

EMA

İSTANBUL-BÜYÜKÇEKMECE İLÇESİ
BAHÇEŞEHİR BELDESİ HOŞDERE MAH.
PAFTA: F21D19C2B ADA:594 PARSEL: 1
İNCELEME ALANI
ZEMİN ETÜT RAPORU

Oda'mız Üyesi olup, Oda'mız Serbest Müşavirlik Mühendislik Hizmetleri Yönetmeliği gereğince, Jeofizik Mühendisliği alanında Serbest Mühendislik Müşavirlik yapmaya yetkilidir.

TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI İST. ŞUBESİ

04 Mart 2009

F. Hande BOKA
Yazman Üye

Geçerli Rapor Kayıt No.:

09160

TEKNİK SORUMLULUK RAPOR YAZARINA AİTTİR.

İSTANBUL-2009 – MART

İÇİNDEKİLER

1. GENEL BİLGİLER

- 1.1. Etüdün amacı ve kapsamı
- 1.2. İnceleme alanının tanıtılması
 - 1.2.1. Jeomorfolojik ve çevresel bilgiler
 - 1.2.2. Projeye ait bilgiler
 - 1.2.3. İmar planı durumu
 - 1.2.4. Önceki zemin çalışmaları
- 1.3. Jeoloji
 - 1.3.1. Genel jeoloji
 - 1.3.2. İnceleme alanının mühendislik jeolojisi

2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI VE DENEYLER

- 2.1. Arazi, laboratuvar ve büro çalışma metodlarının tanıtılması ve kullanılan ekipmanlar
- 2.2. Sondaj kuyu çalışmaları
- 2.3. Yer altı ve yerüstü suları
- 2.4. Arazi deneyleri
 - 2.4.1. Jeofizik çalışmalar
 - 2.4.1.1. Sismik kırılma çalışmaları

3. LABORATUAR DENEYLERİ VE ANALİZLER

- 3.1. Zeminlerin indeks/fiziksel özelliklerinin belirlenmesi
- 3.2. Zeminlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi
- 3.3. Kayaların mekanik özelliklerinin belirlenmesi

4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMELER

- 4.1. Bina-zemin ilişkisinin irdelenmesi
- 4.2. Zemin ve kaya türlerinin değerlendirilmesi
 - 4.2.1. Ayrışmış kaya ve zemin türlerinin sınıflandırılması
 - 4.2.2. Zemin profilinin yorumlanması
 - 4.2.3. Sıvılaşma ve yanıl yayılma analizi ve değerlendirilmesi
 - 4.2.4. Oturma, şişme ve göçme potansiyelinin değerlendirilmesi
 - 4.2.5. Karstik boşluklarının değerlendirilmesi
 - 4.2.6. Temel zemini olarak seçilen birimlerin değerlendirilmesi
 - 4.2.7. Şev duraylılığı analizi ve değerlendirilmesi
 - 4.2.8. Kazı güvenliği ve gerekli önlemlerin alternatifli olarak değerlendirilmesi
 - 4.2.9. Doğal afet risklerinin değerlendirilmesi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

7. EKLER

5

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Etüdün amacı ve kapsamı

İstanbul – Büyükçekmece ilçesi, Bahçeşehir beldesi, Hoşdere Mahallesi yeralan, Teknik yapı inşaat tarafınca 4 bodrum+zemin+ 15 katlı ve bitişik nizam olarak dört bodrum+ iki katlı yapı inşaatları tasarlanmaktadır. Tasarlanan yapı alanlarını oluşturan zeminin yapısal ve Jeoteknik özellikleri, taşıma gücünü, Yerel zemin sınıfı-zemin grubunu saptamak için sondaja dayalı zemin ve temel etüdü raporu hazırlanması amaçlanmıştır.

1.2. İnceleme alanının tanıtılması

1.2.1. Jeomorfolojik ve çevresel bilgiler

İnceleme alanı ulaşımı ; Avrupa yakasında TEM otoyolu yolu üzerinden, Bahçeşehir, İspartakule çıkışı, Uphill cort istikameti üzerinden üzerinden sağlanmaktadır. İnceleme alanına giden yol , yılın bütün mevsimlerinde açık olup ulaşımına uygundur (Yerbulduru haritası Ek.1).

Parsel alanı morfolojik olarak batı, güneybatıya doğru bir eğime sahiptir. Parsel sınırları 115.30 kotu ile 98.20 kotları arasında yer almaktadır. Parsel alanında kısmen oluşturulan dolgular sonrasında morfolojik yer yer düz bir yapıya sahip olup, parselin batı sınırı boyunca eğim aniden kırılmakta yaklaşık 3.0m ile 7.0m yüksekliklerde şev bulunmaktadır. Alanda ilksel morfolojiye bağlı olarak genel eğim, %5 ile %25 aralarında değişen bir eğime sahiptir. İnceleme alanında heyelan , su baskını vb doğal afet olayları izlerine rastlanmamıştır. Birince derece deprem bölgesi içinde kalmaktadır. Parselin bulunduğu bölge sismik tarihçe bakımından sismik aktivitesi oldukça yüksektir.

1.2.2. Projeye ait bilgiler

İnceleme alanı Büyükçekmece ilçesi, Bahçeşehir beldesi, Hoşdere Mahallesi Bahçekule İnş. Taah. Ve Tic. Ltf. Şti'ye ait alandır. F21D19C2B Pafta ; 594 ada; parsel 1 kayıtlı toplam 4307.64m² alana sahiptir(Ek-2). Deprem Bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliğe göre Söz konusu parselde inşaatı planlanan yapıların Bina Önem katsayısı 1.2 dir. (Ek-2)

İnceleme alanında üç bodrum + iki katlı yapı inşaatı tasarlanmaktadır. İnşaatı planlanan yapı yer altı oto parkı ve kültür merkezi amaçlıdır.

1.2.3. İmar planı durumu

İnceleme alanı, Afet İşleri Genel Müdürlüğüne onaylanan Bahçeşehir' e ait , 1/1000 ölçekli İmar Planı Revizyonuna Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu'nda yerleşime uygunluk değerlendirilmesinde Önlem şartlı alan (ÖA3) içinde kalmaktadır. Söz konusu alanda 4 bodrum+zemin+ 15 katlı ve bitişik nizam olarak dört bodrum+ iki katlı yapı inşaatları tasarlanmaktadır. İnceleme alanı için 7269 sayılı yasa gereğince alınmış herhangi bir yasak kararı görülmemiştir. 1/1000 ölçekli plan kapsamındaki inceleme alanı, Özel sosyal ve kültürel tesis alanı imar kapsamındadır.

1.2.4. Önceki Zemin Çalışmaları

İnceleme alanı ve yakın çevresini oluşturan parsel alanlarında işveren ELFA Mühendisliğ' e bir zemin- geoteknik etüd çalışması yaptırılmıştır.

Söz konusu parsel alanında üstteki sığ örtü tabakası sıyrılarak temeller, temel jeolojik birimlere oturtulması, temel çukurların uzun süre açıkta bırakılmaması ve gerekli yerlerde şev yatırılması veya istinad yapıları ile teşkil edilmeli şeklinde önlem gerektiren bir alan kapsamında (önlem şartlı alan alanlar) kararı bulunmaktadır. (İmar Durumu Ek-)

1.3. Jeoloji

1.3.1. Genel jeoloji

Bölge alanı Tersiyer ve Paleozoik çökelleri ile kaplıdır. Bölge Stratigrafik İstifin temeline Trakya Formasyonu olarak adlandırılan Paleozoik (Karbonifer- Dinansiyen) yaşlı ; Fliş fasiyesinden seriler oluşturmaktadır. Genel adı Grovak olan mercekli kireçtaşları düzeyleri bulunan silttaşı-kiltaşı-şeyll ardalanmasından oluşmaktadır. Formasyonun diğer bir özelliği de yer yer Andezit ve Diyabaz gibi volkanik daykaları kapsamasıdır. Trakya Formasyonunun 1000 metre – 1700 metre kalınlığında olduğu saptanmıştır (Yavuz-1988; Yılmaz-1988; Sipahi-1975; Akartuna-1955; Arıç-1950; Erentöz-1950 ; Sonel-1983).

Trakya Formasyonunun üzerinde diskordans olarak gelen Eosen yaşlı düşey ve yanal geçişler sunan Kırklareli kireçtaşı ile Sazlıdere formasyonu ve Oligosen yaşlı Ceylan formasyonu olarak adlandırılan seriler oluşturmaktadır.

Kırklareli Kireçtaşı Formasyonu; beyaz-krem , sıkı , oldukça sert ve dayanımlı , çoğu orta-kalın kireçtaşı katmanlı , ara masif görünüştedir. Resifal kireçtaşı mercekli olup yer yer erime boşlukları, mağara ve diğer karst şekilleri de gelişmiştir. Çoğu , güney batıya ya da güney doğuya eğimlidir. Formasyonun stratigrafik konumuna göre bölgede kalınlıkları 30 – 70 m. arasında değişmektedir.

Sazlıdere formasyonu; beyaz-sarımsı,killi,marnlı, ince katmanlı kireçtaşı,kil ve şeyl düzeylerinden oluşmaktadır. Temeli oluşturan Trakya formasyonu üzerine transgressif olarak gelen Sazlıdere formasyonu , Kırklareli Kireçtaşı formasyonu ile yanal ve düşey geçişlidir. Sazlıdere formasyonu arasında kalın katmanlı kireçtaşı düzeyleri içermektedir. Önceki çalışmalarda ölçülebilen kesitlerdeki kanlılığı 80 m. ile 100 m. arasındadır.

Ceylan formasyonu , Sazlıdere formasyonu üzerine yanal ve düşey geçişlidir. Sazlıdere formasyonu ile girik olduğu yerler vardır. İnce katmanlı , kiltası-şeyl-marn ve seyrek kumtaşı ve ince kireçtaşı düzeylerinden oluşur. Kalınlığı Trakya'da 125 metre - 200 metre arasında tespit edilmiştir. Bölgede kalınlığı 60-70 metre civarındadır. Gürpınar Formasyonu, Tüfit kumtaşı , çakıltası ve kil ardışımı (Ercan 1989,1990,1991 – Karabulut1989)

Eosen ve Oligosen yaşlı bu seriler üzerine diskordans olarak gelen Miyosen-Sarmasiyen yaşlı Çukurçeşme,Güngören ve Bakırköy formasyonları gelmektedir. Miyosen ardışımı başlıca kum, kil, silt ve arada çakıl ya da karbonat düzeylerinden oluşmaktadır.

Çukurçeşme formasyonu ; seyrek kil , silt mercekli , kum ve çakıl düzeylerinden oluşmaktadır.(Arıç 1955). K.çekmece gölünün kuzey ve batısında , Alibeyköy yarımadasında, Firuzköy, Esenyurt, Hoşdere dolaylarında , Çukurçeşme formasyonu başlıca sarımsı, kahverengi , ince-orta kum , siltli kum , silt , çakıllı ve killi düzeylerden oluşur. Genellikle 20-30 m. kadar olan kalınlığı ; Firuzköy ve Esenyurt doğusunda çalışılan bölgede 70-80 m.ye ulaşmaktadır.

Güngören formasyonu; Çukurçeşme formasyonu sarı-kahverengi kumları üzerine kumlu,siltli, plastik yeşilimsi gri killer olarak gelir. Marnlı kireçtaşı düzeyleri içermektedir.Killi

düzeyler başlıca yeşilimsi gri, plastik , kuru iken katı kıvamda , arada ince katmanlı , beyaz , bazen fosilli kireçtaşı düzeyleri kapsar. Birimin kalınlığı 25 – 30 m. arasında değişir.

Bakırköy formasyonu; sarmasiyen istifinin en üst düzeyini oluşturur. Gri-yeşil kil , marn ara katmanlı , beyaz sarımsı , tebeşirimsi , orta-kalın katmanlı bir kireçtaşıdır. Yer yer çok bol Mactra kapsadığı için Mactralı Kireçtaşı olarak da bilinir. Birimin kalınlığı ; Bakırköy havzasında , Florya ve dolayında 20-25 metredir. İnceleme alanında bir kısmı aşınmıştır.

(Ercan 1990 ; Eroskay ve diğ.1987)

Bölge, Karbonifer , Kuaterner çökelleri ile kaplıdır. Karbonifer tortul kayaçlar uzun bir süre kara olarak kalmıştır. Daha sonra penenlenmiş temel üzerine Eosen döneminde , Sığ denize karbonat çökelleri gelmiştir. (Yavuz 1988 ; Yüzer ve diğ.1988 ; Ercan 1988)

Eosen denizi büyük bir olasılıkla güneybatıdan kuzeydoğuya doğru transgressif olarak ilerlemiştir. Eosen ve Oligosen çökelleri aynı yığılmanın devamı olarak görülür. Yanal ve düşey geçişlerin simgesel örnekleri Avrupa yakasında gözlenmiştir. Eosen ve Oligosen çökelleri yanal ve düşey geçişler sunmaktadır.

Oligosen üzerine uyumsuz olarak başlıca kum , silt , kil ve arada çakıl ya da karbonat düzeylerinden oluşan Miyosen – sarmasiyen çökelleri gelmiştir.

