLARI

- Ticaret ve Hizmet Alanları
- Konut Dışı Kentsel Çalışma Alanları
- Sarıyer Alanları
- Organize Sanayi Bölgesi
- Küçük Sanayi Siteleri
- Deponi Alanları
- Lütfiye Alanları
- Sınırlı Ticaret Bölgesi
- Gözetim Alanları
- Tarım Alanları
- Tarım Alanları

TURİZM VE KÜLTÜR ALANLARI

- Tarım ve Kültür Amaçlı Kullanımlar
- Güzel Sanatlar ve Turizm Alanları
- Güzel Alanlar
- Sarıyer ve Turizm Geliştirme Bölgesi
- Ekoturizm Alanları

KENTSEL HİZMET VE DONATILAR ALANLARI

- Donatı Alanları
- Üniversite Kampüsü Alanları
- Pazar Alanları
- Teknik Altyapı Tesisleri
- Medikal Alanlar
- Rekreasyon Alanları
- Alat Saklama Alanları
- Akademik Alanlar
- Akademik Güvenlik ve Yasaak Bölge
- Spor Alanları
- Akademik Alanlar
- Rekreasyon Alanları

ENERJİ İLETİM HATLARI

- Doğalgaz Hatları
- Elektrik Nakil Hatları

ULAŞIM

- Demiryolu
- Hızlı Tren Hatları
- Otoyol
- Birinci Derece Karayolu
- İkinci Derece Karayolu
- Liman Alanları
- Havayolları
- Hızlı Tren İstasyonları
- Sınırlı Alanlar
- Feribot İstasyonları
- Yat Limanları

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

İnceleme alanı ile ilgili "yapı ve yerleşim için yasaklanmış bölge" ve/veya "afete maruz bölge" kararı yoktur.

3.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri vb.

İnceleme alanı içinde ilgili kurumlar tarafından, taşkın sahaları, sit alanları ve özel statü koruma alanlarına yönelik alınmış bir kara yoktur.

3.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri

İnceleme alanı içerisinde diğer kurum ve kuruluşlar tarafından çeşitli amaçlar (su-maden arama, diğer bilimsel çalışmalar vb.) için yapılmış çalışmalar yoktur.

4. JEOMORFOLOJİ

İnceleme alanı düz bir yapıya sahiptir. Eğim % 0-5 arasındadır. Yamaç stabilitesi açısından sorun bulunmamaktadır. Yüzey sularının olumsuz etkilerine karşı parselde yüzey drenajı oluşturulmalıdır.

İnceleme Alanı



Şekil 2- İnceleme Alanı Uydu Haritası

5. JEOLojİ

5.1. Genel Jeoloji

Bu bölümde genel jeolojik yapının aydınlatılması amacı ile önce bölgenin genel jeolojisi ve tektoniği anlatılmıştır. Çalışma sahası ve yakın çevresinin 1/100.000 ölçekli genel jeoloji haritası ekte sunulmuştur. Bölgede MTA, TPAO, çeşitli kurum ve kişilerce çeşitli amaçlarla birçok çalışmalar yapılmıştır. MTA tarafından bölgedeki stratigrafik ve litolojik ilişkilerin ortaya konulabilmesi için oldukça kapsamlı çalışmalar yapılmıştır. Bu etüd çalışmasında, formasyon adlamalarında MTA tarafından verilen formasyon adlamalarına bağlı kalınmıştır.

Çalışma alanının birimleri Tersiyer havzası çökellerini oluşturmaktadır. Tersiyer havzası, Eosen'den Oligosen'e değin transgressif, Oligosen'den sonra regressif özellikli çökellerle doldurulmuştur. Deltayık çökellerin egemen olduğu regressif istif, akarsu çökelleriyle son bulmaktadır. Miyosen'de, Saros ve Iğneada yöresinde, kısa bir denizel transgresyon izlenmektedir.

Bölgede altta Üst Eosen yaşta kumtaşı, kilitaşı, miltaşlarından oluşan Keşan Formasyonu ve Yeni Muhacir Formasyonu, Oligosen yaşta kumtaşlarından oluşan Danişmen Formasyonu ve Hisarlıdağ volkaniti, üstte ise Miyosen yaşta karasal karakterde konglomera, kumtaşı ve çamurtaşlarından oluşan Ergene Grubu, Çanakkale Formasyonu ile orta-üst Miyosen yaşta bazaltlar yüzeylenir. Bölgede Kuvaterner geniş alanlar kaplar (EK 3).

EOSEN

Keşan Formasyonu (Tkş)

Keşan Formasyonu genel olarak kumtaşı ve kilitaşı ardalanmalarından oluşmaktadır. Formasyon, yer yer mercek şeklinde çakilitaşı ve volkanit ara düzeyi (Tkşv) de içermektedir.

Denizaltı orta yelpaze ortam özellikleri gösteren Keşan Formasyonu, Korudağ Formasyonu ile dereceli geçişli olup 1500 m. kalınlığa sahiptir (Sümengen ve diğ., 1987).

Yenimuhacir Formasyonu (Ty)

Delta ilerisi, delta yamacı ortamında çökelen ve Keşan Formasyonu ile dereceli geçişli olan Yenimuhacir Formasyonu 600 m. kalınlıkta olup (Sümengen ve diğ., 1987) genellikle kilitaşı ve kumtaşlarından oluşur. Yenimuhacir Formasyonu içinde yer yer kum depoları şeklinde açık kahverengi, yeşilimsi gri, iyi ve orta taneli, sıkı karbonat çimentolu, ince tabakalı, yer yer masif görümlü Teslim Üyesi (Tyt) adı verilen birim yer almaktadır.

Teslim Üyesi (Tyt)

Yenimuhacir Formasyonu içinde kum kümeleri şeklinde olan üye, yeşilimsi gri, açık kahverenkli, iyi ve orta taneli, sıkı karbonat çimentolu, genellikle ince tabakalı ve laminalı, yer yer masif olup çapraz tabaka ve ripil marklar içerir.

OLİGOSEN

Danişmen Formasyonu (Td)

Danişmen Formasyonu, aralarında çakilitaşı depoları ve kalın kilitaşı seviyeleri ile çeşitli düzeylerinde linyitler içeren kumtaşlarından oluşmuştur. Formasyon, delta düzlüğü ve akarsu ortamı çökellerinden meydana gelmiştir (Saltık 1972). Danişmen Formasyonu'nu Yenimuhacir Formasyonu'nun üst bölümü olarak kabul etmişlerdir. Yenimuhacir Formasyonu ile dereceli geçişli dokanak sunan Danişmen Formasyonu yer yer 1000 m. kalınlıktadır.

Hisarlıdağ Volkanitleri (Th)

Trakya batısı, Yunanistan sınırındaki Enez İlçesi yakın doğusunda topoğrafik bir yükselti yer almaktadır. Neojen ve kuvaterner yaşta çökellerden oluşan düzlüklerle çevrili olan bu yükseltiyi oluşturan çeşitli volkanik kaya topluluğuna (Sümengen ve diğ., 1987) Hisarlıdağ Volkanitleri adını vermişlerdir.

Hisarlıdağ Volkanitleri, altta riyodasitik tüf, andezit, andezitik altere tüf, kırmızımsı ve yeşil renkte lahar akma ile oluşmuş tüflerle başlamaktadır. Üste doğru sırası ile riolititik tüf, gevşek bazaltik ve andezitik tüf, yuvarlak görümlü tüf ve aglomera, kırmızı renkte kaynaklı tüf, bazaltik aglomera, siyah ve camı ignimbirit, çok kaynaklı ignimbirit, aglomera, bazaltik andezit, 1 m. kalınlıkta siyah ignimbirit, kırmızı ve pembe ignimbiritten oluşmuştur (Sümengen ve diğ., 1987). Hisarlıdağ Volkanitleri, Yenimuhacir Formasyonu ile Danişmen Formasyonu üstünde yer almaktadır.

MİYOSEN

Ergene Grubu (Te)

Bu kaya topluluğunu, Holmes (1961) eski çalışmalar ve/veya zaman-kaya stratigrafi birimlerine dayanarak, Ergene Formasyonu, Ünal (1967) aynı yöntemle Ergene Grubu olarak tanımlamışlardır. Sümengen ve diğ., (1987) de Trakya'nın hemen hemen tamamını kaplayan tüm Neojen çökellerini, Ergene Grubu altında toplamışlardır.

Ergene Grubu, kumtaşı, miltaşı, kıltaşı, kireçtaşı, çakıltası, kumlu kireçtaşı ve killi kireçtaşından oluşmuştur. Ergene Grubu karasal, kıyı ve kıyı ötesi çökellerinden oluşmuştur.

Çanakkale Formasyonu (Teç)

Çanakkale Formasyonu orta ve Üst Miyosen yaşta, akarsu, göl ve kıyı ortamı çökellerinden oluşmuştur. Kumtaşı, kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, kıltaşı ve miltaşından oluşan formasyon, alttan üste doğru Gazhandere, Anafarta, Çamrakdere ve Bayraktepe üyelerine ayrılmıştır (Sümengen ve diğ., 1987).

Bayraktepe Üyesi (Teçb)

Çanakkale Formasyonu'nun üst bölümünde yer alan üye lagün, kıyı ve kıyı ötesi ortamlarında çökelmiş, yaygın kaya türleri kumtaşı, kireçtaşı, çakıltası ve miltaşı olan üye; bu kaya türlerinin yanal ve düşey geçişleri ile yer yer ardalanmalarından oluşmuştur. (Sümengen ve diğ., 1987). Birim, Çanakkale Boğazı'nın kuzey ve güney kıyıları boyunca güzel yüzeylenmelere sahiptir. Hisarlıdağı batısı güneydoğu ve Suluca doğusunda yüzeylenmektedir.

Çanakkale Formasyonu'nun üst kesiminde geçişli bir dokanağı olan Bayraktepe Üyesi, yörede yaklaşık 50 m. kalınlık göstermektedir.

KUVATERNER

Akarsu Sekisi (Qas)

Kil boyundan çakıl boyutuna kadar değişen ve az tutturulmuş akarsu kökenli gereç içeren akarsu sekileri yüzeylenir.

Denizel Seki (Qd)

Genellikle kirli beyaz ve kirli sarı renkte; orta-kalın ve devamsız tabakalı; çakıllı, çakıllı kumlu (yer yer biyojenik kumlu), pelecypod kavkılıdır. Sıkı tutturulmuştur. Enez ilçe merkezinin güneyinde yüzeylenmektedir.

Alüvyon (Qa)

Kil boyundan, çakıl boyutuna kadar değişen gereçlerden oluşmuştur. Çoğunlukla kül renkli, yer yer sarımsı külrenkli olan alüvyonlar, akarsu lagün ve kıyı ortamında oluşmuştur.

Yamaç Molozu (Qy)

Volkanik kayalardan oluşan tepelerin eteklerinde, volkanik kayalardan türemiştir. Çeşitli boyda volkanik kayalardan oluşan yamaç molozu tutturulmamıştır.

Yer Kayması (Qk)

Yer kaymaları Hisarlıdağ kuzey eteklerinde gelişmiştir. Gala Gölü güney kesimlerinde geniş yer kaymaları aktif değildir.



5.1.2. Yapısal Jeoloji

Bölgenin kuzeyinde Türkiye ile Yunanistan sınırını oluşturan Meriç nehri günümüzde delta oluşumunu sürdürmektedir. Batimetrik verilere göre, günümüzdeki delta yönünde -40 m. dolayında su sütunu altında eski bir delta düzlüğü, sismik profillere görede delta açıklarında sualtı kaymaları sonucu gelişmiş girintili bir yüzey bulunmaktadır. Deltanın -110 m. kotunda tabanın ve onun üzerindeki iri çakılların varlığında Post Treniyen regasyonu sırasında eski bir

vadinin oluştuğunu göstermektedir. Bölgenin güneyinde, 1500 m. derinliğe ulaşan, Neojen sırasındaki büyüme fayları sonucu oluşan Saros Körfezi yer almaktadır.

Saros Körfezi Yunanistan kıyıları yakınında küt bir şekilde sonuçlanan ve bir çöküntü çukuru olan Anadolu çukurluğunun kama şeklindeki batı uzantısıdır. Saros Körfezi ile Marmara Denizini birbirine bağlayan Kuzey Anadolu Fayı sağ yönlü doğrultu atımlıdır. Kuzey Anadolu Fayı'nın batı parçalarından birisi, Saros Körfezi ile Marmara Denizi kuzeybatı kıyısındaki Gaziköy arasında yer almaktadır. Arpat ve Şentürk bu kesimde yüzeylenen bu faya, Saros Körfezi-Gaziköy Fayı adını vermişlerdir. Saros Körfezi doğusunda bölgenin en yüksek kesimi olan Korudağı antiklinoryumu bulunmaktadır. Hisarlıdağ kuzey eteklerinde yer kaymaları gelişmiştir. Gala gölü güney kısımlarında gelişen yer kaymaları aktif değildir.

5.2- İnceleme Alanı Jeolojisi

Etüt alanında yapılan sondajlar ve laboratuvar çalışmaları sonucunda inceleme alanında Çanakkale Formasyonu birimleri tespit edilmiştir. Etüt alanında Çanakkale Formasyonu sarımsı kahverenkli kumlu siltli kil (CL), sarımsı renkli siltli kum (SM) ve sarımsı renkli çakıllı kum (SP) birimi ile temsil edilmektedir. İnceleme alanının 1/1000 (G16-d-18-b) ve 1/5000 (G16-d-18-b-2-b) ölçekli jeoloji haritası rapor ekindedir. (EK4).

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	Su İçeriği	Elek Analizi		Atterberg Limitleri			ZEMİN SINIFI
				No:4 Kalan (%)	No: 200 Geçen (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	
SK-1	UD	1.50-2.00	19.52	6.58	74.58	37.1	18.7	18.4	CL
SK-1	SPT	3.00-3.45	17.81	7.41	76.95	38.5	19.9	18.6	CL
SK-1	SPT	6.00-6.45	12.69	4.51	19.84	-	NP	-	SM
SK-2	SPT	1.50-1.95	20.38	8.03	69.84	35.0	19.1	15.9	CL
SK-2	UD	3.00-3.50	19.73	5.12	71.49	35.7	19.5	16.2	CL
SK-2	SPT	4.50-4.95	20.85	6.87	75.69	37.8	20.2	17.6	CL
SK-3	SPT	1.50-1.95	18.52	4.96	73.14	36.4	18.9	17.5	CL
SK-3	UD	4.50-5.00	19.18	5.51	68.51	34.9	18.5	16.4	CL
SK3	UD	7.50-8.00	11.69	3.98	20.45	-	NP	-	SM

Tablo1-Zemin Birimlerinin Mühendislik Parametreleri

6. JEOTEKNİK AMAÇLI ARAŞTIRMA ÇUKURLARI, SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ

6.1. Araştırma Çukurları

İnceleme alanında araştırma çukuru açılmamıştır

6.2. Sondajlar

6.2.1. Sığ Sondajlar

İnceleme alanında 3 adet (SK1-SK2-SK3) 20.00 m. derinlikte olmak üzere Rotary sondaj tekniği ile sondajlar yapılmıştır. Sondaj sırasında yerinde zemin mukavemetini ölçmek için her 1.5 m. de bir Standart Penetrasyon Testleri (SPT) yapılmıştır. SPT'ler 63.5 kg. ağırlığındaki otomatik şahmerdanın 75 cm. yüksekten düşürülmesi suretiyle 2'' çapında penetrasyon çubuğunun beher 15 cm. uzunluğundaki kısmının zemine girmesi için gereken darbe adedinin (N) sayılması şeklinde yapılmıştır. İlk kısım (0-15 cm. arası) için sayılan darbe adedi dikkate alınmamıştır. Orta (15-30 cm. arası) ve son (30-45 cm. arası) kısımların penetrasyonu için gerekli toplam darbe sayısı N_{30} değerlendirilmiştir.

Yapılan sondajlarla ilgili veriler rapor sonunda (EK-7a-7b-7c) sondaj loglarında gösterilmiş, sondajın derinliği SPT darbe sayıları ve alınan numunelerin değerlendirilmesi Tablo 1a-1b-1c'de verilmiştir.

6.2.2. Derin Sondajlar

İnceleme alanında derin sondaj yapılmamıştır.

6.3. Arazi Deneyleri

İnceleme alanında SK1, SK2 ve SK3 sondaj kuyularında farklı zemin tabakalarının yerinde özelliklerini belirleyebilmek üzere sondaj sırasında her 1.5 m. de bir Standart Penetrasyon Deneyleri (SPT) yapılmıştır.

Derinlik (m)	Ana Malzeme	Cins	N (Darbe Sayısı)			
			0-15	15-30	30-45	N_{30}
SK1						
0.00-0.80	Bitkisel toprak	-	-	-	-	-
1.50-2.00	Kumlu siltli kil	UD	-	-	-	-
3.00-3.45	Kumlu siltli kil	SPT	8	9	11	20
4.50-4.95	Kumlu siltli kil	SPT	10	12	13	25
6.00-6.45	Siltli kum	SPT	9	10	12	22
7.50-7.95	Siltli kum	SPT	10	13	15	28
9.00-9.45	Siltli kum	SPT	11	13	17	30
10.50-10.95	Siltli kum	SPT	12	14	18	32
12.00-12.45	Siltli kum	SPT	11	15	20	35
13.50-13.95	Siltli kum	SPT	13	16	21	37
15.00-15.45	Siltli kum	SPT	12	15	19	34
16.50-16.95	Siltli kum	SPT	14	17	22	39
18.00-18.45	Siltli kum	SPT	13	16	24	40
19.50-19.95	Kumlu siltli kil	SPT	15	18	24	42

Tablo 1a- Sondaj derinlikleri ve SPT darbe sayıları

Derinlik (m) SK2	Ana Malzeme	Cins	N (Darbe Sayısı)			
			0-15	15-30	30-45	N ₃₀
0.00-0.80	Bitkisel toprak	-	-	-	-	-
1.50-1.95	Kumlu siltli kil	SPT	7	10	12	22
3.00-3.50	Kumlu siltli kil	UD	-	-	-	-
4.50-4.95	Kumlu siltli kil	SPT	9	11	15	26
6.00-6.45	Siltli kum	SPT	10	12	13	25
7.50-7.95	Siltli kum	SPT	11	14	15	29
9.00-9.45	Siltli kum	SPT	12	13	17	30
10.50-10.95	Siltli kum	SPT	11	15	18	33
12.00-12.45	Siltli kum	SPT	12	17	20	37
13.50-13.95	Siltli kum	SPT	14	16	22	38
15.00-15.45	Siltli kum	SPT	13	18	22	40
16.50-16.95	Siltli kum	SPT	12	16	20	36
18.00-18.45	Siltli kum	SPT	11	15	19	34
19.50-19.95	Kumlu siltli kil	SPT	13	16	18	34

Tablo 1b- Sondaj derinlikleri ve SPT darbe sayıları

Derinlik (m) SK3	Ana Malzeme	Cins	N (Darbe Sayısı)			
			0-15	15-30	30-45	N ₃₀
0.00-0.80	Bitkisel toprak	-	-	-	-	-
1.50-1.95	Kumlu siltli kil	SPT	9	10	11	21
3.00-3.45	Kumlu siltli kil	SPT	11	13	14	27
4.50-5.00	Kumlu siltli kil	UD	-	-	-	17
6.00-6.45	Siltli kum	SPT	12	15	16	31
7.50-8.00	Siltli kum	UD	-	-	-	-
9.00-9.45	Siltli kum	SPT	13	16	18	34
10.50-10.95	Siltli kum	SPT	12	15	20	35
12.00-12.45	Siltli kum	SPT	11	17	22	39
13.50-13.95	Siltli kum	SPT	12	19	23	42
15.00-15.45	Siltli kum	SPT	13	18	25	43
16.50-16.95	Siltli kum	SPT	15	20	24	44
18.00-18.45	Siltli kum	SPT	14	19	22	41
19.50-19.95	Kumlu siltli kil	SPT	12	16	24	40

Tablo 1c- Sondaj derinlikleri ve SPT darbe sayıları

6.4. Heyelan İzleme Çalışmaları

İnceleme alanı düz bir yapıya sahiptir. İnceleme alanı etrafında 2 katlı yapılar mevcuttur. Heyelan tehlikesi yoktur.

7. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

Sondajlardan derlenen çok sayıda örselenmiş ve örselenmemiş zemin örnekleri üzerinde laboratuvar da atterberg limitleri tayini, elek analizi, su içeriği, direk kesme deneyi ve üç eksenli basınç dayanım deneyi yaptırılmıştır. Laboratuvar deney sonuç raporları EK9'da sunulmuştur.

7.1. Zemin İndeks-Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

SK 1-

1.50-2.00 m.'den alınan (SK1) UD birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir. CL; sıkıştırılmış halde iken geçirimsiz, sıkıştırılmış ve suya doymun halde iken kayma mukavemeti orta, inşaat malzemesi olarak işlenebilme özelliği iyi-orta dır. Temeller için relatif uygunluk derecesi 10 dur.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: $PI (%) = LL - PL$ (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit) = 18.4

$$- \text{Likitlik İndeksi : } LI = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(19.52 - 18.7)}{18.4} = \frac{0.82}{18.4} = 0.04$$

$$- \text{Kıvamlılık İndeksi : } Ic = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(37.1 - 19.52)}{18.4} = \frac{17.58}{18.4} = 0.96$$

-Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

$Cc = 0.009 (LL - 0.1)$ Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak :
0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (37.1 - 10) = 0.009 \times 27.1 = 0.24 \quad Cc = 0.24$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 37.1 ve (Cc) = 0.24 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması

Kıvamlılık İndeksi Ic	Tanım
< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 0.96) Sert tir.

İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması
LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%)	PLASTİSİTE DERECESESİ
0	Plastik değil
5 - 15	Az plastik
15 - 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 18.4) Plastik tir.

3.00-3.45 m.'den alınan (SK1) birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: $PI (\%) = LL - PL$ (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit) = 18.6

$$- \text{Likitlik İndeksi : } LI = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(17.81 - 19.9)}{18.6} = \frac{-2.09}{18.6} = -0.11$$

$$- \text{Kıvamlılık İndeksi : } Ic = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(38.5 - 17.81)}{18.6} = \frac{20.69}{18.6} = 1.11$$

-Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

$Cc = 0.009 (LL - 0.1)$ Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak :
 0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (38.5 - 10) = 0.009 \times 28.5 = 0.25 \quad Cc = 0.25$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 38.5 ve (Cc) = 0.25 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması

Kıvamlılık İndeksi Ic	Tanım
< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 1.11) Yarı katı (çok sert) tir.

İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması

LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%)

PLASTİSİTE DERECESESİ

0	Plastik değil
5 - 15	Az plastik
15 - 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 18.6) Plastik tir.

SK 2-

1.50-1.95 m.'den alınan (SK2) birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: PI (%) = LL-PL (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit) = 15.9

$$\text{- Likitlik İndeksi : LI} = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(20.38 - 19.1)}{15.9} = \frac{1.28}{15.9} = 0.08$$

$$\text{- Kıvamlılık İndeksi : Ic} = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(35.0 - 20.38)}{15.9} = \frac{14.62}{15.9} = 0.92$$

- Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

Cc = 0.009 (LL - 0.1) Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak :
0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (35.0 - 10) = 0.009 \times 25.0 = 0.22 \quad Cc = 0.22$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 35.0 ve (Cc) = 0.22 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması

Kıvamlılık İndeksi Ic

Tanım

< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 0.92) Sert tir.

İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%) PLASTİSİTE DERECESESİ

0	Plastik değil
5 - 15	Az plastik
15 - 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 15.9) Plastik tir.

3.00-3.50 m.'den alınan (SK2) UD birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: PI (%) = LL-PL (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit) = 16.2

$$\text{- Likitlik İndeksi : LI} = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(19.73 - 19.5)}{16.2} = \frac{0.23}{16.2} = 0.01$$

$$\text{- Kıvamlılık İndeksi : Ic} = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(35.7 - 19.73)}{16.2} = \frac{15.97}{16.2} = 0.99$$

-Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

Cc = 0.009 (LL - 0.1) Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak :
0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (35.7 - 10) = 0.009 \times 25.7 = 0.23 \quad Cc = 0.23$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 35.7 ve (Cc) = 0.23 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması Kıvamlılık İndeksi Ic

Kıvamlılık İndeksi Ic	Tanım
< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 0.99) Sert tir.

İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması

LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%)

PLASTİSİTE DERECESİ

0	Plastik değil
5 – 15	Az plastik
15 – 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 16.2) Plastik tir.

4.50-4.95 m.'den alınan (SK2) birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: PI (%) = LL-PL (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit)= 17.6

$$\text{- Likitlik İndeksi : LI} = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(20.85 - 20.2)}{17.6} = \frac{0.65}{17.6} = 0.04$$

$$\text{- Kıvamlılık İndeksi : Ic} = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(37.8 - 20.85)}{17.6} = \frac{16.95}{17.6} = 0.96$$

-Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

Cc = 0.009 (LL - 0.1) Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak :
0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (37.8 - 10) = 0.009 \times 27.8 = 0.25 \quad Cc = 0.25$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 37.8 ve (Cc) = 0.25 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması

Kıvamlılık İndeksi Ic

Tanım

< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 0.96) Sert tir.

İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması

LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%)

PLASTİSİTE DERECESESİ

0	Plastik değil
5 - 15	Az plastik
15 - 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 17.6) Plastik tir.

SK-3

1.50-1.95 m.'den alınan (SK3) birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: PI (%) = LL-PL (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit) = 17.5

$$\text{- Likitlik İndeksi : LI} = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(18.52 - 18.9)}{17.5} = \frac{-4.22}{17.5} = -0.22$$

$$\text{- Kıvamlılık İndeksi : Ic} = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(36.4 - 18.52)}{17.5} = \frac{22.82}{17.5} = 1.22$$

- Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

Cc = 0.009 (LL - 0.1) Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak :
0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (38.9 - 10) = 0.009 \times 28.9 = 0.26 \quad Cc = 0.26$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 38.9 ve (Cc) = 0.26 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması

Kıvamlılık İndeksi Ic

Tanım

< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 1.22) Yarı katı (çok sert) tir.

İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması

LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%)

PLASTİSİTE DERECESESİ

0	Plastik değil
5 - 15	Az plastik
15 - 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 17.5) Plastik tir.

4.50-5.00 m.'den alınan (SK3) UD birimin Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İNDEKS ÖZELLİKLERİ

- Plastisite İndeksi: PI (%) = LL-PL (LL: Likit Limit, PL: Plastik Limit)= 16.4

$$\text{- Likitlik İndeksi : LI} = \frac{(w - PL)}{PI} = \frac{(19.18 - 18.5)}{16.4} = \frac{0.68}{16.4} = 0.04$$

$$\text{- Kıvamlılık İndeksi : Ic} = \frac{(LL - w)}{PI} = \frac{(34.9 - 19.18)}{16.4} = \frac{15.72}{16.4} = 0.96$$

-Sıkışma İndeksi : Normal konsolide olmuş killerde, sıkışma indeksi (Cc) ile likit limit (LL) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

Cc = 0.009 (LL - 0.1) Likit Limit değeri %'de olarak verildiğinde 0.1 değeri %'de olarak : 0.1 = % 10 olarak alınmıştır.

$$Cc = 0.009 (34.9 - 10) = 0.009 \times 24.9 = 0.22 \quad Cc = 0.22$$

Zeminlerin sıkışabilirliği (Sowers, 1979)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Düşük sıkışabilirlik	0 - 0.19	0 - 30
Orta sıkışabilirlik	0.20 - 0.39	31 - 50
Yüksek sıkışabilirlik	> 0.40	> 51

Atterberg limitlerine (Sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) = 34.9 ve (Cc) = 0.22 değerlerine bağlı olarak zemin orta sıkışabilirlik özelliğine sahiptir.

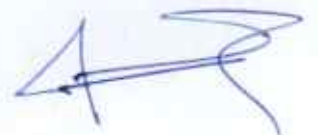
İnce Taneli Zeminlerin Kıvamlılık İndeksine Göre Sınıflandırılması

Kıvamlılık İndeksi Ic

Tanım

< 0	Akışkan (çamur)
0 - 0.25	Çok yumuşak
0.25 - 0.50	Yumuşak
0.50 - 0.75	Yarı sert (sıkı)
0.75 - 1.00	Sert
> 1.00	Yarı katı (çok sert)

Zemin Kıvamlılık İndeksine Göre (Ic = 0.96) Sert tir.



İnce Taneli Zeminlerin Plastisite İndeksine Göre Sınıflandırılması

LEONARDS (1962) Sınıflaması

PLASTİSİTE İNDEKSİ, PI (%)

PLASTİSİTE DERECESESİ

0	Plastik değil
5 – 15	Az plastik
15 – 40	Plastik
> 40	Çok plastik

Plastisite İndeksine göre (PI = 16.4) Plastik tir.

7.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanında gözlenen zeminlerin mekanik özelliklerini belirlemeye yönelik olarak 3 adet Üç Eksenli Basınç Dayanımı deneyi, 1 adet Direk Kesme deneyi ve 3 adet Şişme deneyi yapılmıştır. Zemin Birimlerinin Mekanik Özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

SK1- 1.50-2.00 m. den alınan UD örnek üzerinde yapılan Üç Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi sonuçlarına göre;

C : 0.39 kg/cm²

Ø : 7

Şişme Basıncı: 0.297 kg/cm²

Serbest Şişme %: 1.49

SK2- 3.00-3.50 m. den alınan UD örnek üzerinde yapılan Üç Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi sonuçlarına göre

C : 0.41 kg/cm²

Ø : 8

Şişme Basıncı: 0.246 kg/cm²

Serbest Şişme %: 1.33

SK3- 4.50-5.00 m. den alınan UD örnek üzerinde yapılan Üç Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi sonuçlarına göre;

C : 0.43 kg/cm²

Ø : 7

Şişme Basıncı: 0.329 kg/cm²

Serbest Şişme %: 1.59

SK3- 7.50-8.00 m. den alınan UD örnek üzerinde yapılan Direk Kesme Deneyi sonuçlarına göre;

C : 0.21 kg/cm²

Ø : 12

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	DENEYLER					
			Üç Eksenli Basınç Dayanımı Deneyi		Şişme Deneyi		Direk Kesme Deneyi	
			C (kg/cm ²)	Ø Derece	Şişme Basıncı Kg/cm ²	Serbest Şişme %	C (kg/cm ²)	Ø Derece
SK-1	UD	1.50-2.00	0.39	7	0.297	1.49		
SK-2	UD	3.00-3.50	0.41	8	0.246	1.33		
SK-3	UD	4.50-5.00	0.43	7	0.329	1.59		
SK-3	UD	7.50-8.00					0.21	12

Tablo 3- Zemin Birimlerinin Mekanik Özellikleri

7.3. Kaya Mekaniği Deneyleri

İnceleme alanında kaya birimlerine rastlanılmamıştır.

3.1. Jeofizik Çalışmalar

Edirne ili, Enez ilçesi, Gülçavuş Köyü, Batak Mevkiinde, 7 Pafta, 435 Parselde 2 adet (P ve S dalgaları) 4 metre jeofon aralıklı 4 metre ofset aralıklı 48 metre açılımlı sismik kırılma, 2 adet masw ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda 8 metre derinlikten bilgi alınmış olup ampirik olarak Vs30 hızı hesaplanmıştır. İnceleme alanında farklı özellikli zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametrelerini, tabaka kalınlıklarını, deprem yönetmeliklerine göre zemin sınıflarını belirlemek amacıyla sismik kırılma çalışmaları yapılmıştır. Bu ölçümlere bağlı olarak tabakalanma, yer altı hız yapısı, zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametreleri, zemin sınıfları, zemin hakim titreşim periyotları, zemin büyütme belirlenmiştir. Jeofizik ölçümler, alanı en iyi şekilde temsil edecek yerlerde alınmıştır.

İnceleme Alanı Serim Koordinatları

Serim No		
	Y	X
Sismik -1	261446567-26146781	40596709-40596249
Sismik -2	26146832-26147285	40596252-40596472
DES	261469	405964

Çalışma alanında yapılan jeofizik çalışmalara ait koordinatlar Tablo-5'te sismik kırılma çalışmalarına ait arazi görüntüleri ise Ek-9'da verilmiştir.

Tablo-5: Jeofizik Çalışma Koordinatlar

Şekil-7 : İnceleme Alanındaki Jeofizik Serim Çalışmaları

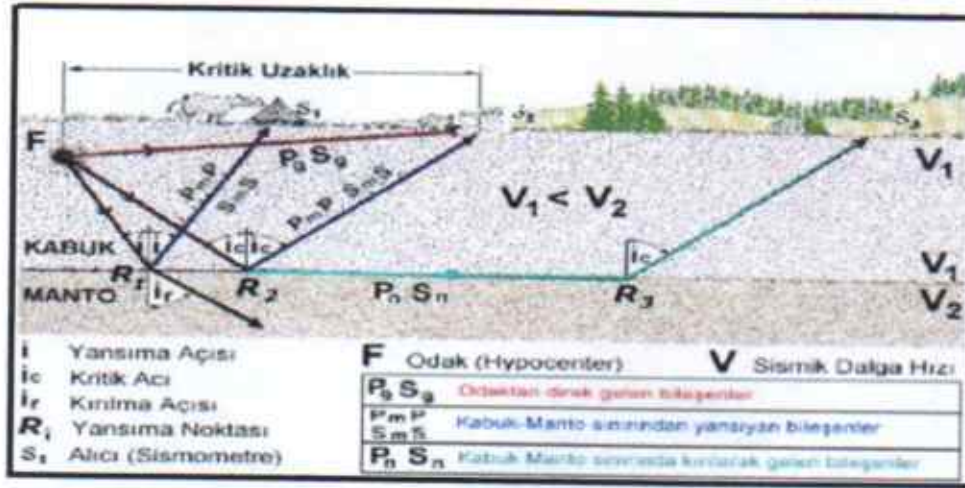
3.1.1. Sismik Kırılma çalışması (P dalgası) -

İnceleme alanında, yer altı hız yapısı, zemininin dinamik-elastik mühendislik özellikleri, taşıma gücü, deprem yönetmeliklerine esas zemin sınıfları, hakim titreşim periyotları, zemin büyütme ve zemin içerisindeki yanal ve düşey süreksizlikleri saptamak amacıyla 2 profilde P ve S dalga hızları ölçümleri yapılmıştır.

Sismik kırılma yönteminde amaç, zemini yapay olarak sarsarak, yeri zemin tabakalarının hız ve kalınlıklarını belirleyerek elastik parametreleri doğal şartlarda tanımlamaktır. Yöntemin temeli sıg ortamda yapay olarak yayılan elastik dalgaların belirli ortamlarda kırılıp yansdıktan sonra, alıcıdan kayıtcıya kadar geçen ilk varış zamanlarının kayıt edilmesi ilkesine dayanır. Boyuna dalgalar (P dalgası) küçük genlikli ve yüksek frekanslı olup, hızlı yayılabilen dalgalardır. Enine dalgalar (S dalgası) ise, büyük genlikli ve düşük frekanslı olup, boyuna dalgalara göre daha düşük hızlarla yayılabilen dalgalardır. Bu nedenle enine dalgaları daha net kaydedebilmek için, boyuna dalgaları söndürmek veya düşük genlikle ölçü almak gerekmektedir. Sismik dalga hızları ilerlediği ortamın yoğunluğuna, içerdiği su miktarına, çatlaklık, porozite ve çimentolanma derecesine bağlıdır. Enine dalgalar bu faktörlere, boyuna dalgalara nazaran daha fazla duyarlıdır. Sismik kırılma çalışmalarında 12 kanallı DO-RE-MI marka sismik kayıtcı kullanılmıştır. Sistem kayıtları almaya yarayan diz üstü bilgisayar, sismik izleri algılamaya yarayan sensör, bir triggerli balyoz, 12 adet yatay jeofon, 12 adet düşey jeofon ve özel bağlantı ünitelerinden oluşmaktadır.

12 voltluk akü ile beslenen aletle ölçülen sismik dalgalara ait izler bilgisayar ekranında izlenmekte gerekli amplitüd ve gain ayarları yapılmaktadır. Sismik dalga kaynağı olarak (P) dalgaları için 5 kg. ağırlığındaki balyoz ile çelik plaka üzerine yaptırılan vuruşlardan, (S)

shear dalga kaynağı olarak çelik plaka üzerine balyozla yapılan yanal vuruşlardan yararlanılmıştır.



Şekil-8: Sismik Kırılma Kritik Açılar ve Arazi Yansımaları

Elde edilen V_p , V_s ve h Tablo-6'da verilmiştir.

Çalışma kapsamında alınan ölçülerden her bir profile ait V_p ve V_s dalga hızlarının derinlikle değişimi belirlenmiştir. Hesaplanan bu hızlara göre, zeminin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için Yoğunluk (ρ), Maksimum Kayma Modülü (G), Young (Elastisite-E) Modülü, Poisson Oranı (ν), Bulk Modülü (K), ve V_{s30} (m/sn) değerleri hesaplanmış ve Tablo-7'de verilmiştir.

Tablo-6: Sismik kırılma ölçümlerinden elde edilen derinlik ve formasyon bilgileri

Serim No	Tabakalar	h	V_p	V_s	V_{s30}	formasyon
Sis-1	1	2,1	364	176	251	nebati toprak
	2		727	266		Konglomera
Sis-2	1	2,54	381	212	259	nebati toprak
	2		747	254		Konglomera

3.1.2. Zeminlerin Dinamik-Elastik Parametreleri

Çalışma kapsamında alınan ölçülerden elde edilen V_p ve V_s dalga hızlarının derinlikle değişimi belirlenmiştir. Hesaplanan bu hızlara göre, zeminin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için Yoğunluk (ρ), Maksimum Kayma Modülü (G), Young (Elastisite-E) Modülü, Poisson Oranı (ν), Bulk Modülü (K) ve V_{s30} (m/sn) değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda, Özçep (2009) tarafından hazırlanan Excel tabanlı "Zemin Jeofizik Analiz©" programından faydalanılmıştır.

