



T.C.
BAŞBAKANLIK
Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

“Denizli Merkezefendi Arsa Karşılığı Gelir Paylaşımı İşi”

ETÜD ALANINA İLİŞKİN MÜLKİYET BİLGİLERİ

İLİ:Denizli
İLÇESİ:Merkezefendi
MAHALLESİ:Çakmak
PAFTA NO:M22A21a2b
ADA NO:723
PARSEL NO:1
YÜZÖLÇÜMÜ:7764,06m²

“TEKNİK YAPI KONUT SAN.VE TİC.A.Ş-TEKNİK YAPI TEKNİK YAPILAR
SAN.VE TİC.A.Ş--UCD YAPI A.Ş.İŞORTAKLIĞI”

“BarbarosMah. Ihlamlı Bulvarı.Uphill Court C5Blok A Girişi No:10A
Tel:0216 688 78 78 Fax.0216 688 7979 e-mail: info @ teknikyapi.com
web: www.teknikyapi.com
Ataşehir İstanbul -Türkiye”



“Atatürk Mah. Ataşehir Bulvarı 38 ada ata plaza 3/3 no:61 Kat:7 Tel:0216 580 96 78
Fax.0216 456 18 83 e-mail: info@jeodinamik.com web:www.jeodinamik.com
Ataşehir-İstanbul-Türkiye”

“Mayıs 2017”

İÇİNDEKİLER

1. GENEL BİLGİLER.....	3
1.1. Etüdü Amacı Ve Kapsamı.....	3
1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması.....	3
1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler.....	3
1.2.2. Projeye ait Bilgiler.....	5
1.2.3. İmar Plani Durumu.....	6
1.2.4. Önceki Zemin Çalışmaları.....	6
1.3. JEOLOJİ.....	7
1.3.1. Genel Jeoloji	7
1.3.2. İnceleme Alanı Mühendislik Jeolojisi.....	19
2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI VE DENEYLER.....	19
2.1. Arazi, Laboratuvar ve Büro Çalışma Metotlarının kısaca tanıtılması ve kullanılan ekipmanlar.....	19
2.2. Araştırma Çukurları.....	21
2.3. Sondaj Kuyuları.....	21
2.4. Yeraltı ve Yerüstü Suları.....	21
2.5. Arazi Deneyleri.....	22
2.5.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT).....	22
2.5.2. Presiyometre Testleri.....	22
2.5.3. Jeofizik Çalışmalar.....	23
2.5.3.1. Sismik Kırılma.....	24
2.5.3.2. Sismik- Masw Ölçümleri.....	29
2.5.2.3. Mikrotremor Ölçümleri	32
2.5.3.4. Rezistivite(DES)Çalışmaları	34
3. LABORATUVAR DENEYLERİ VE ANALİZLER.....	36
3.1. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	36
3.2. Kayaların Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	36

4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRMELER.....	38
4.1. Bina-Zemin İlişkisinin İrdelenmesi.....	38
4.2. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi.....	42
4.2.1. Zemin Türlerinin Sınıflandırılması.....	42
4.2.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması.....	43
4.2.3. Zemin Profilinin Yorumlanması.....	43
4.2.4. Sıvılaşma ve Yanal Yayılma Analizi ve Değerlendirilmesi.....	45
4.2.5. Oturma-Şişme ve Göçme Potansiyelinin Değerlendirilmesi.....	45
4.2.6. Karstik Boşlukların Değerlendirilmesi.....	45
4.2.7. Temel Zemini Olarak Seçilen Birimlerin Değerlendirilmesi.....	45
4.2.8. Şev Duraylılığı Analizi ve Değerlendirmesi.....	47
4.2.9. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi.....	47
4.2.10. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi.....	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
6.YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	82
7.EKLER.....	83
EK-7.1 Parselin Yer Bulduru Haritası	
EK-7.2 Parselin Jeoloji Haritası	
EK-7.3 Ölçü Lokasyonu-Vaziyet Planı-Temel Planı	
EK-7.4 Parsele Ait Jeoteknik-Jeolojik Kesitler	
EK-7.5 Sondaj Logları	
EK-7.6 Laboratuvar Test Sonuçları-Presiyometre Test Sonuçları	
EK-7.7 Jeofizik;Sismik Kırılma-Masw Ölçümleri,Mikrotremör Ölçümleri	
EK-7.8 Parsele Ait Resmi Belgeler	
EK-7.9 Yerleşime Uygunluk Haritası	
EK-7.10 Fotoğraflar	
EK-7.11 Sorumlu Mühendis Belgeleri (Sicil durum belgesi,İBB sicil kaydı)	

1. GENEL BİLGİLER

1.1. ETÜDÜN AMACI VE KAPSAMI

Bu rapor, Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mah.; M22A21a2b pafta; 723 Ada; 1 parsel kayıtlı, T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığına (TOKİ) ait alan için zemin ve temel etüt raporu olarak Firmamız tarafından hazırlanmıştır. Söz konusu parselde 2 bodrum(kapalı otopark)+zemin+ 12 normal katlı A BLOK,2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı ve 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı 3 adet yapı+havuz yapı inşaatı planlanmaktadır.

İnşaatı tasarlanan yapı alanlarını oluşturan birimlerin kalınlıkları, litolojik, yapısal, mekanik ve fiziksel özellikleri, yapışmaya ilişkin alınması gereken önlem ve öneriler, uygulamaya esas zemin parametrelerini, (Emniyetli taşıma gücü, düşey yatak katsayısı, yerel zemin sınıfı-zemin grubu) ve yeraltı durumunu belirlemek amacıyla sondaja dayalı zemin ve temel etüdü raporu hazırlanması amaçlanmıştır.

1.2. İNCELEME ALANININ TANITILMASI

1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler

İnceleme alanı ; Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mah., Ali Marım Bulvarı , 646. Sokak üzerinden sağlanmaktadır. İnceleme alanına giden yol, yılın bütün mevsimlerinde açık olup ulaşımı uygundur(**Yerbulduru Şekil-1.1; İnceleme alanı koordinat tablosu Şekil1.1.a**).



Şekil-1.1. İnceleme alanı Yerbulduru haritası

İnceleme Alanı



Şekil1.1.a. İnceleme alanı köşe koordinat tablosu

İncelenen parsel alanı ve çevresi Graben çöküntüsü üzerinde yer almaktadır. Parel alani morfolojik olarak genellikle Doğu ve kuzeydoğuya doğru hafif eğimlidir. Genel eğim %10 dan daha azdır. İnceleme alanında heyelan, su baskını vb. doğal afet olayları izlerine rastlanmamıştır. 1.derece deprem bölgesi içinde kalmaktadır. Sismik tarihçesine bakıldığında alan ve yakın çevresi deprem odağı içermemekte olduğu belirlenmiştir. Ancak parselin bulunduğu bölge sismik tarihçe bakımından sismik aktivitesi oldukça yüksektir (**İnceleme alanı yakın çevresi Morfolojisi Şekil1.2**).



Şekil-1.2. İnceleme alanı yakın çevresi morfolojisi (3D Uydu görüntüsü)

1.2.2. Projeye ait Bilgiler

İnceleme alanı , Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mah.; M22A21a2b pafta; 723 Ada; 1 parsel kayıtlı 7,764,06m² li alandır. Söz konusu parselde inşaası planlanan yapı, 2 bodrum(kapalı otopark)+zemin+ 12 normal katlı A BLOK,2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı ve 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı 3 adet yapı+havuz yapı inşaatıdır. Yapıların Temel üst kotu 521.6 olarak planlanmıştır. İnşa edilecek yapı konut amaçlıdır (**Vaziyet Planı EK-7.3**).

Blok Alanları	Yaklaşık Temel	Kat Sayısı
A BLOK+KAPALI OTOPARK	1013m ²	2 bodrum+zemin+12
2 BODRUM(+KAPALI OTOPARK)+ZEMİN	679m ²	2bodrum+zemin
2 BODRUM(+KAPALI OTOPARK)+ZEMİN	481m ²	2bodrum+zemin
Havuz yapısı	334m ²	-

1.2.3. İmar Planı Durumu

İnceleme alanı Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mah.; M22A21a2b pafta; 723 Ada; 1 parsel kayıtlı, T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığına (TOKİ) aittir. İnşaat emsali 2.0 ve Bina yüksekliği (H) serbest, Konut İmar Planı kapsamındadır. İnşa edilecek yapıların, bina önem katsayısı 1.00 dir. (**EK-7.8; imar durumu**). İnceleme alanında inşa edilecek yapıların bina önem katsayısı 1.0'dır. (**Tablo-1.1**)

<i>Binanın Kullanım Amacı veya Türü</i>	<i>Bina Önem Katsayısı (I)</i>
1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gereklili 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) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli esyanın saklandığı binalar a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. b) Müzeler	1.4
3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.	1.2
4. Diğer binalar Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb)	1.0

Tablo 1.1. Bina önem katsayısı

1.2.4. Önceki Zemin Çalışmaları

İnceleme alanına ait daha önceden ayrıntılı herhangi bir zemin etüt çalışması bulgusuna rastlanmamıştır. Denizli Yerleşim alanını kapsayacak şekilde Pamukkale Üniversitesi tarafından hazırlanmış 22.10.2002 tarihli İmar planına esas jeolojik-jeoteknik çalışması bulunmaktadır. Söz konusu raporda, inceleme alanı, yerleşime uygunluk değerlendirilmesinde, UA Simgesi ile yerleşime uygun kapsamında kalmaktadır. Ayrıca, yapılan parseli kapsayan, Kayaoğlu Geoteknik San. Tic. şirketi tarafından hazırlanmış ve 16.06.2011 tarihinde Denizli Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü tarafından onaylanan İmar Planı Değişikliğine Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporunda, yerleşime uygunluk değerlendirilmesinde, UA Simgesi ile yerleşime uygun alan içinde kalmaktadır. Söz konusu Raporda, UA simgesi ile değerlendirilen alanlar, "her ne kadar yapışmaya uygun alanlar olsada, yerel olarak bazı problemlerle karşılaşılabilir. Bu nedenle uygulama öncesi parsel bazında yapılacak çalışmalarla lokal olarak görülebilecek sorunlar tesbit edilmeli ve çözüm önerileri sunulmalıdır." Denmektedir. (**Ek-7.9; yerleşime uygunluk değerlendirme**)

1.3. JEOLOJİ

1.3.1. Genel Jeoloji

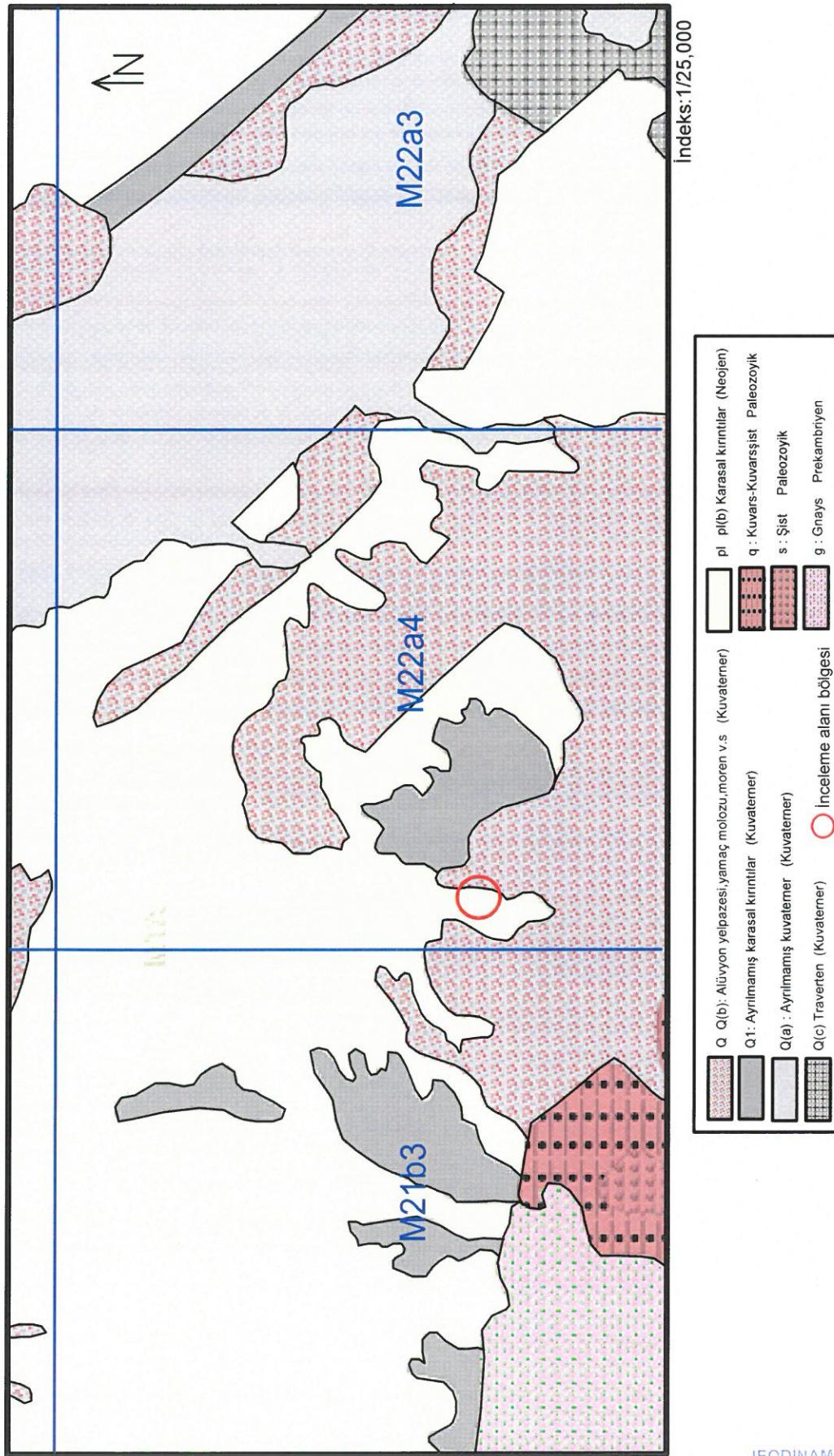
Denizli ve çevresinde yüzeyleyen jeolojik birimler (1) temel ve (2) örtü birimleri olarak ayrıt edilmektedir. Temel birimler (a) Temel Kayaçlar (Neojen öncesi birimler), (b) Miyosen yaşılı karasal karbonatlar (T_m), (c) Pliyosen yaşılı karasal çökeller (P_l) ve Kuvaterner (Q) yaşılı karasal çökeller olarak dörde ayrılmıştır. Kuvaterner yaşılı travertenler (Q_c), Kuvaterner yaşılı yelpaze, yamaç molozu çökelleri (Q_b), Kuvaterner yaşılı karasal çökeller (Q_a) ve (Q_1) Kuvaterner yaşılı akarsu çökelleri olmak üzere dört sınıf altında toplanmıştır (Şekil. 3 MTA, 1/25000 ve Şekil 4. 1/100000 Bölgesel jeoloji haritaları).

Temel birimleri Denizli havzasını sınırlayan horst alanlarında yüzeyleyen Menderes masifine ait gnays, şist, kuvarsit ve mermerler gibi metamorfik kayaçlar oluşturur. Bu metamorfik kayaçlar üzerinde naplar şeklinde yer alan "Likya napları olarak bilinen Mesozoyik-Alt Tersiyer yaşılı kayaçlar bulunur (Okay 1989). Temel birimler, Denizli havzasının güney ve kuzeydoğu kesimlerinde yer almaktadır (Şekil 3).

Masifin temelinde, Paleozoik yaşılı, her derecede metamorfizmaya uğramış kayaç toplulukları içeren gnayalarla migmatitlerden oluşan bir çekirdek kısmı ile çeşitli şistlerden, kuvarsitlerden ve mermerlerden oluşan ve çekirdeği çevreleyen örtü zonları vardır.

Bölgede Neojen birimleri gölsel ortamda çökelmıştır. Menderes Masifi'nin kuzeyinde ve güneyinde, doğrudan doğruya kristalin temel kayaçları üzerine uyumsuz olarak gelmişlerdir. Yer yer de yüzlerce metre kalınlığa erişir.

Neojen birimleri, çeşitli irilikteki kum ve çakillardan, konglomera, kumtaşı, kil ve marn-kil ardalanmasından oluşmuştur. Bol miktarda fosil bantları taşıyan seviyeleri ile yaş tespiti yapma olanağı sağlamaktadırlar. Kuvaterner geniş alüvyon sahaları ve yan derelerin ağızlarında oluşmuş birikinti konileri ile temsil edilmektedir. Bölgede kuru ve sulu dere ağızlarında ve dik yamaçlı topoğrafyanın, ovaya girişte bıraktığı yiğintılar, yamaç molozları, alüvyonlar ve alüvyon yelpazeleri şeklinde temsil olunur. Temeldeki tüm birimler üzerine uyumsuz olarak çökelmışlardır. Ayrıca bölgede Pliyokuvaterner yaşılı $CaCO_3$ 'lı suların bıraktığı traverten çökelimleri mevcuttur ve Menderes Masifi'nin her iki yanında çökelmışlardır.



Inceleme Alanı Yakin Çevresinin Jeoloji Haritası (Kaynak: Türkiye Jeoloji Haritası MTA Genel Müdürlüğü Yayınu) ŞEKL-3

1.3.2. Bölgesel Stratigrafi ve Tektonik

Denizli ve çevresi ile Denizli doğusu olmak üzere iki ayrı stratigrafik oluşum gözlenmektedir. İncelenen bölgede belirlenen stratigrafi alttan üste doğru şöyle sıralanabilir:

Eosen yaşlı Çökelez grubuna ait Çökelez Kireçtaşı ve Oligosen yaşlı Akçay Grubuna ait Karadere ve Bayıralan formasyonları yer almaktadır. Denizli Grubuna ait Kızılburun formasyonu ve Kuvaterner yaşlı güncel çökeller yer almaktadır.

I) Paleozoik Birimleri

II) Neojen Birimleri

III) Kuvaterner Birimleri olmak üzere 3 bölümde toplanmıştır. Bunlar aşağıda sırasıyla Açıklanmıştır.

1.3.2.1. Paleozoik Birimler

Eosen yaşlı bu grup Çökelez kireçtaşı, Karatepe Formasyonu, Yayla Formasyonu, Selcen Formasyonu, Malıdağı Formasyonu olmak üzere 5 formasyona ayrılmıştır. İnceleme alanı bölgesinde bu Gruba ait Karatepe ,Karadere ve Bayıralan Formasyonu birimlerine rastlanmaktadır.

Çökelez Grubu

Kristalize kireçtaşlarından oluşan bu formasyon,ilk kez Konak vd.(1990) tarafından tanımlanmıştır.Koyu gri,gri,bey,bej renklerde ince-orta tabaklı, laminalı kireçtaşları ile koyu gri,siyahimsi gri renklerde,kalın-orta tabaklı dolomitler,yersel breşik,konglomerratik özellikler gösterirler. Formasyon; deneştirilebileceği "Bozdağ Ünitesi"(Konak, vd., 1987b,Konak 1993) kapsamındaki karbonatlarda olduğu gibi,Jura-Kretase yaşında (Konak, vd.,1990) kabul edilmektedir.

Dereköy Formasyonu

Tabanda çakıltaşı ve biyoklastik kireçtaşı ile başlayıp, üste doğru kumtaşı, şeyl ardalanması şeklinde devam eder. Egemen türbidit istifi, Dereköy Formasyonu olarak adlandırılır. Adını Dereköy (Aşağıdağdere)'den almış ve bu adlandırmayı ilk kez Göktaş (1990) yapmıştır (Sun, 1990). Başlıca yayılım gösterdiği alanlar, Kelkaya Tepesi ve Dereçiflik köyü güneyinde Karaçay deresi yamaçlarıdır. Transgresif çakıltaşı litofasiyesi, sarımsı ya da yeşilimsi gri-bej, yersel bordo renklidir. Formasyonun altında bulunan pelajik mikritler ile kalsitürbiditlerden türemiş "kalıntı çakılları" içerir. Kumtaşı ya da litik bileşenli biyoklastik kireçtaşından oluşan matrix desteklidir. Tutturulması iyi, boylanma orta-kötüdür. Çakıltaşı litofasiyesi ile yanal düşey geçiş ilişkileriyle yataklanmış olan biyoklastik kireçtaşları bey, gri yada yeşilimsi gri renklidir. Tümüyle masif olan bu kaya türü sıkı tutturulmuş ve çok serttir. Eosen transgresyonunun tabanını oluşturan bu çökel topluluğu; tane destekli masif çakıltaşı-çok kaba kumtaşı-kaba kumtaşı ardalanmasıyla türbidit istifine geçer. Denizel Eosen tortullaşmasının esas bölümünü oluşturan türbidit istifi, tipik olarak zeytin yeşili renklidir. Tane destekli kumtaşı ara katkılı şeyller başlıca kaya türü topluluğudur. Formasyon Poisson, (1977)'a göre Eosen yaşlıdır (**Göktaş, 1990**)

Karadere Formasyonu

Bloklu çakıltaşı ve çakılı kumtaşı şeklindeki, karasal kırıntılardan oluşan istiftir.

Ardalanma ilk kez Hakyemez (1989) tarafından yapılmıştır. Kendisinden yaşlı tüm birimlerin üzerine diskordans olarak gelmektedir. Formasyon Çökelez Kireçtaşları ile uyumsuz olarak bulunur. Bloklu çakıltaşı, çakılı çamurtaşı ve çakılı kumtaşları ardalanmasından oluşan kaya türü topluluğuna sahiptir. Tüm kaya birimlerinin ortak özelliği, çok kötü boylanmalı olmasıdır. Formasyon, limonitik çimento nedeniyle tipik olarak kızıl kahve ile sarımsı renklerdedir.

1.3.2.2.Neojen Birimler

Denizli havzasında Neojen birimleri Neotektonik dönemde alüvyal yelpaze, yelpaze deltası, göl ve akarsu ortamlarında depolanmış graben dolgularıdır. Tortul istifin toplam kalınlığı 3000 m.ye yakındır (Taner, 2000). İstif, önceki çalışmalarında alttan üste doğru Kızılburun, Sazak, Kolonkaya ve Tosunlar gibi formasyonlara ayrılarak incelenmiştir. İnceleme alanı ve yakın çevresinde bu Gruba ait Kızılburun Formasyonu,Sazak Formasyonu ve Kolonkaya Formasyonu birimlerine rastlanmaktadır.

Kızılburun Formasyonu

Kendisinden yaşlı tüm kaya birimlerini açısal uyumsuzlukla örten, alüvyon yelpazesı kökenli karasal detritiklerden oluşan formasyon Kızılburun Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon adı ilk kez Şimşek (1984) tarafından kullanılmıştır. Formasyon adını paftasındaki Kızılburun Tepesinden almıştır.Aşağıdağdere köyü doğusunda ve Dereçiflik civarında gözlenmektedir. Çakıltaşı-kumtaşçı-çamurtaşı düzensiz ardalanması kaya türü topluluğunu oluşturur. Çakıltaşı-kumtaşçı-çamurtaşı düzensiz ardalanması kaya türü topluluğunu oluşturur. Çökel istif genelinde ele alındığında; alttan üste doğru tane boyu ortalaması düşer, ardalanma düzene girer ve çamurtaşı litofasiyesi istife egemen olur.Aynı yönde kızıl-kahve renk dağılımı giderek açılır ve sarımsı boz renkler yaygınlaşır. Moloz akması kökenli bloklu kaba çakıltaşları istifin alt kesimlerinde yoğunlaşır. Çökel istifin, üst kesimlerinde yer alan ve yelpaze üzerinde kanalize olmuş örgülü akarsuların oluşturduğu ufak çakıltaşı, çakılı kumtaşçı-kumtaşçı topluluğu, yanal süreksiz merceksi ara düzeyler şeklinde çamurtaşı egemen istifi içinde yataklanmıştır.

Sun (1990) tarafından yapılan araştırmada, Kızılburun formasyonu içersindeki linyit seviyelerinde yapılan çalışmalar Dr. Funda Akgün Formasyonun yaşını Üst Miyosen olarak vermiştir. Neotektonik dönemde bölgenin paleocoografik gelişimi düşünüldüğünde Kızılburun Formasyon' unun Yaşı Üst Miyosen kabul edilmiştir.

Sazak Formasyonu

Kızılburun formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen formasyon bölgenin KB'sında mostra verir. Altta silttaşı ve kilitaşı, üste doğru kireçtaşları yer alır. Kireçtaşları kirli beyaz renkli, dayanıklı, orta katmanlı, oldukça çatlaklı, erime boşluklu ve bol Gastropoda fosillidir.

Yer yer ince katmanlı killi kireçtaşları düzeyleri içerir. İstifin kilitaşı ve killi kireçtaşları düzeylerinde jips gözlenmektedir. Taner (1974-a, b; 1975)'in fosil bulgularına göre yaşı Alt Pliyosen'dir.

Kolonkaya Formasyonu

Gölsel çökellerden oluşan formasyona Kolonkaya Formasyonu adı verilmiştir. Adlama ilk kez Şimşek (1984) tarafından kullanılmıştır (Göktaş,1990). Etüd alanı çevresinde, Güneyyatak Tepenin kuzey batısında, ve Büyükkestel tepenin batısında görülmektedir. Marn ve çamurtaşlarıyla (kil-silt karmaları) ardalanınan kumtaşları egemen kaya türüdür. Çökel istifin egemen kaya türünü oluşturan kumtaşları genellikle açık pas,yersel koyu pas yada boz renkli, daha çok gevşek tutturulmuş ve dağlıgan, genellikle tane destekli, iyi yıkandığı kesimlerde birincil gözenekli, genellikle paralel katmanlı,yersel çapraz katmanlıdır. Marn litofasiyesi ile kil-silt karmaları çoğunlukla kumlu,belirgin yatay katmanlı ve bol fosillidir . Çamur akması kökenli boylanmamış çamurtaşları sarımısı bey yada boz renkli, kumlu ve masiftir (Göktaş, 1990). Taner, G. (1974)'e göre formasyonun yaşı Alt Pliyosen'dir.Kalınlık 860 –1100 metre arasında değişmektedir (Sun 1990). Bu birimde yanal değişiklikler gözlenmiştir. Bununla birlikte marn, killi kireçtaşları ve çamurtaşları ile ardalanma gösteren kumtaşı formasyona egemen olan kaya türüdür. Formasyon içerisinde yer alan Kumtaşları genellikle sarımısı, açık pas, yersel koyu pas ya da boz renkli, daha çok gevşek tutturulmuş ve dağlıgan, parlak mika pullu, genellikle tane destekli, iyi yıkandığı yerlerde birincil gözenekli, iyi boyanmalı, yersel oolitik, bazı düzeylerde çakılı, genellikle paralel, yersel çapraz katmanlıdırlar. Ayrıca Gastropod ve pelesipod içerikleri yönünden de zengindirler.

1.3.2.3. Kuvaterner Birimler

Alüvyon (Qal)

Çalışma alanı çevresinde yer alan alüvyon, kil, silt, kum, çakıl boyutundaki ince ve kaba bileşenlerden meydana gelmiştir. Bölgedeki alüvyal tortullar, nispeten daha düşük topografyalı alanlarda yer alır. Kuvaterner geniş alüvyon sahaları ve yan derelerin ağızlarında

oluşmuş birikinti konileri ile temsil edilir. Bölgede kuru ve sulu dere ağızlarında ve dik yamaçlı topografyanın, ovaya girişte bıraktığı yiğintılar alüvyonlar ve alüvyon yelpazeleri şeklinde temsil olunur. Temeldeki tüm birimler üzerine uyumsuz olarak çökelmişlerdir. Alüvyon birimler, (Değirmenyiği Mevkii, Konyayolu Mevkii),doğusunda (Çayırçiflik Mevkii ve Hanyeri Mevkii) ve güneyinde (Sincan taşı Mevkii) en genç birim olan alüvyonlar gözlenmektedir. Alüvyonlar iyi tutturulmuş çakıl, kötü boyanmış kum ve siltten oluşmaktadır. Bölgede yapılan D.S.İ. sondaj verilerine göre alüvyon kalınlığı **150 m**'dır.

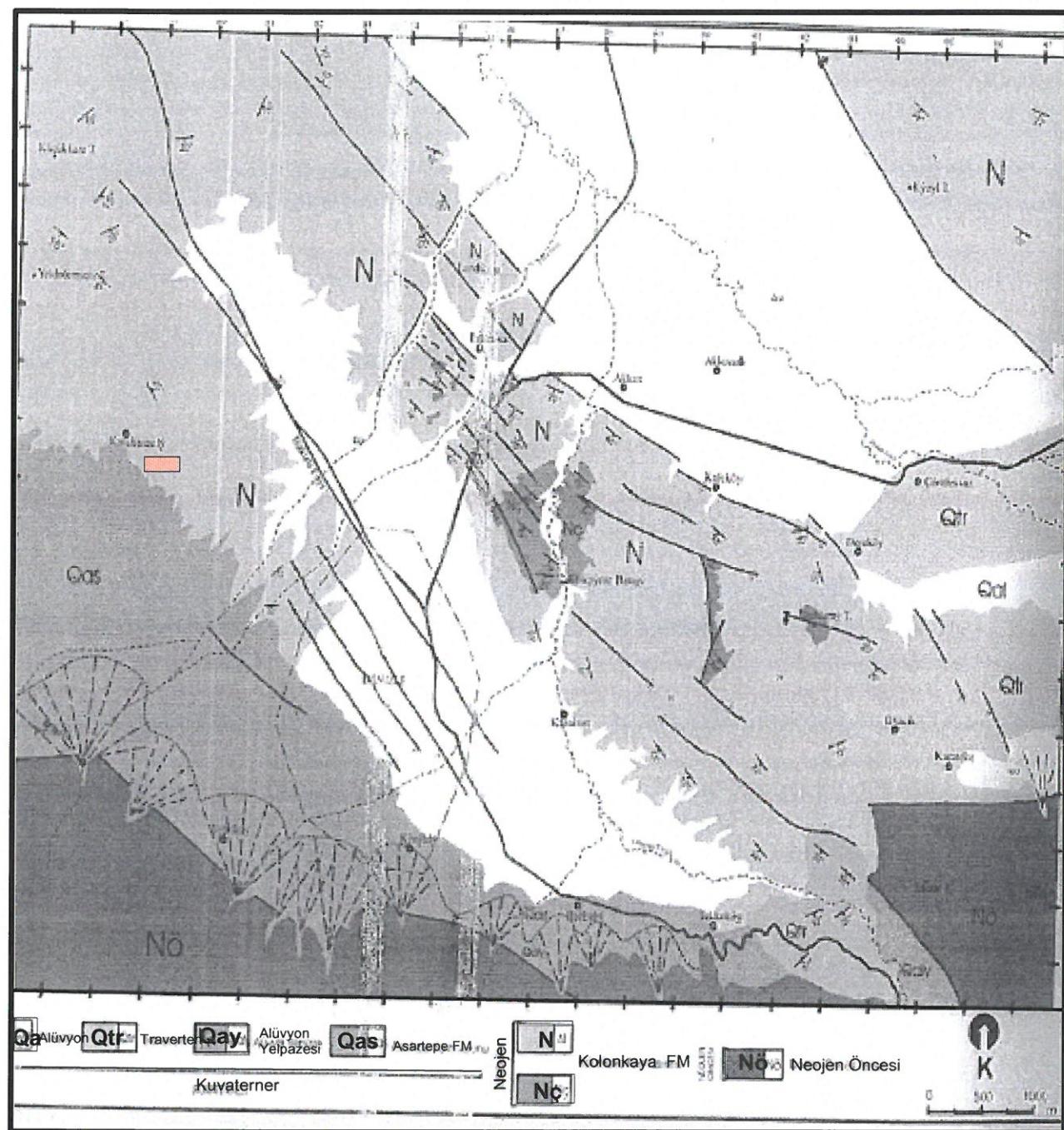
Alüvyon Yelpazesi (Qaly)

Havzayı güneyden sınırlayan dağlardan dereler vasıtıyla taşınarak gelen blok, çakıl, kum,silt ve killerden oluşmuştur. Alüvyal tortullardan yamaç molozları ve alüvyon yelpaze birimleriyle yanal ve düşey yönde geçişlidir. Karışımında killerin egemen olduğu yerler genellikle kahverenginin değişik tonlarında ve sarı renklidir. Siltlerin yoğun olduğu yerler kahverengi, yer yer gri ve beneklidir. Yelpaze tortulları içindeki birimlerden en yaygın olanı kum-silt-kil karışımıdır. Bu birim yelpaze ortamlarının nispeten daha düşük enerjili kesimlerinde depolanmışlardır. Yanal ve düşey yönde çakıl-çakıltaşlı düzeyleri ile geçişlidir. Yüzeyde, bu birim üzerinde kalınlığı 0.5- 2.00 m arasında değişen çoğunlukla kahverengi bir bitkisel toprak horizonu gelişmiştir. Alüvyon yelpazesi çökelleri kötü-çok kötü boyanmalı çakıl, kum ve çamurlardan oluşur. Çalışma alanının güneyinde (Kızıldere köyü, Menteşe ve Honaz ilçesi),güneydoğusunda

(Dereçiflik köyü, Aşağıdağdere köyü) ve kuzeydoğusunda alüvyon yelpazesı görülmektedir. Honaz ve Menteşe Köyü kuzeyinde bulunan Alüvyon Yelpazelerinin boyu yaklaşık 3500 m.'dir. Yamaç eğimi 70'dir. Alüvyon yelpazesinin yanal yönde boyu 3000 m.'dir. İçerisinde bölgede Allokton olarak bulunan birimlerin parçalarını da bulundurur. Dereçiftlikte bulunan Alüvyon yelpzesi ise 1100 m. uzunluğunda ve 1000 m genişliğindedir. Yamaç eğimi 30'dir. Dere Çökelleri tarafından kesilmektedir. İçerisinde ise Neojen Temel kayalara ve Neojen öncesi temel kayalara ait parçalar bulunmaktadır.

