

**T.C.**  
**ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI**  
**İSTANBUL İL MÜDÜRLÜĞÜ**  
**İSTANBUL İLİ, KADIKÖY İLÇESİ, FİKİRTEPE MAHALLESİ**  
**268 PAFTA, 3418 ADA, 5 PARSEL**



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
**A, B, C VE D BLOK**  
**PARSEL BAZINDA ZEMİN VE TEMEL ETÜT**  
**GEOTEKNİK RAPORU**



*Uğur SAHBAZ*  
İnş. Müh.

**JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK**

**İNŞAAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.**

*Gökhan BAŞOL*  
Jeoloji Müh.

Haziran- 2022

<u>İçindekiler</u>	<u>Sayfa No</u>
1 GİRİŞ .....	5
2 İNŞAAT SAHASI HAKKINDA BİLGİLER .....	6
2.1 İnşaat Sahasının Tanıtılması .....	6
2.2 Meteorolojik ve İklimsel Özellikler .....	7
2.3 İmar Planı Durumu .....	7
3 YAPI HAKKINDA BİLGİLER .....	8
4 MEVCUT ZEMİN ARAŞTIRMALARI .....	11
4.1 Zemin Etüdü ve Arazideki Birimlerin Değerlendirilmesi .....	11
4.1.1 Zemin Profili .....	11
4.2 Arazi Çalışmaları .....	19
4.3 Laboratuvar Çalışması .....	32
5 İLAVE ZEMİN ARAŞTIRMALARI .....	36
6 İDEALİZE ZEMİN PROFİLLERİ VE YERALTI SUYU DURUMLARI .....	36
7 GEOTEKNİK TASARIM PARAMETRELERİNİN TESPİTİ .....	43
7.1 Mukavemet Parametreleri Hesabı .....	43
7.1.1 Laboratuvar ve Arazi Deney Sonuçlarına Göre .....	43
8 DEPREMSELLİK .....	58
8.1 Depremsellik ve 2018 Deprem Yönetmeliğine Göre Deprem Karakteristikleri .....	58
8.2 Sıvılaşma Potansiyeli ve Değerlendirilmesi .....	62
9 YAPI ZEMİN ETKİLEŞİMİNİN İRDELENMESİ .....	63
9.1 Temel Sistemine İlişkin Geoteknik Analiz ve Değerlendirmeler .....	63
9.1.1 Yüzeysel Temeller .....	63
9.2 Yüzeysel Temelin Yatayda Kayması .....	82
9.3 Yatak Katsayısı Değerlendirilmesi .....	84
9.4 Derin Temeller .....	85
9.4.1 Taşıma Gücü Analizi .....	85
9.5 Zemin İyileştirme Alternatifleri .....	85
9.6 Betonarme Kesit Hesabı .....	88
9.7 Temel Altı Kazık İmalatı .....	94
9.8 Önerilen Temel Sistemi .....	96
9.9 Yapı Temelleri İle İlgili Diğer Hususlar .....	96
10 İKSA SİSTEMLERİ-ŞEV DURAYLILIK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMESİ .....	97
10.1 Bina Bodrum Perdelerine Etkiyen Statik ve Dinamik Zemin Basınçları .....	98
10.2 Yatay ve düşey statik-eşdeğer deprem katsayıları .....	99
11 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	105
12 YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	112
13 EKLER .....	85



<u>Sekiller</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1: Yer Bulduru Haritası.....	7
Şekil 3.1: Vaziyet Planı ve Bina Kesitleri.....	10
Şekil 4.1: Sondaj ve Jeofizik Etüd Lokasyonu.....	19
Şekil 6.1: Jeolojik Kesit (A-A).....	39
Şekil 6.2: Jeolojik Kesit (B-B).....	39
Şekil 6.3: Jeolojik Kesit (C-C).....	40
Şekil 6.4: Jeolojik Kesit (D-D).....	40
Şekil 6.5: Jeolojik Kesit (E-E).....	41
Şekil 6.6: Jeolojik Kesit (F-F).....	41
Şekil 6.7: İdealize Zemin Profili ve Zemin Parametreleri.....	42
Şekil 7.1: SPT N Değeri İle Drenajsız Kayma Mukavemeti İlişkisi.....	45
Şekil 7.2: Plastisite İndisi İle $E_u/N$ Arasındaki İlişki (Poulos ve Small, 2000).....	47
Şekil 7.3: Efektif Kayma Direnci Açısı ile Plastisite İndisi Arasındaki İlişki.....	48
Şekil 8.1: Türkiye Deprem Tehlike Haritası( AFAD, 2018).....	60
Şekil 8.2: TDTH İnteraktif Web Uygulaması Ekran Görüntüsü.....	61
Şekil 9.1: Blok Yerleşimi.....	66
Şekil 9.2: G+Q Yükleme Sonucunda Oluşan Maximum Taban Gerilmesi.....	66
Şekil 9.3: 1.4G+1.6Q Yükleme Sonucunda Oluşan Maximum Taban Gerilmesi.....	67
Şekil 9.4: G+Q+E Yükleme Sonucunda Oluşan Maximum Taban Gerilmesi.....	67
Şekil 9.5: $f_2=1/mv \times N$ Değerinin Plastisite İndeksi ile Değişim.....	79

<b>Tablolar</b>	<b>Sayfa No</b>
Tablo 3.1: Bina Bilgileri.....	9
Tablo 3.2: Yapı Taban Gerilmeleri .....	9
Tablo 4.1: Sondaj Derinlikleri, Kotları ve Koordinatları .....	18
Tablo 4.2: A Blok SPT Verileri .....	20
Tablo 4.3: B Blok SPT Verileri.....	22
Tablo 4.4: C Blok SPT Verileri.....	24
Tablo 4.5: D Blok SPT Verileri .....	25
Tablo 4.6: %TCR, %SCR ve %RQD Değerleri.....	26
Tablo 4.7: Jeofizik Ölçümler koordinatları .....	28
Tablo 4.8: Sismik Kırılma Ölçüm Sonuçları.....	29
Tablo 4.9: Sismik Masw Ölçüm Sonuçları.....	29
Tablo 4.10: Ort $V_{s30}$ ve ZHP hesapları.....	30
Tablo 4.11: Dinamik Elastisite Parametreleri (II.Katman).....	30
Tablo 4.12: Dinamik Elastisite Parametreleri (III.Katman) .....	30
Tablo 4.13: Dinamik Elastisite Parametreleri (IV.Katman) .....	31
Tablo 4.14: Mikrotremör Ölçüm Koordinatları.....	31
Tablo 4.15: Presiyometre Deney Sonuçları.....	31
Tablo 4.16: Zeminlerin Fiziksel Özellikleri .....	32
Tablo 4.17: Zeminde Direkt Kesme Deney Sonuçları .....	34
Tablo 4.18: Zeminde Üç Eksenli Basınç Deney Sonuçları .....	34
Tablo 4.19: Şişme Yüzdesi ve Basıncı Deneyleri .....	35
Tablo 4.20: Kayada Tek Eksenli Basınç ve Nokta Yükleme Deneyi Deney Sonuçları .....	35
Tablo 6.1: Yeraltı Su Seviyesi Ölçümleri .....	43
Tablo 7.1: Drenajsız Durumda Dolgu Tabakası Mühendislik Parametreleri (Enar, 2007 a).....	44
Tablo 7.2: Poisson Oranı (Bowles, 1992) .....	44
Tablo 7.3: SPT Düzeltme Faktörleri (TBDY-2018).....	46
Tablo 7.4: Farklı Zemin Türleri İçin Önerilen $\alpha$ Faktörleri (Poulos ve Small, 2000).....	49
Tablo 7.5: Menard Faktörleri (Briaud, 1992).....	49
Tablo 7.6: Tünel Kalitesi İndeksi (Q) Kullanılarn Parametrelerin Sınıflandırılması .....	54
Tablo 7.7: Kaya Temelleri İle İlgili Geomekanik Sınıflama Makaslama Dayanımı Verileri (Serafım, Pereira, 1983; Bieniawski, 1989) .....	56
Tablo 7.8: Analizlerde Kullanılacak Zemin Parametreleri (Drenajsız Durum).....	57
Tablo 7.9: Analizlerde Kullanılacak Zemin Parametreleri (Drenajlı Durum).....	57
Tablo 8.1: Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları .....	59
Tablo 8.2 : Deprem Tasarım Sınıfları (DTS) .....	59
Tablo 8.3: Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan .....	60



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Tablo 8.4: Yeni Yapılacak Yerinde Dökme Betonarme, Önüretimli Betonarme ve Çelik Binalar(Yüksek Binalar Dışında – $BYS \geq 2$ ) için Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları .....	60
Tablo 8.5: Yerel Zemin Sınıfları .....	61
Tablo 8.6: Deprem Parametreleri (DD2).....	62
Tablo 9.1: Yüzeysel Temeller için Dayanım Katsayıları .....	65
Tablo 9.2: Laboratuvar ve Arazi Deney Sonucuna Göre Taşıma Gücü .....	68
Tablo 9.3: Sismik Verilere Göre Taşıma Gücü .....	69
Tablo 9.4: Taşıma Gücü Katsayısı (k) Değerleri (Baquelin vd. 1978).....	69
Tablo 9.5: Yapı Taban Gerilmeleri İle Zemin Taşıma Gücü Mukayesesi.....	72
Tablo 9.6: Nokta Yükleme Deney Sonucu Kullanılarak Hesaplanan Taşıma Gücü .....	73
Tablo 9.7: Sismik Verilere Göre Taşıma Gücü .....	73
Tablo 9.8: Kayada Basınç Dayanımına Karşılık Gelen Kaya Kütlesi (RMR) Puanları .....	74
Tablo 9.9: RQD değerlerine karşılık gelen kaya kütlesi (RMR) puanları .....	74
Tablo 9.10: Kaya Kütlesinde Eklem Takımının Çatlak Aralığına Göre RMR Değerleri.....	74
Tablo 9.11: Çatlak Durumunda Göre RMR Değerleri .....	75
Tablo 9.12: Yeraltısuyu Şartlarına Göre RMR Değerleri.....	75
Tablo 9.13: Kaya Kütlelerinin Jeomekanik Sınıflaması.....	75
Tablo 9.14: Kaya Kütlesi Kalitesiyle Hoek ve Brown Görgül Yenileme Sabitleri .....	76
Tablo 9.15: Tek Eksenli Basınç Deney Sonucuna Göre Taşıma Gücü Hesabı .....	77
Tablo 9.16: Maximum Yapı Taban Gerilmeleri.....	78
Tablo 9.17: Elastik Oturma Hesabı .....	78
Tablo 9.18: Temeller İçin Etki Faktörü (Ip) Değerleri.....	78
Tablo 9.19: Konsolidasyon ve Toplam Oturma Hesabı .....	80
Tablo 9.20: Hook ve Brown' a Göre Temel Şekli Faktörü .....	80
Tablo 9.21: Yapı Temellerinde İzin Verilebilir Maksimum. Oturma Miktarları .....	81
Tablo 9.22: $R_{th}$ Hesabı.....	83
Tablo 9.23: $R_{pt}$ Hesabı.....	83
Tablo 9.24: Kayma Direnci.....	83
Tablo 9.25: Zemin Cinsine Göre Yatak Katsayısı Değeri.....	84
Tablo 9.26: Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları .....	87
Tablo 9.27: Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı .....	88
Tablo 9.28: Donatısız (Plâstik) Kazık Taşıma Gücü Hesabı.....	90
Tablo 10.1: Zemin Parametreleri.....	98
Tablo 10.2: Bodrum Perdelerine Etkiyen Statik Zemin Basınçları (2018 TBDY).....	99
Tablo 10.3: Dayanma Yapıları için r Katsayısı .....	100
Tablo 11.1: Bina Bilgileri.....	107
Tablo 11.2: Yapı Taban Gerilmeleri .....	107

## 1 GİRİŞ

İstanbul ili, Kadıköy ilçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 parselde konut amaçlı kullanılacak bina inşaatı yapılacaktır. Bu rapor, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı" başlıklı, Kategori 2 ve Kategori 3'e giren binalarda, parsel bazında zemin ve temel etüdü geoteknik raporudur. İnceleme alanı için, firmamızca hazırlanan ve idarenizce Aralık 2016 tarihinde onaylanan zemin etüt raporu, otopark alanında yapılacak revize zemin iyileştirme çalışması için TBDY 2018' e göre geoteknik rapor revize edilmiştir. Revize raporun hazırlanması sırasında sahada yapılan ek MASW ölçüleri de eklenerek eski çalışmalar ile birlikte arazi ve laboratuvar deney sonuçlarına göre zemin yapısı, zemin mekaniği ve geoteknik mühendisliği açısından değerlendirme çalışmaları yeniden değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler doğrultusunda, yapının stabilite durumu, temel seçimine ait geoteknik analizleri, oturma analizleri, zemin iyileştirme çalışmaları, sıvılaşma tahkikleri, dinamik parametreler ve deprensellik ele alınmıştır.

Bu rapor oluşturulurken yapı genel bilgileri, arazi topoğrafyası, üst yapı bilgileri, zemin formasyonları, arazi ve sondaj çalışmaları diğer bilim dallarından alınarak disiplinler arası bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

İş bu rapor kapsamında tarafımızca hazırlanan Geoteknik Raporu aşağıdaki disiplinler ile uyum halindedir.

- Mimari Proje, Teknik Yapı Proje, Mimar Esra Gür
- Mimari Konsept ve Danışman, AVT Mimarlık, Yüksek Mimar Ayhan Yıldız
- Statik Proje, Yapı Teknik Proje Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti. İnş. Müh. Ebubekir Topal, İnş. Yük. Müh. Koray Özal, İnş. Yük. Müh. Mehmet Şahin, İnş. Müh. Mustafa Kayış, İnş. Müh. Şakir Teker
- Zemin ve Temel Etüdü Veri Raporu, Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti. Jeoloji Müh. Cihan Kılıç, Jeofizik Müh. Nevzat Mengüllüoğlu
- Jeofizik Çalışma, Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti. Jeofizik Müh. Nevzat Mengüllüoğlu



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

## 2 İNŞAAT SAHASI HAKKINDA BİLGİLER

### 2.1 İnşaat Sahasının Tanıtılması

Söz konusu yapının yer alacağı arazi, İstanbul ili, Kadıköy ilçesi, Fikirtepe mahallesi yerleşim merkezi içinde, Kemalettin, Doruk, Yavuz ve Yazıcılar sokaklar arasında kalmaktadır. Söz konusu parsel alanı 10622.35 m<sup>2</sup>' dir.

- Parsele ulaşım Kemalettin, Doruk, Yavuz ve Yazıcılar Sokak üzerinden sağlanmaktadır. İnceleme alanına giden yol, yılın bütün mevsimlerinde açık olup ulaşımına uygundur.
- Saha kenar uzunlukları sırasıyla 52.68, 3.73, 30.63, 7.87, 23.57, 4.34, 7.87, 16.10, 11.78, 7.50, 21.22, 2.01, 33.54, 56.54, 19.36, 3.54, 11.78, 26.32, 37.84, 36.13, 24.15 ve 45.16 metredir.
- İncelenen parsel alanı morfolojik olarak düz bir morfolojik yapıya sahiptir. Parsel alanı 50.30-56.70 aralığında değişen kotlardadır. İksel eğim %0- 10 düşük eğim grubu aralığındadır.
- Parsel alanında, en son çalışmaların yapıldığı 18.05.2022 tarihinde, temel kazıların kısmen yapıldığı görülmüş ve inşaatı devam eden yapılar bulunmaktadır.
- Parsel alanında ve çevresinde, yağmur suların drenajı, alt yapı kanallarından sağlanmaktadır.
- İlçenin doğal bitki örtüsü makidir. Ancak ilçenin, nüfus yoğunluğu nedeni ile şehirleşmesi, Kayışdağındaki çamlıklar dışında, orman kalmadığı, yerel olarak ağaçlık alanlar dışında, sonradan ikame yoluyla park ve yol kenarlarında ağaçlandırmalar yapılmıştır. Parsel alanı yakın çevresinde yoğun bina ve yol yapılaşmaları nedeni ile bitkisel toprak örtüsü çoğunlukla kaldırılmış, yüzeyde betonlaşma ve altında daha çok dolguların oluşturulduğu gözlenmiştir.
- Parsele komşu olan Kemalettin, Doruk, Yavuz ve Yazıcılar Sokak üzerinde alt yapı (su hattı, kanalizasyon hattı v.b) olduğu düşünülmektedir. Söz konusu bina altyapıyı etkilemeyecek uzaklıktadır.
- Söz konusu A Blok 5 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, B ve C Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, D Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 21 normal kat olarak tasarlanmıştır.

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu



**Şekil 2.1:** Yer Bulduru Haritası

## 2.2 Meteorolojik ve İklimsel Özellikler

Parselin yer aldığı Kadıköy ilçesi, Karadeniz'den kuzeyden ve boğaz kanalından sokulan Karadeniz iklimi ile hafifçe bozulmuş bir Akdeniz iklimi egemendir. Sıcak ve ılıman bir iklim hâkimdir; Kadıköy'e kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa olarak adlandırılabilir. Kadıköy ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 14.4' dır. Yıllık ortalama yağış miktarı 739 mm' dir. (Kaynak:<https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/kad%C4%B1koey-924049/> )

Bölgenin, Karayolları Genel Müdürlüğü Teknik Araştırma Dairesi Başkanlığı üst yapı şube müdürlüğünün 2006 yılında hazırladığı Türkiye don indeksi ve don penetrasyon derinliği haritasına göre don penetrasyonu 40.00 cm'den azdır.

## 2.3 İmar Planı Durumu

İnceleme alanı, 02.08.2013 tarih ve 12984 Makam oluru ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca onaylanan 1/1000 ölçekli Fikirtepe ve Çevresi Uygulama İmar Planı kapsamındadır. İmar planında tahsis edilen alan konut alanıdır. İnceleme alanında inşa edilecek yapıların bina önem katsayısı 1.0' dir.



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

İnceleme alanına ait daha önceden ayrıntılı herhangi bir zemin etüt çalışması bulgusuna rastlanmamıştır. İnceleme alanı İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından hazırlatılan ve 19.01.2010 tarihinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nca onaylanan Anadolu Yakası Mikrobölgeleme Etüt raporunda; jeolojik olarak Sultanbeyli Formasyonu, yerleşime uygunluk açısından, ÖA-5b simgesiyle önlemler alan kapsamında kalmaktadır. 'Mühendislik problemlerinden dolayı, sahaya yönelik çalışmalar yapı planlaması üzerine yürütülmelidir. İlgili alanlar için bazı hafif önlemler alınmalıdır.' denmektedir. Söz konusu raporda, çalışma alanı ile ilgili herhangi bir afet riskinden ve yapı yasağı ile ilgili bir karar olduğu belirtilmemiştir.

### 3 YAPI HAKKINDA BİLGİLER

Söz konusu A Blok 5 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, B ve C Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, D Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 21 normal kat olarak tasarlanmıştır. Taşıyıcı sistemi betonarme karkas olarak tasarlanmış olan yapı konut amaçlı olarak kullanılacaktır. Tablo 3.1' de bina bilgileri verilmiştir.

- Mimari projedeki bilgilere göre yapının Bina Kullanım Sınıfı BKS:3, Bina Önem Katsayısı:1.0, Deprem Tasarım Sınıfı-DTS 1 olarak belirlenmiştir. Ancak Bina Yükseklik Sınıfı (BYS) statik proje müellifi tarafından belirlenecektir.
- Hazırlanan mimari projede A blok için 0.00 kotu 50.50' dir. Yapı temel üst kotu -14.50 (36.00) ve kule temel alt kotu -16.60 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -15.70 (34.80)' dir. B blok için 0.00 kotu 54.35' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. C blok için 0.00 kotu 54.85' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. D blok için 0.00 kotu 55.05' dir. Yapı temel üst kotu -19.05 (36.00), kule temel alt kotu -21.15 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -20.25 (34.80) olarak tasarlanmıştır. Bu çalışmalara göre A, B, C ve D blok yapı temelleri sarımsı kahverengi tonlarda ayrılmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır.
- Yapılacak binanın temel perdesi Yazıcılar Sokak cephesinde 3.86 m, maximum 3.88 m, Yavuz Sokak cephesinde 2.45 m, maximum 8.84 m, 2 parsel cephesinde minimum 2.25 m, maximum 2.56 m, 1 parsel cephesinde 2.24 m, Kemalettin Sokak cephesinde

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

minimum 6.42 m, maximum 8.40 m' dir.

- Statik proje müellifinden alınan verilere göre yapı taban gerilmeleri Tablo 3.2' deki gibidir.

**Tablo 3.1: Bina Bilgileri**

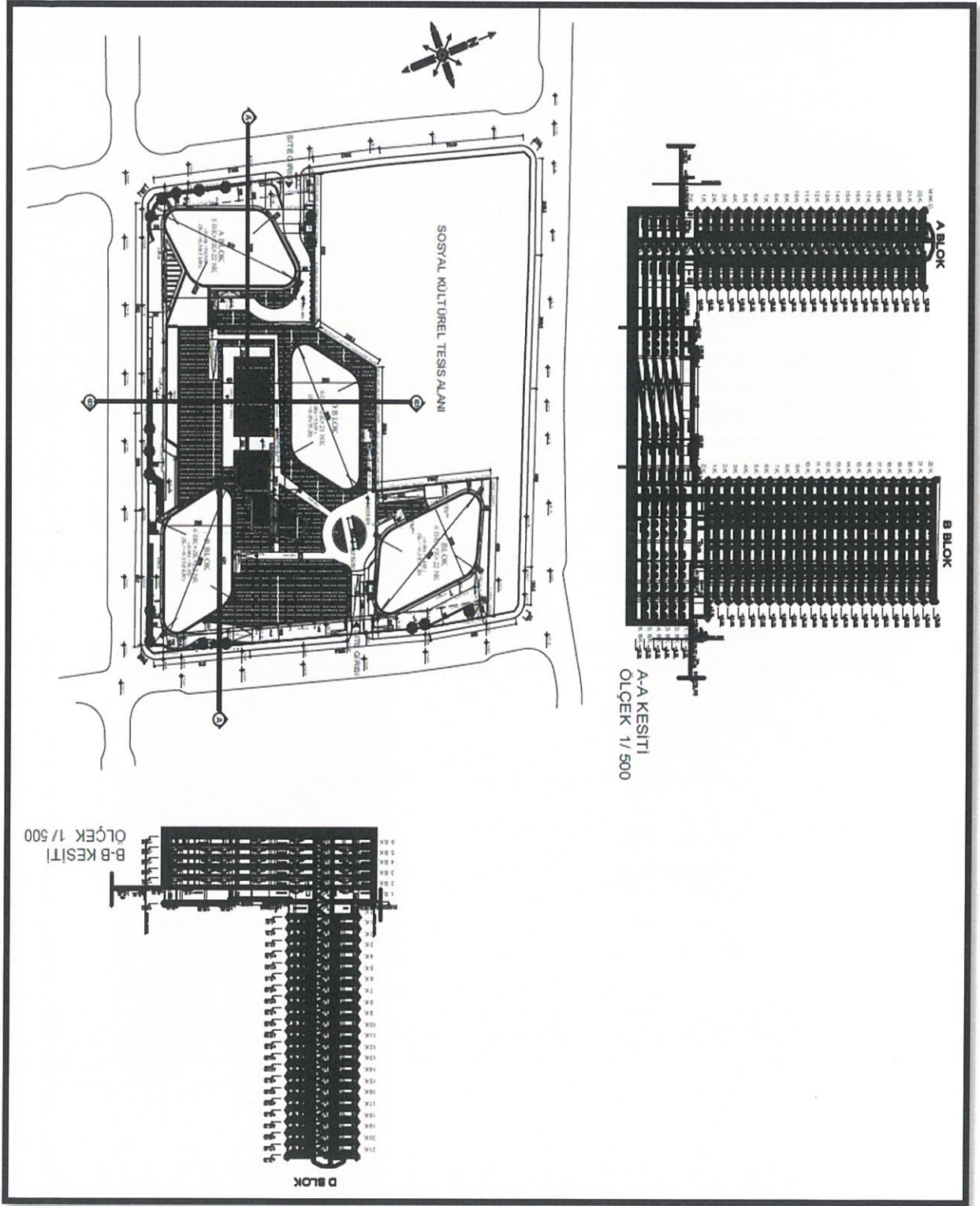
Blok	±0.00 Kotu	Kat Sayısı	B (m)	L(m)	Taban Alanı (m <sup>2</sup> )	Bina Oturum Alanı Köşe Kotları (Min-Max)		Otopark Temel Alt Kotları	Ana Bina Kule Temel Alt Kotları	Köşe Kotlarına Göre Df (Min-Max)		±0.00 Kotuna Göre Df
A	50.50	28	36.42	53.02	1904.00	49.90	53.10	34.80	33.90	16.00	19.20	16.60
B	54.35	29	48.00	70.39	3056.00	51.00	55.22	34.80	33.90	17.10	21.32	20.45
C	54.85	29	35.97	36.72	1359.00	54.50	54.67	34.80	33.90	20.60	20.77	20.95
D	55.05	28	55.54	70.76	3153.00	55.10	55.30	34.80	33.90	21.20	21.40	21.15

**Tablo 3.2: Yapı Taban Gerilmeleri**

Blok	A	B	C	D	Otopark
<b>G+Q (ton/m<sup>2</sup>)</b>					
Max. Temel Taban Gerilmeleri	46.00	49.00	49.00	48.50	25.00
<b>1.4G+1.6Q (ton/m<sup>2</sup>)</b>					
Max. Temel Taban Gerilmeleri	45.00	50.00	50.00	50.00	27.00
<b>G+Q+E (ton/m<sup>2</sup>)</b>					
Max. Temel Taban Gerilmeleri	54.00	70.00	63.00	55.00	31.00



TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu



Şekil 3.1: Vaziyet Planı ve Bina Kesitleri

#### 4 MEVCUT ZEMİN ARAŞTIRMALARI

**Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti.** tarafından yapılan zemin etüt çalışmasında zemin profilini belirlemek amacıyla, 2016 yılında derinliği 38.00-52.50 m arasında değişen 22 adet sondaj çalışması yapılmıştır. Sondaj çalışmaları esnasında 211 adet SPT deneyi yapılmıştır. Kaya birimlerinde karotiyerle ilerlenerek numuneler alınmış karot numuneleri alınmıştır. Alınan karot numuneleri üzerinde 65 adet %SCR, %TCR ve %RQD değerleri belirlenmiştir. Sondajlardan alınan numuneler üzerinde 54 adet elek analizi, atterberg limitleri, su muhtevası ve adet doğal-kuru birim hacim ağırlık, 39 adet zeminde direkt kesme, 10 adet üç eksenli basınç, 7 adet şişme yüzdesi ve basıncı deneyleri yapılmıştır. Alınan karot numuneleri üzerinde 8 adet doğal birim hacim ağırlık, 9 adet tek eksenli basınç ve 16 adet nokta yükleme deneyi yapılmıştır. Çalışma alanında yapay kaynaktan sismik dalgalar üretilerek, sismik kırılma ölçümleri yapılmıştır. İlk çalışma kapsamında 5 profil boyunca sismik kırılma - Masw ölçümleri ve 4 adet tek istasyon mikrotremör ölçümleri alınmıştır. Mevcut devam eden yapı performans analizleri için, planlanan temel seviyesi altında 30 m derinlik bilgisi almak amacı ile Ayrıca ek olarak 19/05/2022 tarihinde 3 profil boyunca sismik masw ölçümleri (EK-M1, EK-M2, EK-M3) alınmış ve bu doğrultuda değerlendirme yapılmıştır. Böylece bu çalışma kapsamında toplam 5 profil boyunca profil boyunca sismik kırılma ve 8 profil boyunca Masw ölçümleri alınmıştır. Alanı oluşturan birimlerin yerinde deformasyon modülü ve dayanımını ölçmek için 4 adet sondaj kuyusunda muhtelif derinliklerde toplam 26 adet Menard Presiyometre testleri yapılmıştır.

#### 4.1 Zemin Etüdü ve Arazideki Birimlerin Değerlendirilmesi

##### 4.1.1 Zemin Profili

**Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti.** tarafından yapılan zemin etüt çalışmasında zemin profilini belirlemek amacıyla, 2016 yılında derinliği 38.00-52.50 m arasında değişen 22 adet sondaj çalışması yapılmıştır. A Blok için yapılan sondajlar SK1, SK2, SK6, SK10, SK17 ve SK22, B Blok kule için yapılan sondajlar SK5, SK11, SK18, otopark için SK7, SK18 ve SK20, C Blok için yapılan sondajlar SK4, SK8, SK15 ve SK16, D Blok için yapılan sondajlar SK3, SK9, SK13, SK14, SK19 ve SK21 sondajlarıdır. Zemin profili aşağıdaki gibidir. Tablo 4.1' de sondaj derinlikleri, kotları ve koordinatları verilmiştir. Şekil 4.1' de sondaj ve jeofizik etüd lokasyonları gösterilmiştir.



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**SK-1:** Sondaj ağız kotu 52.30' dur. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-13.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 13.50-36.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 36.00 m ve kuyu sonu olan 45.00 m derinlikleri arasındamavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-2:** Sondaj ağız kotu 53.35' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-12.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 12.50-36.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 36.00 m ve kuyu sonu olan 40.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-3:** Sondaj ağız kotu 55.00' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-21.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 21.00-24.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 24.00-35.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı çok sıkı killi kum, 35.00 m ve kuyu sonu olan 38.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-4:** Sondaj ağız kotu 55.70' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-16.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 16.50-48.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

kil (W5), 48.00m ve kuyu sonu olan 52.50 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-5:** Sondaj ağız kotu 55.35' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-14.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 14.00-32.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 32.00 m ve kuyu sonu olan 40.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-6:** Sondaj ağız kotu 52.45' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-13.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 13.50-34.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 34.50 m ve kuyu sonu olan 40.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-7:** Sondaj ağız kotu 56.00' dır. Bu kottan itibaren 3.00 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 3.00-16.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 16.50-36.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 36.00 m ve kuyu sonu olan 51.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-8:** Sondaj ağız kotu 56.20' dir. Bu kottan itibaren 1.00 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.00-16.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi,



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 16.00-44.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 44.00 m ve kuyu sonu olan 46.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-9:** Sondaj ağız kotu 52.00' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-12.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 12.50-31.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 31.50 m ve kuyu sonu olan 40.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-10:** Sondaj ağız kotu 54.60' dır. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-12.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 12.00-34.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 34.50-43.00 m derinlikleri arasında kahverengimsi gri tonlarda çok çatlaklı kırıklı kumtaşı (W3), 43.00 m ve kuyu sonu olan 45.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-11:** Sondaj ağız kotu 54.25' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-13.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 13.50-34.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 34.00-40.00 m derinlikleri arasında kahverengimsi gri tonlarda çok çatlaklı kırıklı kumtaşı (W3), 40.00 m ve kuyu sonu olan 48.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-12:** Sondaj ağız kotu 55.20' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-13.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 13.50-42.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 42.00 m ve kuyu sonu olan 47.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-13:** Sondaj ağız kotu 55.00' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-18.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 18.00-36.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 36.00 m ve kuyu sonu olan 47.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-14:** Sondaj ağız kotu 54.60' dır. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-17.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 17.00-39.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 39.00 m ve kuyu sonu olan 45.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-15:** Sondaj ağız kotu 56.60' dır. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-14.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 14.00-38.00 m derinlikleri



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 38.00 m ve kuyu sonu olan 45.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-16:** Sondaj ağız kotu 55.25' dir. Bu kottan itibaren 1.00 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.00-16.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 16.00-34.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 34.00-42.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda kil arabantlı parçalanmış d-kalsit damarlı kireçtaşı, 42.00 m ve kuyu sonu olan 50.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-17:** Sondaj ağız kotu 50.30' dur. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-13.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 13.50-34.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 34.00m ve kuyu sonu olan 40.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-18:** Sondaj ağız kotu 56.70' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-16.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 16.50-39.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 39.00 m ve kuyu sonu olan 40.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**SK-19:** Sondaj ağız kotu 55.80' dir. Bu kottan itibaren 2.00 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 2.00-16.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 16.00-42.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 42.00 m ve kuyu sonu olan 48.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-20:** Sondaj ağız kotu 56.20' dir. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-15.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 15.00-40.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 40.00 m ve kuyu sonu olan 45.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-21:** Sondaj ağız kotu 55.40' dır. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-17.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 17.00-42.00 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 42.00 m ve kuyu sonu olan 48.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**SK-22:** Sondaj ağız kotu 53.30' dur. Bu kottan itibaren 1.50 m derinliğe kadar ilk birim dolgudur. Dolgu birim tabakası altında 1.50-13.50 m derinlikleri arasında sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu), 13.50-31.50 m derinlikleriarasında sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5), 31.50 m ve kuyu sonu olan 46.00 m derinlikleri arasında mavimsi gri



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

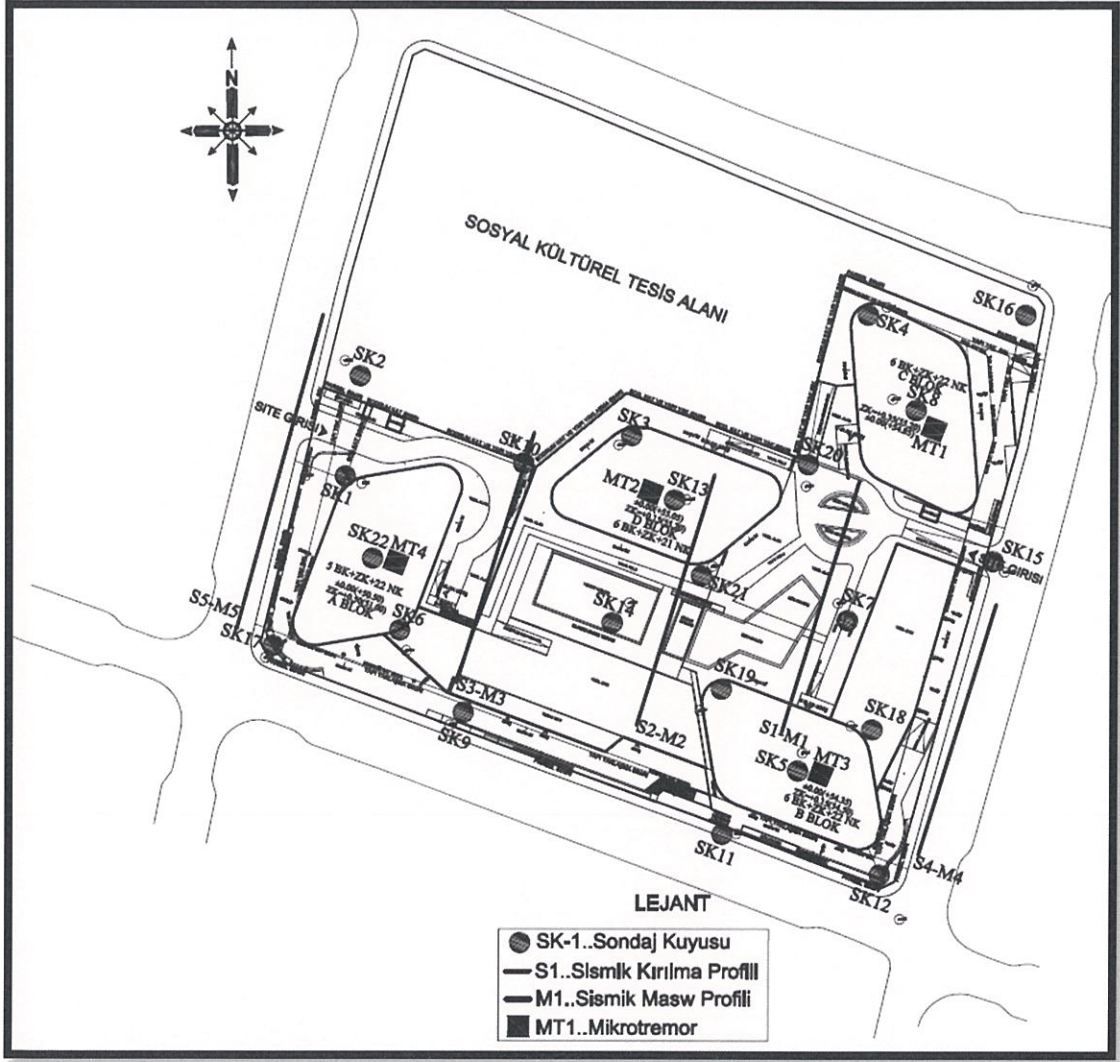
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır.