Çalışma kapsamında alınan ölçülerden elde edilen V_p ve V_s dalga hızlarının derinlikle değişimi belirlenmiştir. Hesaplanan bu hızlara göre, zeminin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için Yoğunluk (ρ), Maksimum Kayma Modülü (G), Young (Elastisite-E) Modülü, Poisson Oranı (ν), Bulk Modülü (K) ve V_{s30} (m/sn) değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan mühendislik parametreleri Tablo-7'de verilmiştir.

Tablo-7: V_p ve V_s dalga hızlarına göre hesaplanan zemin dinamik-elastik mühendislik parametreleri

Serim-1

ZEMİNLER İÇİN JEOFİZİK-GEOTEKNİK PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ (2 Tabaka)

Ölçülen Jeofizik Parametreler ve Yapı Bilgileri	SİMGE	BİRİM	1.TABAKA	2.TABAKA
P (SIKIŞMA) DALGA HIZLARI	V_p	m/sn	364	727
S (KAYMA) DALGA HIZLARI	V_s	m/sn	176	266
TABAKA KALINLIKLARI	h	m	2,10	?
ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ	ρ	ohm-m	AA	AA

Türetilen Geoteknik Parametreler	SİMGE	BİRİM	1.TABAKA	2.TABAKA
30m için ortalama S (KAYMA) DALGA HIZI	$V_s (30)$	m/sn	257	
YOĞUNLUK (Gardner ve diğ., 1974)	γ	gr/cm ³	1,35	1,61
MAKSİMUM KAYMA MODÜLÜ (Kramer, 1996)	G_{max}	kg/cm ²	418,8	1137,2
ELASTİSİTE MODÜLÜ (Bowles, 1988)	E	kg/cm ²	1128,6	3235,9
POISSON ORANI (Bowles, 1988)	ν	-	0,35	0,42
BULK MODÜLÜ (Bowles, 1988)	K	kg/cm ²	1232,9	6978,4
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU (Kanal, 1983)	T_0	sn	0,8	
SERBEST BASINÇ DAYANIMI (Uchiyama ve diğ., 1984)	q_u	kg/cm ²	1,85	4,70
ZEMİN BÜYÜTMESİ (Midorikawa (1987)	Z_s	Göreceli	2,4	
SPT (N) DEĞERİ (İmai ve Yoshimura, 1977)	SPT (30)	Darbe Sayısı		
SU İÇERİĞİ (Tezci ve Özçep, 2003; Ağcı ve diğ., 2004)	W	%	DEĞERİ	DEĞERİ

Serim-2

ZEMİNLER İÇİN JEOFİZİK-GEOTEKNİK PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ (2 Tabaka)

Ölçülen Jeofizik Parametreler ve Yapı Bilgileri	SİMGE	BİRİM	1.TABAKA	2.TABAKA
P (SIKIŞMA) DALGA HIZLARI	V_p	m/sn	381	747
S (KAYMA) DALGA HIZLARI	V_s	m/sn	212	254
TABAKA KALINLIKLARI	h	m	2,20	?
ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ	ρ	ohm-m	AA	AA

Türetilen Geoteknik Parametreler	SİMGE	BİRİM	1.TABAKA	2.TABAKA
30m için ortalama S (KAYMA) DALGA HIZI	$V_s (30)$	m/sn	250	
YOĞUNLUK (Gardner ve diğ., 1974)	γ	gr/cm ³	1,37	1,62
MAKSİMUM KAYMA MODÜLÜ (Kramer, 1996)	G_{max}	kg/cm ²	614,6	1044,8
ELASTİSİTE MODÜLÜ (Bowles, 1988)	E	kg/cm ²	1568,2	2995,5
POISSON ORANI (Bowles, 1988)	ν	-	0,28	0,43
BULK MODÜLÜ (Bowles, 1988)	K	kg/cm ²	1165,6	7637,6
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU (Kanal, 1983)	T_0	sn	0,8	
SERBEST BASINÇ DAYANIMI (Uchiyama ve diğ., 1984)	q_u	kg/cm ²	2,82	4,24
ZEMİN BÜYÜTMESİ (Midorikawa (1987)	Z_s	Göreceli	2,5	
SPT (N) DEĞERİ (İmai ve Yoshimura, 1977)	SPT (30)	Darbe Sayısı		
SU İÇERİĞİ (Tezci ve Özçep, 2003; Ağcı ve diğ., 2004)	W	%	DEĞERİ	DEĞERİ

a) **P (Boyuna) Dalgası (Vp)** Kayıtlara ilk ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı kabuğun yapısına göre 1.5 ile 8 km/sn arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusundadır. Zeminin sıkışma ve genleşme zorlamasına karşı bir direnci varsa bu direncin yüksekliğine göre değer artar.

P Dalgası Hızı (m/sn)	Kazınabilirlik Sınıfı
<458	Rahatça Kazınabilir
458-1220	Kolay Kazınabilir
1220-1525	Orta-Zor Kazınabilir
1525-1830	Zor Kazınabilir
1830-2135	Çok Zor Kazınabilir
>2135	Patlayıcıyla Kazınabilir

Arazide elde edilen hata ait P dalgası hızları ve zeminlerin her tabaka için kazınabilirlikleri yukarıdaki gibidir.

b) S (Enine) Dalgası (Vs):

Kayıtlara ikincil olarak ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı P dalgası hızının %60'ı ile %70'i arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusuna dik ya da çaprazdır. Yıkım etkisi yüksektir. Sulu zeminlerde su yoğunluğuna göre hızları, P hızlarının %20 -%30' una kadar düşebilir, su da yayılmazlar. Su da Vs hızı 0 dır. Zeminin burulma direnci arttıkça hız değeri artar.

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama (Vs)30 m/sn
ZA	Sağlam, sert kayalar	> 1500
ZB	Az ayrıışmış, orta sağlam kayalar	760 - 1500
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrıışmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360 - 760
ZD	Orta sıkı-sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180 - 360
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak-katı kil tabakaları veya $PI > 20$ ve $w > \%40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ($Cu < 25$ kPa) içeren profiller	< 180
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler : 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaşılabılır zeminler, yüksek derecede hassas killler , göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killler, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ($PI > 50$) killler 4) Çok kalın (>35 m) yumuşak veya orta katı killler	

Tablo 14:01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine göre

SERİM NO	Vs30 (m/sn)	NEHRP-UBC
Sismik -1	257	C
Sismik -2	250	C

Tablo-9 : Vs Hızlarına (Her Tabaka İçin) Göre Zemin Sınıflandırması

c) Yoğunluk ρ (gr/cm³):

Boyuna dalga hızına göre ampirik olarak Telford (1976) tarafından verilen yoğunluk $\rho = d = 0.31 \cdot V_p^{0.25}$ (gr/cm³) formülünden hesaplanır.

Yoğunluk (G/Cm ³)	Tanımlama
<1.20	Çok Düşük
1.20-1.40	Düşük
1.40-1.90	Orta
1.90-2.20	Yüksek
>2.20	Çok Yüksek
>2.20	Çok Yüksek

e) Kesme -Kayma Modülü (G):

Zeminin yatay kuvvetlere karşı direncinin, dayanıklılığını gösterir. $G = d (V_s^2)/100$ (Keçeli A) formülü ile hesaplanır. Birimi kg/cm² dir. Enine dalga hızı ile kayacın yoğunluğuna bağlıdır.

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

Tablo-11: Kayma modülü değerlerine göre zemin yada kayaların dayanımı (Keçeli, 1990)

G_{max} (kg/cm ²)	Zemin Özelliği Kramer (1996)	E_d (kg/cm ²)	Zemin Özelliği Bowles (1988)
0-600	Gevşek	0-2000	Gevşek
600-3000	Orta Gevşek	2000 – 10000	Orta Gevşek
3000 – 10000	Sağlam	10000 – 30000	Sağlam
> 10000	Çok Sağlam	> 30000	Çok Sağlam

Tablo-12: Kayma modülü değerlerine göre zemin yada kayaların dayanımı (Her tabaka için)

f) Elastisite Modülü (E):

Sismik hızlar ve yoğunluk yardımı ile $E = G \cdot (3 \cdot V_p^2 - 4 \cdot V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)$ (Keçeli A,) formülünden hesaplanır. Birimi kg/cm^2 'dir. Formasyonların sağlamlık ve sertliğinin bir ölçüsüdür.

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

Tablo-13: Elastisite modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanım

g) Bulk (Sıkışmazlık) Modülü (Kd):

Ortamın sıkışmazlığını gösterir. Belli bir basınç altında sıkışmaya karşı olan dirençtir. Zeminlerde düşük kayalarda ise yüksek değerler alır. Yoğunluk ve sismik hızlar yardımı ile $K_d = (d \cdot (V_p^2 - 4/3 \cdot V_s^2)) / 100$ (Keçeli A) formülünden elde edilir. Birimi kg/cm^2 'dir.

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

Tablo-15: Bulk modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı

h) Poisson Oranı (μ) :

Kayacın gözenekliliğinin; çimentolaşma derecesini ve gözeneklerin su veya kil ile dolu olup olmadığını yansıtan bir elastik parametredir. Kayaların yoğunlukları göz önüne alınmadan; hızlarına (V_s/V_p) bağlı olarak $\mu = ((V_p^2 - 2 \cdot V_s^2) / (2 \cdot (V_p^2 - V_s^2)))$ formüllü yardımıyla hesaplanır. Birimsiz bir büyüklüktür. Bu oran zeminin durumuna göre 0,00-0,50 arasında değişir. Poisson oranı gevşek, gözenekli ve su ile doymuş kayaçlar ile suya doymuş zeminlerde de yüksek olup, magmatik, metamorfik sert kayaçlar ile konsolide zeminlerde ise daha düşüktür.

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

Tablo-16:

Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırılması.

Maksimum kayma modülü (G_{max}) değerleri ve dinamik elastisite modülü (E_d) değerleri hesaplanmış ve sırasıyla Kramer (1996) ve Bowles, (1988)'in ölçütüne göre (Tablo 17) değerlendirilmiş,

G_{max} (kg/cm ²)	Zemin Özelliği Kramer (1996)	E_d (kg/cm ²)	Zemin Özelliği Bowles (1988)
0-600	Gevşek	0-2000	Gevşek
600-3000	Orta Gevşek	2000 – 10000	Orta Gevşek
3000 – 10000	Sağlam	10000 – 30000	Sağlam
> 10000	Çok Sağlam	> 30000	Çok Sağlam

Tablo-17: Maksimum kayma modülü (G_{max}) ve dinamik elastisite modülüne (E_d) göre zemin özelliği

Maksimum kayma modülü (G_{max}) değerleri ve dinamik elastisite modülü (E_d) değerleri incelendiğinde genel olarak; 1.tabakaların "orta gevşek " ve 2.tabakaların ise "sağlam" özelliğinde olduğu görülmektedir.

V_{s30} değerleri kullanılarak, uluslararası standartlardaki "National Earthquake Hazards Reduction Program Uniform Building Code" (NEHRP-UBC – Tablo 19) ve "TS EN 1998-1" (Eurocode 8 – Tablo 20) zemin sınıflamasına göre yapılan tanımlamalar Tablo 21'de verilmiştir.

Zemin Sınıfı	Tanım	Özellikler
A	Sert Kaya	$V_s > 1500$
B	Kaya	$760 < V_s < 1500$
C	Çok Sıkı/Sert Zemin yada Yumuşak Kaya	$360 < V_s < 760$
D	Sert/Sıkı Zemin	$180 < V_s < 360$
E	Zayıf Zemin	$V_s < 180$
V_s : 30 m Derinlikteki ortalama kayma dalga hızı - V_{s30} (m/sn)		

Tablo-19: NEHRP hükümlerine göre zemin sınıflaması

Zemin Sınıfı:

İnceleme alanındaki zeminin V_s 30 hızı değerlerine göre **ZD** zemin sınıfına girmektedir.

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama (V_s)30 m/sn
ZA	Sağlam, sert kayalar	> 1500
ZB	Az ayrıışmış, orta sağlam kayalar	760 - 1500
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrıışmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360 - 760
ZD	Orta sıkı-sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180 - 360
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak-katı kil tabakaları veya $PI > 20$ ve $w > \%40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ($C_u < 25$ kPa) içeren profiller	< 180
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler : 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaşabilir zeminler, yüksek derecede hassas killer , göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killer, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ($PI > 50$) killer 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killer	

Tablo 14:01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine göre

Zemin Büyütmesi ve Zemin Hakim Titreşim Periyodu

Zemin Hakim Titreşim Periyodu (T_0) : Zemin hakim titreşim periyodu, V_s dalga hızından ve sismik tabaka kalınlıklarından yararlanılarak $T_0 = ((4h/V_s) + 4(30-h)/V_s)$ formülü ile

hesaplanır. Birimi saniyedir. Dinamik durumda zeminin baskın periyodunu gösterir. Dikkat edilmesi gereken yapılacak yapının öz periyodunun, zemin hakim titreşim periyodundan farklı olmasıdır. Depremlerde binaların yıkılmasına neden olan da rezonans olayıdır. Salınımlar binanın doğal frekansına eşit olduğunda, bina artan genliğe ve bunun neden olduğu gerilime dayanamayarak yıkılır. Periyot, doğal ya da yapay etkenlerden oluşmuş periyodu 0.05-2 sn arasında olan yer titreşimleridir. Belli bir alanda, belli bir periyodun tekrarlanma sayısı maksimum olmaktadır. Maksimum tekrarlı olan periyot, hakim periyot olarak tanımlanmaktadır. Titreşim periyodu V_s dalga hızlarının yardımıyla hesaplanmıştır. Periyot değeri yükseldikçe gevşek ve zayıf bir zemin, küçüldükçe sıkışmış sağlam bir zemin olduğu anlaşılır.

Zemin Büyütmesi : Genellikle daha genç ve yumuşak olan zeminler, pekişmiş zeminlere veya taban kayaya oranla yer hareketini büyötmektedirler. Sığ yer yapısının yer hareketi spektrumuna etkisinin belirlenmesi açısından önemli olan bu olgu, zemin büyütmesi olarak tanımlanmaktadır. Zemin hakim titreşim periyodu ise zemin büyütmesinin gözlemlendiği periyodu ifade etmektedir ve zemin -yapı etkileşimi açısından önemli bir parametredir.

Kayma (V_s) dalgası hızları kullanılarak Midorikawa (1987) tarafından önerilen bağıntı kullanılarak göreceli zemin büyütme değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan büyötmeler boyutsuzdur.

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

$$A_k = 3,1 \quad (V_1 > 1100 \text{ m/sn})$$

$$V_1 = 30 \text{ m. bir derinlik için ortalama S dalga hızı- } V_{s30}$$

Deprem esnasında oluşacak yatay ivmenin, büyütme oranında artarak mühendislik yapılarına etki edeceği unutulmamalıdır. Önerilen büyütme değeri dikkate alınarak yapının temel ve boyut analizi yapılmalı ve depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine bağlı kalınmalıdır. Bu değerleri inceleyen proje mühendislerine, statik hesaplama ilavesiyle uyguladıkları dinamik hesaplamalarda bu değerleri göz önüne almaları, özellikle ağırlık merkezleri ile (eğer varsa) simetri eksenleri çakışmayan yapılarda, büyütmesi dolayısıyla artacak olan ikinci mertebe burulma modülüne donatı boyutlandırma sırasında itibar etmeleri ve özen göstermeleri önerilir.

Zemin hakim titreşim periyodu (Kanai 1983) bağıntısı kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 22'de verilmiştir. Bu verilerin sınıflaması Tablo 23 kullanılarak yapılmıştır.

Erdoğan K. K.

(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		

Tablo-22: (a) Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri
(b) spektral büyütme göre mikrobölgeleme ölçütleri (Ansal vd., 2004)

SERİM NO	Ak(boyutsuz)	Ansal vd (2004)	To (sn)	Ansal vd (2004)
Sismik -1	3,1	C (Yüksek)	0,8	D
Sismik -2	2,5	"	0,8	"

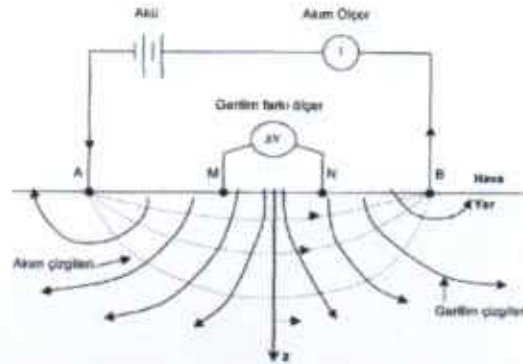
Tablo-23: Spektral zemin büyütme faktörleri ve zemin hakim titreşim periyotları

Göreceli yer büyütme faktörleri 1,4 aralığındadır. Ansal vd (2004) ölçütüne göre spektral büyütme değer değişimleri çalışma alanının büyük kısmı "C" Yüksek tehlike düzeyi" sınıfına girmektedir. Bunun yanında, Kumsar vd. (2005) spektral büyütme 0.0-2.5 ve üzerindeki değerlerinin yerleşime önemli alanlar için kriter oluşturacağını belirtmişlerdir. Çalışma alanında alınan ölçülerdeki hesaplamalara göre lokasyonlarda 2,5 ve yakın büyütme hakimdir. Bu nedenle inceleme alanı zemin büyütme yönünden önemli alan olarak değerlendirilmiştir.

İnceleme alanında zemin hakim titreşim periyot değerleri 0.70 sn – 1.00 sn aralığında değerler almaktadır. Buna göre göreceli hakim periyot değişimleri Ansal vd (2004) sınıflamasına göre çalışma alanı "c" (Yüksek Tehlike) ölçüt sınıfına girmektedir. İnceleme alanında yapılacak yapıların, yapı öz periyotları ve yapı periyodu amplifikasyon uç değerleri, hesaplanan zemin hakim titreşim periyotlarına göre seçilmeli ve herhangi bir deprem sonucunda yatay deprem yüklerinin oluşturacağı salınım durumunda yer ile yapının yarı-uyuşuma (rezonansa) geçmesinin engellenmesi gerekmektedir.

Rezistivite Çalışmaları

Hidrojeolojik araştırmalarda, ana kaya derinliğinin tespitine yönelik çalışmalarda, yeraltını oluşturan birimlerin litolojik özelliklerini tespit etmekte en çok uygulanan jeofizik yöntemi Elektrik (rezistivite) dir. Yeraltını oluşturan formasyonların fiziksel özellikleri arasında kayaçların elektriksel durumları ile ilgili parametreler çok önceden beri elektrik metotlarla ölçülüp hesaplanabilmektedir.



Şekil 1. Arazide Ölçü Sistemi. (A ve B akım elektrotları, M ve N gerilim Elektrotları)

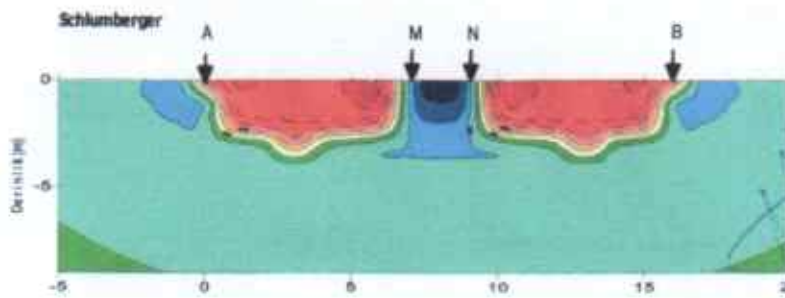
Kayaçların elektrik özelliği denince ilk akla gelen elektrik akımının birim içine iletilmesidir. Elektrik metotlar açısından kayaçların en önemli elektrik parametresi iletkenliktir. İletkenliğin tersi öz direnç (rezistivite) olarak bilinir. Rezistivite yöntemi, yeryüzü üzerindeki tek bir noktada öz direnç değişimini ortaya çıkarır ve ilgili derinliklerdeki jeolojik birimlerle ilişkiyi sağlar.

Bir bölgenin yer altı yapısını belirlemek için elektrik akımını kullanan pek çok yöntem vardır. Bunlardan en sık kullanılanı bir çift elektrot ile yer içine akım göndermek ve voltmetreye bağlı diğer iki elektrot ile de bu akımın meydana getirdiği potansiyel dağılımının haritasını çıkarmaktır. Eğer yer içi homojen ise uygulanan akımın büyüklüğü ve elektrot aralığı bilgisinden yararlanarak potansiyel dağılımını ve akım akış yolunu hesaplamak mümkün olur. Fakat yer içindeki anormal şartlar normal akım ve potansiyel dağılımının biçimini bozarlar. Temel ilke elektrotların aralığını artırmak sureti ile akımın sürekli bir şekilde daha derine nüfuzudur. Akım elektrotları aralığı artındıkça yüzeydeki elektrik potansiyel dağılımı yer içindeki derinde uzanan kütleler tarafından daha fazla etkilenecektir.

Elektrot Açılımı:

Akım ve potansiyel elektrotları için çeşitli açılımlar geliştirilmiştir. Çalışma alanında uygulanan yöntem :

Schlumberger dizilimi:



Şekil 1. Schlumberger Elektrot Açılım Sistemi. (A ve B akım, M ve N gerilim elektrotları, renkli bölge akımın yayılma sistemini gösterir)

Özdirenç;

$\rho_a = (\Delta V/I) \cdot K$ formülü ile hesaplanır.

Rezistivite uygulamasında; besleme voltajı 12 volt 60 amper akü, 0-500 mA çıkış akımı, 0-500 volt DC çıkış voltajı, 700 watt maksimum çıkış gücü ve 0,5 Hz çıkış frekansı olan bir transmitter (verici), 10 Mega ohm giriş empedansı, Maksimum hassasiyeti 0,1 tam skala, 5 sn okuma zamanı, kalibrasyon direnci 1 ohm olan bir receiver (alıcı) kullanılmıştır.

İnceleme alanında 2 profil boyunca düşey elektrik sondajı (Schlumberger Yöntemi) uygulanarak temel zemin oluşturan birimlerin derinlikleri ve elektrik özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Uygulamada her nokta için üç ayrı değer okunarak, bu değerlerin ortalaması alınmış ve yardımcı bilgisayar programları ile değerlendirilmiştir. Arazi ölçü karneleri ve değerlendirme sonuçları bilgilerinize sunulmuştur.

Rezistivite Uygulamasının Değerlendirilmesi

Alanda 1 profil boyunca Düşey Elektrik Sondajı (Schlumberger Yöntemi) uygulanarak temel zemin oluşturan birimlerin derinlikleri ve elektrik özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Arazide elde edilen veriler yardımcı bilgisayar programları ve 2 tabaka abakları yardımıyla elde değerlendirilmiş, arazi ölçü karneleri ve değerlendirme sonuçları ekte bilgilerinize sunulmuştur.

Rezistivite ölçülerinin değerlendirilmesi sonucunda tespit edilen tabakalar, bu tabakaların kalınlıkları ve özdirenç değerleri aşağıda Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm sonucu tespit edilen tabakalar ve bunlara ait özdirenç, derinlik değerleri.

Ölçü No	Profil Boyu (m)	Tabaka No	Özdirenç (ohmm)	Kalınlık (m)	Derinlik (m)	Koroziflik Derecesi
DES-1	35	1	10,1	4,85	4,85	Orta
		2	23,1	-	-	Orta

Tablo 2. İngiliz standartlarına göre zeminlerin özdirenci ve koroziflik derecesi.

Özdirenç Değeri (ohmm)	Korozyon Derecesi
< 10	Yüksek
10 – 100	Orta
> 100	Az

Alanda yapılan 1 adet elektrik özdirenç çalışması sonucunda, elektrik özelliklerine göre 2 tabaka belirlenmiştir. Zemini oluşturan tabakaların özdirenç değerleri genel olarak ortadır. Bu değerler göz önüne alındığında, alandaki tabakaların gevşek birimlerden oluştuğu söylenebilir. Tespit edilen tabakaların özdirenç değerlerine ve elde edilen eğri karakteristiğine bakıldığında tabakaların koroziflik derecelerinin Orta olduğu görülmektedir.

9. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanında yüzeyleyen birimler zemin türü gereçten oluşmuştur. İnceleme alanında 20.00 m. derinlikte 3 adet sondaj kuyusu açılmış, açılan sondaj kuyularında her 1.5 m.de bir SPT yapılmış, örselenmiş ve örselenmemiş örnekler üzerinde laboratuvarda gerekli deneyler yaptırılmıştır. Etüt alanında yapılan sondajlar ve laboratuvar çalışmaları sonucunda inceleme alanında Çanakkale Formasyonu birimleri tesbit edilmiştir. Etüt alanında Çanakkale Formasyonu koyu kahverenkli, kahverenkli kumlu siltli kil ve sarımsı renkli siltli kum birimi ile temsil edilmektedir. İnceleme alanında kumlu siltli kil birimler ince daneli zeminleri oluşturmaktadır. Zemin plastisite indeksine göre plastiktir. Su içeriği Likit Limitten oldukça az, Plastik limite yakındır. Laboratuvar sonuçlarındaki Atterberg Limitleri deneyleri incelendiğinde, Atterberg Limitlerine (sowers, 1979) göre, Likit Limit (LL%) ve (Cc) değerlerine bağlı olarak zeminin orta sıkışabilirlik özelliğine sahip olduğu tesbit edilmiştir. Kıvamlılık İndeksine göre Sert, Yarı katı (çok sert) tir. Plastisite indeksine göre Plastiktir. Birleştirilmiş Zemin Sınıfı CL dir.

İnceleme alanında sarımsı renkli siltli kumdan oluşan litoloji iri taneli birimleri oluşturmaktadır.

Taşıma Gücü Analizi

Açılan sondaj kuyusunda (SK1) 1.50-2.00 m. derinlikten alınan örselenmemiş UD numunesine uygulanan Üç Eksenli Basınç Dayanım deneyi ile elde edilen kohezyon (C) ve içsel sürtünme açısı (Φ) değerleri kullanılarak Hansen taşıma gücü bağıntısı hesaplamalarda kullanılmıştır.

$$q_t = q_k / \gamma_{Rv}$$

$$\gamma_{Rv} = 1.4$$

Hansen ve Vesic N_c , N_q , N_γ taşıma gücü katsayıları (Bowles 1996).

Φ Derece	N_c	N_q	$N_{\gamma(H)}$	$N_{\gamma(V)}$
0	5.14	1.0	0.0	0.0
5	6.49	1.6	0.1	0.4
10	8.34	2.5	0.4	1.2
15	10.97	3.9	1.2	2.6
20	14.83	6.4	2.9	5.4
25	20.71	10.7	6.8	10.9
26	22.25	11.8	7.9	12.5
28	25.79	14.7	10.9	16.7
30	30.13	18.4	15.1	22.4
32	35.47	23.2	20.8	30.2
34	42.14	29.4	28.7	41.0
36	50.55	37.7	40.0	56.2
38	61.31	48.9	56.1	77.9
40	75.25	64.1	79.4	109.3
45	133.73	134.7	200.5	271.3
50	266.50	318.5	567.4	761.3

C	Kohezyon kg/cm ²
Ø	İçsel sürtünme açısı
Df	Temel derinliği (m)
B	Temel genişliği (m)
K1	Katsayı
K2	Katsayısı
Y	Temel tabanı zeminin birim hacim ağırlığı kg/cm ³
Nc	Taşıma gücü katsayısı
Ny	Taşıma gücü katsayısı
Nq	Taşıma gücü katsayısı
qk	Temel taşıma gücünün karakteristik dayanımı
qt	Temel taşıma gücü

SK-1 Lokasyonu Taşıma Gücü Hesabı

İnceleme alanında açılan SK-1 nolu sondaj kuyusunda 1.50-2.00 m. derinlikte alınan UD numunesine yapılan üç eksenli basınç dayanımı deneyi sonucuna göre taşıma gücü hesabı yapılmıştır.

Bu durumda hesaplarda kullanılan parametreler;

Dr=1.50 m. $\gamma = 19.45 \text{ kN/m}^3$
C= 0.39 kg/cm² $\phi = 7^\circ$ kabul edilmiştir.

$q_t = q_k / \gamma_{Rv}$

$\gamma_{Rv} = 1.4$

Yukarıdaki parametrelere göre taşıma gücü ise

$$q_k = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 \gamma B' N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} g_{\gamma} b_{\gamma}$$

q (kN/m ²)	Taşıma gücü katsayıları			Şekil katsayıları			Derinlik katsayıları			Yükleme eğikliği katsayıları			Zemin eğim katsayıları			Temel Sapma katsayıları		
	N _c	N _q	N _γ	S _c	S _q	S _γ	d _c	d _q	d _γ	i _c	i _q	i _γ	g _c	g _q	g _γ	b _c	b _q	b _γ
30.00	7.1582	1.88	0.22	1.08	1.00	1.00	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$$q_k = 3.72 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_{Rv} = 1.4$$

$$q_t = 2.65 \text{ kg/cm}^2$$

Aktivite

$$A = \frac{\text{Plastisite İndisi (PI)}}{\text{Kil yüzdesi (C)}}$$

$$A = \frac{18.4}{74.58} = 0.24$$

Aktiviteye göre Aktif olmayan kil

Aktivite A	Grup
< 0.75	Aktif olmayan kil
0.75-1.25	Normal kil
> 1.25	Aktif kil

Killerin Aktivitesi

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.6 \times 10^{-5} \times A^{2.44} \times C^{3.44}$$

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.6 \times 10^{-5} \times 0.24^{2.44} \times 74.58^{3.44}$$

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.06$$

Şişme derecesi orta-düşük tür.

Kolloid içeriği (%<0.001 mm)	Plastisite İndeksi PI (%)	Büzülme Limiti SL (%)	Tahmini şişme (%)	Şişme Derecesi
> 28	> 35	< 11	> 30	Çok yüksek
20 - 31	25 - 41	7 - 12	20 - 30	Yüksek
13 - 23	15 - 28	10 - 16	10 - 20	Orta
< 15	< 18	> 15	< 10	Düşük

Kohezyonlu zeminlerin şişme derecesi

SK-2 Lokasyonu Taşıma Gücü Hesabı

İnceleme alanında açılan SK-2 nolu sondaj kuyusunda 3.00-3.50 m. derinlikte alınan UD numunesine yapılan üç eksenli basınç dayanımı deneyi sonucuna göre taşıma gücü hesabı yapılmıştır.

Bu durumda hesaplarda kullanılan parametreler;

$$D_r = 3.00 \text{ m}, \quad \gamma = 19.37 \text{ kN/m}^3$$

$$C = 0.41 \text{ kg/cm}^2, \quad \phi = 8^\circ \text{ kabul edilmiştir.}$$

$$q_t = q_k / \gamma_{Rv}$$

$$\gamma_{Rv} = 1.4$$

Yukarıdaki parametrelere göre taşıma gücü ise

$$q_k = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 \gamma B' N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} g_{\gamma} b_{\gamma}$$

q (kN/m ²)	Taşıma gücü katsayıları			Şekil katsayıları			Derinlik katsayıları			Yüklenme eğikliği katsayıları			Zemin eğim katsayıları			Temel Sapma katsayıları		
	N _c	N _q	N _γ	S _c	S _q	S _γ	d ₁	d ₂	d ₃	i ₁	i ₂	i ₃	g ₁	g ₂	g ₃	b ₁	b ₂	b ₃
30.00	7.53	2.06	0.22	1.08	1.00	1.00	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$$q_k = 4.106 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_{Rv} = 1.4$$

$$q_r = 2.93 \text{ kg/cm}^2$$

Aktivite

$$A = \frac{\text{Plastisite İndisi (PI)}}{\text{Kil yüzdesi (C)}}$$

$$A = \frac{16.2}{71.49} = 0.22$$

Aktiviteye göre Aktif olmayan kil

Aktivite A	Grup
< 0.75	Aktif olmayan kil
0.75-1.25	Normal kil
> 1.25	Aktif kil

Killerin Aktivitesi

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.6 \times 10^{-5} \times A^{-2.44} \times C^{3.44}$$

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.6 \times 10^{-5} \times 0.22^{-2.44} \times 71.49^{3.44}$$

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 2.14$$

Şişme derecesi **düşük** tür.

Kolloid içeriği (%<0.001 mm)	Plastisite İndeksi PI (%)	Büzülme Limiti SL (%)	Tahmini şişme (%)	Şişme Derecesi
> 28	> 35	< 11	> 30	Çok yüksek
20 - 31	25 - 41	7 - 12	20 - 30	Yüksek
13 - 23	15 - 28	10 - 16	10 - 20	Orta
< 15	< 18	> 15	< 10	Düşük

Kohezyonlu zeminlerin şişme derecesi

SK-3 Lokasyonu Taşıma Gücü Hesabı

İnceleme alanında açılan SK-3 nolu sondaj kuyusunda 4.50-5.00 m. derinlikte alınan UD numunesine yapılan üç eksenli basınç dayanımı deneyi sonucuna göre taşıma gücü hesabı yapılmıştır.

Bu durumda hesaplarda kullanılan parametreler;

$$D_r = 4.50 \text{ m.} \quad \gamma = 19.46 \text{ kN/m}^3$$

$$C = 0.43 \text{ kg/cm}^2 \quad \phi = 7^\circ \text{ kabul edilmiştir.}$$

$$q_t = q_k / \gamma_{Rv}$$

$$\gamma_{Rv} = 1.4$$

Yukarıdaki parametrelere göre taşıma gücü ise

$$q_k = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 \gamma B' N_{\gamma} s_{\gamma} d_{\gamma} i_{\gamma} g_{\gamma} b_{\gamma}$$

q (kN/m ²)	Taşıma gücü katsayıları			Şekil katsayıları			Derinlik katsayıları			Yükleme eğikliği katsayıları			Zemin eğim katsayıları			Temel Sapma katsayıları		
	N _c	N _q	N _γ	S _c	S _q	S _γ	d _c	d _q	d _γ	i _c	i _q	i _γ	g _c	g _q	g _γ	b _c	b _q	b _γ
30.00	7.1582	1.88	0.22	1.08	1.00	1.00	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$$q_k = 3.79 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_{Rv} = 1.4$$

$$q_r = 2.70 \text{ kg/cm}^2$$

Aktivite

$$A = \frac{\text{Plastisite İndisi (PI)}}{\text{Kil yüzdesi (C)}}$$

$$A = \frac{16.4}{68.51} = 0.23$$

Aktiviteye göre Aktif olmayan kil

Aktivite A	Grup
< 0.75	Aktif olmayan kil
0.75-1.25	Normal kil
> 1.25	Aktif kil

Killerin Aktivitesi

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.6 \times 10^{-5} \times A^{-2.44} \times C^{3.44}$$

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 3.6 \times 10^{-5} \times 0.23^{-2.44} \times 68.51^{3.44}$$

$$S (\text{ şişme potansiyeli}) = 2.06$$

Şişme derecesi **düşük** tür.

Kolloid içeriği (% < 0.001 mm)	Plastisite İndeksi PI (%)	Büzülme Limiti SL (%)	Tahmini şişme (%)	Şişme Derecesi
> 28	> 35	< 11	> 30	Çok yüksek
20 - 31	25 - 41	7 - 12	20 - 30	Yüksek
13 - 23	15 - 28	10 - 16	10 - 20	Orta
< 15	< 18	> 15	< 10	Düşük

Kohezyonlu zeminlerin şişme derecesi

Zemin Düşey Yatak Katsayısı

Yatak katsayısı kavramı ilk önce Winkler (1867) tarafından öne sürülmüştür. Bu teoremin temel noktası, zeminin elastik olduğu ve birbirine bitişik sonsuz sayıda bağımsız yaydan oluştuğu kabulüne dayanmaktadır. Yatak katsayısı, k_s; zeminin herhangi bir noktasındaki basınç (q) ile, aynı noktanın oturması (ΔH) arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır.

(Uzuner, 2000; Kanıt, 2003). Bu değer 0.30 mt çapındaki plaka yükleme deneyi dikkate alınarak elde edilmiştir.

Düşey Yataklanma Katsayısı hesaplanırken $K_s=40 \cdot q_a \cdot G_s$ formülü kullanılmıştır (Bowles, 1996). Burada yer alan 40 değeri 25.4 mm' lik max. oturmayı esas alan bir parametredir.

Yatak katsayısı = taşıma gücü (kN/m²) / 0.0254 (m) (1/25.4mm=40 mt)

İnceleme alanında yapılan taşıma gücü değeri (SK3) 2.65 kg/cm² için yatak katsayısı hesaplanırsa;

$$K_s = 40 \cdot q_{em} \cdot G_s \text{ t/m}^3$$

K_s = Yatak katsayısı

q_{em} = Zemin emniyetli taşıma gücü değeri

G_s = Güvenlik Katsayısı

$K_s = 40 \cdot 26.5 \cdot 1.4 = 1484 \text{ ton/m}^3$ olarak hesap edilir.

İnceleme alanında koyu kahverenkli, kahverenkli kumlu siltli kil, sarımsı renkli siltli kum birimi tesbit edilmiştir. İnceleme alanında yapılan sondajlar esnasında zeminden alınan örselenmiş ve örselenmemiş numuneler üzerinde laboratuvarda dane boyutlarını belirlemeye yönelik elek analizi deneyleri yapılmıştır. Yapılan sondaj, laboratuvar ve jeofizik çalışmalar birlikte değerlendirilerek inceleme alanının yerel zemin sınıfları belirlenmiştir.

Yerel Zemin Sınıfları (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018)

Yerel Zemin Sınıfı		Üst 30 metrede ortalama		
		$(V_s)_{30}$ [m/s]	$(N_{60})_{30}$ [darbe/30 cm]	$(C_u)_{30}$ [kpa]
ZA	Sağlam, sert kayalar	>1500	-	-
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760-1500	-	-
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360-760	> 50	>250
ZD	Orta sıkı-sıkı kum, çakıl veya çok katı kil	180-360	15-50	70-250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak-katı kil tabakaları veya $PI > 20$ ve $w > \%40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ($C_u < 25 \text{ kpa}$) içeren profiller	< 180	< 15	< 70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler: 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaşabilir zeminler, yüksek derecede hassas killeri, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.). 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killeri, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ($PI > 50$) killeri, 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killeri.			