Dereler boyunca , vadi tabanlarında ve Küçükçekmece gölünün kuzeyinde Holosen-Güncel Alüvyonlar çökelmiştir. (Köken 1989 ; Ercan 1990)

1.3.2. İnceleme alanının mühendislik jeolojisi

Alanda yapılan sondaj ve sismik kırılma verilerine göre jeolojik olarak üst seviyelerde 2.0 ile 3.5m kalınlıklar aralarında gözlenen ve kalınlıkları batıya doğru artan dolgu birimler oluşturmaktadır. Yapılan gözlemlerde dolgu birimlerin max. kalınlıkları 5.0m civarlarında olduğu düşünülmektedir. Dolgu birimlerin altında kireçtaşı , kil, kiltası, marn ara tabakalı sazlıdere formasyonuna ait birimler gözlenmiştir. Bu birimlerin üst seviyeleri ayrılmıştır. Sondaj ve sismik verilere göre Kireçtaşı parçalı, kil , killi kireçtaşı litolojisindeki bu ayrılmış birimler mevcut zemin kottan 4.0m – 7.0m değişen derinliklere kadar yer aldığı gözlenmiştir.

Kil, kiltaları, marn seviyeleri sarımsı, yer yer yeşilimsi, kireçtaşları sarımsı, boz beyazımsı tonlardadır. Kireçtaşları ince- kalın tabakalar, kiltaları, marn seviyeleri ince- orta tabakalar halindedir. Farklı litolojideki formasyonda kiltaları – marnlar genellikle yumuşak kaya ve zayıf çimentolu, kireçtaşları küçük ölçekte erime boşluklu, genel olarak orta sert, yer yer yumuşak kaya özelliklerdedir.

2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI VE DENEYLER

2.1. Arazi, laboratuvar ve büro çalışma metodlarının tanıtılması ve kullanılan ekipmanlar

Çalışma alanında yapay bir kaynaktan sismik dalgalar yardımıyla Sismik ölçümler yapılmıştır. Bu kapsamda iki profil boyunca Sismik kırılma ölçüleri alınmıştır. Sismik kırılma çalışmasında Geometrics-SmartSeis marka, 12 kanallı sismik cihaz kullanılmıştır. Ayrıca etüt alanını oluşturan zeminin litolojik ve fiziksel özelliklerini ve Yeraltısı durumunu belirlemek amacı ile iki noktada noktada 30m derinliklerde toplam 60m mekanik sondajlar yapılmıştır. Bunun yanı sıra Alan ve çevresinde işveren tarafından ELfA mühendisliğe yaptırılan zemin – geoteknik etüd verileride incelenmiştir. Firmamızca yapılan Sondajlarda toprak zemin özelliğindeki kontrolsüz dolgularda SPT testleri yapılmamıştır. Dolgu birimleri altında gözlenen kaya ortamlarında ise sürekli karot alınarak TCR ve RQD değerleri belirlenmiştir. Ölçü yerleri Ek-3 te işaretlenmiştir.

2.2. Sondaj kuyu araştırmaları

Yapılan sondajların üst seviyelerinde yaklaşık 1.0m bitkisel toprak birimlerin altında 1.0m ile 7.0m değişen kalınlıklarda kil birimleri gözlenmiştir. Bu birimlerin altında kumtaşı mercekli kireçtaşı litolojisinden oluşan birimler yer almaktadır.

Litolojik özellikler rapor ekinde verilen sondaj loglarında işlenmiştir. (Ek-6)

2.3. Yer altı ve yerüstü suları

Temel birimleri oluşturan Eosen yaşlı karma yapıdaki birimler yeraltı suyu açısından teorik olarak geçirimsiz, yerel az geçirimlidir.

Farklı litolojiden oluşan formasyonda killi, kıltaşı ve marn seviyeleri geçirimsiz, Kireçtaşı düzeyleri geçirimli bir özellik göstermektedir. Yapılan sondajlarda yeraltı suyunun rastlanmamıştır.

Üst kısımlarda yer yer kireçtaşların ve birimlerin kapsadığı süreksizlikler nedeniyle yağışlı mevsimlerde zemin suyu dolaştırmaktadır. Yağışlı dönemlerde yerel düzeyde su taşıyan birimler için, yapı temellerinde suya karşı izolasyon çevre drenajı önlemleri alınması önerilir.

2.4. Arazi deneyleri

Yapılan sondajlarda kaya birimlerinde % RQD değerleri 0-60 ; % TCR değerleri 15-90 aralarında değişen değerler elde edilmiştir. Bu verilere göre kaya birimlerin kaya kalitesi çok zayıf- orta aralarında olduğu görülmüştür.

Sondajların %TCR , %RQD değerleri ve bulguları, rapor ekinde verilen sondaj loglarında işlenmiştir. (Ek-6)

2.4.1. Jeofizik çalışmalar

2.4.1.1. Sismik kırılma çalışmaları

Söz konusu alanı oluşturan zeminin V_p sıkışma dalga hızı yer altı yapısal konumları ; V_s kayma dalga hızı yer altı yanal süreksizlikler ile yeraltı mekanik özelliklerini tanımak, sismik Katman kalınlıklarını, Zemin grubu, Yerel zemin Sınıfı ; Zemin Dinamik Parametreleri , Gözeneklilik , sertliği ve sıklığı gibi özelliklerini belirlemek amacı ile jeoteknik yöntemlerden olan Sismik yöntemle saptanmıştır. Bu çalışma kapsamında 12 kanallı Geometrics marka sismik cihaz kullanılmıştır. SİP değerlendirme programı kullanılmıştır. Ölçü profil uzunlukları 36m tutulmuş, Jeofon aralıkları 3,0 olarak seçilmiş, Offsetler ise 1.0m olarak uygulanmıştır. Boyuna dalga çift, enine sismik dalga tek veya çift taraflı ölçülmüştür. Sismik ölçüler yer içinde yayılan boyuna (Longitudinal) veya sıkışma (Compressional) V_p , ayrıca enine (Transversal) veya kayma (Shear) V_s , sismik dalga türlerinin her ikisinin ölçülmesi şeklinde yapılmıştır. Yol-zaman grafikleri ve kesitler rapor ekinde (Ek-5) verilmiştir. Ölçülen sismik profillerin nüfuz derinliği max. 12.0m dir.

2.4.1.1.a Sismik Kesit ve Jeoteknik değerlendirme

Yapılan değerlendirmeler sonrasında, alanı oluşturan birimlerde, üç ayrı sismik katman ile tanımlanmıştır.

Birinci zon: $V_p=302-330\text{m/s}$; $V_s=175-177\text{m/s}$ aralarında değişmektedir.

Çok zayıf zon

Ölçülen profiller boyunca 2.0m- 3.50m değişen kalınlıklarda gözlenmiştir.

İkinci zon: $V_p=645-667\text{m/s}$; $V_s=270-300\text{m/s}$ aralarında değişmektedir.

Zayıf zemin zonu

Ölçülen profiller boyunca, ölçü zemin kotlarından 4.0m ile 7.0m değişen derinliklere kadar yer almaktadır.

Üçüncü zon, $V_p=1000\text{m/s}$; $V_s=500\text{m/s}$

Ayrıışmış kaya kaya zonu

Ölçülen profiller boyunca 4.0m-7.0m değişen derinliklerden sonra yer almaktadır. V_s kayma dalga hızlarına göre orta dayanımlı özelliklerde olup , C1 zemin grubu niteliğindedir.

2.4.1.1.b Birimlerin (Yerin) Esneme Özellikleri

Birinci ve ikinci Sismik katmalara ait birimler çok zayıf- zayıf zemin özelliklerindeki birimler taşıyıcı zemin niteliklerinde olmayıp, bu birimler kaldırılmalıdır. Bu birimler şev duraylılıkları yönünden oldukça zayıftır. Birimlerin poisson, V_p/V_s ve dinamik elastisite parametre değerleri genel olarak değerlendirildiklerinde, yeraltı suyu ihtiva etmemekle birlikte, birimler ayrık niteliklidir.

İkinci katmana ait birimlerin dinamik Dinamik Elastisite parametreleri aşağıda verilmiştir.

Profil	V_p M/s	V_s m/s	V_p/V_s	Poisson Or.	Young Mod.kg/cm ²	Bulk Mod. Cm ² /kg	Shear Mod. Mod.	Comp.	Yoğunluk G/cm ³
S-1	645	270	2,38	0,39	3581	5619	1284	0,00017	1,72
S-2	667	300	2,22	0,37	4367	5740	1590	0,00017	1,73

Üçüncü katmana ait birimlerin dinamik Dinamik Elastisite parametreleri aşağıda verilmiştir.

V_p m/s	V_s m/s	V_p/V_s	Poisson Or.	Young Mod.kg/cm ²	Bulk Mod. Cm ² /kg	Shear Mod. Mod.	Comp.	Yoğunluk G/cm ³
1000	500	2,0	0,33	12911	12911	4841	0,000077	1,90

Üçüncü katmanı oluşturan birimlerin Poisson oranı 0,33 ve V_p/V_s oranı 2,0 civarlarında oluşu birimlerin yeraltı suyu ihtiva etmediği, nispeten gözenekli olduğunu ifade etmektedir. Kayma dalga hızlarına bağlı olarak bu birimler taşıyıcı temel zemin niteliğindedir.

Elde edilen Young modülleri değerlerine bağlı olarak, yapı yüklerine bağlı olarak, aşırı yüklenme durumunda oturmaların olabileceğini ifade etmektedir. Betonun dinamik young modülü 100000 kg/cm² civarlarında olduğu göz önüne alındığında, birimler beton sertliğinin yaklaşık 1/8 oranındadır. Shear Modülün 4841kg /cm² civarlarında oluşu, deprem anında birimlerin esneme direnci zayıf düzeyde olabileceğini ifade etmektedir.

3. LABORATUAR DENEYLERİ VE ANALİZLER

3.1. Zeminlerin indeks/fiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Yapılan sondajlar sırasında, üst seviyelerde gözlenen dolgu ve kalınlıkları az tamamen ayrıışmış kaya ürünü birimlerden dağılgan ve ayrık nitelikli özelliklerinde olduğundan örselenmemiş numuneler alınamamıştır. Bu birimler temel kazılarında kaldırılacaktır.

3.2. Zeminlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi

Zemin niteliğinde üst seviyelerde ayrıışmış kireçtaşları arasında kalınlıkları az kil birimlerinde mekanik testler yapılamamıştır. Yapılan gözlemlerde killi birimlerin katı – çok katı kıvam özelliklerinde olduğunu göstermektedir. Bu birimler temel kazılarında kaldırılacaktır. (Ek-6)

3.3. Kayaların mekanik özelliklerinin belirlenmesi

İnceleme alanında gözlenen Kaya birimler litolojik olarak farklılıklar göstermektedir. Kireçtaşı, marn ve kilaşlarından oluşan kaya niteliğindeki birimler üzerinde mevcut zemin kotundan 11-23.0m değişen derinliklerden alınan temsilci numuneler üzerinde 8 adet nokta yük dayanım testleri ve altı adet tabii birim hacim ağırlık tayini yapılmıştır. Kaya numuneler üzerinde yapılan nokta yükleme testlerinde, Nokta yük indisi $Is(50)=0.60-9,93\text{kg/cm}^2$ aralarında değerler elde edilmiştir. Bu verilere bağlı olarak kaya birimlerin taş boyutunda kayaç dayanımları yaygın olarak çok düşüktür. Kilaşlar- ve marnların $Is(50)$ değeri $0.60-2.17\text{kg/cm}^2$ aralarında, kireçtaşları ise $Is(50)$ $5.10-9.93\text{kg/cm}^2$ aralarındadır. Tabii birim hacim ağırlık değerleri $1,85-2,14\text{ g/cm}^3$ aralarında elde edilmiştir. (Ek-7)

4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMELER

4.1. Bina-zemin ilişkisinin irdelenmesi

Alanda planlanan dört bodrum katlı yapı için, temel kalınlıkları dahil yaklaşık 0.0 (114.0) kottan temel kalınlıkları hariç -14.50m civarlarında temel kazısı planlanmaktadır. Alanda yapılan sondaj ve sismik verilere göre mevcut zemin kotundan 4.0m ile 7.0m değişen derinliklerden sonra farklı litolojideki W3-W2 ayrışma dereceli, kayaç dayanımları çok düşük olan kaya ortamı gözlenmiştir.

Elde edilen verilere göre inşaatı planlanan yapının temelleri tamamen kaya birimleri üzerinde denk gelecektir. Alanın temel kayasını oluşturan birimler genel olarak yumuşak kaya veya sert zemin, kireçtaşları ise orta sert kaya özelliklerindedir. Birimlerin kayaç dayanımları genel olarak çok düşük dayanım sınıfı tanımlaması içinde olsada, kaya birimer arasında sertlik ve dayanım özellikleride bulunmaktadır.