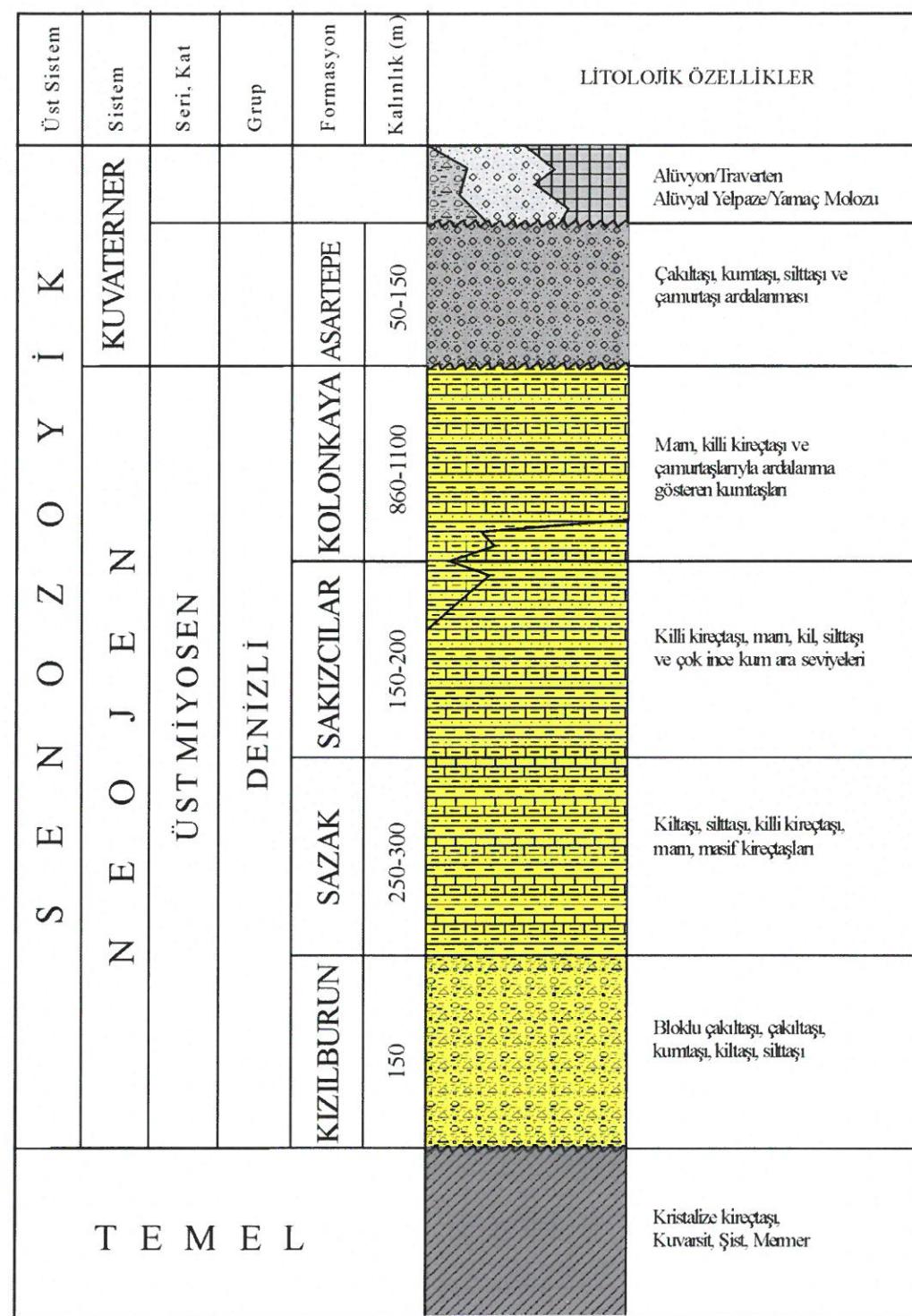
Traverten (Qtr)

Bölgelinin genelinde görülmektedir. Travertenler karstik ve hidrotermal sular, küçük nehirler ve bataklıklardaki kalsiyum bikarbonatın çökelmesiyle veya tamamen biyokimyasal olarak tortullaşmasıyla oluşan kayaçlardır. Travertenler, kireçtaşısı ve mermer gibi, suda kolay çözünebilen karbonatlı kayaçların kırıklı çatlaklı zayıf zonlarında çözme-aşındırma (korozyon) yapan yeraltı sularının, yeryüzüne çıktıığı kaynak ağızları ve çevresinde çökeltiği tortul kayaçtır (**Altunel ve Hancock, 1993**). Hem soğuk, hem de sıcak su kaynakları hızlı traverten oluşturabilirler. Ancak soğuk suların oluşturduğu travertenler ile, sıcak suların oluşturduğu travertenler arasında önemli farklar vardır. Sıcak su kaynaklarında sıcaklık 20 °C' nin üzerinde olup, çoğunlukla 25-40 °C' dir. Sıcak sular kaynak çıkışında CO₂' lerini kaybederek soğumaya başlarlar ve belli bir akıştan sonra traverten çökelimi başlar. Belirli bir maksimum çökelme hızından sonra, aşağı kotlarda çökelme hızı azalır. Sıcak su kaynaklarında çökelmeyle birlikte bulunan organizmaların başında bakteriler gelir. Bakterilerin küçük boyutlu olması, bunların makrofabrik üzerindeki tesirini azaltır. Traverten oluşumunda rol oynayan diğer organizmalar algler ve makrofitlerdir. (ot saz ve çalı gibi bitkiler). Sıcak kaynaklara oranla soğuk su kaynakları CO₂' ini daha yavaş kaybeder. Genellikle çökelme kaynaktan kısa bir mesafe sonra başlar. Düşük sıcaklık ve az miktardaki çözünmüş madde oranı yosun ve otlar ile farklı türden bitkilerin gelişmesine yardımcı olur. Bu makrofitler kalkerli çökeller içine katılır bunların daha sonra bozularak / ayırtarak uzaklaşması ile geriye yüksek oranda boşluklu makrofabrik kalmaktadır. Bu nedenle genel olarak sıcak kaynaklarda çökelme daha fazla olup bitki büyümesi engellenmiş durumdadır. Devam eden çökelme ile çıkış ağızı kapanır ve sürekli yer değiştirir. Çıkış ağızından uzaklaşıldıkça depolanma hızı düşer. Bitki gelişiminin engellenmesi nispeten tabakalı ve yoğun olan travertenleri oluşturur. Bunlar klasik travertenlerdir. Buna karşılık soğuk su travertenleri bol bitki içerikleri nedeniyle daha fazla boşluklu, organik madde miktarı yüksek ve koyu renklidirler. Denizli yöresinde traverten oluşumları günümüzden 400 bin yıl önce başlamış (**Altunel, 1996**) olup, günümüzde başta Pamukkale olmak üzere yer yer devam etmektedir. Bölgedeki traverten oluşumları bu yörede Büyük Menderes Grabeni'nin kuzey sınır fayı boyunca çıkan kaynak suları tarafından oluşturulmuştur. Güncel Pamukkale travertenleri dışında doğuya doğru Yeniköy, Küçükdereköy ve İrliganlı yerleşim merkezleri çevresinde ve Kocababa kuzeyinde Ballık travertenleri ve Karateke, Koyunaliler çevresinde eski traverten oluşumlarına rastlanmaktadır.



■ Yaklaşık inceleme alanı yeri

İNCELEME ALANI YAKIN ÇEVRESİNİN 1/100,000 ÖLÇEKLİ JEOLOJİ HARİTASI
(UYSL.:Ş.1995'ten alınmıştır. ŞEKİL-4)



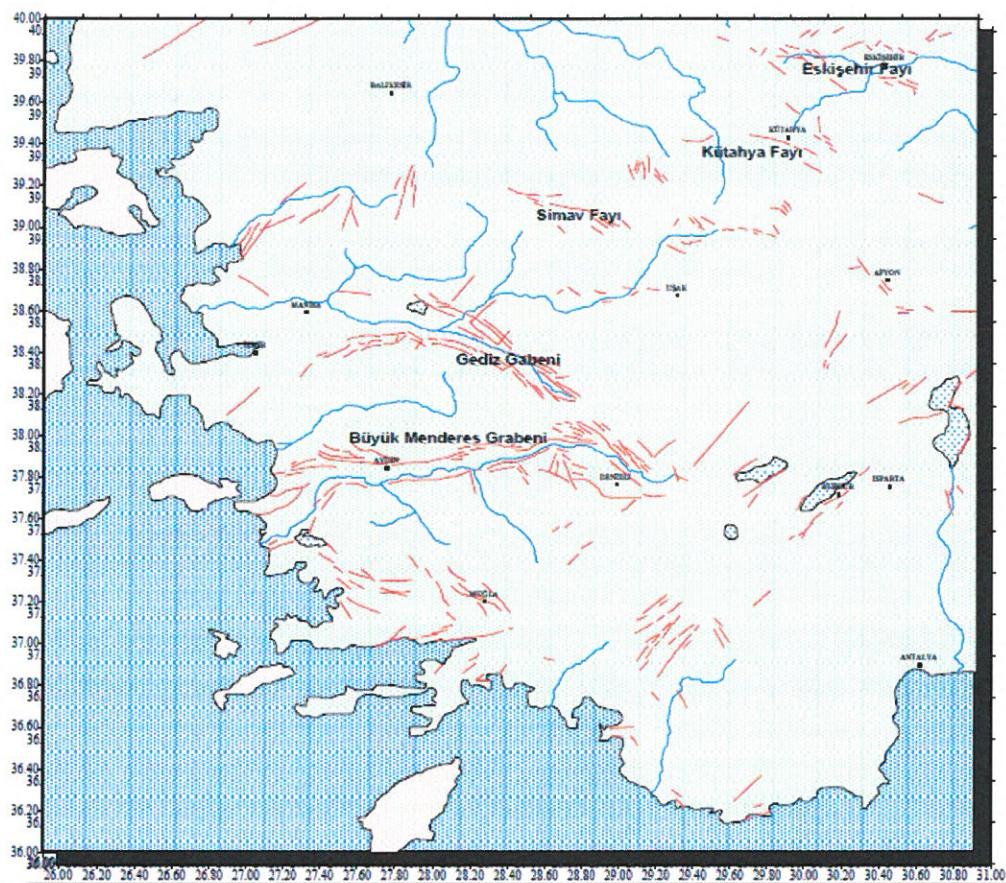
Şekil 5. Proje Alanı Bölgesi Bölgesi Dikme Kesiti

Yapısal Jeoloji

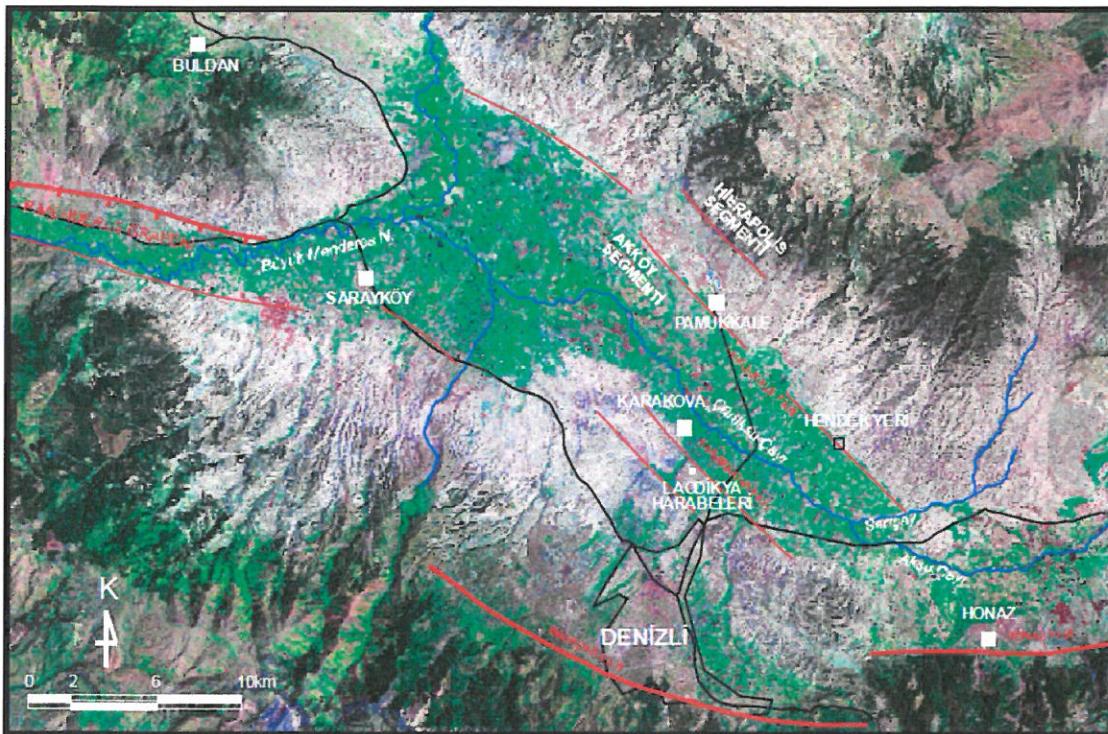
Denizli ve çevresi Büyük Menderes ve Gediz çöküntülerinin kesişim bölgesinin hemen doğusunda yer almaktadır (**Şekil 6**). Westaway (1990) tarafından bu çöküntü alanı Çürüksu grabeni; Şimşek vd. (1978) tarafından Denizli havzası olarak adlandırılmıştır. Denizli havzası kuzey ve güneydeki normal faylarla sınırlanmış KB-GD uzanımlı bir çöküntü havzasıdır. (**Şekil 7**). Denizli havzası 50 km uzunlukta ve 24 km genişliktedir. Denizli havzasının KKD'sunda geçen başlıca faylar Honaz-Pamukkale-Karahayıt arasında uzanan Pamukkale fayı; Honaz-Karakova arasında uzanan Karakova fayı ve Kaleköy-Üzerlik arasından uzanan fay Kaleköy fayıdır. Bu faylardan özellikle Pamukkale Fayı Kuvaterner-Günümüz arasında depremler ürettiğine ilişkin paleosismolojik izler bulundurmaktadır (Demirtaş 2002). Havzanın GGD'sunda uzanan başlıca faylar Bağbaşı-Babadağ arasında uzanan Babadağ Fayı ile Karateke-Kızılıyer arasında uzanan Honaz Fayı'dır. Babadağ Fayı ile Honaz Fayı, Menderes Çöküntüsünün oluşmaya başladığı anda gelişmiş kenar faylar olup, üzerinde önemli deprem yaratabilecek izler bulundurmamaktadır. Çünkü bu faylar boyunca 500m-1500m arasında değişen görünür bir toplam atım bulunmaktadır (Demirtaş 2000). Bu görünür atım, Denizli havzasındaki fayların havzanın oluşumunu sağlayacak şekilde kuzeye doğru göç ettiğine işaret etmektedir. Denizli havzasında günümüzde çalışan faylar havzanın kuzeyinde Çürüksu Vadisi boyunca yer almaktadır. Bölgedeki ana fay KB-GD doğrultulu Pamukkale Fayıdır (**Şekil 7**). Fay doğrultusu boyunca sol sıçrama ile geometrik olarak Hierapolis ve Akköy olmak üzere iki segmente ayrılmıştır (Çakır,1998). Hierapolis fay segmenti bölgede yüzlek veren metamorfik kayaçlarla Neojen ve kısmen de Kuvaterner yaşlı alüvyonlar arasındaki sınırı belirlemektedir (Çakır,1998). Bu segment 13 km uzunluğunda olup Karahayıt'n kuzeyindeki Neojen kırıntılarının içerisinde gözlenmemektedir. Güneydoğu'da ise Altunel ve Hancock (1993)'e göre Hierapolis segmenti Yeniköy yakınlarında sonlanmakta ve sola sıçrayarak GB'ya doğru birkaç km daha devam etmektedir. Akköy Fay Segmenti ise Neojen Kuvaterner yaşlı graben dolgusundan ayırmaktadır. Çakır 1998 bu segmentin yaklaşık 7 km uzunluğunda olup iki ucuna doğru alüvyal sedimentler içerisinde kaybolduğunu söylemektedir.

Ancak Akköy Segmenti Yeniköy ve Sarıyar Köyleri arasında, Kardin Dere ve Çınarlı Dere'nin Biriktirdiği Alüvyal yelpazelerle örtülmüştür (Demirtaş 2003). Tortul birikiminin hızlı ve çok miktarda olması fay izlerinin gömülü kalmasına neden olmuş, yüzeyde fay morfolojisi silinmiştir. Bu segmentin devamı Sarıyar ve Dombadan Köyleri arasında 7km uzunluğunda olup, Neojen yaşlı birimlerle Kuvaterner yaşlı birimlerin sınırını oluşturan bu hat boyunca, yer yer asılı vadiler ve asılı taraçalar gözlenir. Segment GD'sunda sola doğru 3km sıçrama yapar 2-3km devam ederek Kızılıyer Köyünün K'inde alüvyon içinde kaybolur (**Şekil 6**).

Denizli havzası KB-GD uzanımlı Karakova yükselişi ile ikiye ayrılmıştır. Yükselinin her iki tarafı kısa uzunlukta normal faylarla sınırlanmıştır. Denizli yerleşim alanı Karakova yükselişi ile Babadağ fayı arasında yer almaktadır. Westaway (1993) Denizli havzasının 14 milyon yıl öncesinden başlayarak günümüzde açılma devam ettiğini ve bu açılmanın batıda 4km, Pamukkale bölgesinde 2.2 km ve doğuda ise 1 km civarında olduğunu belirtmektedir. Bu durum, Denizli havzasında günümüzde çalışan fayların havzanın kuzeyinden geçtiğini açıkça göstermektedir.



Şekil 6. Güneybatı Anadolu bölgesindeki çöküntü alanları ve diri faylar.



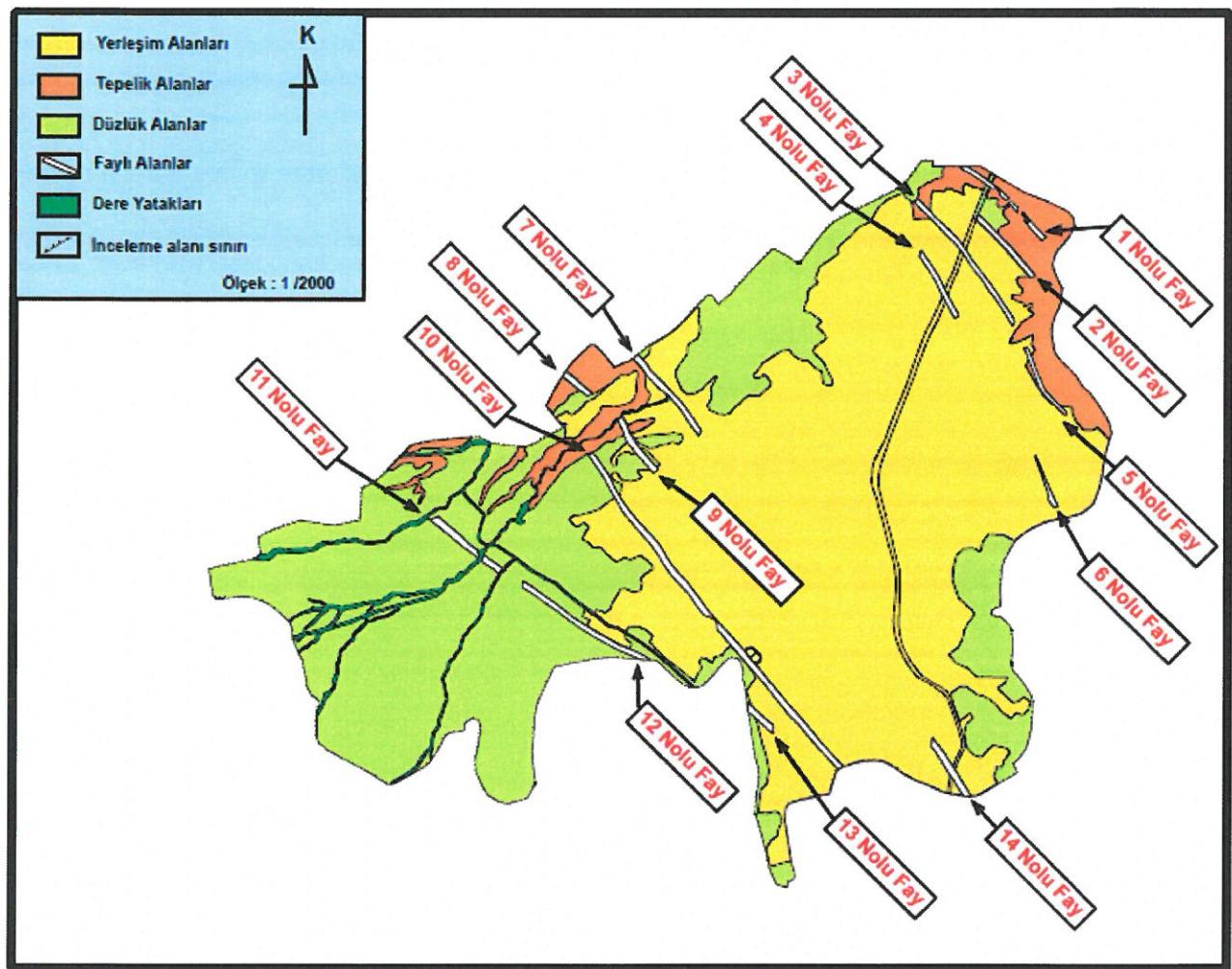
Şekil 7. Denizli havzası ve Denizli havzasını sınırlayan fayların Landsat TM (123 Band) uydu görüntüsü. Ancak Akköy Segmenti Yeniköy ve Sarıyar Köyleri arasında, Kardin Dere ve Çınarlı Dere'nin Biriktirdiği Alüvyal yelpazelerle örtülümustür (Demirtaş 2003). Tortul birikiminin hızlı ve çok miktarda olması fay izlerinin gömülü kalmasına neden olmuş, yüzeyde fay morfolojisi silinmiştir. Bu segmentin devamı Sarıyar ve Dombadan Köyleri arasında 7 km uzunluğunda olup, Neojen yaşlı birimlerle Kuvaterner yaşlı birimlerin sınırını oluşturan bu hat boyunca, yer yer asılı vadiler ve asılı taraçalar gözlenir. Segment GD'sunda sola doğru 3 km sıçrama yapar 2-3 km devam ederek Kızılıyer Köyünün kuzeyinde alüvyon içinde kaybolur (**Şekil 5**). Denizli havzası KB-GD uzanımlı Karakova yükselimi ile ikiye ayrılmıştır. Yukselimin her iki tarafı kısa uzunlukta normal faylarla sınırlanmıştır. Denizli yerleşim alanı Karakova yükselimi ile Babadağ fayı arasında yer almaktadır. Westaway (1993) Denizli havzasının 14 milyon yıl öncesinden başlayarak günümüzde açılmaya devam ettiğini ve bu açılmanın batıda 4 km, Pamukkale bölgesinde 2.2 km ve doğuda ise 1 km civarında olduğunu belirtmektedir. Bu durum, Denizli havzasında günümüzde çalışan fayların havzanın kuzeyinden geçtiğini açıkça göstermektedir.

İnceleme alanı Yakın bölgesindeki Muhtemel Faylar...

Önceki çalışmalarında belirlenen, inceleme alanı içinden gecebilecek şekil 6.da 10 nolu muhtemel fay hattı Denizli yerleşim alanında çizilen en uzun hattı oluşturmaktadır. Bu hattın toplam uzunluğu yaklaşık 4100 m'dir. Bu hat, GD'dan KB'ya doğru sırasıyla, İncilipınar, Mehmetçik, Kuşpinar, Askeri Alan, Kiremitçi, Karaman, Sırakapılar, Akkonak ve **Merkezefendi** mahalleleri sınırları içerisinde uzanmaktadır (**Şekil.8**). Bu hat GD'da Kınıklı Belediyesi sınırı yakınında başlamakta, İnönü Caddesi'ni kesmekte, Denizli Şehir Stadyumu'nun batı kenarını izlemekte, Askeri Alan'ın doğu sınırını kesmekte, Günbattı-Karaman mahalleleri sınırını izlemekte, Yeşilköy Caddesi ve Fatih Caddesi'ni kesmekte,

Merkezefendi Mahallesi"nde M. Ali Güvenç camisinin altından geçmekte, 29 Ekim Bulvarını kesmekte ve KB"da Merkezefendi Mahallesi ile M. Akif Ersoy Mahallesi arasındaki sınırda KD-GB yönü vadisi içerisinde sona ermektedir

Bu muhtemel fay tüm uzunluğu boyunca yoğun yapışmanın olduğu yerleşim alanlarından geçmektedir. Bu hattın tüm uzunluğu boyunca yapılan Paleosismolojik çalışmalarında (Demirtaş-Yavuz,2006) morfoloji ve litolojide faylanmaya ilişkin herhangi bir belirti bulunmadığı belirtilmektedir. Bir başka deyişle bu faya ilişkin herhangi bir morfolojik, jeolojik ve paleosismolojik bulguya rastlanılmamıştır.



Şekil 8. Denizli yerleşim alanının basitleştirilmiş morfoloji ve Muhtemel Fay haritası.

Denizli Merkez Olası fayların Aktif Tektonik, Paleosismolojik ve yüzey faylanması Tehlike Zonu açısından değerlendirilmesi (Demirtaş-Yavuz, 2006) , aynı çalışmalarında Şekil 8. de gösterilen Denizli yerleşim alanı içindeki muhtemel faylardan 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ve 14 nolu faylara ilişkin morfolojik ve Jeolojik bulgulara rastlanılmadığı belirtilmektedir. Bu faylardan 1, 3 ve 7 nolu fay güzergahında bazı faylanmalara ilişkin jeolojik bulgular elde edilmiş, ancak jeolojik bulgular bu fayların da aktif olmadıklarını

belirtilmektedir. Morfolojik, jeolojik ve paleosismolojik bulgular 1, 3 ve 7 nolu faylar dışında, diğer 11 adet fayın mevcut olmadığını ortaya koymuştur.

1.3.2. İnceleme Alanı Mühendislik Jeolojisi

Parsel alanında yapılan sondaj verilerine göre, üst seviyelerde 0,15-0,30m kalınlıklardaki bitkisel örtünün altında, kalınlıkları 1,35m ile 1,70m aralarında olan, temel birimlerin aşırı ayışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl, kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim gözlenmiştir. Bitkisel örtü ve rezüdüel birimlerin altında, Üst Miyosen yaşı, Kızılburun formasyonu olarak adlandırılan temel jeolojik birim gözlenmiştir. Kendisinden yaşı tüm kaya birimlerini açısal uyumsuzlukla örten, alüvyon yelpazesi kökenli karasal detritiklerden oluşmaktadır. Formasyon, genel olarak bloklu çakıltaşlı-kumtaşlı-çamurtaşlı düzensiz ardalanması kaya türü topluluğunu oluşturur. Sondaj ağız kotlarından 1,50-2,0m arası değişen derinliklerden veya 523,0(Sk-1) ile 525,71(Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında devam etmektedir. Formasyonun hakim rengi, gri-beyazımsı, yer yer kıızılımsı, kahve tonlardadır.

Sondaj verilerine göre, temel jeolojik birimin hakim litolojisi olan çakıltaşları arasında kumtaşlı ve az oranda çamurtaşlı bantları bulunmaktadır. Bloklu çakıltaşları(konglomeralar), genellikle kireçtaşlı, mermer, şist ve kuvarsit kayaç kökenli çakıllarından olduğu gözlenmiştir. Blok boyutları genellikle 10-40cm; yer yer 1,0m kalınlıklarda gözlenmiştir. Birim genelde heterojenik ve polijenik karakterdedir. Çakıllar, az oranda küt köşeli, genelde az- yarı yuvarlaktır. Kötü - çok kötü boyanmalıdır. Genelde matriks desteklidir. Bağlayıcı birimler, yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli veya 1,0-3,0cm yi geçmeyen dolgusuz yapıdadır. Kireçtaşlı bloklarda oldukça seyrek olarak 1,0-4,0 cm yi geçmeyen küçük ölçeklerde erime boşlukludur. Taneleri birbirine bağlayan çimento farklı oranlarda küçük taneli silis, feldspat, az mika killi, limonitli ve serizitlidir. Doku değişkendir. Genellikle kaba ve yerel olarak ince malzemeden oluşmaktadır.

Az oranda görülen çamurtaşı seviyeleri genel kütleye kıyasla yok denebilecek kadar azdır. Nadir olarak görülen bu seviyelerin kırıntı tane boyu silt-kil şeklindedir.

İnceleme alanında konglomeraların ve kumtaşlarının ortam enerjisine bağlı olarak grift ve heterojen bir yapı göstermekte ve dereceli tabakalanma nadir olarak görülmektedir. Kama şekilli çökelme geometrisine sahip ve kalın tabakalıdır. Kayanın, tane boyutlarının değişken olması iç yapısının mukavemetini azaltıcı yönde etkilemektedir. İstifi oluşturan konglomeralarda gevşeme, sökülmeye ve ayışma, kumtaşlarında feldspat ve diğer minerallerin ayışmaları, çamurtaşlarında erime ve dağıılma gözlenebilmektedir. Bu birimlerin derinlere doğru sağlamlaşlığı gözlense de suya ve ayışmaya karşı duraysızlık özellikleride bulunabilmektedir.

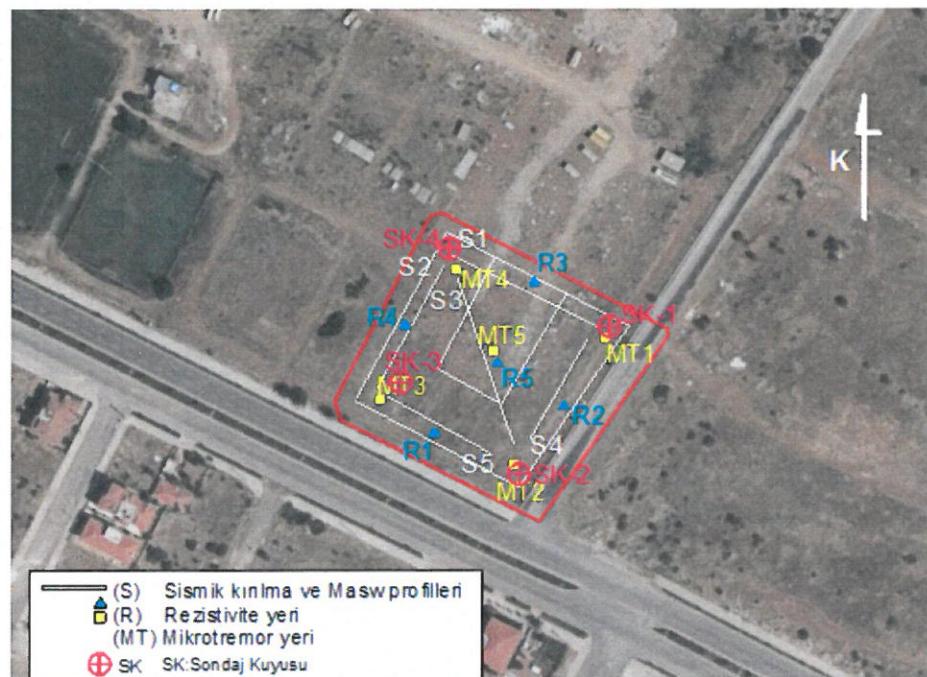
2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI VE DENEYLER

2.1. ARAZİ, LABORATUVAR VE BÜRO ÇALIŞMA YÖNTEMLERİN KISACA TANITILMASI VE KULLANILAN EKİPMAN

Etüt alanını oluşturan zeminin litolojik ve fiziksnel özelliklerini ve yeraltı su durumunu belirlemek amacıyla 4 noktada 18,0-20,0m değişen derinliklerde toplam 78m mekanik sondajlar yapılmıştır. Sondajlarda bitkisel toprak örtü altında gözlenen

rezüdüel çakıl birimlerinde SPT testleri yapılmamıştır. Kaya ortamında sürekli karot alınarak TCR, SCR ve RQD değerleri belirlenmiştir.(EK-7.5) Yapılan çalışmalar ölçü lokasyonu haritası (EK-7.3) olarak verilmiştir. Çalışmalar sırasında alınan numuneler üzerinde Jeolab Mühendislik tarafından yaptırılan deney sonuçları rapor eklerinde sunulmuştur.(EK-7.6)

Çalışma alanında yapay bir kaynaktan elde edilen sismik dalgalar yardımıyla sismik yöntemler uygulanmıştır.Bu kapsamda 5 profil boyunca Sismik kırılma ve aynı sismik hatları boyunca 5 adet masw ölçülerini almıştır. Ayrıca doğal kaynak yardım ile 5 noktada mikrotremor ölçülerini almış, elektrik kaynaklı , beş noktada schlumberger yöntemi ile AB/2 DES-1 ve DES-2 de 30m,DES-3 ve DES-5 de 40m,DES-4 de 35m rezistivite ölçülerini almıştır.(EK-7.7)Sismik çalışmalarında 12 kanallı Geometrics-SE marka sismik cihaz kullanılmıştır.Sismik ölçülerde, S1,S3,S5 profil uzunluğu 65m, Jeofon aralıkları 5,0m,Offset ise 5.0m olarak uygulanmış; S2 ve S4 profil boyu 57m, Jeofon aralıkları 5,0m ; Offsetler ise 1.00m olarak uygulanmıştır.Kırılma verilerinde Pickwin değerlendirme programı kullanılmıştır. Kullanılan Jeofonların frenkansı 14 hz'dır. Enerji kaynağı olarak Balyoz kullanılmıştır (EK-7.7). Mikrotremor ölçümelerinde, üç bileşenli sismometre (SARA SR04S3-20) cihaz kullanılmıştır. Ölçümler SEISMOWIN programıyla sayısal olarak, SAF (Sesame Format) halinde kaydedilmiştir. Rezistivite ölçümelerinde SAS - 303 - METZ Modeli Rezistivite cihazı kullanılmıştır.Cihazın alıcı ve vericisi birleştirilmiş olup akım kaynağı olarak akümülatör kullanılmıştır. Mikrotremor ölçümelerinde,uc bileşen sismometre (GURALP SYSTEM CMG-5TD) kullanılmıştır.



Şekil 2.1. Proje alanında yapılan sondaj ve jeofizik ölçü yerleri uydu görüntüsü

2.2. ARAŞTIRMA ÇUKURLARI

İnceleme alanında inşaatı planlanan yapıının özelliklerine bağlı olarak, sondaj çalışmaları yapıldığından dolayı, araştırma çukuru açılmasına gerek duyulmamıştır.

2.3. SONDAJ KUYULARI

Etüt alanını oluşturan zeminin litolojik ve fiziksель özelliklerini, jeoteknik parametrelerini, su durumunu belirlemek amacıyla 4 noktada 18,0-20,0m değişen derinliklerde toplam 78m mekanik sondajlar yapılmıştır. Parsel alanında yapılan Kuyu yerleri EK-7.3'de işaretlenmiştir. Sondajlar rotary teknigi ile yapılmıştır. Yeraltı suyu gözlemleri yapılmıştır.

İnceleme alanında yapılan sondaj noktaların kotları ve koordinatları sondaj loglarında işlenmiştir.(EK-7.5) Sondaj çalışmalarında, Sondaj ağız kotlarından itibaren üst seviyelerde 0,15-0,30m derinliklere kadar gözlenen bitkisel toprak birimlerin altında kalıntıları 1,35m ile 1,70m değişen blok, çakıl , kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim gözlenmiştir. Bitkisel örtü ve rezüdüel birimlerin altında, Üst Miyosen yaşı, Kızılburun formasyonu olarak adlandırılan genel olarak Bloklu çakıltaşı, yer yer kumtaşçı-çamurtaşı düzensiz ardalanmalı kaya türü topluluğu, 523,0(Sk-1) ile 525,71(Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında devam etmektedir. Birimlerin rengi, gri-beyazımsı, yer yer kızılımsı, kahve tonlardadır. Sedimanter kayaçlardan türeme birim genelde heterojenik ve polijenik karakterdedir. Kötü - çok kötü boyanmalıdır. Genelde matriks desteklidir. Bağlayıcı birimler, yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli veya 1.0-3.0cm yi geçmeyen dolgusuz yapıdadır. Kireçtaşı bloklarda oldukça seyrek olarak 1.0-4.0 cm yi geçmeyen küçük ölçeklerde erime boşlukludur. Bloklu, Çakıltaşları(konglomeralar), genellike kireçtaş, mermer, şist ve kuvarsit kayaç kökenli çakıllarından oluşmaktadır.

Sondaj No	Derinlik(m)	Koordinatlar		
		X	Y	Z
SK-1	20,0	413996,931	4184918,536	524,50
SK-2	20,0	413969,384	4184865,233	526,25
SK-3	20,0	413910,751	4184895,535	527,21
SK-4	18,0	413938,298	4184948,837	525,75

Tablo-2.1. Sondajlara ait Derinlikler ve Koordinatlar

2.4. YERALTI VE YERÜSTÜ SULARI

İnceleme alanında yapılan sondaj kuyularında yeraltısu gözlenmemiştir. İnceleme çevresinde sulama suyu amaçlı DSİ tarafından yapılmış sondajlar vardır. Bu kuyuların debileri genellikle orta veya yüksektir. Yeraltı su seviyesi 50-60 m civarında olup 100 m derinlikteki bir kuyunun ortalama debisi, çevre kuyulardan alınan bilgiler doğrultusunda $q = 4.0 \text{lt/sn}$ civarında olduğu belirtilmektedir.