Yerel Zemin Etki Katsayıları

	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_s					
	$S_s < 0.25$	$S_s = 0.50$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.00$	$S_s = 1.25$	$S_s = >1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve $S_s = 1.041$ için $F_s = 1.084$

Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1					
	$S_1 < 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 > 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve $S_1 = 0.300$ için $F_1 = 2.000$

9.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profileri

İnceleme alanında 20.00 m. derinlikte 3 adet (SK1-SK2-SK3) sondaj kuyusu açılmıştır. Yapılan tüm çalışmalara göre inceleme alanının jeolojisini Miyosen yaşlı Çanakkale Formasyonu oluşturmaktadır. Çanakkale Formasyonu sert, yarı katı (çok sert) kıvamlı, plastik, orta sıkışabilir kumlu siltli kil ve NP siltli kum seviyelerinden oluşmaktadır. İnceleme alanında tüm birimlerin üst seviyelerinde ortalama 0.80 m. kalınlığında bitkisel toprak yer almaktadır.

İnceleme alanında yapılan sondajlar sırasında yerinde zemin mukavemetini ölçmek için her 1.5 m. de bir SPT yapılmıştır. Açılan sondaj kuyularında kumlu siltli kil birimlerinin SPT- N_{30} değerleri 20-26 aralığında değişmektedir. Siltli kum birimlerinde SPT- N_{30} değerleri 22-40 aralığında değişmektedir.

9.3. Şişme-Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirmeleri

Etüd alanında SK1 sondaj kuyusundan 1.50 m. den, SK2 sondaj kuyusundan 3.00 m. den, SK3 sondaj kuyusundan 4.50 m. den alınan UD örnek üzerinde laboratuarda konsolidasyon, serbest şişme ve şişme basıncı deneyleri yaptırılmıştır.

Kuyu No	Şişme Basıncı Kg/cm ²	Serbest Şişme %	Birim
SK-1	0.297	1.49	CL
SK-2	0.246	1.33	CL
SK-3	0.329	1.59	CL

Tablo 4 - Yapılan sondaj kuyularında Gözlenen Şişme Yüzdeleri

SK1-1.50-2.00 KONSOLİDASYON (ÖDEMETRE) DENEY SONUÇLARI

Basıncı(σ) (kgf/cm ²)	Oturma Miktarı ΔH (mm)	H _{ort} (mm)	Boşluk Oranı e(%)	c _{ort}	Δ_s	Δ_n (kgf/cm ²)	a _v (cm ² /kgf)	M _v (cm ² /kgf)
0.00	0.00		0.8014					
1.00	1.025	19.785	0.7359	0.7687	0.0656	1.0000	0.0656	0.0371
2.00	1.428	19.071	0.6996	0.7177	0.0363	1.0000	0.0363	0.0211
4.00	2.048	18.559	0.6437	0.6716	0.0558	2.0000	0.0279	0.0167
8.00	2.632	17.957	0.5911	0.6174	0.0526	4.0000	0.0132	0.0081
16.00	3.546	17.208	0.5088	0.5500	0.0823	8.0000	0.0103	0.0066
8.00	2.747	17.151	0.5808	0.5448	-0.0720	-8.0000	0.0090	0.0058
4.00	2.017	17.915	0.6465	0.6136	-0.0658	-4.0000	0.0164	0.0102
2.00	1.698	18.440	0.6752	0.6609	-0.0287	-2.0000	0.0144	0.0086
1.00	1.423	18.737	0.7000	0.6876	-0.0248	-1.0000	0.0248	0.0147

Tablo. 5- Konsolidasyon Deney Sonuçları

İnceleme alanında 1.50 m.'den alınan UD örnek üzerinde yapılan konsolidasyon deneyi sonuçlarına göre konsolidasyon oturması;

Konsolidasyon oturması ani oturmayı izleyen aşamada, yüklemeden hemen sonra önce taneler arasındaki boşluklardaki havanın sıkışması ve bundan sonra da suyun basıncının zamanla sönümlenmesi ile oluşan oturmadır.

Oturma hesabında kullanılan konsolidasyon indisleri her yük değeri için ayrı ayrı hesaplanarak tablo halinde sunulmuştur (Tablo 5).

İnceleme alanında 1.50 m.'den (SK1) alınan UD örnek üzerinde laboratuarda yaptırılan konsolidasyon deneyi sonucunda şişme miktarı 0.297 mm Şişme % 1.49, Şişme Basıncı 0.297 kg/cm² olarak bulunmuştur.

SK2-3.00-3.50 KONSOLİDASYON (ÖDEMETRE) DENEY SONUÇLARI

Basınç(σ) (kgf/cm ²)	Oturma Miktarı ΔH (mm)	H_{ort} (mm)	Boşluk Oranı e (%)	e_{ort}	Δ_e	Δ_o (kgf/cm ²)	a_v (cm ² /kgf)	M_v (cm ² /kgf)
0.00	0.000		0.8359					
1.00	1.025	19.753	0.7661	0.8010	0.0698	1.0000	0.0698	0.0387
2.00	1.428	19.039	0.7291	0.7476	0.0370	1.0000	0.0370	0.0212
4.00	2.048	18.527	0.6722	0.7007	0.0569	2.0000	0.0285	0.0167
8.00	2.632	17.925	0.6186	0.6454	0.0536	4.0000	0.0134	0.0081
16.00	3.546	17.176	0.5347	0.5766	0.0839	8.0000	0.0105	0.0067
8.00	2.747	17.119	0.6080	0.5714	-0.0733	-8.0000	0.0092	0.0058
4.00	2.017	17.883	0.6750	0.6415	-0.0670	-4.0000	0.0168	0.0102
2.00	1.698	18.408	0.7043	0.6897	-0.0293	-2.0000	0.0146	0.0087
1.00	1.423	18.705	0.7296	0.7169	-0.0252	-1.0000	0.0252	0.0147

Tablo. 6- Konsolidasyon Deney Sonuçları

İnceleme alanında 3.00 m.'den (SK2) alınan UD örnek üzerinde laboratuarda yaptırılan konsolidasyon deneyi sonucunda şişme miktarı 0.265 mm Şişme % 1.33, Şişme Basıncı 0.246 kg/cm² olarak bulunmuştur.

SK3- 4.50-5.00 KONSOLİDASYON (ÖDEMETRE) DENEY SONUÇLARI

Basınç(σ) (kgf/cm ²)	Oturma Miktarı ΔH (mm)	H_{ort} (mm)	Boşluk Oranı e (%)	e_{ort}	Δ_e	Δ_o (kgf/cm ²)	a_v (cm ² /kgf)	M_v (cm ² /kgf)
0.00	0.000		0.7309					
1.00	1.025	19.806	0.6697	0.7003	0.0612	1.0000	0.0612	0.0360
2.00	1.428	19.092	0.6349	0.6523	0.0349	1.0000	0.0349	0.0211
4.00	2.048	18.580	0.5812	0.6080	0.0537	2.0000	0.0268	0.0167
8.00	2.632	17.978	0.5307	0.5559	0.0505	4.0000	0.0126	0.0081
16.00	3.546	17.229	0.4516	0.4911	0.0781	8.0000	0.0099	0.0066
8.00	2.747	17.172	0.5207	0.4861	-0.0692	-8.0000	0.0086	0.0058
4.00	2.017	17.936	0.5839	0.5523	-0.0632	-4.0000	0.0158	0.0102
2.00	1.698	18.461	0.6115	0.5977	-0.0276	-2.0000	0.0138	0.0086
1.00	1.423	18.758	0.6353	0.6234	-0.0238	-1.0000	0.0238	0.0147

Tablo. 7- Konsolidasyon Deney Sonuçları

İnceleme alanında 4.50 m.'den (SK3) alınan UD örnek üzerinde laboratuarda yaptırılan konsolidasyon deneyi sonucunda şişme miktarı 0.318 mm Şişme % 1.59, Şişme Basıncı 0.329 kg/cm² olarak bulunmuştur.

Laboratuvar ve arazi verileri			Şişme Yüzdesi	Şişme Basıncı (KN/m ²)	Şişme Derecesi
200 no'lu elekten geçen	Likit Limit %	SPT darbe sayısı			
>95	>60	>30	>10	>1000	Çok yüksek
60-95	40-60	20-30	5-10	250-1000	Yüksek
30-60	30-40	10-20	1-5	150-250	Orta
<30	<30	<30	<1	<150	Düşük

Tablo-8 Şişen Killerde muhtemel hacim değişiklikleri (Chen, 1975) (Şekecioğlu,1998)

Yapılan sondajlar esnasında alınan örselenmemiş UD örnekler üzerinde laboratuvarda yaptırılan Üç Eksenli Basınç Dayanımı deneyi sonuçlarına göre;

SK1- 1.50 m. kumlu siltli kil birimi için; Taşıma gücü $q_r = 2.65 \text{ kg/cm}^2$

SK2- 4.50 m. kumlu siltli kil birimi için; Taşıma gücü $q_r = 2.93 \text{ kg/cm}^2$

SK3- 3.00 m. kumlu siltli kil birimi için; Taşıma gücü $q_r = 2.70 \text{ kg/cm}^2$ hesaplanmıştır.

İnceleme alanında taşıma gücü açısından zayıf bir zemin türü yoktur. Yapılanmaya konu olacak zemin türlerin de kayma dayanımı yeterlidir. Yapılan sondajlar esnasında alınan örselenmemiş UD örnekler üzerinde laboratuvarda yaptırılan Üç Eksenli Basınç Dayanımı deneyi sonuçlarına göre taşıma gücü değerleri yeterlidir.

9.4. Karstlaşma

İnceleme alanında karstlaşma ve karstik boşluk özelliği gözlenilmemiştir.

10. HİDROJEOLÖJİK ÖZELLİKLER

10.1. Yer Altı Suyu Durumu

Etüd çalışması yapılan 435 nolu parsel arazisinde serbest akışlı bir akarsu bulunmamaktadır. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularında yapılan ölçümlerde yer altı suyu seviyesi 12.00 m. olarak tesbit edilmiştir. Yeraltı suyu seviyesi kışın yağışlar nedeniyle yükselmekte, yazın ise yağış azlığı nedeni ile düşmektedir. İnceleme alanında YASS'nin temelleri etkilememesi için yeraltı suyu seviyesinin düşürülmesi, yüzey ve temel drenajı yapılması ve yapı temelinin bohçalanarak korunması önlemlerinin alınması gerekmektedir.

10.2. Yüzey Suları

Etüd çalışması yapılan parselde yüzey sularının olumsuz etkisine karşı yüzey drenajı oluşturulmalıdır.

10.3. İçme ve Kullanma Suyu

Etüd çalışması yapılan 435 parsel nolu arazide içme ve kullanma suyu şehir şebekesinden temin edilmektedir.

11. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

11.1. Deprem Durumu

Etüd alanını aktif ve potansiyel olarak etkileyebilecek doğal afetler yönünden gerekli incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemelere göre sahayı aktif ve potansiyel olarak etkileyebilecek heyelan, kaya düşmesi, çığ gibi doğal afetler beklenilmemektedir. Yüzey sularının olumsuz etkilerine karşı parselde yüzey drenajı oluşturulmalıdır.

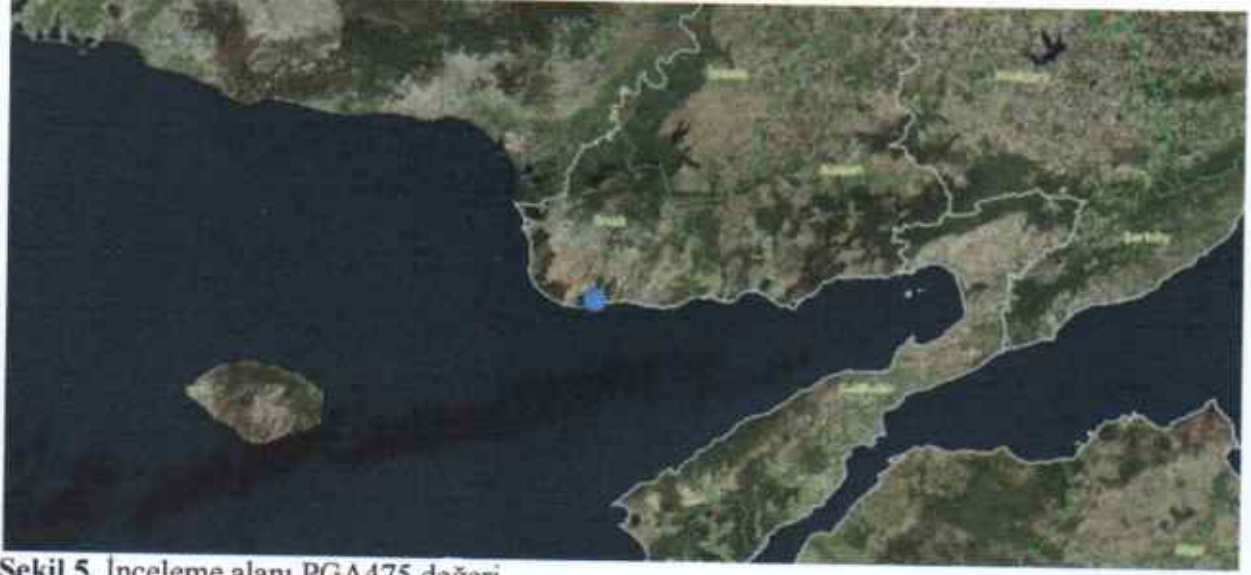
Depremler, iç dinamik süreçlerle yer kabuğu içersinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntılaridir. Depremin büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Genel bir tanımla depremsellik (sismisite), o bölgedeki tektonik aktivitenin bir fonksiyonu olarak belirlenir. Bölgede oluşan depremlerin parametrelerini, sıklığını ve episantral şiddet-mesafe bağıntılarını kapsar. Yani bölgede oluşan depremlerin bütün özelliklerini tespit etmek anlamına gelir. Bir bölgenin depremselliğinin belirlenmesinden amaç, depreme dayanıklı yapı projelerinin hazırlanmasına yardımcı olmaktır. Bu nedenledirki en önemli husus, belli bir zaman aralığı içinde, bölgede oluşacak en büyük deprem kuvvetini önceden tahmin etmektir. Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve parametre değerleri hakkındaki ekli Kararın yürürlüğe konulması; Başbakan Yardımcılığı(Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)'nın 12.01.2018 tarihli ve 6925 sayılı yazısı üzerine, 15.05.1959 tarihli ve 7269 sayılı kanunun 2.nci maddesine göre, Bakanlar Kurulu'na 22.01.2018 tarihinde kararlaştırılmıştır. 22.01.2018 tarih ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritalarından DD2 ye göre (50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlama periyodu 475 yıl). İnceleme alanının en büyük yer ivmesi $PGA = 0.428 g$ dir.



Şekil 4: Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD,2018)

11.1.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi



Şekil 5. İnceleme alanı PGA475 değeri



Türkiye Deprem Tehlike Haritaları Tablolarına göre;

$$S_s = 1.041 \quad S_1 = 0.300 \quad PGA = 0.428 \quad PGV = 26.781$$

S_s : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_1 : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

PGA : En büyük yer ivmesi [g]

PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]

Erdoğan YILMAZ
Jeofizik Müh. 2735

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve $S_1=0.300$ için $F_1=2.000$

Tasarım Spektral İvme Katsayıları

$$S_{DS} = S_S F_S = 1.041 \times 1.084 = 1.128$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.300 \times 2.000 = 0.600$$

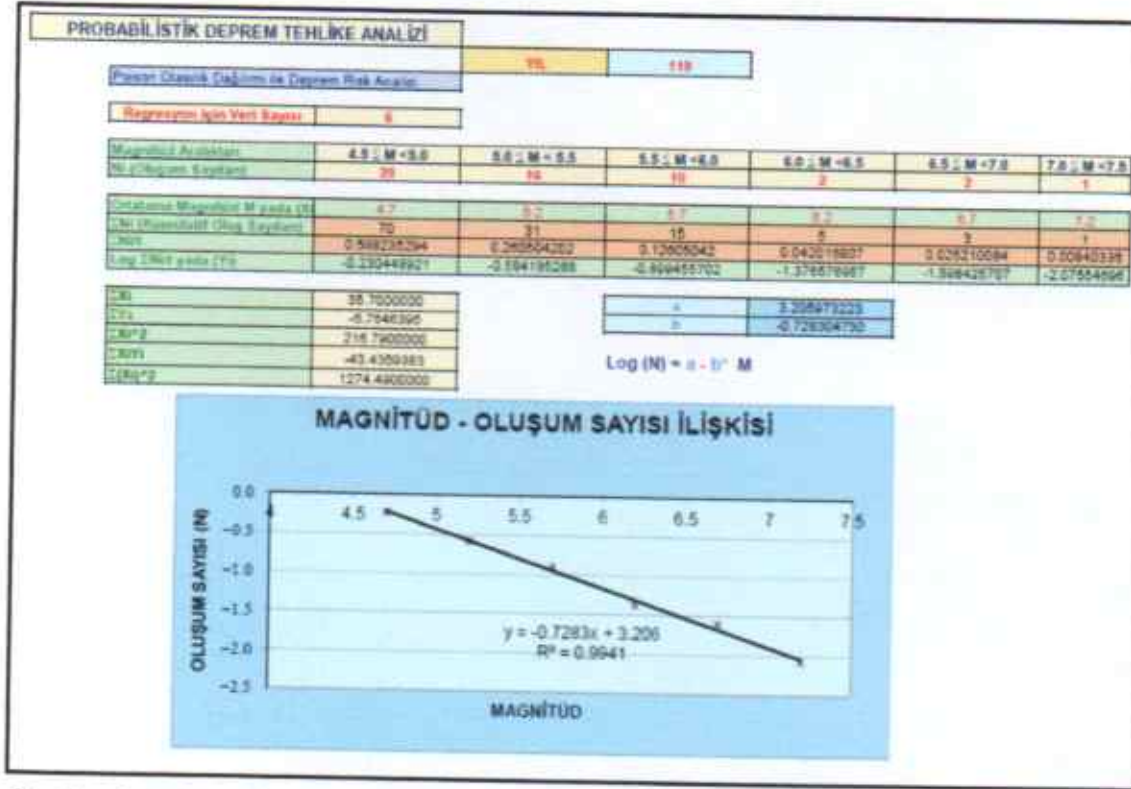
S_{DS} : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{D1} : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

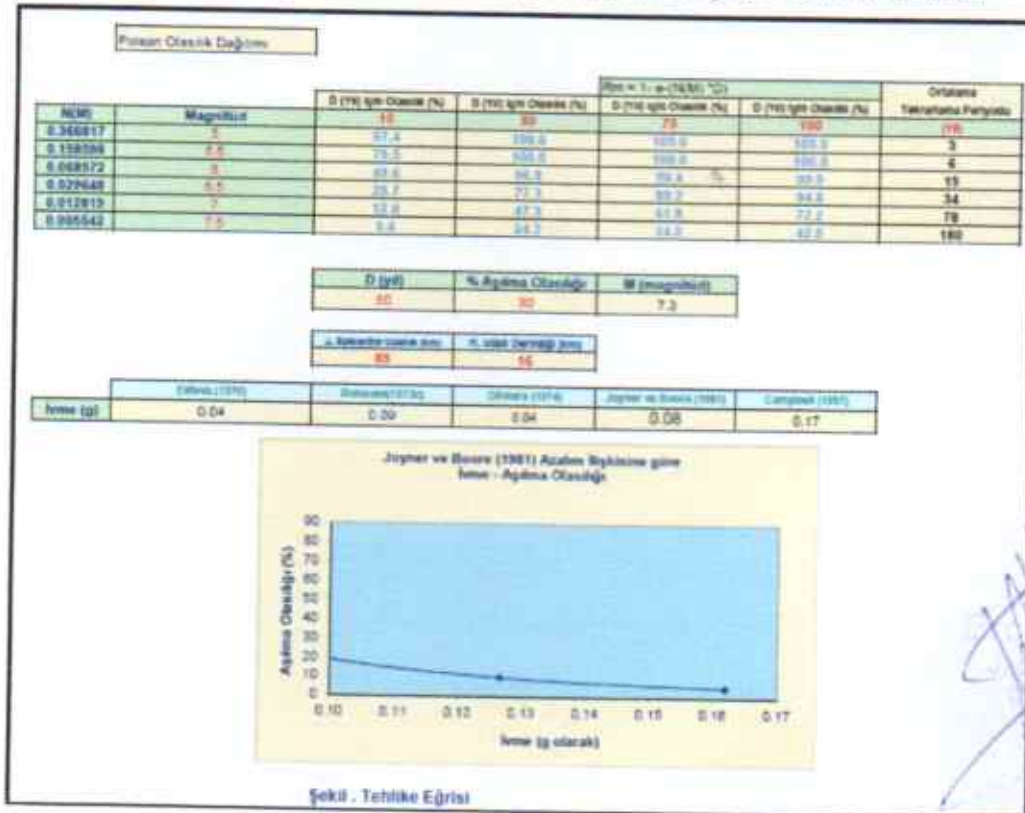
Bölgenin probabilistik (olasılıksal) olarak deprem tehlike analizi için veriler B.Ü. Kandilli Rasathanesinden alınmıştır. Veriler Çizelge-1'de görülmektedir. Çizelge-2'de Edirne İli için elde edilen büyüklük-oluşum sayısı ilişkisi ve Çizelge-3'te de kent için elde edilen çeşitli yıllar ve deprem büyüklükleri için yüzde olarak risk değerleri Y.Doç.Dr. Ferhat ÖZÇEP (2005) tarafından yazılan Excel tabanlı "Zemin Jeofizik Analizi" programı kullanılarak hesaplanmış ve verilmiştir.

EDİRNE Enlemi: 41°.40' Boylamı: 26°.33'												
İl Merkezli 100 Km. Yarıçapındaki Daire İçerisine Düşen Depremlerin												
Listesi http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/mudim/tmp/d.txt												
	Tarih	Zaman	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	xM	MD	ML	Mw	Ms	Mb	Yer
1	2006.02.20	17:20:10.50	41.6800	25.5000	15.0	4.8	0.0	4.8	0.0	0.0	4.6	BULGARISTAN
2	2004.06.27	15:31:47.50	40.9000	26.0800	0007	4.5	4.3	4.5	4.3	0.0	0.0	ENEZ (EDİRNE)
3	2002.04.05	13:14:08.90	41.4900	25.7300	0010	4.7	4.6	0.0	0.0	0.0	4.7	BULGARISTAN
4	1975.03.30	13:03:17.60	40.5700	26.3600	0000	4.5	0.0	4.1	0.0	0.0	4.5	SAROS KÖRFEZİ
5	1970.09.26	01:48:45.00	41.8000	26.6000	085.0	4.5	4.4	4.4	4.5	4.3	4.4	MURATCALI- (EDİRNE)
6	1965.08.23	14:08:58.60	40.5100	26.1700	033.0	5.6	5.4	5.4	5.5	5.6	5.2	SAROS KÖRFEZİ
7	1953.06.18	05:44:11.80	41.8000	26.5500	030.0	5.3	5.0	5.0	5.3	5.1	5.1	YOLUSTU- (EDİRNE)
8	1943.03.26	07:51:07.00	41.7000	25.7000	040.0	4.7	4.6	4.6	4.7	4.5	4.6	BULGARISTAN
9	1928.05.03	01:25:13.00	40.8000	26.8000	004.0	4.6	4.4	4.4	4.6	4.3	4.5	TETEKÖY-MALKARA
10	1928.04.20	06:15:12.00	41.9000	25.6000	030.0	5.3	5.0	4.9	5.3	5.0	5.0	BULGARISTAN
11	1920.01.09	11:59:00.00	41.8000	26.2000	020.0	5.4	5.1	5.1	5.4	5.2	5.1	BUDAKDOĞANCA- (EDİRNE)
12	1917.12.20	19:23:12.00	41.5000	25.5000	020.0	4.7	4.6	4.6	4.7	4.5	4.6	BULGARISTAN
13	1909.02.16	00:14:00.00	42.1000	26.5000	030.0	4.9	4.8	4.8	4.9	4.8	4.9	HAMZABEYLİ- LALAPASA
14	1908.11.16	20:31:03.60	41.5000	26.5000	020.0	4.7	4.6	4.6	4.7	4.5	4.6	DOYRAN- (EDİRNE)
15	1906.04.16	09:48:00.00	41.7000	25.3000	020.0	4.9	4.7	4.7	4.9	4.7	4.8	BULGARISTAN

Çizelge 1: Bölgenin probabilistik (olasılıksal) olarak deprem tehlike analizi için veriler (<http://udim.koeri.boun.edu.tr> adresinden alınmıştır.)



Çizelge-2: Edirne İli Enez ilçesi Probabilistik (Olasılıksal) Deprem Tehlike Analizi



Çizelge-3: Edirne ili Enez ilçesi için elde edilen çeşitli yıllar ve deprem büyüklükleri için yüzde olarak hesaplanmış olasılıksal risk değerleri (Hesaplamalar Zemin Jeofizik Analiz Programı ile yapılmıştır.)



Şekil -13: İnceleme Alanı Merkezli 100 km Yarıçap İçindeki Depremler

Çizelge-3 Edirne İli için elde edilen 50 yıl ve % 40 aşılma oranı için deprem büyüklüğü ve bu depremin deterministik deprem tehlike analizinde bahsi geçen sismik zonlardan birinde olması durumunda oluşabilecek ivme değerleri ve çeşitli aşılma oranlar için Joyner ve Boore (1981) azalım ilişkisi modeline göre tehlike eğrisi. (Hesaplamalar Zemin Jeofizik Analiz Programı ile yapılmıştır.)

50 yıl içerisinde bir kere aşılma olasılığı % 30'ı geçmeyen deprem büyüklüğü 7,3 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge-3 incelendiğinde, büyüklüğü 5.0 – 7.5 arasında oluşabilecek depremlerin % olarak analizlerini görmek mümkündür. Buradan hareketle; büyüklüğü 6.0 olan bir depremin dönüş periyodu 15 yıl ve 6.5 büyüklüğündeki bir depremin 34 yıldır. Bunun yanında; 7.0 büyüklüğündeki bir depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı % 12 iken standart bir yapının ömrü olarak düşünülebilecek 50 yıllık bir zaman diliminde 7.0 büyüklüğündeki bir depremin olma olasılığı ise % 47,3 olarak belirlenmiştir. Diğer deprem büyüklükleri için belirlenen olasılık hesaplarını çizelgeden görmek mümkündür

11.1.2. Aktif Tektonik

İnceleme alanı Trakya'nın batı kesiminde yer almaktadır. Bu yörenin depremsellik açısından durgun bir bölgede yer aldığı bilinmektedir. Önemli bir fay içermemektedir. Ancak Kuzey Anadolu Fay kuşağındaki ve Rodop Masifindeki gerilmelere bağlı olarak gerçekleşen depremlerden etkilenmektedir. Kuzey Anadolu Fay kuşağı esas olarak sağ yanal doğrultu atımlı bir fay sisteminden oluşmaktadır. Doğuda yalın bir yapısı olan bu kuşak, batıya doğru çatallanmakta ve özellikle Adapazarı'nın batısında birkaç kola ayrılarak batıya uzanmaktadır. Bunların en kuzeydeki, Adapazarı-İzmit arasından uzanarak İzmit körfezine girmekte ve Marmara Denizinin tabanından batıya uzanmaktadır. Kabaca D-B doğrultulu uzanan bu faylardan kuzeydeki Şarköy'den batı da Gelibolu Yarımadasını keserek Saros Körfezi'ne girmekte ve daha da batıda Kuzey Ege' de ilerlemektedir.

Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak Mevkii, 7 Pafta, --- Ada, 435 Parsel

Deprem, iç dinamik süreçlerle yer kabuğu içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntısıdır. Deprem büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Genel bir tanımla depremsellik (sismisite), o bölgedeki tektonik aktivitenin bir fonksiyonu olarak belirlenir. Bölgede oluşan depremlerin parametrelerini, sıklığını ve episantral şiddet-mesafe bağıntılarını kapsar. Yani bölgede oluşan depremlerin bütün özelliklerini tespit etmek anlamına gelir. Bir bölgenin depremselliğinin belirlenmesinden amaç, depreme dayanıklı yapı projelerinin hazırlanmasına yardımcı olmaktır. Bu nedendirki en önemli husus, belli bir zaman aralığı içinde, bölgede oluşacak en büyük deprem kuvvetini önceden tahmin etmektir. Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve parametre değerleri hakkındaki ekli Kararın yürürlüğe konulması; Başbakan Yardımcılığı (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)'nın 12.01.2018 tarihli ve 6925 sayılı yazısı üzerine, 15.05.1959 tarihli ve 7269 sayılı kanunun 2.nci maddesine göre, Bakanlar Kurulu'na 22.01.2018 tarihinde kararlaştırılmıştır. 22.01.2018 tarih ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritalarından DD2'ye göre (50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlama periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyine göre inceleme alanının en büyük yer ivmesi $PGA = 0.428 \text{ g}$ dir. En büyük yer hızı $PGV = 26.781 \text{ cm/sn}$ dir. Etüd alanı 1. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır.

11.1.3. Paleosismolojik Çalışmalar

Aktif fay tanımında kullanılan zaman diliminin uzunluğu 10.000 yıldır (Holosen dönemi). Ancak, fay aktiviteleri ve ilgili parametreler Türkiye'de son 50 yıldır, Amerika Birleşik Devletleri'nde son 200 yıldır, Çin'de ise son birkaç bin yıldır aletsel yöntemler (sismograflar) kullanılarak saptanabilmektedir. Bu nedenle, aktif faylardan tarihsel ve tarih öncesi dönemlerde kaynaklanmış olan depremleri ve ilgili parametreleri saptayabilmek için, son yıllarda yaygınca kullanılmaya başlanan bir diğer popüler bilim dalı da **Paleosismolojidir**. Paleosismoloji; aletsel dönem öncesi, başka bir deyişle tarihsel ve tarih öncesi dönemlerde oluşmuş ve yüzey kırığı oluşturmuş depremlerin sayısını, büyüklüğünü, atım miktarını (düşey, yatay ya da her iki yönde) ve yinelenme aralığını saptamak için yapılan çalışmaların tümüdür.

Paleosismoloji'nin iki ana amacı vardır:

1. Aktif fay üzerindeki kayma hızını saptamak,
2. Aktif faydan kaynaklanan ve yüzey kırığı oluşturan tarihsel ve tarih öncesi depremlerin yinelenme aralığını saptamak

EDİRNE İLİ, ENEZ İLÇESİ, GÜLÇAVUŞ KÖYÜ, BATAK MEVKİİ, 7 PAFTA, — ADA, 435 PARSEL

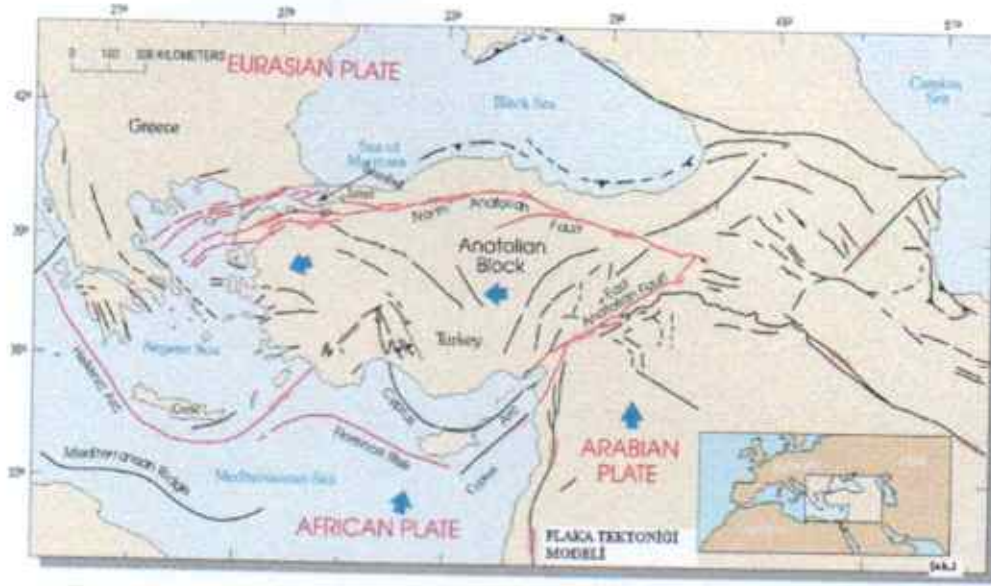
TEK'in KAF ile yaklaşık kesim yeri olan Büyükçekmece batısındaki (M. Ereğlisi-Gümüşyaka) Ganos kırığının deprem etkinliği gösterirken, bu kesişmenin doğusunda kalan B.Çekmece-Darıca arasının depremciik suskunluğu göstermesi ilginçtir. Belki TEK'in KAF'ı kesişi ve kesişme noktasının doğu ve batısındaki yer yapısının ayrı olması ve ayrı kırılma dirençleri göstermesi KAF'ın Marmara Denizi içinde tek parça olarak kırılmasına doğal bir engel oluşturabilir. Bu nedenle KAF Marmara içinde iki parçalı olarak kırılabilir. Kaldı ki sismotektonik oluşum ve kaya kırılma davranışı bu görüşü destekler biçimdedir. Ayrıca, suskun olan B.Çekmece-Herkete arasında Paleozoyik birimler yer almaktadır. Bu birim oldukça dayanımlı, kırılma direnci yüksek ve mühendislik özellikleri bakımından tekdüzeye yakındır. O nedenle doğrudan gelen kırıcı baskılara karşı direnmektedir. Oysa, bunun batısında B.Çekmece-Mürefte arasında yer yapısı aynı değildir. Bu kesimde Trakya çukurunu yüzeyde 0.4-0.7km. kalınlıklı genç Neojen tutturulmamış çökelleri ve altta fliş-kumtaşı-şeyl aralanmasında oluşan 6-7.5km'lik genç kaya birimler oluşturur. Bunun altında dayanımı yüksek metamorfikler yer almaktadır. Kuzey Marmara'da ortalama deprem odak derinliğinin 15km. olduğu anımsanırsa, batı koldaki yapının ilk üst yarısı (%6'sı) kırılğan, alt kesimi az kırılğan bir yapıdan oluşur. Bu nedenle; biriken, kırıcı gerilimin bir kısmı 2.5 ile 5 büyüklüğünde çok sayıda depremle boşalır. B.Çekmece-Körfez arasındaki doğu kolda dirençli, yer yapısı çok kalın, tüm yapı az kırılğan bir özelliktir. O nedenle öncü depremciikler oluşturmaz. O nedenle Darıca-B.Çekmece arası kırılmaya karşı yaklaşık 100 yıldır direnmektedir.

Yerin sarsım-kırılma yapısına göre eğer bir bölgedeki yer yapısı orta-az kırıklı, gevrek, kırılğan ve çok türlü ise, bu kesimde toplanan gerilim enerjisi çok küçük öncü depremlerle boşalır ve sonra ana deprem gelir. Tıpkı B.Çekmece-Mürefte) kolu gibi. Oysa yapı kırıksız-az kırıklı, çok az kırılğan ve tek düze ise, bu kesimde toplanan enerji, yeri kıramadığından öncü depremciikler oluşturmaz ve tüm gerilim tek bir depremle boşalır. Tıpkı B.Çekmece-Darıca arasında olduğu gibi. O nedenle, KAF'ın Kuzey Marmara kolu doğu ve batı bölüm olmak üzere ikili bir kimlik göstermektedir. Dolayısıyla biri doğuda, 110km'lik bir yarılmayla $M=7.3$, diğeri batıda 30-40km'lik bir yarılmayla $M=6.4$ büyüklüğünde ayrı ayrı iki depremle kırılması daha güçlü bir olasılıktır. Ne var ki Mürefte batısında $M=7$ 'den (Gelibolu-Saroz) büyük deprem beklenebilir.

Türkiye sismolojik olarak aktif bir kuşak olan Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Mc. Kenzi ve Devey tarafından önerilen plaka tektoniği modellerine göre Anadolu yarımadası üç mikro plakadan oluşmaktadır.

Anadolu, Karadeniz ve Ege plakaları olarak tanımlanan bu mikro plakalar üç makro plaka tarafından (Avrasya, Afrika ve Arap plakaları) çevrelenmektedir.

Anılan plakaların karşılıklı rölatif hareketleri sonucu ana fay sistemleri oluşmuş ve oluşmaya devam etmekte olup faylanma hareketleri ile birlikte şiddetli depremler açığa çıkmaktadır. Tarihi dönem içerisinde Anadolu'da 1170 adet şiddetli deprem oluşumu kaynaklara geçmiş bulunmaktadır. (H.Soyсал, 1981) Aletsel döneme ait 1903-2008 yılları arasında 180 şiddetli deprem oluşmuş, büyük oranlarda can ve mal kayıplarına neden olmuştur.



Şekil 8: Mikro ve Makro Plakalar

Ülkemizde oluşan son depremler günümüzden geriye doğru magnitüd ve oluş yılları itibarıyla şu şekilde sıralanmaktadır. Bala-2008 (M=5.9), Elazığ-2007 (M=5.9), Pülümür-2003 (M=6.1), İzmir-Urla-2003 (M=5.7), Bingöl-2003 (M=6.4), Sultandağı-2002 (M=6.4), Çankırı-Orta-2000 (Ms=5.9), Düzce-1999 (Mw=7.2), İzmit Körfezi-1999 (Mw=7.4), Adana-Ceyhan-1998 (Ms=6.3), Afyon-Dinar-1995 (Ms=6.0), ve Erzincan-1992 (Ms=6.9))

Şiddetli ve orta şiddetli depremler aktif tektonik hatlar (fay zonları) üzerinde oluşmaktadır. Özellikle diri faylar depremler yönünden risk taşımaktadır. Türkiye diri fayları F.Şaroğlu ve diğerleri tarafından belirlenerek MTA tarafından 1/1000000 ölçekli bir haritası yayınlanmıştır. Diri fay 1 milyon yıl öncesinden günümüze kadar depremler sonucu hareket etmiş olan kırık hatları olarak tariflenmektedir. Proje sahası Kuzey Anadolu Fay Zonu nun etki alanı içerisinde bulunmakta olup bu fay zonuna ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)

1999 yılı içerisinde üç ay ara ile oluşan İzmit Körfezi ve Düzce depremleri bu fay sisteminin batı parçası üzerinde oluşmuş ve ülkemizde bu güne kadar görülmemiş oranda hasara yol açmışlardır.