Kaya birimlerinde 4 bodrum +2 katlı yapılarda taşıma gücü ve oturma problemleri beklenmemektedir. Ancak 4 bodrum+ zemin + 15 katlı yapı temel alanında ise yapı yüklerine bağlı olarak taşıma gücü yetersizliği ve oturma problemleri beklenebilir. Yüksek katlı yapı alanında, inşaatı planlanan yapının yükleri ve temel özelliklerine bağlı olarak geoteknik mühendislerince taşıma gücü yetersizliği ve oturmalar irdelenmeli, deprem riski gözönüne alınarak, temel jeolojik birimlerde taşıma gücü yetersizliğine karşı, Geoteknik mühendislerin önereceği zemin ıslah yöntemlerden biri veya birkaçı ve bunlara uygun temel tipi belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır. Bu amaçla zemine Jetgrout veya fore kazık temel tipi imal edilebilir. Alan için hazırlanacak geoteknik rapor kapsamında bina yükleri ve zemin özellikleri, Firmamızca önerilen taşıma gücü parametreleri birlikte değerlendirilerek, taşıma gücü yetersizliğine karşı uzman Jeoteknik ve geoteknik mühendislerin önereceği zemin güçlendirme, ıslah yöntemlerden biri veya birkaçı ve bunlara uygun temel tipi belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır.

Yapılan sondajlarda yeraltısuyu gözlenmemiştir. 4.0-6.0m aralarında gözlenmiştir. Üst kısımlarda yer yer kireçtaşların ve birimlerin kapsadığı süreksizlikler nedeniyle yağışlı mevsimlerde üst seviyelerde su sirkülasyonuna izin verecek bir yapı özelliklerindedir. Bu durumda yapı temellerinde sulara karşı izolasyon ve çevre drenajı önlemleri alınmalıdır. Yapılacak drenaj, yağmur suların temellere girişimini tamamen engelleyecek şekilde oluşturulmalıdır.

Alanda inşaatı tasarlanan yapıların bodrum deteylarına bağlı olarak temel kalınlıkları hariç 0.0 kottan yaklaşık 0.0 kottan (114) -14.50 civarında temel kazısı yapılacaktır. Çoğunlukla yumuşak kaya veya sert zemin, yer yer orta sert kaya , kayaç dayanımları çok düşük olan birimler litolojik olarak farklılıklar göstermekle birlikte, dayanım özellikleride farklılık göstermektedir. Temel birimlerin bu özellikleri taşıma gücünde nispeten farklılık oluşturacaktır. Bu durum göz önüne alınarak olası farklı oturmaları engelleyecek bir şekilde temel tipi tasarımı yapılması önerilmektedir.

Kaya birimlerin temel altı ortalama %RQD 30 değeri olarak kabulü yapılması uygundur. Kaya birimlerinde ortalama $I_s(50)$ değeri $1.40\text{kg/cm}^2 = 0.14\text{ Mpa}$ civarlarındadır.

- K_p : Kayanın çatlak aralıklarına göre verilen ampirik katsayı (12- 24) arasında değişiyor.
 K_{sp} : Kayanın çatlak aralıklarına göre verilen ampirik katsayı (0.1 - 0.3) arasında değişiyor.
 I_{s50} : Kayanın Ortalama Nokta Yüğü Dayanımı (MPa)
 G_{cort} : Kayanın Ortalama Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kg/cm²)
 G_s : Güvenlik Sayısı
 Q_a : Kayanın Taşıma Gücü Değeri (kg/cm²)
 Q_{emin} : Kayanın Zemin Emniyet Gerilmesi (kg/cm²)

I_{s50}	0,14	(Mpa)
$K_p =$	18	
$K_{sp} =$	0,2	
$G_s =$	2	

$G_{cort} =$	$K_p * I_{s50}$	18 * 0,14 =	25,70	(kg/cm ²)
$Q_a =$	$K_{sp} * G_{cort} =$	0,2 * 25,70 =	5,14	(kg/cm ²)
$Q_{emin} =$	$Q_a / G_s =$	5,139 / 2 =	2,57	(kg/cm ²)
$Q_{emin} =$	2,57			(kg/cm²)

Temel seviyesindeki birimler karmaşık ve değişken özellik sunmaktadır. Jeoteknik davranışını yakından ilgilendiren bu özelliğiyle mühendislik tanımı ve değerlendirilmesi taş boyutundan çok , özgün bir kütsel bütün şeklinde değerlendirilmesi daha uygundur. Taş boyutundan çok , arazideki ortamın bir bütün olarak değerlendirilmesi ve bire bir deneyimlerle global temsili parametrelere göre uzun vade koşulları için yapılması doğru olur.

Planlanan temel 0.0 kottan -14.50m derinliklerdeki (bakınız Ek-8 jeoteknik kesitler) birimler için Radye temel tipi ile taşıtılacak yapıların temel tahkiklerinde kullanılması önerilen parametreler

Zemin Emniyet Gerilmesi (qem)=2.50kg/cm²

Düşey Yatak Katsayısı(Kv) =6500 ton/m³

Yatay Yatak Katsayısı (Ks)=3750 ton/m³

Uygulama öncesi yapılan bu araştırma ile birlikte , uygulama sürecinde gözleme ve denetime bağlı olarak irdelenmesi gerekmektedir.

Alanda yapılacak temel kazısı sonrasında firmamız haberdar edilerek, rapor müellifleri tarafından yerinde incelenmeli, zemin profiline benzemeyen birimlerin çıkması durumunda gerekli çözümler yerinde üretilmelidir.

Yapı temellerinde suya karşı izolasyon ve çevre drenajı önlemleri alınmalıdır.

4.2. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi

4.2.1. Ayırışmış kaya ve zemin türlerinin sınıflandırılması

Üst seviyelerde gözlenen dolgu birimler kontrolsüz ve gevşektir. Zemin niteliğinde üst seviyelerde ayırışmış kireçtaşları arasında kalınlıkları az kil birimleri katı – çok katı kıvam özelliklerinde olduğunu göstermektedir. Bu birimler temel kazılarında kaldırılacaktır

4.2.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

Kireçtaşı, kiltası, marn ardalanması şeklindedir. Tabakalanma ince – kalın aralarındadır. Temel kayaya ait bu birimler W3-W2 ayrışma derecelidir. Kaya kaliteleri çok düşük – orta kaya kalite özelliklerindedir. Kiltasları ve marnlar zayıf çimentolu, yumuşak kaya veya sert zemin özelliklerindedir. Bu birimler ayrışmadan çok formasyonun karakteristik özelliklerindedir. Kireçtaşları orta sert kaya özelliklerindedir. Kireçtaşları yer yer küçük ölçekte erime boşluklu ve fosillidir. Birimlerin kayaç dayanımı çok düşüktür. Karma yapıdaki , çeşitli litolojilerden oluşan sazlidere formasyonuna ait kaya birimler genel olarak zayıf olarak tanımlanabilir. Aynı seviyelerde , farklı dayanımlar göstermektedir. Sert zemin kabul edilerek birimlerin zemin grubu B3 olarak tanımlanabilir. Kayaç dayanım sınıfı R1 dir. 12.0m ye kadar ölçülen kayma dalga hızları 500m/s civarlarındadır.

4.2.3. Zemin profilinin yorumlanması

Alanda yapılan sondaj ve sismik verilere ve yapılan gözlemlere göre 2.0m ile 5.0m değişen derinliklere kadar dolgu birimler gözlenmiştir. Dolgu birimlerin altında kalınlıkları az sazlidere formasyonuna ait ayırışmış seviyeler zayıf zon özelliklerindedir. Bu birimlerin altında alanın doğu kısmında 4.0m , batı kısmında yaklaşık 7.0m derinliklerden sonra yeralan temel jeolojik formasyon genel olarak orta dayanımlıdır. Dört bodrum katlı yapı için planlanan temel alt kotu 0.0 (114.0) kottan -14.50m dir. Yapılan çalışmalara bağlı olarak, alanda -14m seviyelerde tamamen ana farklı litolojideki temel formasyonuna ait birimler oluşturmaktadır. W3-W2 ayrışma dereceli kaya birimlerin kayaç kaliteleri, başka bir ifade ile çatlaklık, kırıklık özellikleri nispeten farklılıklar arz etmektedir.

4.2.4. Sıvılaşma ve yanal yayılma analizi ve değerlendirilmesi

İnceleme alanında 0.0 kottan -14.50m civarlarında yeralan temel birimlerde sıvılaşma problemi yaşanmayacaktır.

4.2.5. Oturma, şişme ve göçme potansiyelinin değerlendirilmesi

Tasarlanan bodrum detaylarına bağlı olarak 0.0 (114.0) kottan -14.50m civarlarındaki temel kayaya birimler toplam 6 katlı yapılarda oturma beklenmemektedir. Yüksek katlı yapı alanında ise rapor içinde bölüm 4.1 de ayrıntılı açıklandığı şekilde yapı yüklerine bağlı olarak taşıma gücü yetersizliği durumunda ve Oturma problemlerine karşı uzman Jeoteknik ve geoteknik mühendislerin önereceği zemin güçlendirme, ıslah yöntemlerden biri veya birkaçı ve bunlara uygun temel tipi belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır. Temel birimlerde şişme potansiyeli yoktur.

4.2.6. Karstik boşluklarının değerlendirilmesi

Kireçtaşları içinde gözlenen küçük ölçekteki erime boşlukları temelleri olumsuz yönde etkileyecek özelliklerde değildir.

4.2.7. Temel zemini olarak seçilen birimlerin değerlendirilmesi

Çalışma alanında tasarlanan temel tabanındaki birimlerde taşıma gücü sorunu beklenmemektedir. Elde edilen verilere göre inşaatı planlanan dört bodrum katlı yapıların temelleri tamamen sazlıdere formasyonuna ait birimler üzerinde denk gelecektir. Sert zemin veya yumuşak kaya şeklinde tanımlanabilecek kilitli- marn seviyeleri ve orta sert kaya özellikteki kireçtaşı istifi şeklindeki birimlerin kayma dalga hızları 500m/s civarlarındadır. Sert zemin kabul edilerek birimlerin zemin grubu B3 olarak tanımlanabilir. Alanda yapılan sondaj ve sismik verilere göre birimlerin zemin grubu B3 olarak, Yerel zemin sınıfı Z2 olarak tanımlanır.

Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliğe göre;

Z2 yerel zemin sınıfı için

Yapıların Deprem tahkikleri için , Ta:0.15 – Tb: 0.40 sn olarak verilmektedir.

İncelenen alan ikinci derece Deprem bölgesi içinde yer almaktadır. İlgili Yönetmeliğe Bağlı olarak Etkin yer ivme katsayısı $A_0=0.30$

4.2.8. Şev duraylılığı analizi ve değerlendirilmesi

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki morfolojik yapı , jeolojik birimlerin genel özellikleri ve inşa edilecek yapı konumu göz önünde bulundurulduklarında düşey açılması gereken şev yüzeyleri için alınacak önlemler rapor içinde bölüm 4.2.9 da sunulmuştur.



4.2.9. Kazı güvenliği ve gerekli önlemlerin alternatifli olarak değerlendirilmesi

Alanda kısıtlı kazı alanı, temel derinlikleri gözönüne alındığında riskli bir kazı durumu söz konusudur. Proje detaylarına ve planlanan kazı alanına bağlı olarak düşey açılması gereken şev yüzeyleri için Temel Hafriyat aşamasında yakın ayırık nizam yapıların ve yolların güvenliğini kontrol altına alacak şekilde uygun kazı planı yapılarak ve uygun projelendirilmiş istinad yapıları ile tutulmalıdır. Kazı ve istinad uygulaması teknik yöntem ve standartlara uygun olarak kontrol edilmelidir. Sonuçta alanın zemin fiziksel özellikleri ve şev yükseklikleri göz önüne alınarak oluşturulacak şevlerin güvenliği sağlanması için uygulanacak iksa sistemleri uzman inşaat – jeoteknik müh. tarafından belirlenmelidir. İksa sistemlerinin projelendirilmesinde komşu yapı , yolların konumu ve sisteme etkileyecek yükler mutlaka göz önüne alınmalıdır.

Kazı kontrol edilebilir yükseklikte ve genişlikte yapılmalıdır.

İksa - İstinad yapıları hesaplamalarında :

Üst seviyeleri oluşturan ve kalınlıkları 4.0m ile 7.0m aralarında olan dolgu ve ayrışmış kaya ürünü Kil birimler için önerilen parametreler

Birim Hacim Ağırlık () ton/m ³	1.90
Kayma Mukavemeti (c) ton/m ²	0.0
Kayma Mukavemeti Açısı ()	18 ⁰

Temel birimler için önerilen jeoteknik parametreler aşağıdaki gibidir.

Birim Hacim Ağırlık () ton/m ³	2.10
Kayma Mukavemeti (c) ton/m ²	0.0
Kayma Mukavemeti Açısı ()	30 ⁰
Duvar zemin Sürtünme Açısı	0 ⁰

Killi birimler orta güç sınıfındaki (D8) veya muadili ile yapılacak kazılarda fazla zorluk çıkmadan kazılabilir. Kazı niteliği orta klasında olacaktır. Kireçtaşları seviyelerinde zor klasında olabilecektir.

Kazı alanın büyüklüğü, kısıtlı ve derinliğin fazla olması, kazı sonrasında çıkacak malzemenin tahliyesi için özel sistem tasarlanması ve uygun kazı planının yapılmasını gerektirir.

