

T.C.

ÇANAKKALE BELEDİYESİ

PARSEL BAZINDA ZEMİN VE TEMEL ETÜDÜ RAPORU

PROJE ADI : SEPETAY KOHEN

İLİ : ÇANAKKALE

İLÇESİ : MERKEZ

MAHALLESİ : CEVATPAŞA

MEVKİİ :

PAFTA NO : H16C09C4A

ADA NO : 1385

PARSEL NO : 8

YÜZÖLÇÜMÜ : 1.437,76 m²

PROJE MÜELLİFLERİ		

İDARE

HAZIRLAYAN



İsmet Paşa Mahallesi Uyanık Sok. No:10/1 D:2-3 Merkez/ÇANAKKALE

Tel :0 286 2132828-2132829

ARALIK- 2023

PARSEL BAZINDA ZEMİN VE TEMEL ETÜDÜ VERİ RAPORU

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ:	2
1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı:	2
1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması:	2
1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler:.....	2
1.2.2. İmar Planı Durumu:	4
1.2.3. İmar Adası İle İlgili Bilgiler:	4
1.2.4. İklim Bilgileri:	5
1.2.5. Doğal Afet Tehlikeleri:	6
1.2.6. Yapı Hakkında Bilgiler:.....	8
2. JEOLJİ:	10
2.1. Bölgesel Jeoloji:	10
2.1.1. Yapısal Jeoloji ve Aktif Tektonik:	14
3. ARAZİ ÇALIŞMALARI:	19
3.1. Jeofizik Çalışmalar:	20
3.1.1. Sismik Kırılma:.....	18
3.1.2. Yüzeysel Dalgaların Çok Kanallı Analizi (MASW) Yöntemi:.....	18
3.1.3. Mikrotremör:.....	18
3.1.4. Rezistivite Yöntemi:	18
3.2. Araştırma Çukurları:	24
3.3. Sondajlar:	24
3.4. Arazi Deneyleri:	25
3.4.1. SPT Deney Sonuçları:.....	27
4. HİDROJEOLJİ:	28
5. LABORATUVAR DENEYLERİ:	29
6. İNCELEME ALANI MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ:	32
7. JEOLJİK KESİT:	33
7.1 Zemin Profil Değerlendirilmesi	31
7.1.1 SM Zemin Tabakası.....	33
7.1.2 CL Zemin Tabakası.....	33
7.1.3 CH Zemin Tabakası.....	33
8. SONUÇ VE ÖNERİLER:	34
9. YARARLANILAN KAYNAKLAR:	37
10. EKLER:	38

1. GİRİŞ:

1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı:

Bu çalışma; Çanakkale İli, Merkez İlçesi, CEVATPAŞA Mahallesi, H16C09C4A Pafta, 1385 Ada, 8 Parsel nolu, **SEPETAY KOHEN'a** ait taşınmazın zeminine ait verilerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğine, Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğe, Kazı Çukurlarının Desteklenmesi İle İlgili Uyulacak Esaslara, Türkiye Bina deprem Yönetmeliği ve Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı İçin Esaslara ve Türkiye Deprem Tehlike Haritasına uyulmalıdır.

Hazırlanan bu rapora esas teşkil edecek şekilde, çalışma alanı sondaj çalışmaları, jeofizik çalışmalar ve sondaj çalışmalarından alınan numuneler üzerinde laboratuvar deneyleri, tüm çalışma ve ölçümler neticesinde hazırlanan parsel bazında zemin ve etüdü veri raporu oluşturulmuştur. Yukarıda konumu belirtilen arazi zemin etüdü kapsamında incelemeler yapılmıştır. Arazi ve büro çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Varılan sonuçlar bir rapor halinde sunulmaktadır.

Zemin ve temel etütleri kategorik olarak çalışmanın içeriği bakımından üç sınıfa ayrılır. Kategori 1, Kategori 2 ve Kategori 3 olarak tanımlanır. Bu çalışma Kategori 2 olarak hazırlanmaktadır.

1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması:

1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler:

SEPETAY KOHEN'a ait taşınmaz, Çanakkale İli, Merkez İlçesi, Cevatpaşa Mahallesindedir (Şekil 1). Çalışma alanı il merkezinde bulunup, dört mevsim ulaşım mümkündür. Çalışma alanının denizden ortalama yüksekliği $\approx +26,00-28,00$ mt. arasındadır (Şekil 2). Araştırma alanı düz arazi sınıfına girmektedir. Parselin en üst kotu $+28,44$ en düşük kotu ise $+25,59$ dür. H16C09C4A Pafta, 1385 Ada, 8 Parsel ve yakın çevresindeki yüzde eğim değeri $\approx \% 11$ arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Çalışma alanında genel eğim yönü kuzeybatıdan-güneydoğuya doğrudur.

İnşaat yapılacak parsel şehir merkezinde olup çevresinde boş parsel ile üçer katlı olan binalar bulunmaktadır. Çalışma alanında eğim, hidrolojik durum (sel, taşkın gibi..), kütle hareketleri riski bulunmamaktadır. Çalışma alanı üzerinde veya yer altında bina, tünel, tol, sarnıç, elektrik ve doğalgaz hattı, arkeolojik kalıntı vb. bulunmamaktadır.

Çalışma alanında bitki örtüsü bulunmamaktadır.



Şekil-1: Çalışma alanının yerbulduru haritası



Şekil-2: Çalışma alanının morfolojik ortamdaki yerini gösterir google earth görüntüsü

1.2.2. İmar Planı Durumu:

İmar durumu sorgulanan H16C09C4A Pafta, 1385 Ada, 8 Parsel, Çanakkale İli, Merkez İlçesi, Cevatpaşa Mahallesindedir. Ek-8 'de İmar durumu verilmiştir.

İnceleme alanı dahilinde diğer kurum ve kuruluşlarca yapılmış herhangi bir zemin etüdü raporuna ulaşılamamıştır. Çanakkale Belediyesi tarafından hazırlanan ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt raporunda inceleme alanı Ö.A.-2.1 olarak sınıflandırılmıştır. Parselin bulunduğu alan içerisinde yapı yasaklı alan ve afete maruz bölge bulunmamaktadır.

1.2.3. İmar Adası İle İlgili Bilgiler:

SEPETAY KOHEN adına tapulu olup, inceleme alanında, herhangi bir yapılaşma bulunmamaktadır. Çalışma alanı konut alanı olarak planlanmaktadır.

İnceleme alanında taşkın sahası, sit alanı ve koruma bölgelerine ilişkin alınmış bir karara rastlanmamıştır.

İmar adası özelinde, eğim, hidrolojik durum (yüzey akışı, sel, taşkın durumu), kütle hareketi riskleri bulunmamaktadır.

Parsel önde yola cephele ara parsel olup sol yan ve arka 2, 3 ve 9 nolu parseller bulunmaktadır. Parsel üzerine yapılacak yapı, üç cepheden çekme mesafesi uygulanarak 9 nolu parselin ise sınırında yapılacaktır.

İl	Çanakkale
İlçe	Merkez
Mahalle/Köy	Cevatpaşa
Mahalle No	154687
Ada	1385
Parsel	8
Tapu Alanı	1.437,76
Nitelik	Arsa
Mevkii	Gölcük
Zemin Tipi	Ana Taşınmaz
Pafta	H16c09c4a

Şekil-3: Çalışma alanına ait bilgiler (<https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>)



Şekil-4: Çalışma alanının yerleşim planı (<https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>)

1.2.4. İklim Bilgileri:

Çanakkale için don derinliği yaklaşık 40 cm olup, (Karayolları Genel Müdürlüğü Teknik Araştırma Dairesi Başkanlığı, Üstyapı Şubesi Müdürlüğü, 2006) havanın fen noktasında çalışılmaya uygun olmayan devresi 1 Ocak – 20 Ocak tarihleri arasındadır.

Sıcaklık: Mevcut meteorolojik veriler incelendiğinde, yaz aylarında ortalama sıcaklığın 22,3°C ile 25°C arasında değiştiği görülmektedir. Yıl boyunca Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklık ortalaması, 24,9 -25,0°C; maksimum sıcaklar ise yine aynı aylarda 39,0 ile 41,7°C' ye kadar çıkmaktadır. Kış aylarında ortalama sıcaklık; 6,1 ile 8,3°C, en düşük sıcaklık ise; 3,0 ile 5,2 °C'ye kadar düşmektedir.

Yağış: Çanakkale Bölgesi yağış bakımından zengin olup, kış ayları en fazla yağış alan aylardır. En çok yağış miktarı Aralık ayında 106,8 mm ve Ocak ayında ise 91,7 mm.dir. Ortalama yıllık yağış miktarı 616,3 mm.dir. En düşük yağışlar ise ağustosta 6,4 mm.

CANAKKALE	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1928 - 2017)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	6.1	6.6	8.3	12.5	17.5	22.3	25.0	24.9	20.9	16.0	11.9	8.3	15.0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.5	10.1	12.4	17.1	22.6	27.6	30.6	30.5	26.3	20.7	15.8	11.6	19.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3.0	3.3	4.6	8.2	12.6	16.5	19.2	19.4	15.9	12.0	8.4	5.2	10.7
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.5	4.4	5.4	7.4	9.5	11.0	11.8	11.2	8.9	6.4	4.4	3.1	87.0
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.3	10.6	9.9	8.0	5.7	3.9	1.7	1.3	3.3	6.5	9.0	12.6	84.8
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	91.7	71.4	66.2	45.1	30.1	23.8	11.0	6.4	22.8	53.8	87.2	106.8	616.3
Ölçüm Periyodu (1928 - 2017)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.0	21.3	27.3	30.8	39.0	36.8	39.0	41.7	35.8	31.7	26.2	22.6	41.7
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11.0	-11.5	-8.5	-1.6	2.3	6.6	11.2	9.4	5.9	0.4	-7.0	-10.5	-11.5
<i>En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.</i>													
Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı				Günlük En Hızlı Rüzgar				En Yüksek Kar					
05.11.1956 137.8 mm				15.02.1991 139.3 km/sa				26.01.2006 63.0 cm					

Şekil 5: Çanakkale Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Normalleri

1.2.5. Doğal Afet Tehlikeleri:

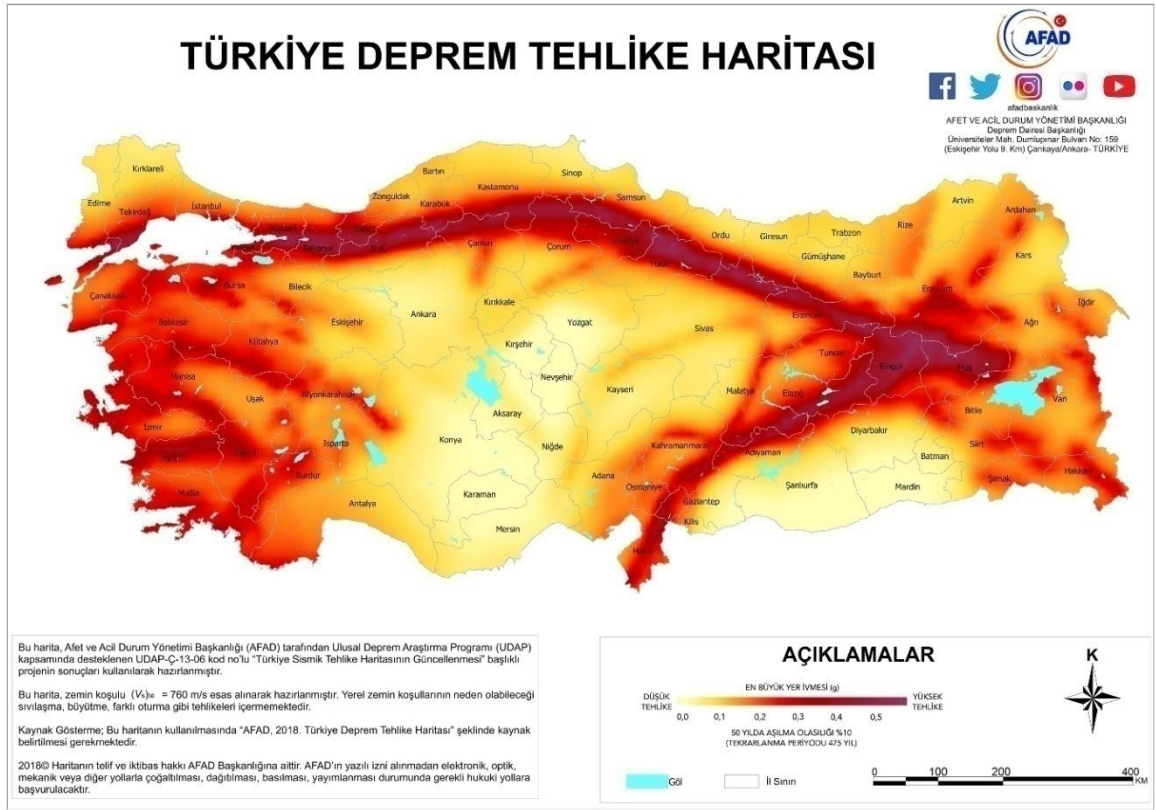
İnceleme alanının topoğrafyası % 0-5 arasında değişen eğime sahiptir.