Sahada, zemin suları yağışlı mevsimlere bağlı olarak etkilendiğinden yoğun yağışlarda birimler içerisinde eğim boyunca sızıntılar halinde olabilecektir. Yağışlı ve yüzeyaltı su döngüsünün olduğu dönemlerde geçirgenliğine bağlı olarak üst seviyeler yüzey altısuyu su taşıyabilecektir. Yüzey-yüzeyaltı su sızmalarına karşı yapı temellerinde izolasyon ve etkin çevre drenajı önlemleri alınması önerilir.

2.5 ARAZİ DENEYLERİ

Kaya birimlerin %RQD değerleri 0-50; %TCR değerleri 0-85; %SCR 0-80 değerleri aralığında değişen değerler elde edilmiştir. Kaya birimlerin kayaç kalitesi, genellikle çok zayıf ile zayıf kaya kalite aralığındadır(Ek-7.5).

%RQD	Kaya Kütle Kalitesi
0-25	Çok Zayıf
25-50	Zayıf
50-75	Orta
75-90	İyi
90-100	Çok İyi

Tablo 2.2. %RQD ye göre Kaya kütle kalitesinin belirlenmesi(Deere,1966)

2.5.1 Standart Penetrasyon Deneyi(SPT)

Parsel alanında, kalınlıkları az olan ince malzemeli blok-çakıl-kum birimlerinde SPT testleri yapılmamıştır.

2.5.2. Presiyometre Testleri

Dairesel basınç verilerek zeminde dairesel deformasyon oluşturan silindir şeklinde bir sonda (prob) ve buna bağlı kumanda panosundan oluşan Menard Tipi presiyometre aleti ile deney yapılmıştır. Menard Tipi presiyometre aleti ;

- Yerüstü ölçme cihazı
- Prop
- Kuyu ağzından verilen basıncı ileten plastik borulardan oluşmaktadır

Yerüstü ölçme cihazı;

Açılan sondaj deligiye indirilen proba verilen basınç değerlerini gösteren manometreler, uygulanan basınç altında deney yapılan seviyedeki hacimsel değişimleri gösteren voltmetreler, basıncı temin eden 200 kg/cm^2 basınçla sıkıştırılmış hava veya NO₂ tüplerinden meydana gelmiştir. Ayrıca kuyu içine indirilen proba giden su ile istenilen basıncı uygulamaya yarayan dedantör, vana ve prizler bulunmaktadır. Bu donanım bir koruyucu kutu içindedir.

Prop;

Deneyin istenilen seviyede yapılmasını sağlar. 3 hücreden oluşmuştur. Alt ve üst hücreler koruyucu hücreler olup, ortadaki hücre ise ölçme hücresi vazifesini görür. Lastik bir kılıf içindeki koruyucu ve ölçme hücreleri ayrı ayrı voltmetrelere bağlı olup, üç hücreye eşit miktarda su basılır. Deney sonrası suyun geri dönmesi yani probun kuyu içinde sıkışmaması ve kuyudan rahat çıkartılabilmesi için lastik kılıf ile hücreler arasına ayrı bir hava kanalıyla hava verilerek deney tamamlanır.

Basınç ileten borular: Yerüstü ölçme cihazları ile probun bağlantısını sağlayan plastik borulardır. Sondaj kuyusuna yerleştirilen proba kademeli olarak ve gittikçe

artan basınçlar verilerek, her basınç kademesi için, ölçme hücrende oluşan hacimsel değişimler kaydedilmiştir.(Ek7.6).

Alanı oluşturan birimlerin yerinde deformasyon modülü ve dayanımını ölçmek için, her blok alanında bir kuyuda olmak üzere, Sk-1; Sk-7; Sk-8; Sk-9 ve Sk-10 da toplam 33 adet Menard Presiyometre testleri yapılmıştır. Sondaj kuyusuna yerleştirilen proba kademeli olarak ve gittikçe artan basınçlar verilerek, her basınç kademesi için, ölçme hücrende oluşan hacimsel değişimler kaydedilmiştir(Ek-7.6.2). Presiyometre test sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Ep/PL* oranı 30,27 ile 40,27 aralarında farklı değerler elde edildiği görülmektedir.

Kuyu No	Metre (m)	Elastisite Modülü-Ep (kg/cm ²)	Limit Basınç PL (kg/cm ²)	Net Limit Basınç-PL* (kg/cm ²)	Yatay İçsel Basınç P ₀ (kg/cm ²)	Ep/PL* (kg/cm ²)
SK-1	3	3094,89	77,37	76,84	0,53	40,27
	6	3141,17	78,52	77,99	0,53	40,27
	9	2338,52	66,81	66,28	0,53	35,28
	15	1763,72	58,79	58,26	0,53	30,27
	18	3838,69	95,96	95,43	0,53	40,22

Tablo-2.3. Presiyometre Test sonuçları tablosu

2.5.3. Jeofizik Çalışmalar

Proje alanında, sondaj çalışmaların yanı sıra, yapay bir kaynaktan elde edilen sismik dalgalar yardımıyla, alanı oluşturan birimlerin katman kalınlıkları, dinamik elastiste parametreleri, zemin hakim periyodu ve zemin büyütme katsayısını belirlemek amacıyla beş hat boyunca sismik masw, beş profil boyunca sismik kırılma, ayrıca birimlerin yapısal özellikleri ve özdirenç farklarından yararlanılarak, katman kalınlıklarını belirlemek amacıyla AB/2 30m-35m-40m tutularak beş noktada rezistivite ölçüleri alınmıştır(Ek-7.7). Bu çalışmaların yanı sıra, Jeolojik birimlerin göreceli zemin büyütme değeri ve Zemin hakim periyot(ZHP) değerlerini belirlemek amacıyla doğal kaynak yardımı ile beş noktada mikrotremor ölçüleri alınmıştır. Sismik ölçülerde 12 kanallı Geometrics- SE marka sismik cihaz kullanılmıştır. Kırılma analizlerinde pickwin; Masw verilerinde Seis 1D Pickwin/surface Wave Analysis bilgisayar softwareleri kullanılarak modelleme yapılmıştır. Mikrotremor ölçümlerinde, üç bileşenli sismometre (GURALP SYSTEM CMG-5TD) kullanılmıştır. ölçümler Scream! 4.4 programıyla sayısal olarak, GCF (Guralp Compressed Format) halinde kaydedilmiştir. Alınan kayıtların örnekleme frekansı 100 Hz'dır. Mikrotremor ölçümlerinden zaman ortamında elde edilen üç bileşen kayıtları Nakamura yöntemine göre değerlendirilmiş spektral analiz ile frekans ortamına aktarılıp spektral oranları alındığında, zemininin fiziksel özelliklerini yansitan parametreler (baskın peryod ve büyütme) belirlenmektedir.

2.5.3.1. Sismik Kırılma Çalışmaları

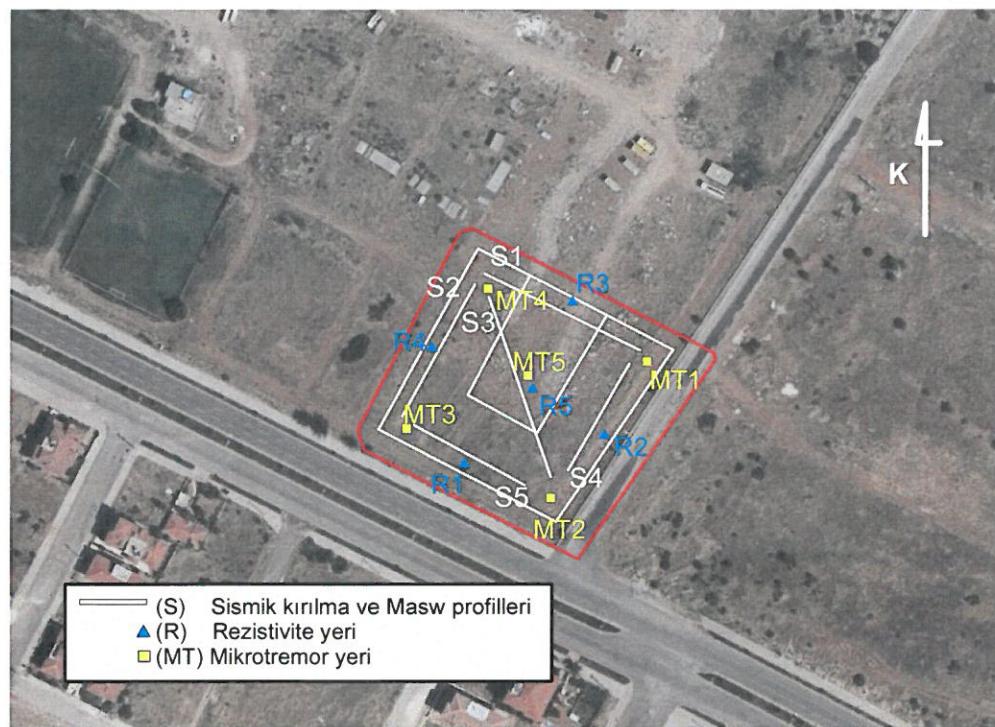
PROFİL NO	BAŞLANGIÇ		BITİŞ	
	X	Y	X	Y
S1	413939,45	4184939,68	413986,00	4184918,07
S2	413938,25	4184936,08	413919,99	4184899,48
S3	413943,05	4184929,71	413963,38	4184878,91
S4	413970,27	4184876,29	413989,62	4184915,96
S5	413964,40	4184871,75	413918,97	4184894,05

Tablo-2.4. Sismik serim Koordinat tablosu

Söz konusu alanı oluşturan zeminin Vp sıkışma dalga hızı yer altı yapısal konumları; Vs kayma dalga hızı yer altı yanal süreksizlikler ile yeraltı mekanik özelliklerini tanıtmak, sismik Katman kalınlıklarını, ZHP, Zemin grubu, Yerel zemin Sınıfı; Zemin Dinamik Parametreleri, Gözeneklilik, Sertliği ve Sıkılığı gibi özelliklerini belirlemek amacıyla 5 profil boyunca Sismik kırılma, ve aynı hatlar boyunca ayrıca 5 adet sismik-masw ölçüleri alınmıştır. Ölçü profil uzunlukları 65,0 m veya 57m tutulabilmiş, Jeofon aralıkları açılım boyalarına bağlı olarak 5,0m seçilmiş, Offsetler ise 5,00m veya 1,00m olarak uygulanmıştır. Kırılma verilerinde Pickwin değerlendirme programı kullanılmıştır. Kırılma ölçülerine ait Yol-zaman grafikleri ve kesitler rapor ekinde **(EK-7.7)** verilmiştir. Sismik ölçümleme ait sismik serim tablosu aşağıdadır.

PROFİL	S1-M1	S2-M2	S3-M3	S4-M4	S5-M5
Profil Uzunluğu(m)	65	57	65	57	65
Offset uzunluğu(m)	5	5	5	5	5
Jeofon Aralıkları(m)	5	1	5	1	5
Düz Atış Kotu	525,34	525,40	525,62	526,28	526,30
Ters Atış Kotu	524,55	526,95	526,00	524,46	527,20

Tablo-2.5. Sismik serim ölçüm tablosu



2.5.2.1.a. Sismik kırılma Kesit ve Jeoteknik değerlendirme

Yapılan değerlendirmeler sonrasında, alanı oluşturan birimler Sıkılık ve sismik direnç özelliklerine bağlı olarak sismik kırılma verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Sismik verilere göre alandaki jeolojik birimlerin fiziksel özelliklerine göre 2 sismik zon olarak tanımlanmıştır. Sismik kırılma ölçümelerin nüfuz derinlikleri; S1, S3, S5 profilinde 18-20m, S2 ve S4 profilinde 16-17,0m civarlarındadır.

Birinci Sismik zon; Çok zayıf sismik dirençli katman olarak değerlendirilebilir. Kayma dalga hızları 261-279m/s dir. Genellikle ayrık birimlerden oluşmaktadır ve bu birimler taşıma kriterleri göstermemektedir.

İkinci Sismik zon; Orta-yüksek sismik dirençli katman olarak değerlendirilebilir. Temel jeolojik birimleri tanımlamaktadır. Ort. Kayma dalga hızları 875-918m/s civarlarındadır. Bu birimlerin litolojik özellikleri ve Vs kayma dalga hızlarına göre zemin grubu B şeklindedir.

S1			
Katman	Kalınlık (m)	Ort. Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	1,70-2,20	261	878
2	-	875	2620
S2			
Katman	Kalınlık (m)	Ort. Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	2,0	279	898
2	-	877	3270

S3			
Katman	Kalınlık (m)	Ort. Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	1,5-3,3	267	920
2	-	905	2870
S4			
Katman	Kalınlık (m)	Ort. Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	1,5	267	966
2	-	918	2897
S5			
Katman	Kalınlık (m)	Ort. Vs(m/s)	Vp(m/s)
1	1,0-1,2	277	857
2	-	878	2828

Tablo-2.6. Sismik Kırılma Ölçüm Sonuçları

2.5.3.1.b Birimlerin (Yerin) Esneme Özellikleri

Sismik ölçümlerden hesaplanan Temel Jeolojik birimlerin dinamik elastisite parametreleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Dinamik elastisite parametreleri	S1	S2	S3	S4	S5
	II. Katman	II. Katman	II. Katman	II. Katman	II. Katman
Vp	2620	3270	2870	2897	2828
Vs	875	877	905	918	878
Vp/Vs	2,99	3,72	3,17	3,15	3,22
Poisson oranı (μ)	0,43	0,46	0,44	0,44	0,44
Elastisite (Young) modülü(E) (kg/cm ²)	52136	56228	57272	59038	53784
Bulk(Sıkışmazlık) modülü(E _k) (cm ² /kg)	138434	241832	172904	176307	168069
Kayma (Shear) modülü(δ)(kg/cm ²)	18137	19239	19820	20440	18589
Compressibility(C)	0,000072	0,000041	0,000057	0,000056	0,000059
yoğunluk(γ)	2,32	2,45	2,37	2,38	2,37
Zemin grubu	B1	B1	B1	B1	B1

Tablo-2.7. Temel seviyesindeki Temel kayaya ait birimlerin Dinamik Elastisite Parametreleri

Hesaplamlarda Vs hızları masw ölçülerinden ortalama olarak alınmıştır.

Parametre	Formül
Poisson oranı	$\sigma = 0.5 * \left[\frac{(V_p/V_s)^2 - 2}{(V_p/V_s)^2 - 1} \right]$ Enine kısalmanın boyuna uzamaya oranı
Young modülü	Eksensel basınç altında Gerilme/Yamulma oranı= 2*Shear Modülü*(1+Poisson Oranı)
Bulk modülü	Saran basınç altında Gerilme/Yamulma oranı= Young Mod. / (3 * (1 - (2* Poisson)) kg /cm ²
Shear modülü	Makaslayan (Kesen) Basınç altında Gerilme/Yamulma Oranı= (Tabaka yoğunluğu /9.81)*(Vs*0.001) ² * 100000 kg / cm ²
Compressibility	C = 1 / Bulk Modülü
Zemin Hakim periyodu(Kanai)	$T_0 = (4 * h_1 / V_{s1}) + (4 * h_2 / V_{s2}) + (4 * (50 - (h_1 + h_2)) / V_{s3})$ (Sn)
Yoğunluk(Telford vd.)	=1,7+((0,2*0,001*Vp(m/s))zemin =1,8+((0,2*0,001*Vp(m/s))kaya
Zemin emniyet gerilmesi (Keçeli, Tezcan, Özdemir)	Zeg: g*Vs*0,25 (kPa)
Zemin Hakim Periyodu	ZHP= 4*H2 / Vs2+ 4*H3/Vs3+....(sn)

Tablo-2.8. Dinamik Elastisite Parametreleri ve Formülleri

Önerilen temel seviyesindeki Temel Jeolojik veya sismik temel birimlerin poisson, Vp/Vs ve dinamik elastisite parametre değerleri genel olarak değerlendirildiklerinde, ankayaya ait birimlerin yerel düzeylerde gözenekli olduğunu ifade etmektedir. Sıkılık özellikleri farklılıklar gösterdiğini tanımlamaktadır. Yeraltısuyu içermeyen birimlerde, üst seviyelerde yağışlı dönemlerde Su sirkülasyonuna izin verebilecek bir yapı özelliklerde olduğu ifade edilebilir.

Elastisite (Young) Modülü:

Jeolojik birimlerin sertlik ve sağlamlığını bir ölçüsüdür. Düşey eksenel gerilmenin düşey eksenel yamulmaya oranıdır. Zeminin sağlamlığını, sertliğini başka bir deyişle katılığını yansıtır. Eğer ortamın young modülü büyükse, gerilme altında kayacın biçim değişikliği küçük olur.

Elastisite Modülü (kg/cm ²)	Dayanım
<2000	Gevşek
2000-10000	Orta derece
10000-30000	Sağlam
30000>	Çok sağlam

Tablo 2.9. Elastiste Modülü ile sıkılık/sertlik arasındaki ilişki (Keçeli,1990)

$$E=2*Shear\ Modülü*(1+Poisson\ Oranı)$$

Kaya birimlerin, Elastisite modülü değerleri $52136-59038\ kg/cm^2$ aralığında değişen değerlerdedir. Elde edilen bu değerlere bağlı olarak, genellikle çok sağlam özelliklerde olduğu tanımlanabilir.

Betonun dinamik young modülü $100000\ kg/cm^2$ civarlarında olduğu göz önüne alındığında, birimler beton sertliğinin yaklaşık $1/2$ ' si civarındadır. Süreksizlik seviyeleri dışında Genellikle Zor kazılabilir özelliklerdedir.

Kayma (Shear) Modülü:

Zeminin yatay kuvvetlere karşı direncini, dayanıklılığını gösterir. Kesme gerilmesinin, kesme yamulmasına oranıdır. Zeminde oluşan makaslama gerilmeleri, zeminin makaslama direğine ulaştığı zaman zemin kitlesinde kırılma meydana gelir. Zeminde kırılma kayma deformasyonu biçiminde olur. Kayma modülü young modülünün yaklaşık yarısına eşittir. Bir deprem için zeminin olası deformasyonunun en belirgin göstergesidir. $G = (\text{Tabaka yoğunluğu} / 9.81) * (Vs * 0.001)^2 * 100000\ kg/cm^2$

Kayma Modülü (kg/cm^2)	Dayanım
<400	Çok zayıf
400-1500	Zayıf
1500-3000	Orta
3000-10000	Sağlam
10000<	Çok sağlam

Tablo 2.10. Kayma Modülü ile dayanım arasındaki ilişki (Keçeli,1990)

Kaya birimlerin, Kayma modülü değerleri $18137-20440\ kg/cm^2$ aralığında oluştu, çok sağlam olduğunu tanımlamaktadır. Bu değerler deprem anında, zeminin makaslama direğinin orta-iyi düzeyde olacağını tanımlamaktadır.

Bulk(Sıkışmazlık) Modülü :

Bir kütlenin kendisini saran basınç altında sıkışmasının ölçüsüdür. Diğer bir söyleyişle uygulanan basınç altındaki hacim değişiminin ölçüsüdür.

$$\text{Bulk(Sıkışmazlık) Modülü} = (\text{Young Mod.} / (3 * (1 - (2 * \text{Poisson}))))\ cm^2/kg$$

Bulk Modülü (kg/cm^2)	Sıkışma
<400	Çok zayıf
400-10000	Az
10000-40000	Orta
40000-100000	Yüksek
100000<	Çok Yüksek

Tablo 2.11. Bulk Modülü ile Sıkışma direnci arasındaki ilişki (Keçeli,1990)

Kaya birimlerin Bulk Modülü değeri $138434-241832 \text{ kg/cm}^2$ aralığındadır. Bu değerlere göre sıkışma direncinin genellikle çok yüksek olduğunu tanımlamaktadır.

Dinamik Yoğunluk:

Birimini g/cm^3 olup (d) sembolüyle ifade edilir. Bu formülün hesaplanmasıında kullanılan katsayı zemin yapısına bağlı olarak ilgili mühendis tarafından belirlenir. Porozitesi yüksek, gevşek ortamlarda düşük, sağlam, çatlaksız ve kaya ortamlarında yüksek değerler alır. Kullanılan bu katsayı zayıf zeminler için 1.6, orta kıvam zeminler için 1.7, sağlam zeminlerde 1.8 olarak alınır. $d = (0.2*V_p*0.001) + 1.6 \text{ gr/cm}^3$ (orta sıkı zemin)

Yoğunluk (g/cm^3)	Tanımlama
<1.20	Çok düşük
1.20-1.40	Düşük
1.40-1.90	Orta
1.90-2,20	Yüksek
>2.20	Yüksek- Çok Yüksek

Tablo 2.12. Yoğunluk tanımlaması (Keçeli,1990)

Kaya birimin $2.32-2.45 \text{ g/cm}^3$ aralığındaki yoğunluk değerleri ise yoğunluğun Yüksek veya çok yüksek olduğunu tanımlamaktadır.

Sökülebilirlik Özellikleri: Bir çok araştırmacı, zemin ve kayaçların sökülebilirlikleri ile ilgili P dalga hızı arasındaki ilişkiyi ortaya koymustur. Aşağıdaki tabloda orta güçteki ripperler açısından Bailey, A.D. 1974 tarafından geliştirilen sınıflama verilmektedir.

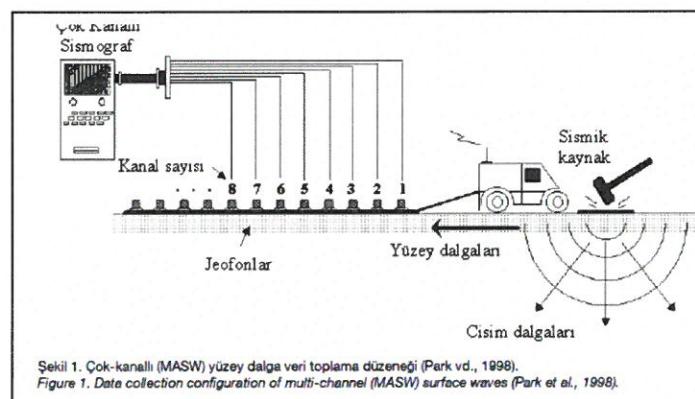
$V_p(\text{m/s})$	Sökülebilirlik	Ekskavatör no
350-670	Çok kolay	1-3
670-1000	Kolay	3-4
1000-1700	Orta	4-6
1700-2300	Zor	6-8
2300-2700	Çok zor	8-9
2700-3000	Son derece zor	9-10

Tablo 2.13. V_p ile Sökülebilirlik arasındaki ilişki (BAILEY, A.D, 1974)

2.5.3.2. Sismik MASW çalışmaları

İnceleme alanında kayma dalga hızı değerlerinin 30m derinliklerden bilgi edinmek ve varsa düşük hızlı tabakaları belirlemek amacıyla sismik hatları boyunca 6 adet çok kanallı yüzey dalgası analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, sığ yeraltı yapılarının incelenmesinde Rayleigh tipi yüzey dalgalarının dispersif özelliğinden yararlanılmıştır. Yüzey dalgaları, diğer tüm sismik dalga türleri arasında en güçlü enerjiye ve en yüksek sinyal/gürültü oranına sahiptir. Çok-kanallı yüzey dalgası analizi sonuçlarının doğruluğu, veri eldesinde kullanılan sismik kaynak, yakın açılım, jeofon aralığı ve jeofon frekansı gibi parametrelerle bağlıdır. Yüzey dalgası analizinin yapı ve ortam kestirimindeki başarısı ve uygun parametre seçimi Magnesia antik kentinde

yapılan arazi çalışmasında gerçekleştirilen deneme ölçüleriyle irdelenmiştir. Bu çalışmada, 12 kanallı bir sismograf ve 14 Hz lik P jeofonu ve enerji kaynağı olarak da 6 kg'lık bir balyoz kullanılmıştır. Jeofon frekansının değişim etkisini test etmek amacıyla jeofon aralığı sabit tutularak ve farklı yakın açılım uzaklıklarıyla çok-kanallı veri kayıtları elde edilmiştir. Sismik kırılma profil hatları boyunca ölçü profil uzunlukları S1,S3 ve S5 de 65m, S2 ve S4 de 57m, tutulabilmiş, Jeofon aralıkları; S1,S3,S5 de 5,0m,Offset ise 5,0m;S2 ve S4 de jeofon aralıkları 5,0m tutulabilmiş,offsetler ise 1,0m olarak tutulmuştur. Kayıt süresi 2 sn tutulmuş, frekans aralığı 0-50Hz kullanılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, bir boyutlu yüzey dalgası analizi ve doğrusal olmayan en küçük kareler algoritmasına dayanan ters-çözüm yöntemi kullanılmıştır. Seis 1D Pickwin/surface Wave Analysis bilgisayar softwareleri kullanılarak modelleme yapılmıştır.



Bu çalışma ile sahada gerçekleştirilen Sismik Masw ölçüm sonuçları genel olarak çok tabakalı model olarak değerlendirilmiştir.

Masw-1				Masw-2			
Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji	Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji
1	0,0-1,7	261	Ayrık birim	1	0,0-2,0	279	Ayrık birim
2	1,7-6,3	715	Çakıltaşı	2	2,0-6,0	741	Çakıltaşı
3	6,3-11,7	885	Çakıltaşı	3	6,0-9,5	934	Çakıltaşı
4	11,7-24,8	945	Çakıltaşı	4	9,5-20,0	914	Çakıltaşı
5	24,8-30,0	1040	Çakıltaşı	5	20,0-30,0	966	Çakıltaşı
Masw-3				Masw-4			
Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji	Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji
1	0,0-3,3	267	Ayrık birim	1	0,0-1,5	267	Ayrık birim
2	3,3-7,5	764	Çakıltaşı	2	1,5-5,0	796	Çakıltaşı
3	7,5-11,9	896	Çakıltaşı	3	5,0-9,1	968	Çakıltaşı
4	11,9-24,3	971	Çakıltaşı	4	9,1-20,0	942	Çakıltaşı
5	24,3-30,0	1024	Çakıltaşı	5	20,0-30,0	981	Çakıltaşı

Masw-5			
Tabaka	Derinlik(m)	Vs(m/s)	Litoloji
1	0,0-1,2	277	Ayrık birim
2	1,2-6,3	715	Çakıltaşı
3	6,3-11,3	839	Çakıltaşı
4	11,3-23,0	978	Çakıltaşı
5	23,0-30,0	1069	Çakıltaşı

Tablo-2.14. Sismik Masw ölçüm sonuçları

Masw profili	Ort. Vs30 $Vs_{30} = 30 / (\sum_{i=1, N} (hi/Vi))$	Zemin Büyütmesi AHSA=700/ort.Vs (Borchert ve diğ. 1991)	ZHP= 4*50/ ort.Vs
Masw-1	924	0,75	0,21
Masw-2	944	0,74	0,21
Masw-3	951	0,74	0,21
Masw-4	965	0,73	0,21
Masw-5	991	0,70	0,20

Tablo-2.15. Sismik Masw ölçümümlerinden hesaplanan ort. Vs30, Zemin Büyütmesi ve ZHP değerleri

Parsel alanı içinde alınan masw ölçümülerine göre elde edilen, Temel jeolojik birim seviyesi ve sonrasında elde edilen Vs değerlere, göre lineer olarak elde edilen ZHP değerleri, alanda 0,20-0,21sn civarlarındadır. Ort. Vs30 değerler ve ZHP Hesaplamlarında, Üst seviyelerde kazı ile kaldırılacak ayrik birimler için elde edilen Vs değerleri kullanılmamıştır. Planlanan temel seviyelerindeki temel jeolojik birime ait sismik katmanlara ait veriler kullanılmıştır.

Lineer olarak hesaplanan büyütme değerleri 1 den daha düşük değer elde edilmiştir. Deprem esnasında zeminler non lineer davranış özelliği göstermektedir. Deprem esnasında Taban kayası kayma hızı değeri, yüzeye aynı değerle etki göstereceği göz önüne alınarak, bu kapsamda sahada büyütme değeri, yapı dinamiği tahlıklarında deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmelik doğrultusunda kullanılmalıdır.

Elde edilen büyütme değerlerine bağlı olarak Ansal Vd. (2001) değerlendirmelerine göre zemin büyütme tehlikesi düzeyi düşüktür.

Spektral Büyütmeye	Tehlike Düzeyi
0.0 - 2.5	A (Düşük)
2.5 - 4.0	B (Orta)
4.0 - 6.5	C (Yüksek)

Tablo-2.16. Spektral Büyütmelere Göre Mikrobölgeleme Ölçütleri (Ansal ve diğ.,2001)

Zemin sınıfı	Tanım	Vs(m/s)
A	Sert Kaya	Vs>1500
B	Kaya	760<Vs<=1500
C	Çok Sıkı/Sert Zemin yada Yumuşak Kaya	360<Vs<=760
D	Sert/Sıkı Zemin	180<Vs<=360
E	Zayıf Zemin	Vs<180

Tablo- 2.17. NEHRP Hükümlerinde ve Uniform Building Code'da Vs30'a göre Zemin Sınıflaması

Zemin sınıfı	Tanım	Vs(m/s)
A	Kaya yada diğer benzeri formasyonlar	Vs > 800
B	Çok sıkı kum. Çakıl yada Çok Sert Killar	360 < Vs <=
C	Sıkı yada Orta Sıkı Kum, Çakıl veya Sert Kil	180 < Vs <=
D	Gevşek'den Orta Sıkı'ya kadar Kohezyonsuz Zeminler	180 > Vs

Tablo- 2.18. Eurocode 8'de Vs30'a gore Zemin Sınıflaması

Sahadaki Temel jeolojik birimlerin, Ort. Vs30 değerleri 875-905m/s aralarındadır. Elde edilen bu verilere, Nehrp Hükümlerinde B zemin sınıfı; Eurocode 8 e göre ; A zemin sınıfı niteliğindedir.

2.5.2.3. Mikrotremor Ölçümleri

İnceleme alanını oluşturan birimlerin zemin büyütme katsayısını ve zemin hakim periyotlarını belirlemek amacıyla 5 noktada Mikrotremor (titreşimcik) ölçümü yapılarak, inceleme alanını oluşturan birimlerinin zemin hakim titreşim periyodu ile zemin büyütme değeri ortaya çıkartılmıştır. Aşağıdak tabloda mikrotremor ölçü kot ve koordinatları verilmiştir.

Ölçü NO	X	Y	Z(m)
MT-1	413987,53	4184951,41	524,50
MT-2	413966,49	4184874,73	526,28
MT-3	413923,39	4184896,41	526,40
MT-4	413939,38	4184939,82	525,60
MT-5	413954,33	4184907,72	525,30

Tablo-2.19. Mikrotremor ölçü koordinat ve kotları

Mikrotremorler Hakkında Genel Bilgi

Yer yüzeyinde kayıt edilebilen; aynı zamanda, zayıf ve düşük genlikli titreşimler, mikrotremor olarak isimlendirilir. Mikrotremorların genliği genel olarak çok küçüktür ve yer değiştirmeleri 10^{-4} ve 10^{-2} mm düzeyinde olup insanların algılayabileceği sınırın altındadır. Bu şekilde mikrotremor ölçümleri, doğal kaynaklı bir yöntemdir. Bu pasif kaynak kullanılarak "doğanın sesini dinleyerek" bir dizilim veya ölçü noktası altında

kalan yeraltı yapısının ortaya çıkarabilir. Ayrıca; mikrotremorlar, geleneksel sismik metodların aksine uygulanabilirliği, ucuzluğu ve sinyal/gürültü oranının düzeyi gibi güçlüklerin üstesinden dolaylı tercih sebebidir.

Zemine ait şu özellikler mikrotremorlar kullanılarak bulunabilir; zeminin baskın periyodu, zemin büyütmesi ve jeofizikçiler tarafından oldukça önemli bir parametre olan kayma dalga hızı (V_s). Mikrotremor, mühendislik amaçlı düşünüldüğünde mikrotremor vb. yöntemler ile yüzey tabakalarının baskın frekanslarının tahmininde tercih edilmektedir. Zemin baskın peryodu genellikle tek istasyon ya da Nakamura (1989) tarafından geliştirilen yatay bileşenin düşey bileşene oranı (Y/D) kullanılarak verilmektedir. Aynı zamanda bu yöntem kullanılarak büyütme değerleri de verilebilmektedir. Fakat genelde zeminler homojen olmadığından bu yöntemi kullanarak bu değeri vermek tercih edilmemektedir.

İnceleme alanında yapılan mikrotremor ölçümelerinde, üç bileşenli sismometre (SARA SR04S3-20) kullanılmıştır. Sismometreler ivme, hız ve yerdeğiştirmeye duyarlı olup bu üç büyülüklekten biri seçilerek kayıt alınabilmektedir. Bu çalışmada ivme kaydı göz önüne alınmıştır. Uzun peryod tepkisi 10-120 sn., kısa peryod tepkisi 50 Hz üzerindedir. Frekans aralığı 2-100 Hz'dır. Aletin hız tepkisi 0,03-50 Hz aralığına düzdür. Hız sensörü 1 sn, hız duyarlılığı $2 \times 1600 \text{ V/M/S}$ 'dır (SARA SR04S3-20). Arazide kayıtlar doğrudan dizüstü bilgisayar bağlantısı ile sayısal olarak alınmıştır. Ölçümler SEISMOWIN programıyla sayısal olarak, SAF (Sesame Format) halinde kaydedilmiştir. Alınan kayıtların örnekleme frekansı 300 Hz'dır. Mikrotremor ölçümelerinden zaman ortamında elde edilen üç bileşen kayıtları Nakamura yöntemine göre değerlendirilmiş spektral analiz ile frekans ortamına aktarılıp spektral oranları alındığında, zeminin fiziksel özelliklerini yansıtan parametreler (baskın peryod ve büyütme) belirlenmektedir.

Mikrotremör Veri işlem ve yorumlama

İnceleme alanında alınan ham veriler 0,1 - 6 hz arasında Butterworth filtersi kullanılarak 10 sn'lık pencerele bölünmüş ve %50 katlama oranı kullanılarak 40 sn'lık Konno-Ohmachi penceresi ile düzgünleştirilip %10 cos. penceresi ile yuvarlatılmıştır. Verilerin örnekleme aralığı 100 Hz'dır. Bu işlem sonucunda verilere ait H/V grafiği (düşey bileşen/yatay bileşen) çıkartılmıştır. Ekteki Grafiklerde yatay eksen frekans (Hz), düşey eksen ise H/V cinsinden zamandır ve büyütme değerini vermektedir.

Çalışılan alanda, To ve zemin büyütmesi değerlerinin tespitine yönelik 6 noktada mikrotremör çalışması sonucunda elde edilen H/V - Frekans grafiğinden (**Ek-7.7**) temel zemine ait pik değerlerine ulaşılmıştır. Ölçülen Baskın periyotlar, güvenilir olmakla birlikte zemin büyütmesi hakkında kesin yorum yapmak doğru değildir. Nakamura teknigi kullanıldığından zemin büyütmesi çok kaba olarak bulunabilmektedir. H/V spektrumları zemin hakim peryotlarında maksimum vermektedir.