Karmaşık fiziksel özellikleri gösteren formasyonda kazılabilirlik sınıflaması ortalama değerler üzerinde değerlendirilmiştir. Kazı esnasında modellemeye benzemeyen değişiklikler çıkabileceği göz önüne alınmalıdır.

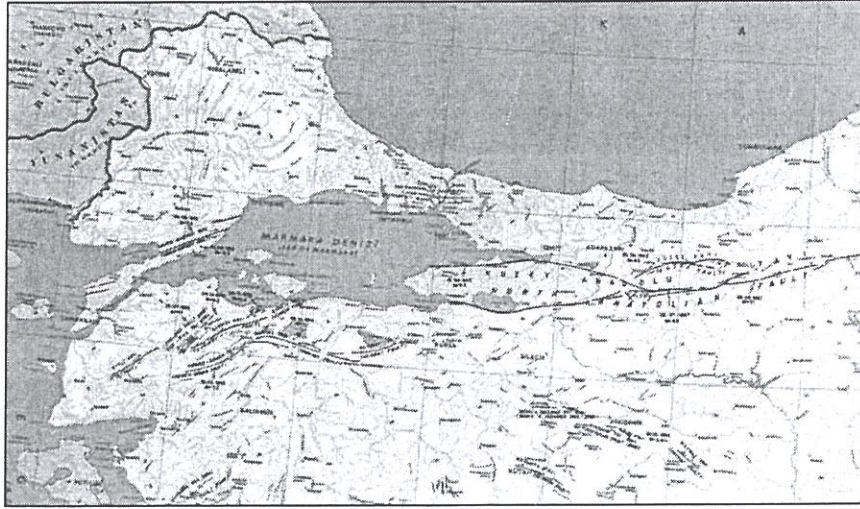
4.2.10. Doğal afet risklerinin değerlendirilmesi

Alanda Deprem riski dışında tasarlanan temel zeminde, heyelan, su taşkını , çığ vb. doğal afet riski beklenmemektedir.

İstanbul'daki deprem tehlikesini belirleyen jeolojik unsurların başında Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun kolları gelir. Kuzey Anadolu Fay'ı İzmit Körfezi' nin doğusunda üç ana dala ayrılarak Marmara Bölgesine ilerler. Bu üç ana kırık zonunun ayırdığı yer kabuğu blokları sağ-sol yönlü ve yukarı aşağı doğru hareketler yaparlar jeolojik ve sismolojik çalışmalar sağ-sol yönlü hareketlerin yılda 2-2.5 cm' ye kadar eriştiğini göstermektedir. Marmara Bölgesinde yer kabuğu deformasyonları yılda 7.0 mm'lik hızla kuzey-güney yönünde açılmakta, 10 mm' lik hızla sıkışmakta ve 20 mm' lik bir hızla sağ yönlü faylanma şeklinde meydana gelir (Eyidoğan, 1988). Bu tektonik oluşuma bağlı olarak Marmara Denizinin kuzey yarısında yer alan yaklaşık 1200 m derinlikte üç çukurluk, Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolunun İzmit Körfezi ve



Şekil-3. İstanbul ve çevresi Deprem Bölgeleri Haritası



Şekil-4. Marmara Bölgesi, İstanbul İli ve çevresi diri fay haritası

Kaya birimlerinde 4 bodrum +2 katlı yapılarda taşıma gücü ve oturma problemleri beklenmemektedir. Ancak 4 bodrum+ zemin + 15 katlı yapı temel alanında ise yapı yüklerine bağlı olarak taşıma gücü yetersizliği ve oturma problemleri beklenebilir. Yüksek katlı yapı alanında, inşaatı planlanan yapının yükleri ve temel özelliklerine bağlı olarak geoteknik mühendislerince taşıma gücü yetersizliği ve oturmalar irdelenmeli, deprem riski gözönüne alınarak, temel jeolojik birimlerde taşıma gücü yetersizliğine karşı, Geoteknik mühendislerin önereceği zemin ıslah yöntemlerinden biri veya birkaçı ve bunlara uygun temel tipi belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır. Bu amaçla zemine Jetgrout veya fore kazık temel tipi imal edilebilir. Alan için hazırlanacak geoteknik rapor kapsamında bina yükleri ve zemin özellikleri, Firmamızca önerilen taşıma gücü parametreleri birlikte değerlendirilerek, taşıma gücü yetersizliğine karşı uzman Jeoteknik ve geoteknik mühendislerin önereceği zemin güçlendirme, ıslah yöntemlerinden biri veya birkaçı ve bunlara uygun temel tipi belirlenerek gerekli önlemler alınmalıdır.

Kazı sonrasında oluşacak örselenmelere karşı, temel altı grobeton blokaj dolgusu teşkil edilmesi önerilir.

Temellerin yer alacağı birimlerde heyelan, krip, akma gibi kütle hareketleri beklenmemektedir.

Tasarlanan temel taban kotundaki kaya birimlerde yanal yönde büyük değişiklikler beklenmemektedir. Birimlerde şişme potansiyeli beklenmemektedir.

d. Çalışma alanında tasarlanan temel tabanındaki birimlerde taşıma gücü sorunu beklenmemektedir. Elde edilen verilere göre inşaatı planlanan dört bodrum katlı yapıların temelleri tamamen sazlıdere formasyonuna ait birimler üzerinde denk gelecektir. Sert zemin veya yumuşak kaya şeklinde tanımlanabilecek kıltaşı- marn seviyeleri ve orta sert kaya özellikteki kireçtaşı istifi şeklindeki birimlerin kayma dalga hızları 500m/s civarlarındadır. Sert zemin kabul edilerek birimlerin zemin grubu B3 olarak tanımlanabilir. Alanda yapılan sondaj ve sismik verilere göre birimlerin zemin grubu B3 olarak, Yerel zemin sınıfı Z2 olarak tanımlanır.

Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliğe göre;
Z2 yerel zemin sınıfı için

Yapıların Deprem tahkikleri için , $T_a:0.15 - T_b: 0.40$ sn olarak verilmektedir.

İncelenen alan ikinci derece Deprem bölgesi içinde yer almaktadır. İlgili Yönetmeliğe Bağlı olarak Etkin yer ivme katsayısı $A_0=0.30$

e. Alanda kısıtlı kazı alanı, temel derinlikleri gözönüne alındığında riskli bir kazı durumu söz konusudur. Proje detaylarına ve planlanan kazı alanına bağlı olarak düşey açılması gereken şev yüzeyleri için Temel Hafriyat aşamasında yakın ayırık nizam yapıların ve yolların güvenliğini kontrol altına alacak şekilde uygun kazı planı yapılarak ve uygun projelendirilmiş istinad yapıları ile tutulmalıdır. Kazı ve istinad uygulaması teknik yöntem ve standartlara uygun olarak kontrol edilmelidir. Sonuçta alanın zemin fiziksel özellikleri ve şev yükseklikleri göz önüne alınarak oluşturulacak şevlerin güvenliği sağlanması için uygulanacak iksa sistemleri uzman inşaat - jeoteknik müh. tarafından belirlenmelidir. İksa sistemlerinin projelendirilmesinde komşu yapı , yolların konumu ve sisteme etkileyecek yükler mutlaka göz önüne alınmalıdır.Kazı kontrol edilebilir yükseklikte ve genişlikte yapılmalıdır. Bu konu ile ayrıntılı önlem ve öneriler rapor içinde bölüm 4.2.9da sunulmuştur.

f. Temel birimleri oluşturan Eosen yaşlı karma yapıdaki birimler yeraltı suyu açısından teorik olarak geçirimsiz, yerel az geçirimlidir.

Farklı litolojiden oluşan formasyonda killi, kiltası ve marn seviyeleri geçirimsiz, Kireçtaşı düzeyleri geçirimli bir özellik göstermektedir. Yapılan sondajlarda yeraltısuyuna rastlanmamıştır.

Üst kısımlarda yer yer kireçtaşların ve birimlerin kapsadığı süreksizlikler nedeniyle yağışlı mevsimlerde zemin suyu dolaştırmaktadır. Yağışlı dönemlerde yerel düzeyde su taşıyan birimler için, yapı temellerinde suya karşı izolasyon çevre drenajı önlemleri alınması önerilir.

İstanbul ve yakın çevresi deprem kuşağı içerisinde yer alır. Bölge, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Marmara Denizi içerisinden geçen Doğu-Batı doğrultusunda uzanan aktif kırık hattının etkisi altındadır. İncelenen alan İmar ve İskan Bakanlığının Türkiye Deprem bölgeleri haritasında ikinci derece deprem kuşağında yer almaktadır.

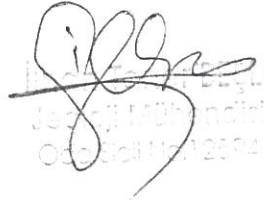

Marmara kıyılarında oluşacak yüksek magnitüdü bir depremin inceleme alanı ve yakın çevresini etkileyeceği düşünülmektedir. Projelendirme ve Statik hesaplandırma esnasında bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

İnceleme alanında projelendirilecek yapı için "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmeliğine uyulmalıdır.

Saygılarımızla.

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU

Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851



Oda'mız Üyesi olup, Oda'mız Serbest Müşavirlik Mühendislik Hizmetleri Yönetmeliği gereğince, Jeofizik Mühendisliği alanında Serbest Mühendislik Müşavirlik yapmaya yetkilidir.

TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI İST. ŞUBESİ

04 Mart 2009

F. Hande BOKA
Yazman Üye

Gelen Rapor Kayıt No. : 09160

TEKNİK SORUMLULUK RAPOR YAZARINA AİTTİR.

Jeofizik Mühendisleri Odası
Denizli Şubesi
Tamer YILMAZ
Jeofizik Mühendisi
Sicil No: 957

6- KAYNAKLAR

- Barka A.A., Kadinsky-Cade K. 1988, Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity, Tectonics, 7, 663-684.
- Ercan A. 2001, Afet (kıran) bölgelerinde yer araştırma yöntemleri
- Ergin K. 1981, Uygulamalı jeofizik
- Eyidoğan H. 1988, Rates of crustal deformation in western Turkey as deduced from major earthquakes, Tectonophysics, 148,83-92.
- İmar ve İskan Bk. 1996, Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmelik
- Ketin İ. 1983, Türkiye jeolojisine genel bir bakış
- Kumbasar C. 1992, Yapı dinamiği ve deprem mühendisliği
- Önalın M. 1987, İstanbul, Devoniyen-Silüriyen-Ordovisyen çökellerinin sedimanter özellikleri ve çökme ortamları
- Önalp A. 1983, İnşaat mühendisliği geoteknik bilgisi
- Özaydın K. 1982, Deprem mühendisliği zemin dinamiği
- Şekercioğlu E.1993, Yapıların projelendirilmesinde mühendislik jeolojisi
- Tezcan S. 1988, Marmara bölgesi maksimum yer ivmesi tahminleri
- Ulusay R. 1989, Pratik jeoteknik bilgiler
- Uluğ A, Özel E. ve Çiftçi G. 1987, İstanbul boğazında sismik çalışmalar, Jeofizik-1, No:2
- Y.OKTAY Fazlı, H.EREN Recep 1994, İstanbul Megapol alanının jeolojisi


7- EKLER

- 1 Bulduru Haritası
- 2 Tapu belgeleri –İmar durumu
- 3 Vaziyet Planı - Yapı kesiti
- 4 Dikme Kesit ve Bölgesel Jeoloji Haritası (1/100.000)
- 5 Jeofizik Ölçüler
- 6 Sondaj logları
- 7 Laboratuvar Deney sonuçları
- 8 Jeolojik- Jeoteknik kesitler

Handwritten signature and stamp.

EK-1 Yer Bulduru Haritası

2

İli	İSTANBUL	 TAPU SENEDİ	Fotoğraf
İlçesi	BÜYÜKÇEKMECE		
Mahallesi	HOŞDERE		
Köyü			
Sokağı			
Mevkii			

Satış Bedeli	Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü		
				ha	m ²	dm ²
SATIŞ 2387256.00		594	1			2307.64

Niteliği	ARSA
Sınırı	Paftasında...
Edinme Sebebi	Tamamı Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı adına kayıtlı İken satışından tescil edildi.
Sahibi	BAHÇEKULE İNŞAAT TAAHHÜT VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

Geldisi	Yevmiye No.	Cilt No.	Sahife No.	Sıra No.	Tarihi	Gittisi
Cilt No.	4559	41	3959		16/03/2006	Cilt No.
Sahife No.						Sahife No.
Sıra No.						Sıra No.
Tarih						Tarih

T.C.
BAHÇEŞEHİR BELEDİYESİ
İmar ve Şehircilik Müdürlüğü

Yı : 3147
Tarih : 18.12.2008

İsim :BAHÇEKULE İNŞ.TAAH.VE TIC.LTD.ŞTİ. Vek.İsa KIZMAZ
Adres :Plajyolu Cad.Çıkmaz Sk.31/6 Gür eş Blok C.6
Kadıköy/İST.