İnceleme alanının jeolojisini Üst Miyosen yaşlı Çamrakedere Üyesi birimi oluşturmaktadır.

İnceleme alanında heyelan, kaya düşmesi, çökme, krip, toprak akması vb. kütle hareketi gözlenmemiştir. Jeolojik birimlerin yapısından kaynaklanan kayma hareketleri, şev akmaları, çökme, sel, taşkın, çığ, su baskını potansiyeli bulunmamaktadır.

Çalışma alanında bulunan kil birimleri orta şişme potansiyeline sahiptir.

Çalışma alanında binanın yapılacağı alan içerisinde kütle hareketi ve jeolojik birimlerin yapısından kaynaklanacak problemler beklenmemektedir. Meteorolojik kökenli bir afet beklenmemekte olup, aşırı yağışlar için önlem alınması tavsiye edilir. İnceleme alanı, Türkiye Heyelan Envanter Haritası içerisinde bulunmamaktadır.

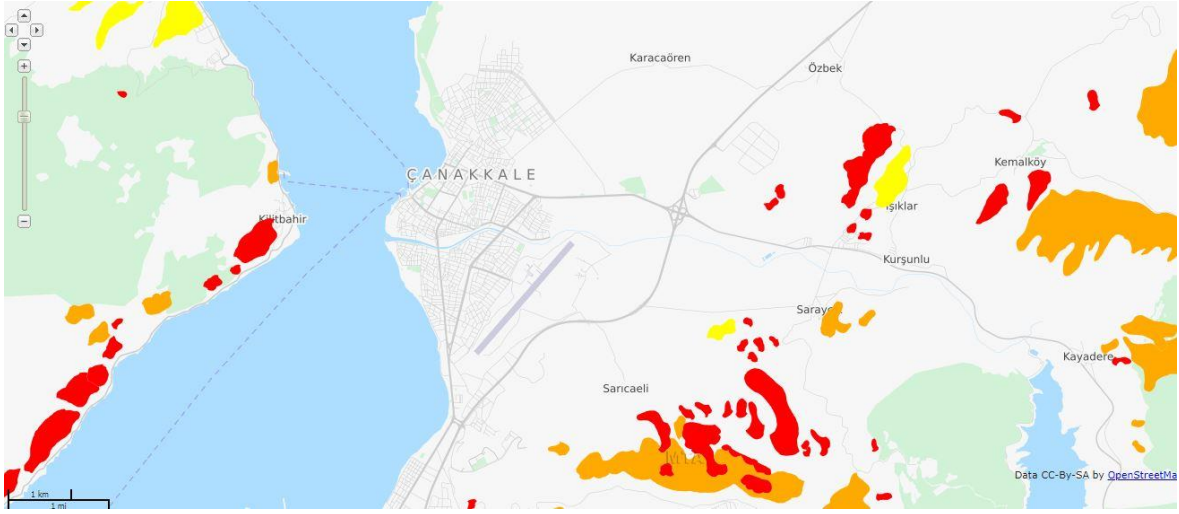


Şekil 6. Deprem bölgeleri sınıflaması haritası

Arsa koordinatlarına göre, Türkiye Deprem Tehlike Haritasından elde edilen etkin yer ivmesi katsayısı $A_0=0.304$ olarak hesaplanmış, çalışma alanında en büyük ivmeyi oluşturması beklenen kırık Saros-Gaziköy Fayı'dır.



Şekil 7: Çalışma alanına ait etkin yer ivmesi



Şekil 8: Çalışma alanının Türkiye Heyelan Envanter Haritasındaki yeri

1.2.6. Yapı Hakkında Bilgiler:

SEPETAY KOHEN'a ait olan H16C09C4A Pafta, 1385 Ada, 8 Parseldeki 1.437,76 m²'lik taşınmaz içerisine, temel tabanı yaklaşık 805,91 m² yüzölçüme sahip, 7 katlı (Bodrum Kat + Zemin Kat + 5 Normal Kat) mesken niteliğinde bina yapılacaktır. Yapının bodrum kat oturumu 352,67 m²; toplam inşaat alanı ise 3.154,10 m² dir. Söz konusu yapının bodrum katı olup, temel taban kotu -3,90 m (Otopark) ve -4,20 m (ana bina) de, temeller 0-185 çikmalı ve 50 (otopark) ve 80 cm /ana bina) kalınlığında radye temel sistemine sahip olarak inşa edilmesi planlanmaktadır. Yapıların oturduğu alandaki parselin en üst kotu +28.28, en düşük kotu ise +27.07 dir. Yapının oturduğu arazide ≈%0-1 eğim bulunmaktadır. Rapora konu yapının yerleşim planı, kesitler ve temel aplikasyon planları Ek 1 de verilmiştir. Yapının temeli -3.90 m (otopark), -4.20 m (ana bina) kotunda olup temel altına yapılacak grobeton için gerekli kazılar dahil -4.00 m ve -4,30 m kotuna oturacaktır.

Kullanım amacı konut ve işyerleri için Bina Kullanım Sınıfı BKS = 3, Bina Önem Katsayısı I = 1 olarak belirtilen gruba girmektedir. Bina Yüksekliği Sınıfı (BYS) 5 olmaktadır.

Proje müellifi tarafından yapının ağırlığı 5.355,57 ton, yapının oluşturduğu zemin gerilmeleri 1,4G+1,6Q yüklemesi altında min. - ort. - mak. 4,87-12,80-24,60 t/m² depremlili yüklemeler (G+Q+E) altında min. - ort. - mak. 3,54-11,14-25,46 t/m² olduğu proje mühendisi tarafından belirtilmiştir.

Enlem: **40.157152**

Boylam: **26.427731**

Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS = 1	<p>Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar</p> <p>a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları)</p> <p>b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb.</p> <p>c) Müzeler</p> <p>d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar</p>	1.5
BKS = 2	<p>İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar</p> <p>Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.</p>	1.2
BKS = 3	<p>Diğer binalar</p> <p>BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)</p>	1.0

Tablo 1: Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayısı

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a
BYS = 1	$H_N > 70$	$H_N > 91$	$H_N > 105$
BYS = 2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BYS = 3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BYS = 4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	
BYS = 5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$	
BYS = 6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$	
BYS = 7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$	
BYS = 8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$	

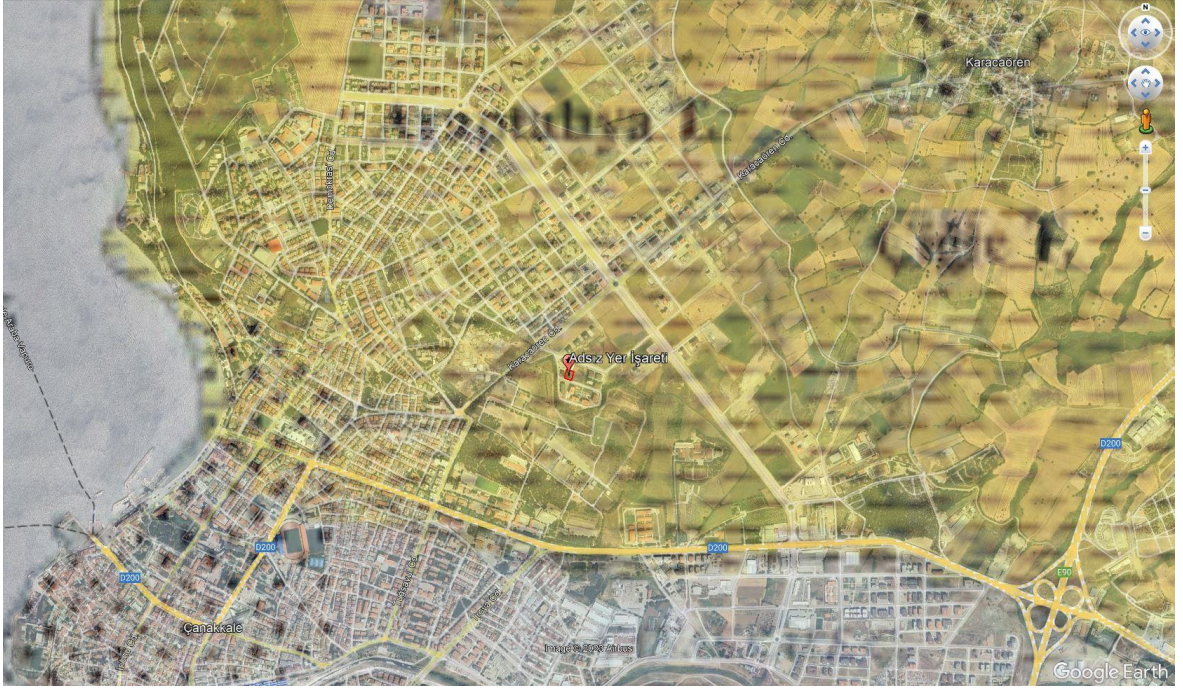
Tablo 2: Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik aralıkları

2. JEOLOJİ:

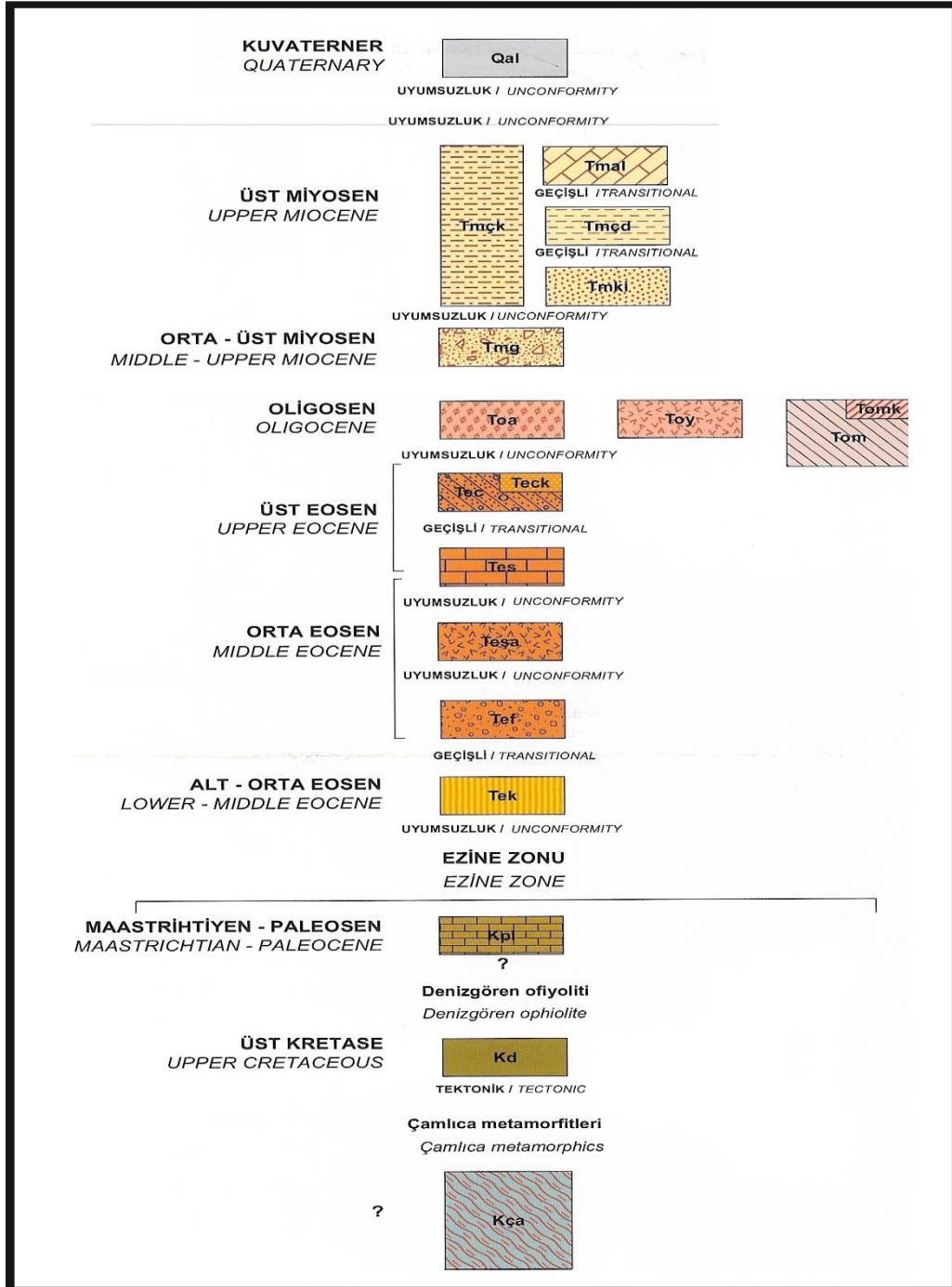
Biga Yarımadasındaki birimler Tersiyer öncesi ve Tersiyer kayaları olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Biga Yarımadasında Tersiyer öncesi kayaları, birbiriyle tektonik ilişkili ve KD-GB konumunda uzanan ve Okay ve diğerleri (1990) tarafından da benzer şekilde ayrırtlanan tektonik kuşaklar içerisinde yüzeylenen birimler oluşturur. Bu tektonik zonlar doğudan batıya doğru İzmir-Ankara zonu, Sakarya zonu, Çetmi melanji ve Ezine zonlarından oluşmaktadır. Tersiyer kayalarını; temel kayaları kesmiş ve/veya uyumsuz olarak üzerlemiş sedimanter, volkanik ve volkanosedimanter kayalar oluşturur.