Kuzey Anadolu fayı, sismik olarak dünyanın en diri faylarından birisini oluşturur. Fay, doğuda Doğu Anadolu Fayı ile kesiştiği Karlıova üçlü birleşim noktasından başlar, orta kesimi civarında dışa bükümlü bir yay yaparak Mudurnu Vadisi segmentinin batı ucuna kadar devam eder. Mudurnu Vadisi segmentinin batısında iki ana kola ayrılarak, kuzeydeki kol Sapanca, oradan Armutlu yarımadasının kuzey kenarını izleyerek Marmara Denizi içerisinde Saros Körfezine doğru uzanır. Güneyde yer alan kol ise Geyve-Mekece-İznik boyunca uzanarak oradan da Bandırma ve daha sonra Biga yarımadasını izleyerek Ege denizine doğru devam eder. Kuzey Anadolu fayının toplam uzunluğu yaklaşık 1000km. civarında olup, toplam atım miktarı 25km. ile 85km. arasında değişmektedir.

Doğuda fay 100m. ile birkaç yüz metre arasında değişen genişliklerde oldukça dar çizgisel görünüm ve ters bileşenli özellikler gösterirken, batıya doğru fay zonunun genişliği artarak 5km. ye ulaşır ve normal atım bileşenli özellikler sunmaktadır. Fay orta kısımda dış bükey bir kavis yaparak fayın kilitlenmesine neden olacak şekilde Anadolu bloğunun güneybatıya doğru dönmesine (rotasyona) neden olmaktadır.

1900-1995 yılları arasında Kuzey Anadolu fayı boyunca hasar yapıcı ve yüzey faylanması meydana getirmiş $M_s \geq 5.5$ olan orta ve büyük magnitüdü 34 deprem meydana gelmiştir. Son yüzyıl içerisinde (1900-1995), özellikle 1939-1967 esnasında oluşmuş deprem serisi birçok araştırmacının dikkatlerini Kuzey Anadolu fayının üzerinde yoğunlaştırmıştır. Bu aralık içerisinde magnitüdü 7.0 den büyük yüzeyde faylanma oluşturmuş 6 deprem meydana gelmiştir. Bu depremler, fayın 800km. den daha fazla bir uzunluğunu kırmıştır. 1939 Erzincan depremi Türkiye'de oluşmuş en büyük deprem ($M_s=7.9$) olup, 32962 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu depremde Erzincan'dan Erbaa'ya oradan da Amasya'ya kadar uzanan 360km uzunlukta yüzey faylanması meydana gelmiştir. Deprem 4.5 metreden daha büyük sağ yönlü yatay bir atım meydana getirmiştir (Ketin 1976). 1939 depremi, bu fay üzerinde 1939-1967 arasında oluşmuş diğer depremlerin oluşmasında tetikleyici rol oynamış ve depremler batıya doğru bir kayma eğilimi göstermiş ve daha sonra depremler fayın doğu ve batı ucunda yoğunlaşmıştır.

1900-1995 yılları arasında oluşmuş depremlerin ($M_s \geq 6.5$) yüzey kırık uzunlukları, Kuzey Anadolu fayında farklı davranışlar gösteren farklı segmentlerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu depremlerin dışmerkezleri, genellikle bu segmentlerin uç kısımlarında yoğunlaşmıştır. Depremlerin dağılımları incelendiğinde, Kuzey Anadolu fayında 10 civarında sismik segmentin var olduğu söylenebilir. Bu segmentlerin büyük olanlarını, 360km. uzunluktaki Erzincan, 280km uzunluktaki Ladik-Tosya ve 160km. uzunluktaki Gerede-Bolu ve 1912 Saros segmentleri oluşturmaktadır.

Kuzey Anadolu fay zonundaki depremlerin zaman içerisindeki dağılımlarına baktığımızda, aktivitenin fayın orta kısımlarından başladığı ve daha sonra batı ve doğu uçlarına doğru ilerlediği açıkça görülmektedir. Kuzey Anadolu fayının orta kesimleri ile doğu ve batı uçları, paleosismolojik olarak oldukça belirgin farklılıklar göstermektedir.

Sonuç olarak, bu farklı davranışlar Kuzey Anadolu fayında farklı deprem modelleri gösteren birkaç büyük ana sismik segment ile belirli sayıda da kısa uzunluklara sahip küçük segmentlerin varlığına işaret etmektedir. Genel olarak fayın orta kesimlerinde, Erzincan segmenti (1939 deprem kırığı), Ladik-Tosya segmenti (1943 deprem kırığı) ve Gerede segmenti (1944 deprem kırığı) gibi uzunlukları 150km-350km arasında değişen üç ana segment ile bu segmentlerin doğu ve batı ucunda uzunlukları 100 km'nin altında olan kısa uzunlukta segmentler yer almaktadır. Ayrıca bu üç ana segment içerisinde de daha kısa uzunluklara sahip alt-segmentler bulunmaktadır. Dolayısıyla ana segmentlerdeki depremlerin tekrarlanma aralıkları 200-250 yıl gibi oldukça uzun bir zamanı kapsarken, daha kısa uzunluklardaki segmentlerde depremler 50-100 yıl gibi daha kısa zaman aralıklarına sahiptirler. Ayrıca, komşu ana fay segmentleri arasında düşük kayma bölgelerinde zaman olarak birbirlerine yakın depremler meydana gelmektedir. Bu açıdan Kuzey Anadolu fayının Erzincan, Ladik-Tosya ve Gerede segmentleri gibi büyük segmentler, değişmez kayma modeli (Uniform Slip Model) göstermektedir. Diğer yandan Varto, Yenice-Gönen, Geyve gibi 100km'den daha kısa uzunluklara sahip olan segmentler de karakteristik deprem modeli (Characteristic Earthquake Model) sunmaktadırlar.

Kuzey Anadolu fayının 1940-1960 aralığı içerisinde yoğun bir sismik aktiviteye maruz kaldığı oldukça dikkat çekicidir. Bu durum, faydaki belli bir zaman aralığı içerisindeki deprem kümelenmesini yansıtmaktadır. Aynı deprem kümelenmesi, 994-1045 ve 1667-1668 deprem serilerinde (Ambraseys 1975, Ambraseys ve Finkel 1988) açıkça görülmektedir.

1900-1995 yılları arasında Kuzey Anadolu fayının doğu ve batı uçları yakınlarında kırılmadan kalmış muhtemel üç sismik boşluk düşünülmektedir. Bu sismik boşluklar:

- 1- Yedisu Sismik Boşluk (Tanyeri (Erzincan doğusu)-Elmalidere arası),
- 2- Geyve segmenti (Geyve-Mekece-İznik)
- 3- Marmara (Şarköy- Armutlu yarımadası arasında Marmara Denizi içerisinde uzanan segment)

Marmara sismik boşluğunda (İstanbul) en son 10.07.1894 tarihinde IX şiddetinde büyük bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Adapazarı ile İstanbul arasında kalan bölgede oldukça büyük hasarlara neden olmuştur (Öcal 1968). Deprem Armutlu yarımadasının kuzey kesiminde uzanan Kuzey Anadolu fayının yaklaşık 100km'lik bir kısmını kırdığı tahmin edilmektedir.

11.1.4. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme

Zeminin sıvılaşma olayı, suya doygun ince taneli kum ve silt gibi katmanların, deprem dalgalarının etkisi sonucu boşluk suyu basıncının artması ile efektif yatay gerilmenin sıfır olması sonucunda, nihai taşıma kapasitesini tamamen kaybederek bir "sıvı" gibi davranış göstermesi olarak tanımlanabilir. Drenaj koşullarının olmadığı bir ortamda, boşluk suyu basıncının deprem dalgaları nedeniyle artması ve toplam basınca eşit olması veya toplam basıncı aşması sonucu sıvılaşma oluşur.

$$\sigma' = \sigma - u$$

σ' = efektif basınç

σ = toplam basınç

u = boşluk suyu basıncı

$\sigma' = 0$ değerinin sıfır olması, toplam basıncın boşluk suyu basıncına eşit olmasını gösterir. Bu konumun anlamı, zemin üzerinde duran yapının deniz veya göl üzerinde durması gibidir.

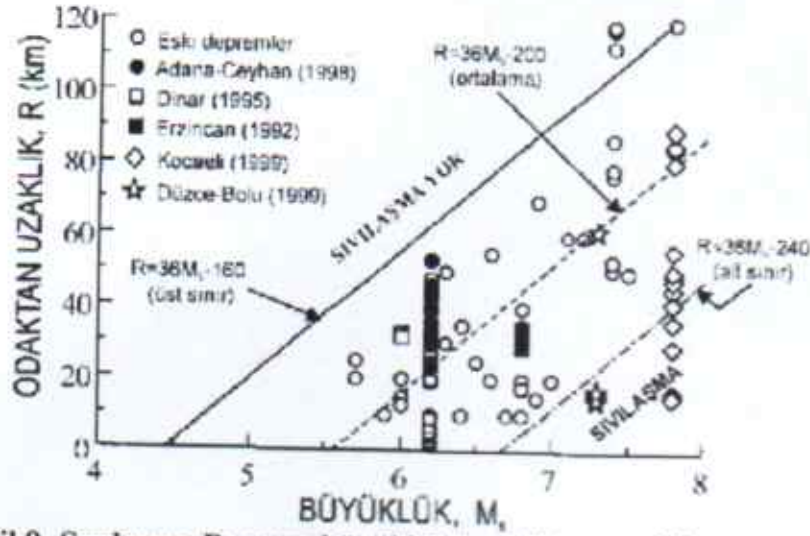
Sıvılaşma yer yüzeyinde; kum fışkırması, tek başına veya ard ardarda dizilmiş kum volkanları ve fisürler(yarıklar) boyunca kum birikimleri gibi şekillerde morfolojik değişimler oluşturur.

Genellikle aşağıda belirtilen, jeolojik anlamda genç ve gevşek olan çökeller, zemin türü açısından sıvılaşmanın gelişmesi için uygun ortamlardır.

- 1.- Temiz kumlar ve siltli kumlar özellikle güncel ve gevşek kumlar,
- 2.- Halosen'e (10000) yıl) ait delta, akarsu taşkın düzlüğü, alüvyal düzlük ve plaj ortamlarına özgül toprak zeminler,
- 3.- Gevşek dolgular ve maden atık barajlarında biriktirilen ince taneli malzemeler,

Sıvılaşma için yercaltı suyu tablasının sığ olması gerekir. Bu derinlik genellikle 0 ile 10 m. arasında değişmektedir. Ender olmakla birlikte, su tablasının derinliğinin 20 m. civarında olduğu yerlerde sınırlı miktarda sıvılaşmanın meydana geldiği bilinmektedir. Sıvılaşmanın meydana gelmesinde rol oynayan tekrarlı gerilmelerin bir deprem (sismik aktivite) aracılığıyla üretilmesi gerekir. Dolayısıyla deprem büyüklüğü ve odakta uzaklık gibi

parametreler, sıvılaşma olgusu açısından önem taşımaktadır. Bu konuda bir fikir edinilmesi amacıyla Türkiye’de meydana gelen depremlerle gözlenmiş sıvılaşmaları esas alan “sıvılaşma-deprem büyüklüğü-odaktan uzaklık” ilişkisi aşağıdaki şekilde 9’ da verilmiştir.



Şekil 9- Sıvılaşma-Deprem büyüklüğü- odaktan uzaklık

Sıvılaşma potansiyeli yüksek olan zemin koşulları ve şartlarını kısaca aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

- 1.-Derinliği 15 metre ile 20 metre arasında bulunan, düşey basınç gerilmeleri yüksek olmayan, suya doymun kumlu ve siltli kumlu, killi kumlu zeminler,
- 2.- Dane çapı üniform dağılımı olan silt-kum cinsi ve özellikle, D_{10} değerinin 0.005 mm ile 0.15 mm arasında olduğu zeminler
- 3.- Standart penetrasyon değerinin yüzeye yakın yerlerde $N < 10$ ve 20 metre derinliklerde $N < 20$ olduğu kumlu zeminler
- 4.- Elek analizinde 0.005 mm’den geçen kısmı ağırlıkça % 15’den daha az, likit limit $LL < 0.35$ ve su muhtevası $W > 0.9 LL$ olan killi zeminler
- 5.- Bağlı yoğunluk (Dr-Relatif Yoğunluk), taneli zeminlerde oturmanın ve/veya sıvılaşma riskinin tayininde dikkate alınan temel parametrelerden biridir. Deprem sarsıntısı sırasında hem oturma, hemde boşluk suyu basınçları önemli ölçüde artar. Bağlı yoğunluk ve sıvılaşma potansiyeli arasındaki ilişki aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

İRTİFAK	SIVILAŞMA RİSKİ		
	YÜKSEK	ORTA	DÜŞÜK
0.10g	$Dr < 0.33$	$0.33 < Dr < 0.54$	$Dr > 0.54$
0.15g	$Dr < 0.46$	$0.46 < Dr < 0.73$	$Dr > 0.73$
0.20g	$Dr < 0.60$	$0.60 < Dr < 0.85$	$Dr > 0.85$
0.25g	$Dr < 0.70$	$0.70 < Dr < 0.92$	$Dr > 0.92$

Tablo10-Bağlı yoğunluk ve en büyük yer ivmesi arasındaki ilişkiye göre sıvılaşma riskinin öngörülmesi

İnceleme alanında (SK1) 6.00-6.45 m. de yapılan SPT deneyi ve laboratuvar deneyleri sonucunda siltli kum birimi tesbit edilmiştir. İnceleme alanında yeraltı suyu seviyesi 12.00 m. dir.

SK1- 6.00-6.45 m. deki SPT değerleri

SPT Kademesi	Darbe Sayısı (N)	N ₃₀
0-15 cm	9	22
15-30 cm	10	
30-45 cm	12	

Deney sonuçlarına (darbe sayısı N) ilişkin düzeltmeler

a) Yeraltısuyu düzeltmesi:

Deneyin yeraltısuyu tablası altında yer alan ince kum veya siltli kumlarda yapıldığı durumlarda, eğer $N > 15$ ise, N değerleri için aşağıdaki eşitlik kullanılarak su düzeltilmesi yapılır.

$$N = 15 + 0.5(N - 15)$$

$$N = 15 + 0.5(22 - 15)$$

$$N = 18.5$$

Bu düzeltmenin amacı, çakma işlemi sırasında kısa sürede uzaklaşması mümkün olmayan suyun, negatif bir gözenek suyu basıncı yaratmasından dolayı zeminin direncinde, yerindeki normal penetrasyon direncine oranla meydana gelen artışın giderilmesidir.

b) Tij enerji oranı, ER;

Düzeltilme Faktörü		
Tij uzunluğu > 10 m	1.0	N _t
6-10 m	0.95	
4-6 m	0.85	
3-4 m	0.75	
Standart (iç tüp olan) örnekleyici kullanılmış ise	1.0	N _o
İç tüpü olmayan örnekleyici kullanılmış ise	1.2	
Kuyu çapı : 65-115 mm	1.0	N _ç
150 mm	1.05	
200 mm	1.15	

Türkiyede kullanılan Donut tipi şahmerdan için enerji oranı (ER) 45' dir.

c.- Tij uzunluğu, iç tüp ve kuyu çapı ile ilgili düzeltmeler:

Bu düzeltmeler, özellikle siltli kumlar ile temiz kumlar için yapılan sıvılaşma analizleri açısından önemlidir. Yukarıdaki eşitlikten hesaplanan N_{60} değeri yukardaki çizelgeden belirlenen katsayılarla çarpılır.

$$N_{60} = N \left(\frac{ER}{60} \right) \times N_1 \times N_0 \times N_q$$

$$N_{60} = 18.5 \left(\frac{45}{60} \right) \times 0.95 \times 1.2 \times 1.0$$

$$N_{60} = 15.81$$

Örtü Gerilim Düzeltmesi, C_N :

N darbe sayıları, zeminin rölatif (bağıl) yoğunluğunun yanı sıra, deney derinliğindeki efektif gerilime de bağlıdır. Efektif gerilim, efektif örtü gerilimi ile temsil edilir. Aynı göreceli yoğunluğa sahip bir kum, farklı derinliklerde farklı N değerleri verir. Bu nedenle bir düzeltme yapılır. C_N 'in hesaplanması Seed and Alba yönteminde $C_N = 0.85 \log(145/\sigma_v')$ eşitliğiyle Düzeltme katsayısı C_N aşağıdaki ifadede yerine konularak düzeltilmiş darbe sayısı N_1 elde edilir.

Toplam düşey gerilmesi ($\sigma_v = \gamma \cdot h = 1.948 \text{ t/m}^3 \times 6.00 \text{ m}$)

γ = (Zeminin doğal birim hacim ağırlığı- t/m^3)

$\sigma_v = 11.6 \text{ t/m}^2$ $\sigma_v' = 11.6$ Yeraltısuyu tablası 12.00 m.

$(N_1)_{60} = C_N N_{60}$ ifadesi kullanılır.

$$C_N = 0.85 \log(145/\sigma_v')$$

$$C_N = 0.85 \log(145/11.6)$$

$$C_N = 0.93$$

Düzeltilmiş Standart Penetrasyon Sayısı

$$N_1 = C_N \cdot N_{60}$$

$$N_1 = 0.93 \times 15.81$$

$$N_1 = 14.70$$

Sıvılaşma Riski Hesabı

$$F = (\tau_{dv} / \sigma_0') / (\tau_{dv} / \sigma)_d$$

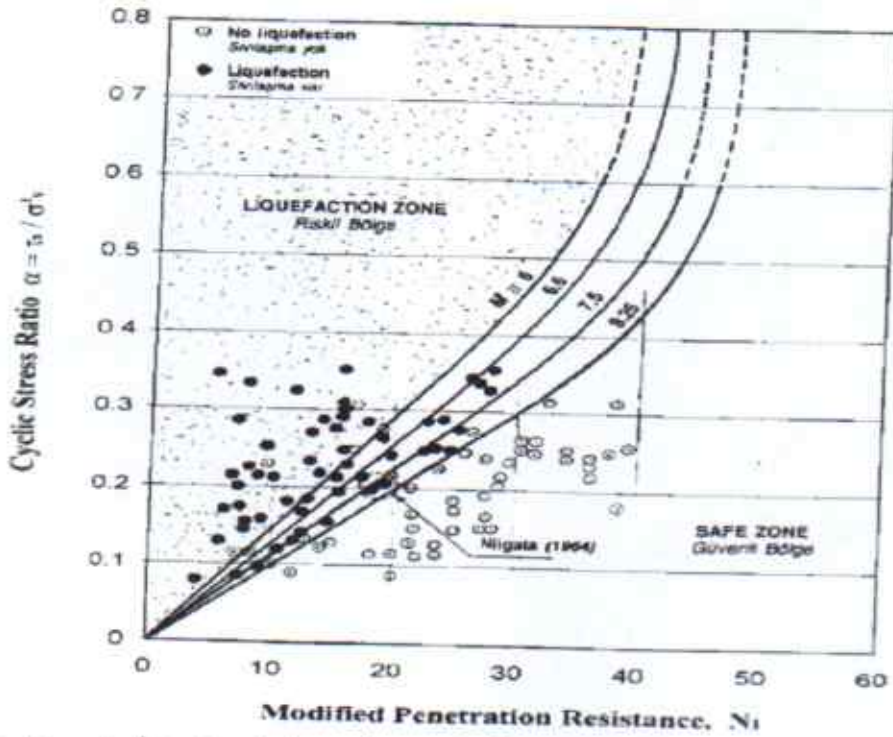
F_L = Sıvılaşma emniyet katsayısı

(τ_{dv} / σ_0') = Zeminde sıvılaşmayı oluşturacak devirsel gerilim oranı

$(\tau_{dv} / \sigma)_d$ = Depremin oluşturduğu eşdeğer devirsel gerilim oranıdır.

(τ_{dv} / σ_0') : Zeminde sıvılaşmayı oluşturacak devirsel gerilim oranının belirlenmesi

(τ_{dv} / σ_0') değeri Şekil 2'deki abaktan hesaplanmıştır. $M = 7.5$ Maksimum yatay yer ivmesi büyüklüğü 0.4 g olarak alınmıştır.



Şekil 2- $(\tau_{dv} / \sigma'_0) =$ Zeminde sıvılaşmayı oluşturacak devirsel gerilim oranım abağı.

$(\tau_{dv} / \sigma'_0) = 0.18$ değeri belirlenir.

$(\tau_{dv} / \sigma)_d$ = Depremin oluşturduğu eşdeğer devirsel gerilim oranının belirlenmesi

$(\tau_{dv} / \sigma)_d = 0.65(a_{max}/g) \times (\sigma/\sigma'_0) \times r_d$

Maksimum yatay yer ivmesi büyüklüğü: 0.4g

$r_d : 1-0.015z$

$r_d : 1-0.015 \times 6.00$

$r_d : 0.91$

$(\tau_{dv} / \sigma)_d = 0.65(a_{max}/g) \times (\sigma/\sigma'_0) \times r_d$

$(\tau_{dv} / \sigma)_d = 0.65(0.4/1.0) \times (11.6/11.6) \times 0.91$

$(\tau_{dv} / \sigma)_d = 0.30$

$F = (\tau_{dv} / \sigma'_0) / (\tau_{dv} / \sigma)_d$

$F = 0.15/0.23$

$F = 0.65$ $F < 1$ olduğunda sıvılaşma riski bulunmaktadır.

11.1.5. Zemin Büyütmesi ve Hakim Periyodun Belirlenmesi

Zemin Hakim Titreşim Periyodu (T_0) : Zemin hakim titreşim periyodu, V_s dalga hızından ve sismik tabaka kalınlıklarından yararlanılarak $T_0 = ((4h/V_s) + 4(30-h)/V_s)$ formülü ile hesaplanır. Birimi saniyedir. Dinamik durumda zeminin baskın periyodunu gösterir. Dikkat edilmesi gereken yapılacak yapının öz periyodunun, zemin hakim titreşim periyodundan farklı olmasıdır. Depremlerde binaların yıkılmasına neden olan da rezonans olayıdır. Salınımlar binanın doğal frekansına eşit olduğunda, bina artan genliğe ve bunun neden

olduğu gerilime dayanamayak yıkılır. Periyot, doğal ya da yapay etkenlerden oluşmuş peryodu 0.05- 2 sn arasında olan yer titreşimleridir. Belli bir alanda, belli bir peryodun tekrarlanma sayısı maksimum olmaktadır. Maksimum tekrarlı olan periyot, hakim peryot olarak tanımlanmaktadır. Titreşim periyodu Vs dalga hızlarının yardımıyla hesaplanmıştır. Peryot değeri yükseldikçe gevşek ve zayıf bir zemin, küçüldükçe sıkılaştırmış sağlam bir zemin olduğu anlaşılır.

Zemin Büyütmesi : Genellikle daha genç ve yumuşak olan zeminler, pekişmiş zeminlere veya taban kayaya oranla yer hareketini büyötmektedirler. Sığ yer yapısının yer hareketi spektrumuna etkisinin belirlenmesi açısından önemli olan bu olgu, zemin büyütmesi olarak tanımlanmaktadır. Zemin hakim titreşim periyodu ise zemin büyütmesinin gözlemlendiği periyodu ifade etmektedir ve zemin -yapı etkileşimi açısından önemli bir parametredir. Kayma (Vs) dalgası hızları kullanılarak Midorikawa (1987) tarafından önerilen bağıntı kullanılarak göreceli zemin büyütme değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan büyötmeler boyutsuzdur.

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

$$A_k = 3,1 \quad (V_1 > 1100 \text{ m/sn})$$

$V_1 = 30 \text{ m. bir derinlik için ortalama S dalga hızı- Vs30}$

Deprem esnasında oluşacak yatay ivmenin, büyütme oranında artarak mühendislik yapılarına etki edeceği unutulmamalıdır. Önerilen büyütme değeri dikkate alınarak yapının temel ve boyut analizi yapılmalı ve depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine bağlı kalınmalıdır. Bu değerleri inceleyen proje mühendislerine, statik hesaplamaya ilaveten uyguladıkları dinamik hesaplamalarda bu değerleri göz önüne almaları, özellikle ağırlık merkezleri ile (eğer varsa) simetri eksenleri çakışmayan yapılarda, büyütmesi dolayısı ile artacak olan ikinci mertebe burulma modölüne donatı boyutlandırma sırasında itibar etmeleri ve özen göstermeleri önerilir.

Zemin hakim titreşim periyodu (Kanai 1983) bağıntısı kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 22'de verilmiştir. Bu verilerin sınıflaması Tablo 23 kullanılarak yapılmıştır.

(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		

Tablo-22: (a) Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri
(b) spektral büyötmelere göre mikrobölgeleme ölçütleri (Ansal vd., 2004)

SERİM NO	Ak(boyutsuz)	Ansal vd (2004)	To (sn)	Ansal vd (2004)
Sismik -1	3,1	C (Yüksek)	0.8	D
Sismik -2	2,5	"	0,8	"

Tablo-23: Spektral zemin büyütme faktörleri ve zemin hakim titreşim periyotları

Göreceli yer büyütme faktörleri 1,4 aralığındadır. Ansal vd (2004) ölçütüne göre spektral büyütme değer değişimleri çalışma alanının büyük kısmı "C" Yüksek tehlike düzeyi" sınıfına girmektedir. Bunun yanında, Kumsar vd. (2005) spektral büyütme 0.0-2.5 ve üzerindeki değerlerinin yerleşime önemli alanlar için kriter oluşturacağını belirtmişlerdir. Çalışma alanında alınan ölçülerdeki hesaplamalara göre lokasyonlarda 1,4 ve yakın büyütme hakimdir. Bu nedenle inceleme alanı zemin büyütme yönünden önlemsiz alan olarak değerlendirilmiştir.

İnceleme alanında zemin hakim titreşim periyot değerleri 0.8 sn aralığında değerler almaktadır. Buna göre göreceli hakim periyot değişimleri Ansal vd (2004) sınıflamasına göre çalışma alanı "C" (Yüksek Tehlike) ölçüt sınıfına girmektedir. İnceleme alanında yapılacak yapıların, yapı öz periyotları ve yapı periyodu amplifikasyon uç değerleri, hesaplanan zemin hakim titreşim periyotlarına göre seçilmeli ve herhangi bir deprem sonucunda yatay deprem yüklerinin oluşturacağı salınım durumunda yer ile yapının yarı-uyuşuma (rezonansa) geçmesinin engellenmesi gerekmektedir

11.2. Kütle Hareketleri (Şev Duraysızlığı)

İnceleme alanını etkileyecek kütle hareketleri söz konusu değildir.

11.3. Su Baskını

İnceleme alanının içinde su baskını ile ilgili bir tehlike gözlenmemektedir.

11.4. Çığ

İnceleme alanını aktif ve potansiyel olarak etkileyecek çığ tehlikesi yoktur.

11.5. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri (Çökme-Tasman, Karstlaşma, Tsunami, Tıbbi Jeoloji)

İnceleme alanı içersinde karstik mağara ve boşluklar, işletilmemiş ve işletilmekte olan maden galeri gibi tasman ve çökme tehlikesine sahip alanlar yoktur.

Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak Mevkii, 7 Pafta, --- Ada, 435 Parsel

12. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ

Yukarıda yapılan incelemeler sonucunda 7 pafta, 435 parselin imar planlanmasında göz önüne alınması gereken yerleşime uygunluk değerlendirilmesi aşağıda yapılmıştır.

12.1. Uygun Alanlar (UA)

İnceleme alanında yeraltı su seviyesinin yüzeye yakın olması ve sıvılaşma riskinin mevcut olması nedeniyle uygun alan olarak değerlendirilmemiştir.

12.2. Önemli Alanlar (Ö A)

İnceleme alanında gerekli önlemler alınarak yerleşime izin verilmelidir. İnceleme alanının tamamı **Önemli Alan 1.1 (ÖA-1.1) Sıvılaşma Tehlikesi Açısından Önemli Alan** olarak ayırtlanmıştır. Çalışma alanında yeraltı su seviyesi 12.00 m. dir. Yeraltı su seviyesi kışın yağışlar nedeniyle yükselmekte, yazın ise yağış azlığı nedeni ile düşmektedir. İnceleme alanında YASS'nin temelleri etkilememesi için yeraltı su seviyesinin düşürülmesi, yüzey ve çevre drenajı yapılması gerekmektedir. Yüzeysel temeller en az 1 m. derinlikte olmalıdır. Temel boğçalanarak yeraltı suyundan korunmalı, temel kazısı sırasında Y.A.S. karşı tedbir alınmalı, Bitişik yapı yapılması durumunda kat tabiyeleri eşit yükseklikte olmalıdır. Binaların su basmanları'nın taşkın riskine karşılık zemin kotundan yüksekte yapılması gerekmektedir. Drenaj koşullarını bozacak uygulamalara yer verilmemelidir. ÖA olarak ayırtlanan alanın zeminini teşkil eden Çanakkale Formasyonunun taşıma gücü her ne kadar yüksek olsada siltli kumlu olan bu tür zeminde sıvılaşma problemi vardır. Genellikle yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu kum ve siltlerin sıvılaşma potansiyeli yüksektir. Zemin sıvılaşması, yeraltı su seviyesi altındaki tabakaların geçici olarak mukavemetlerini kaybederek katı yerine viskos sıvı gibi davranırlardır. Yapılan sıvılaşma riski analizinde $F = 0.5$ $F < 1$ olduğundan sıvılaşma riski bulunmaktadır. Sıvılaşmaya karşı alınacak önlemlerden birisi yapının temelinin radye temel yapılması, temel altında 1m. gibi zemini kaldırıp yerine GW-GC sınıfı bir doğal malzeme veya doğru oranlarla karıştırılmış kırma taş ile doldurup silindir ile sıkıştırılmak vasıtasıyla iyileştirme yapılabilir. Drenaj sistemleri ile yer altı su seviyesinin düşürülmesi önlemleri alınmalıdır.

ÖA olarak ayırtlanan alanda yapılacak yapılar en fazla 2 (iki) normal katlı olmalı daha fazla katlı yapılar için mutlaka zemin etüdü yapılmalıdır.

Bu rapor imar planına esas hazırlanmış olup zemin etüt raporu olarak kullanılamaz.

61

13. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu Çalışmada, Edirne İli, Enez İlçesi, Gülçavuş Köyü, Batak mevkiinde, Tapunun, 7 pafta, 435 Parselde Ramazan SEZEGEN adına kayıtlı taşınmazın imar planına esas teşkil olacak, yerleşim amaçlı sondajlı jeolojik ve jeoteknik etüt raporu hazırlanması amaçlanılmıştır.

1- Çalışma alanı Edirne İli'nin güneyinde, Enez İlçesinin doğusunda, Gülçavuş Köyünde, 1/1000 ölçekli (G16-d-18-b-2-b) paftasında 7.400.00 m² lik alanı kapsamaktadır

2- Etüd alanı Edirne İli, Enez ilçesi, Gülçavuş köyü, Batak mevkiinde, Ramazan SEZEGEN adına kayıtlı, tapunun, 7 pafta, 435 parseldir. 1/1000 ölçekli (G16-d-18-b-2-b) nolu paftasında sınırları belirtilmiş alanlardır.

3- İnceleme alanında Miyosen yaşlı Çanakkale Formasyonu (Teç) yer almaktadır. Etüd alanında Çanakkale Formasyonu koyu kahverenkli, kahverenkli kumlu siltli kil, sarımsı renkli siltli kum birimi ile temsil edilmektedir.

4- Türkiye Deprem Tehlike Haritası ve parametre değerleri hakkındaki ekli Kararın yürürlüğe konulması; Başbakan Yardımcılığı (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)'nın 12.01.2018 tarihli ve 6925 sayılı yazısı üzerine, 15.05.1959 tarihli ve 7269 sayılı kanunun 2.nci maddesine göre, Bakanlar Kurulu'na 22.01.2018 tarihinde kararlaştırılmıştır. 22.01.2018 tarih ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritalarından DD2 ye göre (50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlama periyodu 475 yıl). Yerel Zemin Sınıfı ZD dir.

5- Etüd çalışması yapılan 435 nolu parsel arazisinde serbest akışlı bir akarsu bulunmamaktadır. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularında yapılan ölçümlerde yer altı suyu seviyesi 12.00 m. olarak tesbit edilmiştir. Yeraltı su seviyesi kışın yağışlar nedeniyle yükselmekte, yazın ise yağış azlığı nedeni ile düşmektedir. İnceleme alanında YASS'nin temelleri etkilememesi için yeraltı su seviyesinin düşürülmesi, yüzey ve temel drenajı yapılması ve yapı temelinin bohçalanarak korunması önlemlerinin alınması gerekmektedir.

6- İnceleme alanında Çanakkale Formasyonunun taşıma gücü her ne kadar yüksek olsada siltli kumlu olan bu tür zeminde sıvılaşma problemi vardır. Genellikle yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu kum ve siltlerin sıvılaşma potansiyeli yüksektir. Zemin sıvılaşması, yeraltı su seviyesi altındaki tabakaların geçici olarak mukavemetlerini kaybederek katı yerine viskos sıvı gibi davranmalarıdır. Yapılan sıvılaşma riski analizinde $F = 0.65$ $F < 1$ olduğundan sıvılaşma riski bulunmaktadır.

7- Yüzeysel temeller enaz 1 m. derinlikte olmalıdır. Temel bohçalanarak yeraltısuyundan korunmalı, temel kazısı sırasında Y.A.S. karşı tedbir alınmalı, Bitişik yapı yapılması durumunda kat tabiyeleri eşit yükseklikte olmalıdır. Binaların su basmanları'nın taşkın riskine karşılık zemin kotundan yüksekte yapılması gerekmektedir. Drenaj koşullarını bozacak uygulamalara yer verilmemelidir.

Ercan AKTÜRK
Jeofizik Mühendisi
Oda No: 2735

62

8- Etüd alanını aktif ve potansiyel olarak etkileyebilecek heyelan, kaya düşmesi, çığ gibi doğal afetler beklenilmemektedir. Yüzey sularının olumsuz etkilerine karşı parselde yüzey drenajı oluşturulmalıdır.

9- Planlama aşamasında güncel DSI görüşü alınmalıdır.

10- En son 1996 yılında yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, AFAD Deprem dairesi Başkanlığı tarafından yenilenmiş olup yeni harita 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Yeni hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre inceleme alanında en büyük yer ivmesi değerleri 0.428 g olarak alınmalıdır.

11- İnceleme alanında yapılan sismik kırılma çalışması sonucu hesaplanan ortalama zemin hakim titreşim periyot değeri 0,80 sn bulunmuştur. Burada yapılacak inşaat çalışmalarında rezonans riski göz önünde bulundurulmalıdır.

12- İnceleme alanında gerekli önlemler alınarak yerleşime izin verilmelidir. İnceleme alanının tamamı **Önlemleri Alan 1.1 (ÖA-1.1) Sıvılaşma Tehlikesi Açısından Önlemleri Alan** olarak ayrılmıştır. Sıvılaşmaya karşı alınacak önlemlerden birisi yapının temelini radye temel yapılması, temel altında 1m. gibi zemini kaldırıp yerine GW-GC sınıfı bir doğal malzeme veya doğru oranlarla karıştırılmış kırma taş ile doldurup silindir ile sıkıştırılmak vasıtasıyla iyileştirme yapılabilir. Drenaj sistemleri ile yer altı su seviyesinin düşürülmesi önlemleri alınmalıdır. Yüzeysel temeller enaz 1 m. derinlikte olmalıdır. Temel boğçalanarak yeraltı suyundan korunmalı, temel kazısı sırasında Y.A.S. katışı tedbir alınmalı, Bitişik yapı yapılması durumunda kat tabiyeleri eşit yükseklikte olmalıdır. Binaların su basmanları'nın taşkın riskine karşılık zemin kotundan yüksekte yapılması gerekmektedir. Drenaj koşullarını bozacak uygulamalara yer verilmemelidir.

13- İnceleme alanında topoğrafik eğim % 0-5 arasındadır. Doğal afet tehlikesi yönünden kayma, heyelan söz konusu değildir. Jeoteknik açıdan taşıma gücü ve mühendislik sorunları bulunmamaktadır.

14- Bu rapor İmar Planına esas hazırlanmıştır. Zemin Etüd Raporu yerine kullanılamaz.

	Sorumlu Jeoloji Mühendisinin	
	Adı - Soyadı	Ferit KIRAĞASI
	Oda Sicil No	6944
	T.C. Kimlik No	16108967312
	Tarih	01.10.2019
	İmza	
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası		

Ercan AKTÜRK
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 6944

İLİ	Edirne
İLÇE	Enez
BELDE	-
KÖY /MAH	Gülçavuş Köyü
MEVKİİ	Batak
PAFTA	7
ADA	-
PARSEL	435
PLAN/RAPOR TÜRÜ- ÖLÇEĞİ	İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu-1/1000-1/5000

Rapor içeriğindeki sondaj, laboratuvar, analiz ve benzeri veri ve bilgilerin teknik sorumluluğu müellif mühendis/firmada olmak üzere 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı genelge gereğince, büro ve arazi incelemesi sonucunda uygun bulunmuştur. Bu rapor Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliğinin 57. maddesi b bendinde tanımlanan "Zemin Etüd Raporu" yerine kullanılamaz.

RAPOR İNCELEME KOMİSYONU

14.01.2020

[Signature]
Merit ÖZGEN
Jeolojik Mühendis

15.01.2020

Semih Murat ÖZAVCI
JEOLOJİ MÜHENDİSİ

[Signature]

16.01.2020

[Signature]
Derya BİLGİÇ
Jeolojik Mühendis
Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü

28.09.2011 gün ve 102732 sayılı Genelge gereğince onanmıştır.