**Tablo 4.1: Sondaj Derinlikleri, Kotları ve Koordinatları**

Sondaj No	Enlem	Boylam	Sondaj Ağız Kotu	Derinlik(m)
SK-1	420693.02	4540440.57	52.30	45
SK-2	420700.80	4540463.51	53.35	40
SK-3	420755.29	4540446.78	55.0	38
SK-4	420808.64	4540474.29	55.7	52.5
SK-5	420792.06	4540385.34	55.35	40
SK-6	420713.12	4540405.62	52.45	40
SK-7	420799.07	4540415.22	56.0	51
SK-8	420809.79	4540455.91	56.20	46
SK-9	420721.75	4540390.84	52.0	40
SK-10	420809.80	4540455.20	54.60	45
SK-11	420778.82	4540369.21	54.25	48
SK-12	420811.48	4540352.18	55.20	47
SK-13	420768.71	4540435.84	55.0	47
SK-14	420757.47	4540415.29	54.60	45
SK-15	420832.10	4540421.45	56.60	45
SK-16	420837.48	4540478.55	55.25	50
SK-17	420685.04	4540404.25	50.30	40
SK-18	420792.20	4540425.54	56.70	45
SK-19	420771.43	4540393.85	55.80	48
SK-20	420792.64	4540438.57	56.20	45
SK-21	420773.92	4540422.56	55.40	48
SK-22	420803.60	4540418.40	53.30	46



Şekil 4.1: Sondaj ve Jeofizik Etüd Lokasyonu

#### 4.2 Arazi Çalışmaları

Sondajlar sırasında çakıllı ve bloklu killi siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) ve sert siltli kil birimleri için SPT (standart penetrasyon) deneyi yapılmıştır. Tablo 4.2, Tablo 4.3, Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’ de görüldüğü gibi sondaj loglarına göre sahada etkin birim kildir. SPT verilerine göre 15.00 m derinliğe kadar SPT değeri 11 ile 43 arasında değişmektedir ve ortalama SPT değeri 27’ dir. 15.00 m’ den sonra SPT değeri 27-Refü arasında değişmektedir. Yapılan sondajlarda, kaya birimlerinde karotiyerle ilerlenerek numuneler alınmış %TCR SCR ve %RQD değerleri hesaplanmıştır. Kaya birimlerin %RQD değerleri 0-50; %SCR 0-73 ; %TCR 7-80 aralığında değişen değerler elde edilmiştir. Kaya birimlerin kayaç kalitesi, çok zayıf ile zayıf kaya kalite aralığındadır. Tablo 4.6’ da %SCR, %TCR ve %RQD değerleri verilmiştir.



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.2: A Blok SPT Verileri**

Sondaj No	Derinlik	SPT-30	Litoloji
SK-1	3.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	28	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	29	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	32	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	30.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-2	4.50	38	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	42	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	27	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	43	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-6	4.50	32	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	33	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	13.00	28	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.50	44	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-10	4.50	22	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	30	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	34	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	13.00	32	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	15.50	39	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	35	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	30.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

SK-17	3.00	16	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	23	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	28	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	36	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	28	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-22	3.00	11	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	20	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	36	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	47	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	31.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.3: B Blok SPT Verileri**

Sondaj No	Derinlik	SPT-30	Litoloji
SK-5	3.00	21	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	31	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	37	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	29.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-7	4.50	27	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	30	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	36	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	13.50	33	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	16.00	39	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	31	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.50	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	25.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Sert Siltli Kil
SK-11	3.50	19	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	5.50	23	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	36	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	13.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.50	32	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	42	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	48	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	40	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	45	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	30.00	49	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-12	4.50	23	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	13.50	35	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	16.00	44	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	33.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-18	3.00	14	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	20	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	26	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	33	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	29	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	38	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	31.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-20	3.00	14	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	20	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	26	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	33	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	29	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	38	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	31.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.4: C Blok SPT Verileri**

Sondaj No	Derinlik	SPT-30	Litoloji
SK-4	3.00	25	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	31	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	28	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	27	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	33.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	39.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-8	4.50	20	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	7.50	29	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	10.50	34	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	13.50	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	16.00	39	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-15	3.00	19	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	26	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	27	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	30	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-16	3.00	19	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	26	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	27	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	46	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.50	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.5: D Blok SPT Verileri**

Sondaj No	Derinlik	SPT-30	Litoloji
SK-3	3.00	24	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	26	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	35	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	21.00	36	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Çok Sıkı Killi Kum
	28.00	R	Çok Sıkı Killi Kum
	31.00	R	Çok Sıkı Killi Kum
SK-9	3.00	19	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	33	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	36	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	30	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	18.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	48	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	30.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-13	3.00	16	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	24	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	28	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	35	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	31	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	34	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	27.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	30.00	R	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)
SK-14	3.00	17	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	21	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	25	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	43	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	32	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	38	Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5)



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	29.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
<b>SK-19</b>	3.00	15	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	16	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	29	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	28	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	20.50	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
32.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)	
<b>SK-21</b>	3.00	12	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	6.00	18	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	9.00	26	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	12.00	30	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	15.00	R	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)
	18.00	44	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	21.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	24.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
	28.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)
31.00	R	Ayrılmış Kaya Ürünü Kil (W5)	

**Tablo 4.6: %TCR, %SCR ve %RQD Değerleri**

Sondaj No	Manevra Aralığı	TCR	SCR	RQD
<b>SK-1</b>	36.00-39.00	40	33	16
	39.00-42.00	36	36	13
	42.00-45.00	41	35	10
<b>SK-2</b>	36.00-38.00	10	10	0
	38.00-40.00	15	15	8
<b>SK-3</b>	36.00-38.00	16	13	6
<b>SK-4</b>	48.00-51.00	30	0	0
	51.00-52.50	80	73	40
<b>SK-5</b>	32.00-36.00	30	30	17
	36.00-38.00	32	30	25
	38.00-40.00	55	55	50
<b>SK-6</b>	34.50-37.50	23	18	6
	37.50-40.00	36	34	24
<b>SK-7</b>	36.00-39.00	10	10	10
	39.00-42.00	8	8	0
	42.00-45.00	7	7	5

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

	45.00-48.00	13	13	6
	48.00-51.00	12	12	7
<b>SK-8</b>	44.00-46.00	65	35	15
<b>SK-9</b>	31.50-35.00	36	31	10
	35.00-37.50	11	11	6
	37.50-40.00	20	20	14
<b>SK-10</b>	34.50-37.50	13	0	0
	37.50-40.00	14	5	0
	40.00-43.00	10	10	7
	43.00-45.00	37	35	25
<b>SK-11</b>	34.00-37.00	16	9	7
	37.00-40.00	13	13	13
	40.00-43.00	20	11	11
	43.00-45.00	12	12	12
	45.00-48.00	11	11	10
<b>SK-12</b>	42.00-45.00	41	33	23
	45.00-47.00	62	55	45
<b>SK-13</b>	36.00-37.50	30	26	10
	37.50-40.00	40	40	28
	40.00-43.00	31	31	16
	43.00-45.00	25	25	22
	45.00-47.00	24	24	9
<b>SK-14</b>	39.00-42.00	46	36	26
	42.00-45.00	56	46	33
<b>SK-15</b>	38.00-40.00	22	8	0
	40.00-43.00	33	30	16
	43.00-45.00	45	45	27
<b>SK-16</b>	34.00-42.00	11	0	0
	42.00-45.50	36	33	26
	45.50-48.00	26	26	21
	48.00-50.00	20	20	12
<b>SK-17</b>	34.00-36.00	45	42	32
	36.00-38.00	40	40	27
	38.00-40.00	35	35	20
<b>SK-18</b>	39.00-40.50	30	7	0
	40.50-42.00	40	37	13
	42.00-43.50	33	33	27
	43.50-45.00	60	53	20
<b>SK-19</b>	42.00-45.00	43	29	15
	45.00-48.00	30	26	11
<b>SK-20</b>	40.00-43.50	35	31	23
	43.50-45.00	38	37	28
<b>SK-21</b>	42.00-45.00	33	16	0
	45.00-48.00	36	33	26
<b>SK-22</b>	31.50-34.50	43	33	16
	34.50-37.50	41	36	23
	37.50-40.50	38	23	10
	40.50-44.00	35	23	10
	44.00-46.00	36	28	10



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Sismik Kırılma-Masw ve Mikrotremör Analizi** : İnceleme alanında yapılan ölçümler sonucunda elde edilen hızlar bu hızlara göre hesaplanan dinamik parametreler ve sınıflama sonuçları izleyen tablolarda verilmiştir. Sahada tabaka hızlarını belirlemek amacıyla jeofizik çalışmalar yapılmıştır. Sismik çalışmalara göre A bloğa en yakın yapılan sismik çalışmalar 3 ve 5, B bloğa en yakın yapılan sismik çalışmalar 1 ve 4, C bloğa en yakın yapılan sismik çalışmalar 1 ve 4, D bloğa en yakın yapılan sismik çalışmalar 2 ve 3. serimlerdir. Sahada 4 adet mikrotremör çalışması yapılmıştır. A blok için yapılan 1 adet MT-4 mikrotremör çalışması sonucunda baskın periyod değeri 0.347 sn aralığında, spektral büyütme oranı ise maksimum 2.881, B blok için yapılan 1 adet MT-3 mikrotremör çalışması sonucunda baskın periyod değeri 0.334 sn aralığında, spektral büyütme oranı ise maksimum 2.990, C blok için yapılan 1 adet MT-1 mikrotremör çalışması sonucunda baskın periyod değeri 0.334 sn aralığında, spektral büyütme oranı ise maksimum 2.990, D blok için yapılan 1 adet MT-2 mikrotremör çalışması sonucunda baskın periyod değeri 0.334 sn aralığında, spektral büyütme oranı ise maksimum 2.990 olarak belirlenmiştir. Tablo 4.7' de jeofizik ölçümler koordinatları, Tablo 4.8' de sismik kırılma ölçüm sonuçları, Tablo 4.9' da sismik masw sonuçları, Tablo 4.10' da ortalama  $V_{S30}$  ve zhp hesapları, Tablo 4.11, Tablo 4.12, Tablo 4.13' de ise dinamik elastisite parametreleri, Tablo 4.14' de mikrotremör ölçüm sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.7:** Jeofizik Ölçümler koordinatları

Profil No	Düz Atış			Ters Atış		
	Enlem	Boylam	Kot	Enlem	Boylam	Kot
S1-M1	40.99281149	29.05819587	55.35	40.99322921	29.05837424	56.20
S2-M2	40.99287272	29.05780157	53.67	40.99326636	29.05799091	55.10
S3-M3	40.99286378	29.05736573	52.00	40.99338028	29.05747180	54.60
S4-M4	40.99265260	29.05847050	55.20	40.99311845	29.05862392	56.60
S5-M5	40.99298146	29.05697771	50.30	40.99346357	29.05714807	53.35
EK-M1	40.99295760	29.05800062	36.0	40.99282164	29.05845270	36.0
EK-M2	40.99288467	29.05827812	36.0	40.99331322	29.05846697	46.0
EK-M3	40.99343295	29.05833058	48.0	40.99328261	29.05866589	53.0

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.8: Sismik Kırılma Ölçüm Sonuçları**

S1				S4			
Katman	Kalınlık (m)	Ort.Vs(m/s)	Vp(m/s)	Katman	Kalınlık (m)	Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	1.4-1.6	196	350	1	1.5-3.0	212	335
2	7.5-9.0	345	710	2	8.0-9.20	363	842
3	-	410	1250	3	-	405	1310
S2				S5			
Katman	Kalınlık (m)	Ort.Vs(m/s)	Vp(m/s)	Katman	Kalınlık (m)	Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	1.4-1.5	211	355	1	1.4-1.5	234	445
2	6.5-6.6	439	755	2	3.6-4.5	417	880
3	-	370	1295	3	7.20-7.70	377	1253
-	-	-	-	4	-	454	1440
S3							
Katman	Kalınlık (m)	Ort.Vs(m/s)	Vp(m/s)				
1	1.5-1.7	255	380				
2	3.5-4.0	405	808				
3	7.4-7.5	366	1144				
5	-	463	1390				

**Tablo 4.9: Sismik Masw Ölçüm Sonuçları**

Masw-1				Masw-2			
Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji	Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji
1	0.0-1.4	196	Dolgu	1	0.0-1.5	211	Dolgu
2	1.4-5.7	339	Sultanbeyli F.	2	1.5-8.0	439	Sultanbeyli F.
3	5.7-9.0	356	Sultanbeyli F.	3	8.0-10.9	394	Sultanbeyli F.
4	9.0-17.0	410	Sultanbeyli F.	4	10.9-18.1	359	Sultanbeyli F.
5	17.0-22.6	507	Sultanbeyli F.	5	18.1-22.5		Sultanbeyli F.
6	22.6-30.0	605	Kil(W5)	6	22.5-30.0	483	Kil (W5)
Masw-3				Masw-4			
Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji	Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji
1	0.0-1.7	255	Dolgu	1	0.0-1.5	212	Dolgu
2	1.7-5.1	405	Sultanbeyli F.	2	1.5-6.0	348	Sultanbeyli F.
3	5.1-12.5	366	Sultanbeyli F.	3	6.0-10.8	377	Sultanbeyli F.
4	12.5-18.0	463	Sultanbeyli F.	4	10.8-16.1	405	Sultanbeyli F.
5	18.0-22.5	580	Sultanbeyli F.	5	16.1-23.8		
6	22.5-30.0	689	Kil(W5)	6	23.8-30.0	562	Kil(W5)
Masw-5				EK-Masw1			
Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji	Tabaka	Derinlik	Vs(m/s)	Litoloji
1	0.0-1.5	234	Dolgu	1	0.0-2.5	221	Dolgu
2	1.5-5.0	417	Sultanbeyli F.	2	2.5-13.5	433	Kil(W5)
3	5.0-12.7	377	Sultanbeyli F.	3	13.5-22.5	665	Kaya
4	12.7-18.1	454	Sultanbeyli F.	4	22.5-35.0	774	Kaya
5	18.1-23.0	498	Kil(W5)	5	35.0-50	940	Kaya
6	23.0-30.0	586	Kil(W5)				
EK-Masw2				Ek Masw-3			
Tabaka	Derinlik	Vs(m/s)	Litoloji	Tabaka	Derinlik	Vs(m/s)	Litoloji
1	0.0-2.5	238	Dolgu	1	0.0-4.0	290	Dolgu
2	2.5-7.0	286	Sultanbeyli F.	2	4.0-8.0	347	Sultanbeyli F.
3	7.0-26.0	453	Kil(W5)	3	8.0-36.0	491	Kil(W5)
4	26.0-33.0	724	Kaya	4	36.0-44.0	751	Kaya
5	33.0-42.0	802	Kaya	5	44.0-50.0	844	Kaya
6	42.0-50.0	926	Kaya				



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.10: Ort  $V_{s30}$  ve ZHP hesapları**

<i>Masw profili</i>	<i>Ort. <math>V_{s30}</math></i> $V_{s,30} = 30 / (\sum_{i=1,N} (h_i/V_i))$	<i>Yerel Zemin Sınıfı</i>	ZHP= 4*50/ ort. $V_s$	AHSA
Masw1	605	ZC	0.33	1.15
Masw2	483	ZC	0.41	1.45
Masw3	689	ZC	0.29	1.01
Masw4	553	ZC	0.36	1.26
Masw5	563	ZC	0.35	1.24
EK-Masw1	574	ZC	0.34	1.21
EK-Masw2	579	ZC	0.34	1.20
EK-Masw3	542	ZC	0.36	1.29

**Tablo 4.11: Dinamik Elastisite Parametreleri (II.Katman)**

<u>Sultanbeyli Formasyonun Üst Seviyeleri</u>					
<b>Dinamik Elastisite Parametreleri</b>	S1	S2	S3	S4	S5
	II. Katman	II. Katman	II. Katman	II. Katman	II. Katman
$V_p$ (m/s)	710	755	808	842	880
$V_s$ (m/s)	345	439	405	363	417
$V_p/V_s$	2.05	1.71	1.99	2.31	2.11
Poisson oranı ( $\mu$ )	0.34545218	0.24460779	0.33223003	0.38585400	0.35521580
Elastisite(Young)modülü (E) (kg/cm <sup>2</sup> )	6013.91205	9051.67525	8293.47666	6956.03209	9013.10418
Bulk(Sıkışmazlık)modülü(Ek)(cm <sup>2</sup> /k)	6485.49235	5907.04227	8238.93682	10156.6300	10375.3317
Kayma(Shear)modülü ( $\delta$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )	2234.90367	3636.35648	3112.62935	2509.65545	3325.33908
Compressibility(C)	0.00015419	0.00016928	0.00012137	0.00098	0.00096
yoğunluk( $\gamma$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	1.84	1.85	1.86	1.86	1.87

**Tablo 4.12: Dinamik Elastisite Parametreleri (III.Katman)**

<u>Sultanbeyli Formasyonun Alt Seviyeleri</u>					
<b>Dinamik Elastisite Parametreleri</b>	S1	S2	S3	S4	S5
	III. Katman	III. Katman	III. Katman	III. Katman	III. Katman
$V_p$ (m/s)	1250	1295	1390	1310	1253
$V_s$ (m/s)	410	370	366	405	377
$V_p/V_s$	3.04	3.5	3.79	3.23	3.32
Poisson oranı ( $\mu$ )	0.439723178	0.455555556	0.462751593	0.447159448	0.450230762
Elastisite(Young)modülü (E) (kg/cm <sup>2</sup> )	9621.489486	7958.434726	7901.690703	9494.813137	8196.888387
Bulk(Sıkışmazlık)modülü(Ek)(cm <sup>2</sup> /kg)	26603.61876	29844.13022	35355.83258	29948	27449.64783
Kayma(Shear)modülü ( $\delta$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )	3341.437309	2733.813456	2700.968073	3280.5	2826.06348
Compressibility(C)	0.00037	0.00033	0.00028	0.00033	0.00036
yoğunluk( $\gamma$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	1.95	1.95	1.97	1.96	1.95

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 4.13: Dinamik Elastisite Parametreleri (IV.Katman)**

Dinamik Elastisite Parametreleri	S3	S5
	IV. Katman	IV. Katman
Vp (m/s)	1390	1440
Vs (m/s)	463	454
Vp/Vs	3.0	3.17
Poisson oranı ( $\mu$ )	0.437601114	0.44481452
Elastisite(Young)modülü (E) (kg/cm <sup>2</sup> )	12427.61122	12069.83051
Bulk(Sıkışmazlık)modülü (Ek) (cm <sup>2</sup> /kg)	33193.99889	36452.31386
Kayma(Shear)modülü ( $\delta$ ) (kg/cm <sup>2</sup> )	4322.343344	4176.948094
Compressibility(C)	0.00030	0.00027
yoğunluk( $\gamma$ ) (g/cm <sup>3</sup> )	1.97	1.98

**Tablo 4.14: Mikrotremör Ölçüm Koordinatları**

Ölçü Noktası	Enlem (X°)	Boylam (Y°)	Kot
MT1	40.99334597	29.05853207	56.20
MT-2	40.99325743	29.05788470	55.00
MT-3	40.99278270	29.05828843	55.35
MT-4	40.99310739	29.05727011	53.30

**Presiyometre Deneyi;** Alanı oluşturan birimlerin yerinde deformasyon modülü ve dayanımını ölçmek için 4 kuyuda muhtelif derinliklerde olmak üzere toplam 26 adet Menard Presiyometre testi yapılmıştır. Presiyometre test sonuçları Tablo 4.15’ de verilmiştir.

**Tablo 4.15: Presiyometre Deney Sonuçları**

Kuyu No	Metre (m)	Elastisite Modülü- Ep (kg/cm <sup>2</sup> )	Limit Basınc PL (kg/cm <sup>2</sup> )	Net Limit Basınc-PL* (kg/cm <sup>2</sup> )	Yatay İçsel Basınc P <sub>0</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Ep/PL* (kg/cm <sup>2</sup> )
SK-5	3	156.48	7.0	6.94	0.06	22.54
	6	234.8	7.0	6.94	0.06	33.83
	15.5	446.92	12.0	11.94	0.06	37.43
	18	582.66	16.0	15.94	0.06	36.55
	21	635.62	18.0	17.94	0.06	35.43
	24	912.19	20.0	19.94	0.06	45.74
	27	2068.42	24.0	23.94	0.06	86.40
	33	2417.96	69.08	69.02	0.06	35.03
SK-8	4.5	261.65	7.0	6.94	0.06	37.70



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

	7.5	194.89	8.0	7.94	0.06	24.54
	19.5	1226.93	14.0	13.94	0.06	88.01
	23.50	1220.33	18.0	17.94	0.06	68.02
	26.0	1520.46	22.0	21.94	0.06	69.30
SK-13	6	273.86	7.0	6.94	0.06	39.46
	9	234.31	7.0	6.94	0.06	33.76
	19	763.69	12.0	11.94	0.06	63.96
	22	1000.93	16.0	15.94	0.06	62.79
	26	1520.46	20.0	19.94	0.06	76.25
	37	2314.0	66.1	66.05	0.04	35.03
SK-22	6	379.07	7.0	6.94	0.06	54.62
	9	441.58	8.0	7.94	0.06	55.61
	16	1141.37	16	15.94	0.06	71.60
	19	1694.74	20.0	19.94	0.06	84.99
	21	1685.38	18.0	17.94	0.06	93.95
	24	1300.81	24.0	23.94	0.06	54.34
	40	2401.36	68.61	68.55	0.06	35.03

#### 4.3 Laboratuvar Çalışması

**Elek Analizi-Atterberg Limitleri, Su Muhtevası, Doğal-Kuru Birim Hacim Ağırlık Deneyleri;** Sondajlardan alınan numuneler üzerinde Atterberg Limitleri, elek analizi su muhtevası, doğal-kuru birim hacim ağırlık deneyleri yapılmıştır. Deney sonuçları Tablo 4.16' da verilmiştir.

**Tablo 4.16: Zeminlerin Fiziksel Özellikleri**

Sondaj No	Derinlik (m)	Hidrometrik Analizi				Atterberg limitleri			W <sub>n</sub>	γ <sub>n</sub>	γ <sub>k</sub>	SINIFLAMA
		ÇAKIL	KUM	SİLT	KİL	LL	PL	PI				
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)				
SK-1	10.5-11.0	0.00	95.57	4.43	NP	NP	NP	5.8	1.869	1.767	SP	
SK-1	18.0-18.5	15.91	20.30	63.79	38.6	20.0	18.6	24.5	1.955	1.573	CI	
SK-1	24.5-25.0	27.37	10.83	61.80	44.9	23.2	21.7	27.5	1.973	1.547	CI	
SK-2	7.5-8.0	0.00	95.47	4.53	-	NP	-	7.8	1.797	1.660	SP	
SK-2	19.0-19.5	0.00	22.81	77.19	38.7	19.5	19.2	21.90	1.943	1.587	CI	
SK-3	6.0-6.5	0.00	96.26	3.74	-	NP	-	7.8	1.831	1.693	SP	
SK-3	21.0-21.5	0.00	10.22	89.78	43.8	21.6	22.2	24.7	1.944	1.546	CI	
SK-3	25.0-26.0	0.00	53.55	46.45	32.8	15.8	17.0	18.1	1.982	1.659	SC	
SK-4	6.0-6.5	0.00	70.66	29.34	29.1	16.6	12.5	6.1	1.868	1.763	SC	
SK-4	21.0-21.5	0.00	3.34	96.66	58.5	27.5	31.0	31.1	1.982	1.513	CH	
SK-4	43.5-44.0	0.00	34.28	65.72	34.3	17.8	16.5	21.9	1.968	1.616	CL	

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

SK-5	22.5-23.0	0.00	45.64	54.36	33.9	17.0	16.9	21.1	1.946	1.609	CL
SK-5	26.0-26.5	0.00	26.16	73.84	41.1	23.0	18.1	2.1	1.989	1.579	CI
SK-6	12.5-13.0	0.00	97.64	2.36	-	NP	-	8.0	1.830	1.688	SP
SK-6	19.0-19.5	0.00	28.32	71.68	39.1	18.0	21.1	18.2	1.952	1.644	CI
SK-7	9.0-9.5	0.00	95.28	4.72	-	NP	-	10.3	1.815	1.638	SP
SK-7	17.0-17.5	0.00	66.20	33.80	29.1	17.9	11.2	16.6	1.908	1.631	SC
SK-8	21.0-21.5	0.00	22.60	77.40	47.2	21.3	25.9	20.8	1.974	1.626	CI
SK-8	30.0-30.5	0.00	32.76	67.24	39.3	18.0	21.3	22.0	1.944	1.585	CI
SK-9	7.5-8.0	0.00	98.58	1.42	-	NP	-	9.7	1.803	1.638	SP
SK-9	17.0-17.5	0.00	22.66	77.34	30.4	15.5	14.9	19.3	1.986	1.665	CL
SK-10	9.0-9.5	0.00	96.22	3.78	-	NP	-	10.5	1.856	1.671	SP
SK10	17.0-17.5	0.00	30.14	69.86	44.8	21.5	23.3	21.3	1.946	1.623	CI
SK10	24.0-24.5	0.00	41.22	58.78	40.1	19.6	20.5	21.7	1.939	1.584	CI
SK11	9.0-9.5	0.00	97.08	2.92	-	NP	-	7.5	1.847	1.712	SP
SK-11	15.0-15.5	0.00	27.38	72.62	46.0	32.0	14.0	28.6	1.971	1.538	MI
SK-11	21.0-21.5	0.00	15.06	84.94	39.1	18.4	20.7	22.2	1.985	1.625	CI
SK-12	7.0-7.5	0.00	55.86	44.14	27.0	17.1	9.9	18.8	1.948	1.635	SC
SK-12	21.0-21.5	0.00	30.39	69.61	42.3	19.5	22.8	22.9	1.974	1.607	CI
SK-12	31.5-32.0	0.00	19.98	80.02	39.8	19.4	20.4	23.1	1.998	1.625	
SK-13	21.0-21.5	0.00	25.25	74.75	30.1	17.2	12.9	21.8	1.980	1.626	CL
SK-14	27.0-27.5	0.00	30.44	69.56	44.4	19.6	24.8	21.6	1.962	1.610	CI
SK-14	6.0-6.5	0.00	98.04	1.96	-	NP	-	13.9	1.869	1.630	SP
SK-14	21.0-21.5	0.00	15.83	84.17	36.2	20.6	15.6	21.9	1.942	1.586	CI
SK-15	9.0-9.5	0.00	95.92	4.08		NP	-	11.0	1.849	1.663	SP
SK-15	15.0-15.5	0.00	29.55	70.45	33.3	17.0	16.3	22.6	1.950	1.586	CI
SK-15	21.5-22.0	0.00	20.75	79.25	33.8	17.5	16.3	21.2	1.985	1.638	CL
SK-16	7.5-8.0	3.52	92.74	3.74	-	NP	-	11.3	1.877	1.678	SP
SK-16	16.0-16.5	1.14	35.80	63.06	39.8	20.4	19.4	24.1	1.986	1.602	CI
SK-16	20.0-20.5	5.23	25.54	69.23	36.9	17.5	19.4	21.5	1.962	1.614	CI
SK-17	9.0-9.5	0.00	98.54	1.46	-	NP	-	11.3	1.881	1.687	SP
SK-17	10.50-11.0	0.00	98.95	1.05	-	NP	-	7.1	1.866	1.744	SP
SK-17	17.0-17.5	0.00	24.30	75.70	32.1	18.6	13.5	20.7	1.949	1.612	CL
SK-17	20.5-21.0	0.00	27.63	72.37	38.8	17.5	21.3	21.9	1.976	1.617	CI
SK-17	20.0-21.0	0.00	25.43	74.57	30.0	15.3	14.7				CL
SK-18	12.5-13.0	0.00	96.52	3.48	-	NP	-	9.9	1.815	1.645	SP
SK-18	21.0-21.5	0.00	16.91	83.09	32.2	15.5	16.7	20.9	1.960	1.617	CL
SK-19	21.0-21.5	0.00	22.86	77.14	33.9	15.6	18.3				CL
SK-20	12.0-12.5	0.00	96.96	3.04	-	NP	-	14.4	1.817	1.586	SP
SK-20	21.0-21.5	0.00	33.94	66.06	34.2	18.7	15.5	18.5	1.982	1.664	CL
SK-20	22.0-22.5	0.00	13.75	86.25	29.7	17.7	12.0				CL
SK-20	32.0-32.5	0.00	14.76	85.24	45.1	22.6	22.5	20.6	1.920	1.586	CI
SK-21	19.0-19.5	4.11	20.29	75.60	43.4	37.9	5.5	39.7	1.961	1.405	MI
SK-22	22.0-22.5	0.00	22.12	77.88	33.7	15.3	18.4				CL



**Zeminde Direkt Kesme Deneyi Sonuçları:** Sondajlardan alınan numuneler üzerinde zeminde direkt kesme deneyi yapılmıştır. Tablo 4.17’ de deney sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.17: Zeminde Direkt Kesme Deney Sonuçları**

Sondaj No	Derinlik (mt.)	Zeminde Direkt Kesme		Sondaj No	Derinlik (mt.)	Zeminde Direkt Kesme	
		c (kPa)	$\Phi$ (°)			c (kPa)	$\Phi$ (°)
SK-1	10.5-11.0	4.18	23.39	SK-10	17.0	73.56	8.59
SK-1	18.0-18.5	33.74	11.18	SK-10	24.0	60.63	13.10
SK-1	24.5-25.0	42.41	12.26	SK-11	9.0	0.11	25.84
SK-2	7.5-8.0	0.26	26.49	SK-11	15.0	44.20	10.82
SK-2	19.0-19.5	79.90	7.71	SK-12	7.0-7.5	62.37	17.10
SK-3	6.0-6.5	6.20	25.77	SK-12	31.5-32.0	35.52	8.21
SK-3	21.0-21.5	64.63	7.55	SK-14	6.0-6.5	9.45	23.92
SK-3	25.5-26.0	79.03	15.08	SK-14	21.0-21.5	59.31	7.81
SK-4	6.0-6.5	109.70	20.12	SK-15	9.0-9.5	6.53	24.35
SK-4	21.0-21.5	71.67	7.22	SK-15	15.0-15.5	83.15	9.75
SK-4	43.5-44.0	66.40	9.66	SK-16	7.5-8.0	7.22	26.75
SK-5	26.0-26.5	65.44	8.86	SK-17	9.0-9.5	13.77	24.04
SK-6	12.5-13.5	4.5	25.26	SK-17	17.0-17.5	68.94	8.50
SK-6	19.0-19.5	67.79	10.61	SK-17	20.5-21.0	80.35	10.55
SK-7	9.0-9.5	1.26	28.39	SK-18	12.5-13.0	0.21	29.50
SK-7	17.0-17.5	62.55	17.72	SK-18	21.0-21.5	58.13	8.97
SK-8	21.0-21.5	83.10	9.56	SK-20	12.0-12.5	8.65	24.63
SK-8	30.0-30.5	71.86	11.34	SK-20	21.0-21.5	82.67	9.59
SK-9	7.5-8.0	3.85	25.53	SK-20	32.0-32.5	75.01	6.42
SK-10	9.0-9.5	4.03	27.20				

**Zeminde Üç Eksenli Basınç Deneyi Sonuçları:** Sondajlardan alınan numuneler üzerinde zeminde üç eksenli basınç deneyi yapılmıştır. Tablo 4.18’ de deney sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.18: Zeminde Üç Eksenli Basınç Deney Sonuçları**

Sondaj No	Derinlik (mt.)	Zeminde Üç Eksenli Sıkışma	
		c (kPa)	$\Phi$ (°)
SK-5	22.5-23.0	107.43	16.64
SK-9	17.0-17.5	90.08	8.84
SK-11	21.0-21.5	34.25	7.32
SK-12	21.0-21.5	66.91	9.27
SK-13	21.0-21.5	56.46	7.14
SK-13	27.0-27.5	59.45	8.5
SK-15	21.5-22.0	42.08	8.67
SK-16	16.0-16.5	52.73	9.36
SK-16	20.0-20.5	93.20	8.93

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Ettüt Geoteknik Raporu

SK-21	19.0-19.5	55.32	8.84
-------	-----------	-------	------

**Şişme Yüzdesi ve Basıncı Deney Sonuçları:** Sondajlardan alınan numuneler üzerinde şişme yüzdesi ve basıncı deneyi yapılmıştır. Tablo 4.19’ da deney sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.19: Şişme Yüzdesi ve Basıncı Deneyleri**

Sondaj No	Derinlik (m)	Şişme Basıncı (kg/cm <sup>2</sup> )	Şişme Yüzdesi (%)
SK-1	24.5-25.0	0.178	0.92
SK-3	21.0-21.5	0.153	0.86
SK-10	24.0-24.5	0.214	1.01
SK-12	21.0-21.5	0.199	1.23
SK-15	21.5-22.0	0.079	0.31
SK-18	21.0-21.5	0.900	0.42
SK-20	21.0-21.5	0.097	0.40

**Kayada Tek Eksenli Basıncı ve Nokta Yükleme Deneyi;** Sondajlardan alınan karot numuneleri üzerinde tek eksenli basıncı ve nokta yükleme deneyi yapılmıştır. Deney sonuçları Tablo 4.20’ de verilmiştir.

**Tablo 4.20: Kayada Tek Eksenli Basıncı ve Nokta Yükleme Deneyi Deney Sonuçları**

Sk no	Derinlik (m)	Dbha gr/cm <sup>3</sup>	Kayada tek eksenli sıkışma		Nokta yük dayanımı (Is50) (Mpa)
			F (kN)	Qu(Mpa)	
Sk-1	37.5-38.0	2.754	326.10	115.34	-
Sk-2	37.5-38.0	-	-	-	6.05
Sk-3	36.0-36.5	2.753	387.84	137.17	-
Sk-4	51.0-51.5	2.797	356.50	126.09	-
Sk-5	31.5-32.0	-	-	-	5.16
Sk-5	37.0-37.5	2.775	490.22	173.38	-
Sk-6	35.0-35.5	-	-	-	6.25
Sk-7	36.0-36.5	-	344.69	121.91	-
Sk-8	45.0-45.5	2.676	283.82	100.38	-
Sk-9	32.0-32.5	-	-	-	5.76
Sk-10	35.0-35.5	-	-	-	2.25
Sk-11	35.0-35.5	-	-	-	6.37
Sk-12	43.0-43.5	2.705	357.11	126.30	-
Sk-13	36.0-36.5	-	-	-	2.27
Sk-13	38.0-38.5	2.701	250.48	88.59	-
Sk-14	40.0-40.5	-	-	-	5.28
Sk-15	39.0-39.5	-	-	-	5.16
Sk-16	43.0-43.5	-	-	-	5.22
Sk-17	34.0-34.5	-	-	-	4.19
Sk-17	34.0-35.0	2.682	214.36	75.81	-
Sk-18	39.0-39.5	-	-	-	5.84
Sk-19	42.0-42.5	-	-	-	5.21
Sk-20	41.0-41.5	-	-	-	5.09
Sk-21	43.0-43.5	-	-	-	3.07



Sk-22	32.0-32.5	-	-	-	5.69
-------	-----------	---	---	---	------

## 5 İLAVE ZEMİN ARAŞTIRMALARI

**Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti.** tarafından yapılan saha ve laboratuvar çalışmaları söz konusu binanın yapım aşamasında kullanılacak parametrelerin belirlenmesi için yeterlidir, ilave çalışmaya gerek görülmemiştir.

## 6 İDEALİZE ZEMİN PROFİLLERİ VE YERALTI SUYU DURUMLARI

İnceleme alanında yapılan sondaj, laboratuvar ve alınan sismik verilere bağlı olarak litolojik ve mühendislik yönünden dört ayrı jeolojik katman olarak tanımlanmıştır.

**Birinci Katman (Dolgu):** İncelenen alanın üst seviyelerinde sondaj verilerine göre 1.00-3.00 m (ortalama 2.00 m), sismik kırılma verilerine göre 1.40-3.00 m (ortalama 2.20 m) kalınlıklardadır. Birimin heterojen yapısından dolayı SPT (standart penetrasyon) deneyi yapılmamıştır. Vs hızları 196-255 m/s aralarındadır. Kontrolsüz, gevşek dokulu, çok zayıf zemin özelliklerdedir. Dolgu birim boşluklu yapısı sebebiyle temel zemini olma özelliği taşımamaktadır.