2.1. Bölgesel Jeoloji:

Çanakkale il sınırları içerisindeki stratigrafi önceki çalışmalara dayanılarak kısaca şu şekilde özetlenebilir. En altta Trias öncesi yaşlı Fazlı konağı Formasyonu yer alır. Bu formasyonun üzerine uyumsuz olarak Alt Triyas yaşlı Karakaya formasyonu gelir. Karakaya Formasyonunu uyumlu olarak Orta-Üst Triyas yaşlı Kapıdağı Formasyonu takip eder. Bu formasyonda uyumsuz olarak Sarıkaya formasyonu örter. Kapıdağı formasyonunun üstüne yine uyumsuz olarak Maestrihtiyen - Üst Paleosen yaşlı löft formasyonu gelir. Bu birimin üzerine uyumsuz olarak Alt Lütasaiyen yaşlı Karaağaç Limanı formasyonu yer alır. Bu formasyonu Fıçitepe formasyonu izler. Fıçitepe formasyonunu uyumsuz olarak Üst Lütasaiyen yaşlı Soğucak formasyonu örter. Soğucak formasyonunu Eosen yaşlı Burgaz, Korudağı, Keşan, Kanlıbent ve Oligosen yaşlı Armuttepe formasyonu izler. Üst Miyosen- Pliyosen yaşlı Çanakkale formasyonu alttaki birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. (Gürel ve diğ.1986).



Şekil 9 : Çalışma alanına ait jeoloji haritası



Şekil-10 : Çalışma alanı stratigrafik dik kesiti

Çamlıca Metamorfitleri (Kça)

Ezine-karabiga arasında geniş yüzeylemeleri bulunan mikaşistler Okay ve diğ. (1990) tarafından Çamlıca metamorfitleri olarak tanımlanmıştır.Orta-yüksek dereceli metamorfik kayalardan oluşan birim, altta beyaz, kahve ve gri renkli, çok iyi foliasyonlu, iri-orta taneli, çoğunlukla mika minerallerinin bulunduğu granadı kuvars-mikaşistler, daha üstte kahve-yeşil renkli fillatlar hakim litolojiyi oluşturur. Bu mikaşistler içerisinde yer yer mermer ve metaofiyolitik kayalar da yer almaktadır.

Şahinli Formasyonu (Teşa)

Beyçayır volkanitlerini takiben bölgede sığ denizel çökeller etkin olmaya başlamış ve bu esnada bazaltik ürünlerle birlikte yoğun olarak volkanoklastik kayalar çökelmiştir. Bazalt, bazaltik andezitik lav, piroklastikler ve yer yer volkanoklastiklerden oluşan bu birim Şahinli formasyonu olarak adlandırılmıştır (Dönmez ve diğ.. 2005). Birimin yaşı ilişkide olduğu kayalar ve bölgesel stratigrafik konumu dikkate alındığında Orta-Geç Eosen'dir.

Atikhisar Yolkaniti (Toa)

Gri, pembe, beyaz renkli, akma yapılı asidik lav kül-blok akıntıları, tuf, ignimbirit ve az oranda perlitten oluşan birim Atikhisar volkaniti olarak adlandırılmıştır (Dönmez ve diğerleri. 2005). Kayadere köyündeki bir örnekten K/Ar yöntemiyle tüm kayaktan yaptırılan jeokronolojik yaşlandırmadan 32.3 ± 2.0 milyon yıl yaş bulunmuş olup buna göre volkanizma Erken oligosen'de etkin olmuştur (Dönmez ve diğerleri. 2005).

Gazhanedere Formasyonu (Tmg)

Biga Yarımadasında Çanakkale Boğazının doğu kıyısında yüzeylenen ve kırmızı renkli çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan kayaç topluluğu en fazla yayılım gösterdiği yer olan Ulupınar köyü güneydoğusundaki Sarıyar mevkiine atfen Şentürk ve Karaköse (1987) tarafından Çanakkale formasyonunun Sarıyar üyesi adı altında tanımlanmıştır. Benzer fasiyes özelliklerine sahip olan kayaç topluluğu Trakya'da Saltık (1974) tarafından Gazhanedere formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Kirazlı Üyesi (Tmki):

Gazhanedere formasyonu üzerinde yer alan ve egemen olarak ufak-kaba taneli kumtaşı ile daha az oranda çakılcık-ufak çakıllı konglomera, siltaşı ve çamurtaşından oluşan denizel birim Saltık (1974) tarafından Kirazlı formasyonu olarak tanımlanmıştır. Kirazlı üyesi yanal olarak Çamrakdere üyesi ile düşey yönde ise Alçıtepe üyesi ile geçişli olup altında yer alan Gazhanedere formasyonu ile paralel uyumsuzdur.

Çamrakkdere Üyesi (Tmçd):

Biga Yarımadası'nda Çanakkale Boğazı'nın doğu kıyısında yüzeyleyen ve çamurtaşı, silttaşı, kumtaşı ve çakılcıklı konglomera ile kalkarenitten oluşan kayaç topluluğu ilk defa Şentürk ve Karaköse (1987) tarafından Çanakkale formasyonunun *Çamrakkdere üyesi* olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da Çanakkale formasyonunun bir üyesi olarak tanımlanan aynı kayaç toplulukları Çamrakkdere üyesi olarak tanımlanmıştır. Çamrakkdere üyesi yanal yönde Kirazlı üyesi ve düşey yönde ise Alçıtepe üyesine ait kayaçlarla geçişlidir. Altında yer alan Gazhanedere formasyonu ile paralel uyumsuzdur.

Alçıtepe Üyesi (Tmal):

Biga Yarımadası'nda Umurbey kasabası güneyindeki Tekkedere ile Çurdukbayır Tepe arasında ve İtepe güneyindeki kuzgunkaya Tepe'de yüzeyleyen ve başlıca kireçtaşlarından oluşan litoloji topluluğu ilk olarak Druitt (1961) tarafından Alçıtepe birimi olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada da *Alçıtepe üyesi* adı kabul edilmiştir. Alçıtepe üyesi stromatolit yapıli kireçtaşlarından oolitlerden, kalkarenitlerden, fosilli kireçtaşları ile silttaşı ve marnlardan oluşur.

Çamrakkdere Üyesi (Qal)

Çalışma alanında Kuvaterner en genç oluşumlar olan Çamrakkdere Üyesilerle temsil edilir. Bilhassa nehir ve dereler boyunca yüzeyleyilir. Bozumsu, kırmızımsı renkte toprak, şilt ve kilden oluşur.

2.1.1. Yapısal Jeoloji ve Aktif Tektonik:

Yapısal Jeoloji

Biga Yarımadası, Neotektonik dönem başlangıcından itibaren, Anadolu bloğunun batı-güneybatı yönündeki rotasyonel kaçış hareketinin Helen Yayı tarafından karşılanması ile Batı Anadolu'da etkinleşen K-G yönlü gerilime bağlı olarak; hem Batı Anadolu Gerilme Rejiminin hem de Kuzey Anadolu Fayı batı uzantılarının etkisiyle deforme olmaktadır. Bölge Neotektonik dönemde yoğun tektonizma ve volkanizma etkisinde kalmıştır.

Anadolu'nun içinde yer aldığı Alp-Himalaya dağ oluşum kuşağı, Afrika/Arabistan ve Hindistan Levhalarının kuzeye doğru hareket etmeleri ve Avrasya Levhası ile çarpışmaları sonucunda oluşmaktadır. Bu kıtasal çarpışma geniş bir deformasyon zonu oluşturmaktadır. Bu tür deformasyon son yüzyılın en çok çalışılan konuları arasındadır. Bu kompleks jeolojik sürecin Doğu Akdeniz bölümünde, Anadolu-Ege bloğu saatin tersi yönünde rotasyonel bir hareketle Girit merkezli Helenik Yayına doğru kaçmaktadır. Bu yanal kaçış hareketinin kuzey sınırını Kuzey Anadolu fayı belirlemektedir. Güney sınırını ise doğuda Doğu Anadolu fayı, güney Anadolu'da ise Kıbrıs ve Helen yayları oluşturmaktadır. Kıbrıs ve Helen yayları

boyunca Afrika kıtasının kuzey kenarındaki okyanusal litosfer Anadolu ve Ege'nin altına dalarak yutulmaktadır. Isparta Dirseği bu iki yayın birleştiği alandır ve son derece kompleks bir yapıya sahiptir (Blumenthal, 1952; Brunn ve diğ.,1979;Poisson, 1984, 1990, Poisson ve diğ., 1984, Macoux, 1987; Kissel ve diğ., 1993; Frizon ve diğ., 1995).

Biga yarımadası, kuzey-güney yönlü batı Anadolu çekme rejiminin ve Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) batı kesiminin etkisi altında deforme olmaktadır. Bölge Neotektonik dönemde son derece aktif bir tektonizma etkisi altında kalmıştır.

Biga Yarımadasında KD-GB yönlü kademeli faylar Kuzey Anadolu Fayı'nın en batıdaki uzantılarını oluştururlar. Bu kademeli tipli ana faylar doğuda Manyas Danişment, ortada Yenice-Gönen ve kuzeyde Sarıköy-İnova faylarıdır (Herece 1990).

İnceleme alanında ve çevresinde yer alan kayaçların birden fazla Orojenezin etkisinde kaldığı bugüne dek yapılan çalışmalarda belirtilmiş olup (Gümüş,1964; Aslaner, 1965; Bingöl,1968; Kocaefe ve Ataman, 1982; Gözler, 1986), birden fazla orojenezin varlığını kanıtlayan veriler şöyledir :

1-) Yüksek sıcaklık ve basınç metamorfizması ve bunun sonucunda oluşan anateksi ile gelişen granitlerin Alp orojenezi öncesidir.

2-) Filiş ve melanjin yerleşimi ile ilgili orojenez(Orta-Üst Triyas)

3-) İlk metamorfizma, etkileyen ikinci bir metamorfizma, yeni dağ oluşumu sürecine bağlı olarak gelişen regresif metamorfizma ve tektonikle eş zamanlı kristallenme.

Kıvrılma ve Kırılmalar (Faylar) : Çanakkale İlinin de yer aldığı Batı Anadolu, Orta Miyosen-Üst Pliyosen zaman aralığında kuzey-güney yönlü sıkışmanın etkisinde kalmıştır. Bu dönemde, bölgede, sıkışma yönüne göre D-B doğrultulu kıvrım ve ters faylar; KD-GB doğrultulu sol yönlü ve KB-GD doğrultulu sağ yönlü doğrultu atımlı faylar gelişmiştir. Sıkışma yönün Pliyosen sonuna doğru D-B olarak değişmesiyle birlikte yapıların doğrultuları da değişmiş; ters fay ve kıvrımlarda K-G, normal faylarda D-B, sağ yönlü doğrultu atımlı faylarda KD-GB ve sol yönlü doğrultu atımlı faylarda da KB-GD yönü hakim olmuştur (Şaroğlu ve Yılmaz,1990).