Mikrotremor verilerinden elde edilen ZHP değerleri 0,18-0,23 sn; göreceli büyütme değerleri (A_k) % 1,27-%2,07 civarı aralarındadır. Mikrotremor verilerinden elde edilen göreceli büyütme değerlerine bağlı olarak Ansal Vd. (2001) değerlendirmelerine göre zemin büyütme tehlikesi düzeyi düşüktür.

İstasyon	Fo(Hz)	To(sn)	TA	Ak (%)	TB
Mt-1	4,69	0,21	0,14	1,01	0,315
Mt-2	4,65	0,21	0,14	1,03	0,315
Mt-3	5,43	0,18	0,12	1,03	0,27
Mt-4	3,88	0,25	0,16	3,93	0,375
Mt-5	4,62	0,21	0,14	1,02	0,315

Tablo-2.20. MT ölçü değerlendirme sonuçlar

Zemin Hakim Titreşim Periyodu aralığı	Ölçüt Tanımı	Tehlike Düzeyi
0.10-0.30sn	A	Düşük
0.30-0.50sn	B	Orta
0.50-0.70sn	C	Yüksek
0.70-1.00sn	D	Çok yüksek

Zemin hakim periyodundan TA,TB zeminin alt ve üst titreşim periyodunu elde etmek için;

TA = 0,67 To ; TB = 1,5 To bağıntıları önerilmektedir (Aytun, 2001).

Min. Ta=0.67*0,18 =0.12sn - Min. Tb=1.5*0,18=0,27sn

Max. Ta=0.67*0,25 =0.16sn - Max. Tb=1.5*0,25=0,375sn

Mikrotremor verilenden elde edilen 0.18-0.25sn zemin hakim titreşim periyot aralığı değerlerine göre Ansal vd(2004) tarafından verilen mikrobölgeleme ölçütü çizelgesine göre ölçü noktalarında "A-düşük tehlike düzeyi" sınıfına girmektedir.

2.5.3.4. Rezistivite (DES) Çalışmaları

Etüt alanında zeminin litolojik yapısını aydınlatmak amacıyla yapılan Jeofizik Özdirenç Çalışmalarında SAS - 303 - METZ Modeli Rezistivite cihazı kullanılmıştır. Cihazın alıcı ve vericisi birleştirilmiş olup akım kaynağı olarak akümülatör kullanılmıştır. Bu sistemde (SAS-303) yere 0.3 hzlik kare dalga akım verip bunun oluşturduğu gerilim değeri her iki fazda da okunur ve genlikler toplanıp sonuçta ikiye bölünür. Potansiyel Elektrotlardan gelen sinyalle entegrasyon ve bölme işlemi uygulandığında yapay gerilim üzerindeki çeşitli gürültüler (SP dahil) zayıflatılmaktadır. Sonuçta yere uygulanan akımla korale olmuş gerilimler ölçülüp gürültüler ayrılmaktadır. Cihazın giriş impedansı yüksek seçilmiş ve elektrot-yer kontaktı direncinin sistemi etkilemesi önlenmiştir. Akım yere, akım elektrotları ile tatbik edilir ve 6cm *11cm boyutlu daire kesitli polarize olmayan potlar yardımı ile meydana gelen potansiyel fark ölçülür.

Bu incelemede elektrotlar Schlumberger dizilimine göre yerleştirilerek, AB mesafesi DES-1 ve DES-2 de 60m, 30m derinlige; DES-3 ve DES-5 de 80m ,40m

derinliğe ; DES-4 de 70m tutulmuş, 35m derinlige ait beş adet ölçü alınmıştır. Değerlendirmeler ip2win programı kullanılarak yapılmıştır (**Ek-7.5**).

Ölçü NO	X	Y	Z(m)
DES-1	413941,13	4184886,00	526,20
DES-2	413977,37	4184896,10	525,30
DES-3	413966,01	4184931,73	524,50
DES-4	413932,10	4184919,26	526,00
DES-5	413958,54	4184909,03	525,10

Tablo-2.14. DES ölçü koordinat ve kotları

Ölçülen noktadaki, birimlerin görünür özdirencin derinlikle değişiminin araştırılması yapılmış, ayrıca kalınlıkları, Yer altı suyu durumu özdirenç farklarından yararlanılarak bulunmaya çalışılmıştır. Zemin özdirenci litolojik özellikleri ile karşılaşıldığında, ince malzemeli, az gözenekli, yüksek poroziteli birimler iletken ortamları, iri malzemeli, gözenekli birimler iri tane boyutu ve oranlarına bağlı olarak, yüksek özdirençli kesimleri ifade etmektedir.

Ayrıca malzemenin kimyasal kökeni özdirenç değerlerini etkilemektedir. Silis kökenli Vb. birimler dirençli, silikatlı, karbonatlı, feldspatlı birimler iletkendir. Genel değerlendirmeler ve temel jeolojik birimlerin derinlikleri ip2win programı kullanılarak yapılmış, Eğriler incelendiğinde, Temel jeolojik birimleri arasında gözlenen, kalınlıkları az ani iletken değişimli seviyeler, kullanılan programın özelliklerinden dolayı yetersiz kalması nedeni ile, ani iletken değişimleri seviyelerin özdirenç değerleri, Logaritmik eğrilerde gözlenen görünür özdirenç değerlerine bağlı olarak yorumlanması daha uygundur.

- Alınan tüm ölçülerde yüzeyden itibaren 1,00-1,260m derinliklerden sonra gözlenen 186-988 ohm.m aralarındaki genel yüksek özdirenç değerleri, jeolojik birimlerin genellikle silis kayaç kökenli , iri malzemeli blok - çakıltaşları varlığını ifade etmektedir. Sahada 40m derinliklere kadar aynı litolojideki temel jeolojik birimin devam ettiği ifade edilebilir. Özdirenç değişimleri, tane boyutlarına, çimentolanma özelliklerine bağlı olarak elde edilmiştir.
- Ölçülen noktalarda , yüzeyden itibaren 25m derinliklere kadar belirgin yapıda kalın erime boşukları gözlenmemiştir. Görünür özdirenç eğri karakterleri incelendiğinde, aynı katman içinde, görünür özdirenç değerlerindeki düşüş ve ani yükseltimlerde, bu seviyelerde erime 0,50m kalınlıkları geçmeyen erime boşluklu yapıların varlığı ifade edilebilir.
- Birimler genellikle gözenekli bir yapı özelliğinde olup, yağışlı dönemlerde Yeraltısuyu sirkülasyonuna izin verebilecek bir yapıdadır.
- Ölçülen noktalarda yapışmayı olumsuz yönde etkileyerek yeraltısuyu varlığı ve belirgin su seviyeleri gözlenmemiştir.

DES Ölçümü	p(özdirenç) ohm.m	h(kalınlık) m	Litoloji	d(derinlik) m
DES-1	71,7	1,22	Kil-silt	1.22
	174	1,31	Blok Çakıl-çakıltaşısı	2.53
	657	7,74	Bloklu çakıltaşısı	10.3
	218	-	Çakıltaşısı	-
DES-2	74,9	1,03	Çakıl-Kil-silt	1.03
	323	8,8	Blok Çakıl-çakıltaşısı	9.83
	399	-	Çakıltaşısı	-
DES-3	29,6	1,14	Çakıl-Kil-silt	1.14
	296	3	Bloklu çakıltaşısı	4.14
	988	35,8	Bloklu çakıltaşısı	39.9
	311	-	Çakıltaşısı	-
DES-4	77,5	1,02	çakıl	1.02
	581	8,8	Bloklu çakıltaşısı	9.82
	509	-	-	-
DES-5	25,6	1,26	Çakıl-Kil-silt	1.26
	713	10,1	Bloklu çakıltaşısı	11.4
	186	-	Çakıltaşısı	-

Tablo 2.12. Düşey Elektrik Sondajı Ölçüm Tablosu

3. LABORATUVAR DENEYLERİ VE ANALİZLER

Bu çalışma kapsamındaki Laboratuvar deneyleri, Jeolab Mühendislik Mak. İnş. San.ve Tic. Ltd. Şti tarafından yapılmıştır. Toplu sonuçlar rapor içinde tablolar halinde ve laboratuvar foyleri rapor ekinde (**Ek-7.6**) verilmiştir.

3.1. ZEMİNLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

İnceleme alanında üst seviyelerde, 1,5-2,0m değişen kalınlıklar aralarında gözlenen bitkisel toprak ve temel birimlerin aşırı ayrışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl , kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birimde, blok ve çakıl içeriğinden dolayı , deneylere tabi tutulacak kapsamda temsilci numune alınamamıştır. Ayrıca, kalınlıkları az olan bu birimler temel kazısı aşamasında kaldırılacaktır.

3.2. KAYALARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Alanda yapılan sondajlar sırasında alınan temsilci kaya karot numuneler üzerinde 4 adet nokta yük dayanım testleri, 4 adet Tek eksenli sıkışma dayanımı ve 4 adet doğal birim hacim testleri yapılmıştır. Yapılan test sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Doğal birim hacim ağırlık $2,678-2,789 \text{ gr/cm}^3$; Kaya birimlerin nokta yük dayanım

indeksi 3,13-6,87mpa (31,9-70,0kg/cm²) aralığında olup kayaç sınıfı yer yer orta genellikle yüksektir. Tek eksenli sıkışma dayanımı qu:82,73-123,86mpa(843,6-1263kg/cm²) aralığındadır. Dayanım sınıfları R3 veya R4'tür. Tek eksenli sıkışma dayanımı verilerine göre, az dayanıklı veya dayanıklı kayaç niteliğindedir (Ek-7.6).

Sk No	Derinlik (m)	Dbha gr/cm ³	Nokta yük dayanımı (Is50) (Mpa)	Tek eksenli basınç dayanımı(Mpa)
SK-1	3,5-4,0		5,06	
SK-1	6,5-7,0	2,773		103,43
SK-2	5,5-6,0	2,702		100,90
SK-2	9,0-9,5		6,87	
SK-3	6,0-6,5	2,789		123,86
SK-3	9,5-10,0		4,18	
SK-4	5,0-5,5	2,678		82,73
SK-4	9,0-9,5		3,13	

Tablo 3.9. Kayaların mekanik özellikleri laboratuvar sonuçları

Tanım	Dayanım sınıfı simgesi	Tek eksenli basınç dayanımı(kg/cm ²)
Çok zayıf kayaç	R1	10-250
Zayıf kayaç	R2	250-500
Az dayanıklı kayaç	R3	500-1000
Dayanıklı kayaç	R4	1000-2000
Çok dayanıklı kayaç	R5	>2000

Tablo 3.10. Kayaçların dayanımının arazide yaklaşık olarak tanınması için kriterler

Kayaç sınıfı	Nokta yük dayanımı(kg/cm ²)
Çok yüksek dayanımlı	>80
Yüksek dayanımlı	80-40
Orta dayanımlı	40-20
Düşük dayanımlı	20-10
Çok düşük dayanımlı	<10

Tablo 3.11. Kayaçların nokta yük direncine göre sınıflandırılması(Bieniawski, 1975)

Kaya birimlerin nokta yük dayanım indeksi sonuçlarına göre, kayaç sınıfı genellikle yüksek; yer yer ortadır. Tek eksenli sıkışma dayanımı verilerine göre, az dayanıklı veya dayanıklı kayaç niteliğindedir.

4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME

4.1. Bina-zemin ilişkisinin irdelenmesi

Söz konusu parselde; 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin+ 12 normal katlı A Blok+kapalı otopark, 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin kat ve 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı 3 adet yapı inşaatı+havuz yapısı planlanmaktadır. İnşaatı planlanan yapılar Proje 0,0(527,90) kotundan -6,30m (521,6kot) derinliklere gelecek şekilde projelendirilmiştir.

İnşaası planlanan bloklar, statik proje müellifi tarafından Rijit Radye temel tipi ile taşıtılacak şekilde projelendirilmiştir. Değerlendirme ve öneriler bu kapsamda yapılmıştır.

Yapılaşma planlanan alanda, üst seviyelerde kalınlıkları 1,50m ile 2,0m aralarında olan , bitkisel toprak ve temel birimlerin aşırı ayrışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl , kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim gözlenmiştir. Jeofizik, sismik kırılma verilerine göre 261-279m/s kayma dalga hızıdır. Bu birimler taşıyıcı zemin olarak kabul edilmemelidir.

İnceleme alanında, statik proje müellifi tarafından verilen bilgiye göre, Radye Temel üzerinde taşıtılması planlanan tüm yapıların temel üst kotları, 521,6 olarak projelendirilmiştir. Alanda yapılan sondaj verilerine göre temel kayaya ait birimler , Sondaj ağız kotlarından 1,50-2,0m arası değişen derinliklerden veya 523,1kot (Sk-1) ile 525,71 kot(Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında sonrasında yeraldığı görülmüştür.

Elde edilen verilere göre, sahada 521,6 kot ve sonrasında yapılacak temel kazıları sonrasında, planlanan temel üst kot seviyeleri ve altında taşıyıcı birim niteliğindeki, Temel jeolojik birim gözlenecektir.

Planlanan yapıların temel seviyelerinde gözlenecek temel jeolojik birimlerde, hakim litoloji bloklu çakıltaları ve aralarında kumtaşısı veya az orandada çamurtaşısı bantları bulunmaktadır.

Doku değişkendir. Genellikle kaba ve yerel olarak ince malzemeden oluşmaktadır. Az oranda görülen çamurtaşısı seviyeleri genel kütleye kıyasla yok denebilcek kadar azdır. Nadir olarak görülen bu seviyelerin kırtı tane boyu silt-kil şeklindedir. Kayanın, tane boyutlarının değişken olması iç yapısının mukavemetini azaltıcı yönde etkilemektedir.

Blok boyutları genellikle 10-40cm; yer yer 1.0m kalınlıklarda gözlenmiştir. Birim genelde heterojenik ve polijenik karakterdedir. Çakıllar, az oranda küt köşeli, genelde az- yarı yuvarlaktır. Kötü – çok kötü boyanmalıdır. Genelde matriks desteklidir. Bağlayıcı birimler, yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli veya 1.0-3.0cm yi geçmeyen dolgusuz yapıdadır. Kireçtaşısı bloklarda oldukça seyrek olarak 1.0-4.0 cm yi geçmeyen küçük ölçeklerde erime boşlukludur.

Genel olarak sık, yer yer orta çatlaklı-kırıklı, kalsit damarlı, W3-W2 ayrışma derecelidir. Planlanan temel seviyelerinde, masw verilerine göre, Ort. Kayma dalga hızları, 875-918m/s aralarındadır. Kaya birimlerin sismik hız verilerin yanı sıra, ayrışma durumları gözönüne alındığında, planlanan temel seviyelerinde zemin grupları B1 şeklindedir.

Planlanan temel seviyesi ve altında olan kaya birimlerde elde edilen nokta yük dayanım indeks değerleri 31,9 ile 70,0kg/cm² civarlarındadır. Bu verilere göre yükleme sonrasında kaya birimlerinde kırılma, taşıma gücü ve ani oturma problemleri beklenmemektedir. Temel kayaya ait birimler genel olarak taşıma gücü sorunu göstermemekle birlikte, nispeten litolojik olarak, yer yer fiziksel ve dayanımları farklılık arz ettiği göz önüne bulundurulduğunda birimlerde olası farklı oturma problemine karşı, farklı oturmaları engelleyecek bir şekilde uygun temel tipi ile taşıtılması önerilir.

Karma yapıdaki temel birimlerde, kazı sonrasında, temel zeminin yumuşamasına izin verilmemelidir. Tüm Temel alanı altında mısır ve blokaj teşkil edilmeli veya Yapı-temel özelliklerine bağlı olarak Geoteknik mühendislerin önereceği şekilde ve kalınlıklarda temel altı mısır- grobeton blokaj dolguların teşkil edilmesi önerilir. Yapı temellerinde yüzey- yüzeyaltı sulara karşı izolasyon ve çevre drenajı önlemleri alınması önerilir. Yapılacak drenaj, yağmur suların temellere girişimini tamamen engelleyecek şekilde oluşturulmalıdır.

4.1.1. Taşıma Gücü hesaplamaları

Planlanan Temel seviyesi ve sonrasında yer alan temel kayaya ait birim için laboratuvar verilerine göre hesaplanan için taşıma gücü hesabı

Qa= Is(50)*Ksp*Kp.....Roy U. Hant'a göre;

Qem= qa/Gs, Kp: Kayanın çatlak aralarına göre verilen Ampirik Katsayı(12)

Ksp: Kayanın çatlak aralarına göre verilen Ampirik Katsayı(0,1)

Qu.ort.= Kayanın Ortalama tek eksenli basınç dayanımı=Is(50)*Kp

Gs: Güvenlik katsayısı; Qa: Kayanın taşıma gücü değeri; Qem: Kayanın zemin emniyet gerilmesi değeri

Min. Nokta yük dayanımı Is(50)=3,13mpa=31,9kg/cm²

Sk-4=9,0-9,5m; Is(50)=31,9kg/cm²

qu=Is(50) *kp

qu=31,9*18=574,2

qa=qu*Ksp

qa=574,2*0,1=57,42 kg/cm²

qem=qa/Gs=57,42/5=11,4kg/cm²

Sk No	Derinlik (m)	Is(50) kg/cm ²	qu=Is(50)*Kp	Ksp	qa=qu*Ksp	qem=q/5
SK-1	3,5-4,0	51,5	927	0,1	92,7	18,54
SK-1	6,5-7,0	-	1054,6	0,1	105,46	21,09
SK-1	9,0-9,5	31,9	574,2	0,1	57,42	11,48
SK-2	5,5-6,0		1028,8	0,1	102,88	20,57
SK-2	9,0-9,5	70,0	1260	0,1	126	25,2
SK-3	6,0-6,5	-	1263	0,1	126,3	25,26
SK-3	9,5-10,0	42,6	766,8	0,1	76,68	15,33
SK-4	5,0-5,5	-	1489,14	0,1	148,9	29,78
SK-4	9,0-9,5	31,9	574,2	0,1	57,42	11,48

Pressiyometre testlerine bağlı olarak taşıma gücü analizleri

Presiyometre deney sonuçları kullanılarak taşıma gücü, zemin türüne, temel şekline ve temel derinliğine bağlı olarak oluşturulmuş abaklar kullanılarak belirlenmektedir¹. Nihai taşıma gücü değeri;

$$q_l^* = k \times p_l^*$$

İfadeleri ile hesaplanmaktadır. Burada k boyutsuz taşıma gücü katsayısını ifade etmektedir. p_l^* ise net limit basınç değerini göstermektedir. B = Temel genişliği (B), D =Temel derinlikleridir. Sahada açılan sondaj kuyuların bazlarında çeşitli derinliklerde pressiyometre deneyleri gerçekleştirilmiştir. Presiyometre deneylerine dayalı olarak yapılan taşıma gücü hesaplarında nihai taşıma gücü değerinden emniyetli taşıma gücü değerine geçirilirken güvenlik katsayıısı sayısı zeminlerde genellikle 3 seçilmektedir. Bu deneyler kaya litolojisindeki birimler içerisinde gerçekleştirilmiştir.

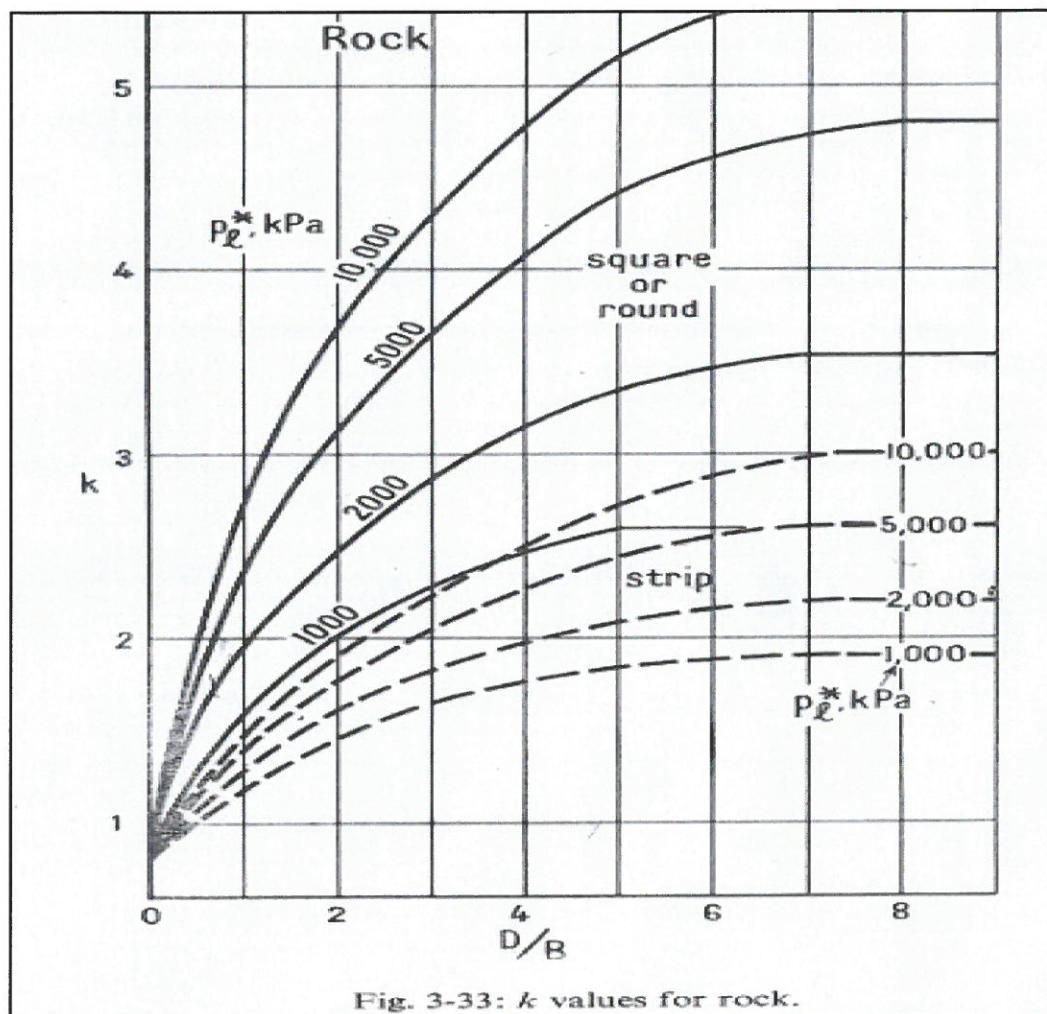


Fig. 3-33: k values for rock.

¹ Baguelin, F., Jezequel, J.F., Shields, D.H. "The Pressuremeter and Foundation Engineering – Series on Rock and Soil Mechanics – Vol:2 – No:4 – 1974/77"

emniyetli gerilme hesabında 5 güvenlik katsayısı kullanılmıştır. Bu doğrultuda temel jeolojik birimler için hesaplanan **Zemin Emniyet Gerilmesi** değerleri 10,54-21,96kg/cm² aralarındadır. Sismik verilerden hesaplanan **Zemin Emniyet Gerilmesi** değerleri 1360-1464Kpa aralarındadır. Karma yapıdaki, yer yer zayıf çimentolu ve küçük ölçeklerde erime boşukları içeren Temel jeolojik birimlerin genel yapısal özellikleri göz önüne alındığında alanda inşa edilecek yapıların temel seviyelerindeki kaya birimleri için, temel hesaplamlarında **Zemin Emniyet Gerilmesi (qem)=4,50kg/cm²** olarak alınması önerilir.

Yatak Katsayısı

Yatak katsayısı, temel zeminine gelen basınçların zemin içindeki x, y, z koordinatları boyunca yük dağılımıdır. Birimi t/m³'tür. Bu katsayı temel projelendirmesi amacıyla kullanılır, ancak gerçek arazi koşullarını yansıtmez. Bu katsayının yaptığı kabule göre, zemin aralarında sürtünme olmayan bağımsız yaylardan oluşmuştur. Zemin türüne ve temel genişliği ile derinliğine bağlıdır.

- Alanda 523(Sk1)-525,71(Sk-3) arası değişen kot seviyeleri ve sonrasında gözlenen **kaya birimler** için;

Zemin Türü	Düşey Yatak Katsayısı (t/m³)
Balçık - Turba	Kv < 200
Plastik Kil	Kv= 500-1 000
Kil, Yarı Sert	Kv = 1 000-1 500
Kil, Sert	Kv = 1 500-3 000
Dolma Toprak	Kv = 1 000-2 000
Kum, Orta Sıkı	Kv = 2 000-5 000
Kum, Sıkı	Kv = 1 000-5 000
Kum, Çakıl, Sıkı	Kv = 10 000-15 000
Sağlam Şist	Kv > 50 000
Kaya	Kv > 200 000

Sağlam kayalarda istlerde Kv > 200 000 t/m³ Kaya zeminlerde Düşey Yatak Katsayısı Kv > 200 000 t/m³ ulaşmakta olup, yer yer çok sık çatlaklı, kırıklı, yer yer sürekli düzlemleri içeren ve Yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli , yer yer küçük ölçeklerde boşluklu içeren karma litolojiden oluşan bloklu çakıltaları birimlerinde, temel hesaplamlarında Düşey Yatak Katsayısı değeri Kv =7000 t/m³ olarak alınması önerilir.

4.2. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.2.1. Zemin Türlerinin Sınıflandırılması

Yapılaşma planlanan alanda, üst seviyelerde kalınlıkları 1,5m ile 2.0m aralığında olan , bitkisel toprak ve temel birimlerin aşırı ayrışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl , kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim gözlenmiştir. Sondaj gözlem ve Jeofizik, sismik kırılma verilerine göre 261-279m/s kayma dalgası hızıdır. Bu birimler taşıyıcı zemin olarak kabul edilmemelidir.

emniyetli gerilme hesabında 5 güvenlik katsayısı kullanılmıştır. Bu doğrultuda temel jeolojik birimler için hesaplanan **Zemin Emniyet Gerilmesi** değerleri $10,54-21,96\text{kg}/\text{cm}^2$ aralarındadır. Sismik verilerden hesaplanan **Zemin Emniyet Gerilmesi** değerleri $1360-1464\text{Kpa}$ aralarındadır. Karma yapıdaki, yer yer zayıf çimentolu ve küçük ölçeklerde erime boşukları içeren Temel jeolojik birimlerin genel yapısal özellikleri göz önüne alındığında alanda inşa edilecek yapıların temel seviyelerindeki kaya birimleri için, temel hesaplamlarında **Zemin Emniyet Gerilmesi (qem)** $=4,50\text{kg}/\text{cm}^2$ olarak alınması önerilir.

Yatak Katsayısı

Yatak katsayısı, temel zeminine gelen basınçların zemin içindeki x, y, z koordinatları boyunca yük dağılımıdır. Birimi t/m^3 'tür. Bu katsayı temel projelendirmesi amacıyla kullanılır, ancak gerçek arazi koşullarını yansıtmez. Bu katsayının yaptığı kabule göre, zemin aralarında sürtünme olmayan bağımsız yaylardan oluşmuştur. Zemin türüne ve temel genişliği ile derinliğine bağlıdır.

- Alanda 523(Sk1)-525,71(Sk-3) arası değişen kot seviyeleri ve sonrasında gözlenen **kaya birimler** için;

Zemin Türü	Düsey Yatak Katsayısı (t/m^3)
Balçık - Turba	$Kv < 200$
Plastik Kil	$Kv = 500-1\ 000$
Kil, Yarı Sert	$Kv = 1\ 000-1\ 500$
Kil, Sert	$Kv = 1\ 500-3\ 000$
Dolma Toprak	$Kv = 1\ 000-2\ 000$
Kum, Orta Sıkı	$Kv = 2\ 000-5\ 000$
Kum, Sıkı	$Kv = 1\ 000-5\ 000$
Kum, Çakıl, Sıkı	$Kv = 10\ 000-15\ 000$
Sağlam Şist	$Kv > 50\ 000$
Kaya	$Kv > 200\ 000$

Sağlam kayalarda istlerde $Kv > 200\ 000 \text{ t}/\text{m}^3$ Kaya zeminlerde Düsey Yatak Katsayısı $Kv > 200\ 000 \text{ t}/\text{m}^3$ ulaşmakta olup, yer yer çok sık çatlaklı, kırıklı, yer yer süreksizlik düzlemleri içeren ve Yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli , yer yer küçük ölçeklerde boşluklu içeren karma litolojiden oluşan bloklu çakıltaşları birimlerinde, temel hesaplamlarında Düsey Yatak Katsayısı değeri $Kv = 7000 \text{ t}/\text{m}^3$ olarak alınması önerilir.

4.2. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.2.1. Zemin Türlerinin Sınıflandırılması

Yapılışma planlanan alanda, üst seviyelerde kalınlıkları 1,5m ile 2.0m aralığında olan , bitkisel toprak ve temel birimlerin aşırı ayrışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl , kil, kum karmaşı şeklinde rezüdüel birim gözlenmiştir. Sondaj gözlem ve Jeofizik, sismik kırılma verilerine göre 261-279m/s kayma dalga hızıdır. Bu birimler taşıyıcı zemin olarak kabul edilmemelidir.

4.2.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

Kızılburun formasyonu olarak adlandırılan temel jeolojik birimdir. Genel olarak bloklu çakıltaşı-kumtaşçı-çamurtaşı düzensiz ardalanması kaya türü topluluğu şeklindedir. Hakim rengi, gri-beyazımsı, yer yer kıızılımsı, kahve tonlardadır. W3-W2 ayrışma derecelidir. Hakim litolojisi olan çakıltaşları arasında kumtaşçı ve az orandada çamurtaşçı bantları bulunmaktadır. Kayaç kalitesi, genellikle çok zayıf ile zayıf kaya kalite aralığındadır.

Doku değişkendir. Genellikle kaba ve yerel olarak ince malzemeden oluşmaktadır. Az oranda görülen çamurtaşçı seviyeleri genel kütleye kıyasla yok denebilecek kadar azdır. Nadir olarak görülen bu seviyelerin kıırıntı tane boyu silt-kil şeklindedir. Kayanın, tane boyutlarının değişken olması iç yapısının mukavemetini azaltıcı yönde etkilemektedir.

Genelde matriks desteklidir. Blok boyutları genellikle 10-40cm; yer yer 1.0m kalınlıklarda gözlenmiştir. Birim genelde heterojenik ve polijenik karakterdedir. Çakıllar, az oranda küt köşeli, genelde az- yarı yuvarlaktır. Kötü - çok kötü boylanmalıdır. Genelde matriks desteklidir. Bağlayıcı birimler, yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli veya 1.0-3.0cm yi geçmeyen dolgusuz yapıdadır. Kireçtaşı bloklarda oldukça seyrek olarak 1.0-4.0 cm yi geçmeyen küçük ölçeklerde erime boşlukludur.

Kaya birimlerin nokta yük dayanım indeksi 3,13-6,87mpa ($31,9-70,0\text{kg/cm}^2$) aralığında olup kayaç sınıfı orta veya yüksektir. Planlanan 521,6 temel üst kotu seviyelerinde, masw verilerine göre, Ort. Kayma dalga hızları, 875-918m/s aralarındadır. Kaya birimlerin sismik hız verilerin yanı sıra, ayrışma durumları gözönüne alındığında, planlanan temel seviyelerinde zemin grupları B1 şeklindedir. Taşıyıcı temel jeolojik birimdir.

4.2.3. Zemin Profilinin Yorumlanması

İnceleme alanında yapılan sondaj, laboratuvar ve sismik verilere bağlı olarak değerlendirildiklerinde alanı oluşturan birimler litolojik ve mühendislik özelliklerine göre iki ayrı katman olarak tanımlanmıştır(EK-7.5).

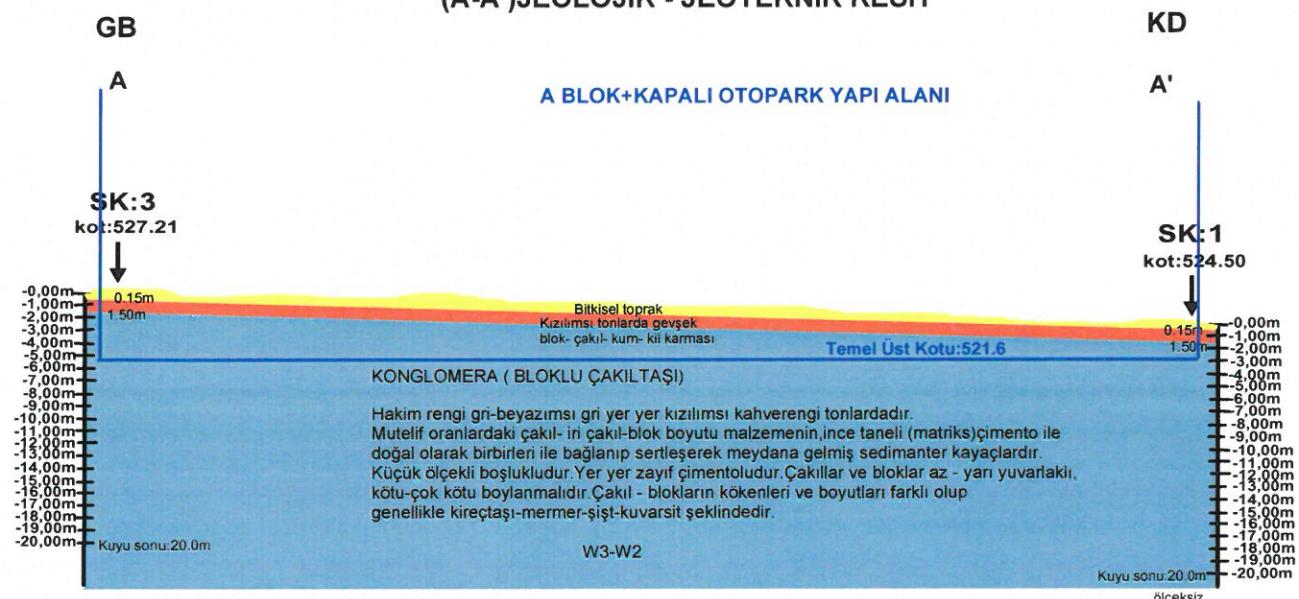
Birinci Katman (Rezüdüel Birim); Kalınlıkları 1,50m ile 2,0m aralarında olan , temel birimlerin aşırı ayrışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl , kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim zondur. Zayıf zemin niteliğindedir. Birimlerde taşıma gücü problemi ve aşırı oturma riskleri beklenmektedir. Bu birimin üst seviyelerinde 0.15-0.30m kalınlıklardaki bitkisel örtü zonu, kalınlığı az olduğundan bu katman içinde değerlendirilmiştir. Aşağıdaki kesitte sarı ve turuncu tonlarda renklendirilmiştir.