**İkinci Katman (Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)):** Dolgu birim altında kalınlığı ortalama 1.50-15.50 m derinliğe kadar sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) birimi yer almaktadır. Sultanbeyli Formasyonuna ait birimlerin üst seviyeleri 286-439 m/s, daha alt seviyeleri ise 366-410 m/s kayma dalga hızıdır. Bu verilere göre temel seviyelerinde dayanımları nispeten farklılık göstermektedir. Sondaj loglarına göre sahada etkin birim kildir. SPT verilerine göre 15.00 m derinliğe kadar SPT değeri 11 ile 43 arasında değişmektedir ve ortalama SPT değeri 27' dir. 15.00 m' den sonra SPT değeri 27-Refü arasında değişmektedir. Birim 10.50-19.50 m derinliklere kadar boyutlarında merceksel yoğun kuvarsit bloklu seviyeler içeren, yerel olarak katı, genellikle çok katı-sert çakıllı kumlu siltli kil veya orta sıkı-çok sıkı çakıllı killi kum karma litolojisindedir. Zeminde direkt kesme deney sonucuna göre kohezyon değeri 0.11 kPa ile 109.70 kPa, arasında değişmektedir. Kilin laboratuvar verilerine göre 15.00 m derinliğe kadar plastisite indeksi % 9.90 ile % 11.20 (ortalama %10.55) arasında değişmektedir. Bu birimler genelde SC-SP zemin türlerinde; plastisitesi düşük-orta; sıkışabilirlik özellikleri orta,

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

kuru dayanımları düşük zemin özelliklerindedir. Sultanbeyli Formasyonu'na ait çakıl içerikli az killi kum seviyeler nonplastik özelliklerdedir. Birimin presiyometre deneyine göre  $E_m$  (Menard Modülü) değeri  $156.48 - 441.58 \text{ kg/cm}^2$  ve PL (net limit basınç değeri)  $6.94 - 7.44 \text{ kg/cm}^2$  arasında değişmektedir. Birimin SPT değerlerinin içerisindeki çakıllar sebebiyle yüksek çıktığı düşünülmektedir. Bu nedenle temel zemini olarak uygun değildir.

**Üçüncü Katman (Ayrışmış Kaya Ürünü Kil (W5):** Killi siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) biriminin altında temel kaya birimlerinden tamamen ayrılarak zemin niteliğine dönüşmüş ayrışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birimi yer almaktadır. Sultanbeyli Formasyonu'na ait birimlerin altında kalınlığı  $14.0-31.50 \text{ m}$  arası değişen veya  $7.70 \text{ (Sk-4)}$  ile  $21.80 \text{ (Sk-22)}$  değişen yerel kot seviyeleri sonrasında yer almaktadır. Zeminde direkt kesme deneyi sonucunda kohezyon değeri  $33.74 \text{ kPa}$  ile  $83.15 \text{ kPa}$ , üç eksenli sıkışma deneyi sonucunda kohezyon değeri sert siltli kil biriminde  $34.25 \text{ kPa}$  ile  $107.43 \text{ kPa}$  arasında değişmektedir. SPT N30 değerleri  $15.00 \text{ m'}$  den sonra 27-Refü arasında değişmektedir. Masw verilerine göre, kayma dalga hızları  $433-491 \text{ m/s}$  aralığında olup, bu verilere göre dayanımları farklılık göstermektedir. Refü veren kil tabakasının plastisite indeksi  $\%5.50$  ile  $\%22.50$  (ortalama  $\%14$ ) arasındadır. Sarımsı- kahverengi tonlarda, sedimanter yumuşak kaya parçaları içeren, sert kumlu/siltli kil birimler şeklindedir. Bu birimler genelde CL-CI-CH-MI zemin türünde, plastisitesi orta-yüksek, sıkışabilirlik özellikleri orta-yüksek, kuru dayanımları düşük zemin özelliklerindedir. Birimin presiyometre deneyine göre  $E_m$  (Menard Modülü) değeri  $446.92 - 1694.74 \text{ kg/cm}^2$  ve PL (net limit basınç değeri)  $11.94 - 23.94 \text{ kg/cm}^2$  arasında değişmektedir. Birimin SPT değerlerinin içerisindeki çakıllar sebebiyle yüksek çıktığı düşünülmektedir. Bu nedenle temel zemini olarak uygun değildir.

**Dördüncü Katman (Mavimsi Gri Tonlarda Süreksizlik Düzlemleri Bulunan Çok Çatlaklı Kırıklı Kalsit Damarlı Kireçtaşı-Kiltaşı (W3-W2):** Ayrışmış kaya ürünü kil (W5) birimin altında kuyu sonuna kadar üst seviyeleri ondüleli yapıdaki temel kaya zonu olan mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır. Kaya niteliğindeki birimler sondaj ağız kotlarından  $31.5-48.0 \text{ m}$  arası değişen derinliklerden veya  $7.70 \text{ (Sk-4)}$  ile  $21.80 \text{ (Sk-22)}$  değişen yerel kot seviyeleri sonrasında kuyu sonlarına kadar gözlenmiştir. Temel kayaya ait



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

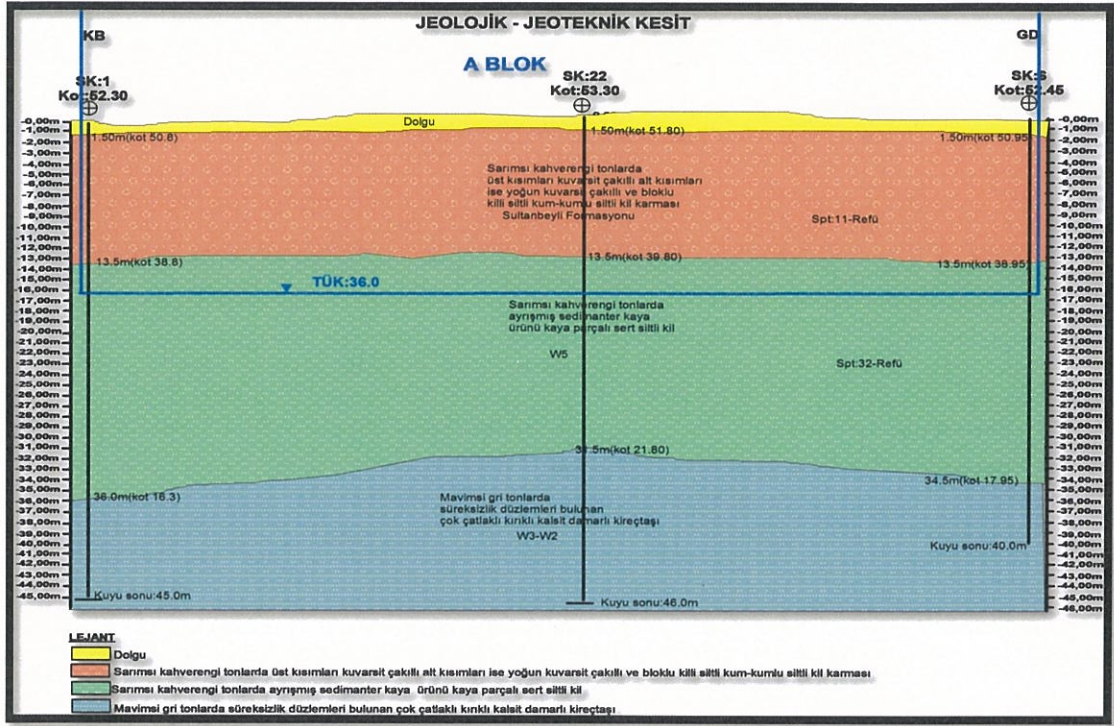
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

birimlerin üst seviyeleri ondüleli yapıdadır. Kireçtaşı-kiltaşı-kumtaşı litolojisindedir. Yerel olarak üst seviyelerde gözlenen Kumtaşı litolojisindeki birimler kahverengimsi-gri tonlarda çok çatlaklı kırıklı yapıdadır. Kiltaşı-kireçtaşı litolojisindeki birimler ise mavimsi gri, tonlarda, çok çatlaklı kırıklı, kalsit damarlı, kil süreksizlik düzlemleri içeren, genellikle W2-W3 ayrışma derecelidir. Kaya birimler, genelde 30.00 m derinliklerden daha derinde olduğundan dolayı, kaya birimler ile ilgili Vs (kayma dalga hızı) bilgi elde edilememiştir. Genelde, kaya niteliğindeki birimler orta-yüksek dayanımlı olup az dayanıklı-dayanıklı kayaç sınıfındadır. Kaya birimlerin nokta yük dayanım indeksi 2.25-6.37 MPa (22.94-64.95 kg/cm<sup>2</sup>) aralığında olup kayaç sınıfı orta-yüksek aralığında; tek eksenli sıkışma dayanımı qu:75.81-173.38 MPa (773.0-1767.9 kg/cm<sup>2</sup>) olup dayanım sınıfı R3-R4 (az dayanıklı-dayanıklı kayaç) şeklindedir. Masw verilerine göre, Kayma dalga hızları 695-940 m/s aralığında olup, bu verilere göre dayanımları farklılık göstermektedir. Kaya birimlerin %RQD değerleri 0-50; %SCR 0-73 ; %TCR 7-80 aralığında değişen değerler elde edilmiştir. Sahadaki morfolojik eğim göz önüne alındığında, yapı stabilitesini olumsuz yönde etkileyebilecek özellikler gözlenmemiştir. Kilttaşlarında ve kireçtaşlarında su ile temas halinde büyük ölçeklerde, erimeler beklenmemektedir. Litolojik ve morfolojik eğim göz önüne alındığında, yapı stabilitesini olumsuz yönde etkileyebilecek özellikler gözlenmemiştir. Çatlaklık, kırıklık oranları değişken olan birim, nispeten farklı fiziksel özellikler gösterse de, mühendislik davranış yönünden genel olarak taşıyıcı birim özelliklerdedir. Meteorolojik koşullar nedeniyle kaya birimlerde meydana gelebilecek değişimler, jeolojik süreç boyunca, neojenden günümüze kadar oluşan ayrışmaların süreci göz önüne alındığında, yapı ömrü boyunca, yapı stabilitesini olumsuz yönde etkilemesi beklenmemektedir. Birim kaya olması sebebiyle temel zemini olma özelliğindedir.

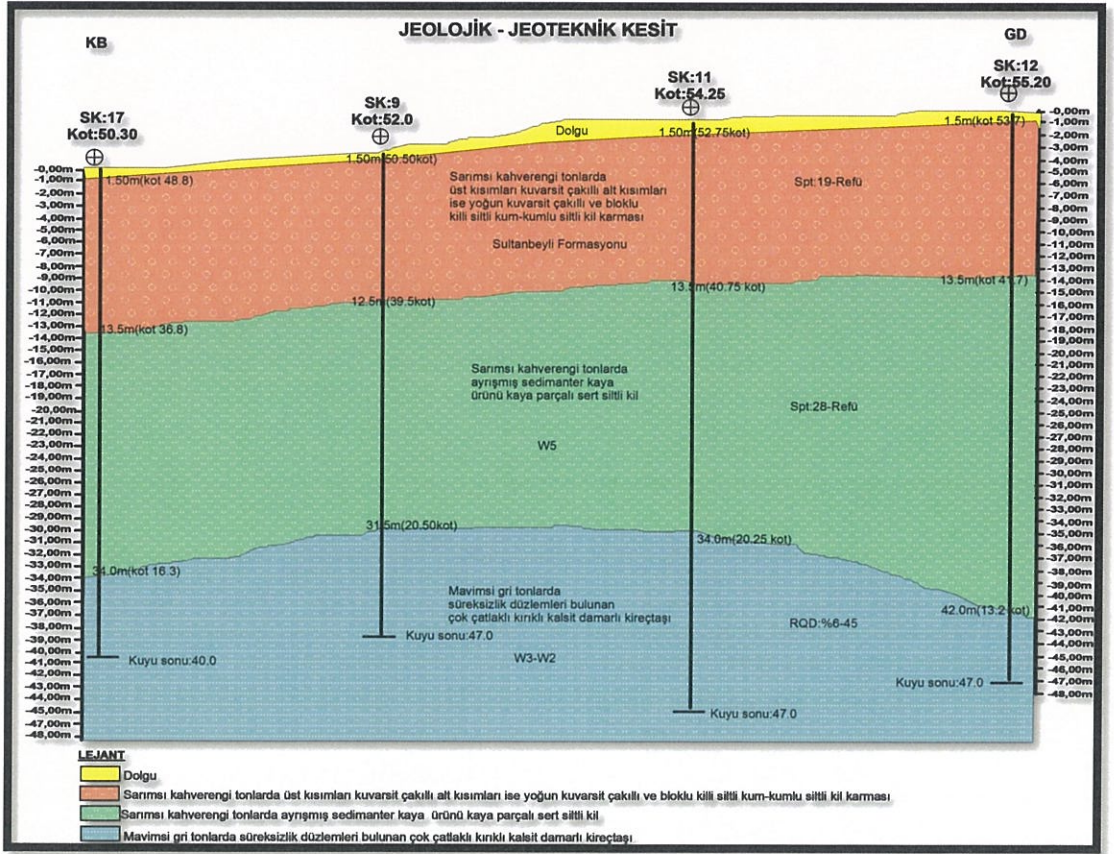
Şekil 6.1, Şekil 6.2, Şekil 6.3, Şekil 6.4, Şekil 6.5 ve Şekil 6.6' da jeolojik kesitler, Şekil 6.7' de ise idealize zemin profili ile taşıma gücü, iksa ve zemin itki hesaplarında kullanılacak efektif zemin parametreleri verilmiştir.



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Ettü Geoteknik Raporu



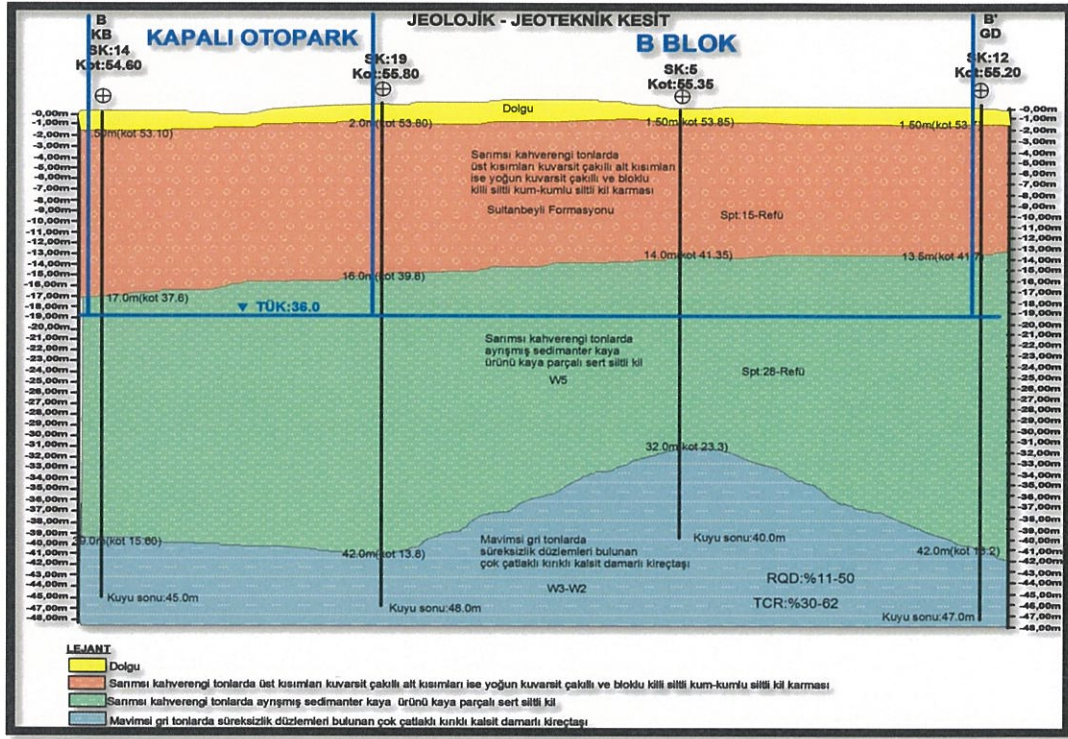
Şekil 6.1: Jeolojik Kesit (A-A)



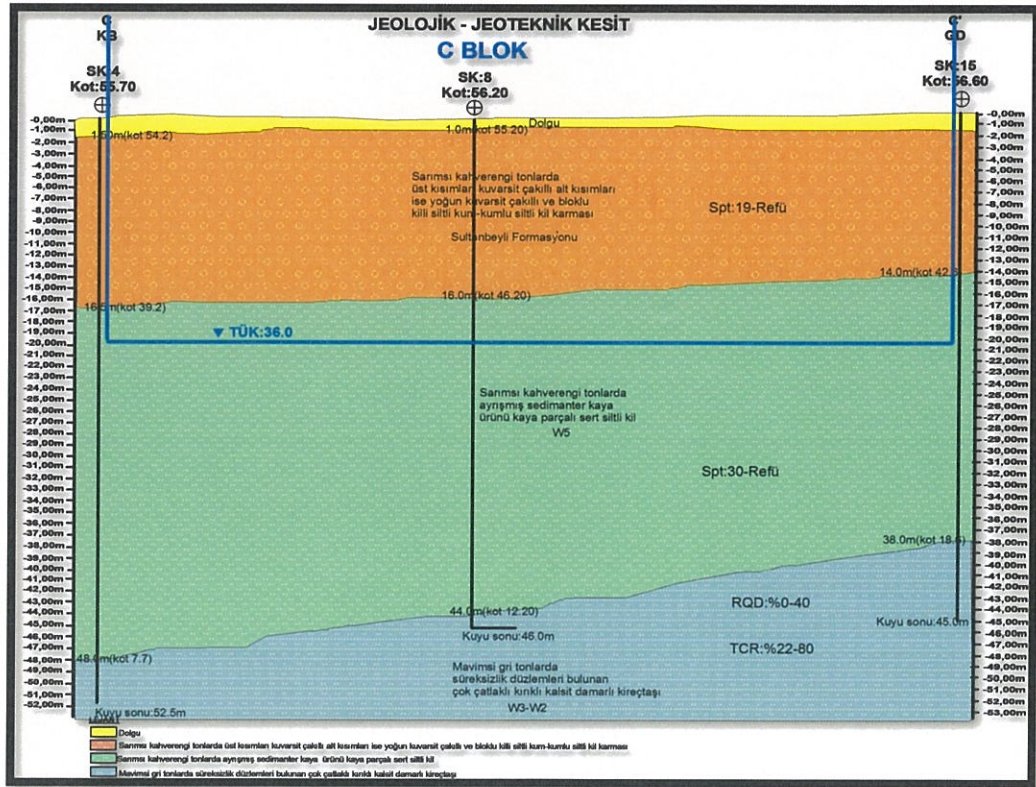
Şekil 6.2: Jeolojik Kesit (B-B)



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu



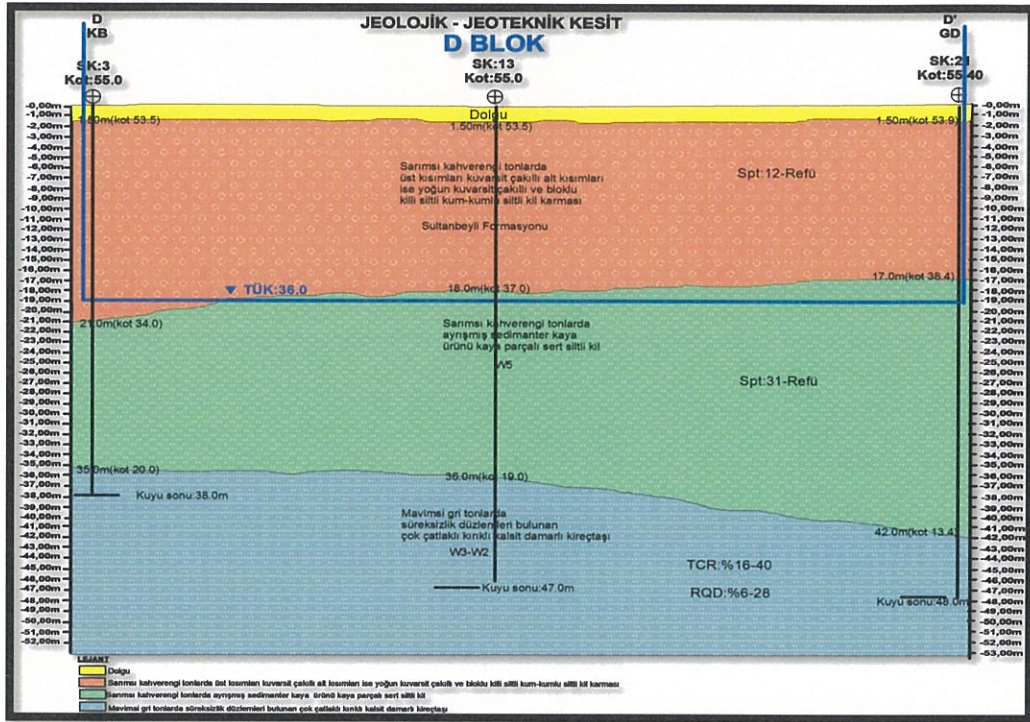
Şekil 6.3: Jeolojik Kesit (C-C)



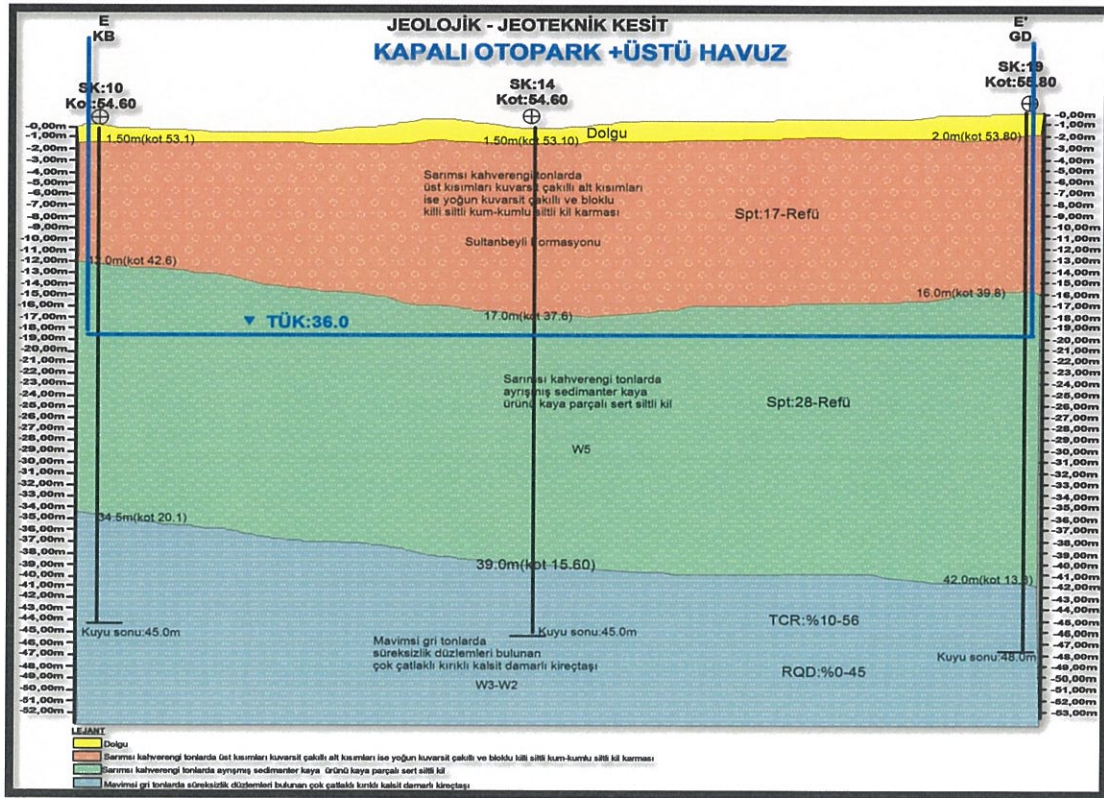
Şekil 6.4: Jeolojik Kesit (D-D)



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu



Şekil 6.5: Jeolojik Kesit (E-E)



Şekil 6.6: Jeolojik Kesit (F-F)



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

200 850 2275		<u>Drenajsız Durumda</u>	<u>Drenajlı Durumda</u>
		$\gamma: 18,50 \text{ kN/m}^3$ $c: 5 \text{ kPa}$ $v: 0,35$ $\phi: 20^\circ$	$\gamma: 18,50 \text{ kN/m}^3$ $c: 1 \text{ kPa}$ $v: 0,35$ $\phi: 20^\circ$
	<b>Dolgu</b>	<b>E: 12000 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>E: 10000 kN/m<sup>2</sup></b>
		<u>Drenajsız Durumda</u>	<u>Drenajlı Durumda</u>
	$\gamma: 19,00 \text{ kN/m}^3$ $c: 50 \text{ kPa}$ $v: 0,30$ $\phi: -$	$\gamma: 19,00 \text{ kN/m}^3$ $c: 1 \text{ kPa}$ $v: 0,30$ $\phi: 25^\circ$	
	<b>E: 30000 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>E: 25000 kN/m<sup>2</sup></b>	
	<u>Drenajsız Durumda</u>	<u>Drenajlı Durumda</u>	
	$\gamma: 19,00 \text{ kN/m}^3$ $c: 65 \text{ kPa}$ $v: 0,30$ $\phi: -$	$\gamma: 19,00 \text{ kN/m}^3$ $c: 1 \text{ kPa}$ $v: 0,30$ $\phi: 27^\circ$	
	<b>E: 50000 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>E: 35000 kN/m<sup>2</sup></b>	
	<u>Drenajsız Durumda</u>	<u>Drenajlı Durumda</u>	
	$\gamma: 23,00 \text{ kN/m}^3$ $c: 50 \text{ kPa}$ $v: 0,10$ $\phi: 32^\circ$	$\gamma: 23,00 \text{ kN/m}^3$ $c: 10 \text{ kPa}$ $v: 0,10$ $\phi: 32^\circ$	
	<b>E: 150000 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>E: 100000 kN/m<sup>2</sup></b>	
	<b>Kireçtaşı-Kilitaşı Ardalanması (W3-W2)</b>		

**Şekil 6.7:** İdealize Zemin Profili ve Zemin Parametreleri

Sondajların tamamlanmasından en az 24 saat sonra yer altı suyu ölçümleri yapılmıştır. Söz konusu kuyularda yapılan ölçümlerde -10.50 m ile -16.00 m derinlikleri arasında yer altı suyuna rastlanmıştır. Bu durum gözönünde bulundurularak inşaat aşamasında temel perdelerinde su yalıtımı, çevre drenajı ve izolasyon önlemlerin alınması, yapının kullanım ömrü boyunca yüzey ve sızıntı sularının temel altına geçmesini engelleyecek şekilde, gerekli drenaj düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir. Tablo 6.1' de yeraltı su seviyesi ölçümleri verilmiştir.

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 6.1: Yeraltı Su Seviyesi Ölçümleri**

Sondaj no	01.08.2016 Su ölçüm tarihi	25.08.2016 Su ölçüm tarihi	23.09.2016 Su ölçüm tarihi
SK-1	12.0	12.5	-
SK-2	11.0	-	-
SK-3	13.5	14.0	13.0
SK-4	14.0	14.5	-
SK-5	12.5	13.0	13.0
SK-6	12.0	12.4	13.0
SK-7	13.0	-	-
SK-8	13.0	12.9	14.0
SK-9	10.5	11.0	-
SK-10	-	11.0	12.5
SK-11	-	12.0	13.0
SK-12	-	13.0	-
SK-13	-	15.0	16.0
SK-14	-	-	-
SK-15	-	-	13.0
SK-16	-	-	15.0
SK-17	-	-	-
SK-18	-	-	14.5
SK-19	-	-	-
SK-20	-	14.0	-
SK-21	-	-	15.8
SK-22	-	-	12.9

## 7 GEOTEKNİK TASARIM PARAMETRELERİNİN TESPİTİ

Bu bölümde sahada bulunan tabakaların geoteknik parametrelerinin belirlenmesi ve buna bağlı hesapları yapılacaktır.

### 7.1 Mukavemet Parametreleri Hesabı

#### 7.1.1 Laboratuvar ve Arazi Deney Sonuçlarına Göre

**a) Birinci Katman (Dolgu):** İncelenen alanın üst seviyelerinde sondaj verilerine göre 1.00-3.00 m (ortalama 2.00 m), sismik kırılma verilerine göre 1.40-3.00 m (ortalama 2.20 m) kalınlıklardadır. Birimin heterojen yapısından dolayı SPT (standart penetrasyon) deneyi yapılmamıştır. Dolgu birim için laboratuvar verisi bulunmamaktadır. Birimin heterojen yapısı sebebiyle temel zemini olma özelliği taşımamaktadır. Dolgu birim için Tablo 7.1' deki parametreler ile çalışılması uygundur (Enar, 2007 a).



**Tablo 7.1:** Drenajsız Durumda Dolgu Tabakası Mühendislik Parametreleri (Enar, 2007 a)

Drenajsız Durumda	
Doğal Birim Hacim Ağırlık	$\gamma_n = 18.50 \text{ kN/m}^3$
Kayma Mukavemeti	$c_u = 5 \text{ kN/m}^2$
Kayma Mukavemeti Açısı	$\phi = 20^\circ$
Elastisite Modülü	$E = 12000 \text{ kN/m}^2$
Drenajlı Durumda	
Doğal Birim Hacim Ağırlık	$\gamma_n = 18.50 \text{ kN/m}^3$
Kayma Mukavemeti	$c_u = 1 \text{ kN/m}^2$
Kayma Mukavemeti Açısı	$\phi = 20^\circ$
Elastisite Modülü	$E = 10000 \text{ kN/m}^2$

$$E' = \frac{2(1+\nu')}{3} E_u$$

$$E' = \frac{2(1+0.35)}{3} 12000 = 10800 \text{ kN/m}^2 \text{ olarak hesaplanmış olup, } 10000 \text{ kN/m}^2 \text{ olarak alınmıştır.}$$

$\nu'$ : poisson Tablo 7.2' den alınmıştır.

**Tablo 7.2:** Poisson Oranı (Bowles, 1992)

Type of soil	$\mu$
Clay, saturated	0.4-0.5
Clay, unsaturated	0.1-0.3
Sandy clay	0.2-0.3
Silt	0.3-0.35
Sand, gravelly sand	-0.1-1.00
commonly used	0.3-0.4
Rock	0.1-0.4 (depends somewhat on type of rock)
Loess	0.1-0.3
Ice	0.36
Concrete	0.15
Steel	0.33

**b) İkinci Katman (Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (Sultanbeyli Formasyonu)):**

Dolgu birim altında kalınlığı ortalama 1.50-15.50 m derinliğe kadar sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) birimi yer almaktadır. Sultanbeyli Formasyonuna ait birimlerin üst seviyeleri 286-439 m/s, daha alt seviyeleri ise 366-410 m/s kayma dalga hızıdır. Bu verilere göre temel seviyelerinde dayanımları nispeten farklılık göstermektedir. Sondaj loglarına göre sahada etkin birim kildir. SPT verilerine göre 15.00 m derinliğe kadar SPT değeri 11 ile 43 arasında değişmektedir ve ortalama SPT değeri 27' dir. 15.00 m' den sonra SPT değeri 27-Refü arasında değişmektedir. Birim 10.50-19.50 m derinliklere kadar boyutlarında merceksel yoğun kuvarsit bloklu seviyeler içeren, yerel olarak

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

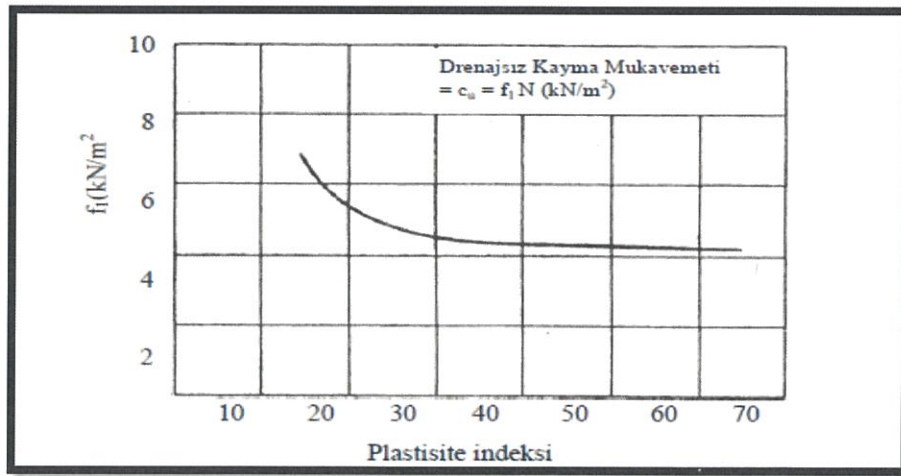
katı, genellikle çok katı-sert çakıllı kumlu siltli kil veya orta sıkı-çok sıkı çakıllı killi kum karma litolojisindedir. Zeminde direkt kesme deney sonucuna göre kohezyon değeri 0.11 kPa ile 109.70 kPa, arasında değişmektedir. Kilin laboratuvar verilerine göre 15.00 m derinliğe kadar plastisite indeksi % 9.90 ile % 11.20 (ortalama %10.55) arasında değişmektedir. Bu birimler genelde SC-SP zemin türlerinde; plastisitesi düşük-orta; sıkışabilirlik özellikleri orta, kuru dayanımları düşük zemin özelliklerindedir. Sultanbeyli Formasyonu'na ait çakıl içerikli az killi kum seviyeler nonplastik özelliklerdedir. Birimin presiyometre deneyine göre  $E_m$  (Menard Modülü) değeri 156.48 – 441.58  $\text{kg/cm}^2$  ve PL (net limit basınç değeri) 6.94 - 7.44  $\text{kg/cm}^2$  arasında değişmektedir.

### 1.Laboratuvar ve Arazi Verilerine Göre

#### Drenajsız Durum İçin Zemin Parametreleri

Birimin kil yüzdesi yüksektir. Şekil 7.1 kullanılarak zeminin drenajsız kayma mukavemeti plastisite indisine bağlı olarak hesaplanmıştır. Sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) birime ait ortalama plastisite indisi % 10.55' dir ve Şekil 7.1' den bu değer için  $f_1$  değeri 7  $\text{kN/m}^2$  olarak alınmıştır. Ortalama SPT (N30) değeri ise 27' dir. Buna göre drenajsız kayma mukavemeti 189  $\text{kN/m}^2$  olarak hesaplanmıştır. Sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) birimin drenajsız kayma mukavemeti laboratuvar veriside dikkate alınarak 50 kPa olarak alınmıştır.

$$c_u = f_1 N \text{ (kN/m}^2\text{)} \text{ (Stroud, 1975), } c_u = 7 \times 27 = 189 \text{ kN/m}^2$$



Şekil 7.1: SPT N Değeri İle Drenajsız Kayma Mukavemeti İlişkisi



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Elastisite Modülü ile plastisite indisine ve SPT arasındaki ilişki Şekil 7.2' de görüldüğü gibidir.

Buna göre % 10.55 olan plastisite indisine karşı gelen  $E_u/N$  değeri  $2.60 \text{ MN/m}^2$ ' dir. Birimin ortalama SPT değeri 27' dir.  $N_{60}$  değeri ise 19.62 olarak belirlenmiştir.

Şekil 7.2' den  $E_u/N_{60} = 2.60 \text{ MN/m}^2$  olarak alınmıştır.

$E_u$ :  $2.60 \text{ MN/m}^2 \times 19.62 = 51.01 \text{ MN/m}^2 = 51010 \text{ kN/m}^2$  olarak hesaplanmış olup, 30000  $\text{kN/m}^2$  olarak alınmıştır.

**Tablo 7.3: SPT Düzeltme Faktörleri (TBDY-2018)**

Düzeltme Faktörü	Ekipman Değişkeni	Düzeltme Değeri
Örtü basıncı ( $C_N$ )	-	$(95.76/\sigma_v')^{0.5} \leq 1.7$
Enerji oranı ( $C_E$ )	Halkalı tokmak	0.45 – 1.00
	Güvenli tokmak	0.60 – 1.17
	Otomatik darbeli tokmak	0.90 – 1.60
Sondaj delgi çapı ( $C_B$ )	65 – 115 mm	1.0
	150 mm	1.05
	200 mm	1.15
Tij boyu ( $C_R$ )	3 – 4 m	0.75
	4 – 6 m	0.85
	6 – 10 m	0.95
	10 – 30 m	1.0
Numune alıcı tipi ( $C_S$ )	Standart numune alıcı	1.0
	İç tüpü olmayan numune alıcı	1.1 – 1.3

SPT düzeltmesi:

- $C_E$  enerji düzeltmesi,
- $C_R$  tij uzunluğu düzeltmesi,
- $C_B$  sondaj çapı düzeltmesi,
- $C_S$  numune alıcı Kılıf düzeltmesi,
- $C_A$  çakma başlığı düzeltmesi,
- $C_{BF}$  tokmak vuruş sıklığı düzeltmesi,
- $C_C$  tokmak yastığı düzeltmesi

Şeklindedir (McGregor ve Duncan, 1998).