Bölgenin tektonik aktivitesi, bölgenin nin muhtelif jeolojik devirlerdeki kıvrılma ve kırılmalarını çok genel manâda olmak üzere, şu gruplar altında toplayabiliriz:

a.)Pre - hersinien kıvrım ve kırıkları : Pre-hersinien devrinde, eksen doğrultusu E-W olan muhtemel bir kıvrılma tektoniğinden bahsedilmektedir. Ancak sonraki tektonik hadiselerden dolayı bu teknotik kıvrımları kesinlikle tesbit etmek mümkün değildir.

b.) Hersien devri kıvrım ve kırılmaları :Permien sonlarına doğru en şiddetli aktivite gösteren bu tektonik olay N-S istikametli kıvrımları ve kıvrımların en şiddetli olduğu yerlerde de yine çoğunlukla aynı istikamette olan kırıkları meydana getirdiği söylenmektedir.

c.) Jura devri kıvrım ve kırılmaları : Mezozoik devri asitik plutonizmasının yükselmesini gerçekleştiren bu tektonik aktivite bölgeye oldukça şiddetli etki yapmış ve NNE-SSW istikametli kıvrımlarla, bunlara paralel ve dik olan kırık sistemlerini meydana getirmiştir. Permien formasyonlarının Trias üzerine şarye olmaları da bu döneme rastlamakta olup tektonik aktivitenin şiddetli olduğuna bir delil teşkil etmektedir.

d.) Tersier devri kıvrım ve kırılmaları : Oligosen devrinde başlayan ve NE-SW istikametli kıvrım ve kırıklarla tesirini gösteren bu tektonik aktivite Oligo-miosen'de en şiddetli halini almış ve aynı devreye rastlayan asitik plutonların entrüzyonunu gerçekleştirmiştir.

e.) Neojen devri kırıkları : Neojen devrinde hafif meyil'lenmeleri yaratan bir kıvratma tektoniği mevcut olmakla beraber, aktivite tesirini daha çok «kırılma tektoniği» şeklinde göstermiştir. Bu tektonik aktivitenin tesiriyle bölgenin NE-SW, NW-SE ve E-W istikametli derin çatlakları meydana gelmiştir. Bölgenin final magmatizma ürünü olan en genç volkanitler işte bu derin çatlaklardan yükselmişlerdir.

f.) Kuaterner tektoniği : Kuaterner ve günümüzün tektoniği, bölgede bir yükselme ve kırılma tektoniği olarak hâlen devam etmektedir. Vadi yamaçlarında gözükten yamaç teraslarının varlığı buna bir delil teşkil eder.

Aktif Tektonik

Neotektonik dönem başlangıcından itibaren, Anadolu bloğunun batı-güneybatı yönündeki rotasyonel kaçış hareketinin Helen yayı tarafından karşılanması ile Batı Anadolu'da etkinleşen K-G yönlü gerilmeye bağlı olarak; hem Batı Anadolu Gerilme Rejiminin hem de Kuzey Anadolu Kırığı batı uzantılarının etkisiyle deforme olmaktadır (Şengör, 1979),

Ege gerilme rejimi, Kuzey Anadolu Kırığı'nın etkisi altındaki Biga Yarımadası ve kuzeyindeki alanlarda, Ege grabenlerinden daha karmaşık bir yapı sistemi oluşturmaktadır. KAF' nın sağ yanallı hareketi ile Batı Anadolu gerilme sisteminin düşey atım egemen hareketlerinin bileşkesi içinde karmaşık yapı unsurları gelişmiştir (Yılmaz, 2000).



Şekil 11: Türkiye'nin başlıca neotektonik unsurları (Okay ve diğ., 1999).

Ege'nin batı kesiminde faylanmalar, gerilme tabiatında olup, normal faylar KB ve BKB doğrultusunda uzanmaktadır. Kayma vektörleri ise KKB ve KKD yönlüdür. Orta ve doğu Ege'nin kuzey kesimlerinde, sağ yanal bileşenleri olan verev atımlı faylar egemendir (Taymaz ve diğ., 1991). Bu kırıklar KD ve DKD uzanımlı olup, kayma vektörleri KD uzanımlıdır. Batı Anadolu'nun, KAF etkisindeki kuzey kesiminde, az çok birbirine paralel bir çok yanal atımlı fay vardır (Barka ve Kadinske-Cade, 1988). Aynı bölgede deniz jeolojisi, sismik ve batimetrik verilerle belirlenen bir çok etkin normal fay da vardır (Lalechos ve Savoyat, 1979; Brooks ve Ferentinos, 1980; Lyberis, 1984). Yunan anakarasının KB'sı ile Arnavutluk, bu sağ yönlü makaslama dönerak karşılayamadığı için, bu makaslama D-B bir kısalmaya neden olmaktadır. Arnavutluk-KB Yunanistan ile Apulya-Adriyatik platformunun çarpışmasının batıda neden olduğu kabuksal kısalma ve kalınlaşma, bu bölgenin rotasyonuna direnerek mani olmaktadır. Bu nedenle bölge D-B kısalmaya uğramaktadır. Bu kısalma sonucunda Ege Bölgesi güney yönünde, Ege Denizi' nin üzerine doğru kolaylıkla kayabildiği için, Ege'de K-G gerilmeye neden olmaktadır (Dewey ve Şengör, 1979; Taymaz ve diğ., 1991).

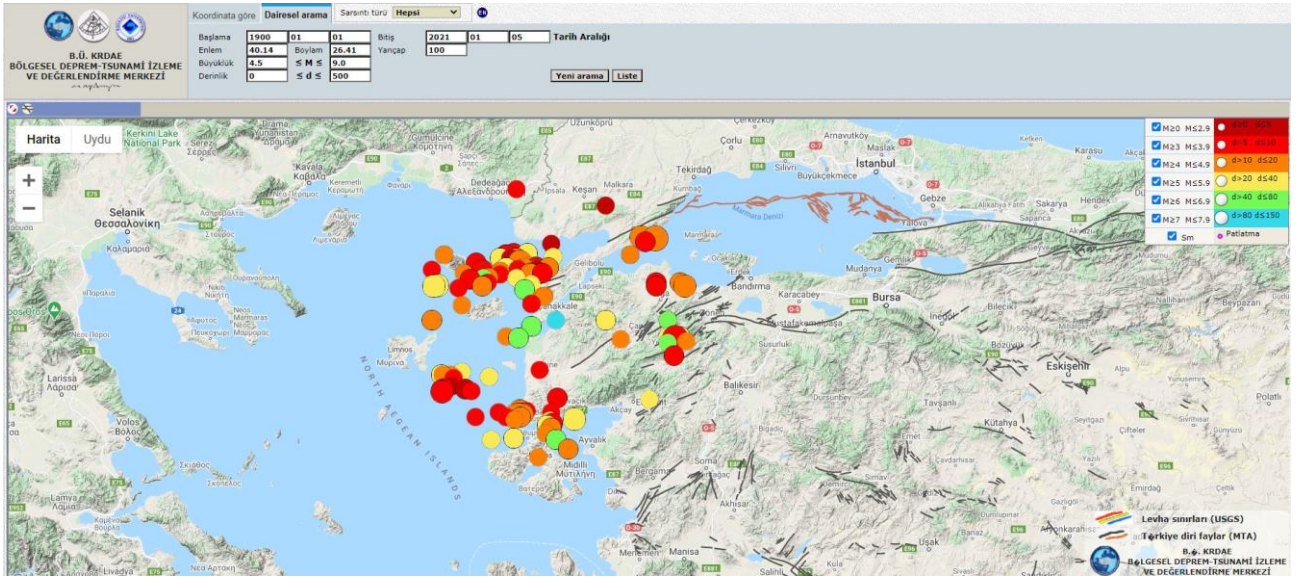
Marmara Bölgesindeki etkin tektonik yapı ele alındığında, genel olarak doğrultu atımlı fayların hakim olduğu görülmektedir. Çanakkale il sınırları içerisinde Saros-Gaziköy Kırığı, Biga-ÇanFay Zonu, Kestanbol Fayı, Sarıköy Fayı, Yenice-Gönen Fayı, Evciler Fayı, Pazarköy Fayı, Bekten Fayı ve Edremit Fay zonu yer almaktadır.



Şekil 12: Bölgenin diri fay haritası (MTA 2010)

Deprem Yapması Muhtemel Aktif Fayların Çalışma Alanına Uzaklıkları ve Çalışma Alanında Oluşturacağı Max. İvme (Aydan, 2001)														
Fayların Literatür Adları	Olası Deprem Proje Alanına			Deprem Aletsel Büyüklüğü (M=Magnitüd)										
	Episantır Uzak.	Odak Derinliği	Odak Uzaklığı	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6
Saroz-Gaziköy Fayı	34.0 km.	15.0 km.	37.2 km.	148.6	162.6	177.8	194.5	212.8	232.7	254.6	278.5	304.6	333.2	364.5
Anafarta Fayları	22.0 km.	5.0 km.	22.6 km.	213.8	233.9	255.9	279.9	306.2	334.9	366.3	400.7	438.3	479.5	524.5
Çan-Biga Fay zonu	50.0 km.	8.0 km.	50.6 km.	106.2	116.2	127.1	139.0	152.1	166.3	182.0	199.0	217.7	238.2	260.5
Etili Fayı	35.0 km.	9.0 km.	36.1 km.	152.4	166.8	182.4	199.5	218.3	238.7	261.2	285.7	312.5	341.8	373.9
Ezine Fayı	42.0 km.	9.0 km.	43.0 km.	128.6	140.7	153.9	168.4	184.2	201.5	220.4	241.1	263.7	288.4	315.5
Sarıköy Fayı	55.0 km.	8.0 km.	55.6 km.	148.6	162.6	177.8	194.5	212.8	232.7	254.6	278.5	304.6	333.2	364.5
Yenice-Gönen Fayı	65.0 km.	10.0 km.	65.8 km.	72.8	79.7	87.2	95.4	104.3	114.1	124.8	136.5	149.3	163.4	178.7
Evciler Fayı	50.0 km.	9.0 km.	50.8 km.	105.8	115.7	126.6	138.4	151.4	165.7	181.2	198.2	216.8	237.2	259.4
Ayvacak Fayı	50.0 km.	9.0 km.	50.8 km.	105.8	115.7	126.6	138.4	151.4	165.7	181.2	198.2	216.8	237.2	259.4
Pazarköy Fayı	74.0 km.	8.0 km.	74.4 km.	58.7	64.2	70.2	76.8	84.0	91.9	100.6	110.0	120.3	131.6	144.0
Edremit Fayı	64.0 km.	8.0 km.	64.5 km.	75.2	82.2	90.0	98.4	107.6	117.8	128.8	140.9	154.1	168.6	184.4
Edremit Körfezi Fayı	66.0 km.	17.0 km.	68.2 km.	68.6	75.1	82.1	89.8	98.3	107.5	117.6	128.6	140.7	153.9	168.4
Belirli Deprem Büyüklüklerine Göre Max. İvme Değerleri =				213.8	233.9	255.9	279.9	306.2	334.9	366.3	400.7	438.3	479.5	524.5
European Seismological Commission (ESC)'a Göre				Ora Tehlike	Ora Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike
Tehlike Düzeyi				Ora Tehlike	Ora Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike	Yılsak Tehlike
Muht.En Büyük Depreme Kadarki Büyüklüklerde Max.İvme Değerleri=				213.8	233.9	255.9	279.9	306.2	334.9	366.3	400.7			

Şekil 13: Çalışma alanına en yakın fayların çalışma alanına uzaklıkları ve çalışma alanında oluşması muhtemel etkileri



Şekil-14:100 km yarıçaplı alan içindeki depremlerin haritası

3. ARAZİ ÇALIŞMALARI:

Örselenmemiş numuneler TS EN ISO 22475-1 standardına , sondajlar TS EN ISO 22475-1 standardına göre yapılmıştır. Sondajlarda geçilen birimler, loglarda, plan ve kesitlerde, ilgili Türk Standardında verilen (TS ISO 710-1/2/3/4/5/6/7 serisi) semboller ve renkler kullanılmış, SPT deneyleri TS EN ISO 22476-3 standardına göre yapılmıştır.

Uygulanacak yüzey jeofizik yöntemlerin seçiminde ASTM D 6429-99 standardından yararlanılarak yapılmıştır. Sismik kırılma ölçüm çalışmaları ASTM D5777 - 00 (2011) e1 standardında belirtilen yöntemler esas alınarak yapılmıştır.

- **Sondaj:** İnceleme alanındaki Çamrakdere Üyesi üzerinde 31.07.2023 – 03.08.2023 ve 03.02.2024 tarihleri arasında derinlikleri 22,5 mt. olan 2 sondaj çalışması, 24,0 mt. olan 1 adet sondaj çalışması 31,5 mt. olan 1 ve 20,0 mt olan 1 olmak üzere toplam 5 adet sondaj çalışması yapılmıştır.
- **Jeofizik Çalışmalar:** 22.09.2023 tarihinde;

Çalışma Adı:	Adet
Sismik Kırılma (P)	2
Çok Kanallı Yüzey Dalgası Analizi (MASW)	2
Mikrotremör	1

➤ Arazi Deneyleri:

- Sondajlar sırasında her 1,5 metrede bir Standart Penetrasyon Testi (SPT) yapılarak zeminlerin penetrasyon direnci belirlenmiştir.
- Sondajlar sırasında killi/çakıllı ve bloklu zeminlerde her 3,0 metrede bir Presiyometre deneyi yapılmıştır.
- Kohezyonlu zeminlerde açılacak sondaj kuyularında düşeyde her 5.00 m.'de bir, her tabaka değişiminde (hangisi küçükse) ve temel alt kotu seviyesinde 1 adet örselenmemiş numune (UD) alınmıştır.