İkinci Katman (Temel Jeolojik Birim); Üst seviyeleri ondüleli yapıdaki temel jeolojik birimdir. Sondaj ağız kotlarından 1,50-2,0m arası değişen derinliklerden veya 523kot (Sk-1) ile 525,71 kot (Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında sonrasında yeraldığı görülmüştür. Hakim litolojisi olan bloklu çakıltaşçı ve aralarında kumtaşçı ve az orandada çamurtaşçı bantları bulunmaktadır. Kayaç kalitesi, genellikle çok zayıf ile zayıf , yer yer orta kaya kalite aralığındadır. Birim genelde heterojenik ve polijenik karakterdedir. Genellikle kaba ve yerel olarak ince malzemeden oluşmaktadır. Genelde matriks desteklidir. Yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli, yer yer küçük ölçeklerde boşlukludur. Az oranda görülen çamurtaşçı seviyeleri genel kütleye

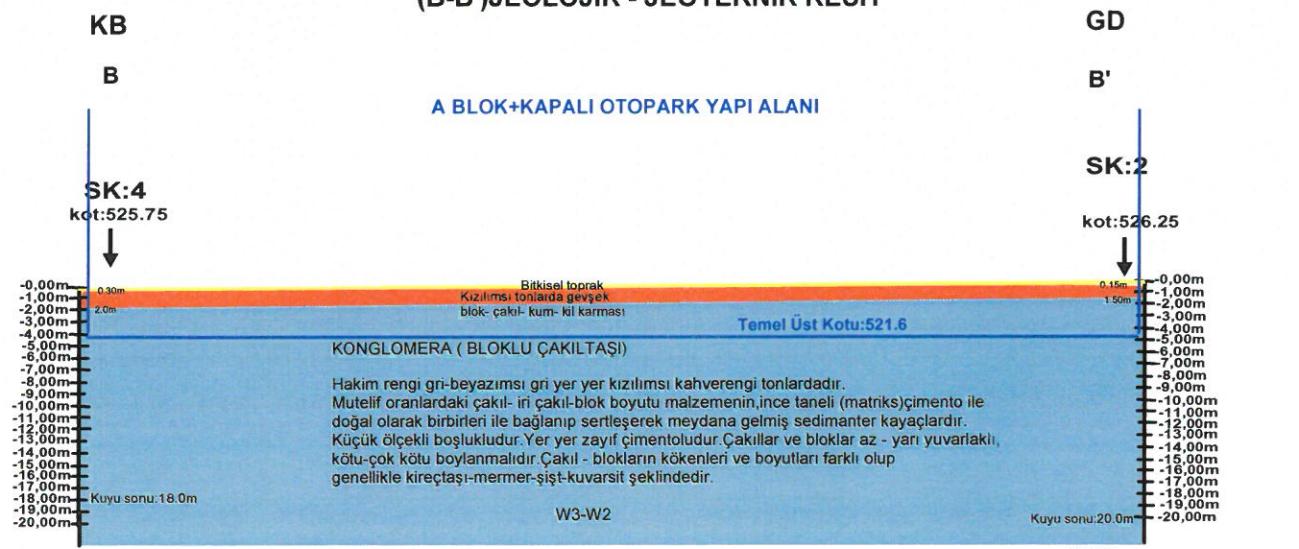
kiyasla yok denebilecek kadar azdır. Nadir olarak görülen bu seviyelerin kırıntı tane boyu silt-kil şeklindedir. Kayanın, tane boyutlarının değişken olması iç yapısının mukavemetini azaltıcı yönde etkilemektedir. Nokta yük dayanım indeksi 3,13-6,87mpa (31,9-70,0kg/cm²) aralığında olup kayaç sınıfı yer yer orta genellikle yüksektir. Tek eksenli sıkışma dayanımı qu:82,73-123,86mpa(843,6-1263kg/cm²) aralığındadır. Planlanan 521,6 temel üst kotu seviyelerinde, masw verilerine göre, Ort. Kayma dalga hızları, 875-918m/s aralarındadır. Kaya birimlerin sismik hız verilerin yanı sıra, ayrışma durumları gözönüne alındığında, planlanan temel seviyelerinde zemin grupları B1 , yerel zemin sınıfı Z2 dir. Taşıyıcı temel jeolojik birimdir. Kızılburun formasyonuna ait kaya birim, Taşıyıcı temel jeolojik birimdir.

Aşağıdaki kesitlerde mavimsi - yeşilimsi tonlarda renklendirilmiştir.

(A-A')JEOLOJİK - JEOTEKNİK KESİT



(B-B')JEOLOJİK - JEOTEKNİK KESİT



4.2.4. Sıvılaşma ve Yanal Yayılmaya Analizi ve Değerlendirmesi

İnceleme alanında İnşaati planlanan yapıların Temel seviyelerinde gözlenecek kaya niteliğindeki birimlerde sıvılaşma potansiyeli bulunmamaktadır.

4.2.5. Oturma-Şişme ve Göçme Potansiyelinin Değerlendirmesi

Planlanan temel seviyelerinde gözlenen Temel kayaya ait birimlerde ani oturma, şişme ve göçme potansiyeli yoktur.

4.2.6. Karstik Boşlukların Değerlendirilmesi

Yapılan sondaj noktalarında ve jeofizik ölçü noktalarında yerel düzeylerde küçük ölçeklerde yerel düzeylerde 4.0 cm kalınlıkları geçmeyen erime boşlukları gözlenmiştir. Yapı özelliklerine bağlı olarak, 25.0m derinliklere kadar yapışmayı olumsuz yönde etkileyebilecek kalın erime-karstik boşluk yapılara rastlanmamıştır.

4.2.7. Temel Zemini Olarak Seçilebilecek Birimlerin Değerlendirilmesi

Söz konusu parselde; 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin+ 12 normal katlı A Blok+kapalı otopark, 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin kat ve 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı 3 adet yapı inşası inşaatları planlanmaktadır.İnceleme alanında, statik proje müellifi tarafından verilen bilgiye göre, Radye Temel üzerinde taşıtilması planlanan tüm yapıların temel üst kotları, 521,6 olarak projelendirilmiştir. Alanda yapılan sondaj verilerine göre temel kayaya ait birimler , Sondaj ağız kotlarından 1,50-2,0m arası değişen derinliklerden veya 523kot (Sk-1) ile 525,71 kot (Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında yeraldığı görülmüştür.

Elde edilen verilere göre, sahada 521,6 kot ve sonrasında yapılacak temel kazıları sonrasında, planlanan temel üst kot seviyelerinde taşıyıcı birim niteliğindeki, Temel jeolojik birim gözlenecektir.

Projeci tarafından firmamıza aktarılan bilgi doğrultusunda, parsel alanında inşa edilecek yapıların temellerinde, statik durumda: max. gerilmeler $35,0\text{t}/\text{m}^2$ ($3,50\text{kg}/\text{cm}^2$) civarlarındadır. Planlanan temel seviyesi ve altında olan kaya birimlerde elde edilen nokta yük dayanım indeks değerleri 31,9 ile $70,0\text{kg}/\text{cm}^2$ civarlarındadır. Bu verilere göre yükleme sonrasında kaya birimlerinde kırılma, taşıma gücü ve ani oturma problemleri beklenmemektedir.

Temel kayaya ait birimler genel olarak taşıma gücü sorunu göstermemekle birlikte, nispeten litolojik olarak, yer yer fiziksel ve dayanımları farklılık arz ettiği göz önüne bulundurulduğunda birimlerde olası farklı oturma problemine karşı, farklı oturmaları engelleyecek bir şekilde uygun temel tipi ile taşıtilması önerilir.

Karma yapıdaki temel birimlerde, kazı sonrasında, temel zeminin yumuşamasına izin verilmemelidir. Tüm Temel alanı altında mıcır ve blokaj teşkil edilmeli veya Yapı-temel özelliklerine bağlı olarak Geoteknik mühendislerin önereceği şekilde ve kalınlıklarda temel altı mıcır- grobeton blokaj dolguların teşkil edilmesi önerilir.

Yapı temellerinde yüzey- yüzeyaltı sulara karşı izolasyon ve çevre drenajı önlemleri alınması önerilir. Yapılacak drenaj, yağmur suların temellere girişimini tamamen engelleyecek şekilde oluşturulmalıdır.

Planlanan 521,6 temel üst kotu seviyelerinde, masw verilerine göre, Ort. Kayma dalga hızları, 924-991m/s aralarındadır. Kaya birimlerin sismik hız verilerin yanı sıra, ayrışma durumları gözönüne alındığında, planlanan temel seviyelerinde zemin grupları B1dir. B1 zemin grubu özelliğindeki birimlerin kalınlıkları genelde 15m den fazladır. DBYYHY göre Kalınlıkları 15m den fazla olan B zemin grubu birimlerin yerel zemin sınıfı Z2 olarak tanımlanmaktadır. Sahada, elde edilen tüm verilere göre, Temel kayaya ait birim Taşıyıcı birim niteliğinde olduğu görülmüştür.

Bu durumda, Yapıların Deprem tahkiklerinde, yerel zemin sınıfı Z2 için Spektrum Karakteristik Periyotlar;

Ta:0.15 - Tb: 0.40 sn olarak kullanılmalıdır.

DBYYHY ye göre Zemin Grupları

Zemin Grubu	Zemin Grubu Tanımı	Stand. Penetr. (N/30)	Relatif Sıkılık (%)	Serbest Basınç Direnci (kPa)	Kayma Dalgası Hızı (m/s)
(A)	1. Masif volkanik kayaçlar ve ayrılmamış sağlam metamorfik kayaçlar, sert çimentolu tortul kayaçlar.....	—	—	> 1000	> 1000
	2. Çok sıkı kum, çakıl.....	> 50	85-100	—	> 700
	3. Sert kil ve sıltı kil.....	> 32	—	> 400	> 700
(B)	1. İtf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayaçlar, strelksizlik düzlemleri bulunan aynışmış çimentolu tortul kayaçlar.....	—	—	500-1000	700-1000
	2. Sıkı kum, çakıl.....	30-50	65-85	—	400-700
	3. Çok katı kil ve sıltı kil...	16-32	—	200-400	300-700
(C)	1.Yumuşak strelksizlik düzlemleri bulunan çok aynışmiş metamorfik kayaçlar ve çimentolu tortul kayaçlar.....	—	—	< 500	400-700
	2. Orta sıkı kum, çakıl.....	10-30	35-65	—	200-400
	3. Katı kil ve sıltı kil.....	8-16	—	100-200	200-300
(D)	1.Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yumuşak, kalın altiyon tabakaları....	—	—	—	< 200
	2. Gevşek kum.....	< 10	< 35	—	< 200
	3. Yumuşak kil, sıltı kil....	< 8	—	< 100	< 200

Çizelge Türkiye afet yönetmeliğine göre yerel zemin sınıfları

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Grubu ve En Üst Tabaka Kalınlığı
Z1	(A) grubu zeminler, en üst tabaka kalınlığı 15m'ye eşit veya daha az olan (B) grubu zeminler
Z2	En üst tabaka kalınlığı 15m'den fazla (B) grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı 15m'den az (C) grubu zeminler
Z3	En üst tabaka kalınlığı 15 – 50 m (dahı) arasında olan (C) grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı 10m'ye eşit veya daha az olan (D) grubu zeminler
Z4	En üst tabaka kalınlığı 50m'den fazla (C)grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı 10m'den fazla (D) grubu zeminler

- SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYOTLARI (T_A , T_B)

Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı	T_A (sanİYE)	T_B (sanİYE)
Z1	0.10	0.30
Z2	0.15	0.40
Z3	0.15	0.60
Z4	0.20	0.90

Çalışma alanında planlanan temel tabanındaki birimler, genel olarak taşıyıcı zemin niteliklerindedir. Burada önemli olan yapıdan gelen gerilmeler altında ne kadar oturma olacağdır. Hazırlanacak Geoteknik değerlendirme Rapor kapsamında Temel gerilmeleri dikkate alınanarak, planlanan temel tipi seçimi ve özelliklerine bağlı olarak, yapılacak analizlerde, elde edilen saha, labratuvardan verileri, temel zeminin litolojik ve tane boyutu heterojenliği ve arazi gözlem verileri bir bütün olarak dikkate alınmasında fayda vardır.

4.2.8. Şev Duraylılığı Analizleri

Hali hazırda şev duraylılığı problemi yoktur. Ancak temel hafriyatı için düşey açılması gereken şev yüzeyi için alınacak önlemler rapor içinde bölüm 4.2.9 da sunulmuştur.

4.2.9. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Olarak Değerlendirilmesi

İncelenen parsel alanında, inşaatı planlanan iki bodrum kat detaylarına göre, temel kazıları 2,0 ile 5,0m civarlarında yapılacaktır. Üst seviyelerde gözlenen rezüdüel birimin şev duraylılığı zayıf özelliklerde olup, ancak kalınlıkları az olduğundan dolayı, Kazı derinlikleri, alanın konumu göz önüne alındığında, şev duraysızlıklarını beklenmemektedir. Max. Kazı derinlikleri, alanın konumu ve temel jeolojik birimlerin özellikleri göz önüne alındığında rezüdüel birimlerde geçici kazı şev eğimi 2/3 düşey/yatay dan (33°) daha dik; Kaya birimlerde geçici kazı şev eğimi 3/2 düşey/yatay dan (56°) daha dik; alınmaması önerilir.

Alanda oluşturulacak her türlü açık kalıcı şevler istinat yapıları ile tutulmalıdır.

Düşey açılması gereken şev yüzeyleri için, yerel düzeye blok akma, düşme ve olası kama tipi kaymaları gözlenebilecektir. Proje detaylarına ve planlanan kazı alanına bağlı olarak düşey açılması gereken şev yüzeyleri için, Temel hafriyatı aşamasında yol ve oluşacak şevlerin güvenliğini kontrol altına alacak şekilde, gerektiğinde Geoteknik mühendislerin önereceği uygun projelendirilmiş iksa sistemi ile desteklenmelidir. İksa sistemlerinin projelendirilmesinde yolların konumu ve sisteme etkileyebilecek yükler mutlaka göz önüne alınmalıdır.

7,50m den daha derin kazı yapılması durumunda Kazı kontrol edilebilir yükseklikte ve genişlikte yapılmalıdır. Kazı esnasında modellemeye benzemeyen değişiklikler çıkabileceği göz önüne alınmalıdır.

İksa proje yapılması durumunda, Temel Kaya için önerilen parametreler

Birim Hacim Ağırlık () ton/m³ 2,30

Kayma Mukavemeti (c) kpa 0.0

Kayma Mukavemeti Açısı () 38°

4.2.10. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi

4.2.10.1. Heyelan, akma, çökme, göçme, sellenme vb. olasılıklar

İnceleme alanında, heyelan, akma, çökme, göçme, su baskını türünde hiçbir afet olayına rastlanılmamıştır. Alanda belli bir düzlem boyunca gelişecek heyelan türü kitle hareketi, kaya düşmesi, çığ, su baskını vb. doğal afet riski beklenmemektedir.

4.2.10.2. Bölgenin depremsellik özelliği ve deprem olasılığı

Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

Çok eski devirlerden bu yana bölgenin depremlerden sık sık zarar gördüğü bilinmektedir. Çalışma alanını etkileyen tarihsel depremlere ait bilgiler Pınar vd. (1952), Ergin vd. (1967), Karnik (1971), Ayhan vd. (1980), Soysal vd. (1981), tarafından hazırlanan kataloglardan, yararlanılarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur (Çizelge 4.1). Elde edilen verilerden bölgede IX ve daha büyük şiddetteki depremler baz alınarak çalışmalar yapılmıştır.

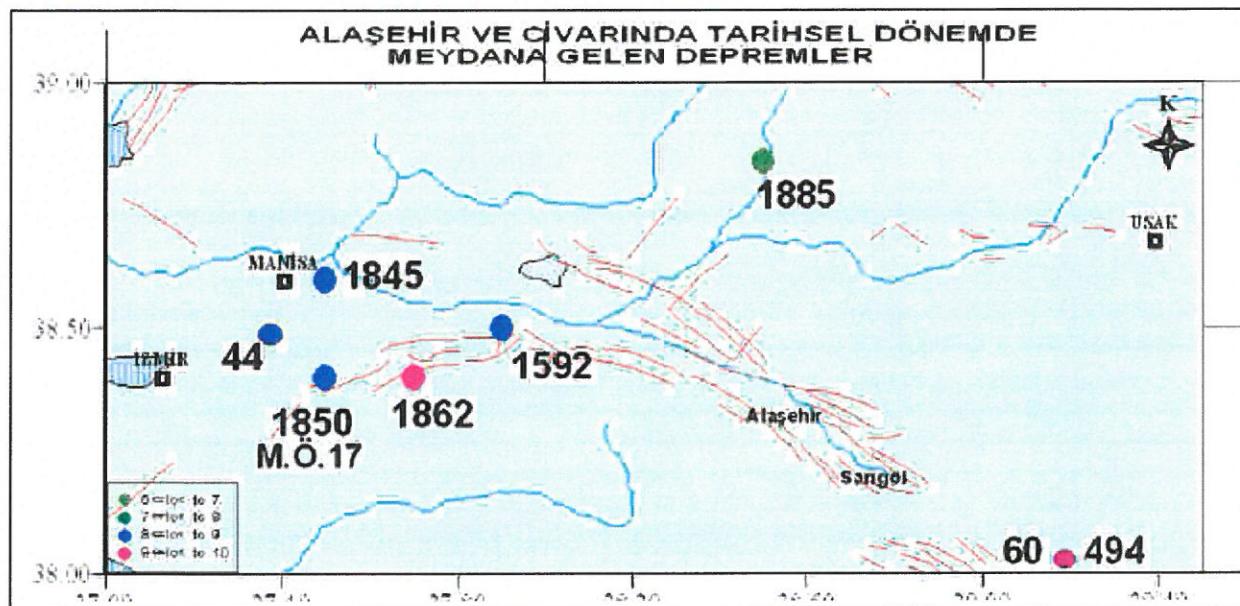
YIL	ENLEM	BOYLAM	YER	ŞİDDET
M.Ö. 65	37.75	29.25	Honaz - Denizli	VII
M.Ö 17	38.40	27.50	Manisa-Sart-Muradiye-Aydın	IX
60	37.90	29.2	Pamukkale-Honaz-Denizli	IX
494	37.90	29.2	Denizli	VIII-IX
44	38.50	27.40	Manisa-Efes	VIII
1595	38.50	27.90	Turgutlu-Salihli-Manisa	VIII
09.06.1651	37.80	29.30	Honaz - Denizli	VIII
1845	38.60	27.50	Manisa-İzmir	VIII
1845	39.30	26.30	Midilli-Manisa	VI
1850	38.40	27.50	İzmir,Kemalpaşa,Turgutlu	VIII
1850	38.42	27.45	İzmir-Manisa-Turgutlu-Ödemiş	VIII
1860	39.40	29.95	Kütahya-Manisa-İzmir	VI
1862	38.40	27.70	Turgutlu-Manisa	IX
1885	38.84	28.50	Alaşehir-Manisa	VI
?04.1886	37.80	29.1	Denizli	VI
?01.1887	37.8	29.1	Denizli ve geniş yoresi	VII

Çizelge 4.1 Alaşehir- Sarıgöl ilçeleri civarında etkili olan tarihsel dönem deprem etkinliği

Çeşitli araştırmacıların kataloglarından ve DAD verilerinden derlenerek yapılan haritada (Şekil 4.1) tarihsel verilerin yerleri gösterilmiştir. Ancak tarihsel verilerin koordinatları bilgilerdeki eksiklik nedeniyle tam deprem episentr noktasını göstermemektedir.

Hasar Yapan Depremler

Gediz Grabeni üzerinde yüzey kırığı oluşturan en son yıkıcı depremden (1969 Alaşehir Depremi, Ms=6.5) bu yana yüzey kırığı oluşturabilecek bir deprem oluşmamıştır.



Şekil 4.1 Alaşehir-Sarıgöl civarında oluşan tarihsel depremlerin dağılımı (DAD katalog verileri)

BÖLGEDE HASAR YAPAN DEPREMLER				
TARIH	ENLEM	BOYLAM	YER	MAGNİTÜD
01.09.1925	38.0	29.0	Buldan-Sarayköy	5.6
13.01.1926	38.06	28.81	Buldan-Sarayköy	5.7
03-18.02.1965	38.4	28.4	Salihli-Manisa	5.8
28.03.1969	38.55	28.46	Alaşehir-Manisa	6.5
28.01.1994	38.69	27.50	Manisa	5.2

Çizelge 4.2 Gediz Grabeninde Hasar Yapan Depremler

22.09.1595 Sart Manisa Depremi:

Deprem, 22 Eylül 1595 günü akşam saatlerine doğru meydana gelmiş ve 8 gün boyunca İstanbul'da hissedilmiştir. Depremde, Urganlı, Sart, Ahmetli kasabaları ile Gedik,

Bostancı, Hamza Çavuş, Azizli ve Yapılı köyleri çok yakından etkilenmiştir. Barçınlı köyü yakınlarında, nehrin dirsek yaptığı Ilıcak civarında, 9400 metre karelik bir alanda zeminde yarıklar oluşmuş ve yarıklardan su gelerek bir minarenin yüksekliğine kadar fişkirmıştır. Manisa yolunda Gedizli köprüsüne kadar uzanan kesimde zeminde yarılmalar meydana gelmiş ve su siyah katran gibi çıkmaya başlamıştır. (Ambraseys ve Finkel 1995).

03-18.02.1965 Salihli Depremi :

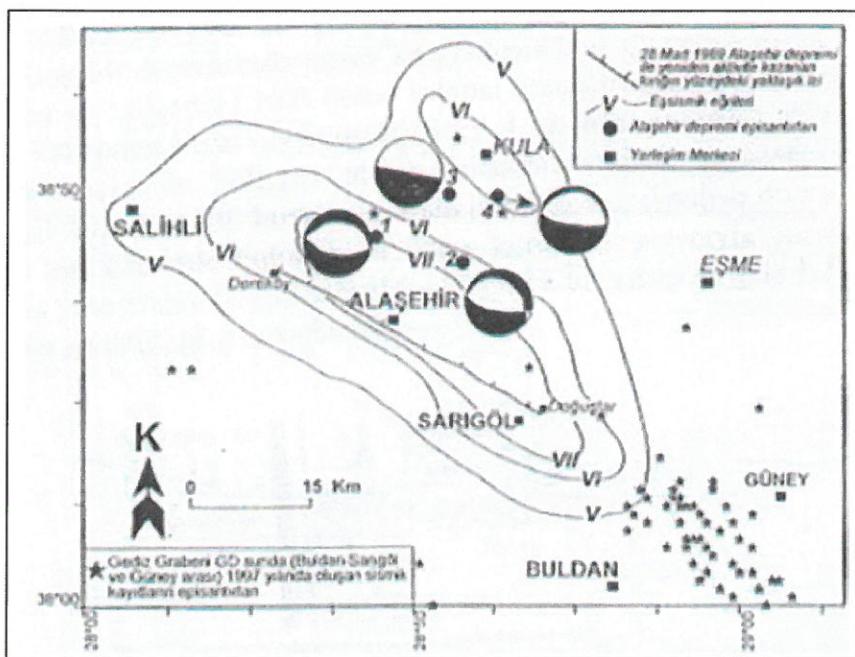
38.4 28.4 koordinatlarında $M=5.5$ büyüklüğündeki bu depremde 12 kişi ölmüş, 150 yıkık ve ağır hasarlı bina tesbit edilmiştir (BCIS). 3 Şubat 1965 günü Salihli civarında hafif şiddetli depremler olmaya başlamış ve 18 Şubat 1965 gününe kadar devam etmiştir. 10 Şubat 1965 günü depremlerin şiddetleri artmış ve günde 10 deprem olmaya başlamıştır. Bu depremlerdenen şiddetlisi 16 Şubat 1965 günü saat 21:05'de meydana gelmiştir. 18 Şubat 1965 günü

depremler geçici olarak kesilmiştir. 23 Mart 2001 gecesi Salihli – Alaşehir arasındaki köylerde hasar yapan şiddetli bir deprem daha olmuştur. Bu deprem, Denizli, İzmir, Balıkesir ve Çanakkale’de de hissedilmiştir. Depremler, 15 Nisan 1965 tarihine kadar 2 ay devam etmiştir. Bu süre içerisinde 200 deprem meydana gelmiştir. Depremlerin dış merkezlerinin bir kısmı Salihli, Kurşunlu bir kısmı da Çamur banyoları civarında yer almıştır. Dolayısıyla, depremlere Çamurbonyaları ile Kurşunlu banyoları arasında geçen bir fay zonunun neden olduğu tahmin edilmektedir. Deprem odak derinlikleri çok sıç olup, 3-5 km arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Depremler, Salihli’de orta derecede hasara yol açmıştır. Deprem, buradaki binaların % 50’sinde çatlaklar meydana getirmiştir. Salihli, alüvyal ve yamaç molozu çökelleri üzerinde kurulmuştur. Deprem, Kurşunlu - Çamur banyoları civarında oldukça şiddetli hissedilmiştir. Bu bölgede 8 ev tamamen yıkılmış, 100 ev ağır, 51 ev hafif hasar görmüştür. Depremler, Allahdiyen, Keli (Tepe), Caferbey, Sartmahmut, Taytan, Hacıbektaşlı, Yenipazar, Durasallı ve Alaşehir'e bağlı Bağcılar, Kabazlı, Karataş köylerinde de hissedilmiştir. Alaşehir'e bağlı Kurudere, Dereköy, Göbekli ve Keserler köylerinde de hafif hasar olmuştur. Bu bölgede de 34 ev yıkılmış, 60 ev hasar görmüş ve 90 evde çatlaklar meydana gelmiştir. Buna karşılık Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yapılmış hasar tespitlerine göre, 9 ev yıkılmış, 37 ev ağır, 36 ev orta ve 7 ev hafif hasar görmüştür (Altan vd.1965; Öcal 1965).

28.03.1969 Alaşehir Depremi :

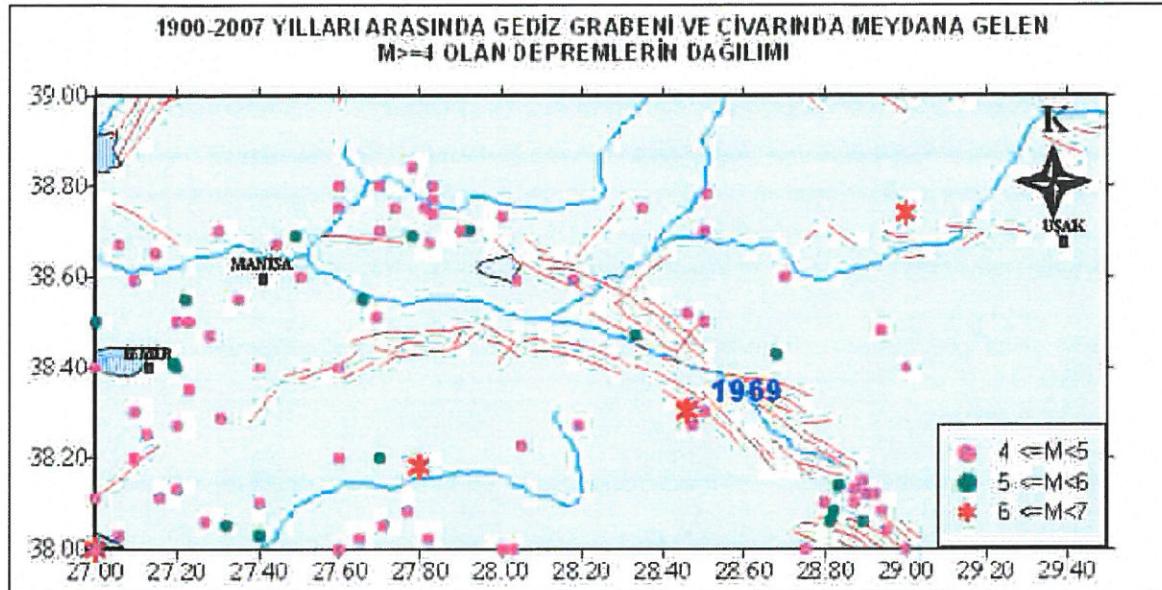
38.55K 28.46 koordinatlarında Ms=6.5 büyüklüğünde ve VIII şiddetindeki bu depremde 41ölü, 186 yaralı, 4372 yıkık ve ağır hasarlı bina tesbit edilmiştir. Gediz nehri boyunca ve kuzeyindeki küçük vadilerde önemli hasarlar neden olmuştur. Hasarın ağır olmasında vadilerin kenarlarında çökмелere ve heyalanlar oldukça etkili olmuştur. Bununla birlikte, küçük ölçekte oturmalar meydana gelmiştir. Deprem, 36 km uzunlukta ve K 70°-80° B doğrultulu yüzey kırıkları oluşturmuş ve bu yüzey kırıkları üzerinde 3-13 cm düşey atım ölçülmüştür (Arpat ve Bingöl, 1969; Ergin ve diğ., 1971). Faylanma eğim atımlı normal fay karakterinde olup, KD blok düşmüştür. Yüzey kırığı KB'da Dereköy'den başlamış, Alaşehir içerisinde geçerek GD'da Doğuşlar'a kadar uzanmıştır. Kırık, Alaşehir, Salihli demiryolunu keserek servisin aksamasına neden olmuştur. Yüzey kırıkları, vadiyi sınırlayan alçak tepelerin eteklerinde alüvyonların oturması ve çökmesi şeklinde gelişmiştir. Ana şok, kırıktan 35 km uzaklıklarda yer alan akarsu çökellerinde sivilşamalara neden olmuştur. (Arpat ve Bingöl 1969, Kettin ve Abdüsselamoğlu 1969b, Aytun 1971, Ergin vd. 1971, Ambraseys ve Tchalenko 1972, Shabalin ve Karnik 1974, Allen 1975, Ambraseys 1975, Eyidoğan ve Jackson 1985, Ambraseys 1988).

Bölgelinin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi



Şekil 4.2: 28 Mart 1969 Alaşehir Depremi'ne ait yüzey kırığı, ana ve artçı şokların çözümlemeleri ve eş hasar dağılımlarını gösteren izosismik harita (Eyidoğan ve Jackson, 1985) ile Buldan-Güney arasındaki kesimin 1997 yılı mikroismik etkinliğinin ilişkisi (Gürsoy H. vd., 1997)

Gediz Grabeni üzerinde yüzey kırığı oluşturan tek yıkıcı deprem 1969 Alaşehir Depremidir. (Ms=6.5). Bu depremden günümüze kadar olan 38 yıllık dönemde yüzey kırığı oluşturabilecek bir deprem oluşmamıştır



Şekil 4.3 1900-2007 yılları arasında Gediz Grabeni'nde $M \geq 4$ olan depremlerin dağılımı
(DAD verileri)

Gediz Grabeni'nde 1900-2007 yılları arasında $M \geq 4$ olan toplam 182 deprem olmuştur. $M \geq 6$ olan depremlerin sayısı 3 olup 1925-1975 yılları arasında olmuştur. Bölgedeki en büyük deprem 28.03.1969 Alaşehir Depremi'dir. Bu depremden sonra bölgede $M \geq 6$ deprem olmamıştır. Batı Anadolu çöküntü bölgesinin Paleosismoloji projesi kapsamında (Deprem Araştırma Dairesi Rapor No:5691-1) Çalışılan bölge için (Alaşehir-Sarıgöl) tarihsel dönemde deprem kaydı olmadığından bu verilerden yararlanarak deprem tekrarlanma periyodu bulmak mümkün olamadığı belirtilmiştir. 1969 Alaşehir Depreminde, Piyadeler'den Sarığöl'e kadar toplam 30-36 km lik bir kısım kırılmış, bundan dolayı, Gediz Grabeninin kırılmayan diğer kesimlerinin gelecekte ortabüyük magnitüdülu deprem üretme olasılığının yüksek olduğu ve dolayısıyle sismik boşluk niteliği taşıdığı belirtilmektedir.