$C_B = 1.00$  (Skempton, 1986)

$C_C = 1.00$  (Decourt, 1990),

$C_S = 1.20$  (Skempton 1986)

$C_A = 0.85$  (Tokimatsu, 1988)

$C_E = 1.00$  (Clayton, 1990; Seed vd., 1984, 1985)

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**

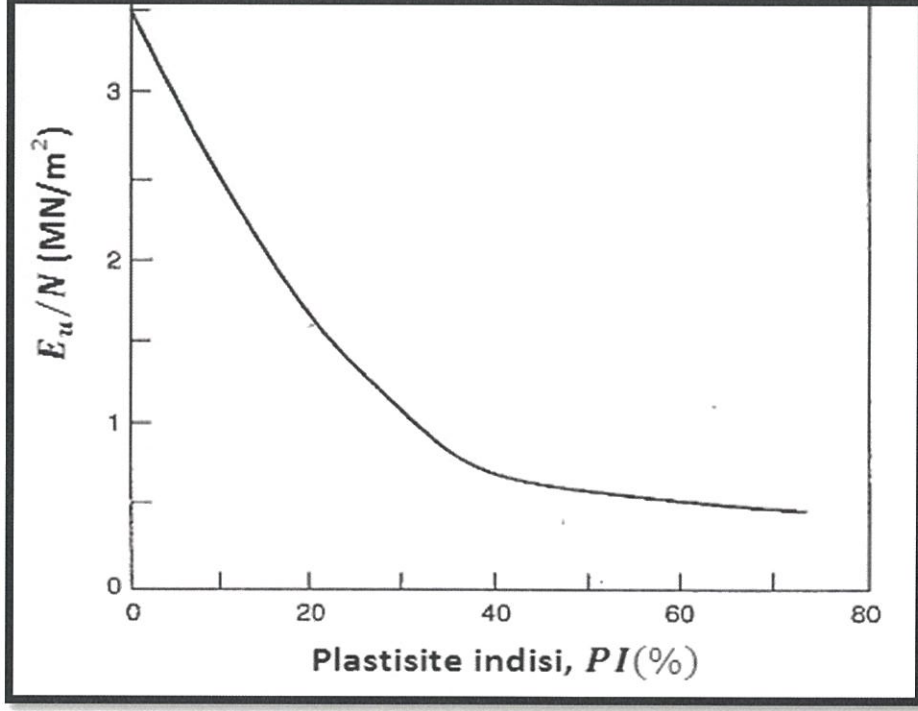
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

$C_R = 0.75, 0.85, 0.95, 1.00$  (Skempton, 1986)

$CBF = 0.95$  (Decourt, 1990) olarak kabul edilmiştir.

$$N = (C_E C_R C_B C_S C_A C_{BF} C_C) N_{arazi}$$

$$N_{60} = (1 \times 0.75 \times 1.00 \times 1.20 \times 0.85 \times 0.95 \times 1.00) \times 27 = 19.62$$

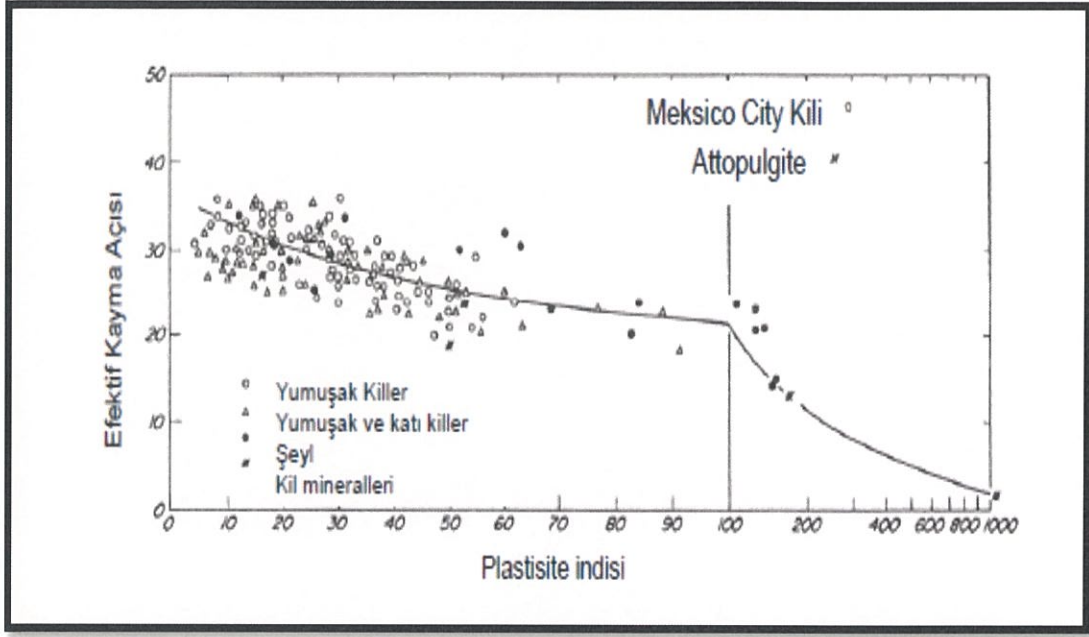


Şekil 7.2: Plastisite İndisi İle  $E_u/N$  Arasındaki İlişki (Poulos ve Small, 2000)

**Drenajlı Durum İçin Zemin Parametreleri**

Uzun dönem analizlerinde ise zeminin efektif değerleri kullanılacaktır. Plastisite indisi % 10.55' dir. Birimin plastisite indisi değeri kullanılarak zeminin içsel sürtünme açısı Şekil 7.3' den yararlanılarak  $32^\circ$  olarak okunmuştur ancak birimin killi siltli kum-kumlu siltli kil karması olması sebebiyle  $25^\circ$  olarak alınmıştır.





**Şekil 7.3:** Efektif Kayma Direnci Açısı ile Plastisite İndisi Arasındaki İlişki  
(Terzaghi, 1996)

Sarımsı kahverengi tonlarda üst kısımları kuvarsit çakıllı, alt kısımları ise yoğun kuvarsit çakıllı ve bloklu killi, siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) birimin uzun dönem/drenajlı elastisite modülü ise  $\beta'$  faktörüne göre ve poisson oranına bağlı olarak iki farklı yöntem ile hesaplanmıştır.  $\beta'$  faktörü Tablo 7.4' den birimin çakıllı olması sebebiyle 0.9, siltli kil olması sebebiyle 0.7 belirlenerek ortalama 0.80 olarak alınmıştır. Buna göre  $\beta'$  faktörüne göre  $E'$  değeri  $24000 \text{ kN/m}^2$ , poisson oranına göre  $26000 \text{ kN/m}^2$  olarak hesaplanmıştır. Ortalama elastisite modülü  $25000 \text{ kN/m}^2$  olarak alınmıştır. Birimin arazi verileri dikkate alınarak doğal birim hacim ağırlığı  $19.00 \text{ kN/m}^3$ , kohezyon değeri ise  $1 \text{ kPa}$  olarak alınmıştır.

$\beta'$  faktörüne göre

$$E' = \beta' E_u = 0.80 \times 30000 = 24000 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

Poisson oranına göre

$$E' = \frac{2(1+\nu)}{3} E_u$$

$$E' = \frac{2(1+0.3)}{3} 30000 = 26000 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

Tablo 7.2' den yararlanılarak poisson oranı 0.30 olarak alınmıştır.

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 7.4:** Farklı Zemin Türleri İçin Önerilen  $\beta'$  Faktörleri (Poulos ve Small, 2000)

Zemin Türü	$\beta'$ faktörü
Çakıl	0.9
Kum	0.8
Silt, siltli kil	0.7
Sert kil	0.6
Yumuşak kil	0.4

**2. Presiyometre Deney Sonucuna Göre**

Kilin ilk 15.00 m derinliğe kadar  $E_m$  (Menard Modülü) değeri 156.48 – 441.58 kg/cm<sup>2</sup> ve PL (net limit basınç değeri) 6.94 - 7.44 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Ortalama  $E_m$  değeri 272 kg/cm<sup>2</sup> ve ortalama PL değeri 7.19 kg/cm<sup>2</sup>' dir.  $E_m/PL$  oranı: 272/7.19= 37.83' dur. Tablo 7.5' de görüldüğü gibi  $E_m/PL$  oranı 16' dan büyük olduğu için aşırı konsolide kildir (Briaud, 1992). Buna göre  $\alpha$  (düzeltme faktörü) 1' dir.

$$E_u = E_m / \alpha$$

$$E_u = 272 \text{ kg/cm}^2 / 1 = 272 \text{ kg/cm}^2 = 27200 \text{ kN/m}^2$$

$\beta'$  faktörüne göre

$$E' = \beta' E_u = 0.80 \times 27200 = 21760 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

Poisson oranına göre

$$E' = \frac{2(1+\nu')}{3} E_u$$

$$E' = \frac{2(1+0.30)}{3} 27200 = 23573 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

**Tablo 7.5:** Menard Faktörleri (Briaud, 1992)

Zemin Türü	Tur ba	Kil		Silt		Kum		Kum- Çakıl		Kaya	$\alpha$
	$\alpha$	$E_m/PL$	$\alpha$	$E_m/PL$	$\alpha$	$E_m/PL$	$\alpha$	$E_m/PL$	$\alpha$		
Aşırı Konsolide Olmuş	-	>16	1	>14	2/3	>12	1/2	>10	1/3	Çok küçük çatlaklı	2/3
Normal Konsolide	1	9-16	2/3	8-14	1/2	7-12	1/3	6-10	1/4	Normal	1/2
Ayrışmış ve/veya yoğrulmuş	-	7-9	1/2	5-8	1/2	5-7	1/3	-	-	yoğun kırıklı ve çok ayrışmış	1/3 ile 2/3



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**c) Üçüncü Katman (Ayrıışmış Kaya Ürünü Kil (W5):** Killi siltli kum-kumlu siltli kil karması (Sultanbeyli Formasyonu) biriminin altında temel kaya birimlerinden tamamen ayrışarak zemin niteliğine dönüşmüş ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birimi yer almaktadır. Sultanbeyli Formasyonu'na ait birimlerin altında kalınlığı 14.0-31.50 m arası değişen veya 7.70 (Sk-4) ile 21.80 (Sk-22) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında yer almaktadır. Zeminde direkt kesme deneyi sonucunda kohezyon değeri 33.74 kPa ile 83.15 kPa, üç eksenli sıkışma deneyi sonucunda kohezyon değeri sert siltli kil biriminde 34.25 kPa ile 107.43 kPa arasında değişmektedir. SPT N30 değerleri 15.00 m' den sonra 27-Refü arasında değişmektedir. Masw verilerine göre, kayma dalga hızları 433-491 m/s aralığında olup, bu verilere göre dayanımları farklılık göstermektedir. Refü veren kil tabakasının plastisite indeksi %5.50 ile %22.50 (ortalama %14) arasındadır. Sarımsı-kahverengi tonlarda, sedimanter yumuşak kaya parçaları içeren, sert kumlu/siltli kil birimler şeklindedir. Bu birimler genelde CL-CI-CH-MI zemin türünde, plastisitesi orta-yüksek, sıkışabilirlik özellikleri orta-yüksek, kuru dayanımları düşük zemin özelliklerindedir. Birimin presiyometre deneyine göre  $E_m$  (Menard Modülü) değeri 446.92 – 1694.74 kg/cm<sup>2</sup> ve PL (net limit basınç değeri) 11.94 - 23.94 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişmektedir.

### *1.Laboratuvar ve Arazi Verilerine Göre*

#### *Drenajsız Durum İçin Zemin Parametreleri*

Şekil 7.1 kullanılarak zeminin drenajsız kayma mukavemeti plastisite indisine bağlı olarak hesaplanmıştır. Ayrıışmış kaya ürünü sert kil birime ait ortalama plastisite indisi %14' dür ve Şekil 7.1' den bu değer için  $f_1$  değeri 6.5 kN/m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Ortalama SPT (N30) değeri ise 38' dir. Buna göre drenajsız kayma mukavemeti 247 kN/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Ayrıışmış kaya ürünü sert kil birimin drenajsız kayma mukavemeti laboratuvar verisinde dikkate alınarak 65 kPa olarak alınmıştır.

$$c_u = f_1 N \text{ (kN/m}^2\text{)} \text{ (Stroud, 1975), } c_u = 6.5 \times 38 = 247 \text{ kN/m}^2$$

Elastisite Modülü ile plastisite indisi ve SPT arasındaki ilişki Şekil 7.2' de görüldüğü gibidir. Buna göre % 14.00 olan plastisite indisine karşı gelen  $E_u/N$  değeri 2.00 MN/m<sup>2</sup>' dir. Birimin ortalama SPT değeri 38' dir.  $N_{60}$  değeri ise 27.62 olarak belirlenmiştir.

Şekil 7.2' den  $E_u/N_{60} = 2.00 \text{ MN/m}^2$  olarak alınmıştır.

$$E_u: 2.00 \text{ MN/m}^2 \times 27.62 = 55.24 \text{ MN/m}^2 = 55240 \text{ kN/m}^2 \text{ olarak hesaplanmış olup, } 50000$$

kN/m<sup>2</sup> olarak alınmıştır.

$$N = (C_E C_R C_B C_S C_A C_{BF} C_C) N_{arazi}$$

$$N_{60} = (1 \times 0.75 \times 1.00 \times 1.20 \times 0.85 \times 0.95 \times 1.00) \times 38 = 27.62$$

### Drenajlı Durum İçin Zemin Parametreleri

Uzun dönem analizlerinde ise zeminin efektif değerleri kullanılacaktır. Plastisite indisi % 14.00' dür. Birimin plastisite indisi değeri kullanılarak zeminin içsel sürtünme açısı Şekil 7.3' den yararlanılarak 31° olarak okunmuştur ancak ayrıışmış kaya ürünü olması sebebiyle 27° olarak alınmıştır.

Ayrıışmış kaya ürünü sert kil birimin uzun dönem/drenajlı elastisite modülü ise  $\beta'$  faktörüne göre ve poisson oranına bağlı olarak iki farklı yöntem ile hesaplanmıştır. Birimin ayrıışmış kaya olması sebebiyle  $\beta'$  faktörü Tablo 7.4' den sert kil için belirlenen 0.60 olarak alınmıştır. Buna göre  $\beta'$  faktörüne göre  $E'$  değeri 30000 kN/m<sup>2</sup>, poisson oranına göre 43333 kN/m<sup>2</sup>, ortalama 36667 kN/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmış olup 35000 kN/m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Birimin arazi verileri dikkate alınarak doğal birim hacim ağırlığı 19.00 kN/m<sup>3</sup>, kohezyon değeri ise 1 kPa olarak alınmıştır.

### $\beta'$ faktörüne göre

$$E' = \beta' E_u = 0.60 \times 50000 = 30000 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

### Poisson oranına göre

$$E' = \frac{2(1+\nu)}{3} E_u$$

$$E' = \frac{2(1+0.3)}{3} 50000 = 43333 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

Tablo 7.2' den yararlanılarak poisson oranı 0.30 olarak alınmıştır.



## 2. Presiyometre Deney Sonucuna Göre

Ayrışmış kaya ürünü sert kil birimin  $E_m$  (Menard Modülü) değeri  $446.92 - 1694.74 \text{ kg/cm}^2$  ve PL (net limit basınç değeri)  $11.94 - 23.94 \text{ kg/cm}^2$ ' dir.  $E_m/PL$  oranı:  $1070.83/17.94 = 59.69$ ' dur. Tablo 7.5' de görüldüğü gibi  $E_m/PL$  oranı 16' dan büyük olduğu için aşırı konsolide kildir (Briaud, 1992). Buna göre  $\alpha$  (düzeltme faktörü) 1' dir.

$$E_u = E_m / \alpha$$

$$E_u = 1070.83 / 1 = 1070.83 \text{ kg/cm}^2 = 107083 \text{ kN/m}^2 \text{ dir.}$$

$\beta'$  faktörüne göre

$$E' = \beta' E_u = 0.60 \times 107083 = 64250 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

Poisson oranına göre

$$E' = \frac{2(1+\nu')}{3} E_u$$

$$E' = \frac{2(1+0.30)}{3} 107083 = 92805 \text{ kN/m}^2 \text{ (Drenajlı Durumda)}$$

**d) Dördüncü Katman (Mavimsi Gri Tonlarda Süreksizlik Düzlemleri Bulunan Çok Çatlaklı Kırıklı Kalsit Damarlı Kireçtaşı-Kiltaşı (W3-W2):** Ayrışmış kaya ürünü kil (W5) birimin altında kuyu sonuna kadar üst seviyeleri ondüleli yapıdaki temel kaya zonu olan mavimsi gri tonlarda süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimi yer almaktadır. Kaya niteliğindeki birimler sondaj ağız kotlarından 31.5-48.0 m arası değişen derinliklerden veya 7.70 (Sk-4) ile 21.80 (Sk-22) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında kuyu sonlarına kadar gözlenmiştir. Temel kayaya ait birimlerin üst seviyeleri ondüleli yapıdadır. Kireçtaşı-kiltaşı-kumtaşı litolojisindedir. Yerel olarak üst seviyelerde gözlenen Kumtaşı litolojisindeki birimler kahverengimsi-gri tonlarda çok çatlaklı kırıklı yapıdadır. Kiltaşı-kireçtaşı litolojisindeki birimler ise mavimsi gri, tonlarda, çok çatlaklı kırıklı, kalsit damarlı, kil süreksizlik düzlemleri içeren, genellikle W2-W3 ayrışma derecelidir. Kaya birimler, genelde 30.00 m derinliklerden daha derinde olduğundan dolayı, kaya birimler ile ilgili  $V_s$  (kayma dalga hızı) bilgi elde edilememiştir. Genelde, kaya niteliğindeki birimler orta-yüksek dayanımlı olup az dayanıklı-dayanıklı kayaç sınıfındadır. Kaya birimlerin nokta yük dayanım indeksi  $2.25-6.37 \text{ MPa}$  ( $22.94-64.95 \text{ kg/cm}^2$ ) aralığında olup kayaç sınıfı orta-yüksek aralığında; tek eksenli sıkışma dayanımı  $q_u: 75.81-173.38 \text{ MPa}$  ( $773.0-1767.9 \text{ kg/cm}^2$ ) olup dayanım sınıfı R3-R4 (az dayanıklı-dayanıklı kayaç) şeklindedir. Masw verilerine göre, Kayma dalga hızları  $695-940 \text{ m/s}$  aralığında olup, bu verilere göre

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

dayanımları farklılık göstermektedir. Kaya birimlerin %RQD değerleri 0-50; %SCR 0-73 ;  
%TCR 7-80 aralığında değişen değerler elde edilmiştir.

#### Drenajsız Durum İçin Zemin Parametreleri

RQD: kaya kütlesi tanımlama (Birim için ortalama RQD değeri 25' dir)

Jn: eklem takımı sayısı

Jr: eklem pürüzlülük sayısı

Ja: eklem ayrışma sayısı

Jw: eklem suyu azaltma faktörü

SRF: gerilim azaltma faktörü

Tablo 7.6' dan değerler alınarak Q değeri hesaplanmıştır.

$$Q = (RQD/Jn) \times (Jr/Ja) \times (Jw/SRF)$$

$$Q = (25/3) \times (4/2) \times (5/4) = 20.83$$

$$RMR = 15 \log Q + 50 \text{ (Barton, 1995)}$$

$$RMR = 15 \log 20.83 + 50 = 69.78$$

Tablo 7.7' de görüldüğü gibi RMR değerine karşı gelen kohezyon değeri 300-400 kPa, içsel sürtünme açısı 35°-45°, elastisite modülü ise 18-56 GPa (18000000-56000000 kN/m<sup>2</sup>) olarak verilmiştir. Birimin süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı olması sebebiyle drenajsız durumda kohezyon değeri 50 kPa, elastisite modülü 150000 kN/m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Drenajsız ve drenajlı durumda içsel sürtünme açısı 32° olarak alınmıştır. Birimin arazi verileri dikkate alınarak doğal birim hacim ağırlığı 23.00 kN/m<sup>3</sup> olarak alınmıştır.



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 7.6:** Tünel Kalitesi İndeksi (Q) Kullanılarn Parametrelerin Sınıflandırılması

(Barton vd, 1974)

TANIMLAMA	DEĞER	NOTLAR
<b>1. KAYA KALİTE GÖSTERGESİ</b>	<b>RQD</b>	
A. Çok Zayıf	0 - 25	1. RQD değerinin $\leq 10$ (0 dahil) koşullarda, Q nun değerlendirilebilmesi için bu değer 10 olarak kabul edilir..
B. Zayıf	25 - 50	
C. Orta	50 - 75	2. RQD değerinin 100,95,90 vb 5'li aralıkları yeterli doğruluktur.
D. İyi	75 - 90	
E. Mükemmel	90 - 100	
<b>2. EKLEM TAKIMI SAYISI</b>	<b><math>J_n</math></b>	
A. Masif, eklem çok az veya hiç yok	0.5 - 1.0	
B. Bir eklem takımı	2	
C. Bir eklem takımı + gelişigüzel eklem	3	
D. İki eklem takımı	4	
E. İki eklem takımı + gelişigüzel eklem	6	
F. Üç eklem takımı	9	1. Kesişme yerleri için ( $3.0 \times J_n$ ) kullanılmalıdır.
G. Üç eklem takımı + gelişigüzel eklem	12	
H. Dört veya daha fazla eklem takımı, gelişigüzel, çok sayıda eklem takımı, küp şeker şeklinde, vs.	15	2. Portaller için ( $2.0 \times J_n$ ) kullanılmalıdır.
J. Paralanmış kaya, toprak görünümünde	20	
<b>3. EKLEM PÜRÜZLÜLÜK SAYISI</b>	<b><math>J_r</math></b>	
<i>a. Kaya duvar kontağı</i>		
<i>b. 10 cm'den az makaslama deplasmanında kaya duvar kontağı</i>		
A. Süreksiz eklem	4	
B. Pürüzlü ve düzensiz, dalgalı	3	
C. Düz, dalgalı	2	
D. Sürtünme izli, dalgalı	1.5	1. Ortalama eklem aralığı 3 metreden büyük ise 1.0 eklenir.
E. Pürüzlü ve düzensiz, düzensel	1.5	
F. Düz, düzensel	1.0	
G. Sürtünme izli, düzensel	0.5	2. Dilinim içeren düzensel ve sürtünme izli eklemelerde dilinimlerin minimum dayanıma sahip olduğu koşullarda $J_r=0.5$ kullanılabilir
<i>c. Makaslama durumunda kaya kontağı yok</i>		
H. Kaya duvar kontağına engel olacak kalınlıkta kil minerali içeren zon	1.0 (nominal)	
J. Kaya duvar kontağına engel olacak kalınlıkta kumlu, çakıllı veya paralanmış zon	1.0 (nominal)	
<b>4. EKLEM ALTERASYON SAYISI</b>	<b><math>J_a</math></b>	<b><math>\Phi</math>, derece (Yaklaşık)</b>
<i>a. Kaya duvar kontağı</i>		
A. Sıkıca bağlanmış, sert, yumuşamayan, geçirimsiz dolgu, örneğin kuvars veya epidot	0.75	1. Rezidüel sürtünme açıları ( $\Phi$ ), alterasyon ürünlerinin (varsa) mineralojik özellikleri için yaklaşık bir rehber niteliğindedir.
B. Ayrışmamış eklem yüzeyi, sadece yüzeysel lekeler	1.0	25 - 35
C. Az ayrışmış eklem yüzeyleri, yumuşamayan mineral sıvaları, kumlu parçacıklar, kil içermeyen kaya parçacıkları, vs.	2.0	25 - 30
D. Siltli veya kumlu-killi sıvalar, küçük kil-fraksiyonu (yumuşamayan)	3.0	20 - 25
E. Yumuşayan veya düşük sürtünmeli kil minerali sıvalı, örn. kaolen, mika. Aynı zamanda klorit, talk, jips and grafit, vb. ve az miktarda şişen kil (1-2 mm veya daha az kalınlıkta devamsız sıvalar)	4.0	8 - 16

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 7.6 (dv): Tünel Kalitesi İndeksi (Q) Kullanılarn Parametrelerin Sınıflandırılması**

(Barton vd, 1974)

TANIMLAMA	DEĞER	NOTLAR
<b>4. EKLEM ALTERASYON SAYISI</b>	$J_a$	$\Phi$ , derece (Yaklaşık)
<i>b. 10 cm'den az makaslama deplasmanında kaya duvar kontağı</i>		
F. Kumlu parçacıklar, kil içermeyen kaya parçacıkları vb.	4.0	25 - 30
G. Aşırı konsolide, yumuşamayan kil minerali dolguları (devamlı fakat kalınlığı<5mm)	6.0	16 - 24
H. Orta veya düşük derece konsolide, yumuşayabilen kil minerali dolguları (devamlı fakat kalınlığı<5mm)	8.0	12 - 16
J. Şişen kil dolguları, örn. montmorillonit, (devamlı fakat kalınlığı<5mm). $J_a$ değerleri şişen kil boyutundaki malzemelerin yüzdesine ve su etkisinde kalıp kalmayacağına bağlıdır.	8 - 12	6 - 12
<i>c. Makaslama durumunda kaya kontağı yok</i>		
K. Dağılmış ve paralanmış kaya zonları veya	6.0	
L. bantları ve kil	8.0	
M. (kil koşulunun tanımlaması için bkz.G, H ve J)	8.0 - 12.0	6 - 24
N. Sillili veya kumlu-killi sıvalar, düşük kil oranı (yumuşamayan)	5.0	
O. Kalın ve devamlı kil zonları veya bantları	10.0 - 13.0	
P. & R. (kil koşulları için bkz.G,H ve J)	6.0 - 24.0	
<b>5. EKLEM SUYU AZALTMA FAKTÖRÜ</b>	$J_w$	yaklaşık su basıncı (kgf/cm <sup>2</sup> )
A. Kuru kazılar veya yersel olarak düşük debide su geliri örn. < 5 l/m	1.0	< 1.0
B. Orta derecede su gelişi, yer yer çatlak dolgularının yıkanması	0.66	1.0 - 2.5
C. Dolgusuz eklemlere sahip dayanımlı kayada yüksek miktarda veya yüksek basınçla su gelişi	0.5	2.5 - 10.0
D. Yüksek miktarda veya yüksek basınçla su gelişi, eklem dolgularının önemli ölçüde yıkanması	0.33	2.5 - 10.0
E. Paltatma sırasında olağanüstü su akışı veya su basıncı; süreç içerisinde sönlümlenen	0.2 - 0.1	> 10
F. Olağanüstü su akışı veya su basıncı	0.1 - 0.05	> 10
<b>6. GERİLİM AZALTMA FAKTÖRÜ</b>	$SRF$	
<i>a. Kazıyı kesen ve kazı sırasında kaya kütlelerinin gevşemesine neden olabilecek zayıflık zonları</i>		
A. Kil veya kimyasal olarak parçalanmış kaya parçaları içeren birden fazla zayıflık zonu, çok zayıf kaya ortamı (herhangi bir derinlikte)	10.0	1. Eğer söz konusu makaslama zonları kazıyı kesmiyor ve sadece etkiliyorsa, SRF değerleri %25-50 azaltılabilir.
B. Kil veya kimyasal olarak parçalanmış kaya parçaları içeren tekil zayıflık zonu (kazı derinliği<50m)	5.0	
C. Kil veya kimyasal olarak parçalanmış kaya parçaları içeren tekil zayıflık zonu (kazı derinliği>50m)	2.5	
D. Kil içermeyen dayanımlı kayada birden fazla zayıflık zonu, çok zayıf kaya ortamı (herhangi bir derinlikte)	7.5	
E. Kil içermeyen dayanımlı kayada (kazı derinliği<50m)	5.0	
F. Kil içermeyen dayanımlı kayada (kazı derinliği >50m)	2.5	
G. Gevşek ve açık eklemler, çok çatlaklı veya "küp şekeri" şeklinde, (herhangi bir derinlik)	5.0	



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 7.6 (dv): Tünel Kalitesi İndeksi (Q) Kullanıların Parametrelerin Sınıflandırılması**

(Barton vd, 1974)

TANIMLAMA	DEĞER	NOTLAR
<b>6. GERİLİM AZALTMA FAKTÖRÜ</b>	<b>SRF</b>	
<i>b. Dayanımlı kaya, kaya gerilimi sorunları</i>		
	$\sigma_2/\sigma_1$ $\sigma_3/\sigma_1$	
H. Düşük gerilme, yüzeye yakın	> 200    > 13	2.5
J. Orta derecede gerilme	200-10    13 - 0.66	1.0
K. Yüksek gerilme, çok sıkı yapı (genellikle stabilite için uygundur ancak duvar stabilitesi için uygun olmayabilir)	10 - 5    0.66 - 0.33	0.5 - 2
L. Masif kayada bir saat sonra hafif kaya patları	5 - 2.5    0.33 - 0.16	5 - 10
M. Masif kayada şiddetli kaya patlaması	< 2.5    < 0.16	10 - 20
<i>c. Sıkışan kaya; yüksek kaya basıncı altında dayanımsız kayanın plastik akması</i>		
N. Az sıkışan kaya basıncı		5 - 10
O. Fazla sıkışan kaya basıncı		10 - 20
<i>d. Şişen kaya; suyun varlığına bağlı olarak kimyasal şişme işlemi</i>		
P. Az şişen kaya basıncı		5 - 10
R. Fazla şişen kaya basıncı		10 - 15
		2. Kuvvetli anizotropik ilksel gerilme alanları ( ölçülmüş ise) için ; $5 \leq s1/s3 \leq 10$ koşulunda $sc$ 'yi 0.8 $sc$ ve $st$ 'yi 0.8 $st$ ye azaltınız. $s1/s3 > 10$ koşulunda $sc$ ve $st$ yi sırasıyla 0.6 $sc$ ve 0.6 $st$ 'ye azaltınız. Burada; $sc$ = tek eksenli basınç dayanımı ve $st$ = çekme dayanımı (nokta yük) , $s1$ ve $s3$ en büyük ve en küçük asal gerilmeler.
		3. Arazi yüzeyi ile tünel tavanı arasındaki derinliğin tünel çapından az olduğu birkaç örnek mevcuttur. Bu durumda SRF 2.5 dan 5.0 ' e yükseltilir (bkz. H).

**Tablo 7.7: Kaya Temelleri İle İlgili Geomekanik Sınıflama Makaslama Dayanımı Verileri**

(Serafim, Pereira, 1983; Bieniawski, 1989)

Kaya Kütle Özellikleri					
RMR	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	< 20
Kaya Sınıfı	I	II	III	IV	V
Kohezyon (kPa)	> 400	300 - 400	200 - 300	100 - 200	< 100
İçsel Sürtünme Açısı (derece)	> 45	35 - 45	25 - 35	15 - 25	< 15
Modül (GPa)	> 56	18 - 56	5.6 - 18	1.8 - 5.6	< 1.8
Kaya Malzemenin Makaslama Dayanımı					
Kohezyon (MPa)	> 25	15 - 25	8.5 - 15	4.5 - 8.5	< 4.5
İçsel Sürtünme Açısı (derece)	> 65	55 - 65	48 - 55	41 - 48	< 41
İçsel Sürtünme Açısı (derece)					
Süreksizlik Durumu Puanlaması	30	25	20	10	0
Tamamen Kuru	45	35	25	15	10
Nemli	43	33	23	13	< 10
Islak	41	31	21	11	< 10
Damla	39	29	19	10	< 10
Su Akışı	37	27	17	< 10	< 10

### Drenajlı Durum İçin Zemin Parametreleri

Uzun dönem analizlerinde ise zeminin efektif değerleri kullanılacaktır. Biriminin efektif içsel sürtünme açısı RQD değeri esas alınarak 40° olarak hesaplanmış olup, birimin süreksizlik düzlemleri bulunan çok çatlaklı kırıklı kalsit damarlı olması sebebiyle 32° olarak alınmıştır. Kohezyon değeri ise 10 kPa alınmıştır.

Tablo 7.6' dan değerler alınarak Q değeri hesaplanmıştır.

$$Q = (25/3) \times (4/2) \times (5/4) = 20.83$$

$$RMR = 15 \log Q + 50 \text{ (Barton, 1995)}$$

$$RMR = 15 \log 20.83 + 50 = 69.78$$

$$\phi' = 0.5 \times RMR + 5 = 0.50 \times 69.78 + 5 = 39.89 \sim 40^\circ$$

Kaya birim için drenajlı durumda elastisite modülü poisson oranına bağlı olarak hesaplanmıştır.

### Poisson oranına göre

$$E' = \frac{2(1+\nu')}{3} E_u$$

$$E' = \frac{2(1+0.1)}{3} 150000 = 110000 \text{ kN/m}^2 \text{ olarak hesaplanmış olup } 100000 \text{ kN/m}^2 \text{ olarak alınmıştır.}$$

Tablo 7.2' den yararlanılarak birimin poisson oranı 0.10 olarak alınmıştır.

**Tablo 7.8:** Analizlerde Kullanılacak Zemin Parametreleri (Drenajsız Durum)

No	Tabaka Adı	Tabaka	E	v	C	Ø	Y <sub>d</sub>
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	-	(kN/m <sup>2</sup> )	(°)	(kN/m <sup>3</sup> )
1	Dolgu	2.00	12000	0.35	5	20°	18.50
2	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması	8.50	30000	0.30	50	-	19.00
3	Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)	22.75	50000	0.30	65	-	19.00
4	Kireçtaşı-Kiltaşı Ardalanması (W3-W2)	∞	150000	0.10	50	32°	23.00

**Tablo 7.9:** Analizlerde Kullanılacak Zemin Parametreleri (Drenajlı Durum)

No	Tabaka Adı	Tabaka	E'	v'	C'	Ø'	Y <sub>d</sub> '
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	-	(kN/m <sup>2</sup> )	(°)	(kN/m <sup>3</sup> )
1	Dolgu	2.00	10000	0.35	1	20°	18.50
2	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması	8.50	25000	0.30	-	25°	19.00
3	Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)	22.75	35000	0.30	-	27°	19.00
4	Kireçtaşı-Kiltaşı Ardalanması (W3-W2)	∞	100000	0.10	10	32°	23.00



## 8 DEPREMSELLİK

### 8.1 Depremsellik ve 2018 Deprem Yönetmeliğine Göre Deprem Karakteristikleri

İstanbul İlinin de içerisinde bulunduğu alan, deprem potansiyeli en yüksek ana kuşak İzmit-Mürefte-Saroz Körfezi arasında uzanan bölgedir. Arşivlerde tarihsel ve aletsel dönem kayıtlarına göre istanbul ve çevresinde oldukça yüksek bir deprem etkinliği görülmektedir. Marmara bölgesi ve İstanbul için hazırlanmış Deprem tehlike analizine göre İstanbul ve çevresinde yıkıcı depremlerin sayısının oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı Yeni Deprem Yönetmeliğine Göre Depremsellik; Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından yenilenmiş, 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmi Gazete’ de yayımlanmıştır. Yeni harita, bir önceki haritadan farklı olarak deprem bölgeleri yerine en büyük yer ivmesi değerleri gösterilmiş ve “deprem bölgesi” kavramı ortadan kaldırılmıştır (Bkz Şekil 8.1).

Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı İçin Esaslar yönetmeliği kapsamında yeni binaların tasarımında dört farklı deprem yer hareketi düzeyi (DD-1, DD-2, DD-3 ve DD-4) tanımlanmıştır. DD-1, 50 yılda aşılma olasılığının %2 ve dönüşüm periyodunun 2475 yıl olduğu en büyük deprem yer hareketini; DD-2, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve dönüşüm periyodunun 475 yıl olduğu standart tasarım deprem yer hareketini; DD-3 ve DD-4 sırasıyla 50 yılda aşılma olasılığının %50 ve %68 olan, dönüşüm periyodlarının 72 ve 43 yıl olan sık ve servis deprem hareketini göstermektedir. Bu deprem yer hareketi düzeylerine karşı gelen deprem etkileri, 22/01/2018 tarih ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe konulan Türkiye Deprem Tehlike Haritaları ile tanımlanmıştır. Bu haritalara <https://tdth.afad.gov.tr/> adresli internet sitesinden erişilebilmektedir.

En büyük yer ivmesi değerleri (PGA) Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı <https://tdth.afad.gov.tr> adresinden elde edilebilecektir. Deprem Tasarım Sınıfları’ nın belirlenmesine esas olmak üzere Bina Kullanım Sınıfları (BKS), bina kullanım amaçlarına bağlı olarak tanımlanmıştır. Bina Kullanım Sınıflarına bağlı olarak Bina Önem Katsayıları Tablo 8.1’ e göre belirlenmektedir. Bina Kullanım Sınıflarına ve DD-2 deprem yer hareketi düzeyi için tanımlanan Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı’na bağlı olarak, bu Yönetmelik’te deprem etkisi altında tasarımda esas alınacak Deprem Tasarım Sınıfları (DTS),

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Tablo 8.2' ye göre belirlenmektedir. Deprem etkisi altında tasarımda binalar yükseklikleri bakımından sekiz Bina Yükseklik Sınıfına (BYS) ayrılmıştır. Bu sınıflara giren binalar için tanımlanan yükseklik aralıkları  $H_N$ , Tablo 8.2' deki Deprem Tasarım Sınıfları'na bağlı olarak Tablo 8.3' de verilmiştir.

İnceleme konusu sahada Deprem Yer Hareketi Düzeyi-2 (DD-2) seçilmesi uygun görülmektedir. DD-2 Deprem Yer Hareketi, spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığının %10 ve buna karşı gelen tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu seyrek deprem yer hareketini nitelemektedir. Bu deprem yer hareketi, standart tasarım deprem yer hareketi olarak da isimlendirilmektedir.