[Signature]
H. Zuhra OLMEZ
İmar ve Planlama Şube Müdürü V.
16.01.2020

[Signature]
Taner NURULLU
Müdür Yardımcısı
16.01.2020



Çevre ve Şehircilik İl Müdürü

9. YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. MTA YAYINLARI (Kamil ŞENTÜRK-Muhsin SÜMENGİN -İsmail TERLEMEZ-Cengiz KARAKÖSE)
2. ZEMİN MEKANİĞİ PROBLEMLERİ (Vahit KUMBASAR-Fazıl KİP)
3. UYGULAMALI JEOTEKNİK BİLGİLER (Reşat ULUSOY)
4. JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI ZEMİN MEKANİĞİ ve TEMELLER (Deniz GENÇ)
5. M.T.A. TÜRKİYE JEOLJİ HARİTALARI
6. ÖZÇEP, F., 2009, ZEMİNLERİN GEOTEKNİK VE JEOFİZİK ANALİZİ (İNŞAATLARIN TASARIMI SÜRECİNDE), NOBEL YAYIN, 609 S. ISBN NO: 978-605-395-177-3, ANKARA
7. ÖZÇEP, F., 2005, "ZEMİNJEOFİZİK ANALİZ", MICROSOFT® EXCEL PROGRAMI, İ.Ü.MÜH. FAK. JEOFİZİK MÜH. BÖL., İSTANBUL
8. Keçeli, A.1990, Sismik Yöntemlerle Müsade Edilebilir Dinamik Zemin Taşıma Kapasitesi ve Oturmasının Saptanması, Makale Jeofizik Mühendisleri Odası, Jeofizik Dergisi. 4,2,Ankara.
9. Us, E.A. 1993, Sismik Yöntemler ve Yorumlamaya Giriş, Jeofizik Mühendisleri Odası Eğitim Yayınları No:2, Ankara

EKLER

1. Yer Bulduru Haritası
2. İnceleme Alanının Uydu Haritası
3. Genel Jeoloji Haritası (1/100.000)
4. İnceleme Alanının Jeoloji Haritası ve Yerleşime Uygunluk Haritası (1/1000 ve 1/5000)
5. Bölgenin Depremsellik Haritası
6. Diri Fay Haritası
7. Sondaj Logları
8. Laboratuvar Deney Sonuçları
9. Kesitler
10. Tapu, Aplikasyon Krokisi ve Koordinatlar, Sondaj Lokasyon Krokisi
11. Fotoğraflar
12. Jeofizik Ekleri

FORM - 1

PROJE MÜELLİFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No :6944	
Unvanı :Jeoloji Mühendisi	
Adresi :Abdurrahman Mahallesi Ebe Çıkma Sokak No:7/3 EDİRNE	
Telefonu :05396689892	
Müellifiği Üstlenilen Proje	
İl / İlçe :Edirne / Enez	
İlgili İdare : Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	
Pafta/Ada/parsel No :7/-/435	
Yapı Adresi :Gülçavuş Köyü, Batak Mevkii, Enez-Edirne	
Yapı Sahibi : Ramazan SEZEGEN	
Yapı Sahibinin Adresi : Akşemsettin Mah.Aşık Mahzuni Şerif Cad.Kiptaş 4, EtapBlok No:27K. D:29 Esenyurt /İstanbul	
Projenin Türü :İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüd Raporu	
Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifiğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimarı Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarında herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim. 30/10/2019	
İlgili meslek odasına kaydım bulunmaktadır.	 Proje Müellifi Ferit KIRAGASI Jeoloji Müh.
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimarı Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.	

FORM - 1

PROJE MÜELLİFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK TAAHHÜTNAME ÖRNEĞİ

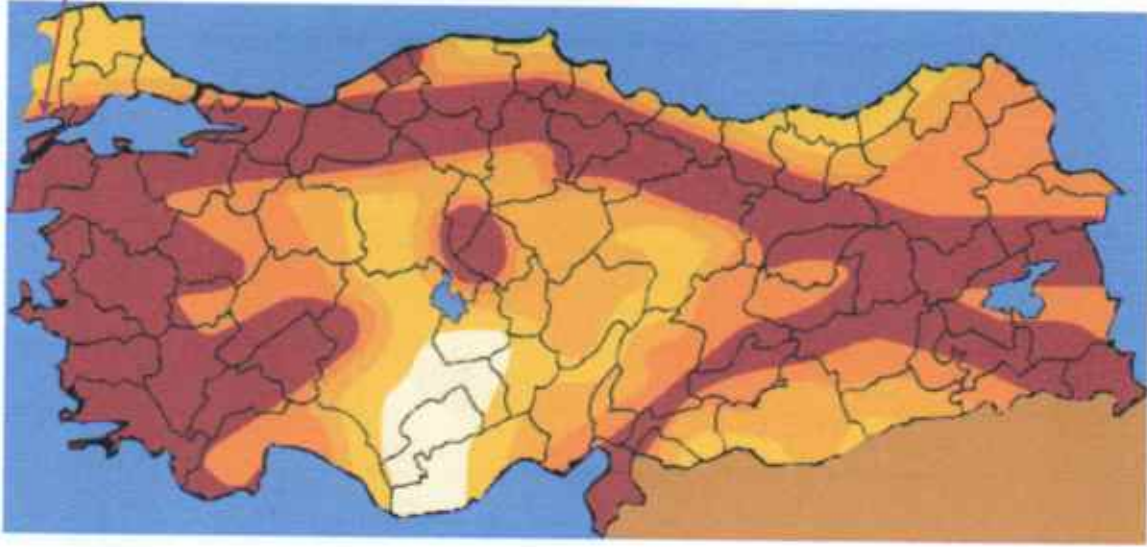
TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No :2735	
Unvanı :Jeofizik Mühendisi	
Adresi :Sabuni Mh. Cafer Çolpan İş. Mrk. K:3 No: 210 EDİRNE	
Telefonu :0532 346 45 42	
Müellifliği Üstlenilen Proje	
İl / İlçe :Edirne/Enez	
İlgili İdare :Edirne Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	
Pafta/Ada/parşel No :7/-/435	
Yapı Adresi :Gülçavuş Köyü, Batak Mevkii-Enez-EDİRNE	
Yapı Sahibi : Ramazan SEZEGEN	
Yapı Sahibinin Adresi : Akşemsettin Mah.Aşık Mahzuni Şerif Cad.Kiptaş 4. EtapBlok No:27K, D:29 Esenyurt /İstanbul	
Projenin Türü :İmar Planına Esas Jeofizik Çalışmalar	
Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim. 30 / 10 /2019	
İlgili meslek odasına kaydım bulunmaktadır.	
Proje Müellifi Ercan AYDIN Jeofizik Müh.	
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.	



EDİRNE İLİ, ENEZ İLÇESİ, GÜLÇAVUŞ KÖYÜ, BATAK MEVKİİ
7 PAFTA, --- ADA, 435 PARSEL NOLU ARAZİNİN
YER BULDURU HARİTASI



İnceleme Alanı



BÖLGENİN DEPREMSELLİK HARİTASI

İmza

45

Yüklenici Firma		SONDAJ LOGU						İşveren											
Proje Adı		Ramazan SEZEGEN																	
İl		Edirne		Sondaj Derinliği (m)		20.00		Sondaj No 1											
İlçe		Enez		Başlama Tarihi		31.07.2019		Sayfa No											
Mahalle/Köy		Gülçavuş		Bitiş Tarihi		02.08.2019		Sorumlu Jeoloji Mühendisi											
Pafta		7		Makine Tipi/Metodu		Hidrolik/Rotary		Ferit KIRAĞASI											
Ada		-		SPT Şahmerdan Tipi		Otomatik		Adı Soyadı İmza											
Parsel		435		Delgi Çapı		56"		Sondör											
Sondaj Kotu		15.80		Yeraltı Suyu (m)		Derinlik		Tarih											
Koordinatlar		X 4496261.16		Y 427843.52		12.00m.		15.08.2019											
								Açıklama											
								Yusuf GÜNDÜZ											
								Adı Soyadı											
Sondaj derinliği (m)	Muhafaza borusu	Kuyu içi deneyler	Örnek derinliği (m)	Örnek türü ve no	Standart Penetrasyon Testi (SPT)	Presiyometre Deneyi	Kaya özellikleri					Zemin profili	Zemin tanımlaması	Sondaj derinliği (m)					
					Darbe sayısı		Elastisite Modülü (kg/cm ²)	Limit Basıncı (kg/cm ²)	TCR %	SCR %	RQD %	Ayrışma derecesi	Çatlak sıklığı	Dayanım					
0,0																			
0,5																			
1,0																			
1,5				UD	-	-									Bitkisel Toprak				
2,0																			
2,5																			
3,0				SPT	8	9	11	20							Kumlu siltli kil				
3,5																			
4,0																			
4,5				SPT	10	12	13	25											
5,0																			
5,5																			
6,0				SPT	9	10	12	22											
6,5																			
7,0																			
7,5				SPT	10	13	15	28											
8,0																			
8,5																			
9,0				SPT	11	13	17	30											
9,5																			
10,0																			
10,5				SPT	12	14	18	32											
11,0																			
11,5																			
12,0				SPT	11	15	20	35							Siltli kum				
12,5																			
13,0																			
13,5				SPT	13	16	21	37											
14,0																			
14,5																			
15,0				SPT	12	15	19	34											
15,5																			
16,0																			
16,5				SPT	14	17	22	39											
17,0																			
17,5																			
18,0				SPT	13	16	24	40											
18,5																			
19,0																			
19,5				SPT	15	18	24	42											
20,0																			
20,5															Kumlu siltli kil				
Kıvam durumu (ince daneli)					Sıkılık (iri daneli)					Oranlar					Kırkılar / 30 cm.				
N	0-2	Çok yumuşak			N	0-4	Çok gevşek			0-10 %					Pek az				
N	3-4	Yumuşak			N	5-10	Gevşek			10-20 %					Az				
N	5-8	Orta katı			N	11-30	Orta sıkı			20-35 %					Çok				
N	9-15	Katı			N	31-50	Sıkı			35-50 %					Ve				
N	16-30	Çok katı			N	>50	Çok sıkı												
N	>30	Sert																	
Dayanım					Ayrışma Derecesi					Kaya kalitesi tanımı (RQD)					Kısaltmalar				
I Çok az					I Taze					0-25 % Çok kötü					LD Örnek				

Yüklenici Firma		SONDAJ LOGU							İşveren								
Proje Adı		Ramazan SEZEĞEN															
İl		Edirne	Sonda Derinliği (m)		20.00			Sonda No	2								
İlçe		Enez	Başlama Tarihi		02.08.2019			Sayfa No									
Mahalle/Köy		Gülçavuş	Bitiş Tarihi		04.08.2019			Sorumlu Jeoloji Mühendisi Ferit KIRAĞASI Adı Soyadı İmza									
Pafta		7	Makine Tipi/Metodu		Hidrolik/Rotary												
Ada		-	SPT Şahmerdan Tipi		Otomatik												
Parsel		435	Delgi Çapı		56"			Sondör Yusuf GÜNDÜZ Adı Soyadı									
Sonda Kotu		14.60	Yeraltı Suyu (m)		Derinlik	Tarih	Açıklama										
Koordinatlar		X 4496295.78 Y 42710.70			12.00m.	15.08.2019	-										
Sonda derinliği (m)	Muhafaza borusu derinliği	Kuyu iç deneyler	Örnek derinliği (m)	Örnek türü ve no	Standart Penetrasyon Testi (SPT) Darbe sayısı				Presiyometre Deneyi		Kaya özellikleri				Zemin profili	Zemin tanımlaması	Sonda derinliği (m)
					0-15	15-30	30-45	N	Elastisite Modülü (kg/cm ²)	Limit Basınç (kg/cm ²)	TCR %	SCR %	RQD %	Ayrışma derecesi			
0,0																	
0,5																	
1,0																	
1,5				SPT	7	10	12	22									
2,0																	
2,5																	
3,0				UD	-	-	-	-									
3,5																	
4,0																	
4,5				SPT	9	11	15	26									
5,0																	
5,5																	
6,0				SPT	10	12	13	25									
6,5																	
7,0																	
7,5				SPT	11	14	15	29									
8,0																	
8,5																	
9,0				SPT	12	15	17	32									
9,5																	
10,0																	
10,5				SPT	11	15	18	33									
11,0																	
11,5																	
12,0				SPT	12	17	20	37									
12,5																	
13,0																	
13,5				SPT	14	16	22	38									
14,0																	
14,5																	
15,0				SPT	13	18	22	40									
15,5																	
16,0																	
16,5				SPT	12	16	20	36									
17,0																	
17,5																	

Yüklenici Firma		SONDAJ LOGU										İşveren					
Proje Adı		Ramazan SEZEĞEN															
İl		Edirne		Sondaj Derinliği (m)		20.00		Sondaj No		3							
İlçe		Enez		Başlama Tarihi		04.08.2019		Sayfa No									
Mahalle/Köy		Gülçavuş		Bitiş Tarihi		06.08.2019		Sorumlu Jeoloji Mühendisi Ferit KIRAĞASI Adı Soyadı İmza									
Pafta		7		Makine Tipi/Metodu		Hidrolik/Rotary											
Ada		-		SPT Şahmerdan Tipi		Otomatik											
Parsel		435		Delgi Çapı		56"		Sondör Yusuf GÜNDÜZ Adı Soyadı									
Sondaj Kotu		16.80		Yeraltı Suyu (m)		Derinlik						Tarih		Açıklama			
Koordinatlar		X		4496296.00		12.00m.		15.08.2019		-							
		Y		427862.00													
Sondaj derinliği (m)	Muhafaza borusu derinliği	Kuyu içi deneyler	Örnek derinliği (m)	Örnek türü ve no	Standart Penetrasyon Testi (SPT)				Presiyometre Deneyi		Kaya özellikleri				Zemin profili	Zemin tanımlaması	Sondaj derinliği (m)
					Darbe sayısı				Elastisite Modülü (kg/cm ²)	Limit Basınç (kg/cm ²)	TCR %	SCR %	RQD %	Ayrışma derecesi			
0-15	15-30	30-45	N														
0,0																	
0,5																	
1,0																	
1,5				SPT	9	10	11	21									
2,0																	
2,5																	
3,0				SPT	11	13	14	27									
3,5																	
4,0																	
4,5				UD	-	-	-	-									
5,0																	
5,5																	
6,0				SPT	12	15	16	31									
6,5																	
7,0																	
7,5				UD	-	-	-	-									
8,0																	
8,5																	
9,0				SPT	13	16	18	34									
9,5																	
10,0																	
10,5				SPT	12	15	20	35									
11,0																	
11,5																	
12,0				SPT	11	17	22	39									
12,5																	
13,0																	
13,5				SPT	12	19	23	42									
14,0																	
14,5																	
15,0				SPT	13	18	25	43									
15,5																	
16,0																	
16,5				SPT	15	20	24	44									
17,0																	
17,5																	
18,0				SPT	14	19	22	41									
18,5																	
19,0																	
19,5				SPT	12	16	24	40									
20,0																	
20,5																	

Grişim durumu (İnce daneli)		Sıklık (İri daneli)		Oranlar		Kırıklar / 30 cm.	
N	0-2 Çok yumuşak	N	0-4 Çok gevşek	0-10 %	Pek az	< 1	Seyrek
N	3-4 Yumuşak	N	5-10 Gevşek	10-20 %	Az	1-2	Orta
N	5-8 Orta katı	N	11-30 Orta sıkı	20-35 %	Çok	2-10	Sık
N	9-15 Katı	N	31-50 Sıkı	35-50 %	Ve	10-20	Çok sık
N	16-30 Çok katı	N	>50 Çok sıkı			>20	Patlayıcı
N	>30 Sert						

Dayanım özellikleri		Ayrışma Derecesi		Kaya kalitesi tanımı (RQD)		Kırıltmalar	
Çok zayıf		1		Taze		0-25 % Çok kötü	
						E/D	

111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No:97

Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax: (0312) 490 67 10

ZEMİN VE KAYA NÜMUNELERİ DENEY SONUÇLARI RAPORU

[illegible]

Rev. T.M./No 15.01.2015/01 RF-13

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler firma beyanındır.

*Deney sonuç formu yukarıda adı geçen iş için laboratuvarımıza teslim edilen ve sadece formda belirtilen numunelere aittir.

*Numunelerin uzman kişi veya kişilerce alınıp alınmadığı, numunelerin alındığı yerin kısmen veya tamamen değişmesi/değiştirilmesi

nedeniyle meydana gelebilecek her türlü değişiklikten laboratuvarımız sorumlu değildir.

*Bu deney sonuç formu ve ekinde verilen deney sonuç ve grafikleri laboratuvarımızın izni olmadan

kısmen veya tamamen kopyalanamaz ve değiştirilemez.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 Tarih ve 484 No'lu

Laboraturvar izin Belgisi'ne sahiptir.

Deney Yapımı Laboratuvar Denetçi Mühendisi

Solidi Medici.

and Henry

111 GEO ZEMİN VE KAYA
MEKANİĞİ LABORATUVAR

YAPI BETON İNŞ. MAK. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Kamelyan Bulvarı No: 29 Beşiktaş / İstanbul

No. 37 Verimahalie / ANKAPA



12/07/2014 South of 888 North / Avenue Van Buren's subject

new beige No. 24714

Denetçi Belge No 24714

Dermatol Helv 24714

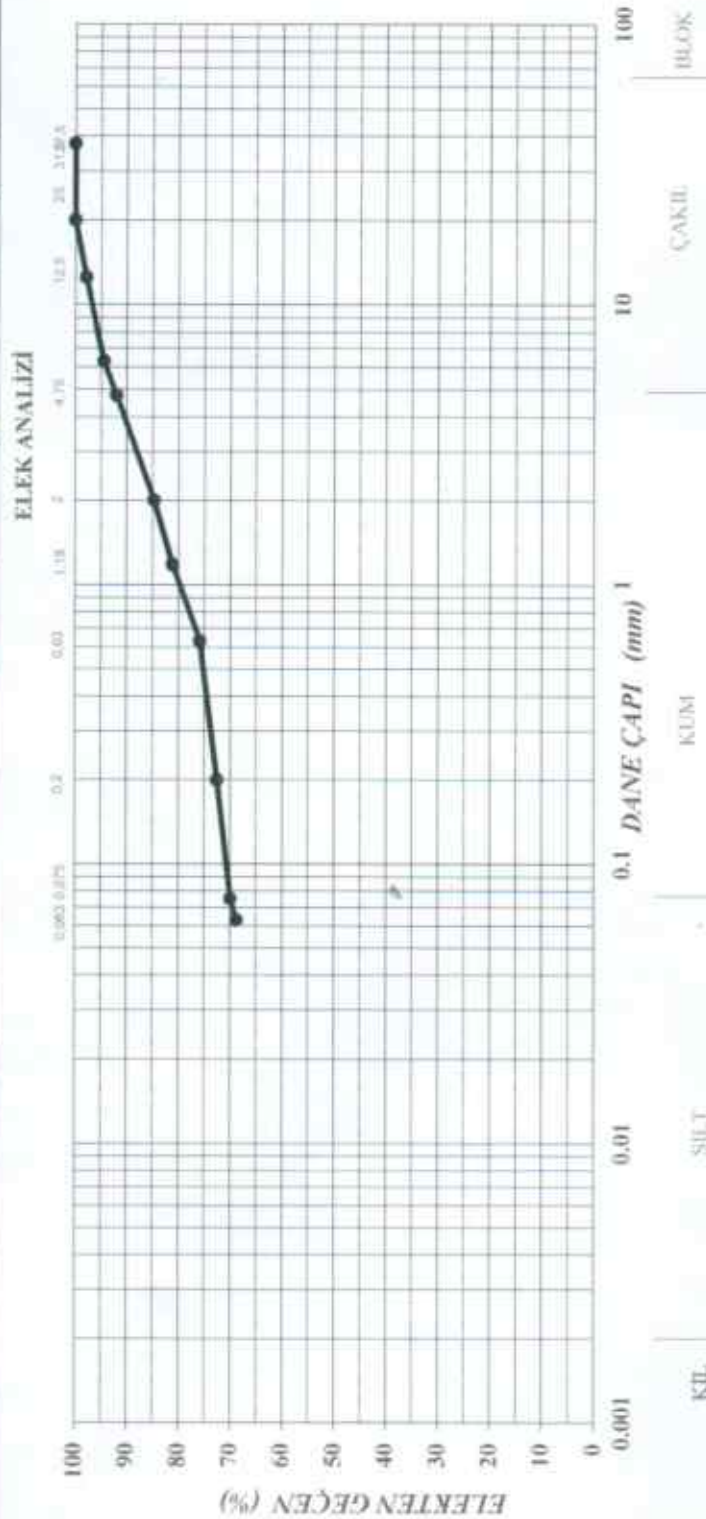
III GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batikent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax: (0312) 490 67 10

DANE BÜYÜKLÜĞÜ DAĞILIMI DENEY RAPORU				
Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL			
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			DeneY Tarihi
Sondaj No,	SK-2			DeneY Standardı
Numune Adı /No,	SPT			DeneY Yöntemi
Derinlik (m)	1.50-1.95	Çakıl (%)	Kum (%)	Rapor Tarihi
		8.03	22.13	Rapor No,
			69.84	
				7.9.2019
				TS EN ISO 17892-4
				ISLAK
				14.09.2019
				1997-19



Rev. Fur. No. 10 08 2017/02 RFI-04

* Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

*Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine ait numunelerin tamamı için anı ortanca değeri olarak.

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

Dorsey, Y. et al.

Özlem SAKARYA

Jeelani M. Jeelani

Order Sheet No. 7565

Laboratuvar Deneyci Mühendisi

Behiç EYLEV

Leonor M. Rodríguez

Denemark (Belge) (No. 24714)



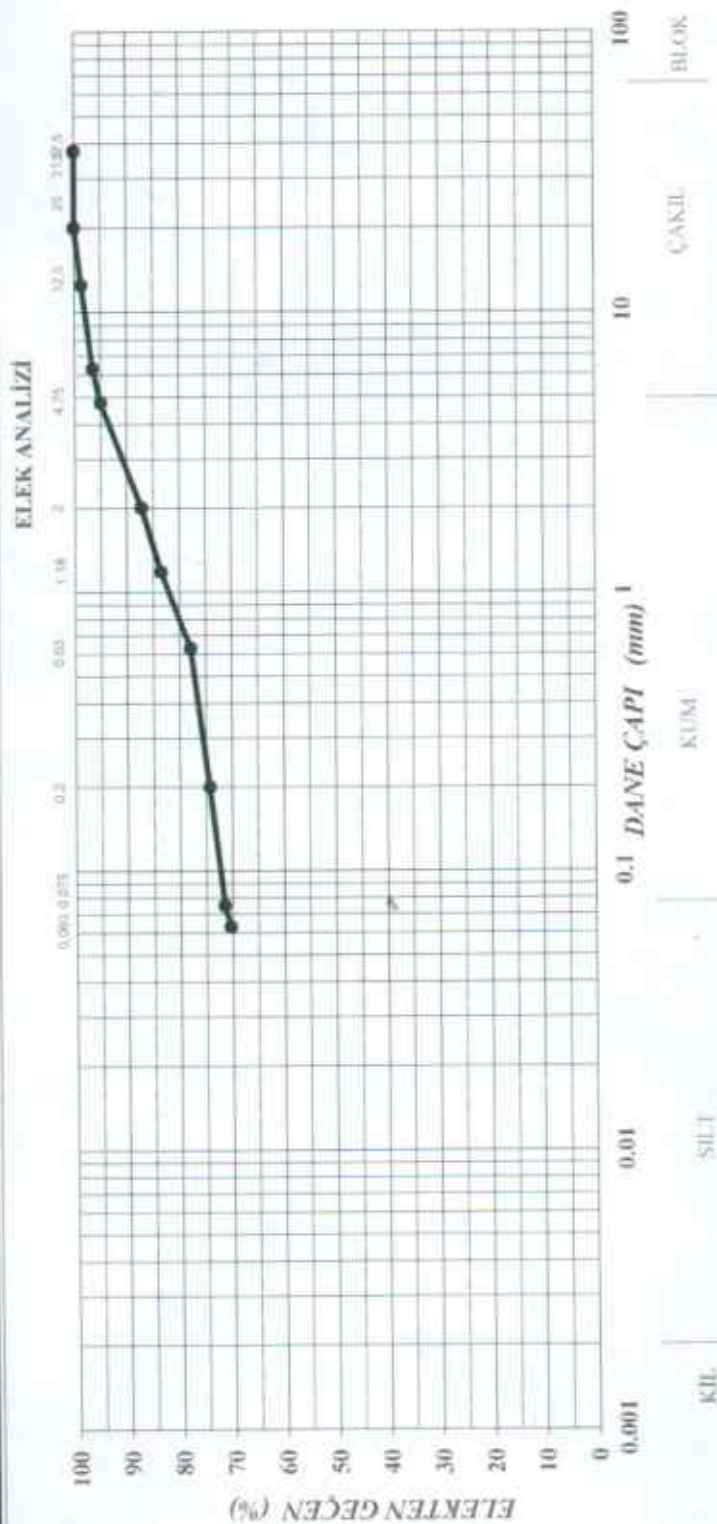
Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batikent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax: (0312) 490 67 10

DANE BÜYÜKLÜĞÜ DAĞILIMI DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KOYU 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL			Deney Tarihi	7.9.2019
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			Deney Standardı	TS EN ISO 17892-4
Sondaj No.	SK-2			Deney Yöntemi	İSLAK
Numune Adı /No.	UD			Rapor Tarihi	14.09.2019
Derinlik (m)	3.00-3.50	Çakıl (%)	Kum (%)	Rapor No.	1997-19
		5.12	23.39		
			71.49		



Rev. 10.08.2017/02 RF-04

* Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanındır.

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

*Dengv sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

• Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

Dency Yipun

Özlem SAKARYA

Jacobsen N *Attitudinal*

Oda Sicil No: 7365

Laboratuvar Denetçi Mühendisi

Behiç EYLEV

~~Isidoro Muñoz~~

Denetçi Belg. No: 24714

Laboratuvar Denetçi Mühendisi
Behiç EYLEV
Jeoloji Mühendisi
Denetçi No: 24714
Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir

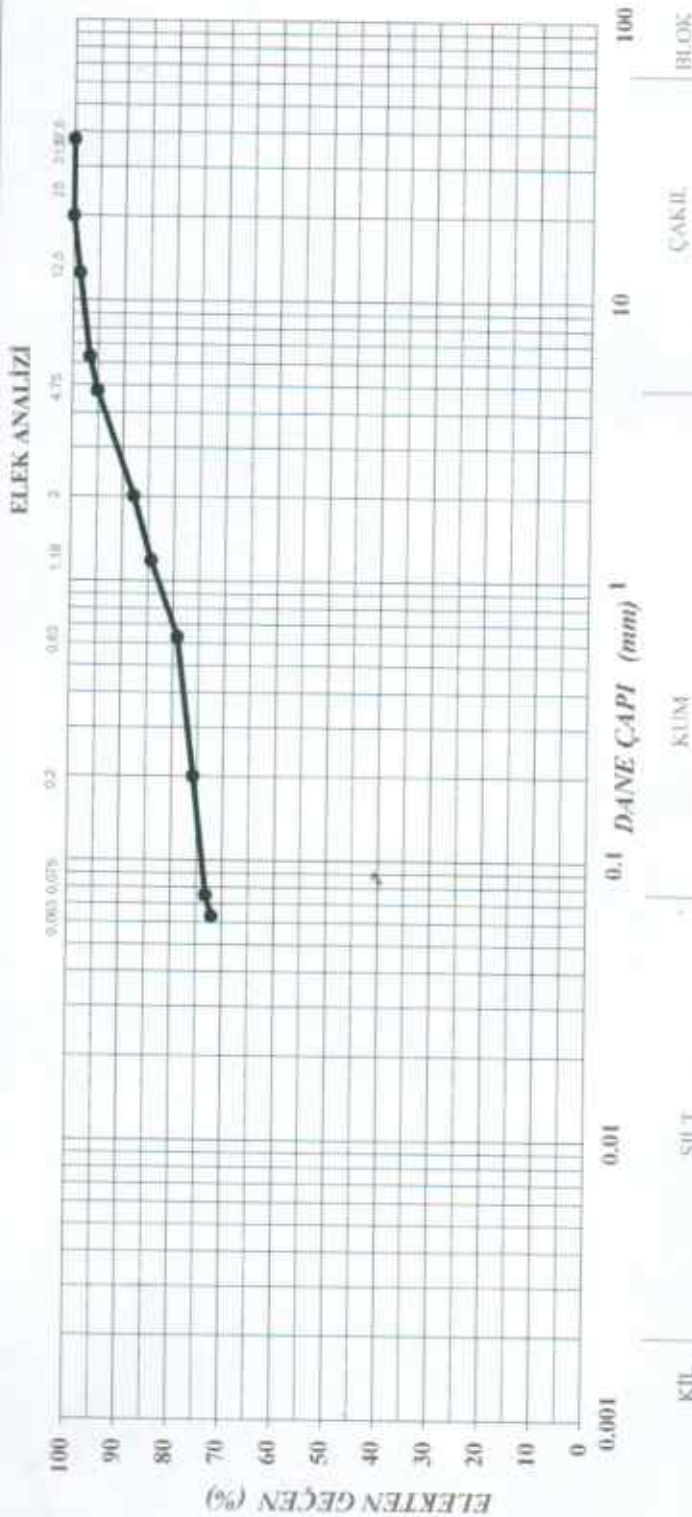
111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

DANE BÜYÜKLÜĞÜ DAĞILIMI DENEY RAPORU				
Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL			
Firma Adı	KİRAÇASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			
Sondaj No.	SK-3			
Numune Adı /No.	SPT			
Derinlik (m)	1.50-1.95	Çakıl (%)	Kum (%)	Silt + Kil (%)
		4.96	21.90	73.14
	DeneY Tarihi	7.9.2019		
	DeneY Standardı	TS EN ISO 17892-4		
	DeneY Yöntemi	İSLAK		
	Rapor Tarihi	14.09.2019		
	Rapor No.	1997-19		



Rev. Tar. No 10.08.2017.02 RF-14

- * Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyamıdır.
* Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
* Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
* Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından

Deney Yapan

Dzlem S/**K**ARKYA

Jeoloji N/Apendisi

5951 ON 114th Ave

Laboratuvar Denetçi Mühendisi

Behiç EYLİF

JOURNAL NUMBER 31714
 Document Title: 31714

var izin Bekeed'ne sahntir



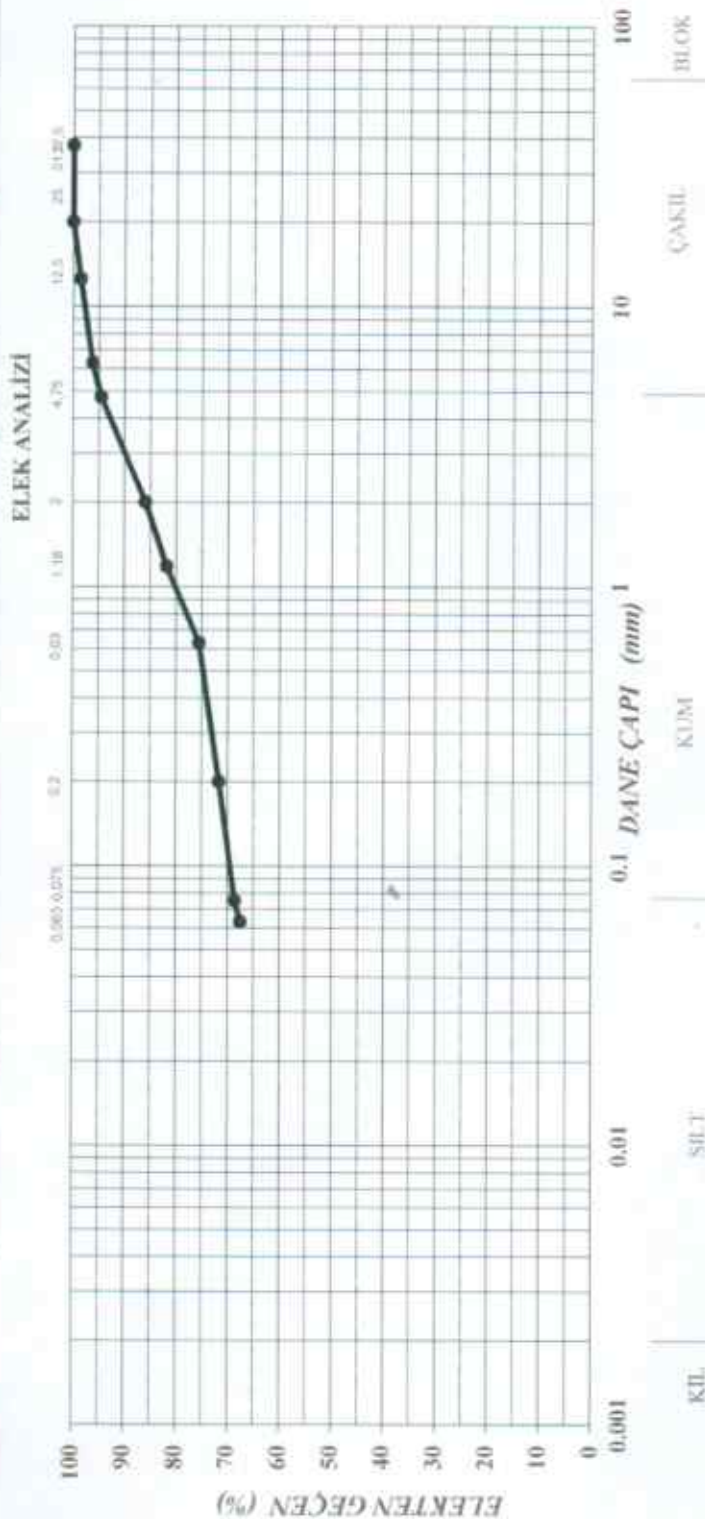
Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batikent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax: (0312) 490 67 10

DANE BÜYÜKLÜĞÜ DAĞILIMI DENey RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAYIŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL			Denetay Tarihi	7.9.2019
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			Denetay Standardı	TS EN ISO 17892-4
Sondaaj No.	SK-3			Denetay Yöntemi	İSLAK
Numune Adı /No.	UD			Rapor Tarihi	14.09.2019
Derinlik (m)	4,50-5,00	Çakıl (%)	Kum (%)	Silt + Kil (%)	Rapor No.
		5,51	25,98	68,51	



Rev. 141-08-2017-02 RF-04

* Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri tarafından.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

Deney Yapan

Özlem S. KARYA

Jeollett N. Ohendisi

Oda Steel No. 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi

Behiç FYLEV

Jeoloji Mühendisliği

Denetsky, M. V. 24714



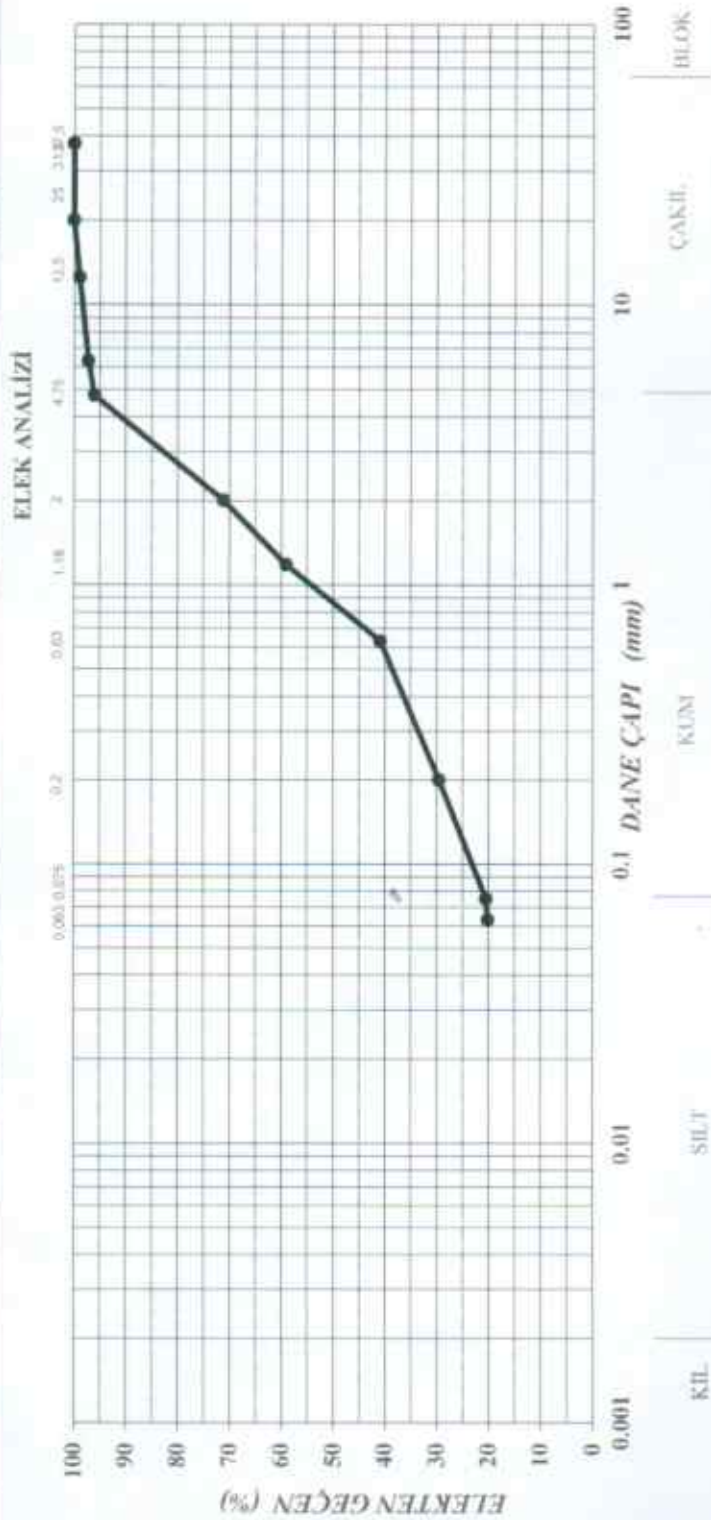
Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batikent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

DANE BÜYÜKLÜĞÜ DAĞILIMI DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL			Deney Tarihi	7.9.2019
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.			Deney Standardı	TS EN ISO 17892-4
Sondaj No.	SK-3			Deney Yöntemi	İSLAK
Numune Adı /No.	UD			Rapor Tarihi	14.09.2019
Derinlik (m)	7.50-8.00	Çakıl (%)	Kum (%)	Silt + Kil (%)	1997-19
		7.98	75.57	20.45	



Rev. Tue/No 10.08.2017/02 RF-014

* Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

*Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine ait numunelerin tamamı için anlaşılmamıştır.