**Çizelge 4.2. Çeşitli İvme-Uzaklık Azalım İlişkileri (Hasgür , 1996; Demirağ, 1998;
Tezcan ve diğ., 1979; Erdik ve Durukal, 2004)**

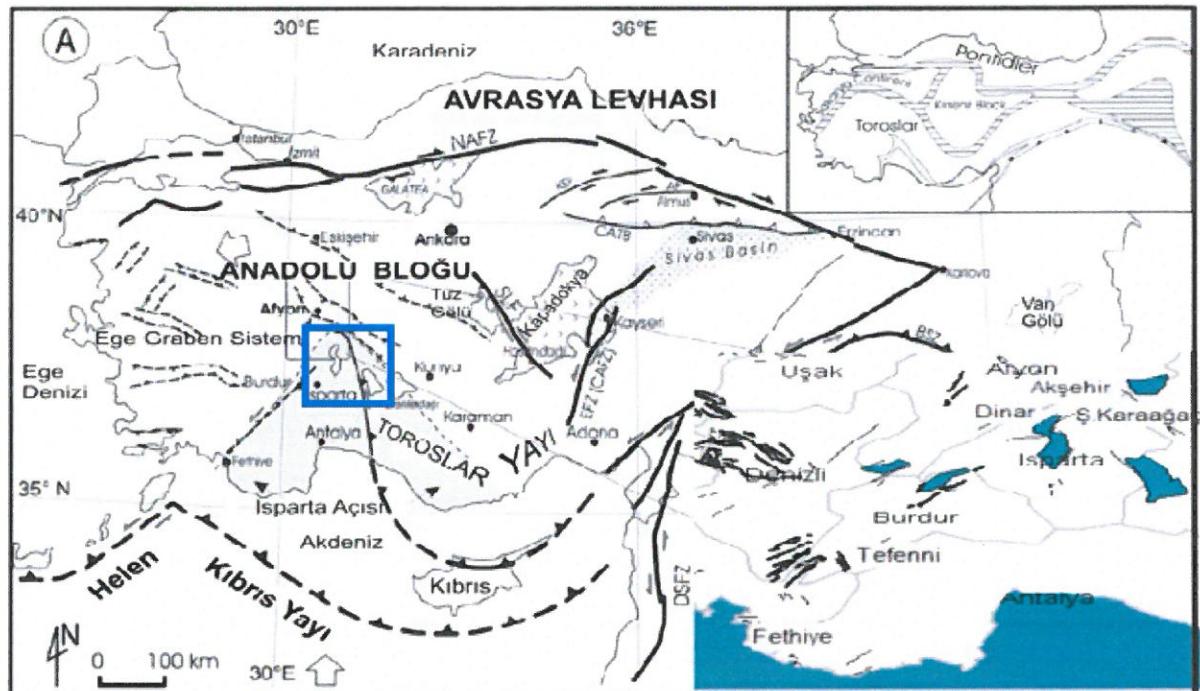
A = İvme Değeri (cm/sn ²)	Araştırmacılar
PHA = Pik Yatay İvme	
M = Deprem Magnitüdü	
D = Episantırдан olan Uzaklık (km)	
R = Odak Derinliğinden olan Uzaklık (km)	
A = 2000 e ^{0.8M} (R + 20) ⁻²	Esteva ve Rosenblueth (1964)
A = 1230 e ^{0.8M} (R + 25) ⁻²	Esteva (1970)
A = 274 e ^{0.8M} (R) ^{-1.64}	Davenport (1972)
A = 1300 e ^{0.67M} (R + 25) ^{-1.6}	Donovan (1973)
A = 1230 e ^{0.58M} (R + 25) ^{-1.32}	Donovan (1973)
A = 472,3 e ^{0.64M} (R + 25) ^{-1.301}	McGuire (1974)
A = 69 e ^{0.92M} (R) ^{-1.30}	Orphal ve Lahoud (1974)
A = 5000 e ^{0.8M} (R + 40) ⁻²	Shah ve diğ. (1973)
Log A = 3.09 + 0.347 M - 2 log (R + 25)	Oliviera (1974)
Log A = 2.308 + 0.411 M - 1.637 log (R + 30)	Katayama
Log A = 2.041 + 0.347 M - 1.6 log D	Estava ve diğ.
PHA = 0.0159 e ^{0.86M} [R + 0.0606 e ^{0.7M}] ^{-1.09}	Campbell (1981)
PHA = 0.0185 e ^{1.28M} [R + 0.147 e ^{0.732M}] ^{-1.75}	
(Uzak alanlar için)	Campbell (1981)
Log (a/g) = -1.02 + 0.249 M - log R -0.00255 R + 0.26 P Burada; R = (D ² + 7.3 ²) ^{0.5} P = yapay bir argüman, 0,5 persentil için 0 ve 84 persentil için 1 alınır	Joyner ve Boore (1981)
Log PHA = 0.41 M - 0.0034 R - log (R + 0.032 . 10 ^{0.41M}) + 1.30	Fukushima ve diğ. (1988)
Log PHA = -0.62 + 0.177 M - 0.892 log R + e ^{0.84M} + 0.132 F - 0.0008ER R = enerji boşalım bölgesine km cinsinden en yakın mesafe F = yapay değişken, ters faylanması ise 1 değilse 0 E = yapay değişken levha içi 1; levha sınırı 0 alırın.	Abrahamson ve Litehister (1989)
A=1230 e ^(0.8M) (R+13) ⁻²	Newmark and Roseblueth (1971)
A = 20 (10 ^{(0,61 M-((1,66+(3,6/R)) log (R))-0,631-(1,83/R))})	Kanai (1966)
A=2000*(e ^(0.8 M))(R+20) ⁻²)	Esteva ve Roseblueth (1964)
A = 10 ^{(((-0,62)+(0,177M)-(0,892 log ((R+(e(0,284M))))))+0,132-0,0008)}	Abrahamson ve Litehiser (1989)
.ln (A _H)=(-3,512+0,904M-1,328 ln [(R _{seis}) ²]+(0,149 e ^{0.67M}) ²] ^{0.5} +(0,44-(0,171 ln(R _{seis})))+(0,405-(0,222 ln(R _{seis}))) M, momet magnitüd; R _{seis} fay üzerindeki sismojenetik kırılmaya en yakın uzaklık, bulunan ivme doğrultu atımlı faylar için geçerlidir.	Campbel (1997)
.ln A =1,089+0,711(M-6)-0,207(M-6) ² -0,924 ln (R) - 0,292 ln (Vs/2118) (A; g olarak 0,2 sn peryod için ivme, Vs, ilk 30m'lik zemin için ortalama kayma dalgası hızı; R= (rjb ² +7,02); rjb faya en yakın yatay uzaklık (km), M moment magnitüd)	Boore ve diğ. (1997)

Bölgdedeki Diri Faylar

Güneydoğu Karaman ile kuzeybatıda Sındırğı arasındaki alanda, 10-30 km genişlikte, 500 km uzunlukta, KB-GD gidişli ve süreksiz verev atımlı normal bir fay sistemi yüzeyler . Bu büyük sismojenik kuşak Akşehir-Simav fay sistemi (ASFS) olarak adlandırılmıştır. Akşehir-Simav fay sistemi'nin güneydoğu yarısı, kuzeyde yer alan Batı Orta Anadolu ile güneyde yer alan Isparta Açıları arasındaki coğrafik sınırı oluşturur. Buna karşın fay sisteminin kuzeybatı yarısı Batı Anadolu içinde uzanır ve en kuzeybatıda KD- gidişli Akhisar fay zonu ile birleşerek sona erer. ASFS bir seri graben-horst ve onların kenarını sınırlayan verev atımlı normal fay-fay zonuyla karakterize edilir. Grabenler iki gruba ayrılır: (1) birincil (ana) grabenler, (2) ikincil grabenler. Birincil grabenler ASFS' nin genel gidişine paralel olup, güneydoğudan kuzeybatıya doğru, Konya, Akşehir-Afyon, Sincanlı, Ağaçköy, Gediz, Simav ve Sındırğı grabenlerinden oluşur. Ana grabenler Aladağ-Kızıldağ, Muratdağı, Şaphanedağı ve Osmanlar-Düvertepe gibi horstlar ile birbirlerinden ayrılır. Buna karşın ikincil grabenler göreceli olarak daha küçüktür ve ASFS' nin genel gidişine dik olarak oluşmuştur. İkincil grabenler arasında Karamık, Sivaslı, Banaz, Gölcük-Yeniköy, Emet, Kocaçay ve Bigadiç çöküntüleri sayılabilir. ASFS' ni oluşturan ana ve ikincil grabenler iki tür dolgu içerir: (a) eski graben dolgusu ve (b) yeni graben dolgusu. Eski graben dolgusunu oluşturan fasiyesler bir grabenden diğerine değişmekte birlikte, genel olarak altta andezitik-bazaltik volkaniklerden üstte ise kömür ve borat içeren akarsu-göl sedimanter istiflerden oluşur. Eski graben dolgusu deformasyon geçirmiş olup (kıvrımlı, bindirme ve doğrultu atımlı faylıdır) yeni graben dolgusu tarafından açılı uyumsuzluk ile örtülür. Eski graben dolgusu birbirini üzerlemiş, çökelmeye yaşıt ve ikincil fay topluluklarıyla doludur. Bu fay toplulukları üzerinde ölçülmüş olan kayma düzlemi (slikinsayd) verilerinin stereografik izdüşümleri, gerek Erdoğmuş (Gediz-Kütahya) gerekse Akşehir-Afyon grabenlerindeki eski graben dolgusunun, normal faylanmanın neden olduğu KKD-GGB yönlü bir genişlemenin denetiminde çökelmiş olduğunu göstermiştir (Şekil 4, 5A). Eski graben dolgusu daha sonra sırasıyla KB-GD, ~K-G ve DKD-BGB yönlerinde etkin olan bir sıkışma ile deformasyon geçirmiştir. Eski graben dolgusunun deformasyonu kıvrımlar (Bingöl 1977; Gündoğdu, 1984; Yalçın et al. 1985; Koçyiğit et al. 2000), bindirme fayları (Koçyiğit et al. 2000; Koçyiğit and Özcar 2003) ve doğrultu atımlı faylanmanın yol açtığı kayma düzlemi (slikinsayd) verilerinin stereografik izdüşüm analizi ile kanıtlanmıştır. Yeni graben dolgusu çoğunlukla iri taneli kenar ve ince taneli havza içi sedimanlardan oluşur. Bunlar başlica faylara asılı kalmış taraça çakıltaşları, eski ve yeni alüvyonlardır. Yeni graben dolgusu az pekişmiş-gevşek olup Pliyo-Kuvaterner yaşıdır. Akşehir-Simav fay sistemini oluşturan iyi belirlenmiş aktif faylar ve fay zonlarının başlıcaları Akşehir, Karagöztepe, Sivaslı-Banaz, Muratdağı, Gökler, Emet ve Simav fay zonlarıdır. Diğer taraftan ASFS bölgesel bir sismojenik yapıdır. ASFS'nin bu niteliği sistem içinde yer alan Akşehir ve Simav fay zonlarını oluşturan fay segmentlerinden kaynaklanmış bir seri tarihsel ve yüzey kırığı oluşturmuş güncel depremlerle (Ambraseys and Tchalenko 1972) kanıtlanmaktadır. 94, 1766, 1873, 1876 ve 1896 tarihsel, 1921, 1944, 1946, 1969, 1970, 2000 ve 2002 ise güncel depremler olup, bu depremler ağır hasar ve can kaybına yol açmıştır. Tarihsel ve güncel depremlerin episantırları, ana ve ikincil grabenlerin kenarlarını sınırlayan fayların kesişme yerleri boyunca yoğunlaşmış bulunmaktadır. Bu durum, fayların kesişme yerlerinde (normal fay geometri değişim yerleri) hareketin kilitlenip, buna bağlı olarak da elastik gerilme enerjisinin birliğini gösterir. Akşehir fay

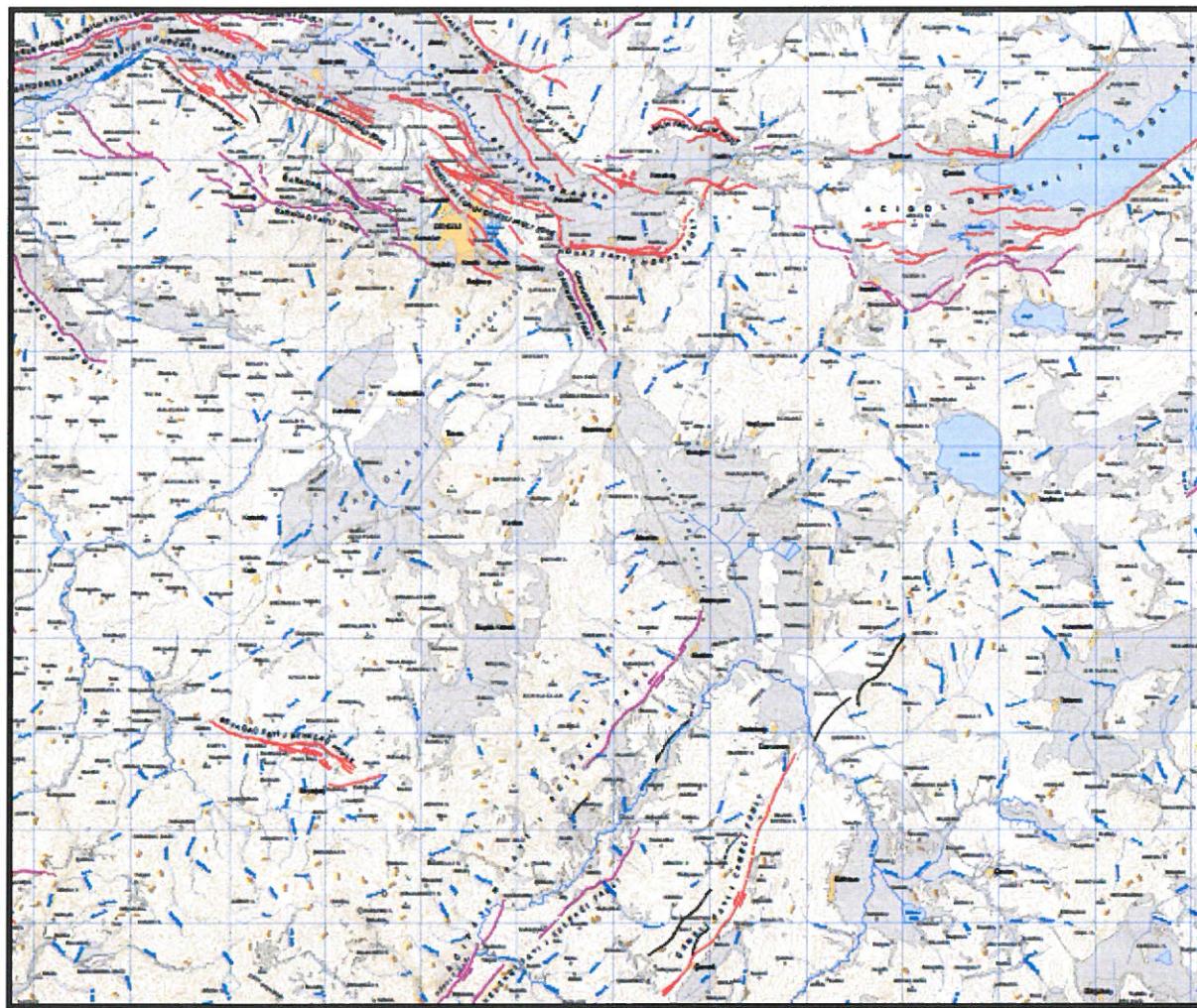
zonunun Çobanlar-Doğanhisar kesimi boyunca birikmiş olan elastik gerilim enerjisi sırayla ve GD'dan KB'ya doğru, 1921 Argıthan-Akşehir, 1946 Ilgin-Argıthan, 2000 Sultandağ ve 2002 Çay depremleri ile büyük ölçüde serbest hale geçmiştir. Aynı şekilde, Simav fay zonunun Demirci-Abide kesimi ve Muratdağı fay zonunun Erdoğmuş-Çukurören kesimi, sırasıyla 1946 Abide, 1969 Demirci ve 1970 Gediz depremlerinin oluşumuyla etkin hale gelmiş ve fay zonunda uzun süredir birikmiş olan elastik gerilim enerjisinin açığamasına yol açmıştır. Bununla birlikte, ASFS'nin orta kesiminde (Çukurören-Çobanlar kesimi), Akşehir-Afyon grabeninin kuzeybatı ucunda 1876' da gerçekleşen en son yıkıcı tarihsel depremden beri, büyük bir deprem henüz olmamıştır. Bu yüzden, içerisinde çok sayıda küçük ve büyük (örneğin: Afyon ili gibi) yerleşim birimi bulunan Çobanlar-Çukurören bölgesi bir sismik boşluk olarak önerilmektedir. Sonuç olarak, ASFS, tarihsel ve güncel yıkıcı depremlerin yanı sıra, 129 yıl uzunluğundaki sismik boşluğun da gösterdiği gibi, depremselliği yüksek bölgelerde vere atımlı normal bir fay sistemidir. Graben dolgularının yaşları ve deformasyon biçimi, fay topluluklarından ölçülen kayma düzlemi verilerinin kinematik analizi, bir taraftan graben için episodik gelişim tarihçesini, diğer taraftan da ASFS'nin içindeki neotektonik rejimin başlangıç yaşının PliyoKuvaterner olduğunu kanıtlamıştır. ASFS, GB Türkiye' de güncel KKD- yönlü kabuk gelişmesine, D-B ve KD-GB gidişli graben-horst sistemleri kadar katkıda bulunmaktadır. Bu durum kayma düzlemi verilerinin stereografik izdüşümü, açılma sırtı travertenleri ve güncel yıkıcı depremlerin odak mekanizması çözümleriyle (Eyidoğan et al. 1991; Eyidoğan and Jackson 1985; Taymaz et al. 2002) kanıtlanmıştır.

Akşehir-Simav Fay Sistemi (ASFS) bölgenin depremselliği yüksek kuşaklarından birisidir. Bu tektonik hat üzerinde değişik tarihlerde çok sayıda yıkıcı deprem meydana gelmiş olup, bu nedenle ASFS'nin güneydoğu ve kuzeybatı bölgeleri sismik açıdan rahatlampostur. Ancak, ASFS'nin Çobanlar ve Çukurören arasında kalan bölümde son 1876 yılında yıkıcı deprem meydana gelmiş olup, bu bölge 136 yıldır sismik boşluk özellikleinedir. ASFS'nin tektonik özellikleri nedeniyle bölgede 7 büyülüğüne kadar deprem olusma ihtimali vardır. Bu nedenle acil olarak, ASFS üzerinde değişik dönemlerde meydana gelen depremler, ASFS'nin bu bölümündeki fayların kayma hızı ve sismik hareketlerin anlık izlenmesine yönelik çalışmaların yapılması zorunludur.

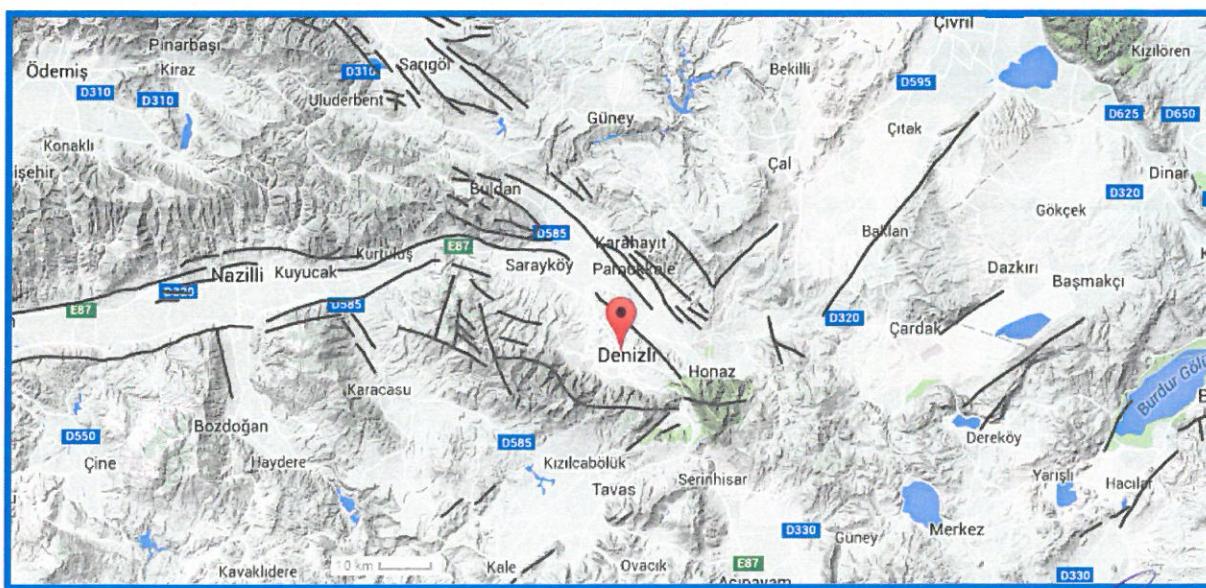


Şekil 5. İnceleme alanın ve Türkiye tektoniği

Depremsellik açısından, inceleme alanı (Şekil 5) ve çevresini etkileyen başlıca sismojenetik deprem kaynağı Türkiye dırı haritasında görülmektedir (Şekil 5.1. ve 5.2.).

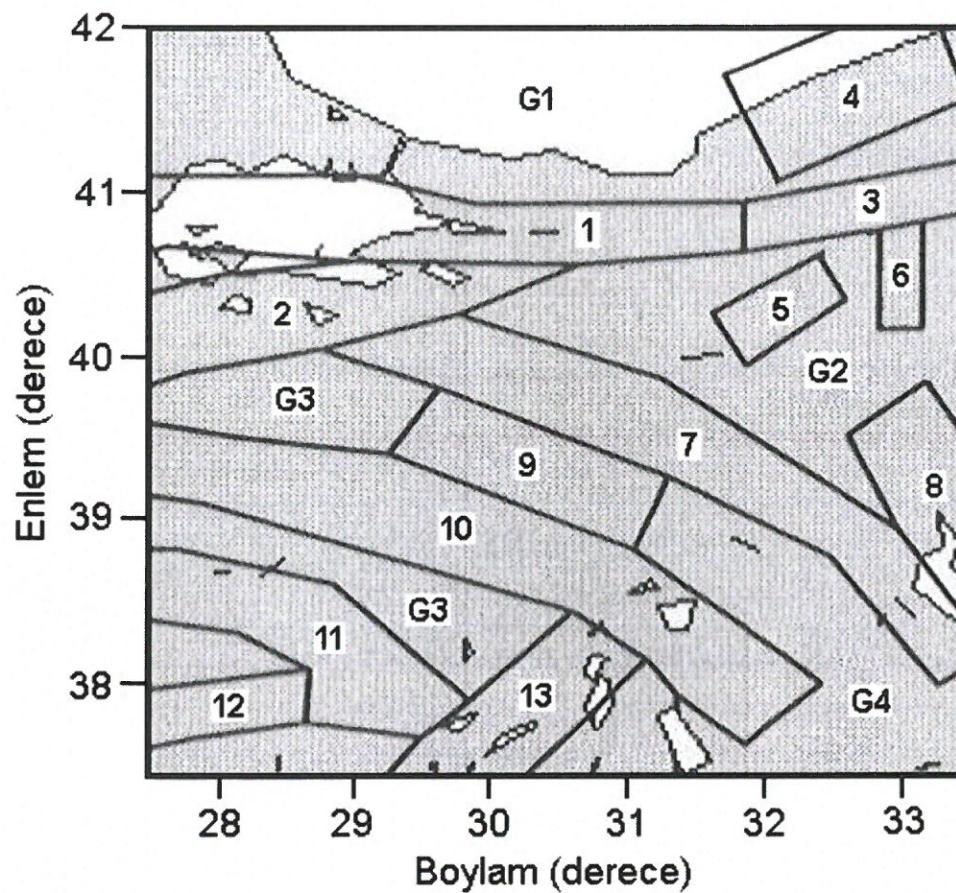


Şekil 5.1. Çalışma Alanı Diri Faylar (1)



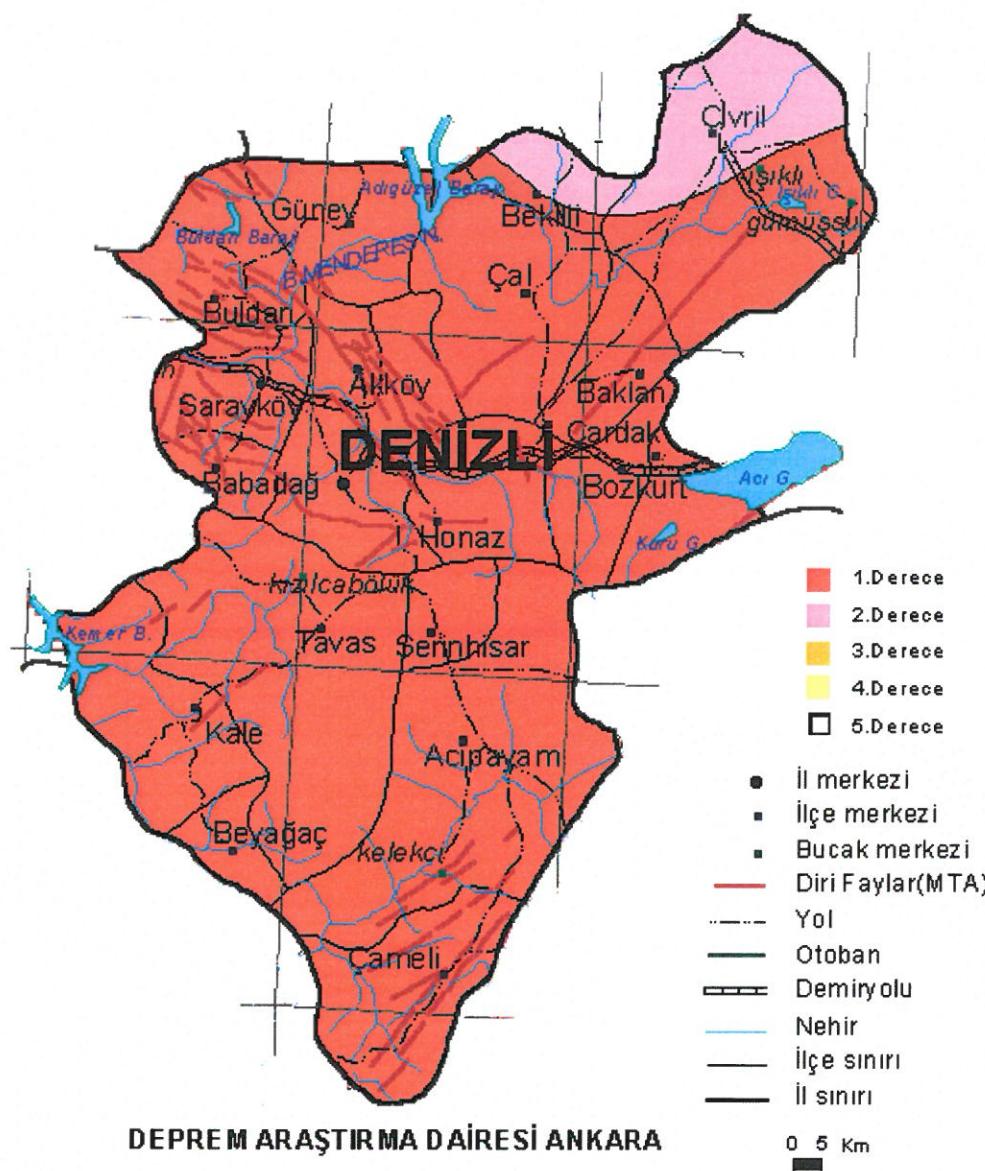
Şekil 5.2. Çalışma Alanı Diri Faylar (2)

Denizli bölgesini etkileyebilecek konumlarına göre sismik kaynak zonları Şekil 6'da verilmiştir:



Şekil 6. Denizli yoresini etkileyebilecek deprem kaynak bölgeleri (Yucemen ve Deniz, 2006).

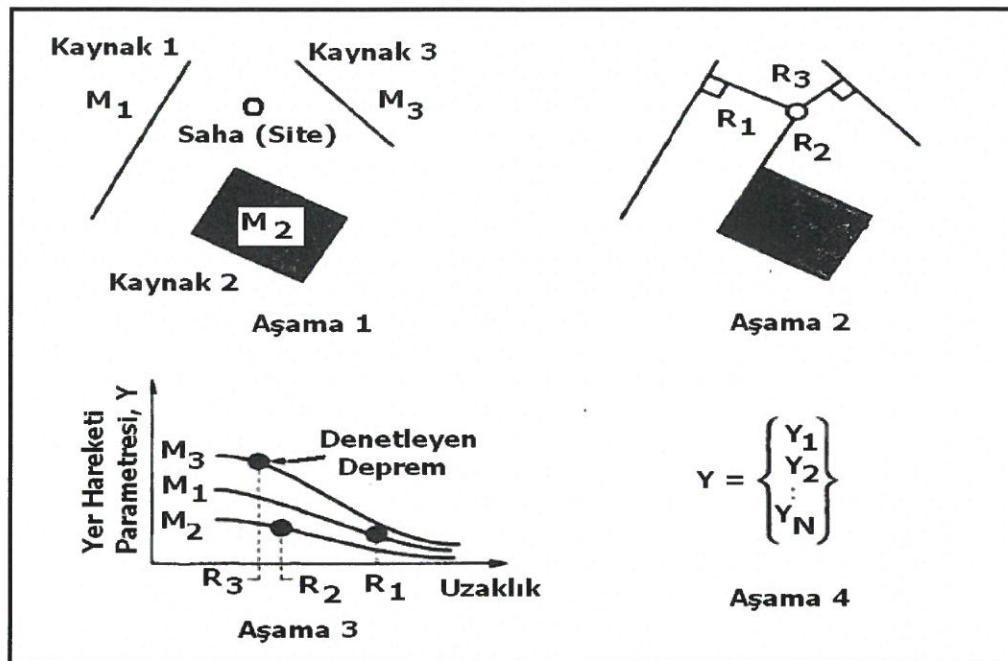
Bölgemizde 1901-2005 döneminde pek çok deprem olmuştur. Bu depremlerin özellikleri Ek'de verilmiştir. Bölgemiz Türkiye deprem bölgeleri haritasında birinci derecede yer almaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. İnceleme Alanının Deprem Bölgeleri Haritasındaki Konumu

4.1. Deterministik Analiz

Deterministik olarak belirlenen **deprem tehlikesi**, zaman boyutundan bağımsız olarak, bölgede meydana gelebilecek en büyük depremin yaratacağı yer hareketinin düzeyiyidir. Tipik bir deterministik deprem tehlikesi belirleme aşağıdaki dört aşamadan (Şekil 8) oluşur (Reiter, 1990).



Şekil 8. Deterministik Deprem Tehlike Analizinin Aşamaları (Özcep, 2007)

Daha önce tanımlandığı gibi, **Deterministik** olarak belirlenen **deprem tehlikesi**, zaman boyutundan bağımsız olarak, bölgede meydana gelebilecek en büyük depremin yarataceği yer hareketinin düzeyidir. Bölgemizde deterministik olarak deprem oluşturacak fay sistemleri Şekil 8 ve Çizelge 4.3a'da verilmiştir.

Çalışma alanı için bölgesel diri faylar düşünülmüş için toplam 40 kmlik bir fay segmentinin kırılması durumunda oluşturabileceğim deprem büyüklükleri incelenmiş ve aşağıdaki çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3a. Denizli ve çevresini etkileyebilecek deprem kaynak bolgeleri

No	Sismik Kaynak Bölgesi
1	Kuzey Anadolu Fay Sistemi - B Segmenti
2	Kuzey Anadolu Fay Sistemi - C Segmenti
3	Kuzey Anadolu Fay Sistemi - D Segmenti
4	Bartın Fay Kuşağı
5	Beypazarı-Uruş Fay Kuşağı
6	Orta (Dodurga) Fay Kuşağı
7	İnönü-Eskişehir Fay Kuşağı
8	Tuz Gölü Fay Kuşağı
9	Kütahya Fay Kuşağı
10	Simav-Akşehir Fay Kuşağı
11	Alaşehir-İzmir (Gediz) Grabeni
12	Büyük Menderes Grabeni
13	Çameli-Burdur Fay Kuşağı
G1	Geri Plan Kuzey
G2	Geri Plan İç 1
G3	Geri Plan İç 2
G4	Geri Plan İç 3

Çizelge 4.3. Fay boyu büyüklük (M) ilişkisi

Fay Boyu (km)	FAY BOYU & BÜYÜKLÜK (M) İLİŞKİSİ			
40				
Araştırmacı	Ms (magnitüd)	Sınır Koşulları	İlçe	Magnitüd Türü
Abraseys ve Zatopek (1968)	7,0	5,8 ile 8,0	Türkiye	Ms
Douglas ve Ryall (1975)	7,0	6,4'den büyük	Nevada	Ms
Wells ve Coppersmith (1994)	7,0	(Normal)	Dünya	Mw

4.2. Probabilistik Analiz

İnceleme alanı için, çalışma kapsamında kullanılan veriler, ağırlıklı olarak inceleme alanına göre, yaklaşık 100 km yarıçapındaki alan (Şekil 2) içinde 1902-2003 yılları arasında oluşmuş 4,5 ve daha büyük magnitüdü deprem kayıtları kullanılmıştır. Bu deprem kayıtları B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Entitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi'nden temin edilmiştir. İnceleme alanı için Poisson Olasılık Dağılımı ile

Probabilistik Deprem Tehlike Analizi yapılmıştır. Analizde, "ZeminJeofizikanaliz" (Özcep,2005) Mikrosoft®exel yazılım programı kullanılmıştır.

Daha önce ortaya konduğu gibi, **probabilistik deprem tehlikesi** hasar yapıcı yer hareketinin belli bir yerde ve belli bir zaman periyodu içerisinde meydana gelme olasılığı olarak tanımlanır. Bu amaçla önce bölge merkez olmak üzere 100km yarıçaplı alan içinde aletsel dönemde 4.5 ve daha büyük depremler B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Entitüsü veritabanından elde edilmiştir. Bu veriler raporda verilmiştir. Daha sonra matematik ve fizik ilkeleri bir önceki bölümde verilen Poisson olasılık dağılımına göre bölgenin deprem tehlikesi çeşitli yıllar ve büyülük değerleri için belirlenmiştir. Bu veriler Çizelge 4.3.a ve b.'de verilmiştir. Ayrıca probabilistik ve deterministik analizden elde edilen proje yada tasarım depremi büyülüğu 50 yıl % 10 aşılma oranına göre 7,0 hesaplanarak çeşitli uzaklıklar için ivmeler; azalım ilişkilerinden yararlanılarak kestirilmiştir. Bu ivme kestirimleri aşağıdaki çizelge 5'de verilmiştir.

Çizeğe 4.3a. Poisson Olasılık Dağılımı ile Deprem Tehlike Analizi

PROBABİLİSTİK DEPREM TEHLİKE ANALİZİ

	YIL	102
Poisson Olasılık Dağılımı ile Deprem Risk Analizi		

Regresyon için Veri Sayısı	4
-----------------------------------	----------

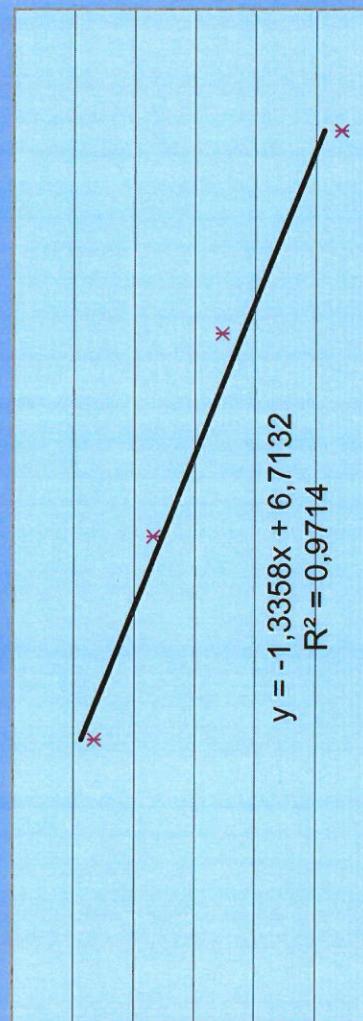
Büyüklük (M) Aralıkları	4,5 ≤ M < 5,0	5,0 ≤ M < 5,5	5,5 ≤ M < 6,0	6,0 ≤ M < 6,5
Ni (Oluşum Sayıları)	146	52	17	2

Ortalama Büyüklük(M) yada (Xi)	4,7	5,2	5,7	6,2
ΣNi (Kümülatif Oluş Sayıları)	217	71	19	2
ΣNi/t	2,12745098	0,696078431	0,18627451	0,019607843
Log ΣNi/t yada (Yi)	0,327859562	-0,157341823	-0,729846571	-1,707570176

Σxi	a	6,713160667
Σyi	b	-1,335758792
Σxi²		
Σxiyi		
(Σxi)²		

$$\text{Log } (N) = a - b^* M$$

Büyüklük (M) - Oluşum Sayısı (Log (N)) İlişkisi



Büyüklük (M)

Sekil 9.