3.1. Jeofizik Çalışmalar:

İnceleme alanının zemin ve temel etüt raporu çalışması kapsamında, Google Earth görüntüsü üzerinde belirlenen noktalarda, zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametrelerini, tabaka kalınlıklarını, deprem yönetmeliklerine göre zemin sınıflarını belirlemek amacıyla Sismik Kırılma (SİS), Yüzey Dalgası Analizi (MASW), Mikrotremör Yöntemi çalışmaları yapılmıştır. Sismik çalışmalarda Geometrics marka Geode modeli sismik cihaz , Mikrotremör ölçümlerinde Güralp marka CMG-6TD modeli microtremor cihazı , kullanılmıştır.

Jeofizik çalışmalar kapsamında 2 adet profilde SİS, 2 adet profilde MASW, 1 adet mikrotremör ölçümleri yapılmıştır(Şekil 15).

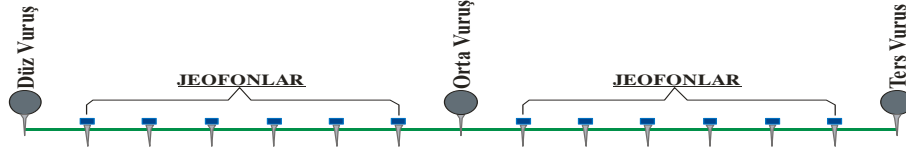
Bu ölçümlere bağlı olarak tabakalanma, yer altı hız yapısı, zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametreleri, zemin sınıfları, zemin hakim titreşim periyotları, zemin büyütmeleri ve zemin içerisindeki yanal ve düşey süreksizlikler belirlenmiştir. Jeofizik ölçümler, alanı en iyi şekilde temsil edecek yerlerde alınmıştır.



Şekil 15: Çalışma alanında yapılan jeofizik çalışmasını gösterir google earth görüntüsü

3.1.1. Sismik Kırılma:

Sismik çalışmaları için yapılan ölçüler GEOMETRICS Geode marka 12 kanallı sismik ölçü aleti ile yapılmıştır. Sismik kırılma çalışmaları ile zeminin dinamik özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır, P (kayma) dalgası hızları planlanan profil boyunca ölçülmüştür.



Şekil 16: Bir serim boyunca gerçekleştirilen atışların konumları.

P atışlarından elde edilen kırılma dalgası ilk varış zamanları kayıtlardan okunarak, ön veri-işlem aşaması aleti üreten firmanın hazırladığı bilgisayar programları ile yapılmıştır.

Sismik Serim Adı	P Dalgası İçin Toplam Vuruş Sayısı	Kayıt Uzunluğu	Serim Uzunluğu (metre)
1. profil	4	0.128 sn	26
2. profil	4	0.128 sn	26

Tablo 3 : Sismik ölçü vuruş ve mesafeleri

Y	X	Profil	Vp (m/sn)	H (m)	Litoloji
451251	4445366	1. Profil	517	0-2,5	CIH
			761	2,5-10,0	CIM
			1058	10,0-∞	CIM
451272	4445357	2. Profil	571	0-2,9	CIH
			818	2,9-9,0	CIM
			1486	9,0-∞	CIM

Tablo 4: Sismik kırılma çalışma sonuçları ve 1/25000 ölçekli koordinatları

3.1.2. Yüzeysel Dalgalarının Çok Kanallı Analizi (MASW) Yöntemi:

1 MASW serim alınmış, kaynak olarak balyoz kullanılmış olup ve serim yeri lokasyon haritasında ayrıntılı gösterilmiştir. Jeofon aralıkları 2 mt. olup, off-set uzaklığı ise, 2 mt. seçilmiş olup, toplam serim uzunluğu 26 mt. olarak uygulanmıştır. Böylece, ulaşılan derinlik ≈ 30 metre olduğu görülmüştür.

Sismik Serim Adı	Masw ölçümü Toplam Vuruş Sayısı	Kayıt Uzunluğu	Serim Uzunluğu (metre)
1. Profil	5	2 sn	26
2. Profil	5	2 sn	26

Y	X	Profil	Vs (m/sn)	Vs30 (m/sn)	H (m)	Litoloji
451270	4445340	1. Profil	170	275	0-2,5	CIH
			222		2,5-10,0	CIM
			351		10,0-∞	CIM

Y	X	Profil	Vs (m/sn)	Vs30 (m/sn)	H (m)	Litoloji
451246	4445348	2. Profil	165	265	0-2,9	CIH
			226		2,9-9,0	CIM
			320		9,0-∞	CIM

Tablo 5:Yüzey dalgası analizi çalışma sonuçları ve 1/25000 ölçekli koordinatları

Sismik Hızlarla Hesaplanabilen Parametreler :

Sismik kırılma çalışmaları sonucunda oluşturulmasında kullanılan formüllerin bazıları aşağıdaki gibidir.

$$\text{Poisson Oranı: } \nu \text{ (birimsiz)} = \left| \frac{V_p^2 - 2V_s^2}{2V_p^2 - 2V_s^2} \right|$$

$$\text{Yoğunluk: } \gamma \text{ (gr / cm}^3\text{)} = \frac{0,23}{*} \sqrt[4]{3,28 * V_p}$$

$$\text{Bulk Modülü: } K \text{ (kg / cm}^3\text{)} = \gamma * \left[\frac{V_p^2 - [(4/3) * V_s^2]}{100} \right]$$

$$\text{Max. Kayma Modülü: } G_{\max} \text{ (kg / cm}^2\text{)} = \frac{\gamma * V_s^2}{100}$$

$$\text{Elastisite Modülü: } E \text{ (kg / cm}^2\text{)} = G_{\max} * \left[\frac{3V_p^2 - 4V_s^2}{V_p^2 - V_s^2} \right]$$

30 mt. derinliğe kadar ortalama kayma dalgası hızı ;

$$V_s \text{ (m/sn)} = \frac{30}{N1} \left[\frac{h_1}{V_{S1}} + \frac{h_2}{V_{S2}} + \dots + \frac{H_{N-1}}{V_{SN-1}} + \left[\frac{3}{0} \frac{\sum h_j}{V_{SN}} \right] \right]$$

Hakim Titreşim Periyodu:

$$T_o \text{ (sn)} = 4 * h_1 + 4 * h_2 + \dots + 4 * H_{N-1} + 4 * \left[\frac{50}{j=1} \frac{\sum h_j}{N-1} \right]$$

VS₁ VS₂ VS_{N-1} VS_N

Kayma Dalgası Hızından Zemin Emniyet Gerilmesi (Tezcan ve diğ., 2006) :

$$q_a \text{ (kPa)} = 0.024 * \gamma_p * V_s * S_v * \alpha$$

Eğer Vs>500 m/sn ise Düzeltme Faktörü S_v aşağıdaki şekilde hesaplanır,

$$S_v = 1-3*10^{-6} * (V_s - 500)^{1.6}$$

Temel çarpanı α seçimi aşağıdaki gibidir.

Temel Geniliği B (m)	α (Temel Çarpanı)
(0 < B ≤ 1.2)	1.00
(1.2 < B ≤ 3.0)	0.91
(3.0 < B ≤ 12.0)	0.81
(12.0 > B)	0.71

Birim Hacim Ağırlığı: $\gamma_b \text{ (kN/m}^3\text{)} = \gamma_o + 0,002*V_p$

Referans Birim Ağırlık Değeri (γ_o) (Tezcan ve diğ., 2006) :

Tür 1.	γ _o = 16	Zayıf Kumlu, Siltli Killi Zeminler
Tür 2.	γ _o = 17	Sıkı Kum ve Çakıl
Tür 3.	γ _o = 18	Çamurtaşı, Kireçtaşı, Kiltası, Konglomera ve diğerleri
Tür 4.	γ _o = 20	Kumtaşı, Tüf, Şist vb.

Deprem şiddet artış katsayısı (Zeminin deprem şiddetini büyütmesi) (η) :

$$\eta = 1.67 * \log_{10} (d_o * V_{s0} / d * V_s) + \exp(-0.04 * h^2)$$

h = Yeraltı suyu derinliği (m)

Sismik Hızlardan Elde Edilen Dinamik Elastik Parametreler :

Rapora konu olantışınmazın zeminini sismik parametrelerle değerlendirmeye olanak sağlayacak şekilde alınan ölçü değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme hesap cetvelleri ve arazi ölçü grafikleri Ek-6'da sunulmuştur. Değerlendirme sonucunda elde edilen hız değerleri ve tabaka kalınlıklarından, yukarıda ve aşağıda verilen formüller yardımı ile hesaplanmış ve aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Ölçü no	Tabaka No	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)	Vs30 (m/sn)	Vp/Vs (m/sn)	K (kg/cm2)	E (kg/cm2)	G max (kg/cm2)	ρ(gr/cm3)	Formasyon
Masw Kırılma-1	1	517	170	0-2.5	275	3,04	3376,30	1227,93	426,55	1,48	Tmç
	2	761	222	2,5-10		3,43	8346,53	2329,11	801,21	1,63	
	3	1058	351	10-∞		3,01	16860,28	6255,61	2174,86	1,77	
Ölçü no	Tabaka No	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)	Vs30 (m/sn)	Vp/Vs (m/sn)	K (kg/cm2)	E (kg/cm2)	G max (kg/cm2)	ρ(gr/cm3)	Formasyon
Masw Kırılma-2	1	571	165	0-2,9	265	3,46	4383,95	1198,26	411,93	1,51	Tmç
	2	818	226	2,9-9		3,62	9948,91	2466,56	845,48	1,66	
	3	1486	320	9-∞		4,64	39812,55	5807,98	1967,89	1,92	

Tablo 6 :Çalışma alanına ait yapılan sismik çalışma tablosu

3.1.3. Mikrotremör:

Bu çalışmada zemin salınım periyodunun belirlenmesine yönelik 1 adet mikrotremör ölçümü alınmıştır.

M. NO	Y-Koordinat	X-Koordinat	FM.
M1	451259	4445349	Tmç

Tablo 7: Mikrotremör ölçü noktalarının koordinatları (1/1000)

M NO	Kayıt Süresi (dk)	Pencere Boyu (sn)	Pencere Adedi	FM.
M1	30	25	49	Tmç

Tablo 8: Ölçüm analizlerinde kullanılan pencere adedi ve pencere boyu

Ölçü No	Baskın Frekans (Hz)	Baskın Periyot (T ₀)(sn)	T _A (sn) (0.67*T ₀)	T _B (sn) (1.5*T ₀)	Kayıt Süresi (dk)	Form.
M1	1.518	0.65	0.44	0.98	30 dak.	Tmç

Tablo 9: Mikrotremör ölçüm sonuçları

3.2. Araştırma Çukurları:

Çalışma alanında sondaj çalışması yapıldığından araştırma çukuru açılmamıştır.

3.3. Sondajlar:

İnceleme alanında, Çamrakdere Üyesi birim üzerinde derinlikleri 31.07.2023 – 03.08.2023 ve 03.02.2024 tarihleri arasında 22,5 mt. olan 2 sondaj çalışması, 24,0 mt. olan 1 adet sondaj çalışması 31,5 mt. olan 1 ve 20 mt olan 1 olmak üzere sondaj 5 lokasyonda Kale Detay Sondaj Müh. İnş. Turz. Ve San. Tic. LTd. Şti. firması tarafından sondaj çalışmaları yapılmıştır. Sondaj çalışmaları SMK-450 sondaj makinası ile TS EN ISO 22475-1 standardına uygun olarak yapılmıştır.