**Tablo 8.1:** Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları

Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar 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) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0

**Tablo 8.2 :** Deprem Tasarım Sınıfları (DTS)

DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı ( $S_{DS}$ )	Bina Kullanım Sınıfı	
	BKS = 1	BKS = 2, 3
$S_{DS} < 0.33$	DTS = 4a	DTS = 4
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	DTS = 3a	DTS = 3
$0.50 \leq S_{DS} < 0.75$	DTS = 2a	DTS = 2
$0.75 \leq S_{DS}$	DTS = 1a	DTS = 1



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**

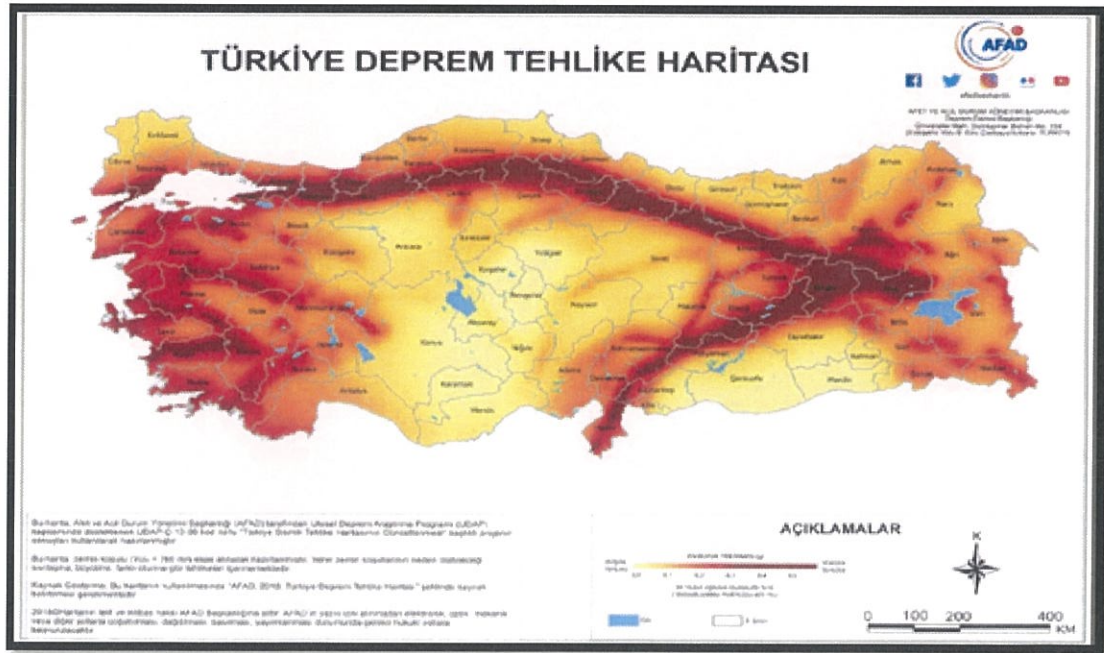
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etütü Geoteknik Raporu

**Tablo 8.3:** Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları

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 8.4:** Yeni Yapılacak Yerinde Dökme Betonarme, Önüretimli Betonarme ve Çelik Binalar(Yüksek Binalar Dışında –  $BYS \geq 2$  ) için Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1,1a <sup>(1)</sup> , 2, 2a <sup>(1)</sup> , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a <sup>(2)</sup> , 2a <sup>(2)</sup>	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	DGT <sup>(5)</sup>	KH	DGT <sup>(3,4)</sup>
DD-1	—	—	KH	ŞGDT



**Şekil 8.1:** Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD, 2018)

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**

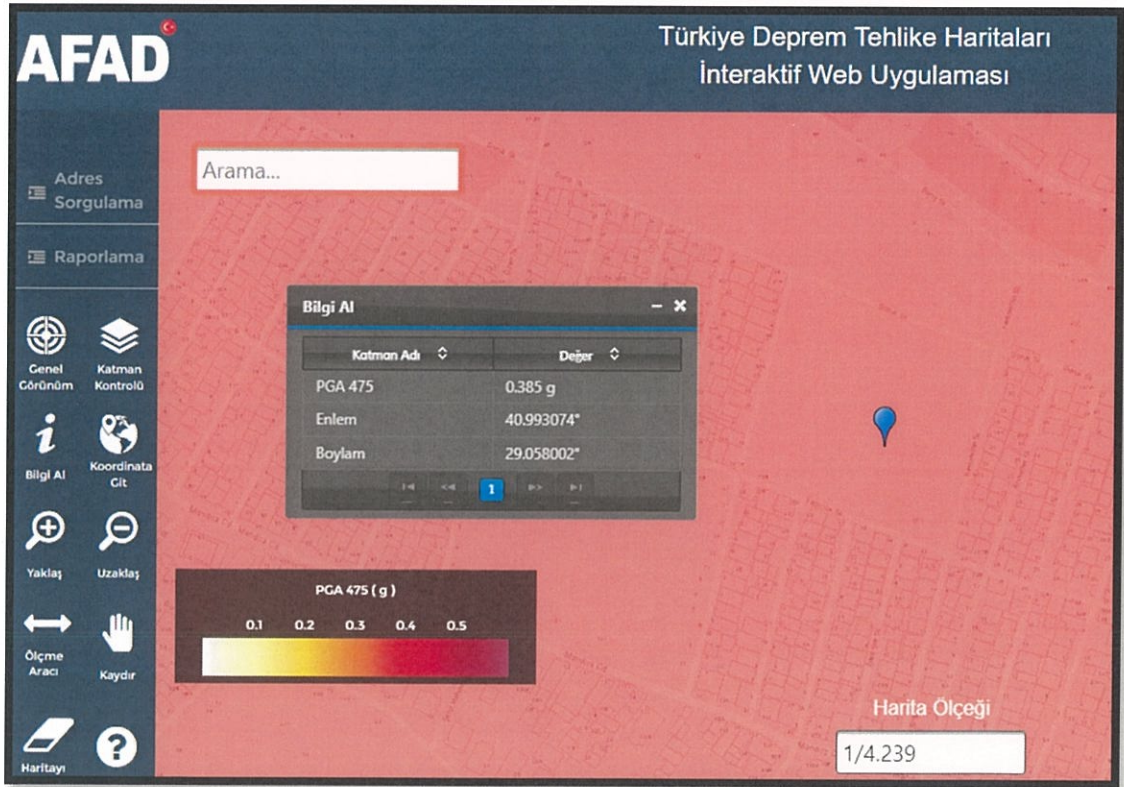
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Planlanan temel seviyelerinden sonra Ort  $V_{s30}$  değerleri, 483-689 m/s civarlarındadır. Elde edilen bu değerlere göre, TBDY 2018'e göre, **YEREL ZEMİN SINIFI, ZC** olarak tanımlanmaktadır.

**Tablo 8.5: Yerel Zemin Sınıfları**

Yerel zemin sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede Ortalama		
		(Vs)30 (m/s)	(N60) 30 (darbe/30cm)	(cu)30 (kpa)
ZA	Sağlam, sert kayalar	>1500	-	-
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760-1500	-	-
ZC	<b>Çok sıkı kum, çakıl, sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar</b>	<b>360-760</b>	<b>&gt;50</b>	<b>&gt;250</b>
ZD	Orta sıkı-sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180-360	15-50	70-250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak-katı kil tabakaları	<180	<15	<70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaştırılabilir 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 (>35m) yumuşak veya orta katı killer			



**Şekil 8.2: TDTH İnteraktif Web Uygulaması Ekran Görüntüsü**



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Yerel zemin sınıfı ZC, deprem yer hareketi Düzeyi DD-2 alınarak, 40.993074° Enlem, 29.058002° Boylam kullanıcı girdileri ile elde edilen parametreler sonucu, yapı dinamiği analizleri için statik müellif tarafından Tablo 8.6' daki parametreler kullanılacaktır.

**Tablo 8.6:** Deprem Parametreleri (DD2)

Enlem (X°)	40.993074°
Boylam (Y°)	29.058002°
Yerel Zemin Sınıfı	ZC
Tasarım Depremi	DD – 2 (475 yıl)
En Büyük Yer İvmesi (PGA)	0.385 g
En Büyük Yer Hızı (PGV)	23.824 cm/sn
Kısa Periyot Harita Spektral İvme Katsayısı (S <sub>S</sub> )	0.939
1.0 sn Periyot İçin Harita Spektral İvme Katsayısı (S <sub>1</sub> )	0.258
Kısa Periyot Bölgesi İçin Yerel Zemin Etki Katsayısı (F <sub>S</sub> )	1.200
1.0 sn Periyot İçin Bölgesi İçin Yerel Zemin Etki Katsayısı (F <sub>1</sub> )	1.500
Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S <sub>DS</sub> )	1.127
1.0 sn Periyot İçin Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S <sub>DI</sub> )	0.387
Yatay Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>A</sub> )	0.069 sn
Yatay Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>B</sub> )	0.343 sn
Bölgesine Geçiş Periyodu (T <sub>L</sub> )	6.000 sn
Düşey Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>AD</sub> )	0.023 sn
Düşey Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>BD</sub> )	0.114 sn
Düşey Elastik Tasarım Spektrumunda Sabit Yer Değiştirme Bölgesine Geçiş Periyodu (T <sub>LD</sub> )	3.000 sn
Bina Kullanım Sınıfı (BKS)	3
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)	Statik Proje Müellifi tarafından belirlenecektir
Bina Önem Katsayısı (I)	1.0
Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)	1

## 8.2 Sıvılaşma Potansiyeli ve Değerlendirilmesi

2018 TBDY' ne göre zemin sıvılaşması, yeraltı su seviyesinin altındayer alan yüzeyden 20.00 m derinliğe kadar olan kohezyonsuz ya da düşük kohezyonlu (PI < % 12) zeminlerin deprem sarsıntısı altında, boşluk suyu basıncındaki artışa paralel kayma mukavemeti ve rijitliğindeki önemli oranda azalış olarak tanımlanacaktır.

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Potansiyel olarak sıvılaşabilir zeminler, yeraltı su tablasının altında yer alan kum, çakıllı kum, siltli killi kum, plastik olmayan silt ve silt-kum karışımları olarak tanımlanacaktır.

Temel altı zeminlerinin potansiyel olarak sıvılaşabilir zeminlerden oluştuğu ve bu zemin tabakalarında düzeltilmiş SPT vuruş sayısının  $N_{1,60}$ , 30 darbe/30 cm değerinden küçük olduğu durumlarda zemin sıvılaşması tetiklenme değerlendirmesi yapılacaktır.

Kil içeriğinin % 20' den fazla ve plastisite indisinin % 10' dan yüksek olduğu kumlu zeminlerde ve ince dane yüzdesinin % 35' den fazla ve düzeltilmiş SPT vuruş sayısının,  $N_{1,60}$ , 20 vuruş/ 30 cm' den yüksek olduğu kumlu zeminlerde sıvılaşma tetiklenme analizi yapılmayabilir.

Sahada yapılan sondajlardan elde edilen numuneler üzerinde yapılan elek analizi verilerine göre ince dane oranı (kil+silt) ortalama % 48.85, attterberg limitleri deney sonucuna göre plastisite indisi değeri ise ortalama % 14.00 olarak elde edilmiştir. Elek analizi sonuçları ve sahadaki birimlerin litolojik özellikleri gözönünde bulundurulduğunda sahada sıvılaşma problemi beklenmemektedir.

## 9 YAPI ZEMİN ETKİLEŞİMİNİN İRDELENMESİ

### 9.1 Temel Sistemine İlişkin Geoteknik Analiz ve Değerlendirmeler

#### 9.1.1 Yüzeysel Temeller

Temellerin, üzerindeki yapıları güvenle taşıyabilmeleri için taşıma gücü ve oturma kriterlerinin her ikisinin birden sağlanması gerekir.

#### a)Taşıma Gücü Analizi

Taşıma gücü hesabı 2018 Deprem yönetmeliğinde yer alan kurallara göre, laboratuvar deneyleri ve sismik etüt sonuçlarına göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Hazırlanan mimari projede A blok için 0.00 kotu 50.50' dir. Yapı temel üst kotu -14.50 (36.00) ve kule temel alt kotu -16.60 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -15.70 (34.80)' dir. B blok için 0.00 kotu 54.35' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. C blok için 0.00 kotu 54.85' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. D blok için 0.00 kotu 55.05' dir. Yapı temel üst



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

kotu -19.05 (36.00), kule temel alt kotu -21.15 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -20.25 (34.80) olarak tasarlanmıştır. Bu çalışmalara göre A, B, C ve D blok yapı temelleri sarımsı kahverengi tonlarda ayrıışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır.

$q_k$  = Temel taşıma gücünün karakteristik dayanımı

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

$$N_q = e^{\pi \tan \phi'} \tan^2 (45 + \phi'/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$$

$$N_\gamma = 2 (N_q - 1) \tan \phi'$$

$s_c, s_q, s_\gamma$  : Temel Şekli Katsayıları

$d_c, d_q, d_\gamma$  : Derinlik Katsayıları

$i_c, i_q, i_\gamma$  : Yükleme Eğikliği Katsayıları

$g_c, g_q, g_\gamma$  : Temel Zemini Eğimi Katsayıları

$b_c, b_q, b_\gamma$  : Temel Taban Eğimi Katsayıları

### **Temel Şekli Katsayıları (Hansen, 1978' e Göre)**

Şerit Temel İçin,

$$s_c = s_q = s_\gamma = 1.00$$

Dikdörtgen Temel İçin,

$$s_c = s_q = 1 + 0.2 \times B'/L', \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \times B'/L'$$

Kare Temel İçin,

$$s_c = 1.3, \quad s_q = 1.2, \quad s_\gamma = 0.80$$

Daire Temel İçin,

$$s_c = 1.3, \quad s_q = 1.2, \quad s_\gamma = 0.60$$

Temelin dikdörtgen olması nedeni ile

$$s_c = s_q = 1 + 0.2 \times B'/L' \quad \text{ve} \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \times B'/L' \quad \text{bağıntıları kullanılmıştır.}$$

### **Derinlik Katsayıları (Meyerhof, 1985' e Göre)**

$\phi = 0^\circ$  için,

$$d_c = 1 + 0.2 \times D_f/B', \quad d_q = d_\gamma = 1.00$$

$\phi > 10^\circ$  için,

$$d_c = 1 + 0.2 \times (D_f/B') \times \text{tg}(45 + \phi/2), \quad d_q = d_\gamma = 1 + (D_f/B') \times \text{tg}(45 + \phi/2)$$

**Yükleme Eğikliği Katsayıları (Hanna ve Meyerhof, 1985' e Göre)**

Bileşke yükün düşeyle kapadığı açı  $\delta$  ise,

$$i_c = i_q = (1 - \beta/90)^2, \quad i_\gamma = (1 - \beta/\phi)^2$$

$\beta$ : temel üstündeki yükün düşey ile yaptığı açı

$\beta$ : 0

$$i_c = i_q = (1 - \beta/90)^2 = 1.00, \quad i_\gamma = (1 - \beta/\phi)^2 = 1.00$$

**Temel Zemini Eğimi Katsayıları (Vesic' e Göre)**

$$g_c = 1 - 2i/(\pi+2), \quad g_q = g_\gamma = (1 - \text{tg}(i))^2$$

i: temel zeminin yatayla yaptığı açı (radyan)

i: 0.00

$$g_c = 1 - 2 \times 0 / (\pi + 2) = 1.00$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - \text{tg}(0))^2 = 1.00$$

**Temel Taban Eğimi Katsayıları (Vesic' e Göre)**

$$b_c = 1 - 2\alpha/(\pi+2)$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \alpha \times \text{tg}\phi)^2$$

$\alpha$ : temel tabanının yatayla yaptığı açı (radyan)

$\alpha$ : 0.00

$$b_c = 1 - 2 \times 0 / (\pi + 2) = 1.00$$

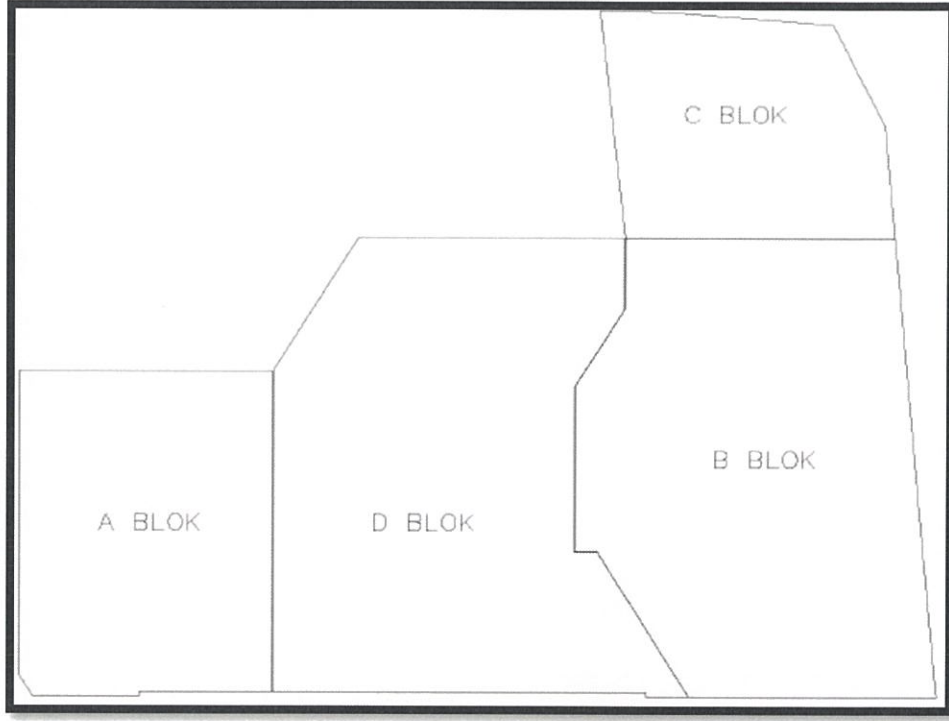
$$b_q = b_\gamma = (1 - 0 \times \text{tg}0)^2 = 1.00$$

**Tablo 9.1: Yüzeysel Temeller için Dayanım Katsayıları**

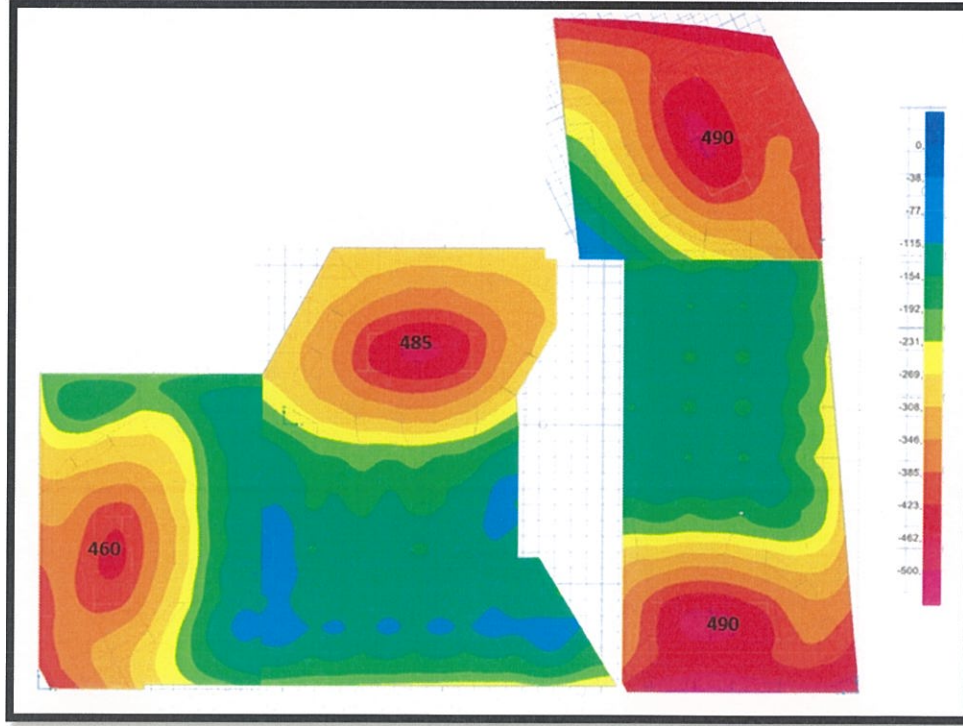
Dayanımın Türü	Dayanım Katsayısı Simgesi	Dayanım Katsayısı Değeri
Temel Taşıma Gücü	$\gamma_{Rv}$	1.4
Sürtünme Direnci	$\gamma_{Rh}$	1.1
Pasif Direnç	$\gamma_{Rp}$	1.4



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

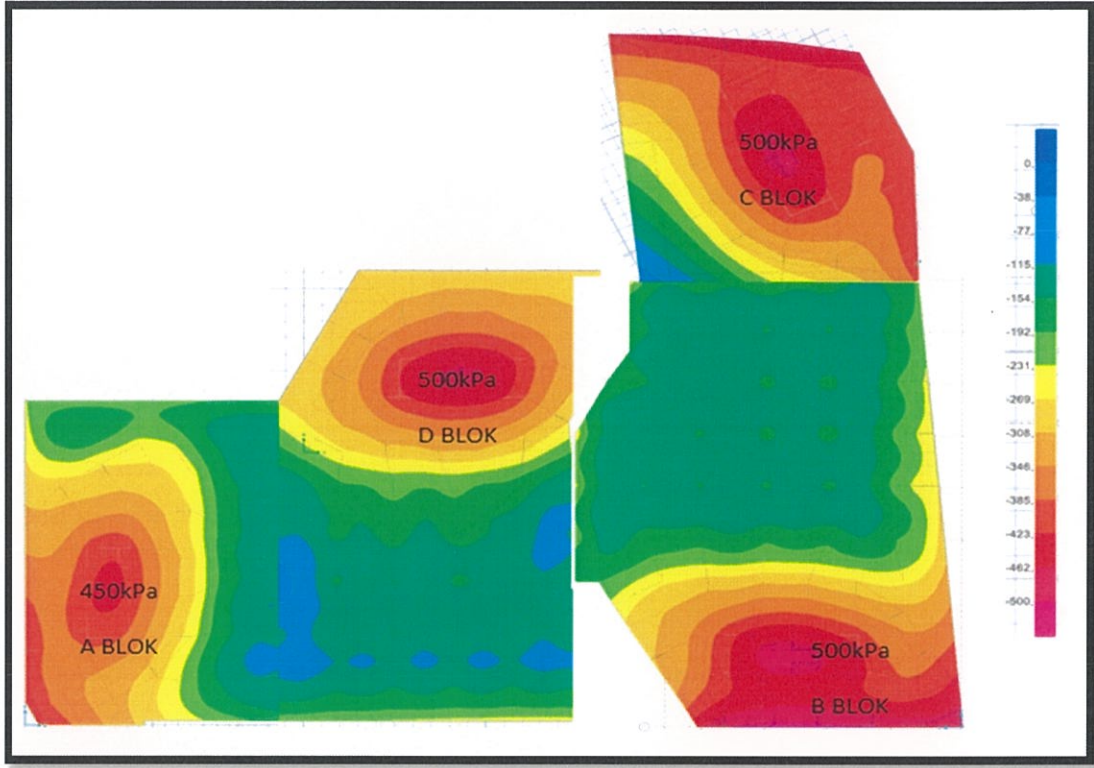


**Şekil 9.1:** Blok Yerleşimi

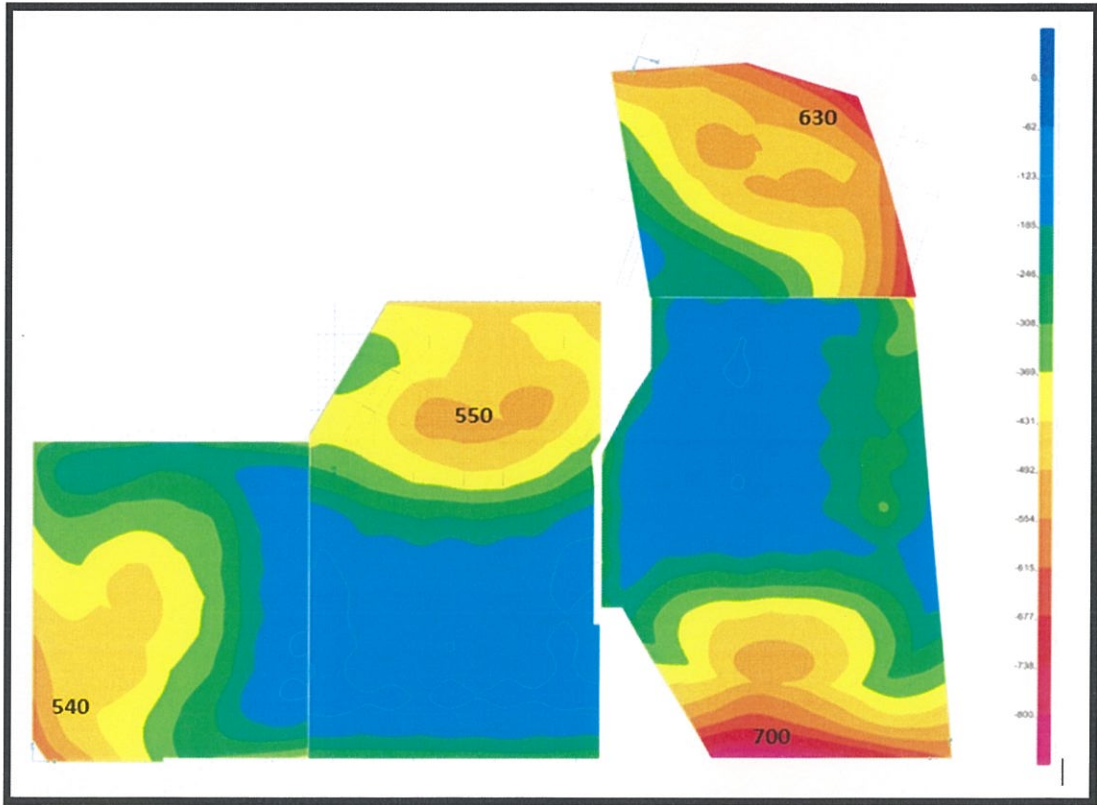


**Şekil 9.2:** G+Q Yüklemesi Sonucunda Oluşan Maximum Taban Gerilmesi

TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu



Şekil 9.3: 1.4G+1.6Q Yüklemesi Sonucunda Oluşan Maximum Taban Gerilmesi



Şekil 9.4: G+Q+E Yüklemesi Sonucunda Oluşan Maximum Taban Gerilmesi



**Ayrılmış Kaya Ürünü Kaya Parçalı Sert Siltli Kil (W5) Birim İçin Taşıma Gücü**

$\phi: 0$  için

$$N_q = e^{\pi \tan 0'} \tan^2 (45 + 0/2) = 1.00$$

$$N_c = (1.00 - 1) \cot 0 = 5.70$$

$$N_\gamma = 2x(1-1) \tan 0 = 0$$

Yeraltı suyu dikkate alınarak taşıma gücü hesabı yapılmıştır.

Ayrılmış kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birim için Bölüm 7' de kohezyon değeri 65 kPa olarak belirlenmiştir.

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

Statik ve deprem etkisini içeren yükleme durumlarının herbirinde  $q_0 \leq q_t$  eşitsizliği sağlanmalıdır. Burada  $q_0$  temel seviyesinde etkiyen düşey yük, kesme ve moment etkilerinin oluşturduğu temel taban basıncıdır.  $Q_t$  tasarım dayanımı  $R_t'$  nin temel taşıma gücüne ilişkin karşılığıdır ve  $q_t = \frac{q_k}{\gamma_{Rv}}$  ile tanımlanır.  $\gamma_{Rv}$  değeri Tablo 9.1' den 1.4 olarak alınmıştır.

**Tablo 9.2:** Laboratuvar ve Arazi Deney Sonucuna Göre Taşıma Gücü

Blok	$N_q$	$s_q$	$d_q$	$i_q$	$g_q$	$b_q$	$0.5\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$B'$ (m)	$N_\gamma$	$s_\gamma$	$d_\gamma$	$i_\gamma$	$g_\gamma$	$b_\gamma$	L (m)	$\beta$	i	$\alpha$
A	1.00	1.14	1	1	1	1	9.5	36.42	0.00	0.72524	1	1	1	1	53.02	0	0	0
	0.00																	
	0.00																	
	0.00																	
B	1.00	1.14	1	1	1	1	9.5	48.00	0.00	0.72723	1	1	1	1	70.39	0	0	0
	0.00																	
	0.00																	
	0.00																	
C	1.00	1.20	1	1	1	1	9.5	35.97	0.00	0.60817	1	1	1	1	36.72	0	0	0
	0.00																	
	0.00																	
	0.00																	
D	1.00	1.16	1	1	1	1	9.5	55.54	0.00	0.68604	1	1	1	1	70.76	0	0	0
	0.00																	
	0.00																	
	0.00																	

Blok	$q_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\gamma_{Rv}$	$q_t$ (kN/m <sup>2</sup> )	$q_t$ (ton/m <sup>2</sup> )	Min.Teme l Derinliği (m)	$\phi$ (°)	c (kPa)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$N_c$	$s_c$	$d_c$	$i_c$	$g_c$	$b_c$	q (kN/m <sup>2</sup> )	
															$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$D_f$ (m)
A	643.82	1.4	459.87	45.99	16	0	65	19	5.70	1.14	1.09	1	1	1	18.5	2
															9	14
															0	0
															0	0
B	682.26	1.4	487.33	48.73	20	0	65	19	5.70	1.14	1.08	1	1	1	18.5	2
															9	18
															0	0
															0	0
C	742.91	1.4	530.65	53.07	20.95	0	65	19	5.70	1.20	1.12	1	1	1	18.5	2
															9	18.95
															0	0
															0	0
D	703.52	1.4	502.52	50.25	21.15	0	65	19	5.70	1.16	1.08	1	1	1	18.5	2
															9	19.15
															0	0
															0	0

### 2. Sismik Verilere Bağlı Olarak Taşıma Gücü

Zeminin birim alanının göçme olmadan taşıyabileceği yük değerine son taşıma kapasitesi (ultimate bearing capacity),  $q_{son}$ , denir. Ayrıca, zeminde göçme ve oturma olmaması için maksimum taşıma kapasitesi olarak müsaade edilebilir taşıma kapasitesi,  $q_a$ , tanımlanır.  $q_a \leq q_t$  kabul edilir.

$$q_a = \frac{\rho V_s}{F_s} \quad (\text{kPa})$$

$$q_{son} = g \rho V_s T = 10. \rho V_s .0.1 = \rho V_s \text{ (Keçeli A.)}$$

TBDY 2018 e Göre,  $F_s=1.40$  kullanılarak

$$q_t = q_{son}/G_s \text{ (kPa)}$$

**Tablo 9.3:** Sismik Verilere Göre Taşıma Gücü

Blok	Sismik Serim No	$V_s$	$\rho$	$q_{son}$	$\gamma_{RV}$	$q_t = q_{son}/\gamma_{RV}$ kPa	$q_t$ (ton/m <sup>2</sup> )
A	S3	366	1.9	695.4	1.4	496.71	49.67
	S5	377	1.9	716.3	1.4	511.64	51.16
B	S1	410	1.9	779	1.4	556.43	55.64
	S4	405	1.9	769.5	1.4	549.64	54.96
C	S1	410	1.9	779	1.4	556.43	55.64
	SK4	405	1.9	769.5	1.4	549.64	54.96
	EKS1	433	1.9	822.7	1.4	587.64	58.76
	EKS2	453	1.9	860.7	1.4	614.79	61.48
D	EKS3	491	1.9	932.9	1.4	666.36	66.64
	S2	370	1.9	703	1.4	502.14	50.21
	S3	366	1.9	695.4	1.4	496.71	49.67

### 3. Presiyometre Deney Sonuçları Kullanılarak Taşıma Gücü

Taşıma gücü hesabı yapılırken derinliklerine göre elde edilen elastisite modülü ( $E_m$ ) ve net limit basınç ( $P_L$ ) değerlerinin ortalaması alınmıştır.

**Tablo 9.4:** Taşıma Gücü Katsayısı (k) Değerleri (Baquelin vd. 1978)

Zemin cinsi	k
Kohezyonlu	1 + 0,2 B/L
Daneli - gevşek	1.1 + 0.2 B/L
Daneli - sıkı	1.2 + 0.4 B/L
B = temel genişliği, L = temel uzunluğu	



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

### A BLOK

A Blok alanını temsil eden SK22 sondajıdır.

$$k = 1 + 0.2x(36.42/53.02) = 1.14$$

Deformasyon Modülü (E, kg/cm <sup>2</sup> )		Net Eşdeğer Limit Basınç (P <sub>L*</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )
ORTALAMA	E* = <b>1292.00</b>	P <sub>L*</sub> = $\sqrt[n]{P_{L1} \times P_{L2} \times \dots \times P_{Ln}} \approx$ <b>18.00</b>

Taşıma Gücü Hesabı		
k=	1.14	katsayı
h=	<b>1600</b> cm	temel derinliği
γ=	<b>19.00</b> g/cm <sup>3</sup>	yoğunluk
q <sub>0</sub> =	h * γ g/cm <sup>2</sup>	
q <sub>0</sub> =	<b>30400.00</b> g/cm <sup>2</sup>	= <b>30.40</b> kg/cm <sup>2</sup>
q=	q <sub>0</sub> + k (P <sub>L*</sub> ) kg/cm <sup>2</sup>	
q=	<b>50.92</b> kg/cm <sup>2</sup>	
q <sub>t</sub> =	q / 1.4 kg/cm <sup>2</sup>	
q <sub>t</sub> =	<b>36.371</b> kg/cm <sup>2</sup>	
q <sub>t</sub> =	<b>363.71</b> ton/m <sup>2</sup>	Taşıma Gücü

### B BLOK

B Blok alanını temsil eden SK5 sondajıdır.

$$k = 1 + 0.2x(48/70.39) = 1.14$$

Deformasyon Modülü (E, kg/cm <sup>2</sup> )		Net Eşdeğer Limit Basınç (P <sub>L*</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )
ORTALAMA	E* = <b>932.00</b>	P <sub>L*</sub> = $\sqrt[n]{P_{L1} \times P_{L2} \times \dots \times P_{Ln}} \approx$ <b>16.00</b>

Taşıma Gücü Hesabı		
k=	1.14	katsayı
h=	<b>2000</b> cm	temel derinliği
γ=	<b>19.00</b> g/cm <sup>3</sup>	yoğunluk
q <sub>0</sub> =	h * γ g/cm <sup>2</sup>	
q <sub>0</sub> =	<b>38000.00</b> g/cm <sup>2</sup>	= <b>38.00</b> kg/cm <sup>2</sup>
q=	q <sub>0</sub> + k (P <sub>L*</sub> ) kg/cm <sup>2</sup>	
q=	<b>56.24</b> kg/cm <sup>2</sup>	
q <sub>t</sub> =	q / 1.4 kg/cm <sup>2</sup>	
q <sub>t</sub> =	<b>40.171</b> kg/cm <sup>2</sup>	
q <sub>t</sub> =	<b>401.71</b> ton/m <sup>2</sup>	Taşıma Gücü

### C BLOK

C Blok alanını temsil eden SK8 sondajıdır.

$$k = 1 + 0.2 \times (35.97/36.72) = 1.19$$

Deformasyon Modülü (E, kg/cm <sup>2</sup> )		Net Eşdeğer Limit Basınç (P <sub>L*</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )
<b>ORTALAMA</b>	E* = <b>411.00</b>	P <sub>L*</sub> = $\sqrt[n]{P_{L1} \times P_{L2} \times \dots \times P_{Ln}} \approx$ <b>12.00</b>

<b>Taşıma Gücü Hesabı</b>		
k=	1.19	katsayı
h=	2095	cm temel derinliği
γ=	19.00	g/cm <sup>3</sup> yoğunluk
q <sub>o</sub> =	h * γ	g/cm <sup>2</sup>
q <sub>o</sub> =	39805.00	g/cm <sup>2</sup> = 39.81 kg/cm <sup>2</sup>
q=	q <sub>o</sub> + k (P <sub>L*</sub> )	kg/cm <sup>2</sup>
q=	54.09	kg/cm <sup>2</sup>
q <sub>t</sub> =	q / 1.4	kg/cm <sup>2</sup>
q <sub>t</sub> =	38.632	kg/cm <sup>2</sup>
q <sub>t</sub> =	386.32	ton/m <sup>2</sup> Taşıma Gücü

### D BLOK

D Blok alanını temsil eden SK13 sondajıdır.

$$k = 1 + 0.2 \times (55.54/70.76) = 1.16$$

Deformasyon Modülü (E, kg/cm <sup>2</sup> )		Net Eşdeğer Limit Basınç (P <sub>L*</sub> , kg/cm <sup>2</sup> )
<b>ORTALAMA</b>	E* = <b>1018.00</b>	P <sub>L*</sub> = $\sqrt[n]{P_{L1} \times P_{L2} \times \dots \times P_{Ln}} \approx$ <b>15.00</b>

<b>Taşıma Gücü Hesabı</b>		
k=	1.16	katsayı
h=	2115	cm temel derinliği
γ=	19.00	g/cm <sup>3</sup> yoğunluk
q <sub>o</sub> =	h * γ	g/cm <sup>2</sup>
q <sub>o</sub> =	40185.00	g/cm <sup>2</sup> = 40.19 kg/cm <sup>2</sup>
q=	q <sub>o</sub> + k (P <sub>L*</sub> )	kg/cm <sup>2</sup>
q=	57.59	kg/cm <sup>2</sup>
q <sub>t</sub> =	q / 1.4	kg/cm <sup>2</sup>
q <sub>t</sub> =	41.132	kg/cm <sup>2</sup>
q <sub>t</sub> =	411.32	ton/m <sup>2</sup> Taşıma Gücü



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Temel zemini için SPT, sismik ölçüm sonuçları, presiyometre sonuçları ve laboratuvar verileri ile tüm hesaplamalar gözönüne alınarak taşıma gücü 45.00 ton/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Yapı taban gerilmelerinin maksimum değerleri ile taşıma gücü değerinin mukayese edilmelidir. Taşıma gücünün yeterli olabilmesi için  $q_0 \leq q_t$  eşitsizliğinin sağlanması gerekmektedir. Taşıma gücü değerinin, yapıdan zemine aktarılabilecek olan gerilmeden düşük olması sebebiyle taşıma gücü problemlerinin yaşanması olasıdır.