İlgi : 18.12.2008 tarihli dilekçeye karşılıktır

İmar durumu ve inşaat şartları Mer'i İmar Planı ve İmar Mevzuatına uygun olarak boş arsa için aşağıda gösterilmiştir. Bu İmar durumu yalnızca proje tanzimi için verilmektedir. İmar durumu ile inşaat yaptırılmaz. İmar Planında ve Mevzuatta bir değişiklik olursa hiç bir huk iddia edilemez. İmar durum belgesi 1(bir) yıl için geçerlidir.

Kadastro Müdürlüğünden alınacak Röperli Kroki, İmar ve Şehircilik Müdürlüğünden alınacak İnşaat İstikamet Rölvesi, blok cbatları ön-arka ve ön-sonbahçe mesafeleri, tabii zemin ve yol kotları ile icaboden yerlerden muhtelif en-boy kesitleri elektrik ve sıhhi tesisat ısı yalıtımı proje ve raporu, asansör yapılması halinde asansör projesi eklenecektir.

594 ada 1 parsel Özel Sosyal ve Kültürel Tesis Alanı imarlıdır.

23. madde hükümlerine tabidir.

*İnşaat İstikamet ve Kot Kesit İmar ve Şehircilik Müdürlüğünden alınacaktır.

İmar durumu plan notları ile bir bütündür.

Jeolojik, Jeofizik ve Geoteknik Zemin Etüt Raporları yapılmadan uygulamaya yapılamaz.

ÖA3 jeolojik alan sınırı içerisinde kalmaktadır.

*Belirtilmeyen hususlarda 5216 sayılı kanun gereği İstanbul İmar Yönetmeliği hükümleri geçerlidir.

*Özel Öğretim,Özel Temel Eğitim,Özel Kreş,Özel Sağlık,Özel Sosyal Kültürel Tesis gibi alanlarda ÇEVRE TEŞEKKÜLÜ DİKKATE ALINACAK ŞEKİLDE avan projesine göre uygulama yapılacak olup max Emsal:3.00'dür.

***KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI İSTANBUL II NUMARALI KÜLTÜR VE TABİAT VARLIKLARINI KORUMA BÖLGE KURULU MÜDÜRLÜĞÜNDEN görüş alınmadan uygulamaya geçilemez.

ÖA3: ÖNLEM ŞARTLI ALANLAR

İnceleme alanında Eosen kireçtaşı, marn ve killi kireçtaşlarının yer aldığı Kırklareli formasyonu ile Sazlıdere formasyonu bu sınıfa dahil edilmektedir. Bu formasyonlarda yeraltı suyu bulunmamaktadır. Özellikle eğimin çok arttığı ana kaya genelde direkt olarak yüzeylenmektedir. Buralarda sağlam zemin koşulları olarak kaya ortamı bulunduğundan yapılaşma yönünden yüksek eğimli topografya koşullarının kullanılmada düzenlemeler gerekli görülmektedir. Yüksek topografya eğimlerinde bile dayarlı stabil durumlar görüldüğünden projesinde gerekli arazi düzenlemeleri ile ve aşağıda sıralanmış olan önlemlerle arazi kullanımına uygun bulunmuştur.

* Üstteki sığ örtü tabakası sıyrılarak temeller marn veya kireçtaşı seviyelerine oturtulmalıdır.

* Özellikle marn içinde açılacak temel çukurları uzun süre açık tutularak malzemenin ıslanma ve yumuşamasına müsaade edilmemelidir.

* Gerekli yerlerde şev yatırılması önlemleri alınmalı veya istinad yapıları teşkil edilmelidir.

Mer'i İmar Planı

Mer'i İmar Planı					Bina Yüksekliği	Çatı Meyili
İfta No	F21d19c2b - F21d19b3c				:	:
İmardaki Tarih	07.02.2003				Bina Derinliği : Avan Proje	İnşaat Nizamı : Avan Proje
Ölçeği	1/1000				Ön Bahçe Mesafesi : Min 5 m	Bina Sahası Emsali : Avan Proje
İnşesi	.Büyükçekircece				Yan Bahçe Mesafesi : Yönetmelik	İnşaat Sahası Emsali : maxE:3.00
Bulunduğu Belediye	Bahçeşehir				Arka Bahçe Mesafesi : Yönetmelik	İfraz Alan : Min. 500 m ² Sartları Çephe : Yönetmelik
Yerleşkesi	I. Kısım				Kot Alınacak Nokta	
Sokağı					
Kadastro	Pafta	Ada	Parsel	Alan	a- İskan Sahasında b- İnkisaf Sahasında c- İskan dışı Sahada d- Sanayi Sahasında	e- Amme Hiz. Ayrılan Sahada f- 5 yıllık programdadır g- 5 yıllık programda değildir
	F21d19c2b F21d19b3c	594	1	4307.64 m ²		

**ÖZEL
SOSYAL VE
KÜLTÜREL
TESİS ALANI**

PARK 12

593/1

AKDERE SOKAK

SAKARYA CADDESİ

594/1

594/2

ÖA3

174/2

594/3

4 549 800

4 549 800

4 549 700

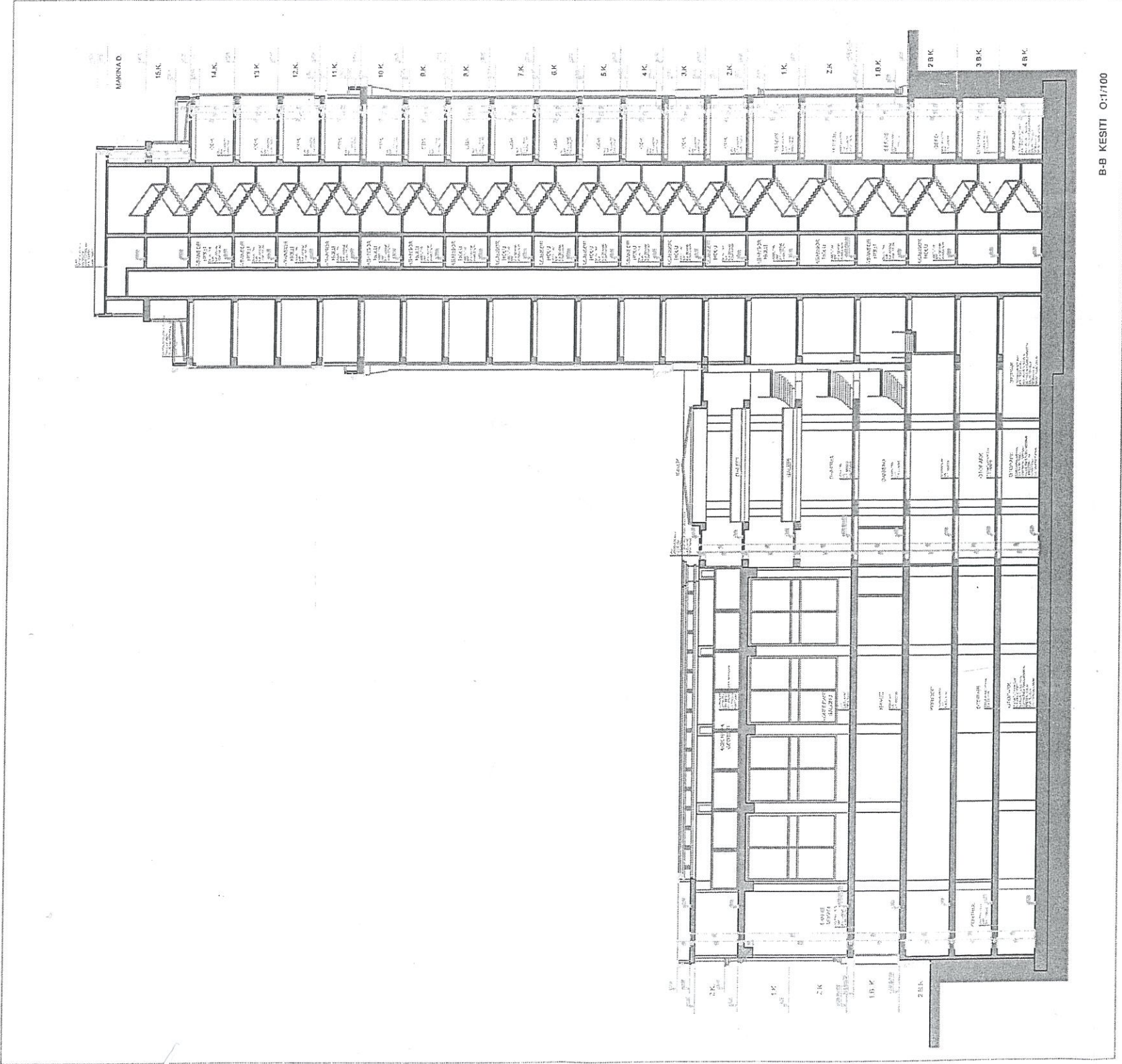
4 549 700

390 400

390 400

390 500

8



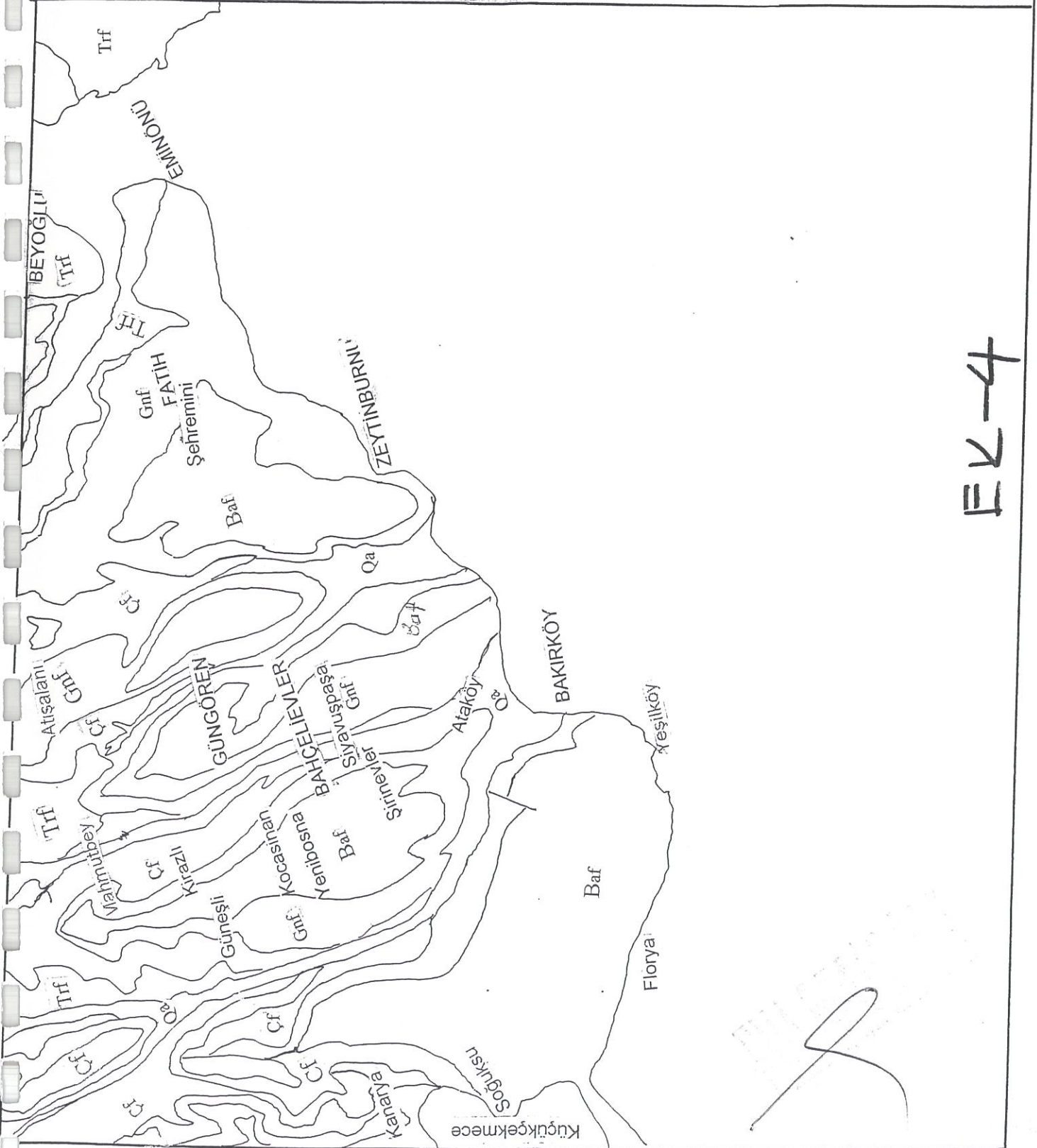
B-B KESITI 0:1/100

Handwritten signature or mark.