Şekil 17: Çalışma alanında yapılan sondaj çalışmalarını gösterir google earth görüntüsü

Sondaj No		Y	X	Derinlik (m)
Otopark - Ana Blok	SK - 1	451252	4445347	24,00
	SK - 2	451255	4445361	24,00
	SK - 3	451269	4445357	24,00
	SK - 4	451266	4445344	31,50
	SK - 5	451265	4445370	20,00

Tablo 11: Yapılan sondaj çalışması koordinatları

Çalışma alanında yapılan sondaj çalışmaları sonucunda alınan numuneler üzerinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 06/07/2017 tarih ve 509 sayılı izin belgeli ARS Zemin ve Kaya laboratuvarında; su muhtevası, kıvam limiti, elek analizi, direk kesme, birim hacim ağırlığı, serbest basınç, hidrometre, üç eksenli ve nokta yükleme deneyleri yapılmıştır. Yapılan laboratuvar deneyleri ve sayıları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Deney Adı	Adet	Deney Adı	Adet
Elek Analizi	48	Üç Eksenli	1
Atterberg Limitleri	48	Konsolidasyon	1
Doğal Birim Hicim Ağırlık	48	Direk Kesme	23
Su içeriği	48	Şişme Basıncı	1
Serbest Basınç	42	Nokta Yükleme	
Hidrometre	48		

Tablo 12: Çalışma alanında yapılan deneylerin sayısı

3.4. Arazi Deneyleri:

3.4.1. SPT Deney Sonuçları:

Çalışma alanının yakın çevresinde açılan zemin sondajlarında EN ISO 22476-3 Standardına göre: her 1,5 metrede bir zeminlerin sıklık ve kıvam özelliklerini belirlemek amacıyla SPT (Standart Penetrasyon Test) yapılmıştır. Metrelere göre SPT' den elde edilen darbe sayıları (N) aşağıda belirtilmiştir. Bilindiği gibi son 30 cm. giriş için uygulanan darbe sayısı SPT sayısı olarak adlandırılır.

SK-1					SK-2				
Derinlik(m.)	15 cm.	15 cm.	15 cm	N(30)	Derinlik(m.)	15 cm.	15 cm.	15 cm	N(30)
3.00-3.45 m.	6	9	8	17	3.00-3.45 m.	8	10	16	26
4,50-4,95 m.	27	-	-	50/7	4,50-4,95 m.	-	-	-	50/10
12,0-12,45 m.	26	-	-	50/11	12,0-12,45 m.	-	-	-	50/7
16,5-16,95 m.	-	-	-	50/8	16,5-16,95 m.	-	-	-	50/5

SK-3					SK-4				
Derinlik(m.)	15 cm.	15 cm.	15 cm	N(30)	Derinlik(m.)	15 cm.	15 cm.	15 cm	N(30)
3.00-3.45 m.	8	10	18	28	3.00-3.45 m.	8	12	16	28
4,50-4,95 m.	27	-	-	50/13	4,50-4,95 m.	-	-	-	50/10
12,0-12,45 m.	26	-	-	50/11	12,0-12,45 m.	26	-	-	50/13
16,5-16,95 m.	-	-	-	50/12	16,5-16,95 m.	-	-	-	50/11

SK-5				
Derinlik(m.)	15 cm.	15 cm.	15 cm	N(30)
1,50-1,95	3	4	4	8
3,0-3,45	3	4	7	11
4,50-4,95	10	112	10	22
6,0-6,45	8	11	12	23
7,50-7,95	4	14	15	29
9,0-9,45	15	12	16	28
10,50-10,95	8	14	16	30
12,0-12,45	-	-	-	50/5
13,50-13,95	-	-	-	50/6
15,0-15,45	-	-	-	50/12

Tablo 13: SPT deneyi sonuçları

Düzeltilme Katsayısı	Değişken	Değer	
C_R	3m ile 4m aralığında	0.75	x
	4m ile 6m aralığında	0.85	
	6m ile 10m aralığında	0.95	
	10m'den derin	1.00	
C_S	Standart numune alıcı (iç tüptü olan)	1.00	x
	İç tüptü olmayan numune alıcı	1.10-1.30	
C_B	Çap 65mm-115mm arasında	1.00	x
	Çap 150mm	1.05	
	Çap 200mm	1.15	
C_E	Güvenli tokmak	0.60-1.17	
	Halkalı tokmak	0.45-1.00	
	Otomatik darbeli tokmak	0.90-1.60	x

Tablo 14: SPT deneyi düzeltme verileri

3.4.2 Presiyometre Deneyi

Presiyometre deneyi arazide (in-situ) uygulanan, zemin ve/veya kayaçların mühendislik karakteristiklerinin tespit edilmesi amacıyla kullanılan kuyu için yanal yükleme deneylerinden biridir. Jeoteknik problemleri içine alan birçok konuda doğrudan ve dolaylı olarak faydalanılan bir yerinde deney yöntemidir. Deneyin amacı, zeminin basınç-deformasyon ilişkilerini ölçmek için sondaj makinesi yardımıyla yeryüzünde açılan silindirik deliğin içine bir balon yerleştirip içinde bulunduğu boşluğun yüzeyden verilen su basıncıyla genişletilmesi ve bu sayede çevresinde yarattığı deformasyonun (genleşmenin) ölçülmesidir.

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmaları esnasında firmamız tarafından Çamrakdere Üyesi üzerinde açılan sondajlarda eş zamanlı olarak Temel zeminin presiyometrik modül değerlerini (PL ve EP dayanım parametrelerini) saptamak amacıyla 3 mt. ara ile toplamda 16 adet presiyometre deneyi yapılmıştır. Deneylerde Menard prensibine dayalı Apageo marka Presiyometre cihazı ve 76 mm çapında prob kullanılmıştır.

SONDAJ NO VE DERİNLİK	NET LİMİT BASINÇ(MPa)	LİMİT BASINÇ(MPa)	ELASTİSİTE MODÜLÜ(GPa)	FORMASYON
SK-2/3,00	0.480	0.545	0.0051	Tmç
SK-2/6,00	0.556	0.611	0.0070	
SK-2/9,00	0.731	0.778	0.0136	
SK-2/12,00	0.959	0.986	0.0104	
SK-2/15,00	1.034	1.085	0.0219	
SK-2/18,00	1.461	1.569	0.0224	
SK-2/21,00	1.522	1.592	0.0182	
SK-2/24,00	1.609	1.676	0.0229	

SONDAJ NO VE DERİNLİK	NET LİMİT BASINÇ(MPa)	LİMİT BASINÇ(MPa)	ELASTİSİTE MODÜLÜ(GPa)	FORMASYON
SK-3/3,00	0.476	0.514	0.0071	Tmç
SK-3/6,00	0.629	0.685	0.0079	
SK-3/9,00	0.798	0.862	0.0208	
SK-3/12,00	0.955	1.041	0.0084	
SK-3/15,00	1.288	1.396	0.0166	
SK-3/18,00	1.413	1.481	0.0364	
SK-3/21,00	1.505	1.613	0.0261	
SK-3/24,00	1.646	1.677	0.0353	

Killerde ve kumlarda Plastik limit ve elastisite modülü için yaklaşık değerler (Briud,1992)

4. HİDROJEOLJİ:

Çalışma alanında yapılan sondaj çalışmaları sonucunda;

Sondaj No	Su Seviyesi(m)	Ölçüm Tarihi	Sondaj No	Su Seviyesi(m)	Ölçüm Tarihi
SK-1	11.5 mt.	31.07.2023	SK-1	12.0 mt.	18.08.2023
SK-2	11.4 mt.	01.08.2023	SK-2	12.0 mt.	18.08.2023
SK-3	11.6 mt.	02.08.2023	SK-3	12.0 mt.	18.08.2023
SK-4	11.7 mt.	03.08.2023	SK-4	12.0 mt.	18.08.2023
SK-4	11,4	03.02.2024	SK-4	12,0	13.02.2024

Kaynak Suları: İnceleme alanı ve yakın çevresinde kaynak suyuna rastlanmamıştır.

Ani yağışlarla aşırı yağışın şehre düştüğü zamanlarda da yağmur suyu kanallarının tıkanmadığı durumlarda faaliyet alanı ve yakın çevresi için süreli bir su yükselmesi tehlikesi mevcut değildir.

5. LABORATUVAR DENEYLERİ:

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmaları sonucunda alınan zemin örnekleri üzerinde; su muhtevası, kıvam limiti, elek analizi, kesme kutusu, konsolidasyon hidrometrik analiz deneyleri yapılmıştır. Laboratuvar çalışmaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 06/07/2017 tarih ve 509 numaralı laboratuvar izin belgesine sahip ARS Zemin ve Kaya Laboratuvarında yapılmıştır.

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Numune Bilgileri																					
Sondaj / Kuyu No	SK-1	SK-1	SK-1	SK-1	SK-1	SK-1	SK-1	SK-1	SK-2	SK-2	SK-2	SK-2	SK-2	SK-2	SK-2	SK-2	SK-2	SK-3	SK-3	SK-3	
Numune No	SPT-2	SPT-3	KAROT	KAROT	SPT-8	KAROT	SPT-11	KAROT	SPT-2	SPT-3	KAROT	KAROT	SPT-8	KAROT	SPT-11	KAROT	merkez	SPT-2	UD	SPT-3	
Derinlik	3,00-3,45	4,50-4,95	6,00-7,50	9,00-10,50	12,00-12,45	12,00-13,50	16,50-16,95	18,00-19,50	3,00-3,45	4,50-4,95	6,00-7,50	7,50-9,00	12,00-12,45	12,50-13,50	16,50-16,95	18,00-19,50	21,00-22,50	3,00-3,45	3,50-4,20	4,50-4,95	
Fiziksel Özelliklerin Tayini																					
Su Muhtevası TS EN ISO 17892-1	W(n) (%)	13,8	8,5	6,2	0,9	13,5	6,6	13,8	9,8	10,3	10,6	8,1	1,1	16,4	7,5	9,8	5,6	0,8	8,1	7,7	10,9
Tane Büyüklüğünün Belirlenmesi (Eleme Metodu) TS EN ISO 17892-4	10 Nolu Elekte Kalan (%) 200 Nolu Elekten Geçen (%)	1,4	0,0	0,7	93,0	0,4	4,6	2,4	1,5	7,2	0,0	27,1	80,4	0,0	0,0	6,1	0,4	89,1	20,6	3,3	3,5
Likit Limitin Tayini TS EN ISO 17892-12	WL (%)	55,67	54,23	55,11	NP	39,36	39,41	42,40	42,65	56,44	52,75	55,18	NP	34,25	31,74	43,54	42,87	NP	55,78	52,64	55,64
Plastik Limit ve Plastisite İndeksi Tayini TS EN ISO 17892-12	PL (%) PI (%)	23,44	24,21	24,56	NP	23,17	23,77	25,09	25,74	23,47	24,14	23,41	NP	15,56	16,25	26,85	26,95	NP	22,75	23,25	24,16
Zemin Sınıfı TS EN ISO 14688-2		CIH	CIH	CIH	GrW	CIM	CIM	CIM	CIM	CIH	CIH	CIH	siGrW	CIL	CIL	CIM	CIM	GrW	CIH	CIH	CIH
Hidrometre TS EN ISO 17892-4	(%)	66,0	83,4	72,4		81,9	78,6	78,6	79,9	73,6	83,1	55,6		83,0	73,5	75,4	79,9		61,2	69,9	77
Birim Hacim Kütle (t/m ³) TS EN ISO 17892-2		1,92	1,94	1,93	1,99	1,89	1,88	1,87	1,89	1,90	1,87	1,89	2,02	1,87	1,87	1,85	1,89	2,09	1,85	1,87	1,86
Mekanik Özelliklerin Tayini																					
Uç Eksenli Deney (UU) TS EN ISO 17892-8	c kPa φ derece																			77,64	7
Doğrudan Kesme Deneyi TS EN ISO 17892-10	c kPa φ derece		37,80	38,10		39,57	40,30		38,00		38,38	32,84		39,00		37,31	39,10				40,29
Serbest Basınç Dayanımının Tayini TS 1900-2	qu kPa ε (%)																				
Kademeli Yükleme Yoluyla Konsolidasyon Deneyi TS EN ISO 17892-5																					√
Şişme Yüzdesi TS 1900-2	(%)																				1,17
Şişme Basıncı TS 1900-2	kPa																				22,58