*Derney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

Deney-Yapan

ÖZLEM ŞAKAR YA

teololi Mubendisi

Order Serial No: 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi

Behiç EYLİV

Jejuni M. m. m.

Denetçi Belgesi No: 24714



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Öleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

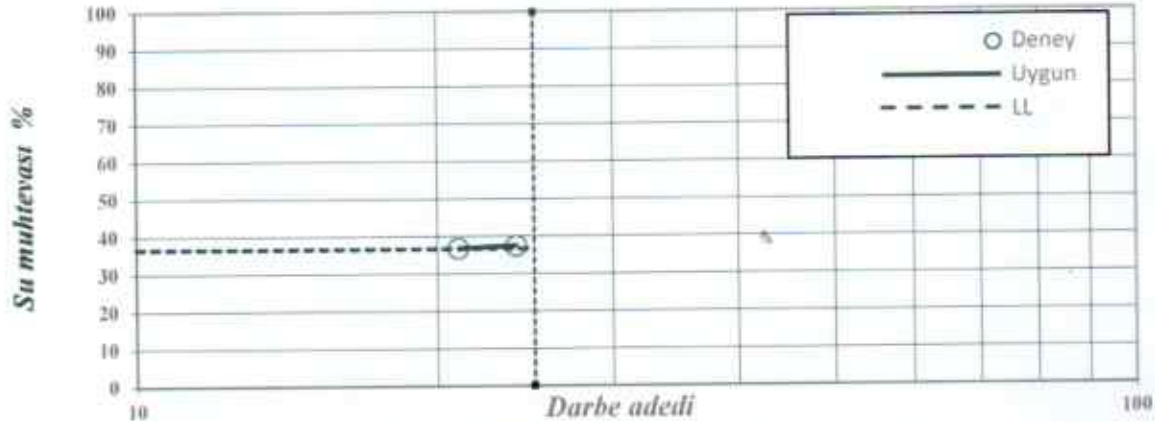
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 9 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-1	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	UD		
Derinlik (m)	1.50-2.00		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT						
Deney No.	1	2	3	4	5	1	2
Darbe Adedi	21	24					
Kap No.							
Kap Ağırlığı (g)	25.09	26.43				19.89	21.74
[Kap+Yaş Num.] Ağı. (g)	37.80	39.23				30.14	31.93
[Kap+Kuru Num.] Ağı. (g)	34.39	35.74				28.51	30.34
Kuru numune Ağı. (g)	9.29	9.31				8.62	8.60
Su Ağırlığı (g)	3.41	3.49				1.63	1.59
Su Muhtevası (W) %	36.7	37.5				18.9	18.5



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
37.1	18.7	18.4
Deney Yapan Özlem Sakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No: 24714	

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

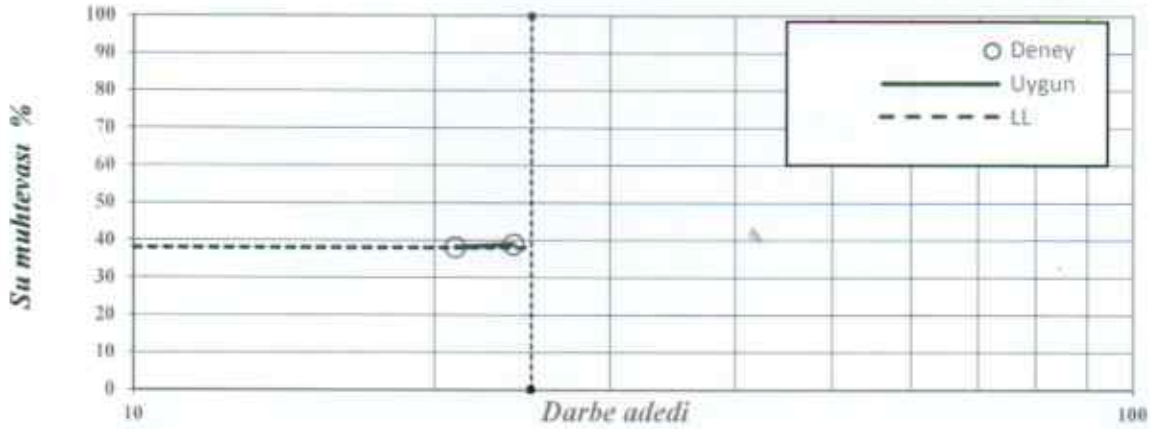
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 8 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-1	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	SPT		
Derinlik (m)	3.00-3.45		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT						
Deney No.	1	2	3	4	5	1	2
Darbe Adedi	21	24					
Kap No.							
Kap Ağırlığı (g)	26.04	27.43				21.16	23.14
[Kap+Yaş Num.] Ağırlığı (g)	38.91	40.39				31.62	33.53
[Kap+Kuru Num.] Ağırlığı (g)	35.36	36.76				29.87	31.82
Kuru numune Ağırlığı (g)	9.32	9.33				8.71	8.68
Su Ağırlığı (g)	3.55	3.63				1.75	1.71
Su Muhtevası (W) %	38.1	38.9				20.1	19.7



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
38.5	19.9	18.6
Deney Yapan Özlem Sakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No : 24714	

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

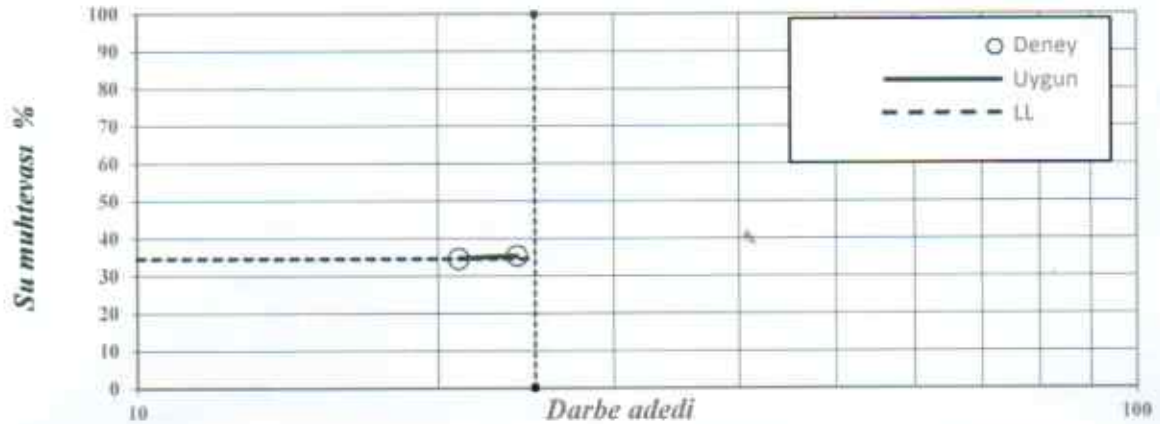
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-2	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	SPT		
Derinlik (m)	1.50-1.95		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT							
Deney No.	1	2	3	4	5	1	2	
Darbe Adedi	21	24						
Kap No.								
Kap Ağırlığı (g)	23.67	24.94				20.31	22.21	
[Kap+Yaş Num.] Ağı. (g)	36.13	37.48				30.63	32.46	
[Kap+Kuru Num.] Ağı. (g)	32.92	34.20				28.96	30.83	
Kuru numune Ağı. (g)	9.25	9.26				8.65	8.62	
Su Ağırlığı (g)	3.21	3.28				1.67	1.63	
Su Muhtevası (W) %	34.7	35.4				19.3	18.9	



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
35.0	19.1	15.9
Deney Yapan Özlem Şakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No : 24714	

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

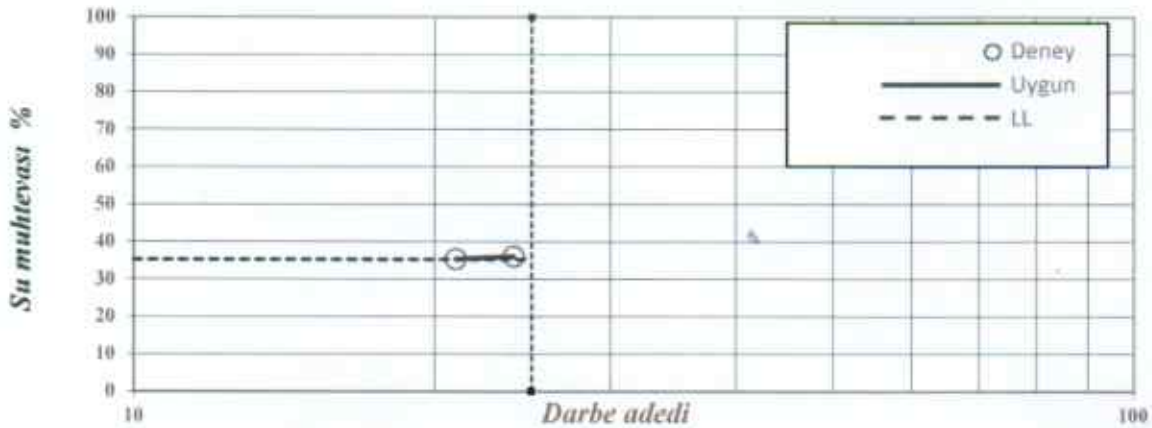
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 8 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-2	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	UD		
Derinlik (m)	3.00-3.50		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT						
Deney No.	1	2	3	4	5	1	2
Darbe Adedi	21	24					
Kap No.							
Kap Ağırlığı (g)	24,15	25,44				20,74	22,67
[Kap+Yaş Num.] Ağı. (g)	36,69	38,06				31,13	32,99
[Kap+Kuru Num.] Ağı. (g)	33,41	34,72				29,42	31,32
Kuru numune Ağı. (g)	9,26	9,28				8,68	8,65
Su Ağırlığı (g)	3,27	3,35				1,71	1,67
Su Muhtevası (W) %	35,3	36,1				19,7	19,3



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
35,7	19,5	16,2

Deney Yapan Özlem Sakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No: 24714
---	--

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

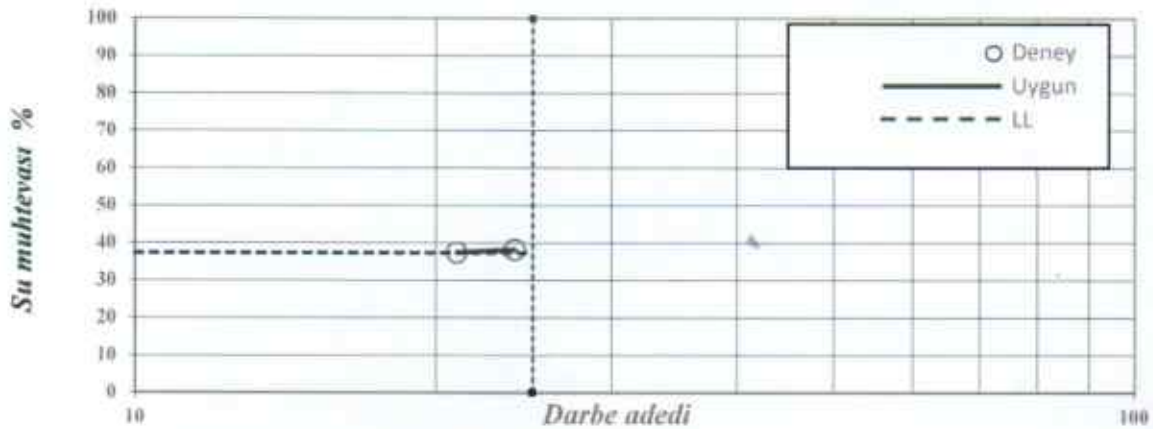
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 6 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-2	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	SPT		
Derinlik (m)	4.50-4.95		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT							
Deney No.	1	2	3	4	5		1	2
Darbe Adedi	21	24						
Kap No.								
Kap Ağırlığı (g)	25.57	26.93					21.48	23.48
[Kap+Yaş Num.] Ağı. (g)	38.35	39.81					31.99	33.92
[Kap+Kuru Num.] Ağı. (g)	34.87	36.25					30.21	32.18
Kuru numune Ağı. (g)	9.31	9.32					8.73	8.70
Su Ağırlığı (g)	3.48	3.56					1.78	1.74
Su Muhtevası (W) %	37.4	38.2					20.4	20.0



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
37.8	20.2	17.6

Deney Yapan Özlem Sakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No: 24714
---	--

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

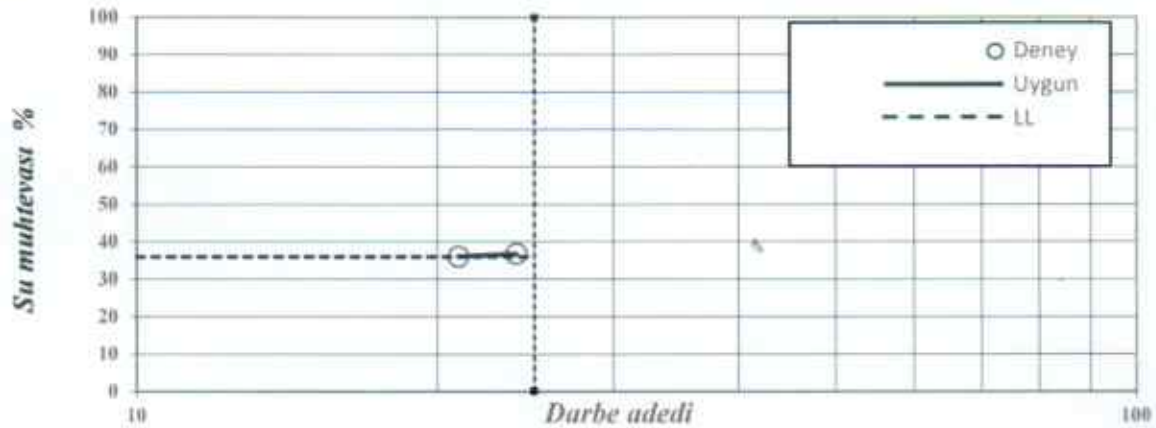
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 6 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAGASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-3	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	SPT		
Derinlik (m)	1.50-1.95		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT					
Deney No.	1	2	3	4	5	
Darbe Adedi	21	24				
Küp No.						
Kap Ağırlığı (g)	24.62	25.94				20.10
[Kap+Yaş Num.] Ağı. (g)	37.24	38.64				30.39
[Kap+Kuru Num.] Ağı. (g)	33.90	35.23				28.74
Kuru numune Ağı. (g)	9.28	9.29				8.64
Su Ağırlığı (g)	3.34	3.42				1.65
Su Muhtevası (W) %	36.0	36.8				19.1



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
36.4	18.9	17.5

Deney Yapan Özlem Sakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No : 24714
---	---

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B12 Blok No: 97

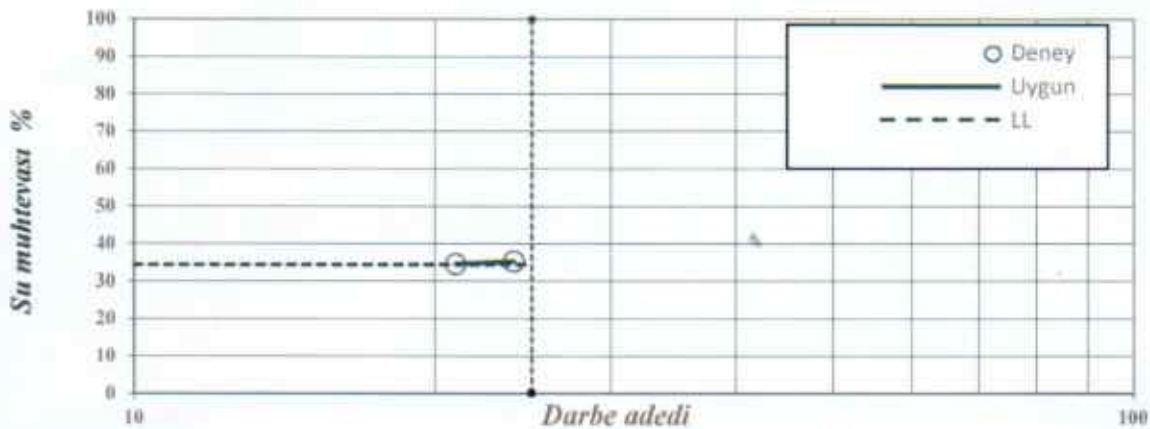
Batıkent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ATTERBERG LİMİTLERİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÖLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-3	Deney Standardı	TS 1900-1
Numune Adı / No.	UD		
Derinlik (m)	4.50-5.00		

Yapılan Deneyler	LİKİT LİMİT						
Deney No.	1	2	3	4	5	1	2
Darbe Adedi	21	24					
Kap No.							
Kap Ağırlığı (g)	23.61	24.87				19.67	21.51
[Kap+Yaş Num.] Ağı. (g)	36.05	37.39				29.89	31.66
[Kap+Kuru Num.] Ağı. (g)	32.85	34.13				28.28	30.09
Kuru numune Ağı. (g)	9.25	9.26				8.61	8.58
Su Ağırlığı (g)	3.20	3.26				1.61	1.57
Su Muhtevası (W) %	34.6	35.2				18.7	18.3



LİKİT LİMİT	PLASTİK LİMİT	PLASTİSİTE İNDİSİ
34.9	18.5	16.4
Deney Yapan Özlem Yakarya Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 7565	Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV Jeoloji Mühendisi Denetçi Belge No : 24714	

Rev.Tar./No 15.01.2015/01 RF-02

*Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

**111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI**

Kardelen Mahallesi Olayis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batkent Yenimahalle /ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 87 10

SU İÇERİĞİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ KNEZ İLÇESİ GÜLÇAYIŞ KÖYÜ 7 PAFTA 6 ADA 435 PARSEL					
Firma Adı	KIRAGASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.				Deney Tarihi	7.9.2019
Deney Standardı	TS EN ISO 17892-1				Rapor Tarihi	14.9.2019
					Rapor No.	1997-19
Sondaj No.	SK-1	SK-1	SK-1	SK-2	SK-2	SK-2
Numune Adı / No.	UD	SPT	SPT	SPT	UD	SPT
Derinlik (m)	1.50-2.00	2.00-3.45	6.00-8.45	1.50-1.95	3.00-3.50	4.50-4.95
Kap No.						
Kap Ağırlığı (g) m_0	205.68	201.39	205.34	204.49	207.90	206.37
[Kap+Yıllı Numune] Ağı. (g) m_1	461.14	441.40	453.08	219.47	480.14	478.42
[Kap+Kuru Numune] Ağı. (g) m_2	419.42	405.12	425.18	216.93	435.28	431.48
Su Ağırlığı (g) $m_w = (m_1 - m_2)$	41.72	36.28	27.90	2.54	44.86	46.94
Kuru Numune Ağı. $m_d = (m_2 - m_0)$	213.74	203.73	219.84	12.44	227.38	225.11
Su Muhtevası W (%) $((m_w / m_d) * 100)$	19.52	17.81	12.69	20.38	19.73	20.85
Deney Yapan Özcan S. SARYA İcra Mühendisi Oda Sicil No: 7563			Laboratuvar Denetçi Mühendisi Behiç EYLEV İcra Mühendisi Denetçi Belge No: 34714			

Revizyon: 14.10.2015/02 RP-01

*Numunelerle alndığı yer ait bilgiler müşteri beyanındır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

**111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI**

Kardelen Mahallesi Çileyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Bataktent Yenimahalle / ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

SU İÇERİĞİ DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENERJİ İLÇESİ GÜLÇAYIŞ KÖYÜ 7 PAFTA 9 ADA 415 PARSEL				
Firma Adı	KIRACI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			Deney Tarihi	7.9.2019
Deney Standardı	TS EN ISO 17892-1			Rapor Tarihi	14.9.2019
				Rapor No.	1997-19
Sendaj No	SK-3	SK-3	SK-3		
Numune Adı / No	SPT	UD	UD		
Derinlik (m)	1.50-1.95	4.50-5.00	7.50-8.00		
Kapı No					
Kapı Ağırlığı (g)					
M_1	208.41	200.47	202.64		
[Kapı+Yağ Numune] Ağı. (g)					
M_1	480.64	439.93	442.56		
[Kapı+Kuru Numune] Ağı. (g)					
M_2	438.10	401.39	417.45		
Su Ağırlığı (g)					
$M_{H_2O} = (M_1 - M_2)$	42.54	38.54	25.11		
Kuru Numune Ağı.					
$M_d = (M_2 - M_1)$	229.69	200.92	214.81		
Su Muhtevanı W (%)					
$(M_1 - M_2) / (M_2 - M_1) * 100$	18.52	19.18	11.69		
Deney Yapan Özlem ÇAKIRYA İnceleme Mühendisi Ortak Sayı No: 563			Laboratuvar Denetçi Mühendisi Bülent ENLİV İnceleme Mühendisi Denetçi Belge No: 24714		

Rev. Tar. (Rev. 14.10.2015-02 RŞ-01)

*Numunelerin alındığı yerin adı bilgileri rapordan beyanılır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımıza Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.

**111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI**

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batıkent Yenimahalle /ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

BİRİM HACİM KÜTLE DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 6 ADA 435 PARSEL					
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ			Deney Tarihi	7.9.2019	
Deney Standardı	TS EN ISO - 17892-2			Rapor No.	1997-19	
				Rapor Tarihi	14.9.2019	
Sondaj No.	SK-1	SK-1	SK-1	SK-2	SK-2	SK-2
Numune Adı / No.	UD	SPT	SPT	SPT	UD	SPT
Derinlik (m)	1.50-2.00	3.00-3.45	6.00-6.45	1.50-1.95	3.00-3.50	4.50-4.95
DENEY NUMUNESİNİN ŞEKLİ	SİLİNDİRİK					
Numunenin Havadaki Ağırlığı (g) M	190.86	190.26	191.15	191.44	190.07	190.66
SK-2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Numunenin Genişliği (mm) W						
Numunenin Yüksekliği (cm) H (ortalama)						
Numunenin Çapı (cm) d	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Silindirik Numunenin Hacmi (cm ³) $V = [\pi \times (d^2/4) \times L]$	98.13	98.13	98.13	98.13	98.13	98.13
Dikdörtgen Prizma Numunenin Hacmi (cm ³) $V = W \times L \times H$						
Birim Hacim Kütle (g/cm ³) $\gamma_n = M/V$	1.95	1.94	1.95	1.95	1.94	1.94

Deney Yapan
Özlem SAKARYA
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi
Behiç EYLEV
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Belge No: 24714

Rev. Tar./No 14.10.2015/02 DF-11

- * Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.
- * Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- * Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
- * Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesine sahiptir



III GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No: 97

Batıkent Yenimahalle /ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

BİRİM HACİM KÜTLE DENEY RAPORU

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 9 ADA 435 PARSEL					
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ			Deney Tarihi	7.9.2019	
Deney Standardı	TS EN ISO - 17892-2			Rapor No.	1997-19	
				Rapor Tarihi	14.9.2019	
Sondaj No.	SK-3	SK-3	SK-3			
Numune Adı / No.	SPT	UD	UD			
Derinlik (m)	1.50-1.95	4.50-5.00	7.50-8.00			
DENEY NUMUNESİNİN ŞEKLİ	SİLİNDİRİK					
Numunenin Havadaki Ağırlığı (g) M	189.78	190.95	191.54			
SK-2	5.00	5.00	5.00			
Numunenin Genişliği (mm) W						
Numunenin Yüksekliği (cm) H (ortalama)						
Numunenin Çapı (cm) d	5.00	5.00	5.00			
Slindirik Numunenin Hacmi (cm ³) $V = [\pi \times (d^2/4) \times L]$	98.13	98.13	98.13			
Dikdörtgen Prizma Numunenin Hacmi (cm ³) $V = W \times L \times H$						
Birim Hacim Kütle (g/cm ³) $\gamma_n = M/V$	1.93	1.95	1.95			

Deney Yapan
Özlem AKARYA
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi
Behiç EYLEV
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Belge No: 24714

Rev. Tar./No 14.10.2015/02 DF-11

- * Numunelerin alındığı yere ait bilgiler müşteri beyanıdır.
- * Söz konusu deney sonuçları, sadece test edilen deney numunelerine aittir.
- * Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.
- * Laboratuvarımız Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesine sahiptir



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mah. Oleyis 3 Sitesi B'12 Blok No:97

Batıkent Yenimahalle ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ÜÇ EKSENLİ BASINÇ DENEY RAPORU (UU)

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-1	Deney Standardı	TS 1900-2
Numune Adı /No.	UD	Rapor No.	1997-19
Derinlik (m)	1.50-2.00	Rapor Tarihi	14.9.2019

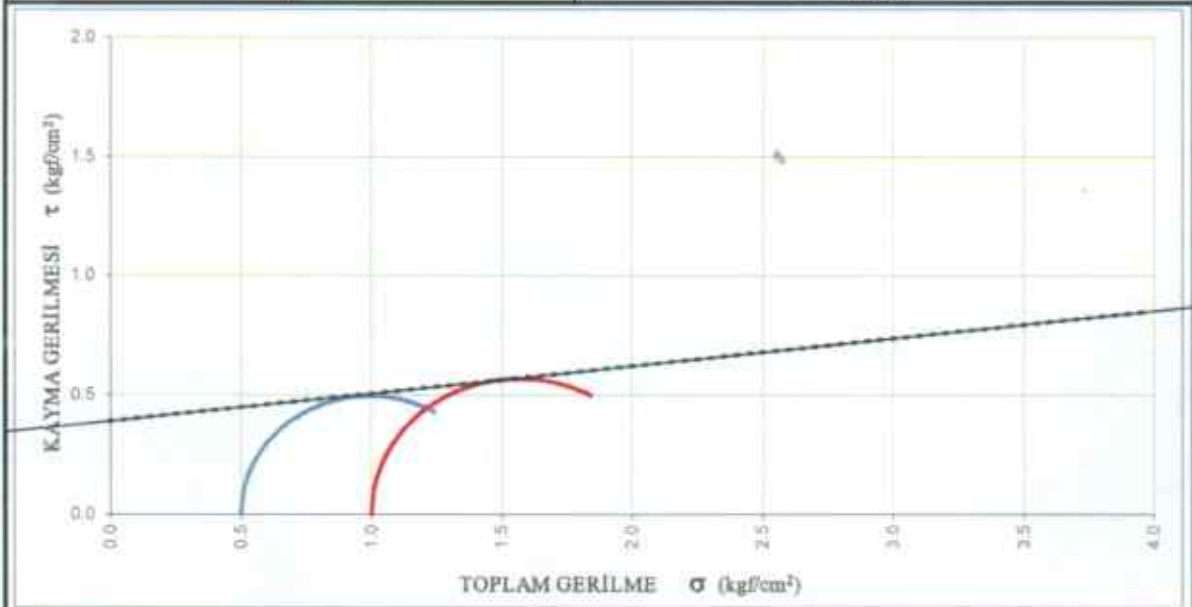
NUMUNE BİLGİLERİ	1. NUMUNE	2. NUMUNE
Çap (cm)	5	5
Yükseklik (cm)	10.00	10
Alan (cm ²)	19.63	19.63
Hacim (cm ³)	196.35	196.35
Ağırlık (g)	378.53	378.47
Bir.Hacim Ağırlık (g/cm ³)	1.93	1.93
Su Muhtevası (%)		
σ_3 (kgf/cm ²)	0.50	1.0
max. $\Delta\sigma_1$ (kgf/cm ²)	0.9892	1.1355
σ_1 (kgf/cm ²)	1.49	2.14
Ring katsayısı	1	1

İçsel sürtünme açısı (θ)°

7

Kohezyon (c)

0.39



Deney Yapan
ÖZLEM SAKARYA
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi
Behiç FAYLİYEV
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Belge No: 24814

Rev. Tar. No 15.01.2015/01 RİF-08

*Adres bilgileri müşteri beyanıdır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız 4708 sayılı Kanun gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen

22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mah. Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No:97
Batkent Yenimahalle ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ÜÇ EKSENLİ BASINÇ DENEY RAPORU (UU)

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GULÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaç No.	SK-3	Deney Standardı	TS 1900-2
Numune Adı /No.	UU	Rapor No.	1997-19
Derinlik (m)	4.50-5.00	Rapor Tarihi	14.9.2019

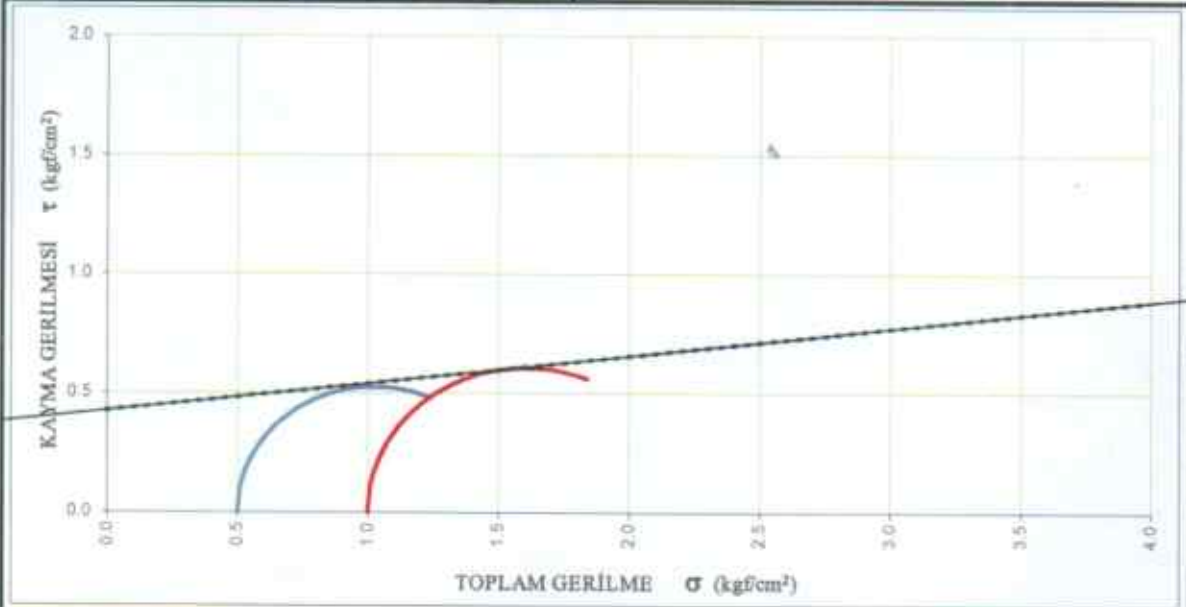
NUMUNE BİLGİLERİ	1. NUMUNE	2. NUMUNE
Çap (cm)	5	5
Yükseklik (cm)	10.00	10
Alan (cm ²)	19.63	19.63
Hacim (cm ³)	196.35	196.35
Ağırlık (g)	378.53	378.47
Bir.Hacim Ağırlık (g/cm ³)	1.93	1.93
Su Muhtevası (%)		
σ_3 (kgf/cm ²)	0.50	1.0
max. $\Delta\sigma$ (kgf/cm ²)	1.0509	1.2122
σ_1 (kgf/cm ²)	1.55	2.21
Ring katsayısı	1	1

İçsel sürtünme açısı (θ)°

7

Kohezyon (c)

0.43



Deney Yapan
ÖZLEM SAKARYA
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi
Behiç EYLEV
Jeoloji Mühendisi
Deneyi Belge No: 24714

Rev. Tar. No 15.01.2015/01 RF-08

*Adres bilgileri bilgileri beyandır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımıza 4708 sayılı Kanun gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mah. Oleyis 3 Sitesi B 12 Blok No:97

Batıkent Yenimahalle ANKARA

Tel&Fax : (0312) 490 67 10

ÜÇ EKSENLİ BASINÇ DENEY RAPORU (UU)

Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ	Deney Tarihi	7.9.2019
Sondaj No.	SK-2	Deney Standardı	TS 1900-2
Numune Adı /No.	UD	Rapor No.	1997-19
Derinlik (m)	3.00-3.50	Rapor Tarihi	14.9.2019

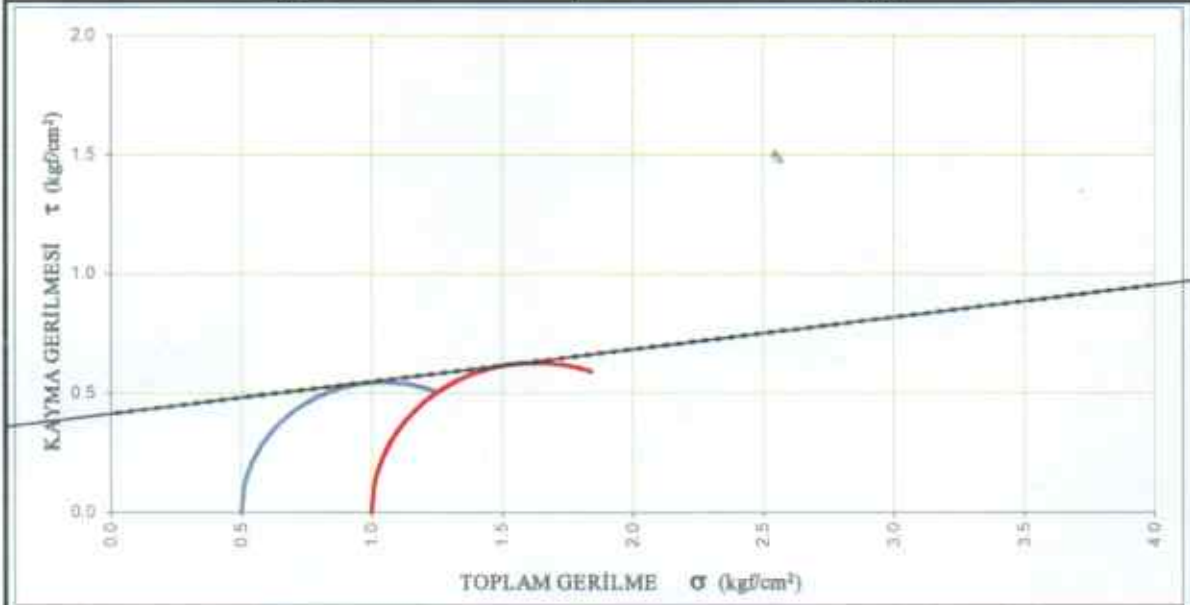
NUMUNE BİLGİLERİ	1. NUMUNE	2. NUMUNE
Çap (cm)	5	5
Yükseklik (cm)	10.00	10
Alan (cm ²)	19.63	19.63
Hacim (cm ³)	196.35	196.35
Ağırlık (g)	378.53	378.47
Bir.Hacim Ağırlık (g/cm ³)	1.93	1.93
Su Muhtevası (%)		
σ_3 (kgf/cm ²)	0.50	1.0
max. $\Delta\sigma_1$ (kgf/cm ²)	1.0902	1.2531
σ_1 (kgf/cm ²)	1.59	2.25
Ring katsayısı	1	1

İçsel sürtünme açısı (θ)°

8

Kohezyon (c)

0.41



Deney Yapan
ÖZLEM SAKARYA
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 7565

Laboratuvar Denetçi Mühendisi
Behiç EYLEV
Jeoloji Mühendisi
Denetçi Sicil No: 24714

Rev. Tar. No: 15.01.2015/01 RİF-08

*Adres bilgileri müşteri beyanındır.

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

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

*Laboratuvarımız 4708 sayılı Kanun gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 22.07.2014 tarih ve 484 No'lu Laboratuvar İzin Belgesi'ne sahiptir.