BÖLGESEL JEOLOJİ
LEJAND

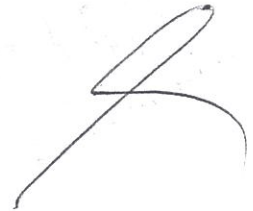
Qal	Alüvyon Çakıl, kum, kil
Baf	Bakırköy Formasyonu Maktrali Kireçtaşı-Marm Kil ardışımı
Gmf	Güngören Formasyonu Kum mercekli gri killler
Çf	Çukürçeşme Formasyonu Gevşek blok çakıl kum kil
Gmf	Gürpınar Formasyonu Tüfit Kumtaşı-Çakıllaşı Kil ardışımı
Cf	Ceylan Formasyonu Kırıntılı Kireçtaşı Aratabakalı Çamurtaşı
Trf	Trakya Formasyonu Şeyl - Çakıllaşı Türbiditik Kumtaşı

ÖLÇEK: 1/100 000

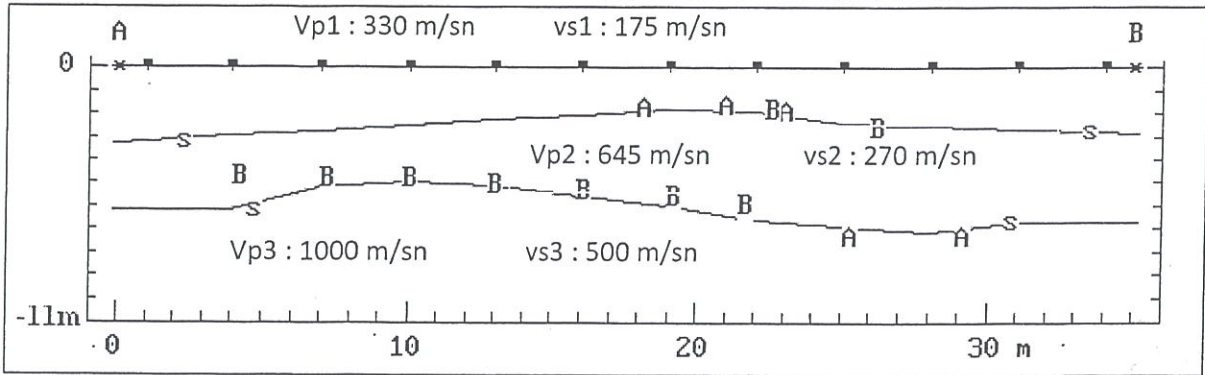
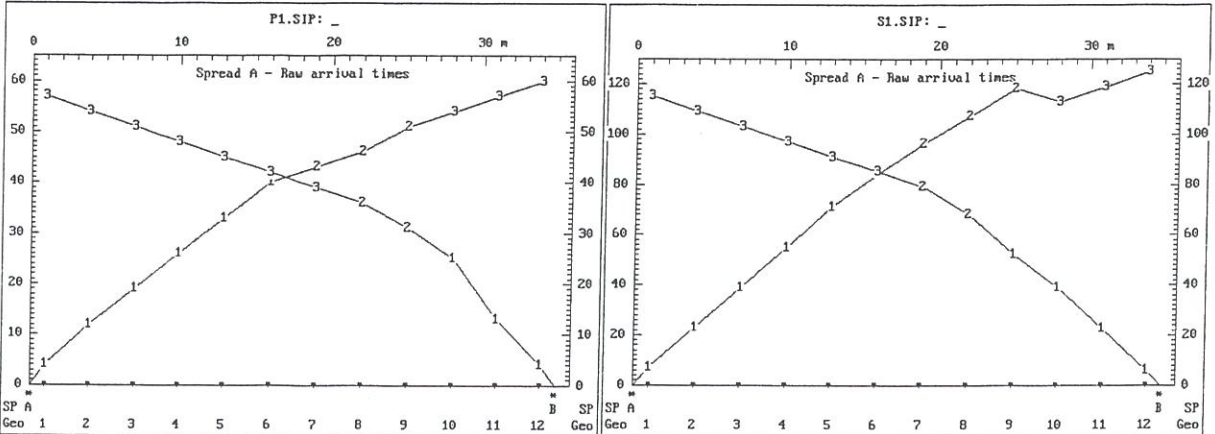
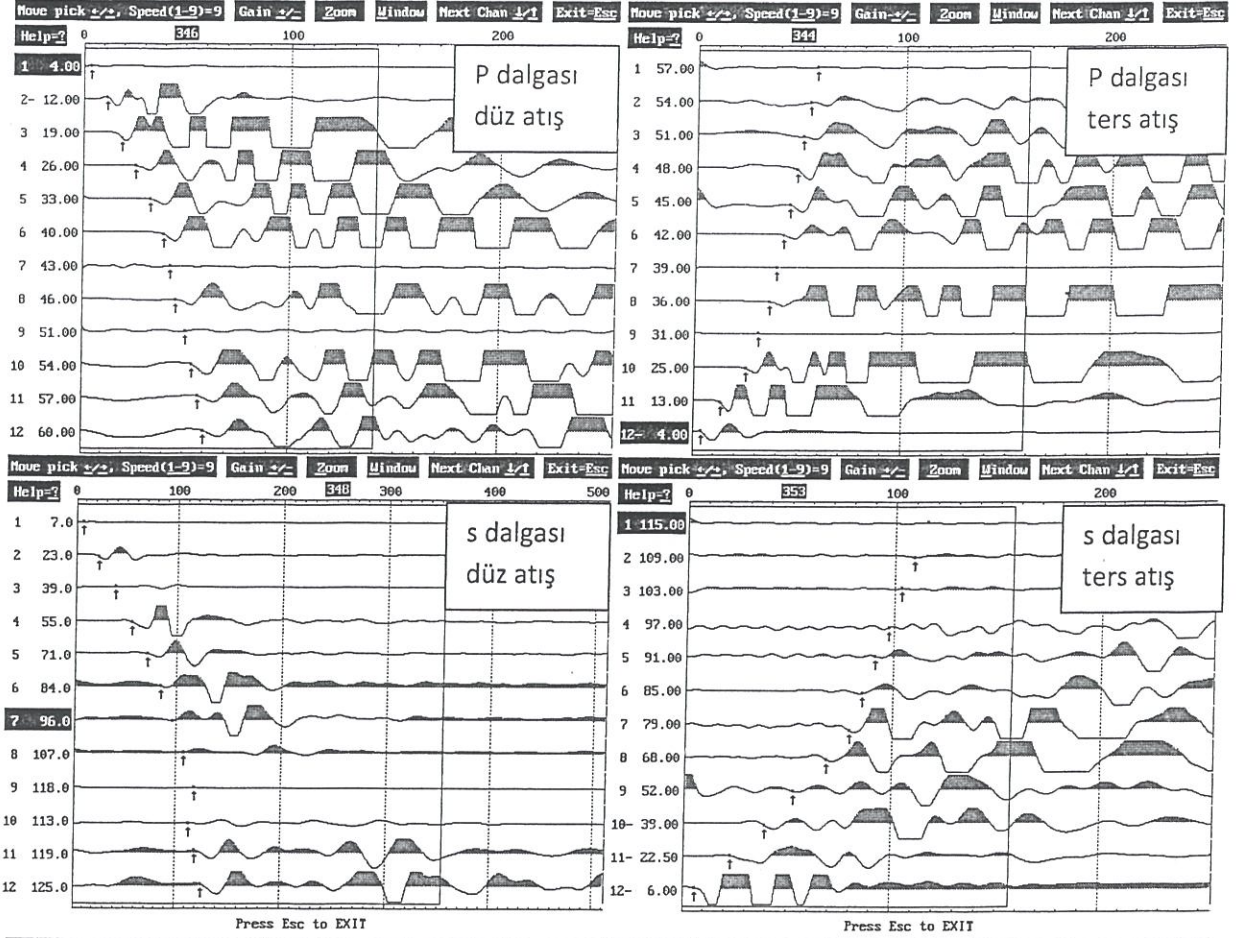


EV-4

EK-5 Jeofizik Ölçüler

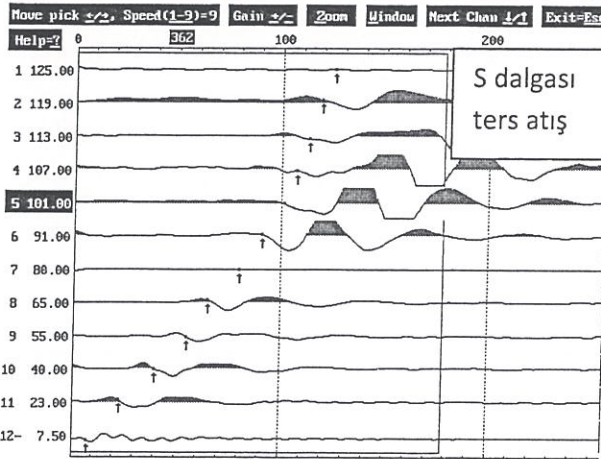
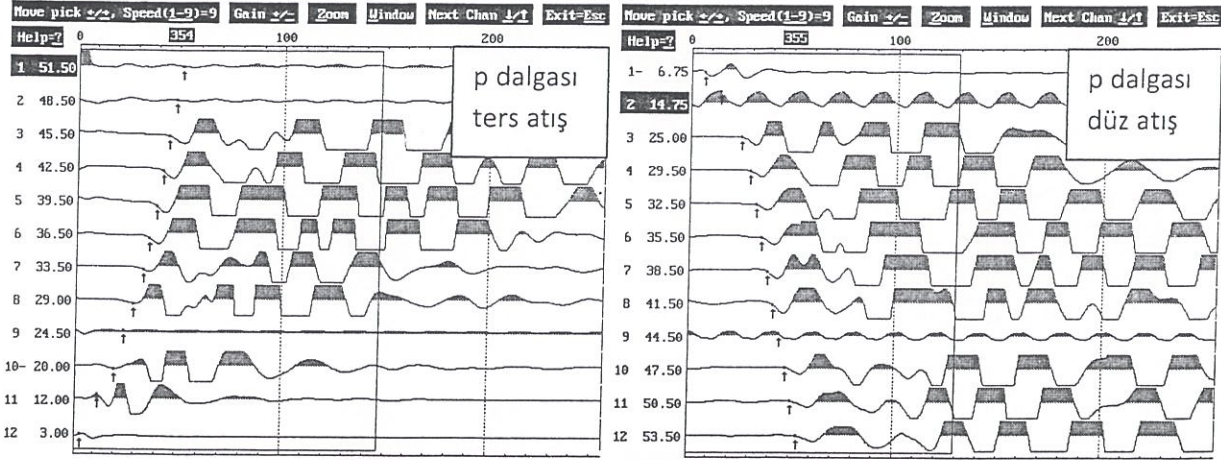
A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a single continuous stroke.

1. Sismik Ölçü İzleri ve Değerlendirme Sonuçları (Ölçü Tarihi : 28.02.09)



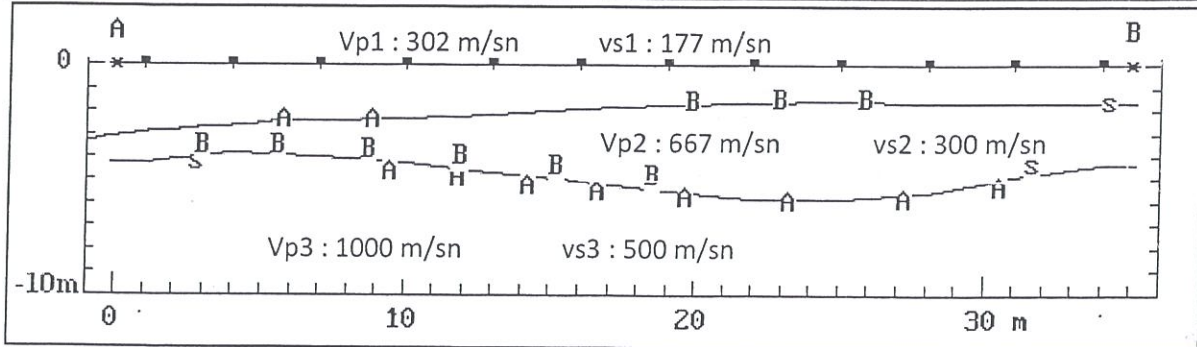
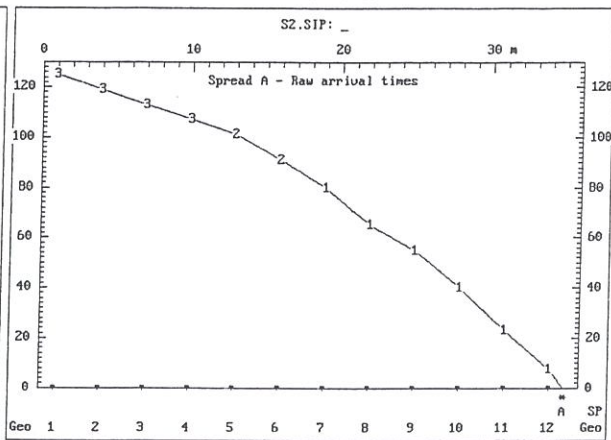
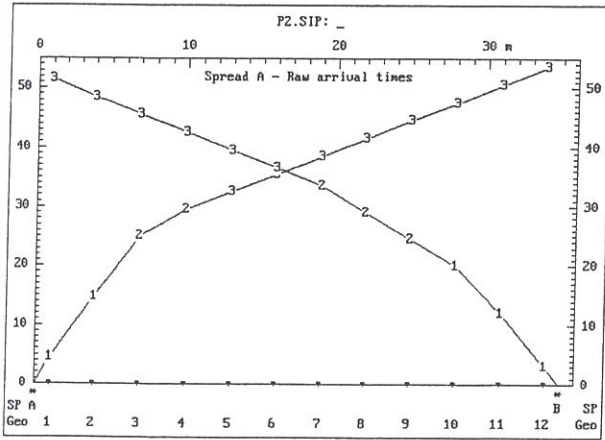
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No: 86