**Tablo 9.5:** Yapı Taban Gerilmeleri İle Zemin Taşıma Gücü Mukayesesi

Blok	A	B	C	D	Mukayese	Taşıma Gücü
<b>G+Q (ton/m<sup>2</sup>)</b> Max. Temel Taban Gerilmeleri	45.00	50.00	50.00	50.00	≥	⊗ 45.00
<b>1.4G+1.6Q (ton/m<sup>2</sup>)</b> Max. Temel Taban Gerilmeleri	46.00	49.00	49.00	48.50	>	⊗ 45.00
<b>G+Q+E (ton/m<sup>2</sup>)</b> Max. Temel Taban Gerilmeleri	54.00	70.00	63.00	55.00	>	⊗ 45.00

### Kaya Birim İçin Emniyetli Taşıma Gücü

#### *1.Nokta Yükleme Deney Sonucuna Göre*

Söz konusu yapı için yapılan sondajlardan alınan numuneler üzerinde nokta yükü dayanımı deneyi yapılmıştır. Nokta yük indisi değerleri esas alınarak kaya birim için taşıma gücü hesabı yapılmıştır.

$I_{S(50)}$ : Nokta yükü dayanım indeksi

Tek eksenli sıkışma dayanımı ( $\tau_c$ ); C=12 alınarak:

$$q_k = I_{S(50)} \cdot K_{sp} \cdot K_p \text{ (Roy U. Hant)}$$

$K_p$ : Kayanın çatlak aralarına göre verilen ampirik katsayı (12-24)

$K_{sp}$ : Kayanın çatlak aralarına göre verilen ampirik katsayı (0.1-0.3)

$I_{S(50)}$ : Kayanın ortalama nokta yük dayanımı

$$G_{\text{ort.}} = \text{Kayanın ortalama tek eksenli basınç dayanımı} = I_{S(50)} \cdot K_p$$

$\gamma_{Rv}$  : Dayanım Katsayısı Simgesi

$q_t$ : Kayanın taşıma gücü değeri

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

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.6:** Nokta Yükleme Deney Sonucu Kullanılarak Hesaplanan Taşıma Gücü

Blok	Sondaj No	Derinlik (m)	Nokta Yük İndeksi (MPa)	K <sub>p</sub>	K <sub>sp</sub>	q <sub>c</sub> (Mpa)	γ <sub>RV</sub>	q <sub>t</sub> (Mpa)	q <sub>t</sub> (ton/m <sup>2</sup> )
A	SK2	37.5-38.00	6.05	12	0.1	7.26	1.4	5.19	518.57
	SK6	35.0-35.5	6.25	12	0.1	7.50	1.4	5.36	535.71
	SK10	35.0-35.5	2.25	12	0.1	2.70	1.4	1.93	192.86
	SK17	34.0-34.5	4.19	12	0.1	5.03	1.4	3.59	359.14
B	SK5	31.5-32.0	5.16	12	0.1	6.19	1.4	4.42	442.29
	SK11	35.0-35.5	6.37	12	0.1	7.64	1.4	5.46	546.00
	SK18	39.0-39.5	5.84	12	0.1	7.01	1.4	5.01	500.57
	SK20	41.0-41.5	5.09	12	0.1	6.11	1.4	4.36	436.29
C	SK15	39.0-39.5	5.16	12	0.1	6.19	1.4	4.42	442.29
	SK16	43.0-43.5	5.22	12	0.1	6.26	1.4	4.47	447.43
D	SK9	32.0-32.5	5.76	12	0.1	6.91	1.4	4.94	493.71
	SK13	36.0-36.5	2.27	12	0.1	2.72	1.4	1.95	194.57
	SK14	40.0-40.5	5.28	12	0.1	6.34	1.4	4.53	452.57
	SK21	43.0-43.5	3.07	12	0.1	3.68	1.4	2.63	263.14

### 2.Sismik Verilere Bağlı Olarak Taşıma Gücü

$$q_a = \frac{\rho V_s}{F_s} \quad (\text{kPa})$$

$$q_{son} = g \rho V_s T = 10. \rho V_s .0.1 = \rho V_s \text{ (Keçeli A.)}$$

TBDY 2018 e Göre, F<sub>s</sub>=1.40 kullanılarak  $q_t = q_{son}/G_s$  (kPa)

**Tablo 9.7:** Sismik Verilere Göre Taşıma Gücü

Blok	Sismik Serim No	V <sub>s</sub>	ρ	q <sub>son</sub>	γ <sub>RV</sub>	q <sub>t</sub> = q <sub>son</sub> /γ <sub>RV</sub> kPa	q <sub>t</sub> (ton/m <sup>2</sup> )
A	S3	689	2.3	1584.7	1.4	1131.93	113.19
	S5	563	2.3	1294.9	1.4	924.93	92.49
B	S1	605	2.3	1391.5	1.4	993.93	99.39
	S4	553	2.3	1271.9	1.4	908.50	90.85
C	S1	605	2.3	1391.5	1.4	993.93	99.39
	SK4	553	2.3	1271.9	1.4	908.50	90.85
	EKS1	574	2.3	1320.2	1.4	943.00	94.30
	EKS2	579	2.3	1331.7	1.4	951.21	95.12
D	EKS3	542	2.3	1246.6	1.4	890.43	89.04
	S2	483	2.3	1110.9	1.4	793.50	80.89
	S3	689	2.3	1584.7	1.4	1131.93	113.19



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

#### 3. Tek Eksenli Basınç Dayanımı Deney Sonucuna Göre Emniyetli Taşıma Gücü Hesabı

Temellerin yer alacağı kaya birimler, birkaç yönden Rock Mass Rating (RMR) puanı değerlendirilmiş ve aşağıdaki formülle taşıma gücü hesaplanmıştır.

RQD değerine göre (RQD = 25) RMR puanı **8** olmaktadır. RMR puanı eklem takımının çatlak aralığına göre **8**, çatlak durumuna göre **25** olarak alınmıştır. Yer altı suyu şartlarına göre RMR puanı **10**, nokta yük ve serbest basınç değerine göre RMR puanı ortalama **9** alınmıştır. Toplam RMR puanı **60** olmaktadır. Bu değere göre inceleme alanında yer alan kaya kütleleri için jeomekanik sınıflamasında III. Sınıf orta kaya tanımlaması içindedir.

**Tablo 9.8:** Kayada Basınç Dayanımına Karşılık Gelen Kaya Kütleleri (RMR) Puanları

Nokta Yük İndisi (MPa)	Serbest Basınç Dayanımı (MPa)	RMR Puanı
>10	>250	15
<b>4-10</b>	<b>100-250</b>	<b>12</b>
<b>2-4</b>	<b>50-100</b>	<b>7</b>
1-2	25-50	4
Kullanılmaz	10-25	2
Kullanılmaz	3-10	1
Kullanılmaz	<3	0

**Tablo 9.9:** RQD değerlerine karşılık gelen kaya kütleleri (RMR) puanları

RQD (%)	RMR puanı
90-100	20
75-90	17
50-75	13
<b>25-50</b>	<b>8</b>
< 25	3

**Tablo 9.10:** Kaya Kütlelerinde Eklem Takımının Çatlak Aralığına Göre RMR Değerleri

Çatlak aralığı (m)	RMR puanı
>2.0	20
0.6-2.0	15
0.2-0.6	10
<b>0.06-0.2</b>	<b>8</b>
<0.06	5

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.11: Çatlak Durumunda Göre RMR Değerleri**

Tanımlama	RMR Puanı
Çatlak yüzeyi sert kaya, uzanımı kısa, çok pürüzlü yüzeyler	30
<b>Çatlak yüzeyi sert kaya, az pürüzlü yüzey, çatlak genişliği 1 mmden küçük</b>	<b>25</b>
Az pürüzlü yüzey, çatlak genişliği 1 mmden küçük, çatlak duvarı yumuşak kaya	20
Düz çatlak yüzeyi veya dolgu 1-5 mm kalınlıkta veya çatlak genişliği 1-5 mm, çatlak uzunluğu birkaç metreden fazla	10
Geniş çatlaklar, 5 mmden kalın malzemeyle dolu veya çatlak genişliği 5 mmden fazla, çatlak uzunluğu birkaç metreden fazla	5

**Tablo 9.12: Yeraltısuyu Şartlarına Göre RMR Değerleri**

Genel durum	RMR puanı
Tamamen kuru	15
<b>Hafif nemli</b>	<b>10</b>
Islak	7
Damlama	4
Akma	0

**Tablo 9.13: Kaya Kütlelerinin Jeomekanik Sınıflaması**

Sınıf	Kaya kütle sınıflaması	RMR puan toplamı
I	Çok iyi kaya	81-100
II	İyi kaya	61-80
<b>III</b>	<b>Orta kaya</b>	<b>41-60</b>
IV	Kötü kaya	21-40
V	Çok kötü kaya	0-20

$q_a = ((Cf1xs^{0.5}xQ_c)(1 + (m s^{-0.5} + 1)^{0.5}))$  (Wyllie, 1992) (**Kaynak:** Kaya kütlelerinin mühendislik özellikleri, Reşat Ulusay, Harun Sönmez syf, 267)

qt: Kaya ortamın taşıma gücü

Qc: Tek eksenli basınç dayanımı

Cf1: Temel boyutuna göre belirlenen katsayı

m,s: Kaya ortamı özelliğine göre belirlenen katsayı

F: Güvenlik katsayısı



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Kireçtaşı-kiltaşı için hesaplanan RMR puanı ve kaya litolojisine göre Hoek ve Brown

1980'den görgül yenilme ölçütü sabitleri  $m = 0.14$ ,  $s = 0.0001$  olmaktadır (Tablo 9.14).

**Tablo 9.14:** Kaya Kütleli Kalitesiyle Hoek ve Brown Görgül Yenileme Sabitleri

Kaya kütleli kalitesiyle Hoek-Brown görgül yenileme ölçütü sabitleri (Hoek ve Brown 1980)	İYİ GELİŞMİŞ KRİSTAL DİLİNİMİ OLAN KARBONATLI KAYAÇLAR Dolomit, kireçtaşı ve mermer	TAŞLAŞMIŞ KİLLİ KAYAÇLAR Çamurtaşı, silttaşı, şeyl ve arduvaz (dilünime dök)	SAĞLAM KRİSTALLİ VE AZ GELİŞMİŞ KRİSTAL DİLİNİMLİ KUMLU KAYAÇLAR Kumtaşı ve kuvarsit	KÜÇÜK TANELİ, ÇOK MINERALİ VOLKANİK KAYAÇLAR Andezit, dolerit, diabaz ve riyolit	İRİ TANELİ ÇOK MINERALİ MAĞMATİK VE METAMORFİK KAYAÇLAR Amfibol, gabbro, gnays, granit, norit ve kuvars-diyorit
KAYAÇ MALZEMESİ Eklem içermeyen laboratuvar boyutunda örnekler RMR = 100 Q = 500	m = 7.0 s = 1.0 A = 0.816 B = 0.658 T = 0.140	m = 10.0 s = 1.0 A = 0.918 B = 0.692 T = 0.099	m = 15.0 s = 1.0 A = 1.044 B = 0.692 T = 0.067	m = 17.0 s = 1.0 A = 1.086 B = 0.696 T = 0.059	m = 25.0 s = 1.0 A = 1.220 B = 0.705 T = 0.040
ÇOK İYİ KALİTELİ KAYA KÜTLESİ Sıkı kenetlenmiş, örselenmemiş ve Ayrışmamış eklem ± 3m RMR = 85 Q = 100	m = 3.5 s = 0.1 A = 0.651 B = 0.679 T = 0.028	m = 5.0 s = 0.1 A = 0.739 B = 0.692 T = 0.020	m = 7.5 s = 0.1 A = 0.848 B = 0.702 T = 0.013	m = 8.5 s = 0.1 A = 0.883 B = 0.705 T = 0.012	m = 12.5 s = 0.1 A = 0.998 B = 0.712 T = 0.008
İYİ KALİTELİ KAYA KÜTLESİ Taze, az ayrılmış, kayaç eklem (1-3 m) tarafından az örselenmiş RMR = 65 Q = 10	m = 0.7 s = 0.004 A = 0.369 B = 0.669 T = 0.006	m = 1.0 s = 0.004 A = 0.427 B = 0.683 T = 0.004	m = 1.5 s = 0.004 A = 0.501 B = 0.695 T = 0.004	m = 1.7 s = 0.004 A = 0.525 B = 0.698 T = 0.002	m = 2.5 s = 0.004 A = 0.603 B = 0.707 T = 0.002
ORTA KALİTELİ KAYA KÜTLESİ 0.3-1 m aralıklı, orta derecede ayrılmış birçok eklem takımı RMR = 44 Q = 1.0	<b>m = 0.14</b> <b>s = 0.0001</b> <b>A = 0.115</b> <b>B = 0.646</b> <b>T = 0.0002</b>	m = 0.20 s = 0.0001 A = 0.129 B = 0.655 T = 0.0002	m = 0.30 s = 0.0001 A = 0.162 B = 0.672 T = 0.0001	m = 0.34 s = 0.0001 A = 0.172 B = 0.676 T = 0.0001	m = 0.50 s = 0.0001 A = 0.346 B = 0.700 T = 0.0002
ZAYIF KALİTELİ KAYA KÜTLESİ Çok sayıda ayrılmış 30-500 mm aralıklı az dolgulu eklem-temiz artık kaya RMR = 23 Q = 0.1	m = 0.04 s = 0.00001 A = 0.115 B = 0.534 T = 0	m = 0.05 s = 0.00001 A = 0.129 B = 0.539 T = 0	m = 0.08 s = 0.00001 A = 0.162 B = 0.546 T = 0	m = 0.09 s = 0.00001 A = 0.172 B = 0.548 T = 0	m = 0.13 s = 0.00001 A = 0.203 B = 0.556 T = 0
ÇOK ZAYIF KALİTELİ KAYA KÜTLESİ Çok sayıda hayli ayrılmış, ya da < 50mm aralıklı dolgulu eklem- ince malzemeli artık Q = 0.01	m = 0.007 s = 0 A = 0.042 B = 0.534 T = 0	m = 0.010 s = 0 A = 0.050 B = 0.539 T = 0	m = 0.015 s = 0 A = 0.061 B = 0.546 T = 0	m = 0.017 s = 0 A = 0.065 B = 0.548 T = 0	m = 0.025 s = 0 A = 0.078 B = 0.556 T = 0

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.15:** Tek Eksenli Basınç Deney Sonucuna Göre Taşıma Gücü Hesabı

Blok No	Sondaj No	Derinlik	Cfl	$s^{0.5}$	Qc	$(1+((m)x(s^{-0.5}))+1)^{0.5}$	qa	$qt = \frac{qk}{\gamma Rv}$	ton/m <sup>2</sup>
A	SK1	37.5-38.0	1.05	0.01	1153.4	4.00	48.44	34.60	346.02
	SK17	34.0-35.0	1.05	0.01	758.1	4.00	31.84	22.74	227.43
B	SK5	37.0-37.5	1.05	0.01	1733.8	4.00	72.82	52.01	520.14
C	SK4	51.0-51.5	1.05	0.01	1260.9	4.00	52.96	37.83	378.27
	SK8	45.0-45.5	1.05	0.01	1003.8	4.00	42.16	30.11	301.14
D	SK3	36.0-36.5	1.05	0.01	1371.7	4.00	57.61	41.15	411.51
	SK13	38.0-38.5	1.05	0.01	885.90	4.00	37.21	26.58	265.77

Kaya birim için taşıma gücü nokta yükleme deney sonucu kullanılarak 192.86-546.00 ton/m<sup>2</sup>, sismik Vs kayma dalgası değeri kullanılarak 80.89-113.19 ton/m<sup>2</sup>, tek eksenli basınç deney sonucu kullanarak 227.43-520.14 ton/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Buna göre kaya birim için taşıma gücünün 80.00 ton/m<sup>2</sup> alınması uygun olacaktır. Taşıma gücünün yeterli olabilmesi için  $q_0 \leq q_t$  eşitsizliğinin sağlanması gerekmektedir.

### b) Oturma Analizi

A, B, C ve D blok yapı temelleri sarımsı kahverengi tonlarda ayrışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır. Yapı temelinin oturacağı sarımsı kahverengi tonlarda ayrışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birim için temel yüklerine bağlı olarak elastik ve konsolidasyon oturması hesabı yapılmıştır.

#### 1.Elastik Oturma

Statik proje müellifinden alınan verilere göre maximum yapı taban gerilmeleri Tablo 9.6'da verilmiştir. G+Q+E yüklemesi sonucu oluşan ortalama taban gerilmesi daha büyük olduğundan elastik oturma hesabı yapılırken bu değer kullanılmıştır.

$$\delta_e = q_0 B \left( \frac{1-\nu^2}{E_u} \right) I_p$$

$q_0$ : temel taban basıncı

B: temel genişliği

L: temel uzunluğu

$\nu$ : poisson oranı

$I_p$ : boyutsuz etki faktörü (Tablo 9.5)

$E_u$ : Drenajsız elastisite modülü

$$E_u = (3000-4000) \times c_u = 3000 \times 65 = 195000 \text{ kN/m}^2 \text{ (TBDY 2018 El Kitabı Syf: Z-I-2/6)}$$



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.16:** Maximum Yapı Taban Gerilmeleri

Blok	A	B	C	D
<b>G+Q (ton/m<sup>2</sup>)</b>				
Max. Temel Taban Gerilmeleri	46.00	49.00	49.00	48.50
<b>1.4G+1.6Q (ton/m<sup>2</sup>)</b>				
Max. Temel Taban Gerilmeleri	45.00	50.00	50.00	50.00
<b>G+Q+E (ton/m<sup>2</sup>)</b>				
Max. Temel Taban Gerilmeleri	54.00	70.00	63.00	55.00

**Tablo 9.17:** Elastik Oturma Hesabı

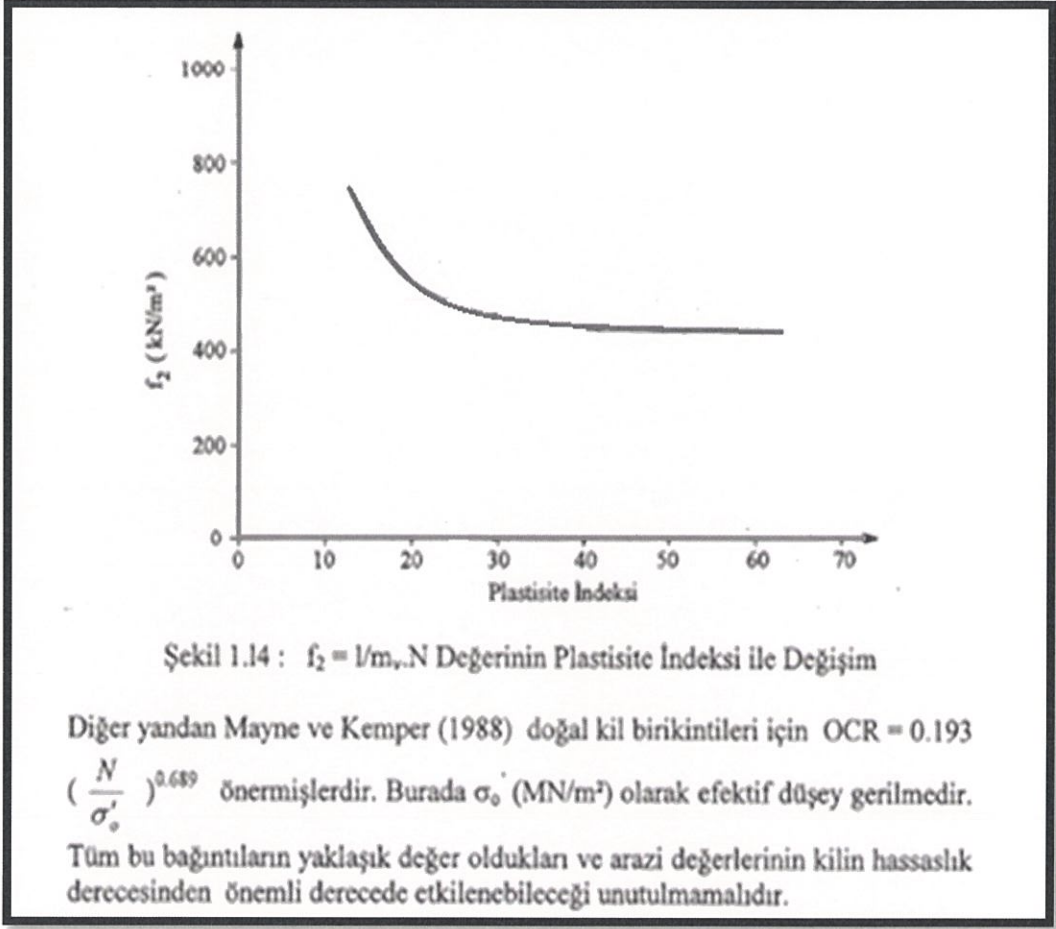
Blok	Max. Taban Gerilmesi (kPa)	B (m)	L (m)	$m_1=L/B$	$\nu$	$(1-\nu^2)$	$E_u$ (kN/m <sup>2</sup> )	$I_p$ (rijit)	$\delta_e$ (cm)
A	540	36.42	53.02	1.46	0.3	0.91	195000	1.06	9.73
B	700	48.00	70.39	1.47	0.3	0.91	195000	1.06	16.62
C	630	35.97	36.72	1.02	0.3	0.91	195000	0.90	9.52
D	550	55.54	70.76	1.27	0.3	0.91	195000	0.89	12.69

**Tablo 9.18:** Temeller İçin Etki Faktörü ( $I_p$ ) Değerleri

Temel Şekli	$m_1= L/B$	$I_p$		
		Deforme edilebilir		Rijit
		Merkez	Köşe	
Dairesel	-	1.00	0.64	0.79
Dikdörtgen	1	1.12	0.56	0.88
	1.5	1.36	0.68	1.07
	2	1.53	0.77	1.21
	3	1.78	0.89	1.42
	5	2.10	1.05	1.70
	10	2.54	1.27	2.10
	20	2.99	1.49	2.46
	50	3.57	1.80	3.00
	100	4.01	2.00	3.43

### 2.Konsolidasyon Oturması

Statik proje müellifinden alınan verilere göre maximum yapı taban gerilmeleri Tablo 9.6'da verilmiştir. Konsolidasyon oturması hesabında G+Q yüklemesi sonucu oluşan maximum taban gerilmeleri esas alınmıştır.



**Şekil 9.5:**  $f_2=1/m_v \times N$  Değerinin Plastisite İndeksi ile Değişim

Ortalama  $N_{30} = 38$

$N_{60} = (1 \times 0.75 \times 1.00 \times 1.20 \times 0.85 \times 0.95 \times 1.00) \times 38 = 27.62$

Ortalama % PI= 14 değerine karşılık Stroudabaktan,  $f_2$  değeri yaklaşık 650

$M_v = 1/f_2 \cdot N = 1/(650 \times 27.62) = 5.57 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{kN}$

$\delta_c = H m_v \Delta \sigma_z$

H. sıkışabilir tabaka kalınlığı

$M_v$ : hacimsel sıkışma katsayısı

$\Delta \sigma_z$ : gerilme değişimi

q: net temel basıncı

$\Delta \sigma_z: q(LB/(L+z) \times (B+z))$



**Tablo 9.19: Konsolidasyon ve Toplam Oturma Hesabı**

Blok	Max. Taban Gerilmesi $q_b = G+Q$ (kPa)	B (m)	L (m)	$q_k$ (Kazı İle Kaldırılan Yük) (kPa)	$q_{net} = q_b - q_k$ (kPa)	H (sıkışabilir tabaka) m	$z (H/2)$ m	$\Delta\sigma_z = q(LxB/(L+z)x(L+z))$	$m_v (m^2/kN)$	$\delta_c = Hm_v \Delta\sigma_z$ (cm)	Toplam Oturma $\delta_e + \delta_c$ (cm)
A	460	36.42	53.02	163.00	297.00	17.60	8.80	205.15	0.0000557	20.11	29.84
B	490	48.00	70.39	199.00	291.00	20.70	10.35	208.70	0.0000557	24.06	40.68
C	490	35.97	36.72	207.55	282.45	26.20	13.10	152.60	0.0000557	22.27	31.79
D	485	55.54	70.76	209.35	275.65	20.50	10.25	203.26	0.0000557	23.21	35.90

### 3. Presiyometre Sonucuna Göre Oturma Hesabı

Presiyometre deney sonuçlarından oturma hesabı yapılırken Hook ve Brown formülü kullanılırken Tablo 9.20' da Hook ve Brown' a göre temel şekil faktörlerinden yararlanılmıştır.

#### Hook ve Brown' a Göre Oturma

$$S = Ixqox(B / Em) \text{ (Hook And Brown'a Göre)}$$

I:1.30

**Tablo 9.20: Hook ve Brown' a Göre Temel Şekli Faktörü**

I = TEMEL ŞEKLİ FAKTÖRÜ			
	merkez	köşe/kenar	ortalama
Daire	1.01	0.64	0.85
Kare	1.12	0.56	0.95
Dikdörtgen L/B <=2	1.52	0.76	1.30
Dikdörtgen 2 < L/B <=5	2.10	1.05	1.83
Dikdörtgen 5 < L/B <=10	2.54	1.27	2.20

#### A Blok

<b>5.4</b>	kg/cm <sup>2</sup>	<b>q<sub>o</sub></b> = PROJE YÜKÜ	
<b>60</b>	cm	<b>B</b> = TEMEL (referans) GENİŞLİĞİ	
		<b>Em</b> = ELASTİSİTE MODÜLÜ	

Deformasyon modülü ( E )		Toplam Oturma Miktarı	
1	1292.00	S =	0.33 cm

**B Blok**

<b>7</b>	kg/cm <sup>2</sup>	<b>q<sub>o</sub></b> = PROJE YÜKÜ
<b>60</b>	cm	<b>B</b> = TEMEL (referans) GENİŞLİĞİ
		<b>Em</b> = ELASTİSİTE MODÜLÜ

	<b>Deformasyon modülü ( E )</b>		
1	932.00		<b>Toplam Oturma Miktarı</b>
			<b>S = 0.59 cm</b>

**C Blok**

<b>6.3</b>	kg/cm <sup>2</sup>	<b>q<sub>o</sub></b> = PROJE YÜKÜ
<b>60</b>	cm	<b>B</b> = TEMEL (referans) GENİŞLİĞİ
		<b>Em</b> = ELASTİSİTE MODÜLÜ

	<b>Deformasyon modülü ( E )</b>		
1	411.00		<b>Toplam Oturma Miktarı</b>
			<b>S = 1.20 cm</b>

**D Blok**

<b>5.5</b>	kg/cm <sup>2</sup>	<b>q<sub>o</sub></b> = PROJE YÜKÜ
<b>60</b>	cm	<b>B</b> = TEMEL (referans) GENİŞLİĞİ
		<b>Em</b> = ELASTİSİTE MODÜLÜ

	<b>Deformasyon modülü ( E )</b>		
1	1018.00		<b>Toplam Oturma Miktarı</b>
			<b>S = 0.42 cm</b>

**Tablo 9.21:** Yapı Temellerinde İzin Verilebilir Maksimum Oturma Miktarları  
(Skempton ve Mac Donalds, 1956)

Zemin Türü	Temel Türü	Maksimum Toplam Oturma (mm)
Kohezyonlu	Tekil	65
<b>Kohezyonlu</b>	<b>Radye</b>	<b>65-100</b>
Granüler	Tekil	40
Granüler	Radye	40-65

Yapılan oturma hesabı sonucunda Tablo 9.19' da görüldüğü gibi toplam oturma değerlerinin kohezyonlu birim ve radye temel için sınır değer olan 6.50 cm' den büyük olması sebebiyle oturma problemi olasıdır.



**9.2 Yüzeysel Temelin Yatayda Kayması**

Yatayda kayma ile ilgili olarak statik ve depremi içeren yükleme durumlarının her birinde 2018 Deprem yönetmeliğine göre aşağıdaki eşitsizliğin sağlanması gerekmektedir.

$$V_{th} \leq R_{th} + 0.3R_{pt}$$

$V_{th}$ : temel tabanında etkiyen tasarım yatay kuvveti

$R_{pt}$ : tasarım pasif direnci

$R_{th}$ : tasarım sürtünme direnci

$R_{th} = A_c c_u / \gamma_{Rh}$  (zeminin kil olmasından dolayı drenajsız durumda tasarım sürtünme direnci bu bağıntı ile hesaplanabilmekte (2018 Deprem Yönetmeliği))

$A_c$ : temel altında basın gerilmelerinin olduğu toplam alan

$c_u$ : kohezyon

$\gamma_{Rh}$ : 1.1 (Tablo 9.1)

$$R_{pt} = R_{pk} / \gamma_{Rp}$$

$R_{pk}$ : karakteristik pasif direnç

$\gamma_{Rp}$ : dayanım katsayısı

Dolgu için efektif kayma mukavemeti açısı  $20^\circ$  olarak alınmıştır. Buna göre  $K_p$  değeri 1.266 olarak hesaplanmıştır.

Killi siltli kum-kumlu siltli kil karması için efektif kayma mukavemeti açısı  $25^\circ$  olarak alınmıştır. Buna göre  $K_p$  değeri 1.776 olarak hesaplanmıştır.

Ayrılmış kaya ürünü sert kil (W5) için efektif kayma mukavemeti açısı  $27^\circ$  olarak alınmıştır. Buna göre  $K_p$  değeri 1.972 olarak hesaplanmıştır (Bölüm 10.2' de  $K_p$  değerleri hesaplanmıştır).

$$K_p = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi + \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin \phi'_d \sin(\phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \theta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$\beta$ : duvar arkası zeminin yataya göre açısı :  $0$

$\psi$ : duvarın yataya göre ölçülen açısı:  $90^\circ$

$\theta$ : statik eşdeğer deprem katsayısına bağlı açı:  $0$

Kayma Direnci:  $R_{th} + 0.3R_{pt}$

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.22:  $R_{th}$  Hesabı**

Blok	Temel Alanı (m <sup>2</sup> )	cu (kPa)	$\gamma_{rh}$	$R_{th}$ (kN)
A	1904	65	1.1	112509.09
B	3056	65	1.1	180581.82
C	1359	65	1.1	80304.55
D	3153	65	1.1	186313.64

$$R_{pk}: 0.5\gamma H^2 K_p L$$

$$R_{pt} : R_{pk}/\gamma_{Rp}$$

**Tablo 9.23:  $R_{pt}$  Hesabı**

Blok	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma - \gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> ) (YAAS Altında)	H (m)	$0.50xH^2$	$K_p$	L (m)	$R_{pk}$ (kPa)	$\gamma_{Rp}$	$R_{pt} = R_{pk}/\gamma_{Rp}$ (kPa)
A	18.5		2	2.000	1.266	53.02	48277.87	1.4	34484.19
	19	9.81	8.5	36.125	1.776				
	19	9.81	5.5	15.125	1.972				
B	18.5		2	2.000	1.266	70.39	102363.95	1.4	73117.11
	19	9.81	8.5	36.125	1.776				
	19	9.81	9.5	45.125	1.972				
C	18.5		2	2.000	1.266	36.72	59705.80	1.4	42647.00
	19	9.81	8.5	36.125	1.776				
	19	9.81	10.45	54.601	1.972				
D	18.5		2	2.000	1.266	70.76	117759.77	1.4	84114.12
	19	9.81	8.5	36.125	1.776				
	19	9.81	10.65	56.711	1.972				

**Tablo 9.24: Kayma Direnci**

Blok	$R_{th}$ (kN)	$0.30xR_{pt}$ (kN)	$R_{th}$ (kN)+ $0.30xR_{pt}$ (ton)
A	112509.09	10345.26	12285.43
B	180581.82	21935.13	20251.70
C	80304.55	12794.10	9309.86
D	186313.64	25234.24	21154.79

Statik proje müellifi tarafından hesaplanacak  $V_{tx}$  ve  $V_{ty}$  kayma kuvveti değerlerinden büyük olan  $V_{th}$  olarak tanımlanmaktadır ve  $V_{th} \leq R_{th} + 0.3R_{pt}$  eşitsizliğini sağlanması gerekmektedir.



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

### 9.3 Yatak Katsayısı Değerlendirilmesi

Yatak katsayısı, temel zeminine gelen basınçların zemin içindeki x, y, z koordinatları boyunca yük dağılımıdır. Birimi ton/m<sup>3</sup>' dür. Bu katsayı temel projelendirilmesi amacıyla kullanılır, ancak gerçek arazi koşullarını yansıtmaz. Bu katsayının yaptığı kabule göre, zemin aralarında sürtünme olmayan bağımsız yaylardan oluşmuştur. Zemin türüne ve temel genişliği ile derinliğine bağlıdır.

#### *Kil Birimde Yatak Katsayısı*

$K_v = G_{sx}40 \times q_t$  (Bowles) =  $3 \times 40 \times 45 = 5400$  ton/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır.

#### *Kaya Birimde Yatak Katsayısı*

Kaya zeminlerde düşey yatak katsayısı  $K_d > 200\ 000$  t/m<sup>3</sup> ulaşmakta olup, inceleme alanındaki temel seviyelerindeki kaya birimlerinde düşey yatak katsayısı değeri  $K_d = 15000$  ton/m<sup>3</sup> olarak alınabilir.

**Tablo 9.25:** Zemin Cinsine Göre Yatak Katsayısı Değeri

(Kaynak: Şekercioğlu E., 2007. Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, İstanbul)

Zemin Türü	Düşey Yatak Katsayısı ( ton/m <sup>3</sup> )
Balçık - Turba	$K_d < 200$
Plastik Kil	$K_d = 500-1\ 000$
Kil, Yarı Sert	$K_d = 1\ 000-1\ 500$
Kil, Sert	$K_d = 1\ 500-3\ 000$
Dolma Toprak	$K_d = 1\ 000-2\ 000$
Kum, Orta Sıkı	$K_d = 2\ 000-5\ 000$
Kum, Sıkı	$K_d = 1\ 000-5\ 000$
Kum, Çakıl, Sıkı	$K_d = 10\ 000-15\ 000$
Sağlam Şist	$K_d > 50\ 000$
<b>Kaya</b>	<b><math>K_d &gt; 200\ 000</math></b>

## 9.4 Derin Temeller

### 9.4.1 Taşıma Gücü Analizi

Hazırlanan mimari projede A blok için 0.00 kotu 50.50' dir. Yapı temel üst kotu -14.50 (36.00) ve kule temel alt kotu -16.60 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -15.70 (34.80)' dir. B blok için 0.00 kotu 54.35' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. C blok için 0.00 kotu 54.85' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. D blok için 0.00 kotu 55.05' dir. Yapı temel üst kotu -19.05 (36.00), kule temel alt kotu -21.15 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -20.25 (34.80) olarak tasarlanmıştır. Bu çalışmalara göre A, B, C ve D blok yapı temelleri sarımsı kahverengi tonlarda ayrışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır. Yapı temelinin oturacağı birimde taşıma gücü ve oturma problemi olasıdır. Bu nedenle yapı temeli altında kazık imalatı yapılarak yapı yükünün kireçtaşı-kiltaşı (W3-W2) birimine aktarılması sağlanacaktır. Temel altına yapılacak kazıklar kireçtaşı-kiltaşı birimine soketleneceği için yapılan bu çalışma sonrası zeminin taşıma gücünün 80.00 ton/m<sup>2</sup> ve yatak katsayısının ise 15000 ton/m<sup>3</sup> alınması uygun olacaktır.