Cizelge 4.3.b. Poisson Olasılık Dağılımı ile Deprem Tehlike Analizi

Poisson Olasılık Dağılımı

N(M)	Büyüklük (M)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	Rm = 1 - e-(N(M)*D)	Ortalama
5,037860	4,5	100,0	50	75	100	Tekrarlama Periyodu (Yıl)
1,082347	5	100,0	100,0	100,0	100,0	0
0,232534	5,5	90,2	100,0	100,0	100,0	1
0,049958	6	39,3	91,8	97,6	99,3	4
0,010733	6,5	10,2	41,5	55,3	65,8	20
0,002306	7	2,3	10,9	15,9	20,6	434
0,000495	7,5	0,5	2,4	3,6	4,8	2019

D (yıl)	% Aşılma Olasılığı	M (büyüklik)
50	10	7,0

Δ , Episentral Uzaklığı (km)	H, odak Derinliği (km)
10	15

ivme (g)	Donavan(1973c)	Oliviera (1974)	Joyner ve Boore (1981)	Campbell (1997)	Ortalama	Tehlike Düzeyi
0,26	0,26	0,19	0,73	0,45	0,41	Yüksek Tehlike

İVME AZALIM İLİŞKİLERİ

M (magnitlud)	A , Episentral Uzaklık (km)	H , odağın Derinliği (km)	Eşteva (1970)	Davenport (1972)	Donovan (1973a)	McGuire (1973c)	Shah ve dig. (1973)	Oliviera (1974)	Katayama	Joyner ve Boore (1981a)	Campbell (1981b)	Kanai (1966)	Fukishima ve dig. (1988)	Abrahamsen ve Litehiser (1989)	Campbel (1997)	Ortalama	
7,0	10	15	0,18	0,66	0,35	0,46	0,24	0,25	0,32	0,41	0,18	0,28	0,76	0,72	0,20	0,20	0,38
7,0	15	15	0,16	0,50	0,31	0,41	0,21	0,23	0,29	0,37	0,16	0,25	0,40	0,52	0,17	0,18	0,32
7,0	20	15	0,14	0,39	0,28	0,37	0,19	0,21	0,26	0,33	0,13	0,22	0,25	0,40	0,15	0,15	0,28
7,0	25	15	0,12	0,30	0,24	0,32	0,17	0,19	0,24	0,29	0,11	0,20	0,17	0,32	0,13	0,13	0,23
7,0	30	15	0,10	0,24	0,21	0,29	0,15	0,17	0,21	0,26	0,10	0,17	0,13	0,26	0,12	0,12	0,16
7,0	35	15	0,09	0,19	0,19	0,25	0,13	0,15	0,19	0,23	0,08	0,16	0,10	0,22	0,11	0,10	0,13
7,0	40	15	0,07	0,16	0,17	0,23	0,12	0,14	0,18	0,20	0,07	0,14	0,08	0,19	0,10	0,09	0,11
7,0	45	15	0,06	0,13	0,15	0,20	0,11	0,13	0,16	0,18	0,06	0,13	0,07	0,16	0,09	0,10	0,12
7,0	50	15	0,06	0,12	0,14	0,18	0,10	0,12	0,15	0,16	0,06	0,11	0,06	0,14	0,08	0,07	0,08
7,0	55	15	0,05	0,10	0,13	0,16	0,09	0,11	0,14	0,15	0,05	0,10	0,05	0,13	0,07	0,06	0,07
7,0	60	15	0,05	0,09	0,11	0,15	0,08	0,10	0,13	0,13	0,04	0,10	0,04	0,11	0,07	0,06	0,06
7,0	65	15	0,04	0,08	0,10	0,14	0,08	0,09	0,12	0,12	0,04	0,09	0,04	0,10	0,06	0,05	0,05
7,0	70	15	0,04	0,07	0,10	0,12	0,07	0,09	0,11	0,11	0,04	0,08	0,03	0,09	0,06	0,05	0,05
7,0	75	15	0,03	0,06	0,09	0,11	0,06	0,08	0,10	0,03	0,08	0,03	0,08	0,05	0,04	0,05	0,06
7,0	80	15	0,03	0,06	0,08	0,10	0,06	0,08	0,10	0,09	0,03	0,07	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
7,0	85	15	0,03	0,05	0,08	0,10	0,06	0,06	0,07	0,09	0,03	0,06	0,02	0,07	0,05	0,04	0,05
7,0	90	15	0,03	0,05	0,07	0,09	0,05	0,07	0,09	0,08	0,02	0,06	0,06	0,05	0,04	0,06	0,06
7,0	95	15	0,02	0,04	0,07	0,08	0,05	0,06	0,07	0,02	0,06	0,02	0,06	0,04	0,03	0,04	0,06

Cizelge 5

4.4. Çalışma Alanı İçin Yer Hareketi Düzeyini (ivmenin) Zemin Koşullarına bağlı Kestirilmesi

Çalışma alanı için yer hareketi düzeyini (ivmenin) kestirilmesi Çizelge 2'deki yaklaşımalar kullanılmış ve Bölgede 7.0 büyüklüğünde depremin olacağı varsayılarak ana kayadaki ivme değerleri kestirilmiş ve Çizelge 4c'de verilmiştir. Ivme Kestiriminin ikinci aşamasında yerel zemin koşulları dikkate alınmış ve zemin koşullarına bağlı parsel alanında, elde edilen min. Ort.Vs30= 915 m/sn spektral ivme değerleri ilk olarak Boore ve dig. (1997) yaklaşımı ile spektral ivme kestirilmiştir. Boore ve dig. (1997) ivmeyi aşağıdaki biçimde tanımlamıştır:

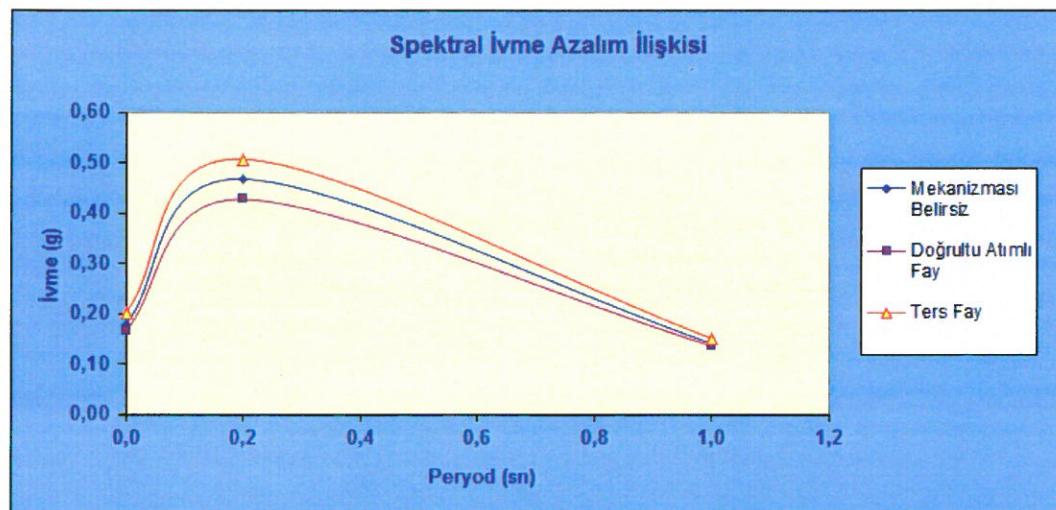
$$ln a = b_1 + b_2 (M-6) - b_3(M-6)^2 - b_5 \ln (R) - bv \ln (Vs/VA)$$

Burda; (a; g olarak ilgili peryod için ivme; Vs, ilk 30m'lik zemin için ortalama kayma dalgası hızı; R= (rjb²+h²); rjb faya en yakın yatay uzaklık (km) M moment magnitüd)

Periyot (sn)	B1da	B2	B3	B5	bv	VA	h
0.0	-0.313	0.525	0.0	-0.778	-0.371	1396	5.57
0.2	0.99	0.711	-0.207	-0.924	-0.292	2118	7.02
1.0	-1.133	1.036	-0.032	-0.798	-0.698	1406	2.90

Tasarım için Seçilen Büyüklük (Mw)	7,0
Rjb	15
Vs, 30	924

Ters Atımlı Fay	
Periyot	İvme (g)
0,0	0,20
0,2	0,51
1,0	0,15



Şekil 8.a. Zemin Koşullarına bağlı spektral ivme kestirimi. Min. Vs₃₀= 924 m/sn kullanılarak elde edilmiştir.

Cizelge 4.c. Azalmış ilişkileri ile Anakayadaki İvmenin (Yer Hareketi Düzeyinin) Kestirimi

M (magnitüd)	Δ , Episentral Uzaklığı (km)	H, odağın Derinliği (km)	Esteva (1970)	Davencourt (1972)	Donovan (1973a)	Esteva ve Villaerde (1973c)	Donavan (1973b)	Shah ve dig. (1973)	Oliviera (1974)	Katayama	Esteva ve dig. (1974)	Newmark ve Roseblueth (1981a)	Kanalı (1966)	Esterva ve Roseblueth (1964)	Fukishima ve dig. (1988)	Abrahamsen ve Litheriser (1989)	Campbell (1997)	Ortalama		
7,4	15	15	0,22	0,69	0,41	0,57	0,27	0,28	0,37	0,51	0,22	0,36	0,54	0,66	0,22	0,40	0,48	0,45	0,40	
7,4	20	15	0,19	0,53	0,36	0,50	0,24	0,25	0,34	0,45	0,19	0,32	0,34	0,50	0,20	0,20	0,32	0,40	0,38	0,32
7,4	25	15	0,16	0,41	0,32	0,44	0,21	0,23	0,31	0,40	0,16	0,29	0,24	0,40	0,18	0,17	0,26	0,33	0,31	0,27
7,4	30	15	0,14	0,33	0,28	0,39	0,19	0,21	0,28	0,35	0,14	0,26	0,18	0,33	0,16	0,15	0,21	0,28	0,27	0,25
7,4	35	15	0,12	0,27	0,25	0,35	0,17	0,19	0,25	0,31	0,12	0,23	0,14	0,27	0,14	0,14	0,18	0,24	0,23	0,22
7,4	40	15	0,10	0,22	0,22	0,31	0,15	0,17	0,23	0,28	0,10	0,20	0,11	0,23	0,13	0,12	0,15	0,20	0,19	0,20
7,4	45	15	0,09	0,19	0,20	0,28	0,14	0,16	0,21	0,25	0,09	0,18	0,09	0,20	0,12	0,11	0,13	0,18	0,17	0,19
7,4	50	15	0,08	0,16	0,18	0,25	0,12	0,14	0,19	0,22	0,08	0,17	0,08	0,18	0,11	0,10	0,11	0,15	0,15	0,16
7,4	55	15	0,07	0,14	0,16	0,23	0,11	0,13	0,18	0,20	0,07	0,15	0,07	0,16	0,10	0,09	0,09	0,14	0,13	0,16
7,4	60	15	0,06	0,12	0,15	0,20	0,10	0,12	0,17	0,18	0,06	0,14	0,06	0,14	0,09	0,08	0,08	0,12	0,11	0,14
7,4	65	15	0,06	0,11	0,14	0,19	0,10	0,11	0,15	0,17	0,06	0,13	0,05	0,13	0,09	0,08	0,07	0,11	0,10	0,13
7,4	70	15	0,05	0,09	0,13	0,17	0,09	0,11	0,14	0,15	0,05	0,12	0,05	0,11	0,08	0,07	0,06	0,10	0,09	0,12
7,4	75	15	0,05	0,08	0,12	0,16	0,08	0,10	0,13	0,14	0,05	0,11	0,04	0,10	0,08	0,06	0,06	0,09	0,11	0,13
7,4	80	15	0,04	0,08	0,11	0,14	0,08	0,09	0,13	0,13	0,04	0,10	0,04	0,09	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,10
7,4	85	15	0,04	0,07	0,10	0,13	0,07	0,09	0,12	0,12	0,04	0,09	0,03	0,09	0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	0,09
7,4	90	15	0,03	0,06	0,09	0,12	0,07	0,08	0,11	0,11	0,03	0,09	0,03	0,08	0,06	0,05	0,04	0,07	0,06	0,09
7,4	95	15	0,03	0,06	0,09	0,11	0,06	0,08	0,11	0,10	0,03	0,08	0,03	0,07	0,06	0,05	0,04	0,06	0,08	0,10
7,4	100	15	0,03	0,05	0,08	0,11	0,06	0,08	0,10	0,10	0,03	0,08	0,03	0,07	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,07

Bütünleştirilmiş Homojen Türkiye Deprem Katalogu (1900 - 2005 Arası - 4.0 'den büyük depremler)

1

**Seçmiş Olduğunuz İl : DENİZLİ Enlemi :37.76 Boylamı :29.09
İl Merkezine 100 km yarıçapındaki daire içerişine 31400 km²'lik alana düşen depremlerin listesi:**

Sorgulamanın Sonuçları Aşağıdaki Gibidir :

Referanslar İçin Tıklayın.

SN	Tarih	Zaman	Enlem	Boylam	Ref	Derinlik(km)	Ms	Ref	Mb	Ref	Md	Ref	Ml	Ref	Mw	Ref	Mesafe
1	2/23/1901		37,90	27,90	8	15	4.6	E	4.7	R	4.7	R	4.6	R	4.8	R	99
2	1/1/1904	11:38:00:0	37,80	29,10	8	20	4.8	E	4.9	R	4.8	R	4.8	R	4.9	R	4
3	8/7/1910	21:45	37,80	28,70	8	30	5.3	E	5.2	R	5.2	R	5.2	R	5.5	R	32
4	10/3/1914	23:23:00:0	38,00	30,00	8	15	4.7	E	4.8	R	4.7	R	4.7	R	4.9	R	80
5	10/4/1914	00:22:00:0	38,00	30,00	8	15	4.7	E	4.8	R	4.7	R	4.7	R	4.9	R	80
6	10/4/1914	02:07:00:0	38,00	30,00	8	15	4.7	E	4.8	R	4.7	R	4.7	R	4.9	R	80
7	10/4/1914	15:50:00:0	38,00	30,00	8	15	5	E	5	R	5	R	4.9	R	5.3	R	80
8	10/4/1914	18:10:00:0	38,00	30,00	8	15	4.7	E	4.8	R	4.7	R	4.7	R	4.9	R	80
9	10/4/1914	20:28:00:0	38,00	30,00	8	15	4.5	E	4.6	R	4.6	R	4.6	R	4.7	R	80
10	10/5/1914	12:09:00:0	38,00	30,00	8	15	4.6	E	4.7	R	4.7	R	4.6	R	4.8	R	80
11	10/6/1914	12:30:00:0	38,00	30,00	8	15	4.6	E	4.7	R	4.7	R	4.6	R	4.8	R	80
12	10/8/1914	16:13:00:0	38,00	30,00	8	15	4.8	E	4.9	R	4.8	R	4.8	R	4.9	R	80
13	10/10/1914	13:13:00:0	38,00	30,00	8	15	4.6	E	4.7	R	4.7	R	4.6	R	4.8	R	80
14	10/11/1914	09:45	38,00	30,00	8	15	5.2	E	5.1	R	5.1	R	5.1	R	5.4	R	80
15	10/13/1914	20:38	38,00	30,00	8	15	4.5	E	4.6	R	4.6	R	4.6	R	4.7	R	80
16	10/17/1914	00:13	38,00	30,00	8	15	4.8	E	4.9	R	4.8	R	4.8	R	4.9	R	80
17	1/16/1918	07:13:28:5	38,34	29,48	1	10	5.7	E	5.5	R	5.5	R	5.5	R	5.8	R	72
18	5/1/1920	06:34:40:0	37,00	28,70	8	30	5	E	5	R	5	R	4.9	R	5.3	R	90
19	7/4/1920	12:17:58:0	37,50	29,00	8	15	5	E	5	R	5	R	4.9	R	5.3	R	29
20	7/4/1920	20:45:40:0	37,50	29,00	8	15	5.2	E	5.1	R	5.1	R	5.1	R	5.4	R	29
21	9/28/1920	15:17:37:3	37,89	28,35	1	10	5.7	E	5.5	R	5.5	R	5.5	R	5.8	R	63
22	5/22/1921	21:23:16:0	37,00	28,70	8	32	5.1	E	5.1	R	5	R	5	R	5.3	R	90
23	11/20/1922	04:24:44:0	37,50	29,00	8	28	4.9	E	4.9	R	4.9	R	4.9	R	5.2	R	29
24	12/6/1922	14:01	37,50	29,00	8	15	5.2	E	5.1	R	5.1	R	5.1	R	5.4	R	29
25	9/11/1923	10:14:48:0	38,00	29,50	8	22	4.6	E	4.7	R	4.7	R	4.6	R	4.8	R	43
26	8/5/1925	05:01	38,10	29,80	M	30	5	E	5	R	5	R	4.9	R	5.3	R	69
27	8/7/1925	06:46:37:0	38,10	29,80	8	20	5.9	E	5.6	R	5.7	R	5.6	R	5.9	R	69
28	8/7/1925	16:12:56:0	38,00	30,00	8	15	4.5	E	4.6	R	4.6	R	4.6	R	4.7	R	80
29	8/8/1925	03:04:12:0	38,00	30,00	8	15	4.8	E	4.9	R	4.8	R	4.8	R	4.9	R	80
30	8/9/1925	17:16:40:0	38,00	30,00	8	15	4.8	E	4.9	R	4.8	R	4.8	R	4.9	R	80

				E	4.8	N	4.9	R	4.8	5	R	64
133	5/16/1971	09:24:58.3	37,55	29,81	4	3	4.8	R	4.4	4	4.3	5
134	5/16/1971	23:28:01.9	37,57	30,03	4	10	4.2	R	4.4	4	4.1	5
135	5/17/1971	14:16:19.0	37,67	29,87	4	39	4.8	E	4.8	4	4.8	5
136	5/18/1971	02:03:56.0	37,48	29,91	4	33	4.5	E	4.5	N	4.6	5
137	5/20/1971	01:14:35.8	37,56	30,00	4	15	4.5	E	4.4	N	4.6	R
138	5/20/1971	03:06:44.6	37,58	29,98	4	23	4.8	E	4.8	N	4.8	R
139	5/21/1971	09:41:13.3	37,52	29,65	4	12	4.8	E	4.9	N	4.8	R
140	5/23/1971	00:27:38.5	37,69	30,14	4	14	4.2	R	4.4	4	4.3	R
141	5/23/1971	01:02:55.0	37,58	30,12	4	33	4.2	R	4.4	4	4.3	R
142	5/23/1971	05:19:08.0	37,61	30,12	4	6	4.5	E	4.5	E	4.6	R
143	5/23/1971	20:11:21.5	37,48	29,95	4	35	4.7	E	4.7	N	4.7	R
144	5/24/1971	11:17:45.9	37,48	29,89	4	2	4.5	E	4.4	N	4.5	R
145	5/30/1971	10:50:11.1	37,55	29,78	4	24	4.3	R	4.5	4	4.4	R
146	6/4/1971	15:06:09.3	37,56	29,82	4	7	4.6	E	4.6	N	4.7	L
147	6/8/1971	16:59:26.6	37,48	29,81	4	21	4.8	E	4.7	N	4.8	R
148	6/8/1971	23:42:53.6	37,55	29,79	4	11	4.8	E	4.8	N	4.8	R
149	6/9/1971	02:57:26.2	37,46	29,85	4	12	4.2	R	4.4	N	4.3	R
150	6/15/1971	22:55:41.2	37,03	29,04	4	3	4.4	R	4.6	N	4.5	R
151	6/19/1971	00:27:16.7	37,16	29,64	4	34	4.7	E	4.7	E	4.7	R
152	6/28/1971	23:37:42.7	37,61	29,87	4	23	4.8	E	4.9	N	4.8	R
153	6/29/1971	04:26:31.9	37,51	29,87	4	29	4.7	E	4.9	N	4.7	R
154	8/9/1971	04:40:46.8	37,51	29,71	4	11	4.6	E	4.8	N	4.7	R
155	8/9/1971	11:32:27.2	37,58	30,17	4	1	4.2	R	4.4	N	4.3	R
156	9/30/1971	08:45:56.2	37,64	30,13	4	16	4.2	R	4.4	4	4.3	R
157	10/6/1971	01:46:38.8	38,22	30,14	4	19	4.6	E	4.6	N	4.7	R
158	10/21/1971	07:11:36.8	37,92	30,28	4	33	4.5	E	4.6	N	4.6	R
159	1/22/1972	17:17:31.4	37,41	29,65	4	10	4.2	R	4.4	4	4.3	R
160	8/29/1972	02:48:36.9	37,00	29,14	4	10	4.2	R	4.4	4	4.3	R
161	2/7/1973	20:08:22.2	37,58	29,76	4	34	4.5	E	4.4	N	4.6	R
162	12/8/1973	19:40:06.9	37,32	29,75	4	17	4.5	E	4.5	N	4.6	R
163	1/26/1974	05:19:16.3	37,41	29,74	4	21	4.2	R	4.4	N	4.3	R
164	2/5/1974	18:23:22.8	37,33	29,68	4	5	4.5	E	4.4	N	4.6	R
165	2/10/1974	04:11:58.3	37,46	29,68	4	10	4.4	R	4.6	N	4.5	R
166	12/24/1974	10:27:43.1	37,54	29,91	4	24	4.6	E	4.6	4	4.7	R
										4.5	4.9	R
										4.5	4.9	R

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnceleme alanı , Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mah.; M22A21a2b pafta; 723 Ada; 1 parsel kayıtlı 7,750,0m² li alandır. Bu rapor, T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığına (TOKİ) ait alan için zemin ve temel etüt raporu olarak Firmamız tarafından hazırlanmıştır. Söz konusu parselde , 2 bodrum(kapalı otopark)+zemin+ 12 normal katlı A BLOK,2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı ve 2 bodrum(+kapalı otopark)+zemin katlı 3 adet yapı+havuz yapısı yapı inşaatları planlanan alanda yapılan sondaja dayalı jeolojik, jeoteknik ve jeofizik araştırmaların ortak yorumların sonucu aşağıda sunulmuştur.

1. İncelenen parseli kapsayan , Kayaoglu Geoteknik San. Tic. şirketi tarafından hazırlanmış ve 16.06.2011 tarihinde Denizli Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü tarafından onaylanan İmar Planı Değişikliğine Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporunda, yerleşme uygunluk değerlendirilmesinde, UA Simgesi ile yerlesime uygun alan içinde kalmaktadır. Söz konusu Raporda, UA simgesi ile değerlendirilen alanlar, "her ne kadar yapılaşmaya uygun alanlar olsada, yerel olarak bazı problemlerle karşılaşılabilir. Bu nedenle uygulama öncesi parsel bazında yapılacak çalışmalarda lokal olarak görülebilecek sorunlar tesbit edilmeli ve çözüm önerileri sunulmalıdır." Denmektedir. (**Ek-7.9; yerlesime uygunluk değerlendirme**)
2. İncelenen parsel alanı ve çevresi Graben çöküntüsü üzerinde yer almaktadır. Parsel alanı morfolojik olarak genellikle Doğu ve kuzeydoğuya doğru hafif eğimlidir. Genel eğim %10 dan daha azdır. İnceleme alanında heyelan, su baskını vb. doğal afet olayları izlerine rastlanmamıştır. 1.derece deprem bölgesi içinde kalmaktadır. Sismik tarihçesine bakıldığından alan ve yakın çevresi deprem odağı içermemekte olduğu belirlenmiştir. Ancak parselin bulunduğu bölge sismik tarihçe bakımından sismik aktivitesi oldukça yüksektir.
3. Etüt alanını oluşturan zeminin litolojik ve fizikselli özelliklerini ve yeraltı su durumunu belirlemek amacıyla 4 noktada 18,0-20,0m değişen derinliklerde toplam 78m mekanik sondajlar yapılmıştır(**Ek7.5**). Ayrıca 5 profil boyunca Sismik kırılma ve aynı sismik hatları boyunca 5 adet masw ölçüleri, ayrıca beş noktada rezistivite ölçüleri alınmış ve doğal kaynak yardımı ile 5 adet mikrotremor ölçüleri alınmıştır(**Ek7.7**). Saha çalışmalarında ayrıca temel jeolojik birimlerin yerinde deformasyon modülü ve dayanımını ölçmek için her blok alanında bir sondaj kuyusuda olmak üzere olmak üzere, Sk-1 de toplam 5 adet Menard Presiyometre testleri yapılmıştır(**Ek7.6**).
4. İnceleme alanında yapılan sondaj, laboratuvar ve sismik verilere bağlı olarak değerlendirildiklerinde alanı oluşturan birimler litolojik ve mühendislik özelliklerine göre iki ayrı katman olarak tanımlanmıştır(**EK-7.4**).

Birinci Katman (Rezüdüel Birim); Kalınlıkları 1,50m ile 2,0m aralarında olan , temel birimlerin aşırı ayırtma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl , kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim zondur. Zayıf zemin niteliğindedir. Birimlerde taşıma gücü problemi ve aşırı oturma riskleri beklenmektedir. Bu birimin üst seviyelerinde 0.15-0,30m kalınlıklardaki bitkisel örtü zonu, kalınlığı az olduğundan bu katman içinde değerlendirilmiştir. Rapor Eki ; Ek-5 te sarı ve turuncu tonlarda renklendirilmiştir.

İkinci Katman (Temel Jeolojik Birim): Üst seviyeleri ondüleli yapıdaki temel jeolojik birimdir. Sondaj ağız kotlarından 1,50-2,0m arası değişen derinliklerden veya 523kot (Sk-1) ile 525,71 kot (Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında sonrasında yeraldığı görülmüştür. Hakim litolojisi olan bloklu çakıltaşısı ve aralarında kumtaşısı ve az oranda çamurtaşısı bantları bulunmaktadır. Kayaç kalitesi, genellikle çok zayıf ile zayıf, yer yer orta kaya kalite aralığındadır. Birim genelde heterojenik ve polijenik karakterdedir. Genellikle kaba ve yerel olarak ince malzemeden oluşmaktadır. Genelde matriks desteklidir. Yer yer zayıf çimentolu, ince çakıl veya kum çakıl destekli, yer yer küçük ölçeklerde boşlukludur. Az oranda görülen çamurtaşısı seviyeleri genel kütleye kıyasla yok denebilecek kadar azdır. Nadir olarak görülen bu seviyelerin kırıntı tane boyu silt-kil şeklindedir. Kayanın, tane boyutlarının değişken olması iç yapısının mukavemetini azaltıcı yönde etkilemektedir. Nokta yük dayanım indeksi 3,13-6,87mpa ($31,9-70,0\text{kg/cm}^2$) aralığında olup kayaç sınıfı yer yer orta genellikle yüksektir. Tek eksenli sıkışma dayanımı $qu:82,73-123,86\text{mpa}(843,6-1263\text{kg/cm}^2)$ aralığındadır. Planlanan 521,6 temel üst kotu seviyelerinde, masw verilerine göre, Ort. Kayma dalga hızları, 875-918m/s aralıklarındadır. Kaya birimlerin sismik hız verilerin yanı sıra, ayrışma durumları gözönüne alındığında, planlanan temel seviyelerinde zemin grupları B1, yerel zemin sınıfı Z2 dir. Taşıyıcı temel jeolojik birimdir. Kızılıburun formasyonuna ait kaya birim, Taşıyıcı temel jeolojik birimdir. Rapor Eki, Ek-5 teki kesitlerde mavimsi - yeşilimsi tonlarda renklendirilmiştir.

5. İnceleme alanında yapılan sondaj kuyularında yeraltısu gözlenmemiştir. İnceleme çevresinde sulama suyu amaçlı DSİ tarafından yapılmış sondajlar vardır. Bu kuyuların debileri genellikle orta veya yüksektir. Yeraltı su seviyesi 50-60 m civarındadır. Sahada, yüzey-yüzeyaltı zemin suları yağışlı mevsimlere bağlı olarak etkilendiğinden yoğun yağışlarda birimler içerisinde eğim boyunca sizıntılar halinde olabilecektir.
6. Yapılışma planlanan alanda, üst seviyelerde kalınlıkları 1,50m ile 2,0m aralarında olan, bitkisel toprak ve temel birimlerin aşırı ayrışma ve taşınma sonucu çökelen blok, çakıl, kil, kum karışımı şeklindeki rezüdüel birim gözlenmiştir. Jeofizik, sismik kırılma verilerine göre 225-264m/s kayma dalga hızlıdır. Bu birimler taşıyıcı zemin olarak kabul edilmemelidir.
7. İnceleme alanında, statik proje müellifi tarafından verilen bilgiye göre, Radye Temel üzerinde taşıtilması planlanan tüm yapıların temel üst kotları, 522,15 olarak projelendirilmiştir. Alanda yapılan sondaj verilerine göre temel kayaya ait birimler, Sondaj ağız kotlarından 1,50-3,0m arası değişen derinliklerden veya 523kot (Sk-1) ile 525,71 kot (Sk-3) değişen yerel kot seviyeleri sonrasında sonrasında yeraldığı görülmüştür. Elde edilen verilere göre, sahada 521,6 kot ve sonrasında yapılacak temel kazıları sonrasında, planlanan temel üst kot seviyeleri ve altında taşıyıcı birim niteliğindeki, Temel jeolojik birim gözlenecektir.
8. Projeci tarafından firmamıza aktarılan bilgi doğrultusunda, parsel alanında inşa edilecek yapıların temellerinde, statik durumda: max. gerilmeler $35,0\text{t/m}^2$ ($3,50\text{kg/cm}^2$) civarlarındadır. Planlanan temel seviyesi ve altında olan kaya birimlerde elde edilen nokta yük dayanım indeks değerleri 31,9 ile $70,0\text{kg/cm}^2$ civarlarındadır. Bu verilere göre yükleme sonrasında kaya birimlerinde kırılma, taşıma gücü ve ani oturma problemleri beklenmemektedir. Temel kayaya ait birimler genel olarak taşıma gücünü sorunu göstermemekle birlikte, nispeten litolojik olarak, yer yer fiziksel ve dayanımları farklılık

arz ettiği göz önüne bulundurulduğunda birimlerde olası farklı oturma problemine karşı, farklı oturmaları engelleyecek bir şekilde uygun temel tipi ile taşıtılması önerilir.

9. Sondajlarda, gözlenen Kaya ortamında birimlerin %RQD değerleri 0-50; %TCR değerleri 0-85; %SCR 0-80 değerleri aralığında olup, bu birimlerin kayaç kalitesi, genellikle çok zayıf ile zayıf kaya kalite aralığındadır (**Ek-7.5**). Alanı oluşturan birimlerin yerinde deformasyon modülü ve dayanımını ölçmek için yapılan 5 adet adet Menard Presiyometre testlerinde Elastiste modülü 52136-59038kg/cm², Net limit basıncı değerleri ise 58,26-95,43 kg/cm² oldukça farklı değerler aralığında elde edilmiştir(**Ek7.6**).
10. Jeofizik, Mikrotremor verilerinden elde edilen ZHP değerleri 0,18-0,25 sn civarlarındadır. Mikrotremor verilenden elde edilen 0,18-0,25sn zemin hakim titreşim periyot aralığı değerlerine göre Ansal vd(2004) tarafından verilen mikrobölgeleme ölçütı çizelgesine göre ölçü noktalarında "A, düşük tehlike düzeyi" sınıfına girmektedir. Masw ölçülerinden hesaplanan Ort Vs30 değerleri 924-991m/s; zemin büyütme değerleri 0,70-0,75 aralarındadır. Lineer olarak hesaplanan büyütme değerleri 1 den daha düşük değer elde edilmiştir. Deprem esnasında zeminler non lineer davranış özelliği göstermektedir. Deprem esnasında Taban kayası kayma dalga hızı değeri, yüzeye aynı değerle etki göstereceği göz önüne alınarak, bu kapsamda sahada büyütme değeri, yapı dinamiği tahlıklarında deprem bölgelerinde yapılacak yapılarlarındaki yönetmelik doğrultusunda kullanılmalıdır. Mikrotremor verilerinden elde edilen %1,01-3,93 göreceli büyütme değerlerine bağlı olarak Ansal Vd. (2001) değerlendirmelerine göre zemin büyütme tehlikesi düzeyi düşüktür.
11. Sahadaki Temel jeolojik birimlerin, Ort. Vs30 değerleri 924-991m/s aralarındadır. Elde edilen bu verilere, Nehrp Hükümlerinde B zemin sınıfı; Eurocode 8 e göre ; A zemin sınıfı niteliğindedir.
12. Temel Kaya jeolojik birimlerin; Elastisite modülü değerleri 52136-59038 kg/cm² aralığında değişen değerlerdedir. Elde edilen bu değerlere bağlı olarak, genellikle çok sağlam özelliklerde olduğu; Kayma modülü değerleri 18137-20440 kg/cm² aralığında oluşu, çok sağlam olduğunu; bu değerler deprem anında, zeminin makaslama direncinin orta-iyi düzeyde olacağını tanımlamaktadır. Bulk Modülü değeri 138434-241832 kg/cm² aralığındadır. Bu değerlere göre direncinin genellikle yüksek-çok yüksek aralığında olduğunu tanımlamaktadır. Kaya birimin 2,32-2,45g/cm³ aralığındaki yoğunluk değerleri ise yoğunluğun Yüksek - çok yüksek olduğunu tanımlamaktadır. Kaya birimlerin, orta güçteki ripperler açısından Bailey, A.D. 1974 tarafından geliştirilen sökülebilirlik özellikleri Zor- çok zor klasında olduğunu tanımlanmaktadır.

13.İnceleme alanında inşaatı planlanan yapı Proje 0,0 (527,90) kotundan -6,30m (521,6kot) derinliklere gelecek şekilde projelendirilmiştir.Temel kalınlıkların değişebileceği öngörülerek, A Blok+kapalı otopark+havuz yapı alanında 521,6 kot derinlik ve sonrasında yapılacak temel hafriyat sonrasında gözlenecek temel jeolojik birime ait kaya niteliğindeki birimler için temel tasarımında kullanılması önerilen zemin parametreleri aşağıdadır.

Zemin Emniyet Gerilmesi (qem)=4,50kg/cm²

Düşey Yatak Katsayısı(Kv) =7000ton/m³

Yatay Yatak Katsayısı(Ks)=3500Ton/m³

Zemin Grubu:B1

Yerel Zemin Sınıfı:Z2

Spektrum Karakteristik Periyotlar: Ta:0.15 – Tb: 0.40 sn

Deprem Bölgesi: Birinci derece ;

Etkin Yer İvme Katsayısı Ao=0.40;

Max.Zemin Hakim Periyotu: 0,25sn

Bina Önem Katsayısı:1.0

Karma yapıdaki temel birimlerde, kazı sonrasında, temel zeminin yumuşamasına izin verilmemelidir. Tüm Temel alanı altında mısır ve blokaj teşkil edilmeli veya Yapı- temel özelliklerine bağlı olarak Geoteknik mühendislerin önereceği şekilde ve kalınlıklarda temel altı mısır- grobenton blokaj dolguların teşkil edilmesi önerilir.

Yapı temellerinde yüzey- yüzeyaltı sulara karşı izolasyon ve çevre drenajı önlemleri alınması önerilir. Yapılacak drenaj, yağmur suların temellere girişimini tamamen engelleyecek şekilde oluşturulmalıdır.

14.Planlanan temel seviyelerinde gözlenen Temel kayaya ait birimlerde sıvılaşma, ani oturma, şişme ve göçme potansiyeli yoktur.

15.Çalışma alanında planlanan temel tabanındaki birimler, genel olarak taşıyıcı zemin niteliklerindedir. Burada önemli olan yapıdan gelen gerilmeler altında ne kadar oturma olacağıdır. Hazırlanacak Geoteknik değerlendirme Rapor kapsamında Temel gerilmeleri dikkate alınanarak, planlanan temel tipi seçimi ve özelliklerine bağlı olarak, yapılacak analizlerde, elde edilen saha , labratuvar verileri, temel zeminin litolojik ve tane boyutu heterojenliği ve arazi gözlem verileri bir bütün olarak dikkate alınmasında fayda vardır.

16.Hali hazırda şev duraylılığı problemi yoktur. İncelenen parsel alanında , inşaatı planlanan bodrum kat detaylarına göre, temel kaızları 2,0 ile 5,0m civarlarında yapılacaktır. Üst seviyelerde gözlenen rezüdüel birimin şev duraylılığı zayıf özelliklerde olup, ancak kalınlıkları az olduğundan dolayı, Kazı derinlikleri, alanın konumu göz önüne alındığında, şev duraysızlıklarını beklenmemektedir. Max. Kazı derinlikleri, alanın konumu ve temel jeolojik birimlerin özellikleri göz önüne alındığında rezüdüel birimlerde geçici kazı şev eğimi 2/3 düşey/yatay dan (33°) daha dik; Kaya birimlerde geçici kazı şev eğimi 3/2 düşey/yatay dan (56°)daha dik; alınmaması önerilir. Alanda oluşturulacak her türlü açık kalıcı şevler istinat yapıları ile tutulmalıdır. Temel hafriyatı için düşey açılması gereken şev yüzeyi için alınacak önlemler rapor içinde bölüm 4.2.9 da sunulmuştur.

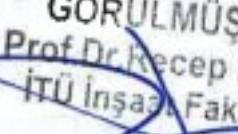
17.İnceleme alanında Deprem riski dışında, 7269 sayılı yasa kapsamına girebilecek herhangi doğal bir doğal afet, heyelan, kaya düşmesi, su baskını ve çığ düşmesi vb. risk beklenmemektedir.

18.Deprem Bölgelerinde yapılacak yapılarlarındaki yönetmeliğe uyulmalıdır.

19.Raporda sunulan öneri ve değerlendirmeler, söz konusu sahada yapılan verilere dayanılarak hazırlanmıştır. Bu nedenle uygulama esnasında karşılaşılan zemin koşulları etüt noktaları aralarında farklılıklar gösterebilir ve bu farklılık inşaat aşamasına kadar belirlenemeyebilir. Bu nedenle, temel etüdünde karşılaşılan zemin şartlarından farklı bir durumla uygulama esnasında karşılaşılması halinde, etüdü yapan firmamız haberdar edilerek mutlaka eş zamanlı görüş alınmalıdır.