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

Kardelen Mahallesi Öğretmene 3 S. den Blok No 97

Batıkent Yeminhane / ANKARA

Tel: 0312 490 67 10

KESME KUTUSU DENEY RAPORU (U)

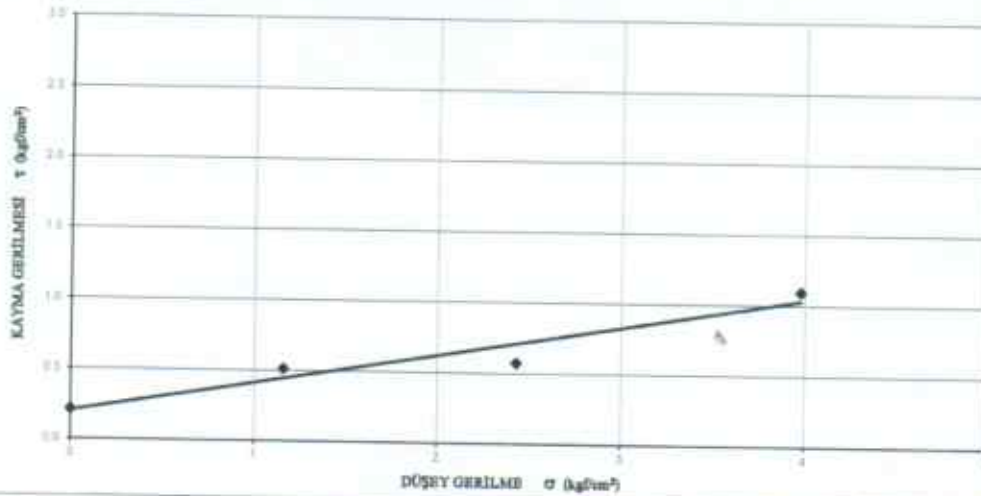
Proje Adı	EDİRNE İLİ ENEZ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL		
Firma Adı	KIRAGASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. Ş.		
Sondaj No	SK-2	Deneysel Yöntem	7.9.2019
Numune Adı/No	UD	Deneysel Standardı	TS 1900-2
Dozmetik (cm)	7.50-8.00	Rapor No	1997-19
		Rapor Tarihi	14.9.2019
NUMUNE BİLGİLERİ			
	1. NUMUNE	2. NUMUNE	3. NUMUNE
Kollecun Ağırlık (kg)	4.00	8.00	16.00
Düşey Gerilme (σ) (kg/cm ²)	1.16	2.43	3.98
Hücre alanı (cm ²)	36.00	36.00	36.00
Hücre Yüksekliği (cm)	2.00	2.00	2.00
Hücre Hacmi (cm ³)	72.00	72.00	72.00
Numune Ağırlığı (gr)	131.00	131.22	134.73
Birim Hacim Ağırlık (gr/cm ³)	1.82	1.82	1.87
Max. Kesme Okuması	18.43	20.58	39.45
Kayma Gerilmesi (τ) (kg/cm ²)	0.51	0.57	1.10
Reç. Katsayısı	1.00	1.00	1.00

İçsel sürtünme açısı (ϕ)°

12

Kohzyon (c) (kg/cm²)

0.21



Deneysel Yöntem
Ölçülen Değerler
İstatistiksel Analiz
Özellikler

Laboratuvar Yönetmeliği
Bölge Yönetmeliği
İstatistik Yönetmeliği
Deneysel Yöntemler

Revizyon: 1.00 / 1.00 / 1.00

*Deneysel sonuçlar, yeri ve ölçüm alanı ile uyumludur.

*Her ölçüm, deneysel sonuçları, sadece test edilen deneysel sonuçlara göre yapılır.

*Deneysel sonuçlar laboratuvarımızda elde edilmiştir. İstatistiksel sonuçlar da elde edilmiştir.

*Laboratuvarımız Çizim ve Çizimdeki İstatistiksel Yöntemler Genel Müdürlüğü tarafından verilen 12.07.2014 tarih ve 984 No'lu Laboratuvar İstatistik Yönetmeliği ile uyumludur.



22.07.2014 with the data of the Laboratory for Polymer Analysis



111 GEO ZEMİN VE KAYA MEKANİKİ LABORATUVARI

Karlılar Mahallesi Öleyn 3 Sitesi B 12 Blok No 97

Bankent Yenimahalle / ANKARA

400 67 10

Tel&Fax:

KONSOLIDASYON (ÖDOMETRE) DENEY RAPORU

EDİRNE İLİ NEZİLİ İLÇESİ GÜLÇAVUŞ KÖYÜ 7 PAFTA 0 ADA 435 PARSEL

KİRAĞASI MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ VE İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

SK-2

UD

3.00-3.50

50.00

20.00

66.35

100.50

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

1.00

Deney Tarihi

Deney Standardı

Rapor No.

Rapor Tarihi

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

14.9.2019

Ring + Yag ismarne ağırlığı (g)

Ring + Kuru numune ağırlığı (g)

Numune Kuru Ağırlığı (g)

Seğme Soma Numune Yıkadığı (mm) H

20.265

14.2.31

130.04

51.59

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

Ring + Yag ismarne ağırlığı (g)

Ring + Kuru numune ağırlığı (g)

Numune Kuru Ağırlığı (g)

Seğme Soma Numune Yıkadığı (mm) H

20.265

14.2.31

130.04

51.59

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

Ring + Yag ismarne ağırlığı (g)

Ring + Kuru numune ağırlığı (g)

Numune Kuru Ağırlığı (g)

Seğme Soma Numune Yıkadığı (mm) H

20.265

14.2.31

130.04

51.59

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

Ring + Yag ismarne ağırlığı (g)

Ring + Kuru numune ağırlığı (g)

Numune Kuru Ağırlığı (g)

Seğme Soma Numune Yıkadığı (mm) H

20.265

14.2.31

130.04

51.59

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

Ring + Yag ismarne ağırlığı (g)

Ring + Kuru numune ağırlığı (g)

Numune Kuru Ağırlığı (g)

Seğme Soma Numune Yıkadığı (mm) H

20.265

14.2.31

130.04

51.59

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

20.265

I-I' SONDAJ KESİTİ		
İŞİN ADI :		
Ramazan SEZGEN		
PROJEVİ YAPAN	Ferit KIRIĞAĞASI	
ÇİZEN	Ferit KIRIĞAĞASI	
ÖLÇEK	1 / 500	



[Handwritten signature]

Türkiye Cumhuriyeti



TAPU SENEDİ



Satış Bedeli

Rahat No

Ada No

Parsel No

Yüzölçümü

17.500.000

7.000.000 m²

Nitelik

Pamukkale

Sıra

Zemin Sıra No: 196177

TANIRI T.C. İÇİŞİLERİ BAKANLIĞI TAPU KURUMU İZMİR BÜYÜK İŞ KATILIM VE KATILIM VERİLERİ ALIŞIR

Edinme
Sevki

KATILIM VERİLERİ ALIŞIR

Sıra

Kısmi

Yüzölçümü

Cm

Sıra No

Sıra No

Tarih

Sıra

2006

3

1415

21-08-2015

Cm No

Sıra No

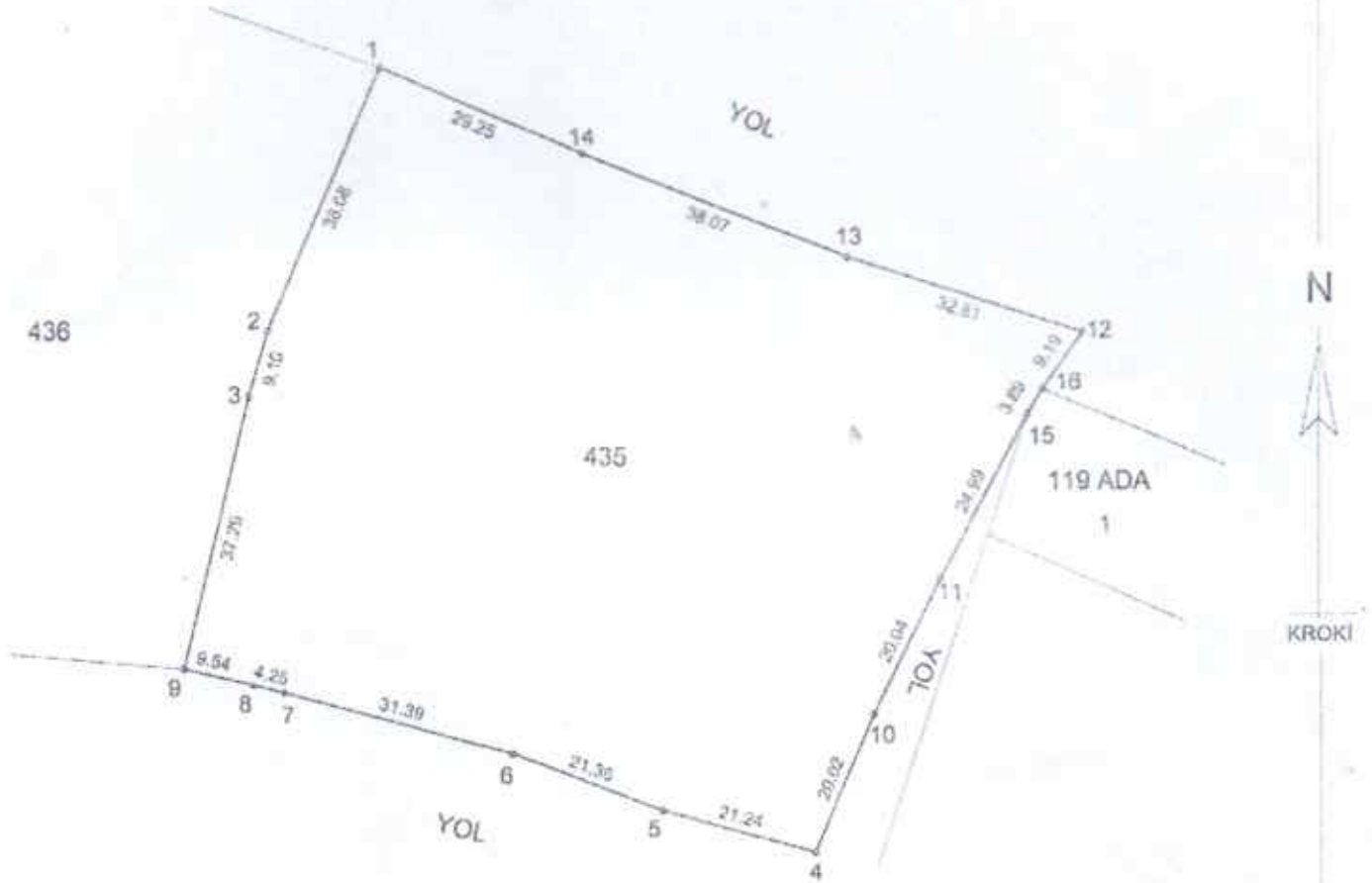
Sıra No

Tarih



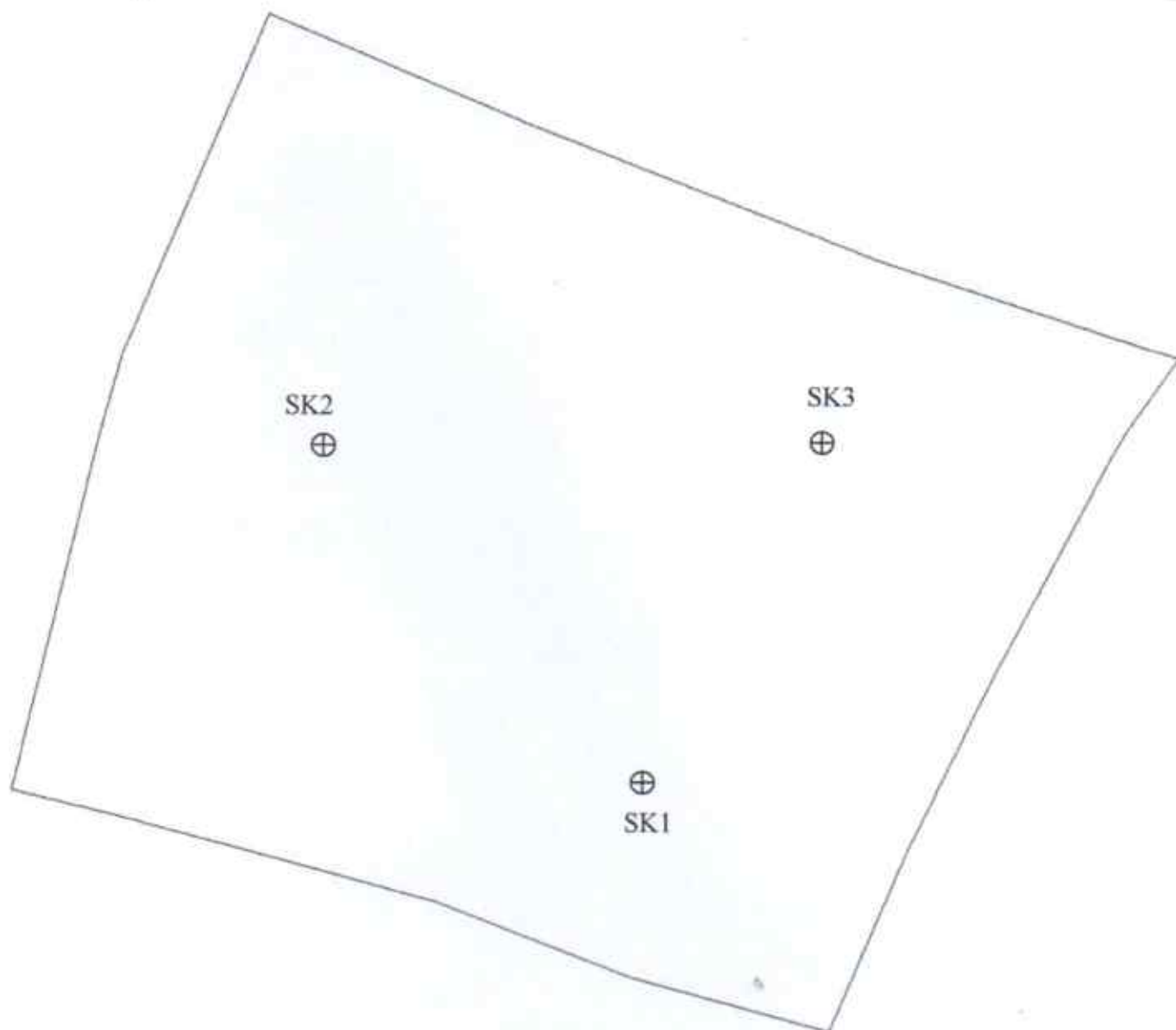
EDİRNE		2201-150 NOLU LİHKAB APLIKASYON KROKİSİ				ED-50		
İl	ENEZ					Nokta no	Y	X
İlçe/Köy	GÜLÇAVUŞ							
Tapu No	7							
İ No		1	427806.00	4496340.00				
Sel No	435	2	427790.00	4496305.00				
Yüzölçümü		Fen Kayıt		Ücret Alındısı		3	427787.50	4496296.25
Tapu Alanı	Alın Yüzölçümü	Tarih	No	Tarih	No	4	427883.00	4496235.70
7400.00 m ²	7476.23 m ²	24.05.2018	81	24.05.2018	7186	5	427842.50	4496241.25
No		No		No		6	427822.50	4496248.75
Y		Y		Y		7	427752.17	4496258.82
m		m		m		8	427788.03	4496257.80
cm		cm		cm		9	427778.75	4496260.00
X		X		X		10	427870.90	4496254.10
m		m		m		11	427879.70	4496272.10
cm		cm		cm		12	427896.75	4496305.00
						13	427867.50	4496315.00
						14	427832.00	4496326.75
						15	427891.46	4496304.15
						16	427893.43	4496297.51

Tecviz: 81.30 m²



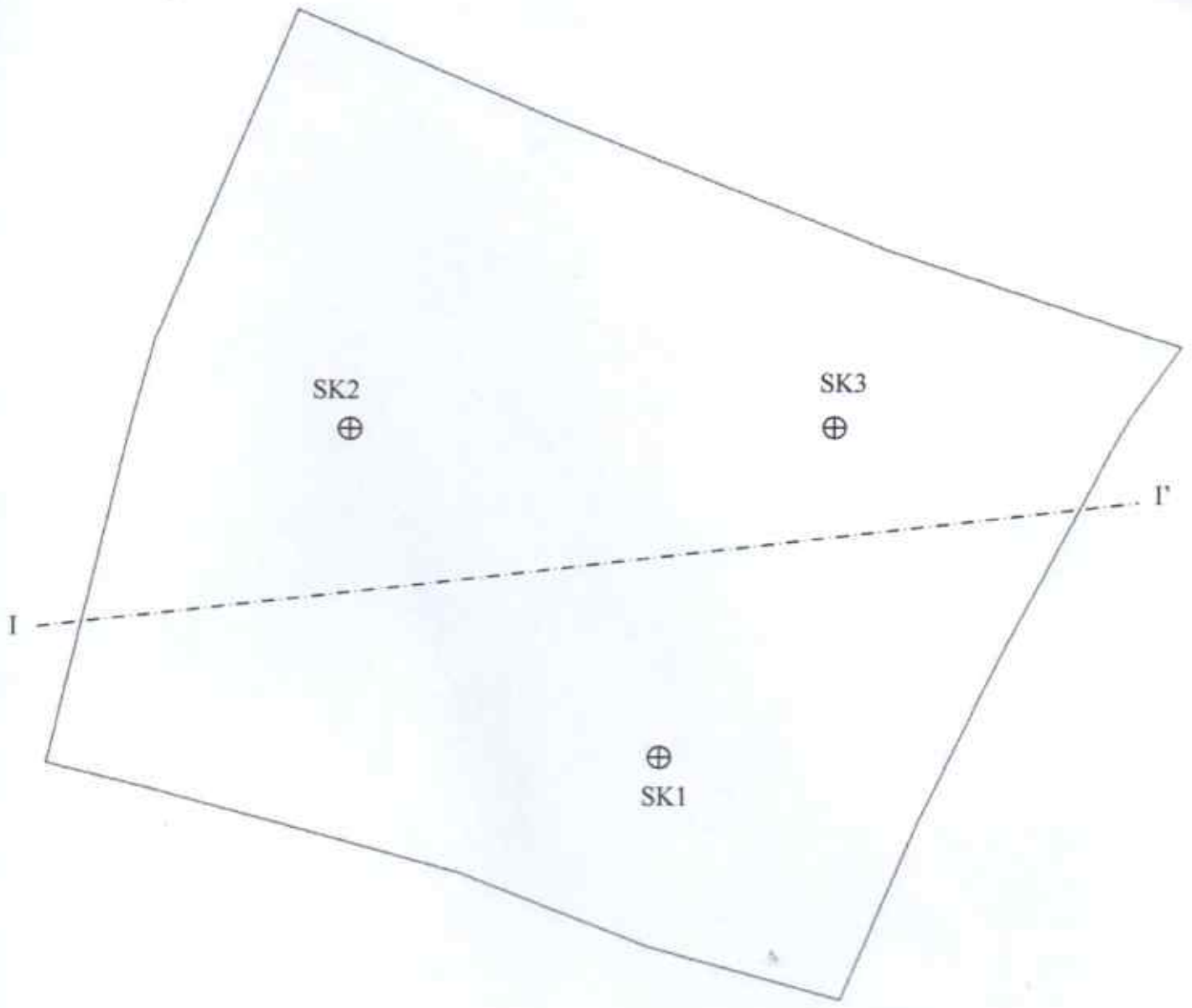
OT: - Ölçülerin hassasiyeti sayısal olarak üretilen
1/5000 lık paftanın yanılma sınırı kadardır.
Röper alınacak sabit tesla bulunamamıştır.

Olça	Aplikasyonu Yapan		Kontrol Eden		Tasdik Olunur
Huzurunda Yapılmıştır	Tahminen/Tekniker		Kontrol Memuru		Lisanslı Mühendis
Adı	Tagınmaz Malik	Takniyen/Tekniker	Kontrol Mühendisi		
Soyadı	Ramazan GEZEN	İnan PINAR	İsmail ERSÜREN		Özdemir ÇOBAN
İmza	08.06.2018	08.06.2018	08.06.2018		08.06.2018



	Y	X
SK1	427843.52	4496261.16
SK2	427810.70	4496295.78
SK3	427862.00	4496296.00

SONDAJ KUYU KOORDİNATLARI



LOKASYON KROKİSİ

[Handwritten signature]

EDİRNE İLİ, ENEZ İLÇESİ, GÜLÇAVUŞ KÖYÜ, BATAK MEVKİİ,
PAFTA 7, PARSEL 435 NO LU ARAZİNİN
EĞİM HARİTASI

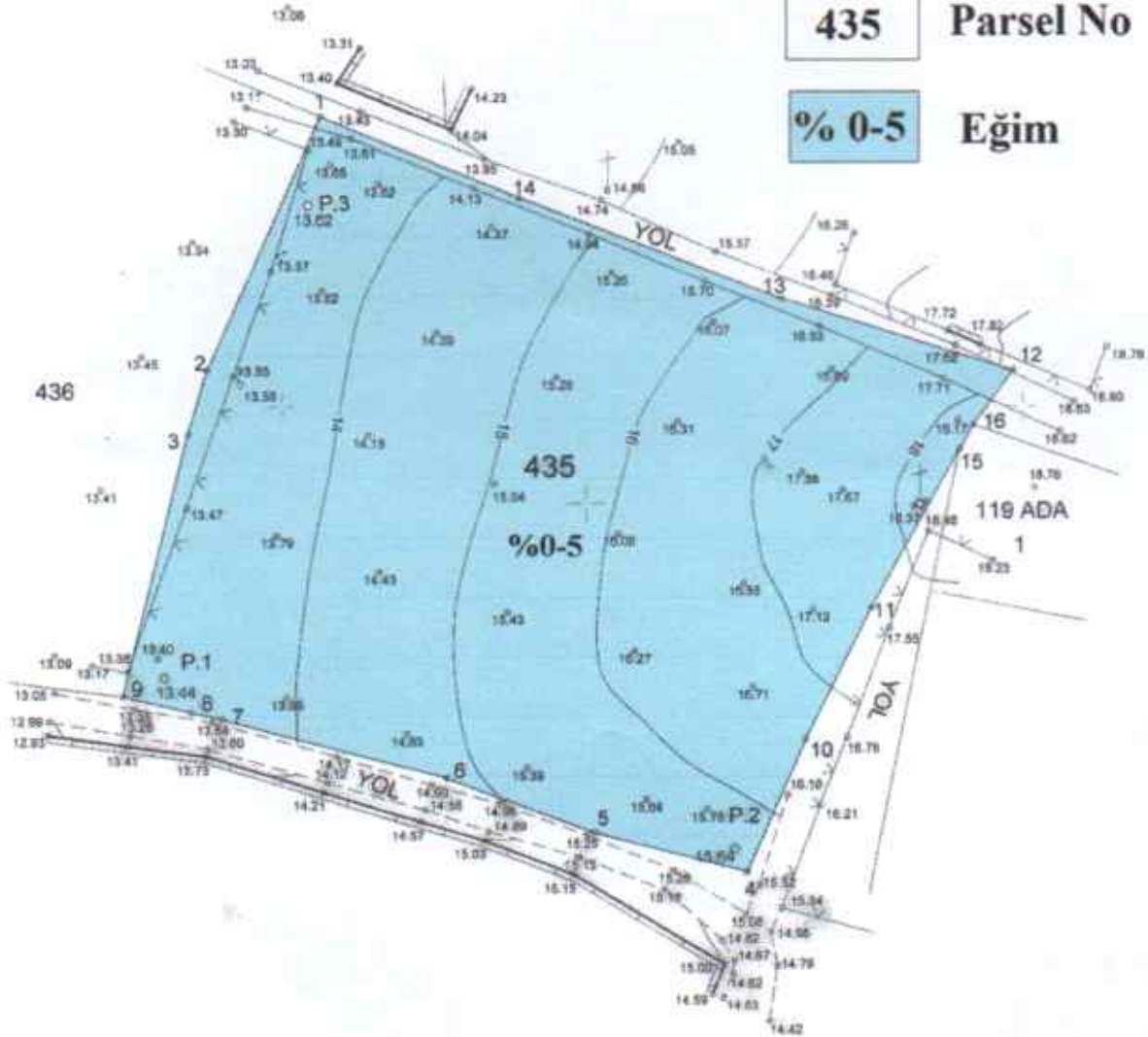
LEJANT

435

Parsel No

% 0-5

Eğim



ÖLÇEK : 1/1000

[Handwritten signature]



Fotoğraf 1- İnceleme alanı (SK1)



Fotoğraf 2- SK-1 Numune



Fotoğraf 3- İnceleme Alanı (SK2)



Fotoğraf 4- SK2-Numune

[Handwritten signature]



Fotoğraf 5- İnceleme alanı (SK3)



Fotoğraf 6- SK3-Numune

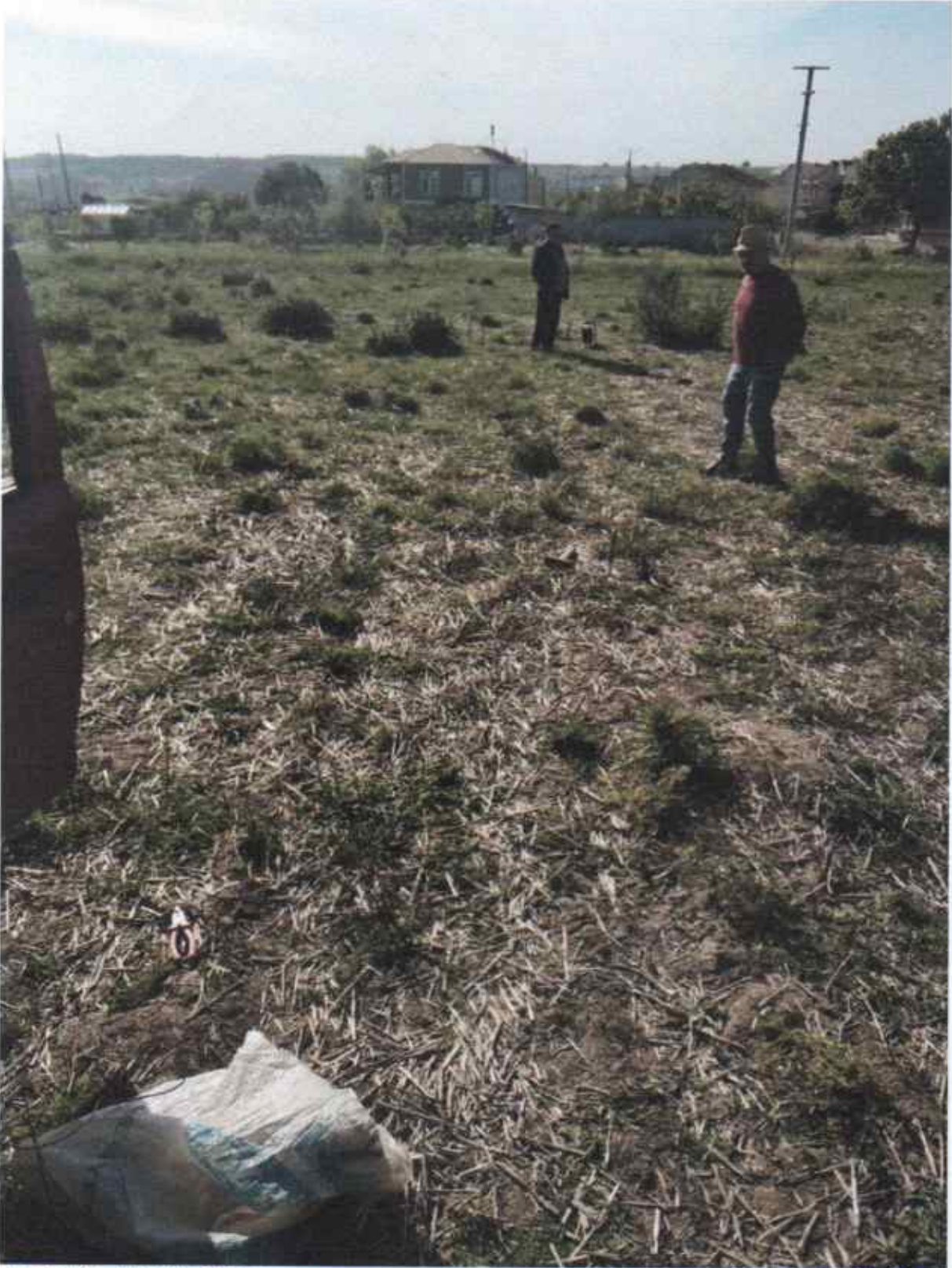


Fotoğraf 5- Sismik Çalışma

[Handwritten signature]



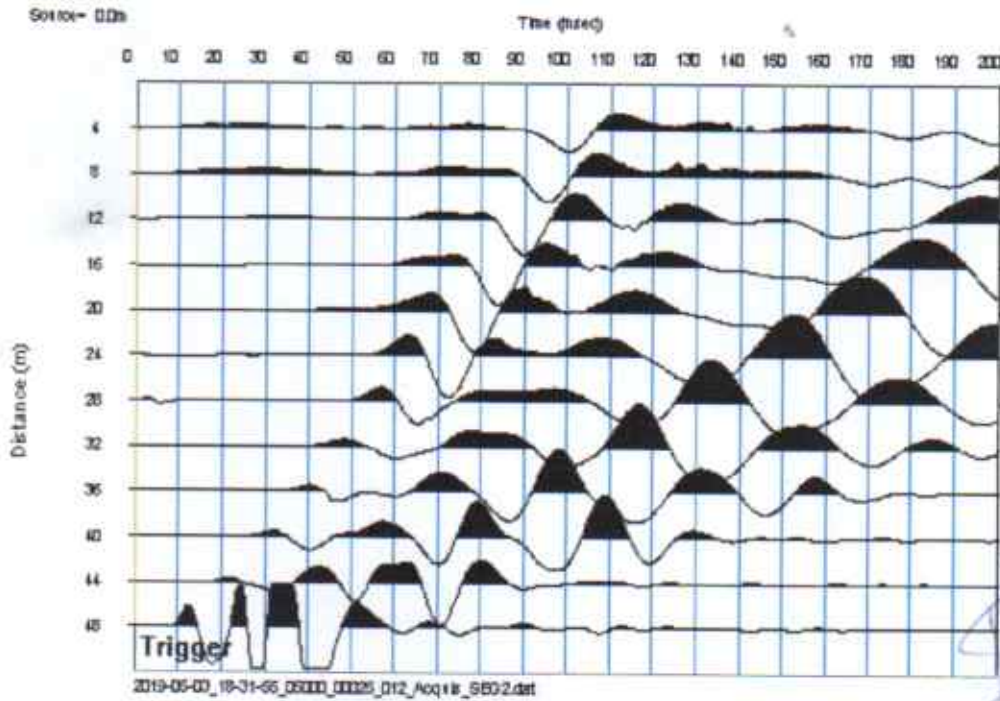
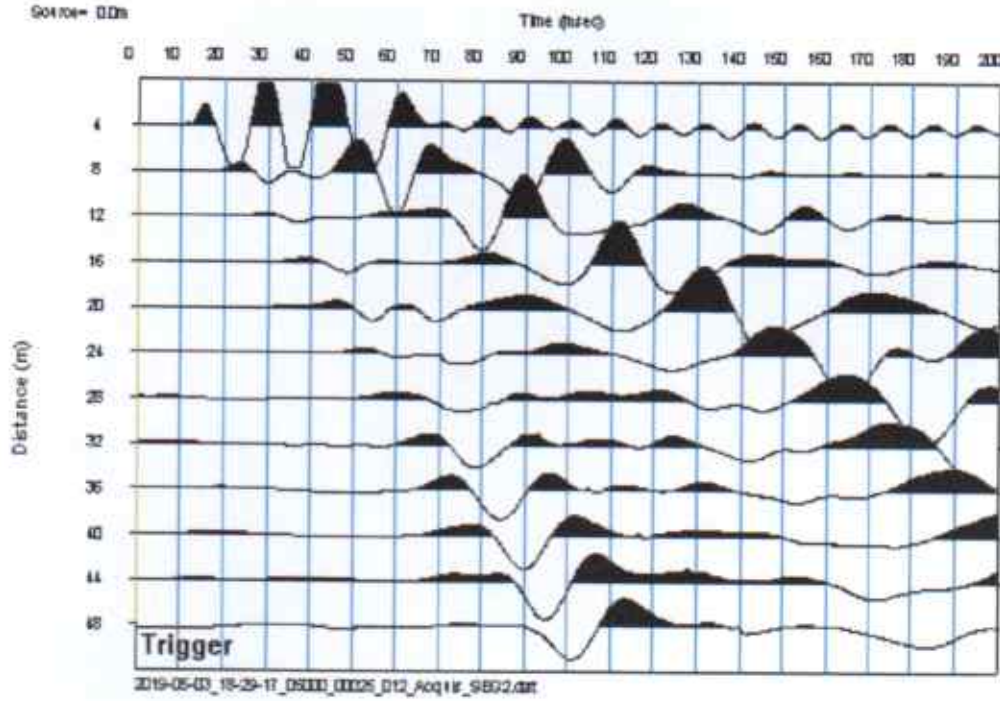
Fotoğraf 6- Sismik Çalışma

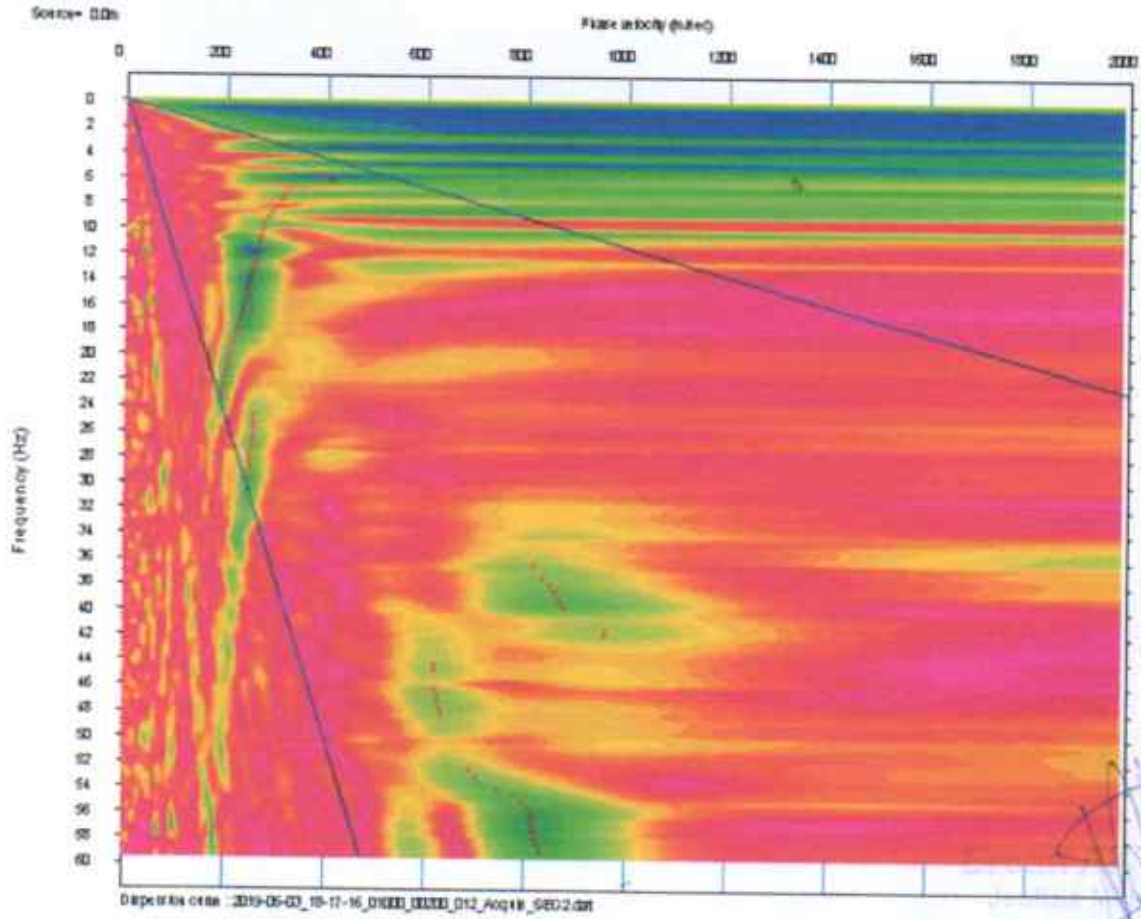
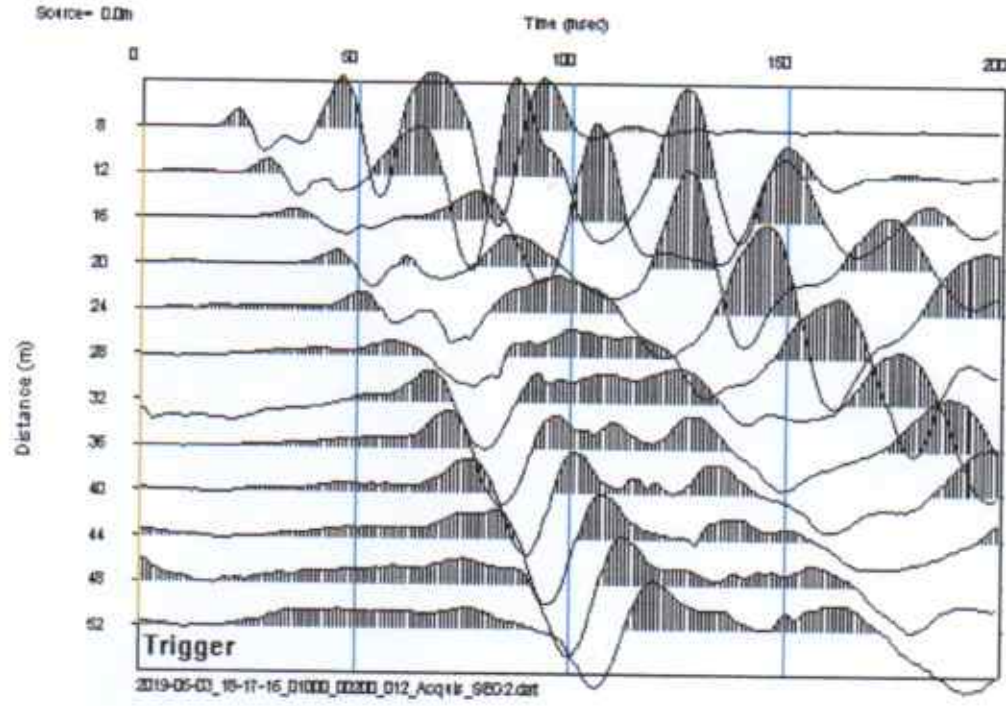