2.Sismik Ölçü İzleri ve Değerlendirme Sonuçları Ölçü Tarihi : 28.02.09)



Press Esc to EXIT

Press Esc to EXIT



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendis
Oda Sicil No: 853

EK-6 Sondaj logları

9



Yüklenici :
EKŞİOĞLU
MİM. MÜH.
İNŞ.TIC.
LTD.ŞTİ

Makine tipi : ST-500
Sondaj metodu : Rotary
Başlama tarihi : 25.02.2009
Bitirme tarihi : 26.02.2009

Sondaj yeri:

Sondaj no

Bahçeşehir

SK-1

594 ada 1 parsel

Sondaj sonu: 30 m

Sayfa no : 2

Sondaj derinliği (m)	Numune türü	Numune no	Zemin Deneyleri				Kaya özellikleri			Derinlik (metre)	Zemin Tanımlaması
			St.Pent.Test				Toplam karot TCR (%)	Kaya kalitesi RQD (%)	Yeraltı suyu derinliği		
			0-15	15 - 30	30 - 45	N30					
16.0							30	15		sarı boz renkli kireçtaşı	
17.0							76	55	16.5 m	koyu yeşil sarı renkli kireçtaşı ara tabakalı kiltası	
18.0							70	50	18 m	sarımsı boz beyazımsı renkli kil arabantlı oksitlenme içeren kireçtaşı-marm	
19.0							50	33	21.0 m		
20.0							70	48	21.0 m	sarımsı boz renkli kireçtaşı	
21.0							65	30	22.5 m	sarımsı kahve boz renkli kiltası-kireçtaşı	
22.0							45	28			
23.0							70	35	30.0 m	kuyu sonu:30 m	
24.0							68	40			
25.0							75	38			
26.0											
27.0											
28.0											
29.0											
30.0											

Sondajda 18 m de su kaçağına rastlanılmıştır

Zemin değerlendirilmesi - SPT		Kaya niteliği RQD (%)	Ayrışma derecesi (W)	Çatlak sıklığı (# m)	X koordinatı:390370.91 Y koordinatı:4550297.55
İnce tanelli (kohezyonlu)	İri tanelli (kohezyonsuz)				
N30: 0-2 : çok yumuşak N30: 3-4 : yumuşak N30: 5-8 : orta katı N30: 9-13 : katı N30: 14-30 : çok katı N30: 30 > : sert	N30: 0-4 : çok gevşek N30: 5-10 : gevşek N30: 11-30 : orta N30: 31-50 : sıkı N30: 50 > : çok sıkı	0 - 25 : çok zayıf 25 - 50 : zayıf 50 - 75 : orta 75 - 90 : iyi 90 - 100 : çok iyi	W1 : taze (ayrışmamış) W2 : az ayrılmış W3 : orta derece ayrılmış W4 : ayrılmış W5 : tamamen ayrılmış	< 1 : masif 1-3 : az çatlaklı-kırıktı 3-10 : kırıklı 10-50 : çok çatlaklı-kırıktı > 50 : parçalanmış	Sondaj ağız kotu : 112.30
Sondör: Muammer ŞEN		Logu hazırlayan Jeoloji müh. İhan Taner BEŞLİ			Kontrol



Yüklenici :
EKŞİOĞLU
MİM. MÜH.
İNŞ. TİC.
LTD.ŞTİ

Makine tipi : ST-500
Sondaj metodu : Rotary
Başlama tarihi : 27.02.2009
Bitirme tarihi : 28.02.2009

Sondaj yeri:

Bahçeşehir

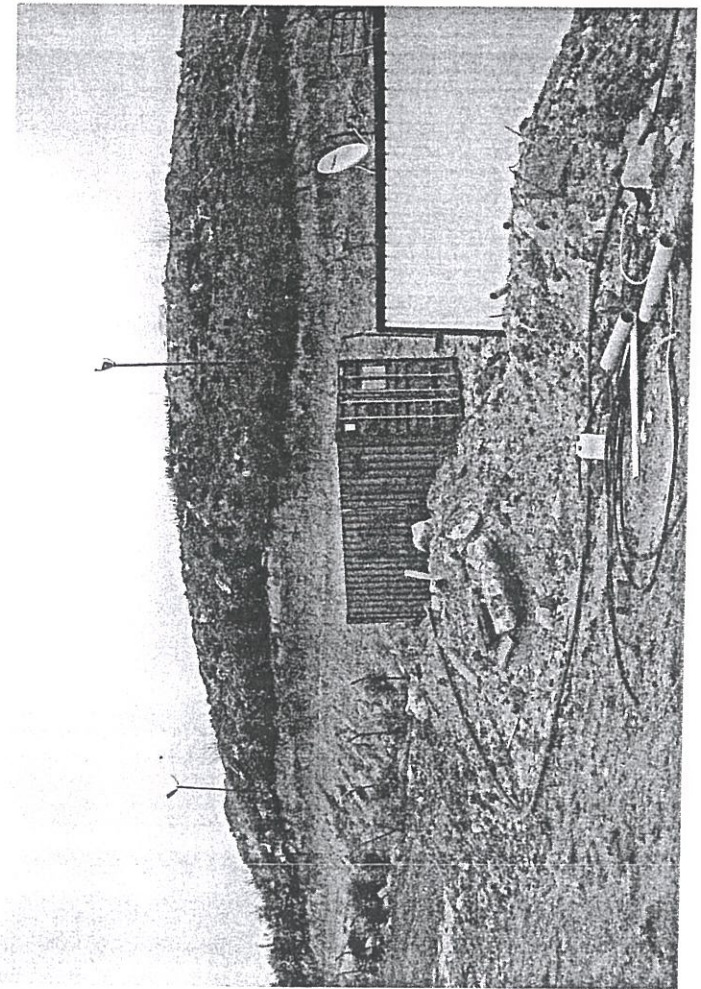
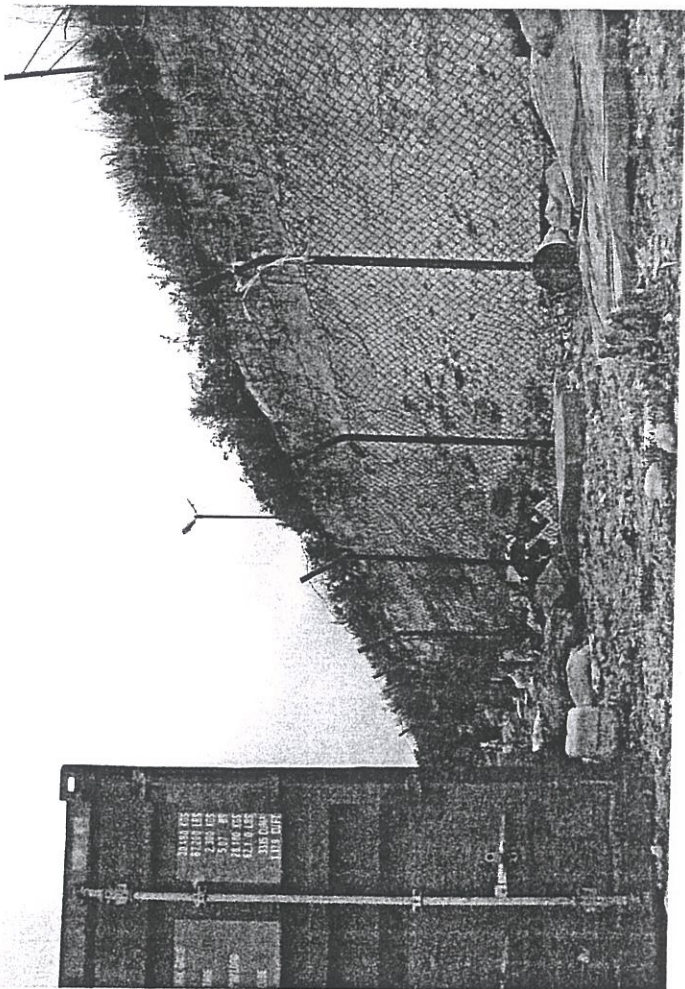
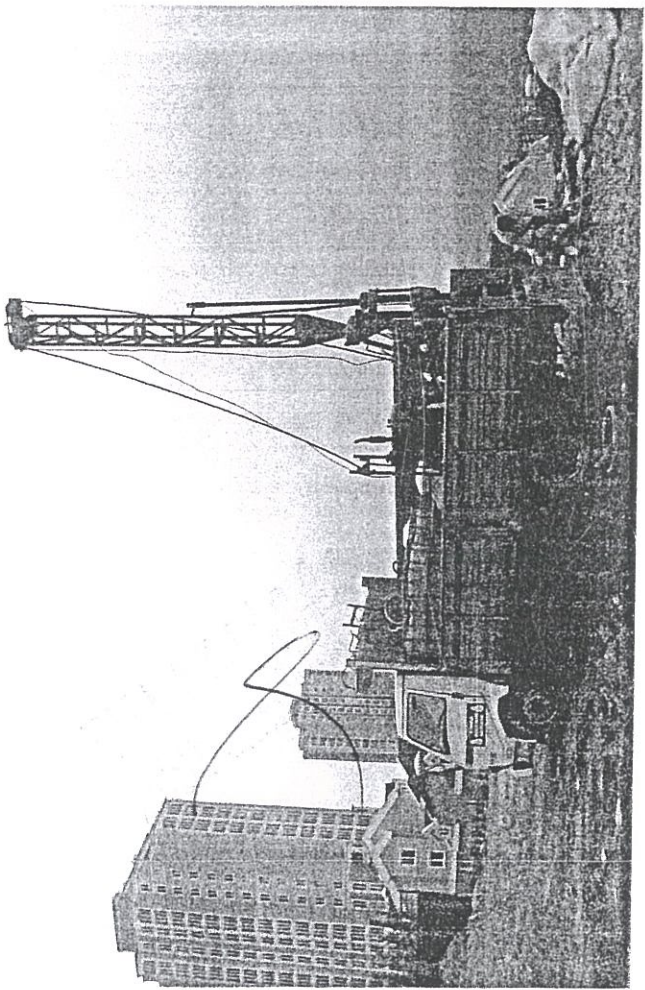
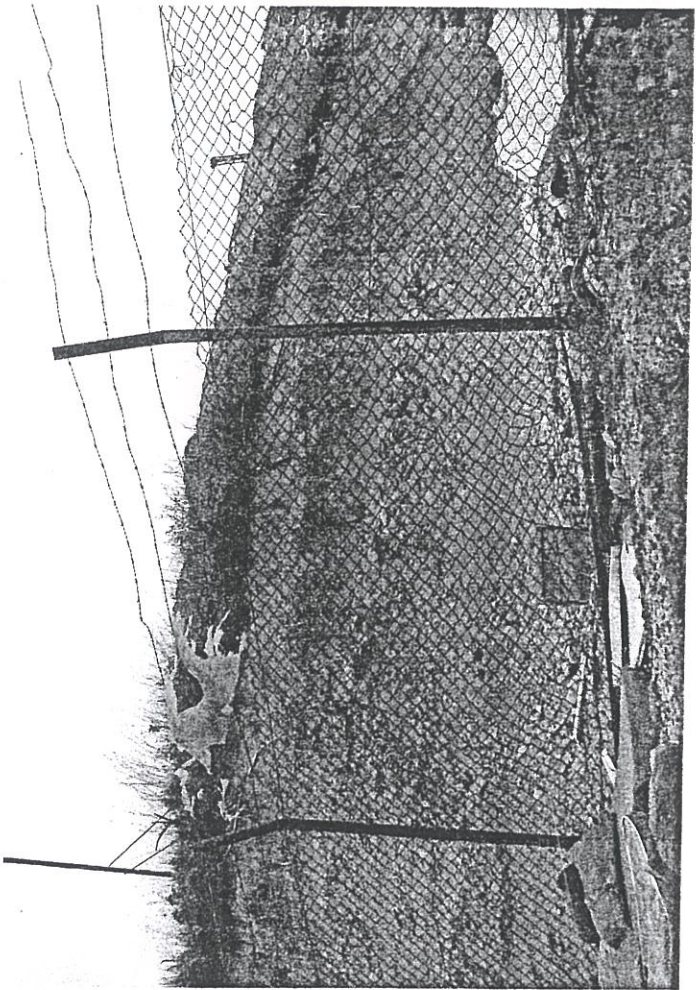
594 ada 1 parsel