No		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Numune Bilgileri	Sondaj / Kuyu No	SK-3	SK-3	SK-3	SK-3	SK-3	SK-3	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4	SK-4			
	Numune No	KAROT	KAROT	SPT-8	SPT-11	KAROT	KAROT	SPT-2	SPT-3	KAROT	KAROT	SPT-8	KAROT	SPT-11	KAROT	KAROT	KAROT	KAROT			
	Derinlik	6,00-7,50	7,50-9,00	12,00-12,45	16,50-16,95	18,00-19,50	22,50-24,00	3,00-3,45	4,50-4,95	6,00-7,50	7,50-9,00	12,50-12,95	12,00-13,50	16,50-16,95	18,00-19,50	19,50-21,00	24,00-25,50	30,00-31,50			
Fiziksel Özelliklerin Tayini	Su Muhtevası TS EN ISO 17892-1	W(n) %	7,4	1,0	11,5	12,9	6,7	0,5	9,1	6,9	4,9	0,8	11,8	7,2	13,9	4,6	0,8	0,7	0,4		
	Tane Büyüklüğünün Belirlenmesi (Eleme Metodu) TS EN ISO 17892-4	10 Nolu Elekte Kalan (%)	9,8	93,2	0,0	1,0	4,3	94,6	8,0	9,1	6,0	91,0	0,0	0,9	0,4	0,9	91,5	90,4	90,1		
		200 Nolu Elekten Geçen (%)	79,8	2,2	98,3	95,4	81,4	2,3	83,3	82,9	81,8	4,3	97,9	98,2	96,8	97,1	4,8	3,1	2,4		
	Likit Limitin Tayini TS EN ISO 17892-12	WL (%)	56,75	NP	33,66	43,65	43,65	NP	55,35	52,74	34,65	52,74	34,25	39,77	42,68	43,21	NP	NP	NP		
	Plastik Limit ve Plastisite İndeksi Tayini TS EN ISO 17892-12	PL (%)	23,44	NP	18,24	22,14	23,85	NP	22,55	22,65	16,65	24,36	16,25	23,45	23,47	24,74	NP	NP	NP		
		PI (%)	33,31	NP	15,42	21,51	19,80	NP	32,80	30,09	18,00	28,38	18,00	16,32	19,21	18,47	NP	NP	NP		
	Zemin Sınıfı TS EN ISO 14688-2		CIH	GrW	CIL	CIM	CIM	GrW	CIH	CIH	CIL	GrW	CIL	CIL	CIM	CIM	GrW	GrW	GrW		
	Hidrometre TS EN ISO 17892-4	(%)	67,1		83,1	80,7	68,8		69,9	69,7	68,9		82,8	83	81,8	82,1					
	Birim Hacim Kütle (t/m ³) TS EN ISO 17892-2		1,87	2,10	1,82	1,86	1,84	2,11	1,92	1,91	1,93	2,04	1,87	1,86	1,85	1,87	2,12	2,14	2,16		
	Mekanik Özelliklerin Tayini	Üç Eksenli Deney (UU) TS EN ISO 17892-8	c kPa																		
φ derece																					
Doğrudan Kesme Deneyi TS EN ISO 17892-10		c kPa	38,91		37,89	38,51	39,06		32,30		37,63		40,93	35,63		37,41					
		φ derece	17		17	17	19		14		17		17	17		18					
Serbest Basınç Dayanımının Tayini TS 1900-2		qu kPa																			
		ξ (%)																			
Kademeli Yükleme Yoluyla Konsolidasyon Deneyi TS EN ISO 17892-5																					
Şişme Yüzdesi TS 1900-2	(%)																				
Şişme Basıncı TS 1900-2	kPa																				

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Numune Bilgileri																				
Sondaj / Kuyu No	SK-5	SK-5	SK-5	SK-5	SK-5	SK-5														
Numune No	SPT-2	KAROT	SPT-6	KAROT	KAROT	KAROT														
Derinlik	3,00-3,45	5,00-6,00	9,00-9,45	11,00-12,00	14,00-15,00	18,00-20,00														
Fiziksel Özelliklerin Tayini																				
Su Muhtevası T S EN ISO 17892-1	W(n) %	24,8	16,3	14,8	22,3	17,7	18,4													
Tane Büyüklüğünün Belirlenmesi (Elleme Metodu) T S EN ISO 17892-4	10 Nolu Elekten Geçen (%)	13,6	12,3	44,2	0,1	1,2	0,0													
	200 Nolu Elekten Geçen (%)	79,8	73,1	39,4	97,3	38,6	90,7													
Likit Limitin Tayini T S EN ISO 17892-12	WL (%)	55,71	53,89	42,00	56,85	45,15	53,79													
Plastik Limit ve Plastisite İndeksi Tayini T S EN ISO 17892-12	PL (%)	26,81	26,34	22,11	28,81	22,88	27,73													
	PI (%)	28,90	27,55	19,89	27,84	22,31	26,06													
Zemin Sınıfı T S EN ISO 14688-2		CIH	CIH	clGr	CIH	clSa	CIH													
Hidrometre T S EN ISO 17892-4	(%)	65,6	58,6		79,5	15,1	74													
Birim Hacim Kütle (t/m ³) T S EN ISO 17892-2		1,92	1,91	2,05	1,92	1,82	1,92													
Mekanik Özelliklerin Tayini																				
Üç Eksenli Deney (UU) T S EN ISO 17892-8	c kPa																			
	φ derece																			
Doğrudan Kesme Deneyi T S EN ISO 17892-10	c kPa	42,10		4,79		18,92														
	φ derece	17		36		25														
Serbest Basınç Dayanımının Tayini T S 1900-2	qu kPa																			
	ε (%)																			
Kademeli Yükleme Yoluyla Konsolidasyon Deneyi T S EN ISO 17892-5																				
Şişme Yüzdesi T S 1900-2	(%)																			
Şişme Basıncı T S 1900-2	kPa																			

Sayfa 1

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Numune Bilgileri																				
Sondaj / Kuyu No	SK-4	SK-4	SK-5																	
Numune No	KAROT	KAROT	KAROT																	
Derinlik	27,00-28,50	28,50-30,00	15,00-16,50																	
Fiziksel Özelliklerin Tayini																				
Su Muhtevası T S EN ISO 17892-1	W(n) %	21,5	20,6	20,5																
Tane Büyüklüğünün Belirlenmesi (Elleme Metodu) T S EN ISO 17892-4	10 Nolu Elekten Geçen (%)	13,5	14,5	13,8																
	200 Nolu Elekten Geçen (%)	65,4	63,0	37,4																
Likit Limitin Tayini T S EN ISO 17892-12	WL (%)	54,21	53,32	56,32																
Plastik Limit ve Plastisite İndeksi Tayini T S EN ISO 17892-12	PL (%)	27,58	26,65	24,54																
	PI (%)	26,63	26,67	31,78																
Zemin Sınıfı T S EN ISO 14688-2		CIH	CIH	clSa																
Hidrometre T S EN ISO 17892-4	(%)	58,3	53,8	29,8																
Birim Hacim Kütle (t/m ³) T S EN ISO 17892-2																				
Mekanik Özelliklerin Tayini																				
Üç Eksenli Deney (UU) T S EN ISO 17892-8	c kPa																			
	φ derece																			
Doğrudan Kesme Deneyi T S EN ISO 17892-10	c kPa	40,40	38,04	12,87																
	φ derece	22	19	34																
Serbest Basınç Dayanımının Tayini T S 1900-2	qu kPa																			
	ε (%)																			
Kademeli Yükleme Yoluyla Konsolidasyon Deneyi T S EN ISO 17892-5																				
Şişme Yüzdesi T S 1900-2	(%)																			
Şişme Basıncı T S 1900-2	kPa																			

Tablo16 :Zeminin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Tabloları.

6. İNCELEME ALANI MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ:

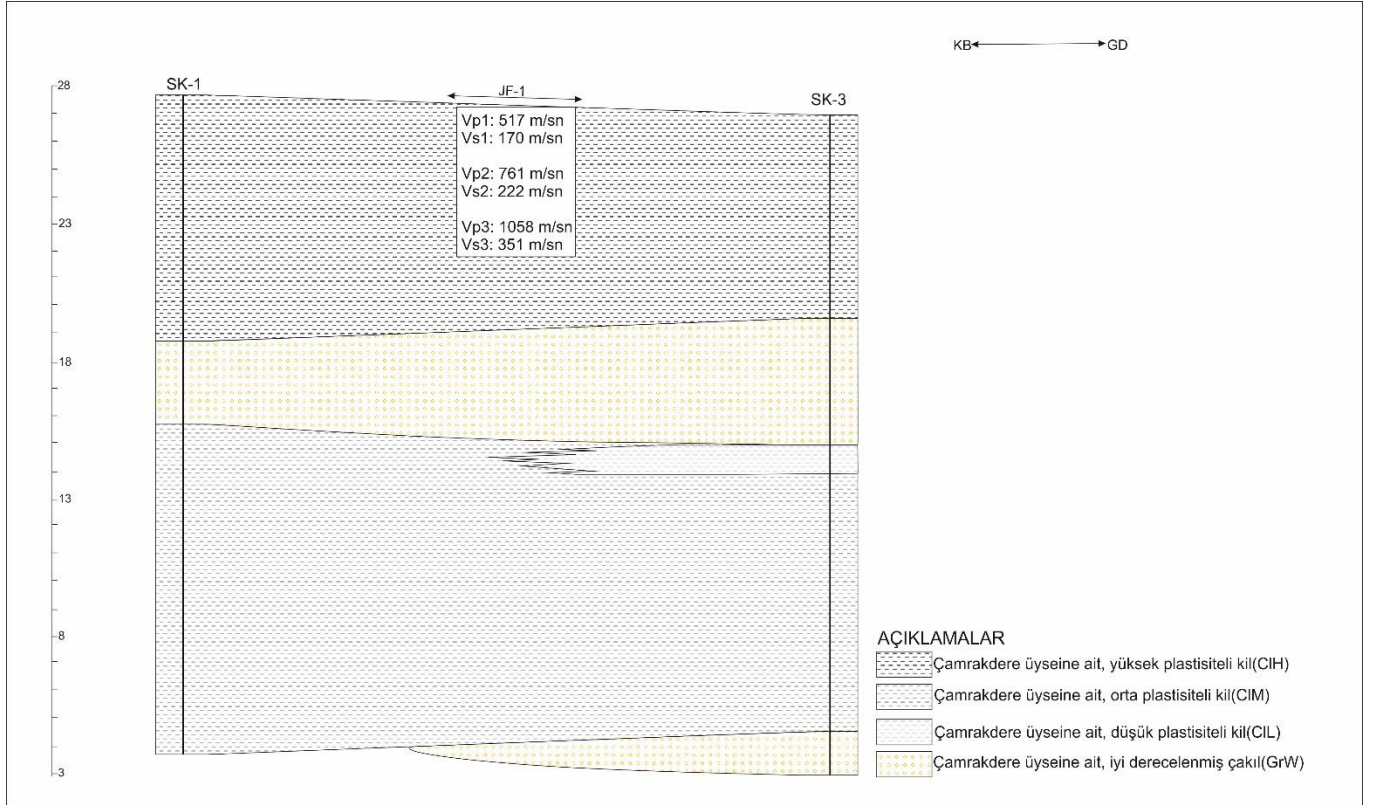
Çalışma konusunu oluşturan H16C09C4A Pafta, 1385 Ada, 8 Parsel ve yakın çevresinde yüzeyleyen jeolojik yapı Üst Miyosen yaşlı Tmçd simgeli Çamrakdere Üyesi birimdir. Çanakkale Boğazı'nın doğu kıyısında yüzeyleyen ve çamurtaşı, silttaşı, kumtaşı ve çakılcıklı konglomera ile kalkarenitten oluşan kayaç topluluğu birimden oluşmaktadır.

Yapılan sondaj çalışmaları sonucunda, Çamrakdere Üyesi birime ait, sert-çok katı kıvama sahip düşük-orta-yüksek plastisiteli kil, siltli iyi derecelenmiş çakıl ve iyi derecelenmiş çakıl birimler gözlenmiştir.



Şekil 18 : Çalışma alanına ait jeoloji haritasından görünüm

İnceleme alanında heyelan, kaya düşmesi, çökme, krip, fay zonu, ezik zon, toprak akması vb. kütle hareketi gözlenmemiştir. Jeolojik birimlerin yapısından kaynaklanan sel, taşkın, çığ, su baskını potansiyeli bulunmamaktadır.



İnceleme alanından alınan boykesit profil doğrultusu boyunca yükseklik farkı 1 m'dir. Profilin 27,67. metresine SK-1, 26,74. metresine SK-2, 27,20. metresine JF-1 isabet etmektedir.

Boykesitin 27,67. metresine isabet eden SK-1'de 9,0 m derinliğe kadar Çamrkdere Üyesi birimine ait, çok katı-sert, yüksek plastisiteli kil (CIH) , ~9,0-12,0 m derinlikler arasında Çamrkdere Üyesi birimine ait, iyi derecelenmiş çakıl, ~12,0-24,0 m derinlikler arasında Çamrkdere Üyesi birimine ait, çok katı-sert yüksek plastisiteli kumlu kil birimlerinden oluşmaktadır.

Boykesitin 26,74. metresine isabet eden SK-2'de 7,5 m derinliğe kadar Çamrkdere Üyesi birimine ait, çok katı-sert, yüksek plastisiteli kil , ~7,5-13,5 m derinlikler arasında Çamrkdere Üyesi birimine ait, orta sıkı siltli kum , ~13,5-15,0 m derinlikler arasında Çamrkdere Üyesi birimine ait, çok katı, yüksek plastisiteli kumlu kil ve kuyu sonu olan 24,0 m ye kadar Çamrkdere

Üyesi birimine ait, katı, yüksek plastisiteli kumlu kil birimlerinden oluşmaktadır.