### b) Oturma Analizi

Yapılan oturma hesabı sonucunda toplam oturma değerlerinin kil birim için sınır değer olan 12.50 cm' den büyük olması sebebiyle oturma problemi olasıdır.

## 9.5 Zemin İyileştirme Alternatifleri

A Blok olarak tasarlanan yapı 5 bodrum (+ kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kattan oluşmaktadır. A blok için 0.00 kotu 50.50' dir. Yapı temel üst kotu -14.50 (36.00) ve kule temel alt kotu -16.60 (33.90), otopark temel alt kotu -15.70 (34.80), B Blok olarak tasarlanan yapı 6 bodrum (+ kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kattan oluşmaktadır. B blok için 0.00 kotu 54.35' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80), C Blok olarak tasarlanan yapı 6 bodrum (+ kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kattan oluşmaktadır. C blok için 0.00 kotu 54.85' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80), D Blok olarak tasarlanan yapı 6 bodrum (+ kapalı otopark) + zemin kat + 21 normal kattan oluşmaktadır. D blok için 0.00 kotu 55.05' dir. Yapı temel üst



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

kotu -19.05 (36.00), kule temel alt kotu -21.15 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -20.25 (34.80) olarak tasarlanmıştır. Yapılacak binanın temeli altında 10 cm kalınlığında grobeton ve grobeton altında 15 cm kalınlığında blokaj tasarlanmıştır. Buna göre yapı temeli sarımsı kahverengi tonlarda ayrışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır. Yapı temelini sarımsı kahverengi tonlarda ayrışmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) biriminde taşıma gücü ve oturma problemleri ile karşılaşılması olasıdır. Taşıma gücü ve oturma problemlerinin çözümüne yönelik olarak A, B, C ve D Blok temeli altında 80 cm çapında donatılı fore kazık, Ortak Otopark temeli altında ise 80 cm çapında donatısız (plâstik) kazık uygulaması öngörülmektedir. Buna göre A Blok temeli altında 168 adet, B Blok temeli altında 77 adet, C blok temeli altında 136 adet ve D blok temeli altında 236 adet olmak üzere sistemde toplam 617 adet donatılı kazık bulunmaktadır. Her blok için en düşük nokta yükleme deney sonucu kullanılarak kayaya 3.50 m soketlenen 80 cm çaplı kazık taşıma gücü:

A blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 7880 kN (788 ton) olarak hesaplanmış olup 337 ton ile sınırlandırılmıştır.

B blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 11839 kN (1184 ton) olarak hesaplanmış olup 508 ton ile sınırlandırılmıştır.

C blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 11839 kN (1184 ton) olarak hesaplanmış olup, 510 ton ile sınırlandırılmıştır.

D blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 7915 kN (792 ton) olarak hesaplanmış olup, 339 ton ile sınırlandırılmıştır.

### 9.5.1 A, B, C ve D Blok Fore Kazık Taşıma Gücü

Sondajlardan alınan karot numuneleri üzerinde nokta yükü dayanımı deneyi yapılmıştır. Hesaplar sırasında her blok için minimum nokta yük indisi değeri kullanılmıştır.

**Fore kazık çapı: 80 cm olarak tasarlanmıştır.**

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.26: Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları**

Dayanımın Türü	Dayanım Katsayısı Simgesi	Dayanım Katsayısı Değeri	
		Kazık yükleme deneyi yapılmamış ise	Kazık yükleme deneyi yapılmış ise
Çevre sürtünmesi (basınç)	$\gamma_{Rsb}$	1.5	1.3
Çevre sürtünmesi (çekme)	$\gamma_{Rsc}$	1.6	1.4
Uç direnci	$\gamma_{Ru}$	2.0	1.5
Toplam taşıma gücü (basınç)	$\gamma_{Rt}$	–	1.4

Statik ve deprem etkisini içeren yükleme durumlarının her birinde  $P_{tv} \leq Q_{tv}$  eşitsizliği sağlanacaktır.

$P_{tv}$  : Kazığa Etkiyen Düşey Tasarım Kuvveti

$Q_{tv}$  : Kazığın Düşey Tasarım Dayanımı

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{\gamma_{Rs}} + \frac{Q_{ku}}{\gamma_{Ru}} \text{ veya } Q_{tv} = \frac{Q_{ktv}}{\gamma_{Rt}}$$

$Q_{ks}$  : Kazığın Karakteristik Çevre Sürtünmesi Direnci

$Q_{ku}$  : Karakteristik Uç Direnci

$Q_{tv}$  : Karakteristik Toplam Kazık Taşıma Gücü

$L_g$  : soket-gömülü uç,  $D$  : kazık çapı

$$\sigma_k = 5 \times I_{s(50)} \text{ (Romana, 1999)}$$

Karakteristik Uç Direnci:

$$q_{ku} = 3 \sigma_k^{0.5} \text{ (Zhang ve Einstein, 1998)}$$

Fore kazık soket boyu 3.50 m olarak alınmıştır.

Üç eksenli basınç dayanımından yararlanarak birim kayma kapasitesi hesaplanır.

$$\tau_k = 0.40 \times \sigma_k^{0.5} \text{ (Zhang ve Einstein, 1998)}$$

$$Q_{ks} = \pi L_g D \tau_k$$

### Uç Kapasitesiyle Taşınan Yük

$$Q_{ku} = \pi D^2 / 4 q_{ku}$$

#### 9.5.1.1.1 Karakteristik Toplam Kazık Taşıma Gücü

Fore kazıklar kayaya gömülüdür. Bu nedenle kazıklar basınca çalışacaktır.

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{\gamma_{Rs}} + \frac{Q_{ku}}{\gamma_{Ru}}$$



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 9.27: Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı**

Blok	Sondaj No	Derinlik (m)	$I_{z(50)}$	$\sigma_k = \frac{5xI_{z(50)}}{5xI_{z(50)}}$ (Romana, 1999) (Mpa)	$q_{tk} = 3\sigma_k^{0.5}$ (Zhang ve Einstein, 1998) (Mpa)	$v_k = 0.40x\sigma_k^{0.5}$ (Zhang ve Einstein, 1998) (Mpa)	Kazık Çapı (cm)	Soket Boyu (m)	$Q_{tk} = \pi L_e D v_k$ (MN)	$Q_{tk} = \pi D^2 / 4 q_{tk}$ (MN)	$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{Y_{Rs}} + \frac{Q_{ku}}{Y_{Ru}}$ (MN)	Q <sub>tv</sub> (kN)	Q <sub>tv</sub> (ton)
A	SK10	35.00-35.50	2.25	11.25	10.06	1.34	0.80	3.5	11.80	0.03	7.88	7880	788
B	SK20	41.00-41.50	5.09	25.45	15.13	2.02	0.80	3.5	17.74	0.02	11.84	11839	1184
C	SK20	41.00-41.50	5.09	25.45	15.13	2.02	0.80	3.5	17.74	0.02	11.84	11839	1184
D	SK13	36.00-36.50	2.27	11.35	10.11	1.35	0.80	3.5	11.85	0.03	7.92	7915	792

Fore kazık boyları zemin profiline bağlı olarak değişkenlik gösterecektir. Ancak sahada dikkat edilmesi gereken kazıkların kireçtaşı-kiltasına minimum 3.50 m soketlenmesidir.

### 9.5.2 Fore Kazık Betonarme Kesit Hesabı

a) Malzeme; Beton Sınıfı C30 ( $f_{cd} = 20000 \text{ kN/m}^2$ ), Donatı Çeliği S420 ( $f_{yd} = 365000 \text{ kN/m}^2$ )

Seçilen Kesit	Eksenel Yük Taşıma Gücü
	<p><math>A_c</math> : Beton kesit alanı  <math>A_{st}</math> : Donatı kesit alanı  <math>f_{ck}</math> : Betonun karakteristik dayanımı  <math>f_{yk}</math> : Donatı çeliği karakteristik dayanımı  <math>f_{cd}</math> : Betonun hesap dayanımı  <math>f_{yd}</math> : Donatı çeliği hesap dayanımı  <math>N_o</math> : Eksenel Yük Taşıma Gücü (TS 500)</p>
$A_c = \frac{\pi x D^2}{4} = \frac{3.14 x 0.80^2}{4} = 0.5026 m^2$ $A_{st} = 20 x 0.000314 = 0.006280 m^2$ $N_o = 0.85 x f_{cd} x A_c + A_{st} x f_{yd}$ $N_o = 0.85 x 20000 x 0.5026 + 0.006280 \cdot 365000$ $N_o = 10836 kN$ $G.S. = 3$ $N_{em} = \frac{10836}{3} = 3612 kN$	<p><b>TDY 3.3.1.2</b> – Kolonun brüt enkesit alanı, <math>N_{dm}</math> düşey yükler ve deprem yüklerinin ortak etkisi altında hesaplanan eksenel basınç kuvvetlerinin en büyüğü olmak üzere, <math>A_c \geq N_{dm} / (0.50 f_{ck})</math> koşulunu sağlayacaktır</p> $N_{dm} = A_c \cdot 0.50 \cdot f_{ck} = 0.5026 x 0.50 x 20000 = 5026 kN$ $G.S. = 3$ $N_{em} = 5026 / 3 = 1675 kN$

### b)Etriye Hesabı

$$1) V_{cr} > V_d$$

$$V_{cr} = 0.65 f_{ctd} b_w d (1 + \gamma N_d / A_c) \quad \gamma = 0$$

$$V_{cr} = 0.65 \times 20000 \times 0.80 \times 0.85$$

$$V_{cr} = 8840 \text{ kN}$$

$V_{cr} > V_d$  olması nedeni ile kesme donatısı hesabına gerek yoktur (TS500 8.1.4).

$$2) \rho_w = A_{swso} \cdot n / (s \cdot b_w) > \rho_{min} = 0,30 f_{ctd} / f_{ywd} \text{ olması nedeni ile}$$

**Seçilen etriye:  $\phi$  10/12**

$$\rho_w = 0.79 \times 2 / (12 \cdot 80) = 0.001646$$

$$\rho_{min} = 0.30 \times 1280 / 365000 = 0.001052$$

$\rho_w = 0.001646 > \rho_{min} = 0.001052$  seçilen etriye uygundur.

#### 9.5.2.1 Otopark Alanı Donatısız (Plâstik) Kazık Taşıma Gücü

Sondajlardan alınan karot numuneleri üzerinde nokta yükü dayanımı deneyi yapılmıştır. Hesaplar sırasında B Blok otopark alanı için minimum nokta yük indisi değeri kullanılmıştır.

B Blok otopark temeli altında 303 adet donatısız (plâstik) kazık bulunmaktadır. B blok otopark için en düşük nokta yükleme deney sonucu kullanılarak kayaya 3.50 m soketlenen 80 cm çaplı kazık taşıma gücü:

- B blok otopark için donatısız (plâstik) kazık taşıma gücü 11839 kN (1184 ton) olarak hesaplanmış olup 200 ton ile sınırlandırılmıştır.

**Donatısız (Plâstik) kazık çapı: 80 cm olarak tasarlanmıştır.**

Statik ve deprem etkisini içeren yükleme durumlarının her birinde  $P_{tv} \leq Q_{tv}$  eşitsizliği sağlanacaktır.

$P_{tv}$  : Kazığa Etkiyen Düşey Tasarım Kuvveti

$Q_{tv}$  : Kazığın Düşey Tasarım Dayanımı

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{\gamma_{Rs}} + \frac{Q_{ku}}{\gamma_{Ru}} \text{ veya } Q_{tv} = \frac{Q_{ktv}}{\gamma_{Rt}}$$



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

$Q_{ks}$ : Kazığın Karakteristik Çevre Sürtünmesi Direnci

$Q_{ku}$ : Karakteristik Uç Direnci

$Q_{tv}$ : Karakteristik Toplam Kazık Taşıma Gücü

$L_g$ : soket-gömülü uç,  $D$ : kazık çapı

$$\sigma_k = 5 \times I_{s(50)} \text{ (Romana, 1999)}$$

Karakteristik Uç Direnci:

$$q_{ku} = 3\sigma_k^{0.5} \text{ (Zhang ve Einstein, 1998)}$$

Donatısız (Plâstik) kazık soket boyu minimum 3.50 m olarak tasarlanacaktır.

Üç eksenli basınç dayanımından yararlanarak birim kayma kapasitesi hesaplanır.

$$\tau_k = 0.40 \times \sigma_k^{0.5} \text{ (Zhang ve Einstein, 1998)}$$

$$\tau_k = 0.40 \times \sigma_k^{0.5} = 0.40 \times 4.90^{0.5} = 0.88 \text{ MPa}$$

$$Q_{ks} = \pi L_g D \tau_k$$

### Uç Kapasitesiyle Taşman Yük

$$Q_{ku} = \pi D^2 / 4 q_{ku}$$

#### 9.5.2.1.1 Karakteristik Toplam Kazık Taşıma Gücü

Donatısız (Plâstik) kazıklar kayaya gömülüdür. Bu nedenle donatısız kazıklar basınca çalışacaktır.

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{Y_{RS}} + \frac{Q_{ku}}{Y_{Ru}}$$

**Tablo 9.28:** Donatısız (Plâstik) Kazık Taşıma Gücü Hesabı

Blok	Sondaj No	Derinlik (m)	$I_{s(50)}$	$\sigma_k = 5 \times I_{s(50)}$ (Romana, 1999) (Mpa)	$q_{ku} = 3\sigma_k^{0.5}$ (Zhang ve Einstein, 1998) (Mpa)	$\tau_k = 0.40 \times \sigma_k^{0.5}$ (Zhang ve Einstein, 1998) (Mpa)	Kazık Çapı (cm)	Soket Boyu (m)	$Q_{ks} = \pi L_g D \tau_k$ (MN)	$Q_{ku} = \pi D^2 / 4 q_{ku}$ (MN)	$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{Y_{RS}} + \frac{Q_{ku}}{Y_{Ru}}$ (MN)	Q <sub>tv</sub> (kN)	Q <sub>tv</sub> (ton)
B Otopark	SK20	41.00-41.50	5.09	25.45	15.13	2.02	0.80	3.5	17.74	0.02	11.84	11839	1184

Temel altına yapılacak donatısız kazık boyları zemin profiline bağlı olarak değişkenlik gösterecektir. Donatısız (Plâstik) kazıklar kireçtaşı-kiltasına en az 3.50 m soketlenecek şekilde düzenlenmelidir.

### 9.5.2.1.2 Donatısız (Plâstik) Kazık Beton Dayanım Hesabı

Donatısız (Plâstik) kazık betonu C30' dur.

$f_{ck}$  (C30 betonun 28 günlük karakteristik basınç mukavemeti): 30 MPa

Tasarım basınç mukavemeti :  $f_{cd} = f_{ck} / 1.50 = 20$  MPa

Taşıma gücü kontrolünde tasarım basınç mukavemeti kullanılacaktır.

Donatısız kazık çapı 80 cm' dir.

Donatısız kazık kesit alanı x Tasarım basınç mukavemeti > Donatısız kazık taşıma gücü

20 MPa: 20000 kN/m<sup>2</sup>

A: Donatısız kazık kesit alanı:  $\pi \times 0.80^2 / 4 = 0.5026$  m<sup>2</sup>

$0.5026 \text{ m}^2 \times 20000 \text{ kN/m}^2 = 10053 \text{ kN} = 10053 / 10 = 1005$  ton

1005 ton > 200 ton (donatısız kazık taşıma kapasitesi)

### 9.5.2.1.3 Donatısız Kazık Dinamik Kayma Kuvvetlerine Karşı Yeterliliğinin Kontrolü

Proje aşaması olduğu için donatısız kazığın basınç mukavemeti değeri literatür çalışmalarından alınmıştır ve bu değere 2 güvenlik sayısı uygulanmıştır.

Basınç mukavemet değeri 30 MPa alınmıştır (Sıvılaşma Etkilerinin Yüksek Kayma Modüllü Zemin-Çimento Karışımı Kolonlarla Azaltılması, Özsoy B. ve Durgunoğlu T. (2003)

$f_{JG} = 30$  MPa

$V_{JG} = 0.30 \sqrt{f_{JG} A_{JG}}$

$V_{JG}$ : kayma kuvveti

$f_{JG}$ : Donatısız kazık basınç mukavemeti

$A_{JG}$ : Donatısız kazık kesit alanı

$A_{JG} = \pi \times 800^2 / 4 = 502655$  mm<sup>2</sup>

$V_{JG} = 0.30 \sqrt{30 \times 502655} = 825946 \text{ N} = 825.946 \text{ kN}$

$\tau_{deprem} = 0.65 \sigma_{vo} (0.4 S_{DS}) r_d$

$\tau_{deprem}$  : zeminde oluşan kayma gerilmesi

$S_{DS}$ : maksimum yüzey ivmesi

$S_{DS}$ : 1.127

$r_d$ : gerilme azaltma katsayısı

$r_d$ : 1.00 - 0.00765z  $z \leq 9.15$  m

$r_d$ : 1.174 - 0.0267z  $9.15 \text{ m} < z \leq 23 \text{ m}$

$r_d$ : 0.744 - 0.008z  $23 \text{ m} < z \leq 30 \text{ m}$



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

$$r_d: 0.50$$

$$z > 30 \text{ m}$$

$$r_d: 1.174 - 0.0267 \times 18.00 = 0.69$$

Donatısız kazık boyu ortalama 18.00 m olarak alınmıştır.

$$\tau_{\text{deprem}} = 0.65 \times (19 \times 14.50 + 23 \times 3.50) \times (0.4 \times 1.127) \times 0.69 = 71.98 \text{ kPa}$$

Sıvılaşma Etkilerinin Yüksek Kayma Modülü Zemin-Çimento Karışımı Kolonlarla Azaltılması, Özsoy B. ve Durgunoğlu T. (2003)

$$a_r = A_{JG}/A$$

$a_r$ : alan değişim oranı

$A_{JG}$ : Donatısız kazık kesit alanı

$A$ : İyileştirilen alan

Donatısız kazıklar 2.50 m x 2.50 m ara ile yerleştirilmiştir.

$$A: 2.50 \times 2.50 = 6.25 \text{ m}^2$$

$A_{JG}$ : donatı kesit alanı

$$A_{JG}: \pi \times 0.80^2 / 4 = 0.5026 \text{ m}^2$$

$$a_r = 0.5026 / 6.25 = 0.08$$

$$G_{JG} = E_{JG} / 2 \times (1 + \nu)$$

$G$ : Jet Grout Kolon Kayma Modülü

$\nu$ : poisson oranı

$\nu$ : 0.50 (Sıvılaşma Etkilerinin Yüksek Kayma Modüllü Zemin-Çimento Karışımı Kolonlarla Azaltılması, Özsoy B. ve Durgunoğlu T. (2003)

$$E = 4730 \sqrt{f_{JG}}$$

$E$ : Donatısız Kazık Elastisite Modülü

$$f_{JG} = 30 \text{ MPa}$$

$$E = 4730 \sqrt{30} = 25907 \text{ MPa}$$

$$G_{JG} = 25907 / 2 \times (1 + 0.50) = 19430 \text{ MPa}$$

$$G_r = G_{JG} / G$$

$G$ : zeminin kayma modülü

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

$$V_s = 62.14 \times N^{0.219} \times H^{0.230} \times F \text{ (Ohta - Goto, 1978).}$$

N : Düzeltilmemiş SPT darbe sayısı

H : Tabaka derinliğini

F : Zemin tipine bağlı bir düzeltme faktörü

F düzeltme faktörü killi zeminlerde 1.000, ince kumlarda 1.091, orta daneli kumlarda 1.029, kalın daneli kumlarda 1.073, kum ve çakıllılarda 1.151 ve çakıllı zeminlerde 1.485 (Özsoy – Durgunoğlu, 2003).

$$V_s = 62.14 \times N^{0.219} \times H^{0.230} \times F \text{ (Ohta - Goto, 1978).}$$

$$V_s = 62.14 \times 27^{0.219} \times 18^{0.230} \times 1.00 = 249$$

$$G: (Vs^2 \times \gamma) / 1000$$

$$G: (249^2 \times 1.90) / 1000 = 117.80 \text{ MPa}$$

$$Gr = 19430 / 117.80 = 164.94 \approx \% 165$$

Çevrimsel gerilme oranı (CSR) üzerine etkiyecek azaltma faktörü (SR) aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$S_R = 1 / [1 + (G_r - 1) \times a_r]$$

$$S_R = 1 / [1 + (165 - 1) \times 0.08] = 0.07$$

Bu durumda zemin kayma gerilmelerinin % 93' ü donatısız kazıklarda yoğunlaşacak olup, % 7' i ise kolonlar arası zemine aktarılacaktır.

Birim alana gelen kayma gerilmesi ise:  $71.98 \times 0.93 \times 2.50 \times 2.50 = 418.38 \text{ kN}$  mertebesinde bir kayma kuvveti 80 cm çapındaki donatısız kazık kesitince taşınması gerekmektedir.

$$V_{JG} = 825.946 \text{ kN} > 418.38 \text{ kN}$$

#### 9.5.2.1.4 Donatısız Kazık Uygulaması Sonrasında Zeminin Taşıma Gücü

$$\sigma_{em} \times (A - A_{JG}) + \sigma_{ij} \times A_{JG} \text{ (Melegary ve Garassino, 1997)}$$

$\sigma_{ij}$ : iyileştirilmiş zemin mukavemeti

$\sigma_{ij}$ : 5.00 MPa Ballarin ve Forti (1998)

Q: Donatısız kazık taşıma gücü: 200.00 ton

$$A: \text{Donatısız kazık imalat alanı: } 2.50 \times 2.50 = 6.25 \text{ m}^2$$



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

$A_{JG}$ : Donatısız kazık kesit alanı

$$A_{JG}: \pi \times 0.80^2 / 4 = 0.5026 \text{ m}^2$$

$\sigma_{ult}$  (ton/m<sup>2</sup>)= İyileştirme sonrası zeminin taşıma gücü

$\sigma_{em}$ : İyileştirme öncesi zeminin taşıma gücü

$$\sigma_t = 45.00 \text{ ton/m}^2$$

$$\sigma_{ult}: (450 \times (6.25 - 0.5026) + 3500 \times 0.5026) / 6.25 = 815.89 \text{ ton/m}^2$$

Donatısız kazık uygulaması ve zemin şartları dikkate alınarak iyileştirilmiş zemin için taşıma gücünün 80.00 ton/m<sup>2</sup> olarak alınması uygun olacaktır.

### 9.5.2.1.5 Donatısız Kazık Uygulaması Sonrası Zeminin Yatak Katsayısı

Donatısız kazıklar kayaya oturacağı için yatak katsayısının 15000 ton/m<sup>3</sup> alınması uygun olacaktır.

## 9.6 Temel Altı Kazık İmalatı

Donatısız kazık uygulaması sırasında TS 3168-EN 1536 Özel Geoteknik Uygulamalar-Delme (Fore) Kazıklar (Yerinde Dökme Betonarme Kazıklar) standardı esas alınmalıdır.

### a) Çalışma Sahasının Hazırlanması

- İnşaat sahası ve yolları makine ve personelin verimli çalışarak planlanan günlük imalat miktarlarının yapılabilmesi ve imalat kalitesine ulaşılabilmesi için düzgün ve kuru tutulmalıdır.
- Delgi makinesi, paletli vinç, beton mikseri, beton pompası ve sair ağır iş makinelerinin 10 cm 'den fazla batmadan çalışmalarına imkan sağlayacak biçimde düzeltilip, sıkıştırılacaktır. Dolgular delme işini zorlaştırmayacak uygun malzemelerle yapılmalıdır.
- Çalışma sahasında uygun yüzey drenaj sistemi tesis edilerek platformun kuru kalması sağlanmalıdır.
- Foraj malzemesi ve yer altı suyu sürekli olarak sahadan uzaklaştırılarak çalışma sahasının bozulması önlenmelidir.

### b) Kazıkların Yerleştirilmesi ve İmalat Toleransları

- Kazıkların zemine işaretlenmesi uzman ölçüm ekibi tarafından tek tek yapılacaktır. Kazıkların planda, düşeyde ve eğimindeki sapma miktarları toleransları aşmamalıdır.

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

- Kazıkların yerleştirme sırası daha önce yapılmış olan kazıkları yerlerinden yatay ve düşey doğrultularda minimum derecede hareket ettirecek şekilde olacaktır.
- Bir kazık bitiminden en az 24 saat geçmeden zayıf zeminde 3 çap, sadece ön muhafaza borusunun yeterli olduğu sıkı zeminde 1 çap çevresinde delgi yapılmayarak imalat atlamalı olarak sürdürülmelidir.

#### c) Delgi İşleri

- Delme, yerinde dökme, betonarme, Ø80 cm çaplarında kazıkların delme işlemi, yüksek tork kapasitesine sahip, teleskobik kuleli hidrolik delgi makineleri ile yapılmalıdır.
- Delme kil matkabı ile yapılmalıdır ve sert tabakaların geçilmesinde kaya matkabı ve gevşek sulu zeminlerde gerekirse kova kullanılmalıdır.
- Temel altı kazıklar projesinde belirtildiği değişken boy olup, kayaya en az 3.50 m soketlenecektir. Proje müellifinin öngördüğünden daha zayıf veya daha sert, farklı bir zeminle karşılaşılması durumunda, zemin sınıflarının derinliğe göre değişimini gösteren kuyu logu doldurulacak ve gerekli düzeltmeler yapılmalıdır. Delme işlemine, gerekli proje derinliğine ulaşıncaya dek, seçilen yöntemlerle devam edilecektir.

#### d) Kazıkların Betonlanması

- Beton, gerekli deney raporlarını ve istenilen zaman, miktar ve süreklilikte hizmet verebilen firmalardan temin edilmelidir.
- Delme işlemi biter bitmez hemen donatı yerleştirilerek kısa sürede, en geç aynı gün beton dökümüne geçilmelidir. Hemen betonlanmaya imkân bulunmadığı durumlarda geçen süre içinde kazık tabanında bir şişme olur ve donatı kafesini zemin yukarı iterse, donatı çıkarılarak, yeniden delik içi tarama ve kazık içi temizliği yapıldıktan sonra beton dökümü gerçekleştirilecektir.
- Donatı kafesinin kuyulara indirilmesini takriben 20.00 cm çapındaki, hunili betonlama borusu servis vinciyle kuyu içine indirilecek ve betonlama, boru yardımıyla yapılarak betonun ayrışması önlenmelidir.



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

### e) Kazıklar İçin Beton Küp Numuneler

Her 10 adet kazıkta bir seçilen fore kazığının betonundan 6 adet test küpü numune alınacak ve bunlardan 3 adedi 7 günde, diğerleri 28 günde kırılmalıdır.

### f) Kayıtların Tutulması Raporlama

Fore kazık imalatında beher kazık için TS 3168 Standardı esaslarına uygun aşağıdaki listelenen bilgiler kayda geçirilecektir. **E.No:7FK, FORE KAZIK ŞANTİYESİ GÜNLÜK ÇALIŞMA RAPORU** doldurulmalıdır.

- 1) Kazık yeri, numarası ve üst kotu,
- 2) Kazık foraj derinliği ve taban kotu, kaplama borusu sürüldü ise derinliği,
- 3) Delme başlangıç ve bitim zamanı,
- 4) Beton başlangıç ve bitim zamanı, beton miktarı,
- 5) Kullanılan beton niteliği,
- 6) Açıklamalar kısmında geçilen zemin tabakaları ve kotları ve varsa diğer özel bilgiler yer alır.

### h) İmalatların Kontrolü

İmalatların kalite kontrolü YY.09 “Ölçme ve İmalat Kalite Kontrol İşleri” ne, kullanılan malzemelerin kalite kontrolü ise T06 “Malzeme Kabul Kriterleri” ne uygun olarak yapılmalıdır.

## 9.7 Önerilen Temel Sistemi

Statik proje müellifinden alınan yapı yükü ve taban gerilmelerine göre yapılan taşıma gücü analizleri ve oturma analizleri dikkate alındığında yapının temel sisteminin kazıklı + radye temel olarak yapılması uygundur.

## 9.8 Yapı Temelleri İle İlgili Diğer Hususlar

### a) Temel ve Çevre Drenajı Hakkında Değerlendirme

Sondajların tamamlanmasından en az 24 saat sonra yer altı suyu ölçümleri yapılmıştır. Söz konusu kuyularda yapılan ölçümlerde -10.50 m ile -16.00 m derinlikleri arasında yer altı suyuna rastlanmıştır. Bu durum gözönünde bulundurularak inşaat aşamasında temel perdelerinde su yalıtımı, çevre drenajı ve izolasyon önlemlerin alınması, yapının kullanım

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

ömrü boyunca yüzey ve sızıntı sularının temel altına geçmesini engelleyecek şekilde, gerekli drenaj düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir.

### b) Killi Birimlerin Şişme Potansiyeli:

0-1.50 düşük

1.50-5 orta

5- 25 yüksek

25< çok yüksek

$K=3.6 \times 10^{-5}$

$S=60 \times K \times (PI)^{2.44}$

$PI_{ort}$ : 14.00 için;

$S=60 \times 3.6 \times 10^{-5} \times (14.00)^{2.44}$   $S= 1.35$

Sahadaki killi birimlerin plastisite indisine göre şişme potansiyeli düşüktür. Yapı temeli altında kazık uygulaması yapılacağından şişme problemi beklenmemektedir.

## 10 İKSA SİSTEMLERİ-ŞEV DURAYLILIK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMESİ

Temel kazısı öncesinde parsel komşu olan binaların temel kotları ve yol kotları yerinde tespit edilmelidir. Komşu binaların temel kotlarının yapılacak olan binadan daha yukarda olması durumunda gerekli iksa tedbirleri mutlaka alınmalıdır. İksa sistemi binanın çekme mesafelerine ve zemin durumuna bağlı olarak fore kazık + öngermeli ankraj olarak tasarlanabilir. Tasarlanacak olan iksa sistemi mutlaka konusunda uzman geoteknik mühendisi tarafından tasarlanmalıdır. İksa analizi sırasında Tablo 10.1' deki zemin parametreleri kullanılabilir.



**Tablo 10.1: Zemin Parametreleri**

Drenajsız Durum							
No	Tabaka Adı	Tabaka Kalınlığı	E	v	C	Ø	Ya
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	-	(kN/m <sup>2</sup> )	(°)	(kN/m <sup>3</sup> )
1	Dolgu	2.00	12000	0.35	5	20°	18.50
2	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması	8.50	30000	0.30	50	-	19.00
3	Ayrıışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)	22.75	50000	0.30	65	-	19.00
4	Kireçtaşı-Kiltaşı Ardalanması (W3-W2)	∞	150000	0.10	50	32°	23.00
Drenajlı Durum							
No	Tabaka Adı	Tabaka Kalınlığı	E'	v'	C'	Ø'	Ya'
		(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	-	(kN/m <sup>2</sup> )	(°)	(kN/m <sup>3</sup> )
1	Dolgu	2.00	10000	0.35	1	20°	18.50
2	Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması	8.50	25000	0.30	-	25°	19.00
3	Ayrıışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)	22.75	35000	0.30	-	27°	19.00
4	Kireçtaşı-Kiltaşı Ardalanması (W3-W2)	∞	100000	0.10	10	32°	23.00

### 10.1 Bina Bodrum Perdelerine Etkiyen Statik ve Dinamik Zemin Basınçları

Tablo 10.2 kullanılarak bodrum perdelerine etkiyen statik zemin basınçları hesaplanmıştır. Tabloda verilmiş olan H<sub>b</sub> değeri perde yüksekliğidir. Ancak perde arkasında 3 birim olduğu için H<sub>b</sub> değeri tabaka kalınlıkları dikkate alınarak hesap yapılmıştır.

Bina perdesine en yakın nokta için zemin basınçları hesaplanmıştır ve bu kısımda perde arkasında 2.00 m yüksekliğinde dolgu, 8.50 m yüksekliğinde killi siltli kum-kumlu siltli kil karması birimi, 10.65 m yüksekliğinde ayrıışmış kaya ürünü sert kil (W5) birim bulunmaktadır.

#### ***Dolgu İçin Hesaplanan Statik Basınç:***

$$0.20 \times (\gamma H_b + q) = 0.20 \times (18 \times 2.00 + 20) = 11.20 \text{ kPa}$$

q: sürşarj yükü :20 kPa olarak alınmıştır.

#### ***Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması Birim İçin Hesaplanan Statik Basınç:***

$$0.20 \times (\gamma H_b + q) = 0.20 \times (19 \times 8.50 + 20) = 36.30 \text{ kPa}$$

q: sürşarj yükü :20 kPa olarak alınmıştır.

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

### Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) Birim İçin Hesaplanan Statik Basınç:

$$0.20x(\gamma H_b + q) = 0.20x(19x10.65+20) = 44.47 \text{ kPa}$$

q: sürşarj yükü :20 kPa olarak alınmıştır.

$$\text{Toplam Statik Basınç: } 11.20 + 36.30+44.47 = 91.97 \text{ kPa}$$

### Deprem Etkisi Altında Ek Zemin Basınçları

$$\Delta p_{\text{Dolgu}} : 0.40S_{DS}\gamma H_b = 0.40x1.127x18.5x2.00 = 16.68 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{Kıllı Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması Birim}} : 0.40S_{DS}\gamma H_b = 0.40x1.127x19x8.50 = 72.80 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{\text{Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)}} : 0.40S_{DS}\gamma H_b = 0.40x1.127x19x10.65 = 91.22 \text{ kPa}$$

$$\text{Toplam Dinamik Basınç: } 16.67+72.80+91.22 = 180.69 \text{ kPa}$$

**Tablo 10.2:** Bodrum Perdelerine Etkiyen Statik Zemin Basınçları (2018 TBDY)

Bodrum Perdesinin Dışındaki Zeminin Cinsi	Basıncın Etkidiği Yükseklik	Zemin Basıncı ( $p$ )
Kohezyonsuz zemin	Tüm yükseklik boyunca	$0.2(\gamma^*H_b + q)$
Yumuşak – orta katı kohezyonlu zemin	Üst %20 boyunca	$0.2(\gamma^*H_b + q)$
	Alt %80 boyunca	$0.3(\gamma^*H_b + q)$
Katı – sert kohezyonlu zemin	Tüm yükseklik boyunca	$0.3(\gamma^*H_b + q)$

Not: Bodrum perdesi arkasında su olmaması durumunda,  $\gamma^* = \gamma$  alınacaktır. Bodrum perdesinin kısmen su altında olması durumunda, su seviyesinin üzerinde  $\gamma^* = \gamma$  ve su seviyesinin altında  $\gamma^* = (\gamma_d - \gamma_{su})$  alınacak, ayrıca su üst seviyesinden itibaren aşağıya doğru zemin basıncına statik su basıncı ( $p_{su} = \gamma_{su}z$ ) eklenecektir. Statik su basıncı dışında tüm zemin basınçları düzgün yayılı olarak etki ettirilecektir.