Sondaj no

SK-2

Sondaj derinliği (m)	Numune türü	Numune no	Zemin Deneyleri				Kaya özellikleri			Sondaj sonu: 30 m	Sayfa no : 2		
			St.Pent. Test				Zemin sınıfı	St.Pent. Test Grafiği	Toplam karot TCR (%)			Kaya kalitesi RQD (%)	Yeraltı suyu derinliği
			0-15	15 - 30	30 - 45	N30							
16.0								73	54		sarı boz renkli marn		
17.0								80	55	16.5 m	sarı boz beyazımsı renkli kireçtaşı ara tabakalı kiltası		
18.0								90	60	18 m	sarımsı boz beyazımsı renkli kil arabantlı oksitlenme içeren kireçtaşı-marn		
19.0								60	30	19.5 m	sarımsı boz beyazımsı renkli kireçtaşı aratabakalı marn		
20.0								70	56	22.5 m	sarımsı kahve boz renkli kil arabantlı kireçtaşı		
21.0								60	30				
22.0								50	33				
23.0								55	30				
24.0								68	42				
25.0								63	40				
26.0													
27.0													
28.0													
29.0													
30.0													
Zemin değerlendirilmesi - SPT			Kaya niteliği RQD (%)			Ayrışma derecesi (W)			Çatlak sıklığı (# m)		X koordinatı:390312.97 Y koordinatı:4550376.13		
İnce tanelli (kohezyonlu)		İri tanelli (kohezyonsuz)		0 - 25 : çok zayıf 25 - 50 : zayıf 50 - 75 : orta 75 - 90 : iyi 90 - 100 : çok iyi		W1 : taze (ayrışmamış) W2 : az ayrılmış W3 : orta derece ayrılmış W4 : ayrılmış W5 : tamamen ayrılmış			< 1 : masif 1-3 : az çatlaklı-kırıklı 3-10 : kırıklı 10-50 : çok çatlaklı-kırıklı >50 : parçalanmış		Sondaj ağız kotu : 108.10		
Sondör: Muammer ŞEN			Logu hazırlayan Jeoloji müh. İlhan Taner BEŞLİ			Kontrol							

2009





NOKTA YÜKÜ DAYANIM İNDEKSİ DENEY RAPORU

HEDEF İNŞAAT MALZEME LABORATUVARI

Numuneyi Getirenin adı ve adresi:

EMA (Eksiöğlu Mimarlık Mühendislik İnşaat Ticaret Limited Şirketi)
Bağdat Caddesi No: 136/8 Maltepe/İstanbul

Numune geliş tarihi: 02.03.2009

Numune almış şekli: Sondaj

Pafta /Ada / Parsel: --- / 594 / 1 (Bahçeşehir / İstanbul)

Deney tarihi: 02.03.2009

Yür. Tarihi : 15.08.2004

Rev. no.su : 00

Rev. Tarihi : -

RAP. No.su: KMR191

RAP. Tarihi: 02.03.2009

Lab. No: KMR191

A.Ç. No: S.K-1-2

Sondaj No: 1/1

Sayfa no:

Belge No:88

ÖRNEK No. / Cinsi	ÖRNEKLEME DERİNLİĞİ (m)	DENEY TÜRÜ	GENİŞLİK W (mm)	ÇAP D (mm)	YENİLME YÜKÜ P (kN)	KAROT ÇAPI A (mm2)	D _c ²	I _s =(P*10)3/De2 (Mpa)	F	Is(50)	Is(50)
									(Mpa)	(Mpa)	(kg/cm2)
S.K-1	11,00	d	84	61	0,73	5124	3721,0	0,20	1,09	0,21	2,17
S.K-1	13,00	d	122	61	0,66	7442	3721,0	0,18	1,09	0,19	1,97
S.K-1	16,00	d	75	54	0,55	4050	2916,0	0,19	1,04	0,19	1,99
S.K-1	18,00	d	122	61	1,70	7442	3721,0	0,46	1,09	0,50	5,10
S.K-1	20,00	d	115	61	0,39	7015	3721,0	0,10	1,09	0,11	1,16
S.K-2	12,00	d	95	48	0,28	4560	2304,0	0,12	0,98	0,12	1,21
S.K-2	15,00	d	116	58	0,33	6728	3364,0	0,10	1,07	0,10	1,06
S.K-2	20,00	d	112	58	0,19	6496	3364,0	0,06	1,07	0,06	0,60
S.K-2	23,00	d	63	61	3,31	3843	3721,0	0,89	1,09	0,97	9,93

F.43/00/15.08.2004

Yapılan deney çapsal olduğu için yukarıdaki hesaplamalarda D² = De² olarak alınmıştır

Deneyi yapan:

ONAY: Denetçi Müh.

Laboratuvarımız Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 20.10.2004 tarih ve 88 sayılı izin belgesine sahiptir.

Deneyler ISRM-1985 standardı esas alınarak yapılmıştır.

* Bu rapor laboratuvarımızın izni olmadan değiştirilemez ve çoğaltılamaz.

* Bu sonuçlar sadece deney yapılan numunelere aittir.

Çınardere Mah. Ayazma Cad. Blok: A-6

34896

Pendik/İSTANBUL

Tel/Fax : 0216 598 21 44-45

d: Çapsal

a: Eksenel

b: Blok

i: Düzensiz şekilli örnek deneyi

Ayşe Nur DURUOZ
/ İnş. Müh.

Denetçi Belge No:6543

TUŞAN UYSAL
Jeolojî Yük. Müh.
Orda Sicil No: 10943



NOKTA YÜKÜ DAYANIM İNDEKSİ DENEY RAPORU

HEDEF İNŞAAT MALZEME LABORATUVARI

Numuneyi Getirenin adı ve adresi:

EMA (Ekşiöğlu Mimarlık Mühendislik İnşaat Ticaret Limited Şirketi)

Numune geliş tarihi:

Bağdat Caddesi No: 136/8 Maltepe/İstanbul

Numune alınış şekli:

02.03.2009

Pafta /Ada / Parsel:

Sondaj

Deney tarihi:

--- / 594 / 1 (Bahçeşehir / İstanbul)

02.03.2009

Yür. Tarihi : 15.08.2004

Rev. no.su : 00

Rev. Tarihi : -



RAP. No.su: KMR191
RAP. Tarihi: 02.03.2009
Lab. No: KMI191
A.Ç. No:
Sondaj No: S.K-1-2
Sayfa no: 1/1

Belge No:88

ÖRNEK No. / Cinsi	ÖRNEKLEME DERİNLİĞİ (m)	DENEY TÜRÜ	GENİŞLİK W (mm)	ÇAP D (mm)	YENİLME YÜKÜ P (kN)	KAROT ÇAPI A (mm ²)	D _e ²	I _s =(P*10) ³ /De ² (Mpa)	F	I _s (50) (Mpa)	I _s (50) (kg/cm ²)
S.K-1	11,00	d	84	61	0,73	5124	3721,0	0,20	1,09	0,21	2,17
S.K-1	13,00	d	122	61	0,66	7442	3721,0	0,18	1,09	0,19	1,97
S.K-1	16,00	d	75	54	0,55	4050	2916,0	0,19	1,04	0,19	1,99
S.K-1	18,00	d	122	61	1,70	7442	3721,0	0,46	1,09	0,50	5,10
S.K-1	20,00	d	115	61	0,39	7015	3721,0	0,10	1,09	0,11	1,16
S.K-2	12,00	d	95	48	0,28	4560	2304,0	0,12	0,98	0,12	1,21
S.K-2	15,00	d	116	58	0,33	6728	3364,0	0,10	1,07	0,10	1,06
S.K-2	20,00	d	112	58	0,19	6496	3364,0	0,06	1,07	0,06	0,60
S.K-2	23,00	d	63	61	3,31	3843	3721,0	0,89	1,09	0,97	9,93

F.43/00/15.08.2004

Yapılan deney çapsal olduğu için yukarıdaki hesaplamalarda D² = De² olarak alınmıştır

Deneyi yapan:

ONAY: Denetçi Müh.

d: Çapsal

a: Eksenel

b: Blok

i: Düzensiz şekilli örnek deneyi

AYŞE NUR DURUÖZ
İNŞ. MÜH.
Denetçi Belge No:6543

Laboratuvarımız Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 20.10.2004 tarih ve 88 sayılı izin belgesine sahiptir.
* Deneyler ISRM-1985 standardı esas alınarak yapılmıştır.
* Bu rapor laboratuvarımızın izni olmadan değiştirilemez ve çoğaltılamaz.
* Bu sonuçlar sadece deney yapılan numunelere aittir.

Çınardere Mah. Ayazma Cad. Blok: A-6 34896 Pendik/İSTANBUL

Tel/Fax : 0216 598 21 44-45

Yutan UYSAL
Jeoloj. Yük. Müh.
Oda Sicil No: 10943



KAYANIN DOĞAL BİRİM HACİM AĞIRLIĞI HESABI DENEY RAPORU



HEDEF İNŞAAT MALZEME LABORATUVARI

Deney Tarihi	03.03.2009	Rapor Tarihi	03.03.2009
Lab. No:	KM199	Rapor No:	KM199
Numuneyi Getiren:	EMA Mimarlık	Parsel Sahibi:	
Numune Cinsi:	Kaya S.K-1-2	Num. Lab. Geliş Tarihi	03.03.2009
Pafta / Ada / Parsel:	-- / 594 / 1	Derinlik(m):	

Sondaj No:	S.K-1	S.K-1	S.K-1	S.K-2	S.K-2
Derinlik:	11,00	13,00	15,00	15,00	20,00
Numune Boyu (cm)	8,00	7,90	11,10	13,50	8,00
Numune Çapı (cm)	5,30	6,00	6,00	6,00	6,30
Numune Hacmi cm ³	176,41	223,25	313,69	381,51	249,25
Numune Ağırlığı (gr)	273,9	413,89	653,14	818,04	473,78
Doğal Birim Hacim Ağırlığı	1,55	1,85	2,08	2,14	1,90

Ortalama Doğal birim hacim Ağırlık (gr/ cm 3)

Sondaj No:	S.K-2				
Derinlik:	23,00				
Numune Boyu (cm)	9,70				
Numune Çapı (cm)	6,00				
Numune Hacmi cm ³	274,12				
Numune Ağırlığı (gr)	607,16				
Doğal Birim Hacim Ağırlığı	2,21				

Ortalama Doğal birim hacim Ağırlık (gr/ cm 3)

Sondaj No:					
Derinlik:					
Numune Boyu (cm)					
Numune Çapı (cm)					
Numune Hacmi cm ³					
Numune Ağırlığı (gr)					
Doğal Birim Hacim Ağırlığı					

Ortalama Doğal birim hacim Ağırlık (gr/ cm 3)

Çınardere Mah. Ayazma Cad. Blok: A-6 34896 Pendik/İSTANBUL Tel/Fax: 0216 598 21 44-45
F56/Y.T.18.03.2005/RN 01/Sayfa 1 / 1

Deneği yapan:

Onay
Denetçi Mühendis

Laboratuvarımız Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 20.10.2004 tarih ve 88 sayılı izin belgesine sahiptir.
Bu rapor laboratuvarımızın izni olmadan, kısmen dahi olsa çoğaltılamaz.
Deney sonuçları sadece deneyleri yapılan numuneye aittir.

AYŞE NUR DURUÖZ
JEOLOJİ MÜHENDİSİ
Oda Sicil No: 9278

Ayşe Nur DURUÖZ
İnş. Müh.
Denetçi Belge No:6543

İNCELEME ALANI FOTOĞRAFLARI



Handwritten signature or mark.

EK-8 Jeolojik- Jeoteknik kesitler

Handwritten signature or mark.

EK-8 JEOLÖJİK KESİT

KUZEYDOĞU

GÜNEYBATI

SK-1
KOT:112.30

SK-2
KOT:108.10

Yükseklik (m)	Jeolojik Birim	Yükseklik (m)
3.5 m	dolgu	
4.5 m	ayrışmış kaya zonu kireçtaşı parçalı karmaşık zonu	4 m
6 m	sarı boz beyazımsı renkli sert kil arabantlı kilitaşı-kireçtaşı	4.5 m
9 m	sarımsı boz beyazımsı renkli küçük ölçekte erime boşluklu kil bantlı kireçtaşı	6 m
11.5 m	sarımsı kahve renkli marn-kireçtaşı-kilitaşı araldanması	8 m
12 m	sarı renkli kilitaşı	9.5 m
13.5 m	sarımsı boz beyazımsı renkli kil arabantlı kireçtaşı ara tabakalı marn	10.5 m
15 m	sarımsı boz beyazımsı renkli kilitaşı arabantlı marn-kireçtaşı	13.5 m
16.5 m	sarı boz renkli kireçtaşı	15 m
18 m	koyu yeşil sarı boz beyazımsı renkli kireçtaşı aratabakalı kilitaşı	16.5 m
21 m	sarımsı boz beyazımsı renkli kil arabantlı oksitlenme içeren kireçtaşı-marn	18 m
22.5 m	sarı boz renkli kireçtaşı	19.5 m
	sarımsı boz beyazımsı renkli kireçtaşı aratabakalı marn	22.5 m
	sarımsı kahve boz renkli kil arabantlı kilitaşı-kireçtaşı	

kuyu sonu:30 m

kuyu sonu:30 m

İbrahim Tamer BEŞLİ
Jeolojik Mühendisi
Çalışma No:12594

Ekşioğlu Mimariik Mühendislik İnşaat ve Ticaret Ltd. Şti.
Bağdat Caddesi No=136/8 Maltepe/İstanbul
Tel: 0216 442 19 53 Pbx Fax : 0216 442 19 55
http://www.ematurkey.com e-mail: info@ematurkey.com