Boykesitin 27,20. metresine isabet eden J.F.-1 sismik kırılma ölçümünde yaklaşık ilk 2,2 metrelik derinlik 1. tabaka olarak değerlendirilmiştir. 1. tabakanın hız değerleri $VP1=517$ m/sn, $VS1=170$ m/sn olarak bulunmuştur. Tabaka olarak değerlendirilmiştir. 2. tabakanın hız değerleri $VP1=761$ m/sn, $VS1=222$ m/sn olarak bulunmuştur. Yaklaşık 13,0-∞ metre derinlikler arasında ise sismik hız değerleri $VP2=1058$ m/sn, $VS2=351$ m/sn olarak bulunmuştur.

7.1 Zemin Profil Değerlendirilmesi

7.1.1 CIM, CIH Zemin Tabakası

Tüm Kuyu verilerine göre -0,50 – 5,00~12,00 m kotları arası ve alt kısımlarda diğer zemin tabakaları ile geçişleri alacak şekilde yer alan LL: 46, PL: 23 ve PI: 23 değerlerine sahip düşük içerisinde bulunan orta – yüksek plastisiteli kil tabakasıdır. Genel olarak zemin tabakası katı, çok katı ve sert zemin kıvamına sahiptir. Zemin yapısı temel zemini olarak uygundur.

7.1.1 GrW, cIGrW Zemin Tabakası

Tüm kuyu verilerine göre zemin -5,00~12,00 m sonrasında -19,50~21,00 m ye kadar yer alan zemin tabakasıdır. Zemin yapısı temel zemini olarak uygundur.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER:

1. Çanakkale İli, Merkez İlçesi, CEVATPAŞA Mahallesi, H16C09C4A Pafta, 1385 Ada, 8 Parsel nolu, **SEPETAY KOHEN'a** ait taşınmazın zeminine ait verilerin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Başka parseller için kullanılmaz.

Çalışma alanındaki, parsel üzerinde temel tabanı yaklaşık 805,91 m² yüzölçüme sahip, 7 katlı (Bodrum Kat + Zemin Kat + 5 Normal Kat) mesken niteliğinde bina yapılacaktır. Yapının bodrum kat oturumu 352,67 m²; toplam inşaat alanı ise 3.154,10 m² dir. Söz konu yapının bodrum katı olup, temel taban kotu -3,90 m (Otopark) ve -4,20 m (ana bina) de, temeller 0-185 çıkmalı ve 50 (otopark) ve 80 cm /ana bina) kalınlığında radye temel sistemine sahip olarak inşa edilmesi planlanmaktadır. Yapıların oturduğu alandaki parselin en üst kotu +28.28, en düşük kotu ise +27.07 dir. Yapının oturduğu arazide ≈%0-1 eğim bulunmaktadır.

Enlem : **40.157152**

Boylam : **26.427731**

Kullanım amacı konut ve işyerleri için Bina Kullanım Sınıfı BKS = 3, Bina Önem Katsayısı I = 1 olarak belirtilen gruba girmektedir. Bina Yüksekliği Sınıfı (BYS) 5 olmaktadır. Proje müellifi tarafından yapının ağırlığı 5.355,57 ton, yapının oluşturduğu zemin gerilmeleri 1,4G+1,6Q yüklemesi altında min. - ort. - mak. 4,87-12,80-24,60 t/m² depremler yüklemeler (G+Q+E) altında min. - ort. - mak. 3,54-11,14-25,46 t/m² olduğu proje mühendisi tarafından belirtilmiştir.

2. Zemin ve temel etütleri kategorik olarak çalışmanın içeriği bakımından bu çalışma Kategori 2 olarak hazırlanmaktadır. Zemin sınıf ZD olarak belirlenmiştir.
3. Çanakkale Belediyesi tarafından hazırlanan ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylanan İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt raporunda inceleme alanı Ö.A.-2.1 olarak sınıflandırılmıştır.
4. Arsa koordinatlarına göre, Türkiye Deprem Tehlike Haritasından elde edilen etkin yer ivmesi katsayısı $A_0=0.304$ olarak hesaplanmış, çalışma alanında en büyük ivmeyi oluşturması beklenen kırık Saros-Gaziköy Fayı'dır.
5. Çalışma alanındaki taşınmaz için, kullanım amacı konut ve işyerleri için Bina Kullanım Sınıfı BKS = 3, Bina Önem Katsayısı I = 1 olarak belirtilen gruba girmektedir. Bina Yüksekliği Sınıfı (BYS) 5 olmaktadır.

6. Jeofizik çalışmalar sismik kırılma, yüzey dalgası analizi (MASW), mikrotremör yöntemleri ile yapılmıştır.

İnceleme alanı kapsamında

Çamrakdere Üyesi (Tmçd) 1. tabaka Vp hızı 517-571 m/s, 1. tabaka Vs hızı 165-170 m/s aralığında, 2. tabaka Vp hızı 761-818 m/sn, 2. tabaka Vs hızı 222-226 m/sn aralığında, 3. tabaka Vp hızı 1058-1486 m/sn, 3. tabaka Vs hızı 320-351 m/sn aralığında

İnceleme alanında yüzey dalgası analizi ve kırılma mikrotremör çalışmalarından elde edilen zemin hakim periyotları (To): 0.65 bulunmuştur.

7. Rapora konu olan taşınmazda ve yakın çevresinde hakim eğim % 11 arasındadır.

8. Jeoloji haritasından da görüleceği gibi çalışma alanı ve yakın çevresinde Kuvaterner yaşlı Tmçd simgeli Çamrakdere Üyesi birim yüzeylenmektedir.

Yapılan sondaj çalışmaları sonucunda, Çamrakdere Üyesi birime ait, sert-çok katı kıvama sahip düşük-orta-yüksek plastisiteli kil, siltli iyi derecelenmiş çakıl ve iyi derecelenmiş çakıl birimler gözlenmiştir.

9. Çalışma alanında yapılan sondaj çalışmaları sonucunda 31.07.2023-03.08.2023 ve 03.02.2024 tarihinde sondaj sonrası yapılan ölçümlerde $\approx 11.4-11.7$ mt. derinlikte yeraltı suyu tespit edilmiştir. Sondaj suyunun çekilmesi beklenip, 18.08.2013-13.02.2024 tarihinde yapılan ölçümlerde ise $\approx 12,0$ mt. derinlikte yeraltı suyu tespit edilmiştir.

10. Yüzey suyu ve atık suların bina temellerine ulaşmasını engelleyecek drenaj sistemleri yapılarak zeminin doğal mukavemetinin korunması gerekmektedir. Hertürlü kazı mümkün olduğu kadar yağışsız günlerde yapılmalıdır.

11. Hertürlü kontrolsüz kazılardan kaçınılmalı ve kazılarda oluşan şevlerin, şev yüksekliğinin ve şev açısının stabiliteyi bozmayacak şekilde, güvenli şev yüksekliği ve açısı belirlenerek yapılmalıdır.

12. Çalışma alanında mevsimsel yağışlarla meydana gelecek yer altı ve yüzey suyu birikmelerine dikkat edilmelidir. Yer altı suyu, çevre suları ve yüzey sularının, temelde ve yapı duvarlarında oluşturabileceği her türlü korozyonu ve şişme derecesi yüksek olan killi birimlerle temasını önlemek amacıyla çok iyi bir drenaj ağı oluşturulmalıdır.

13. Kazı sonrası karşılaşılabilecek stabilite sorunlarına yönelik önlemlerin kazı öncesi alınmalıdır.

14. İnceleme alanındaki birimlerin ilk seviyeleri kolay kazılabilirken derinlere doğru orta kazılabilir seviyeler mevcuttur. Kazıdan çıkan malzemenin bir kısmı bahçede kullanılmak üzere ayrılırken, bir kısmı da açılan temelin dolgusu olarak kullanılacaktır.

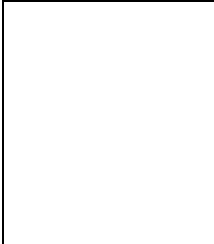
15. 18-03-2018 tarih ve 30364 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazetede yayınlanan ve 01-01-2019 tarihinde yürürlüğü giren 'Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği' hükümlerine uyulmalıdır.

	<p>Sorumlu Jeoloji Mühendisi</p> <p>Adı-Soyadı: İzzettin ULUÇ</p> <p>Oda Sicil No: 23123</p> <p>T.C. Kimlik No:39868882350</p>
---	---

<p>Tarih İmza:</p> <p>23/12/2023</p>

	<p>Sorumlu Jeofizik Mühendisi</p> <p>Adı-Soyadı: Tuğrul ÖZAL</p> <p>Oda Sicil No: 2263</p> <p>T.C. Kimlik No:40060009650</p>
---	---

<p>Tarih İmza:</p> <p>23/12/2023</p>

	<p>Sorumlu İnşaat Mühendisi</p>
---	--

<p>Tarih İmza:</p> <p>23/12/2023</p>

9. YARARLANILAN KAYNAKLAR:

- Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
- <https://webgis.canakkale.bel.tr/keos/>
- <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>
- <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>
- <https://www.afad.gov.tr/tr/24212/Turkiye-Deprem-Tehlike-Haritasi>
- MTA-2008 (Çanakkale H15-H16 Paftaları Jeoloji Haritası)
- <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=CANAKKALE>
- Druit, C.E., 1961, Report on the petroleum prospect of Thrace, Turkey: Turkish Gulf Oil Co. (Unpublished).
- Gümüş, A., 1964, Contribution al'etudegeologique de secteur serpentional de Kalabal Köy-Eymür Köy region D'Edremit, Turquie: MTA Enst., 117.
- Okay, A.İ., Siyako, M. ve Bürkan, K.A., 1990, Biga Yarımadasının jeolojisi ve tektonik evrimi: TPJD Bült, 2/2, 83-121.
- Dönmez, M., Akçay, A.E., Genç, Ş.C. ve Acar, Ş., 2005, Biga Yarımadasında Orta-Üst Eosen volkanizması ve denizel ignimbiritler: MTA Dergisi, Sayı. 131, s. 49-61.
- Saltık, O., 1974, Şarköy-Mürefte sahaları jeolojisi ve petrol olanakları: TPAO Rap. No:879 (yayımlanmamış).
- Şentürk, K. ve Karaköse, C., 1987, Çanakkale Boğazı ve dolayının jeolojisi: MTA Rapor No: 371, 207s, (yayımlanmamış).
- Şengör, A.M.C., 1979, The north Anatolian transform fault; its age, offset and tectonic significance: Jour. Geol. Soc. London, 136,269-282.

10. EKLER:

- Ek-1 : Araştırma Noktaları Vaziyet Planı
- Ek-2: Araştırma Çukuru ve Sondaj Logları, Karot Sandığı Fotoğrafları, Araştırma Çukuru ve Çıkan Malzeme Fotoğrafları
- Ek-3: Arazi Deneyleri Sonuç Föyleri
- Ek-4 : Jeolojik Kesitler
- Ek-5 : Laboratuvar Deney Sonuçları
- Ek-6 : Jeofizik Ölçüm Kayıtları ve Düzeltilmemiş Saha Verileri
- Ek-7 : Fotoğraflar
- Ek-8 : Tapu, İmar Planı, İmar Çapı Sureti
- Ek-9 : 1/1000 ya da 1/5000 Ölçekli Münhanili Mühendislik Jeolojisi Haritası
- Ek-10: İlgili Tutanaklar
- Ek-11: Türkiye Deprem Tehlike Haritaları Bilgileri
- Ek-12: Video çekimi (CD/ sondajlar, jeofizik çalışmalar, araştırma çukuru kazımı ve çıkan malzemenin görüntüleri)

EK-1

**Araştırma Noktaları
Vaziyet Planı**

EK-2

**Araştırma Çukuru ve Sondaj
Logları, Karot Sandığı
Fotoğrafları, Araştırma Çukuru
ve Çıkan Malzeme Fotoğrafları**

EK-3

Arazi Deneyleri Sonuç Föyleri

EK-4

Jeolojik Kesitler

EK-5

Laboratuvar Deney Sonuçları

EK-6

**Jeofizik Ölçüm Kayıtları ve
Düzeltilmemiş Saha Verileri**

EK-7

Fotoğraflar

EK-8

**Tapu, İmar Planı, İmar Çapı
Sureti**

EK-9

**1/1000 ya da 1/5000 Ölçekli
Münhanili Mühendislik
Jeolojisi Haritası**

EK-10

İlgili Tutanaklar

EK-11

**Türkiye Deprem Tehlike
Haritaları Bilgileri**

EK-12

**Video çekimi (CD/ sondajlar,
jeofizik çalışmalar, araştırma
çukuru kazımı ve çıkan
malzemenin görüntüleri)**