### 10.2 Yatay ve düşey statik-eşdeğer deprem katsayıları

$k_h$ : yatay eşdeğer deprem katsayısı

$k_v$ : düşey eşdeğer deprem katsayısı

$$k_h: 0.4S_{DS}/r$$

$$k_v: 0.5k_h$$

r: dayanma yapısının tipine bağlı katsayı

$$k_h: 0.4x1.127/1.50 = 0.3005$$

$$k_v: 0.5x0.3005 = 0.1502$$



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

**Tablo 10.3:** Dayanma Yapıları için r Katsayısı

Dayanma Yapısının Tipi	r
En fazla 120S <sub>DS</sub> (mm) yerdeğiştirmeye izin verilen ağırlık tipi duvarlar	2.0
En fazla 80S <sub>DS</sub> (mm) yerdeğiştirmeye izin verilen ağırlık tipi duvarlar	1.5
Ankrajlı duvarlar, yerdeğiştirmesine izin verilmeyen ağırlık tipi duvarlar	1.0

#### Toplam Aktif Basınç Katsayısı

$$\beta \leq \phi' - \theta,$$

$$\gamma'_{Dolgu} : 18.50 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma'_{Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması} : 19.00 \text{ kN/m}^3,$$

$$\gamma'_{Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)} : 19.00 \text{ kN/m}^3, \quad \gamma'_{Kireçtaşı-Kiltaşı} : 23.00 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi'_{Dolgu} : 20^{\circ}, \quad \phi'_{Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması} : 25^{\circ},$$

$$\phi'_{Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)} : 27^{\circ}, \quad \phi'_{Kireçtaşı-Kiltaşı} : 32^{\circ}$$

$$\phi \delta_d : \text{Zemin İle Duvar Arasındaki Sürtünme Açısı} : 2/3\phi'$$

$$\beta : \text{Duvar Arkası Zeminin Yataya Göre Açısı} : 0^{\circ}$$

$$\psi : \text{Duvarın Yataya Göre Ölçülen Açısı} : 90^{\circ}$$

$$\theta : \text{Statik Eşdeğer Deprem Katsayısına Bağlı Açısı}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left[ \frac{\gamma_d}{\gamma_d - \gamma_{su}} \frac{k_h}{1 \mp k_v} \right] ; \quad \gamma^* = \gamma_d - \gamma_{su}$$

$$+k_v \text{ için: } \theta_{Dolgu} : 19.48^{\circ}, \quad -k_v \text{ için: } \theta_{Dolgu} : 14.64^{\circ}$$

$$+k_v \text{ için: } \theta_{Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması} : 19.48^{\circ},$$

$$-k_v \text{ için: } \theta'_{Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması} : 14.64^{\circ}$$

$$+k_v \text{ için: } \theta_{Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)} : 19.48, \quad -k_v \text{ için: } \theta_{Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)} : 14.64^{\circ}$$

$$+k_v \text{ için: } \theta_{Kireçtaşı-Kiltaşı} : 19.48, \quad -k_v \text{ için: } \theta_{Kireçtaşı-Kiltaşı} : 14.64^{\circ}$$

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Birim	$\gamma_a$	$\gamma_{su}$	$\gamma_a - \gamma_{su}$	$S_{DS}$	$r$	$k_h: 0.4S_{DS}/r$	$k_v: 0.5k_h (-)$	$\gamma_a/(\gamma_a - \gamma_{su})$	$k_h/(1+k_v)$	$k_h/(1-k_v)$	$\theta = \tan^{-1}(k_h/(1+k_v)) (+k_v)$	$\theta = \tan^{-1}(k_h/(1-k_v)) (-k_v)$
Dolgu	18.50	0	18.50	1.127	1.5	0.301	0.1503	1.0000	0.2613	0.3537	19.48	14.64
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması	19.00	9.81	9.19	1.127	1.5	0.301	0.1503	2.0675	0.2613	0.3537	19.48	14.64
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)	19.00	9.81	9.19	1.127	1.5	0.301	0.1503	2.0675	0.2613	0.3537	19.48	14.64
Kireçtaşı-Kiltaşı	23.00	9.81	13.19	1.127	1.5	0.301	0.1503	1.7437	0.2613	0.3537	19.48	14.64

+kv için: Dolgu  $K_a$ : 1.088, -kv için: Dolgu  $K_a$ : 0.753

+kv için: Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması  $K_a$ : 0.792

-kv için: Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması  $K_a$ : 0.620

+kv için: Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)  $K_a$ : 0.730

-kv için: Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)  $K_a$ : 0.578

+kv için: Kireçtaşı-Kiltaşı  $K_a$ : 0.610, -kv için: Kireçtaşı-Kiltaşı  $K_a$ : 0.488

Birim	$\psi$ (°)	$\phi'_d$ (°)	$\theta$ (°)	$\delta_d$ (2/3 $\phi$ )	$\beta$	$\sin^2(\psi + \phi'_d + \theta)$	$\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi - \theta - \delta_d)$	$(1 + \sin(\phi'_d + \delta_d) \sin(\phi'_d - \beta - \theta) / (\sin(\psi - \theta - \delta_d) \sin(\psi + \beta)))^{0.5}$	$K_a$
Dolgu (+k <sub>v</sub> )	90	20	19.48	13.33	0	1.000	0.792	1.160	1.088
Dolgu (-k <sub>v</sub> )	90	20	14.64	13.33	0	0.991	0.854	1.540	0.753
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (+k <sub>v</sub> )	90	25	19.48	16.67	0	0.991	0.761	1.642	0.792
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (-k <sub>v</sub> )	90	25	14.64	16.67	0	0.968	0.827	1.888	0.620
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (+kv)	90	27	19.48	18.00	0	0.983	0.748	1.800	0.730
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (-kv)	90	27	14.64	18.00	0	0.954	0.815	2.028	0.578
Kireçtaşı-Kiltaşı (+kv)	90	32	19.48	21.33	0	0.953	0.714	2.189	0.610
Kireçtaşı-Kiltaşı (-kv)	90	32	14.64	21.33	0	0.911	0.783	2.383	0.488

**Statik Aktif Basınç Katsayısı:**  $\theta$ : 0 alınır

$\theta$ : 0 için:

$\pm kv$  için: Dolgu  $K_a$ : 0.438

$\pm kv$  için: Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması  $K_a$ : 0.361

$\pm kv$  için: Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)  $K_a$ : 0.334

$\pm kv$  için: Kireçtaşı-Kiltaşı  $K_a$ : 0.275



**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Birim	$\psi$ (°)	$\phi'_d$ (°)	$\theta$ (°)	$\delta_d$ (2/3 $\phi$ )	$\beta$	$\sin^2(\psi+\phi'_d+\theta)$	$\cos\theta\sin^2\psi\sin(\psi-\theta-\delta_d)$	$(1+\sin(\phi'_d+\delta_d)\sin(\phi'_d-\beta-\theta)/(\sin(\psi-\theta-\delta_d)\sin(\psi+\beta)))^{0.5^2}$	$K_a$
Dolgu (+kv)	90	20	0.00	13.33	0	0.883	0.973	2.072	0.438
Dolgu (-kv)	90	20	0.00	13.33	0	0.883	0.973	2.072	0.438
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (+kv)	90	25	0.00	16.67	0	0.821	0.958	2.376	0.361
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (-kv)	90	25	0.00	16.67	0	0.821	0.958	2.376	0.361
Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (+kv)	90	27	0.00	18.00	0	0.794	0.951	2.500	0.334
Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (-kv)	90	27	0.00	18.00	0	0.794	0.951	2.500	0.334
Kireçtaşı-Kiltası (+kv)	90	32	0.00	21.33	0	0.719	0.931	2.807	0.275
Kireçtaşı-Kiltası (-kv)	90	32	0.00	21.33	0	0.719	0.931	2.807	0.275

### Dolgu İçin Dinamik $K_a$ Değeri

+ kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 1.088-0.438 = 0.650$

- kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.753-0.438 = 0.315$

### Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması İçin Dinamik $K_a$ Değeri

+ kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.792-0.361 = 0.431$

- kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.620-0.361 = 0.259$

### Ayrılmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) İçin Dinamik $K_a$ Değeri

+ kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.730-0.334 = 0.396$

- kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.578-0.334 = 0.244$

### Kireçtaşı-Kiltası İçin Dinamik $K_a$ Değeri

+ kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.610-0.275 = 0.335$

- kv için Dinamik Aktif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_a$ -Statik  $K_a = 0.488-0.275 = 0.213$

### Toplam Pasif Basınç Katsayısı

$$K_p = \frac{\sin^2(\psi + \phi'_d - \theta)}{\cos\theta \sin^2\psi \sin(\psi + \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin\phi'_d \sin(\phi'_d + \beta - \theta)}{\sin(\psi + \theta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

+kv için: Dolgu  $K_p$ : 1.266, -kv için: Dolgu  $K_p$ : 1.581

+kv için: Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması  $K_p$ : 1.776

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

-kv için: Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması  $K_p$ : 1.995

+kv için: Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)  $K_p$ : 1.972

-kv için: Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)  $K_p$ : 2.184

+kv için: Kireçtaşı-Kiltaşı  $K_p$ : 2.531, -kv için: Kireçtaşı-Kiltaşı  $K_p$ : 2.742

Birim	$\psi$ (°)	$\phi'_d$ (°)	$\theta$ (°)	$\delta_d$ (2/3 $\phi$ )	$\beta$	$\sin^2(\psi+\phi'_d-\theta)$	$\cos\theta\sin^2\psi\sin(\psi+\theta)$	$(1-\sin\phi'_d\sin(\phi'_d+\beta-\theta))/(\sin(\psi+\theta)\sin(\psi+\beta))^{0.5}$	$K_p$
Dolgu (+kv)	90	20	19.48	13.33	0	1.000	0.889	0.888	1.266
Dolgu (-kv)	90	20	14.64	13.33	0	0.991	0.936	0.670	1.581
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (+kv)	90	25	19.48	16.67	0	0.991	0.889	0.628	1.776
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (-kv)	90	25	14.64	16.67	0	0.968	0.936	0.518	1.995
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (+kv)	90	27	19.48	18.00	0	0.983	0.889	0.561	1.972
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (-kv)	90	27	14.64	18.00	0	0.954	0.936	0.467	2.184
Kireçtaşı-Kiltaşı (+kv)	90	32	19.48	21.33	0	0.953	0.889	0.424	2.531
Kireçtaşı-Kiltaşı (-kv)	90	32	14.64	21.33	0	0.911	0.936	0.355	2.742

**Statik Pasif Basınç Katsayısı:**  $\theta$ : 0 alınır

$\theta$ : 0 için:

$\pm$ kv için: Dolgu  $K_p$ : 2.040

$\pm$ kv için: Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması  $K_p$ : 2.464

$\pm$ kv için: Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5)  $K_p$ : 2.663

$\pm$ kv için: Kireçtaşı-Kiltaşı  $K_p$ : 3.255

Birim	$\psi$ (°)	$\phi'_d$ (°)	$\theta$ (°)	$\delta_d$ (2/3 $\phi$ )	$\beta$	$\sin^2(\psi+\phi'_d-\theta)$	$\cos\theta\sin^2\psi\sin(\psi+\theta)$	$(1-\sin\phi'_d\sin(\phi'_d+\beta-\theta))/(\sin(\psi+\theta)\sin(\psi+\beta))^{0.5}$	$K_p$
Dolgu (+kv)	90	20	0.00	13.33	0	0.883	1.000	0.433	2.040
Dolgu (-kv)	90	20	0.00	13.33	0	0.883	1.000	0.433	2.040
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (+kv)	90	25	0.00	16.67	0	0.821	1.000	0.333	2.464
Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması (-kv)	90	25	0.00	16.67	0	0.821	1.000	0.333	2.464
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (+kv)	90	27	0.00	18.00	0	0.794	1.000	0.298	2.663
Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) (-kv)	90	27	0.00	18.00	0	0.794	1.000	0.298	2.663
Kireçtaşı-Kiltaşı (+kv)	90	32	0.00	21.33	0	0.719	1.000	0.221	3.255
Kireçtaşı-Kiltaşı (-kv)	90	32	0.00	21.33	0	0.719	1.000	0.221	3.255

### Dolgu İçin Dinamik $K_p$ Değeri

**+kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı:** Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p$  = 1.266-2.040 = 0.774

**-kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı:** Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p$  = 1.581-2.040 = 0.459



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

#### **Killi Siltli Kum-Kumlu Siltli Kil Karması İçin Dinamik $K_p$ Değeri**

+kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p = 1.776-2.464 = 0.688$

-kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p = 1.995-2.464 = 0.469$

#### **Ayrışmış Kaya Ürünü Sert Kil (W5) İçin Dinamik $K_p$ Değeri**

+kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p = 1.972-2.663 = 0.691$

-kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p = 2.184-2.663 = 0.479$

#### **Kireçtaşı-Kiltaşı İçin Dinamik $K_p$ Değeri**

+kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p = 2.531-3.255 = 0.724$

-kv için Dinamik Pasif Basınç Katsayısı: Toplam  $K_p$ -Statik  $K_p = 2.742-3.255 = 0.513$

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

### 11 SONUÇ VE ÖNERİLER

1. İstanbul ili, Kadıköy ilçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 parselde konut amaçlı kullanılacak bina inşaatı yapılacaktır. Bu rapor, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı" başlıklı, Kategori 2 ve Kategori 3'e giren binalarda, parsel bazında zemin ve temel etüdü geoteknik raporudur.
2. Söz konusu yapının yer alacağı arazi, İstanbul ili, Kadıköy ilçesi, Fikirtepe mahallesi yerleşim merkezi içinde, Kemalettin, Doruk, Yavuz ve Yazıcılar sokaklar arasında kalmaktadır. Söz konusu parsel alanı 10622.35 m<sup>2</sup> dir.
  - Parsele ulaşım Kemalettin, Doruk, Yavuz ve Yazıcılar Sokak üzerinden sağlanmaktadır. İnceleme alanına giden yol, yılın bütün mevsimlerinde açık olup ulaşımına uygundur.
  - Saha kenar uzunlukları sırasıyla 52.68, 3.73, 30.63, 7.87, 23.57, 4.34, 7.87, 16.10, 11.78, 7.50, 21.22, 2.01, 33.54, 56.54, 19.36, 3.54, 11.78, 26.32, 37.84, 36.13, 24.15 ve 45.16 metredir.
  - İncelenen parsel alanı morfolojik olarak düz bir morfolojik yapıya sahiptir. Parsel alanı 50.30-56.70 aralığında değişen kotlardadır. İlksel eğim %0- 10 düşük eğim grubu aralığındadır.
  - Parsel alanında, en son çalışmaların yapıldığı 18.05.2022 tarihinde, temel kazılarının kısmen yapıldığı görülmüş ve inşaatı devam eden yapılar bulunmaktadır.
  - Parsel alanında ve çevresinde, yağmur suların drenajı, alt yapı kanallarından sağlanmaktadır.
  - İlçenin doğal bitki örtüsü makidir. Ancak ilçenin, nüfus yoğunluğu nedeni ile şehirleşmesi, Kayışdağındaki çamlıklar dışında, orman kalmadığı, yerel olarak ağaçlık alanlar dışında, sonradan ikame yoluyla park ve yol kenarlarında ağaçlandırmalar yapılmıştır. Parsel alanı yakın çevresinde yoğun bina ve yol yapılaşmaları nedeni ile bitkisel toprak örtüsü çoğunlukla kaldırılmış, yüzeyde betonlaşma ve altında daha çok dolguların oluşturulduğu gözlenmiştir.
  - Parsele komşu olan Kemalettin, Doruk, Yavuz ve Yazıcılar Sokak üzerinde alt yapı (su hattı, kanalizasyon hattı v.b) olduğu düşünülmektedir. Söz konusu bina altyapıyı etkilemeyecek uzaklıktadır.



### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

- Söz konusu A Blok 5 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, B ve C Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, D Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 21 normal kat olarak tasarlanmıştır.
- 3. İnceleme alanı, 02.08.2013 tarih ve 12984 Makam oluru ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca onaylanan 1/1000 ölçekli Fikirtepe ve Çevresi Uygulama İmar Planı kapsamındadır. İmar planında tahsis edilen alan konut alanıdır. İnceleme alanında inşa edilecek yapıların bina önem katsayısı 1.0' dir.
- 4. İnceleme alanına ait daha önceden ayrıntılı herhangi bir zemin etüt çalışması bulgusuna rastlanmamıştır. İnceleme alanı İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından hazırlatılan ve 19.01.2010 tarihinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nca onaylanan Anadolu Yakası Mikrobölgeleme Etüt raporunda; jeolojik olarak Sultanbeyli Formasyonu, yerleşime uygunluk açısından, ÖA-5b simgesiyle önlemler alan kapsamında kalmaktadır. 'Mühendislik problemlerinden dolayı, sahaya yönelik çalışmalar yapı planlaması üzerine yürütülmelidir. İlgili alanlar için bazı hafif önlemler alınmalıdır.' denmektedir. Söz konusu raporda, çalışma alanı ile ilgili herhangi bir afet riskinden ve yapı yasağı ile ilgili bir karar olduğu belirtilmemiştir.
- 5. Söz konusu A Blok 5 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, B ve C Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 22 normal kat, D Blok 6 bodrum (+kapalı otopark) + zemin kat + 21 normal kat olarak tasarlanmıştır. Taşıyıcı sistemi betonarme karkas olarak tasarlanmış olan yapı konut amaçlı olarak kullanılacaktır. Tablo 11.1' de bina bilgileri verilmiştir.
- Mimari projedeki bilgilere göre yapının Bina Kullanım Sınıfı BKS:3, Bina Önem Katsayısı:1.0, Deprem Tasarım Sınıfı-DTS 1 olarak belirlenmiştir. Ancak Bina Yükseklik Sınıfı (BYS) statik proje müellifi tarafından belirlenecektir.
- Hazırlanan mimari projede A blok için 0.00 kotu 50.50' dir. Yapı temel üst kotu -14.50 (36.00) ve kule temel alt kotu -16.60 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -15.70 (34.80)' dir. B blok için 0.00 kotu 54.35' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55

### TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

(34.80)' dir. C blok için 0.00 kotu 54.85' dir. Yapı temel üst kotu -18.35 (36.00), kule temel alt kotu -20.45 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -19.55 (34.80)' dir. D blok için 0.00 kotu 55.05' dir. Yapı temel üst kotu -19.05 (36.00), kule temel alt kotu -21.15 (33.90), otopark alanı için temel alt kotu -20.25 (34.80) olarak tasarlanmıştır. Bu çalışmalara göre A, B, C ve D blok yapı temelleri sarımsı kahverengi tonlarda ayrılmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır.

- Yapılacak binanın temel perdesi Yazıcılar Sokak cephesinde 3.86 m, maximum 3.88 m, Yavuz Sokak cephesinde 2.45 m, maximum 8.84 m, 2 parsel cephesinde minimum 2.25 m, maximum 2.56 m, 1 parsel cephesinde 2.24 m, Kemalettin Sokak cephesinde minimum 6.42 m, maximum 8.40 m' dir.
- Statik proje müellifinden alınan verilere göre yapı taban gerilmeleri Tablo 11.2' deki gibidir.

**Tablo 11.1: Bina Bilgileri**

Blok	±0.00 Kotu	Kat Sayısı	B (m)	L(m)	Taban Alanı (m <sup>2</sup> )	Bina Oturum Alanı Köşe Kotları (Min-Max)		Otopark Temel Alt Kotları	Ana Bina Kule Temel Alt Kotları	Köşe Kotlarına Göre Df (Min-Max)		±0.00 Kotuna Göre Df
A	50.50	28	36.42	53.02	1904.00	49.90	53.10	34.80	33.90	16.00	19.20	16.60
B	54.35	29	48.00	70.39	3056.00	51.00	55.22	34.80	33.90	17.10	21.32	20.45
C	54.85	29	35.97	36.72	1359.00	54.50	54.67	34.80	33.90	20.60	20.77	20.95
D	55.05	28	55.54	70.76	3153.00	55.10	55.30	34.80	33.90	21.20	21.40	21.15

**Tablo 11.2: Yapı Taban Gerilmeleri**

Blok	A	B	C	D
<b>G+Q (ton/m<sup>2</sup>)</b> Max. Temel Taban Gerilmeleri	46.00	49.00	49.00	48.50
<b>1.4G+1.6Q (ton/m<sup>2</sup>)</b> Max. Temel Taban Gerilmeleri	45.00	50.00	50.00	50.00
<b>G+Q+E (ton/m<sup>2</sup>)</b> Max. Temel Taban Gerilmeleri	54.00	70.00	63.00	55.00



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

6. **Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnşaat San. Tic. Ltd. Şti.** tarafından yapılan zemin etüt çalışmasında zemin profilini belirlemek amacıyla, 2016 yılında derinliği 38.00-52.50 m arasında değişen 22 adet sondaj çalışması yapılmıştır. Sondaj çalışmaları esnasında 211 adet SPT deneyi yapılmıştır. Kaya birimlerinde karotiyerle ilerlenerek numuneler alınmış karot numuneleri alınmıştır. Alınan karot numuneleri üzerinde 65 adet %SCR, %TCR ve %RQD değerleri belirlenmiştir. Sondajlardan alınan numuneler üzerinde 54 adet elek analizi, atterberg limitleri, su muhtevası ve adet doğal-kuru birim hacim ağırlık, 39 adet zeminde direkt kesme, 10 adet üç eksenli basınç, 7 adet şişme yüzdesi ve basıncı deneyleri yapılmıştır. Alınan karot numuneleri üzerinde 8 adet doğal birim hacim ağırlık, 9 adet tek eksenli basınç ve 16 adet nokta yükleme deneyi yapılmıştır. Çalışma alanında yapay kaynaktan sismik dalgalar üretilerek, sismik kırılma ölçümleri yapılmıştır. İlk çalışma kapsamında 5 profil boyunca sismik kırılma - Masw ölçümleri ve 4 adet tek istasyon mikrotremör ölçümleri alınmıştır. Mevcut devam eden yapı performans analizleri için, planlanan temel seviyesi altında 30 m derinlik bilgisi almak amacı ile Ayrıca ek olarak 19/05/2022 tarihinde 3 profil boyunca sismik masw ölçümleri (EK-M1, EK-M2, EK-M3) alınmış ve bu doğrultuda değerlendirme yapılmıştır. Böylece bu çalışma kapsamında toplam 5 profil boyunca profil boyunca sismik kırılma ve 8 profil boyunca Masw ölçümleri alınmıştır. Alanı oluşturan birimlerin yerinde deformasyon modülü ve dayanımını ölçmek için 4 adet sondaj kuyusunda muhtelif derinliklerde toplam 26 adet Menard Presiyometre testleri yapılmıştır.
7. A Blok için yapılan sondajlar SK1, SK2, SK6, SK10, SK17 ve SK22, B Blok kule için yapılan sondajlar SK5, SK11, SK18, otopark için SK7, SK18 ve SK20, C Blok için yapılan sondajlar SK4, SK8, SK15 ve SK16, D Blok için yapılan sondajlar SK3, SK9, SK13, SK14, SK19 ve SK21 sondajlarıdır.
8. İnceleme alanında yapılan sondaj, laboratuvar ve alınan sismik verilere bağlı olarak litolojik ve mühendislik yönünden dört ayrı jeolojik katman olarak tanımlanmıştır.
9. Sahada yapılan sondajlardan elde edilen numuneler üzerinde yapılan elek analizi verilerine göre ince dane oranı (kil+silt) ortalama % 48.85, atterberg limitleri deney sonucuna göre plastisite indisi değeri ise ortalama % 14.00 olarak elde edilmiştir.

## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel

Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

Elek analizi sonuçları ve sahadaki birimlerin litolojik özellikleri gözönünde bulundurulduğunda sahada sıvılaşma problemi beklenmemektedir.

10. Yapılan oturma hesabı sonucunda toplam oturma değerlerinin kohezyonlu birim ve radye temel için sınır değer olan 6.50 cm' den büyük olması sebebiyle oturma problemi olasıdır.

11. Yapılacak binanın temeli altında 10 cm kalınlığında grobeton ve grobeton altında 15 cm kalınlığında blokaj tasarlanmıştır. Buna göre yapı temeli sarımsı kahverengi tonlarda ayrılmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) birime oturmaktadır. Yapı temelinin sarımsı kahverengi tonlarda ayrılmış sedimanter kaya ürünü kaya parçalı sert siltli kil (W5) biriminde taşıma gücü ve oturma problemleri ile karşılaşılması olasıdır. Taşıma gücü ve oturma problemlerinin çözümüne yönelik olarak A, B, C ve D Blok temeli altında 80 cm çapında fore kazık, Ortak Otopark temeli altında ise 80 cm çapında donatısız (plâstik) kazık uygulaması öngörülmektedir. Buna göre A Blok temeli altında 168 adet, B Blok temeli altında 77 adet, C blok temeli altında 136 adet ve D blok temeli altında 236 adet olmak üzere sistemde toplam 617 adet kazık bulunmaktadır. Her blok için en düşük nokta yükleme deney sonucu kullanılarak kayaya 3.50 m soketlenen 80 cm çaplı kazık taşıma gücü:

- A blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 7880 kN (788 ton) olarak hesaplanmış olup 337 ton ile sınırlandırılmıştır.
- B blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 11839 kN (1184 ton) olarak hesaplanmış olup 508 ton ile sınırlandırılmıştır.
- C blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 11920 kN (1192 ton) olarak hesaplanmış olup, 510 ton ile sınırlandırılmıştır.
- D blok için donatılı fore kazık taşıma gücü 7915 kN (792 ton) olarak hesaplanmış olup, 339 ton ile sınırlandırılmıştır.

12. B Blok otopark temeli altında 303 adet donatısız (plâstik) kazık bulunmaktadır. B blok otopark için en düşük nokta yükleme deney sonucu kullanılarak kayaya 3.50 m soketlenen 80 cm çaplı kazık taşıma gücü:

- B blok otopark için donatısız (plâstik) kazık taşıma gücü 11839 kN (1184 ton) olarak hesaplanmış olup 200 ton ile sınırlandırılmıştır.



## TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ

İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

13. Statik proje müellifi tarafından hesaplanacak  $V_{tx}$  ve  $V_{ty}$  kayma kuvveti değerlerinden büyük olan  $V_{th}$  olarak tanımlanmaktadır ve  $V_{th} \leq R_{th} + 0.3R_{pt}$  eşitsizliğini sağlanması gerekmektedir.
14. Sahadaki killi birimlerin plastisite indisine göre şişme potansiyeli düşüktür. Yapı temeli altında kazık uygulaması yapılacağından şişme problemi beklenmemektedir.
15. Temel kazısı öncesinde parsele komşu olan binaların temel kotları ve yol kotları yerinde tespit edilmelidir. Komşu binaların temel kotlarının yapılacak olan binadan daha yukarda olması durumunda gerekli iksa tedbirleri mutlaka alınmalıdır. İksa sistemi binanın çekme mesafelerine ve zemin durumuna bağlı olarak fore kazık + öngermeli ankraj olarak tasarlanabilir. Tasarlanacak olan iksa sistemi mutlaka konusunda uzman geoteknik mühendisi tarafından tasarlanmalıdır. İksa analizi sırasında Tablo 10.1' deki zemin parametreleri kullanılabilir.
16. Sondajların tamamlanmasından en az 24 saat sonra yer altı suyu ölçümleri yapılmıştır. Söz konusu kuyularda yapılan ölçümlerde -10.50 m ile -16.00 m derinlikleri arasında yer altı suyuna rastlanmıştır. Bu durum gözönünde bulundurularak inşaat aşamasında temel perdelerinde su yalıtımı, çevre drenajı ve izolasyon önlemlerin alınması, yapının kullanım ömrü boyunca yüzey ve sızıntı sularının temel altına geçmesini engelleyecek şekilde, gerekli drenaj düzenlemelerinin yapılması gerekmektedir.
17. Statik proje müellifinden alınan yapı yükü ve taban gerilmelerine göre yapılan taşıma gücü analizleri ve oturma analizleri dikkate alındığında yapının temel sisteminin kazıklı + radye temel olarak yapılması uygundur.
18. Planlanan temel seviyelerinden sonra Ort  $V_{s30}$  değerleri, 483-689 m/s civarlarındadır. Elde edilen bu değerlere göre, TBDY 2018'e göre, **YEREL ZEMİN SINIFI, ZC olarak tanımlanmaktadır.**
19. Yerel zemin sınıfı ZC, deprem yer hareketi Düzeyi DD-2 alınarak, 40.993074° Enlem, 29.058002° Boylam kullanıcı girdileri ile elde edilen parametreler sonucu, yapı dinamiği analizleri için statik müellif tarafından Tablo 10.1' deki parametreler kullanılacaktır.

**TEKNİK YAPI FİKİRTEPE KONUT PROJESİ**  
İstanbul İli, Kadıköy İlçesi, Fikirtepe mahallesi, 268 Pafta, 3418 Ada, 5 Parsel  
Parsel Bazında Zemin ve Temel Etüt Geoteknik Raporu

1. Tabaka	Litoloji	Dolgu
	Kalınlığı (m)	Max. 3.00 m
2. Tabaka	Litoloji	Sultanbeyli Formasyonu
	Kalınlığı (m)	Max. 19.50 m
3. Tabaka	Litoloji	Ayrılmış Kaya(W5).
	Kalınlığı (m)	Max. 31.50 m
	Yerel Zemin Sınıfı	ZC
	Vp (m/s)	1250-1440
	Vs (m/s)	433-491
	Dinamik Elastisite Modülü (Ed) (kg/cm <sup>2</sup> )	6013, 91205-9621, 489486
Dinamik Kayma Modülü (Gmax) (kg/cm <sup>2</sup> )	2234, 90367-3636, 356483	
4. Tabaka	Litoloji	Kumtaşı, Kireçtaşı, Kireçtaşı-Kiltaşı
Enlem / Boylam		40.993074°/ 29.058002°
Deprem Yer Hareketi Düzeyi- Bina Önem Katsayısı (I)		DD2 (475 yıl) - 1
Bina Kullanım Sınıfı (BKS)- Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)		I
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)		Statik Proje Müecelifi tarafından belirlenecektir
En Büyük Yer İvmesi (PGA)- En Büyük Yer Hızı (PGV)		0.385 g -23.824 cm/sn
Harita Spektral İvme Katsayıları (S <sub>S</sub> -S <sub>I</sub> )		0.939-0.258
Yerel Zemin Etki Katsayıları (F <sub>S</sub> -F <sub>I</sub> )		1.200-1.500
Tasarım Spektral İvme Katsayıları (S <sub>DS</sub> -S <sub>DI</sub> )		1.127-0.387
Yatay Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyotları (T <sub>A</sub> -T <sub>B</sub> )		0.069 sn-0.343 sn
Düşey Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyotları (T <sub>AD</sub> -T <sub>BD</sub> )		0.023 sn -0.114 sn
Ort. Vs30 (m/s)		483-689
Yeraltı Su Seviyesi (m)		12.50-16.00
<b>A Blok 5 B+ Z+ 22 N.K (28 Kat), B ve C Blok 6B+ Z+ 22 N.K (28 Kat), D Blok 6B+ Z+ 21 N.K (28 Kat)</b>		
±0.00 Kotu (A-B-C-D Blok)		+50.50, +54.35, +54.85, +55.05
Ana Bina Temel Üst Kotu, Ana Bina Temel Alt Kotu		+36.00, +33.90
Grobeton Alt Kotu, Blokaj Alt ve Blokaj Alt Kotu		+33.80, +33.65
Otopark Temel Alt Kotu, Otopark Altında Grobeton Alt Kotu, Blokaj Alt Kotu		+34.80, +37.70, +34.55
Asansör Kuyusu Temel Üst Kotu, Temel Alt Kotu, Grobeton Alt Kotu, Blokaj Alt Kotu		+34.00, +32.00, +31.90, +31.75
Beton Sınıfı-Çelik Sınıfı-Kazık Adedi-Soket Boyu-Kazık Çapı		C30, S420, A:168, B: 303-77, C:136 D: 236/ 3.50 m / Ø80
Kazık Aralığı / Çapı		A: 3.50x3.75 m, B: 3.75x4.00 m, B Otopark 2.50x2.50 m C: 3.30x3.25, D: 3.75x4.00
Temel Tasarım Dayanımı (q <sub>t</sub> )		80.00 ton/m <sup>2</sup>
Düşey Yatak Katsayısı (K <sub>v</sub> )		15000 ton / m <sup>3</sup>
Temel Sistemi		Kazıklı Radye Temel

<b>JEOLOJİ MÜHENDİSİ</b>	<b>Cihan KILIÇ</b> Jeoloji Mühendisi Sicil No:7316	<b>JEOFİZİK MÜHENDİSİ</b>	<b>Nevzat MENGÜLÜOĞLU</b> Jeofizik Mühendisi Sicil No:851	<b>İNŞAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ</b>	<b>Neşe ERZEMAN</b> İnşaat Mühendisi Sicil No:59277
	01.06.2022		01.06.2022		01.06.2022

**ÖLÇÜ TEKNİK**  
YAPIDİNAMİK LTD. ŞTİ.  
Soğanlık Yen. Mh. Birtan. Mah. Pafta 3418 Ada No: 4A  
İç Kapı No:226 Kartal/İSTANBUL Tel:0212 330 30 30  
Yakacık V.D.: 6540384615 Tic. Sic. No: 596658

**ÖLÇÜ TEKNİK**  
Yapı Dinamik Ltd. Şti.  
(İnş. Müh.) Özlem AKSOY  
Proje Denetçisi (No:933)

**NOT: Geoteknik rapora esas alınan jeolojik rapor verileri ile uygulama esnasında zemin şartlarında farklı bir durumla karşılaşılması halinde yine rapor hazırlayıcısı bilgilendirilerek görüşü alınmalıdır.**



## 12 YARARLANILAN KAYNAKLAR

- TBDY-2018 Deprem Yönetmeliği, 2018
- Tonyalı, İ., 2011. Laboratuvar, Arazi ve Jeofizik Deney Sonuçlarını Kullanan Zemin Taşıma Gücü Hesap Yöntemlerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması, Y. Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şekercioğlu E., 2002. Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara.
- Tezcan, S.S., Özdemir, Z., Keçeli, A., 2009. “Seismic technique to determine the allowable bearing pressure in soils and rocks”, Earthquake Resistant Engineering Structures VII, 104, 253-263.
- PLAXIS kullanım klavuzu ve Alpan(1970)
- Şekercioğlu E., 2007. Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, İstanbul
- Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Şekercioğlu E. 2001
- AASHTO. 2011. AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Design, Second Edition, LRFDSEIS-2. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC.
- Önalp A.2007., Geoteknik Bilgisi I
- Ulusay, R. and Tosun, H., 1999. Assessment of geomechanical properties and liquefaction susceptibility of foundation soils at a dam site, Southwest Turkey. Turkish Earthquake Publication, Publication No. TDV/TR 020-34, 63 p (in English).
- Sönmez ve Gökçeoğlu, 2005. Liquefaction severity map for Aksaray city center Central Anatolia, Turkey
- Andrews and Martin, 2000. “Criteria for Liquefaction of Silty Soils“, Proc. 12<sup>th</sup> WCEE. Auckland, New Zealand
- Yeraltı Mühendislik Yapılarına Ait Depremin Etkileri (Arıoğlu E. – Yılmaz Ali O.) TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yayınları)
- T.C Ulaştırma Bakanlığı Demiryollar, Limanlar, Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü Geoteknik Tasarım Esasları, Zemin Parametreleri

### 13 EKLER

- SİSMİK TEHLİKE HARİTASI DETAY RAPORU (ZC-DD2)



# Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

## Kullanıcı Girdileri

Rapor Başlığı:	İstanbul İli Kadıköy İlçesi Fikirtepe Mahallesi 3418 Ada 5 Parsel	
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
Yerel Zemin Sınıfı	ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar
Enlem:	40.993074°	
Boylam	29.058002°	

## Çıktılar

$S_S = 0.939$        $S_1 = 0.258$        $PGA = 0.385$        $PGV = 23.824$

$S_S$  : 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 Sınıfları

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	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 ayrışmış, orta sağlam kayalar	760 - 1500	-	-
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrışmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360 - 760	> 50	> 250
ZD	Orta sıkı - sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	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 ( $C_u < 25$ 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 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.			



## 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 ZC ve  $S_S = 0.939$  için  $F_S = 1.200$

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 ZC ve  $S_1 = 0.258$  için  $F_1 = 1.500$

## Tasarım Spektral İvme Katsayıları

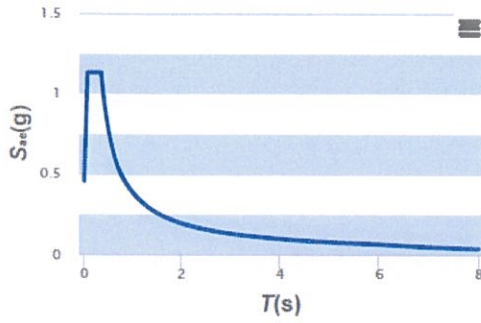
$$S_{DS} = S_S F_S = 0.939 \times 1.200 = 1.127$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.258 \times 1.500 = 0.387$$

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

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

## Yatay Elastik Tasarım Spektrumu



$$S_{ac}(T) = \left(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_A}\right) S_{DS} \quad (0 \leq T \leq T_A)$$

$$S_{ac}(T) = S_{DS} \quad (T_A \leq T \leq T_B)$$

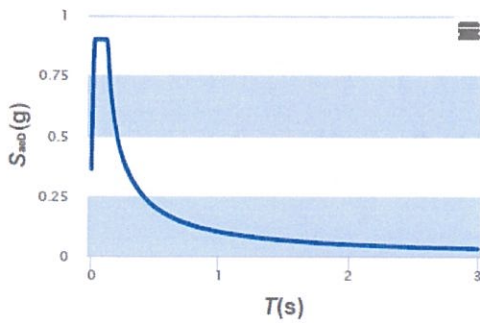
$$S_{ac}(T) = \frac{S_{D1}}{T} \quad (T_B \leq T \leq T_L)$$

$$S_{ac}(T) = \frac{S_{D1} T_L}{T^2} \quad (T_L \leq T)$$

$$T_A = 0.2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad T_B = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad T_L = 6s$$

$$T_A = 0.069 \text{ (s)} \quad T_B = 0.343 \text{ (s)} \quad T_L = 6.000 \text{ (s)}$$

## Düsey Elastik Tasarım Spektrumu



$$S_{acD}(T) = \left(0.32 + 0.48 \frac{T}{T_{AD}}\right) S_{DS} \quad (0 \leq T \leq T_A)$$

$$S_{acD}(T) = 0.8 S_{DS} \quad (T_{AD} \leq T \leq T_L)$$

$$S_{acD}(T) = 0.8 S_{DS} \frac{T_{BD}}{T} \quad (T_{BD} \leq T \leq T_L)$$

$$\dots \quad T_A \quad \dots \quad T_B \quad \dots \quad T_L$$

$$T_{AD} = 0.023 \text{ (s)} \quad T_{BD} = 0.114 \text{ (s)} \quad T_{LD} = 3.000 \text{ (s)}$$