Fotoğraf 7.- Sismik Çalışma

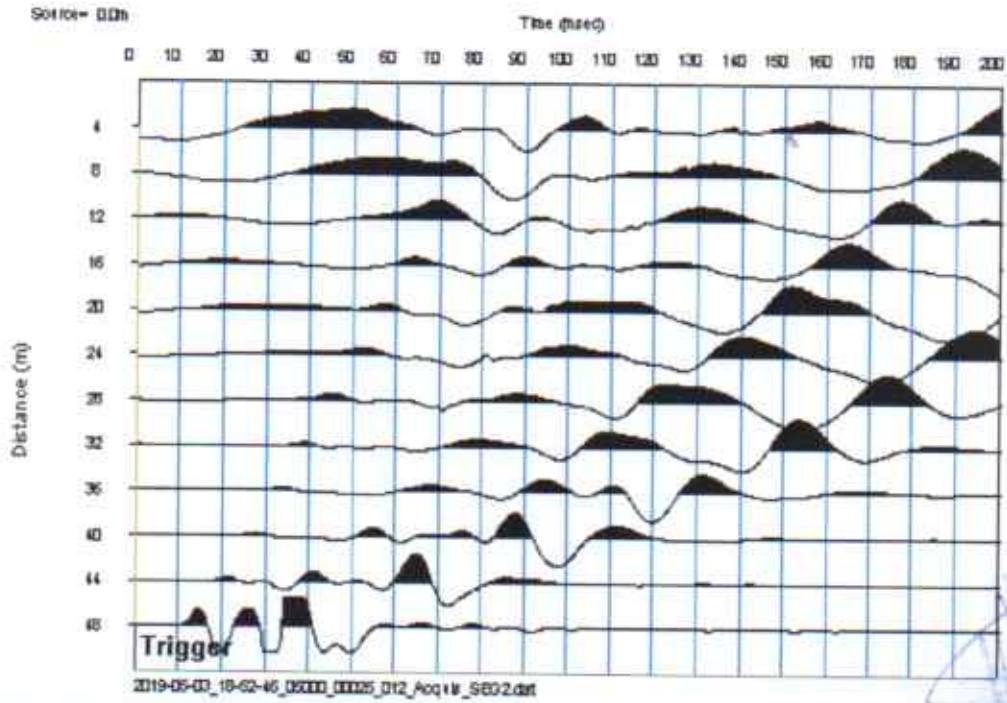
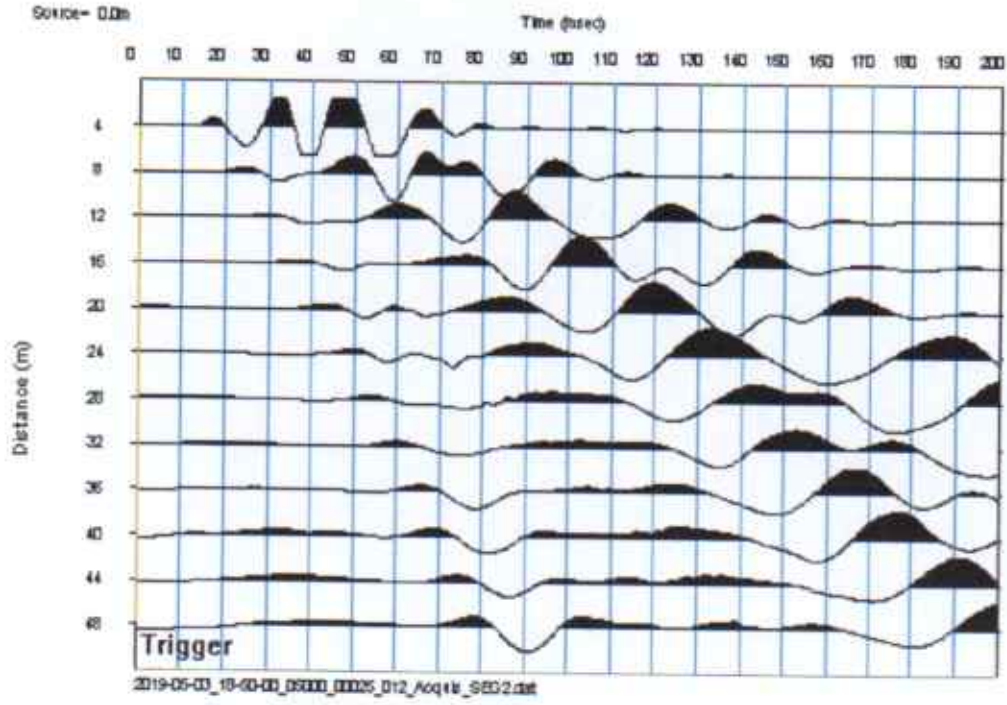


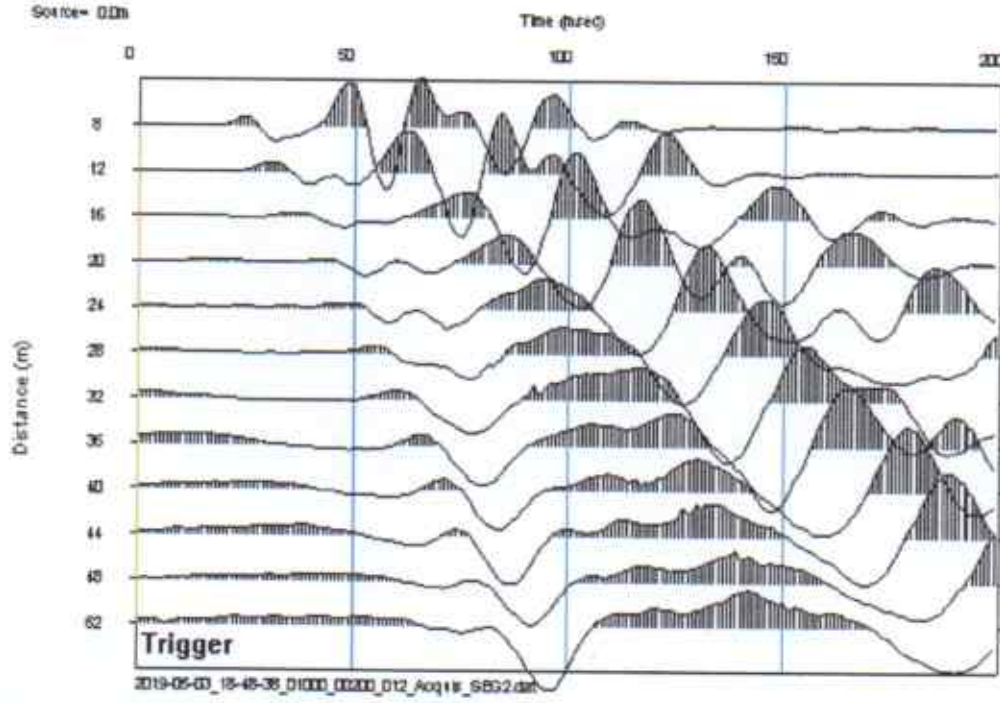
Fotoğraf 8.- Jeofizik Çalışma



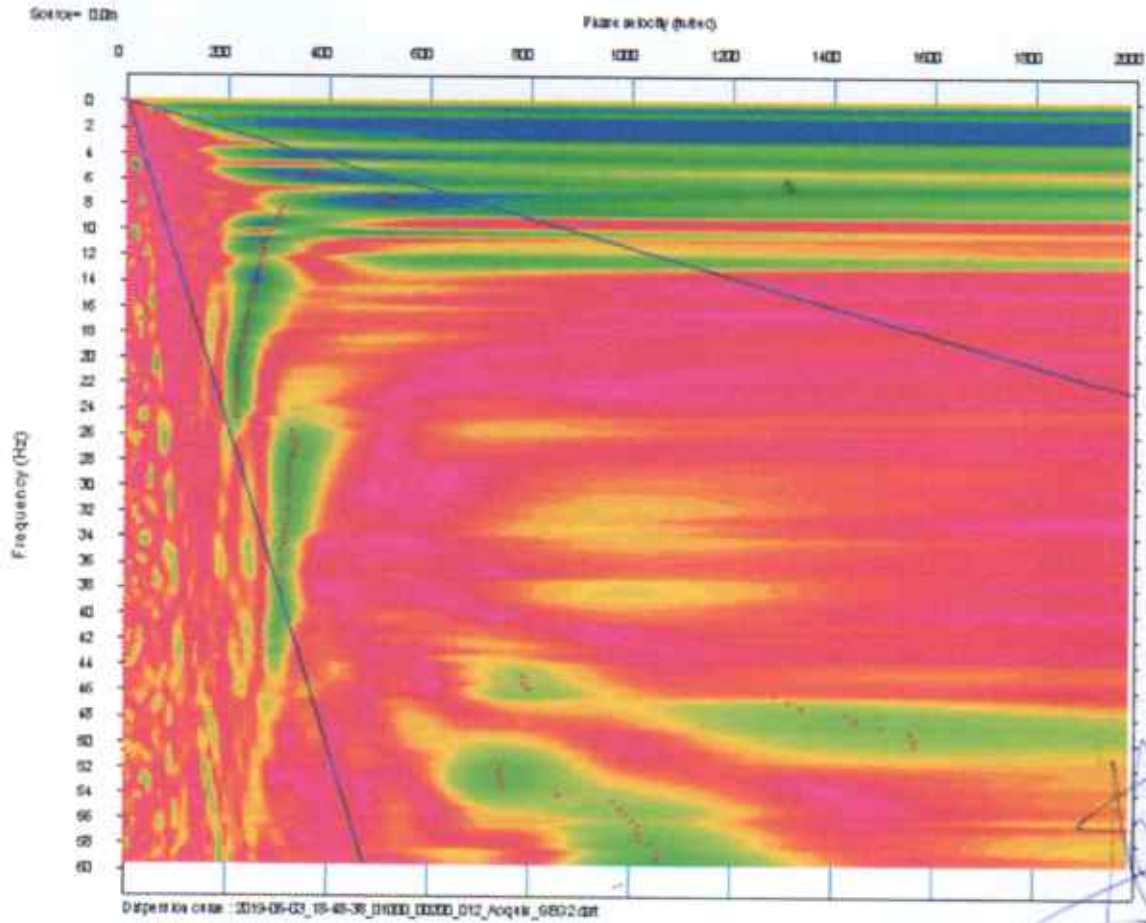


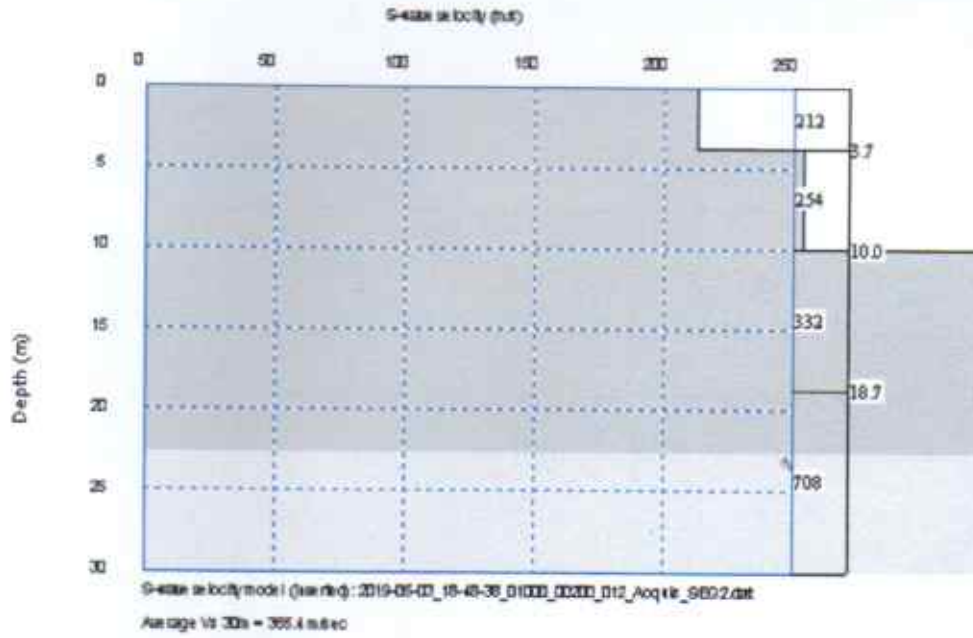
KIRILMA 2





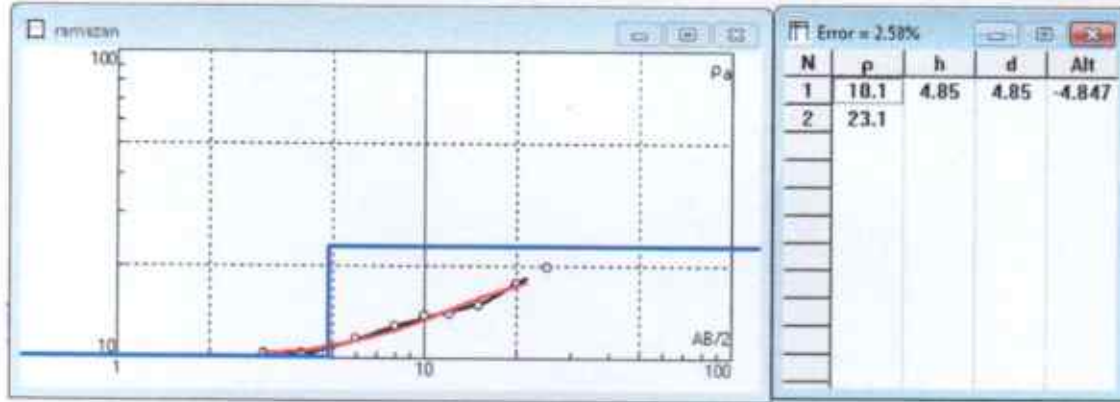
MASW2





Velocity model

# of layers =	5	Up	Down				
Layer	Vp(m/sec)	Vs(m/sec)	Density(g/cc)	Thickness(m)	Depth(m)	Active in inversion	
1	1526.65	212.996	1.80503	3.75	3.75	☒	16
2	1572.06	254.234	1.81806	6.25	10	☒	17
3	1659.1	332.159	1.83666	8.75	18.75	☒	18
4	2072.33	708.696	1.90559	33.75	52.5	☒	19
5	2072.36	708.696	1.90559			☒	20



REZISTIVITE ÖLÇÜ KARNESİ

YER : Ramazan SEZEĞEN
TARİH : 03.05.2019
Koordinat : 26,1469/40,5964

AB/2	MN/2	I	ATT	VER	V	Dv	K	Roa
3	0,5	100	10	2	91	22,75	27,48	6,2517
4	0,5	100	10	3	76	12,66667	49,48	6,267467
6	0,5	100	10	5	62	6,2	112,31	6,96322
8	0,5	100	1	1	77	3,85	200,27	7,710395
10	0,5	100	1	2	106	2,65	313,37	8,304305
12	0,5	100	1	2	75	1,875	451,6	8,4675
15	0,5	100	1	3	76	1,266667	706	8,942667
15	4	100	10	2	73	18,25	82	14,965
20	0,5	100	1	4	68	0,85	1255,87	10,6749
20	4	100	10	3	69	11,5	150,79	17,34085
25	4	100	10	4	66	8,25	239,15	19,72988

Bölgenin probabilistik (olasılıksal) olarak deprem tehlike analizi için veriler B.Ü. Kandilli Rasathanesinden alınmıştır. Veriler Çizelge-2'de görülmektedir.

No	Olus tarihi	Olus zamanı	Enlem	Boylam	Der(km)	xM	ML	Mw	Yer
1	19.02.2019	21:33:54.96	40.3862	27.1572	11.5	4.1	4.1	4.1	CAKIRLI-BIGA
2	19.02.2019	19:48:42.72	40.3833	27.1537	11.6	4	4	3.7	CAKIRLI-BIGA
3	03.05.2018	02:04:33.41	39.9797	26.9243	12.7	4.5	4.5	4.2	TEPEKOY-CAN
4	27.07.2017	12:45:18.30	40.3028	25.2452	13.6	4.2	3.8	4.2	EGE DENİZİ
5	26.10.2015	20:07:59.75	39.7903	26.2667	6.7	4.6	4.3	4.6	GOKCEBAYIR-EZINE
6	24.07.2015	06:54:10.07	40.2513	26.3053	10.7	4.6	4.6	4.2	KOCADERE-ECEABAT
7	24.07.2015	02:39:42.40	40.2435	26.2873	11.9	4.9	4.9	4.8	KOCADERE-ECEABAT
8	24.07.2015	01:26:00.68	40.2427	26.3025	11.2	4.5	4.5	4.1	KOCADERE-ECEABAT
9	02.02.2015	04:41:03.63	40.3413	26.0612	13.1	4.1	4.1	4.1	SAROS KORFEZİ
10	16.12.2014	09:02:13.53	40.1498	27.0835	12.9	4.4	4.4	4.3	CELTİK-BIGA
11	02.12.2014	20:15:15.54	40.2617	25.1805	14.6	4.2	4.2	4	EGE DENİZİ
12	27.11.2014	12:18:58.98	40.2208	25.2282	16.4	4	4	3.9	EGE DENİZİ
13	11.08.2014	22:23:31.55	40.3735	25.8525	7.7	4.1	4	4.1	KALEKOY-GOKCEADA
14	16.07.2014	11:59:28.68	40.258	26.2477	12.3	4.2	4.2	3.9	KOCADERE-ECEABAT
15	09.07.2014	23:45:01.98	40.4298	26.2558	15	4.3	4.3	4	SAROS KORFEZİ
16	15.06.2014	19:46:53.89	40.26	25.1697	17.8	4.1	4.1	3.9	EGE DENİZİ
17	30.05.2014	04:06:20.72	40.1858	25.5582	13.3	4.2	4.2	4	EGE DENİZİ
18	28.05.2014	03:59:51.20	40.4218	26.1343	13.2	4.5	4.5	4.3	SAROS KORFEZİ
19	26.05.2014	21:28:38.18	40.2598	25.193	14.9	4.2	4.2	4	EGE DENİZİ
20	25.05.2014	11:47:55.47	40.4123	26.0925	6.8	4.5	4.5	4.5	SAROS KORFEZİ
21	25.05.2014	11:38:38.93	40.4208	26.1515	13	4.9	4.8	4.9	SAROS KORFEZİ
22	24.05.2014	23:00:35.81	40.4067	25.9313	12	4.3	4.3	4.1	SAROS KORFEZİ
23	24.05.2014	16:34:51.03	40.2893	25.632	5.4	4	4	3.9	EGE DENİZİ
24	24.05.2014	14:49:14.92	40.3997	25.9523	5.6	4.6	4.6	4.6	SAROS KORFEZİ
25	24.05.2014	12:45:59.43	40.2448	25.1753	14.5	4.1	4.1	4	EGE DENİZİ
26	24.05.2014	11:33:07.31	40.2942	25.615	5.4	4.7	4.7	4.3	EGE DENİZİ
27	24.05.2014	10:35:01.53	40.4278	26.1382	4.9	4.2	4.1	4.2	SAROS KORFEZİ
28	24.05.2014	10:11:40.51	40.395	26.1485	9.4	4.3	4.3	4.2	SAROS KORFEZİ
29	24.05.2014	09:34:16.67	40.3377	26.2567	5.4	4.1	4.1		SAROS KORFEZİ
30	24.05.2014	09:33:48.10	40.4208	26.1673	7.6	4	4		SAROS KORFEZİ
31	24.05.2014	09:31:18.10	40.427	26.2398	7.2	5.1	4.9	5.1	SAROS KORFEZİ
32	24.05.2014	09:25:01.59	40.3043	25.458	21.2	6.8	6.5	6.8	EGE DENİZİ
33	13.01.2014	10:51:26.52	39.7833	26.1328	7.8	4.2	4.2	4	DALYAN-EZINE
34	07.01.2014	19:41:21.54	39.7792	26.1185	7.1	4.1	4.1	3.8	DALYAN-EZINE
35	30.07.2013	06:28:06.68	40.3027	25.7747	10.5	4	4	4	KALEKOY-GOKCEADA
36	30.07.2013	05:33:08.11	40.3102	25.8067	13.2	5.3	5.3	4.9	KALEKOY-GOKCEADA
37	12.07.2013	00:36:57.47	40.386	25.9683	16.5	4.3	4.3	4.2	SAROS KÖRFEZİ
38	11.01.2013	21:56:15.96	40.4243	25.9005	13	4.3	4.3	3.8	SAROS KÖRFEZİ
39	06.10.2012	20:37:09.26	40.2838	25.2853	19.8	4.7	4.7		EGE DENİZİ
40	25.07.2012	21:28:28.87	40.4325	26.1952	17.3	4.6	4.6		SAROS KÖRFEZİ
41	04.05.2012	05:38:13.81	40.3147	27.0005	12	4.3	4.3		DISBUDAK-LAPSEKİ
42	13.10.2011	14:44:41.20	40.21	25.25	5	4.3	4.3		EGE DENİZİ

43	26.12.2010	05:08:19.25	40.3313	25.8513	8.7	4.7	4.4		KALEKOY-GOKCEADA
44	03.11.2010	02:51:26.90	40.42	26.34	14	5.4	5.4		SAROS KÖRFEZİ
45	29.10.2010	06:32:41.23	40.3212	25.865	13.1	4.1	4.1		KALEKOY-GOKCEADA
46	21.06.2009	14:00:30.30	39.89	25.6	3	4.2	4.2		EGE DENİZİ
47	28.12.2008	22:58:58.26	40.411	25.8053	8.8	5.2	5.2	5.2	KALEKOY-GOKCEADA
48	11.09.2008	23:12:42.74	39.7658	26.0303	9	4.1	4.1		ODUN ISKELE AÇIKLARI
49	03.06.2008	06:59:22.05	40.1632	26.9182	9.7	4	4		AHMETLER-BIGA
50	01.06.2008	03:35:23.80	40.18	26.92	10	4.3	4.3	4	RAMAZANLAR-BIGA
51	28.08.2007	12:44:49.30	40.3628	25.8592	10.2	4.6	4.6		KALEKOY-GOKCEADA
52	21.02.2006	02:20:08.90	40.42	25.88	15	4	4		KALEKOY-GOKCEADA
53	15.11.2005	05:51:30.57	40.3248	25.1778	14.8	4.4	4.3		EGE DENİZİ
54	09.04.2005	19:28:17.85	40.4842	25.8147	9.1	4	4		SAROS KÖRFEZİ
55	13.08.2004	15:13:44.30	40.83	26.43	10	4.2	4.2		ALICO PEHLIVAN-IPSALA
56	27.06.2004	15:31:47.50	40.9	26.08	7	4.5	4.5	4.3	ENEZ (EDİRNE)
57	15.06.2004	12:02:36.40	40.45	25.76	8	5.2	5.2	4.8	EGE DENİZİ
58	31.08.2003	07:50:56.10	40.47	25.92	16	4.1	4.1		SAROS KÖRFEZİ
59	13.07.2003	06:32:06.60	40.4	25.84	7	4.1	4.1		KALEKOY-GOKCEADA
60	11.07.2003	23:51:14.60	40.23	25.41	14	4	4		EGE DENİZİ
61	10.07.2003	09:01:17.40	40.2	25.38	11	4.4	4.4		EGE DENİZİ
62	10.07.2003	01:26:16.20	40.44	25.87	5	4.3	4.3		KALEKOY-GOKCEADA
63	09.07.2003	22:31:40.70	40.4	25.95	11	4.7	4.7		SAROS
64	09.07.2003	22:08:48.80	40.4	25.89	9	4.2	4.2		KALEKOY-GOKCEADA
65	09.07.2003	22:01:57.20	40.38	25.92	9	4	4		KALEKOY-GOKCEADA
66	06.07.2003	22:42:08.40	40.44	25.93	8	4.4	0		SAROS KÖRFEZİ
67	06.07.2003	22:05:49.10	40.39	26.04	10	4.2	0		SAROS KÖRFEZİ
68	06.07.2003	20:48:52.90	40.43	26.01	11	4.2	0		SAROS KÖRFEZİ
69	06.07.2003	20:10:14.20	40.51	26.06	8	5	0		SAROS KÖRFEZİ
70	06.07.2003	19:10:28.90	40.39	26.19	12	5.7	5.6	5.7	SAROS KÖRFEZİ
71	05.07.2003	21:58:31.20	40.4	26.19	12	4.1	4.1		SAROS KÖRFEZİ (
72	10.06.2003	01:01:50.60	40.32	25.67	6	4.1	4.1		EGE DENİZİ
73	05.07.2000	23:20:36.10	40.31	26.03	0	4.1	0		KEMALYERİ AÇIKLARI
74	21.11.1999	13:46:14.60	40.63	26.11	20	4	0		SULTANICE-ENEZ
75	09.09.1999	08:15:35.40	40.39	25.66	18	4.9	0		EGE DENİZİ
76	09.09.1999	08:12:02.70	40.36	26.08	33	4.5	0		SAROS KÖRFEZİ
77	28.12.1997	20:46:33.60	39.9	26.55	0	4	0		PALAMUT-BAYRAMIC
78	25.10.1997	00:38:41.80	40.49	26.43	10	4.1	0		SAROS KÖRFEZİ
79	22.03.1996	15:28:29.60	40.34	25.92	5	4	0		KALEKOY-GOKCEADA
80	06.09.1994	07:25:51.50	40.41	25.83	13	4	0		KALEKOY-GOKCEADA
81	19.08.1994	09:02:11.40	40.5	25.67	0	4	0		EGE DENİZİ
82	20.07.1994	15:56:38.30	40.32	25.18	10	4	0		EGE DENİZİ
83	10.03.1994	15:41:47.00	40.25	25.26	45	4	0		EGE DENİZİ
84	12.10.1991	16:32:37.90	40.19	25.64	12	4.8	0		EGE DENİZİ
85	28.05.1991	18:26:48.60	40.53	26.42	8	4.3	4.3		SAROS KÖRFEZİ
86	30.05.1988	17:36:46.50	40.35	25.78	10	4.2	4.2		KALEKOY-GOKCEADA
87	30.05.1988	16:47:01.00	40.28	25.85	9	4.4	4.4		KALEKOY-GOKCEADA
88	24.04.1987	16:34:30.00	40.5	25.97	5	4	4		SAROS KÖRFEZİ
89	03.11.1986	18:44:03.10	40.27	25.23	8	4	4		EGE DENİZİ
90	14.05.1985	04:52:18.50	39.71	26.09	26	4	4		DALYAN-EZİNE
91	29.07.1984	22:22:25.90	40.39	25.99	25	4.3	4.3		SAROS KÖRFEZİ
92	23.06.1984	21:11:01.10	40.37	25.46	16	4	4		EGE DENİZİ

93	20.12.1983	23:43:13.80	40.35	25.5	0	4.2	0	EGE DENİZİ
94	18.12.1983	05:00:13.50	40.23	25.25	27	4.1	4.1	EGE DENİZİ
95	09.12.1983	02:55:23.00	40.43	25.49	10	4.3	4.3	EGE DENİZİ
96	11.10.1983	05:14:03.00	40.25	25.28	10	4	4	EGE DENİZİ
97	11.10.1983	05:08:21.60	40.27	25.29	10	4.2	4.2	EGE DENİZİ
98	11.10.1983	04:43:44.90	40.25	25.28	42	4.3	4.3	EGE DENİZİ
99	10.10.1983	10:16:57.90	40.26	25.29	4	5.4	5.4	EGE DENİZİ
100	08.07.1983	02:55:01.10	40.23	27.18	17	4.2	4.2	ISKENDERKOY-BİGA
101	05.07.1983	17:30:43.10	40.26	27.16	4	4.1	0	AGAKOY-BİGA
102	05.07.1983	12:01:27.00	40.33	27.21	7	5.9	5.9	TOKATKIRI-BİGA
103	28.05.1983	02:40:15.20	40.02	26.89	9	4.4	0	KOYUNYERİ-CAN
104	30.12.1982	16:16:23.00	40.42	25.44	10	4	0	EGE DENİZİ
105	14.11.1982	09:08:33.20	40.4	25.35	25	4.1	4.1	EGE DENİZİ
106	11.09.1982	10:54:06.80	40.39	25.38	6	4.4	4.4	EGE DENİZİ
107	22.06.1982	23:38:09.90	40.31	25.36	11	4	3.9	EGE DENİZİ
108	20.06.1982	13:57:11.20	40.34	25.31	20	4.3	4	EGE DENİZİ
109	20.02.1980	22:55:23.50	40.42	26.04	10	4.2	3.8	SAROS KÖRFEZİ
110	19.02.1980	01:54:12.40	40.44	25.81	10	4.2	0	KALEKOY-GOKCEADA
111	15.02.1980	19:21:56.30	40.38	25.95	10	4.5	4.2	KALEKOY-GOKCEADA
112	05.01.1979	10:03:49.50	39.85	25.62	10	4.4	4.2	EGE DENİZİ
113	21.10.1978	05:12:19.20	40.68	25.46	10	4	4	EGE DENİZİ
114	16.09.1978	22:31:11.00	40.45	25.63	24	4	4	EGE DENİZİ
115	16.09.1978	21:54:13.50	40.42	25.59	33	4	3.9	EGE DENİZİ
116	18.05.1977	17:24:41.20	40.41	26.44	9	4.1	3.7	TAYFURKOY-GELİBOLU
117	11.12.1976	21:47:03.00	39.8	25.7	0	4.2	0	EGE DENİZİ
118	02.02.1976	13:37:52.80	40.39	26.26	10	4	4	SAROS KÖRFEZİ
119	18.08.1975	03:19:52.50	40.26	26.06	46	4.3	4.3	KEMALYERİ AÇIKLARI
120	07.05.1975	17:59:17.50	40.47	26.5	44	4	4	SAROS KÖRFEZİ
121	22.04.1975	05:03:31.00	40.28	26.2	36	4	3.8	SAROS KÖRFEZİ
122	30.03.1975	13:03:17.60	40.57	26.36	0	4.5	4.1	SAROS KÖRFEZİ
123	30.03.1975	02:08:08.20	40.33	26.23	0	4	4	SAROS KÖRFEZİ
124	29.03.1975	02:06:05.00	40.42	26	33	5.3	0	SAROS KÖRFEZİ
125	28.03.1975	08:32:52.90	40.29	26.31	0	4	4	BUYUKANAFARTA-ECEBAT
126	27.03.1975	21:16:04.70	40.42	26.24	0	4	4	SAROS KÖRFEZİ
127	27.03.1975	19:42:42.50	40.48	26.08	5	4.5	4.5	SAROS KÖRFEZİ
128	27.03.1975	07:51:21.40	40.32	26.27	0	4	4	KUCUKANAFARTA
129	27.03.1975	06:43:57.40	40.51	26.5	56	4	4	SAROS KÖRFEZİ
130	27.03.1975	06:15:46.00	40.41	26.23	22	4.7	4.5	SAROS KÖRFEZİ
131	27.03.1975	05:23:31.10	40.19	26.01	0	4.1	0	ESELEK-GOKCEADA
132	27.03.1975	05:15:07.90	40.45	26.12	15	6.7	5.7	SAROS KÖRFEZİ (
133	19.03.1975	09:26:23.40	40.31	26.01	0	4	4	KEMALYERİ AÇIKLARI-ÇANAKKALE
134	17.03.1975	05:35:17.60	40.48	26.08	18	5.9	5.2	SAROS KÖRFEZİ
135	17.03.1975	05:17:47.10	40.4	26.24	5	5	5	SAROS KÖRFEZİ
136	17.03.1975	05:11:16.50	40.48	25.95	22	5.5	4.8	SAROS KÖRFEZİ
137	17.03.1975	02:06:39.10	40.48	26.03	2	4.5	4.2	SAROS KÖRFEZİ
138	16.03.1975	08:37:16.30	40.36	26.14	5	4.4	4.4	SAROS KÖRFEZİ
139	30.12.1972	15:21:04.70	40.27	25.74	14	4.4	4.2	TEPEKOY-GOKCEADA
140	15.04.1972	15:41:25.20	40.42	25.59	10	4.2	4	EGE DENİZİ
141	27.11.1971	03:54:28.40	39.75	25.86	24	4.9	4.5	EGE DENİZİ

142	31.10.1970	04:36:11.40	39.92	26.16	10	4.1	4	4.1	YENIKOY-EZINE (ÇANAKKALE)
143	09.08.1969	00:42:25.80	40.53	25.97	5	4	0		SAROS KÖRFEZİ
144	02.12.1968	00:22:01.80	40.3	25.8	5	4	0		KALEKOY-GOKCEADA
145	28.09.1968	00:53:28.00	40.49	26.38	28	4.7	4.7	4.7	SAROS KÖRFEZİ
146	20.02.1968	06:27:05.40	40.5	25.9	33	4.4	0		SAROS KÖRFEZİ
147	02.08.1967	02:29:07.00	40.7	27.2	10	4.3	4.1	4.3	YAYAKOY-SARKOY
148	04.04.1967	03:47:17.00	40.32	26.2	32	4.7	4.6	4.7	SAROS KÖRFEZİ (
149	09.09.1965	00:03:04.20	40.2	26.2	10	4.6	4.5	4.6	KEMALYERİ AÇIKLARI
150	08.09.1965	04:26:03.50	40.2	26.2	10	4.4	4.2	4.4	KEMALYERİ AÇIKLARI
151	24.08.1965	23:57:35.40	40.39	26.2	18	4.5	4.4	4.5	SAROS KÖRFEZİ
152	23.08.1965	23:43:52.00	40.2	26.2	10	4.7	4.6	4.7	KEMALYERİ AÇIKLARI-ÇANAKKALE
153	23.08.1965	14:08:58.60	40.51	26.17	33	5.6	5.4	5.5	SAROS KÖRFEZİ
154	29.03.1963	03:09:17.80	40.29	26.15	50	5.3	5	5.3	KEMALYERİ AÇIKLARI-ÇANAKKALE
155	29.09.1962	08:23:16.50	40.41	25.4	10	4.8	4.6	4.8	EGE DENİZİ
156	28.11.1961	08:58:46.60	39.99	26.1	80	5.4	5.1	5.4	ÜVECİK AÇIKLARI-ÇANAKKALE
157	09.03.1960	08:35:00.00	40.5	26.5	10	4.4	4.2	4.4	SAROS KÖRFEZİ
158	06.03.1960	20:37:06.00	41.3	26.5	22	4.4	4.2	4.4	RAHMANCA-MERIC (EDİRNE)
159	06.01.1956	12:15:44.60	40.39	26.29	10	5.6	5.3	5.6	SAROS KÖRFEZİ
160	02.06.1955	23:34:37.50	40.35	25.71	10	5.5	5.2	5.5	EGE DENİZİ
161	23.03.1954	12:58:53.20	40.58	27.12	10	5.3	5	5.3	SARKOY (TEKİRDAĞ)
162	03.02.1952	20:44:58.60	40.36	25.82	70	4.9	4.7	4.9	KALEKOY-GOKCEADA
163	13.12.1951	20:46:03.40	40.06	26.2	50	5.2	4.9	5.2	SEDDULBAHIR-ECEABAT
164	09.11.1948	22:45:00.00	40.1	26.4	90	4.9	4.7	4.9	KEPEZ- (ÇANAKKALE)
165	22.10.1935	07:29:42.80	40.31	27.21	10	5.4	5.1	5.4	YENİCİTLİK-BİGA
166	03.05.1928	01:25:13.00	40.8	26.8	4	4.6	4.4	4.6	TETEKÖY-MALKARA
167	19.06.1922	00:39:19.20	40.5	26	10	5.2	4.9	5.2	SAROS KÖRFEZİ
168	17.06.1922	03:00:00.00	40.1	25.4	15	5.5	5.2	5.5	EGE DENİZİ
169	17.04.1918	20:07:01.00	40.5	25.5	15	4.5	0		EGE DENİZİ
170	17.04.1918	14:20:25.00	40.5	25.5	15	4.7	4.6	4.7	EGE DENİZİ
171	27.12.1917	07:42:00.20	40.5	26	10	5.3	4.9	5.3	SAROS KÖRFEZİ
172	20.08.1917	23:02:09.60	40.3	25.43	40	6	5.7	6	EGE DENİZİ
173	10.04.1917	19:40:01.80	40.6	27.1	15	5.5	5.2	5.5	SARKOY (TEKİRDAĞ)
174	22.03.1914	11:57:03.00	40	26	15	4.7	4.6	4.7	ÜVECİK AÇIKLARI
175	21.10.1912	23:40:00.00	40.5	27	15	4.9	4.8	4.9	MARMARA DENİZİ
176	21.10.1912	09:31:00.00	40.5	27	15	4.7	4.6	4.7	MARMARA DENİZİ
177	16.09.1912	21:04:01.80	40.1	26.8	30	5.2	4.9	5.2	KOCALAR- (ÇANAKKALE)
178	11.08.1912	08:19:04.40	40.6	27.2	30	5.3	4.9	5.3	ERIKLICE-SARKOY
179	11.08.1912	07:20:00.00	40.6	27.1	15	4.6	4.5	4.6	SARKOY (TEKİRDAĞ)
180	10.08.1912	18:30:00.00	40.6	27.1	15	5.5	5.2	5.5	SARKOY (TEKİRDAĞ)
181	10.08.1912	09:23:00.00	40.6	27.1	15	6.3	6	6.2	SARKOY (TEKİRDAĞ)
182	09.08.1912	01:29:00.00	40.6	27.2	16	7.3	6.7	6.9	ERIKLICE-SARKOY

Çizelge-2: Bölgenin probabilistik (olasılıksal) olarak deprem tehlike analizi için veriler
(<http://udim.koeri.boun.edu.tr> adresinden alınmıştır.)



Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

Kullanıcı Girdileri

Rapor Başlığı:	Ramazan SEZEEN	
Deprem Yeri Hareketi Düzeyi	DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
Yerel Zemin Sınıfı	ZD	Orta sıkı - sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları
Enlem:	40.5963°	
Boylam	26.147°	

Çıktılar

$S_s = 1.041$ $S_1 = 0.300$ $PGA = 0.428$ $PGV = 26.781$

S_s : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_1 : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

PGA : En büyük yer ivmesi [g]

PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]

Yerel Zemin Etki Katsayıları

Yerel Zemin Sınıfı	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_S					
	$S_S \leq 0.25$	$S_S = 0.50$	$S_S = 0.75$	$S_S = 1.00$	$S_S = 1.25$	$S_S \geq 1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve $S_S = 1.041$ için $F_S = 1.084$

Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1					
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve $S_1 = 0.300$ için $F_1 = 2.000$

Tasarım Spektral İvme Katsayıları

$$S_{DS} = S_S F_S = 1.041 \times 1.084 = 1.128$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.300 \times 2.000 = 0.600$$

S_{DS} : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_{D1} : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$T_{AD} = 0.035$ (s) $T_{BD} = 0.177$ (s) $T_{LD} = 3.000$ (s)