JEOLİJİ MÜH.	Cihan KILIÇ Jeoloji Mühendisi Sicil No:7516 /...../ 2017	JEOPİZİK MÜH.	Nevzat MENGÜLLÜOĞLU Jeofizik Mühendisi Sicil No:851 /...../ 2017	İNŞAAT MÜH.	Cihat VAROL İnşaat Yüksek Mühendisi Sicil No:54222 /...../ 2017
-----------------	---	------------------	---	----------------	--

Saygılarımızla.

GÖRÜLMÜŞTÜR
Prof Dr Recep İYİSAN
İTÜ İnşaat Fakültesi


6. YARARLANILAN KAYNAKLAR

- **Demirtaş-Yavuz, 2006**, Denizli Merkez Olası fayların Aktif Tektonik, Paleosismolojik ve yüzey faylanması Tehlike Zonu açısından değerlendirilmesi
- **Kayaoğlu Geoteknik, 2011**, İmar Planı Değişikliğine Esas Jeolojik-jeoteknik Etüt Raporu
- **Pamukkale Üniversitesi; 2002**, Denizli Yerleşim Alanı İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu
- **Ercan A. 2001**, Afet (kiran) bölgelerinde yerarastırma yöntemleri
- 1998, Deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkındaki yönetmelik
- **DPT 2002 K 120050**, Batı Anadolu Çöküntü Bölgesinin Paleosismoloji Projesi
- **Özcep F. 2009**, Zeminlerin Jeofizik ve Geoteknik Analizi
- **Özcep F. 2006**, Zeminlerin Statik ve Dinamik Analizi
- **Alptekin, Ö., 1978**, Türkiye ve Çevresindeki Depremlerde Magnitüd-Frekans Bağıntıları ve Deformasyon Boşalımı, Doçentlik Tezi, K.T.Ü., Trabzon.
- **Barka A.A., Kadinsky-Cade K.**, 1988, Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity, Tectonics, 7, 663-684.
- **Bieniawski, 1975**, Şekercioğlu E.1993, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- **Burmister, 1951**, Şekercioğlu E.1993, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- **Beer, H. and Wright, J.A., 1960**, Stratigraphy of the Ganosdağ, Korudağ and Keşan hills, District I: TPAO Arama Gurubu arşivi, 736, 42s., Ankara.
- **Boer, N., P., de, 1954**, Report on a geological reconnaissance in Turkish Trace: September, December, G.A.25373.
- **Bowles, JE., 1988**, Foundation Analysis and Desing, McGraw Hill, 4th Edition, Singapore.
- **Chen, 1975**, Şekercioğlu E.1993, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- **Eyidoğan H. 1988**, Rates of crustal deformation in western Turkey as deduced from major earthquakes, Tectonophysics, 148,83-92.
- **Eyidoğan H.** TMMOB Afet Sempozyumu Bildirgesi.
- **Denizli İl Alanının Jeolojisi**, MTA ,Ankara
- **Kanai, 1965**, Semi Empirical Formula for the Seimic Characteristic of the Ground. Bull. Earthq. Res. Ins., Vol.35, Part 2.
- **Köseoglu S. 1987**, Temeller, Matbaa Teknisyenleri Basimevi, İstanbul.
- **Kumbasar C. 1992**, Yapı Dinamiği ve Deprem Mühendisliği, İstanbul.
- **Leonards, 1962**, Foundation Engineering. Mc Graw Hill Book Comp., New York,1136 s.
- **Önalp, A., 2007**, Geoteknik Bilgisi I, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- **Özaydın K, 1989**, Zemin Mekanığı, Meya Matbaacılık ve Yayıncılık, İstanbul.
- **Sowers, G.F., 1979**. Introductory Soil Mechanics and Foundations, Mc Millan.
- **Şekercioğlu E., 1993**, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.

7. EKLER

- EK-7.1. Parselin yer bulduru haritası
- EK-7.2. Parselin bölggesel jeoloji haritası-Dikme kesiti
- EK-7.3. Ölçü lokasyon -vaziyet Planı- Plankote -yapı kesitleri
- EK-7.4. Parsele ait Jeoteknik- jeoloji kesitler
- EK-7.5. Sondaj logları
- EK-7.6. Laboratuvar - presiyometre test sonuçları
- EK-7.7. Jeofizik, sismik kırılma ,masw ölçümleri, mikrotremor, DES ölçümleri
- EK-7.8. Parsele ait resmi belgeler
- EK-7.9. Yerleşime Uygunluk Harita ve Değerlendirmeleri
- EK-7.10. Fotoğraflar
- EK-7.11. Sorumlu mühendis belgeleri (sicil durum belgesi, İBB sicil kaydı)

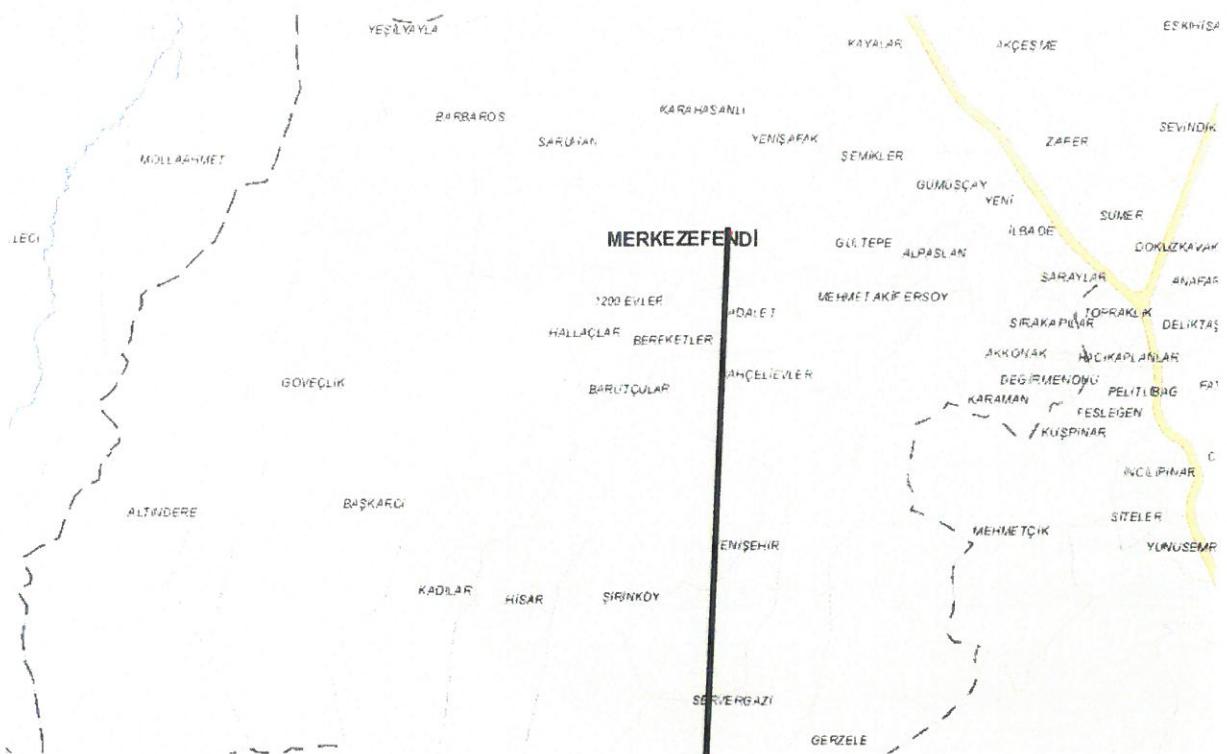
EKLER

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Buň. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST
Kozyatağı V.D. 4840760923

EK-7.1. Parselin Yer Bulduru Haritası

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

YER BULDURU HARİTASI

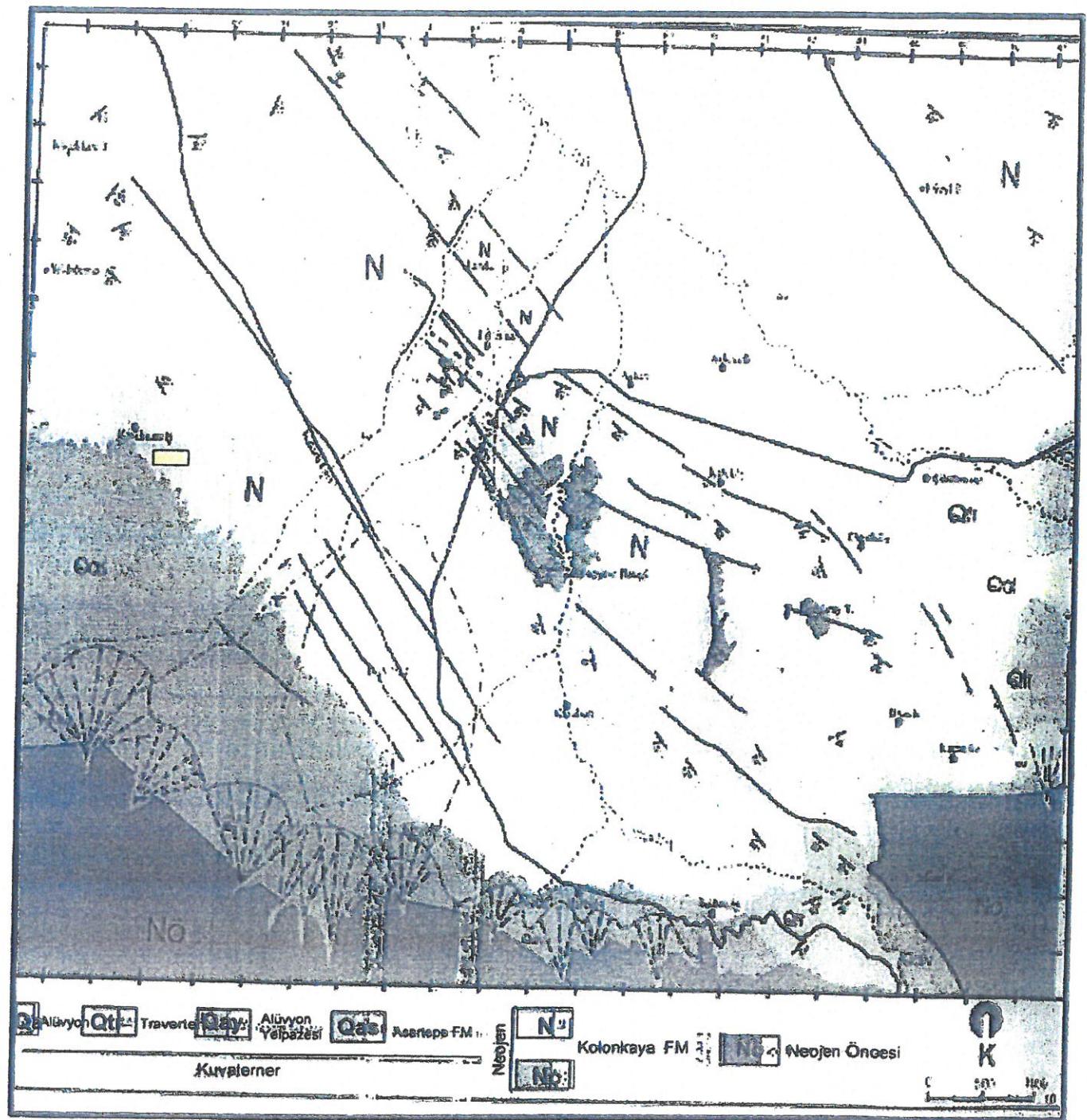


JEODİNAMİK YER BİLMİLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Atasehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis №:61 ATASEHIR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

EK-7.2. Parselin Jeoloji Haritası- Dikme Kesiti

JEODİNAMİK YER BİLİMCİLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

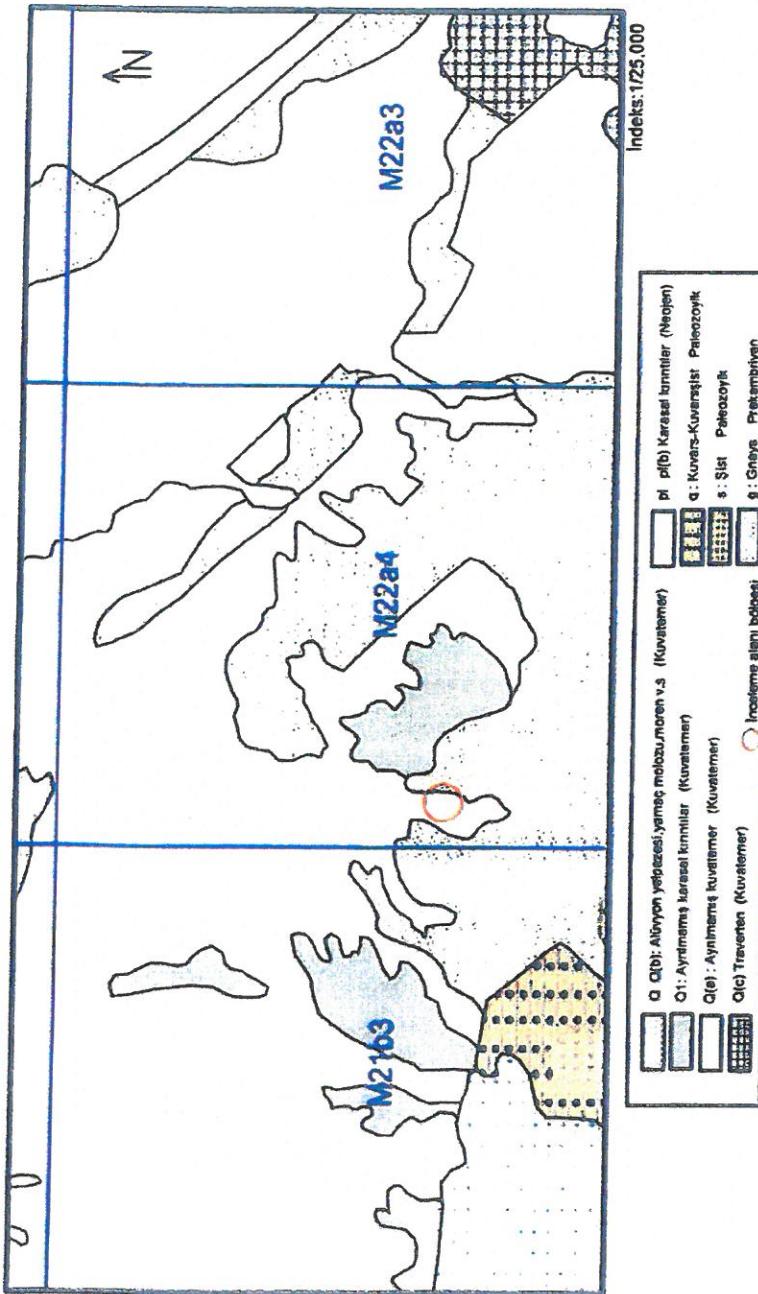




Yaklaşık inceleme alanı yeri

İNCELEME ALANI YAKIN ÇEVRESİNİN 1/100,000 ÖLÇEKLİ JEOLOJİ HARİTASI
(UY SAL.:Ş.1995'ten alınmıştır. ŞEKİL-4)

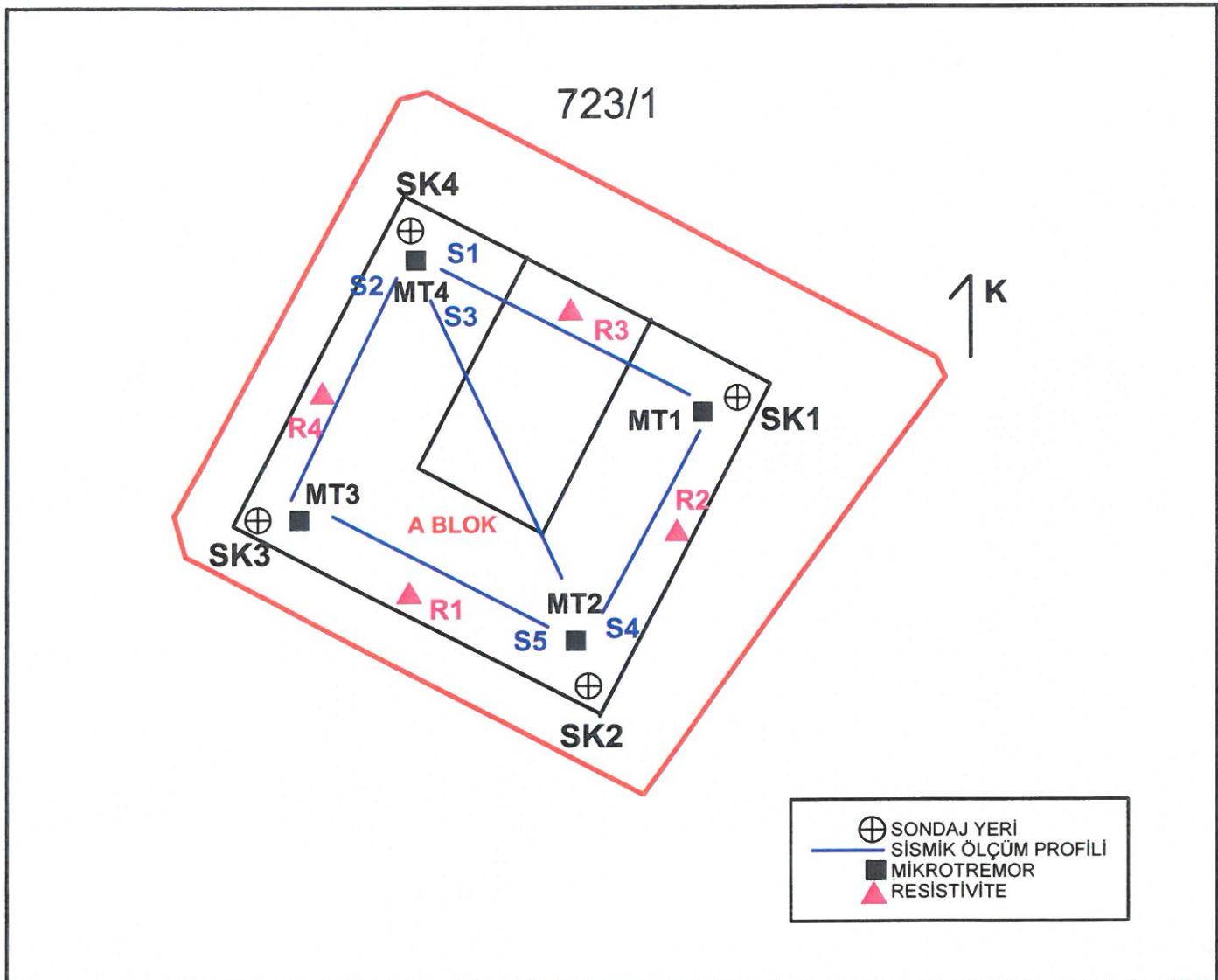
SENOZOYIK				Üst Sistem
NEOJEN				KUVATERNER
ÜST MIYOSEN				Sistem
DENİZLİ				Seri. Kat
KIZILBURUN	SAZAK	SAKIZCILAR	KOLONKAYA ASARTEPE	Grup
150	250-300	150-200	860-1100	Çakılaş, kumtaşı, siltası ve çamurlaşma ardalanması
				Mam, killi kireçtaş ve çamurlaşıyla ardalanma gösteren kumtaşan
				Killi kireçtaş, mam, kil, siltası ve çok ince kum arası seviyeleri
				Kilitaşı, siltası, killi kireçtaş, mam, masif kireçşenler
				Bloklu çakılaş, çakıtlaşı, kumtaşı, kilitaşı, siltası
TEMEL				Kristalize kireçtaş Kuvarsit, Şist, Memmer



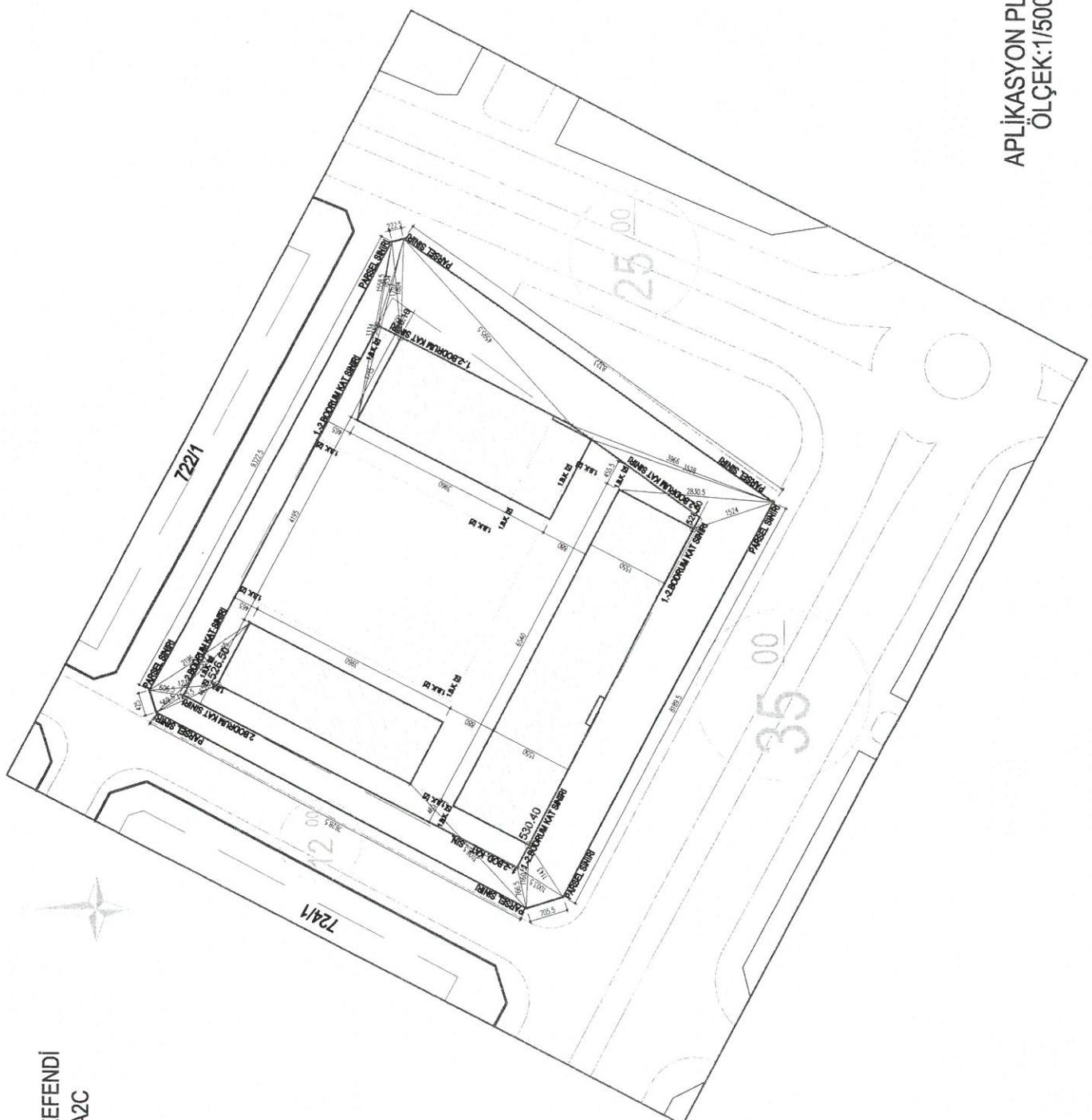
Inceleme Alanı Yakin Çevresinin Jeoloji Haritası (Kaynak: Türkiye Jeoloji Haritası MTA Genel Müdürlüğü Yayınlı) ŞEKL-3

EK-7.3. Ölçü Lokasyonu-Vaziyet Plani-Plankote-Yapı Kesitleri

ÖLÇÜ LOKASYONU



APLIKASYON PLANI
ÖLÇEK: 1/500



İL:DENİZLİ
İLÇESİ : MERKEZEFENDİ
PAFTA : M22A21A2C
ADA : 723
PARSEL : 1
M2 : 7764,06

JEODİNAMİK YER EŞİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATASEHIR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

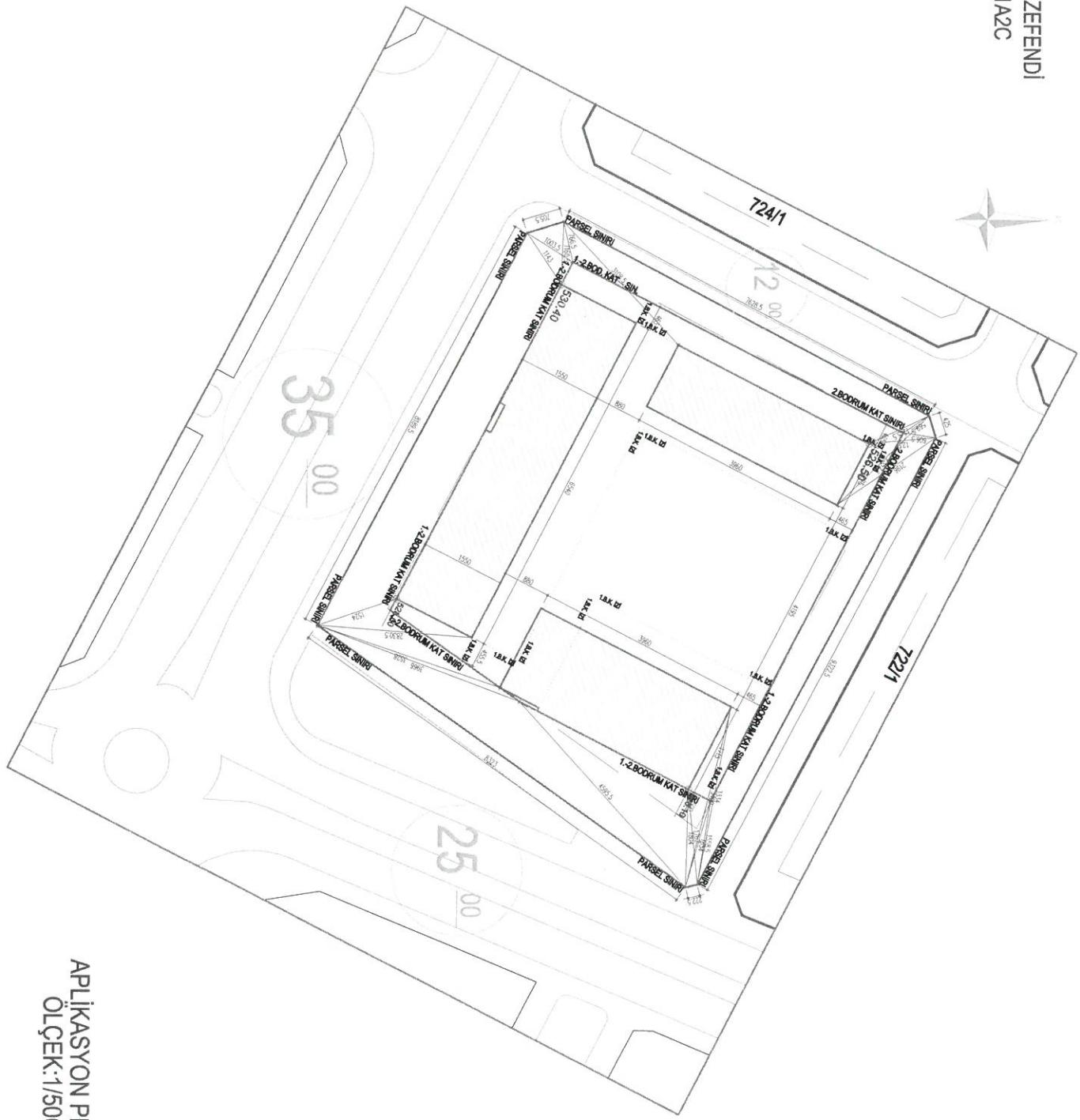
İL: DENİZLİ
İLÇESİ: MERKEZEFENDİ

PAFTA: M22A21A2C

ADA: 723

PARSEL: 1

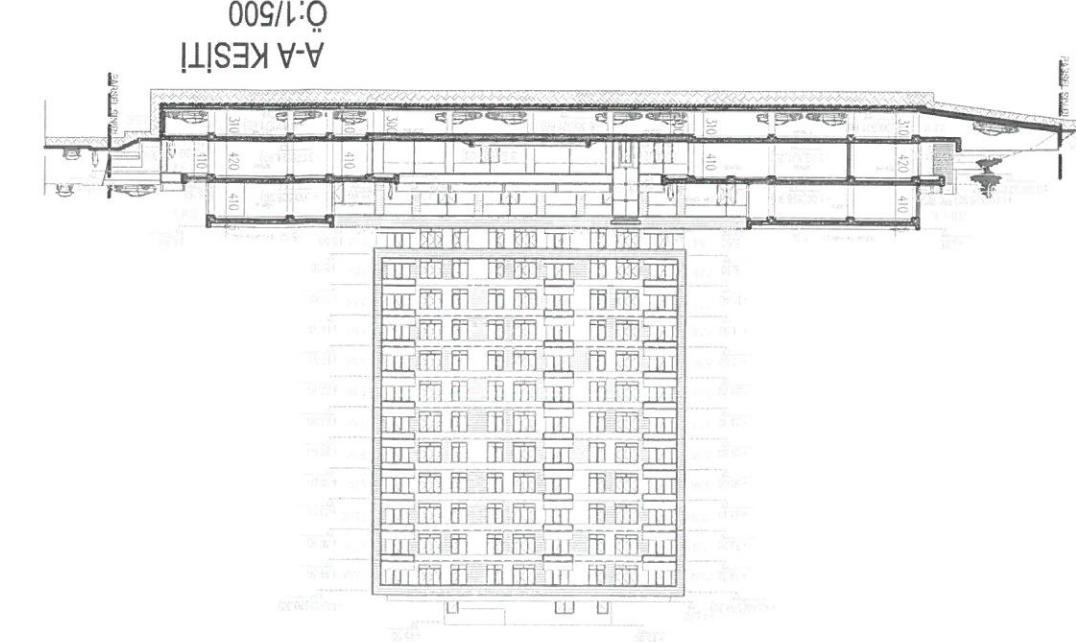
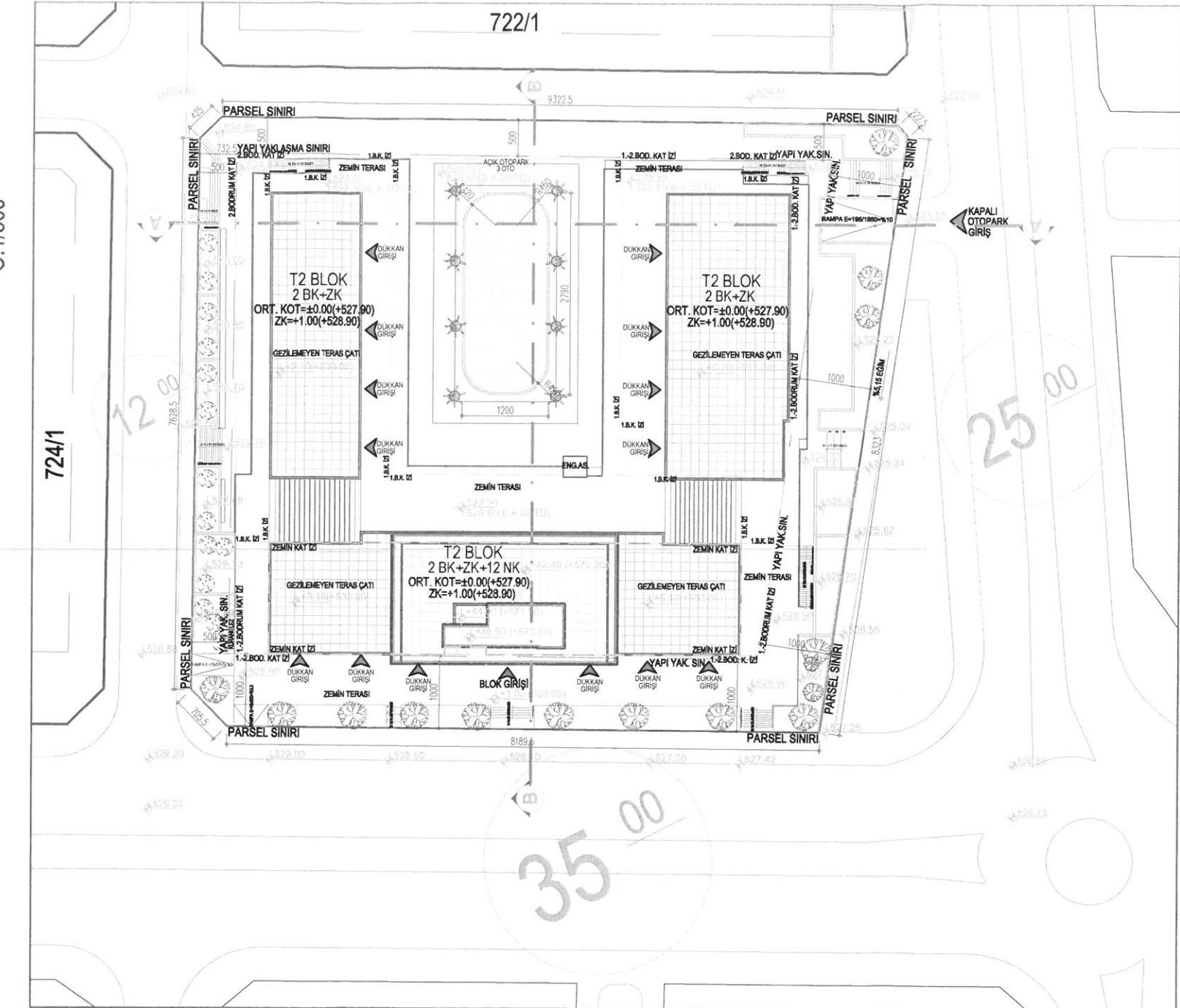
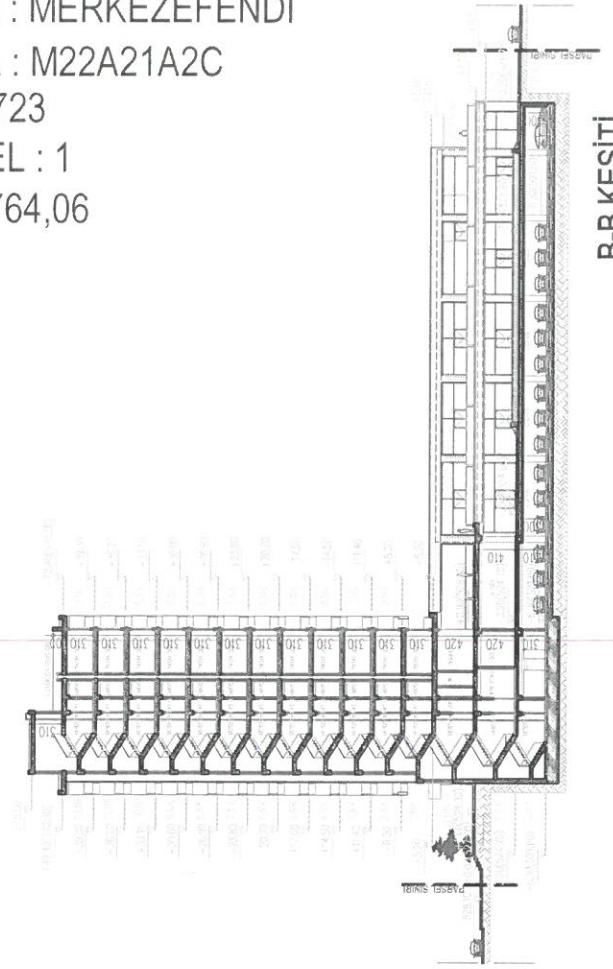
M2: 7764,06



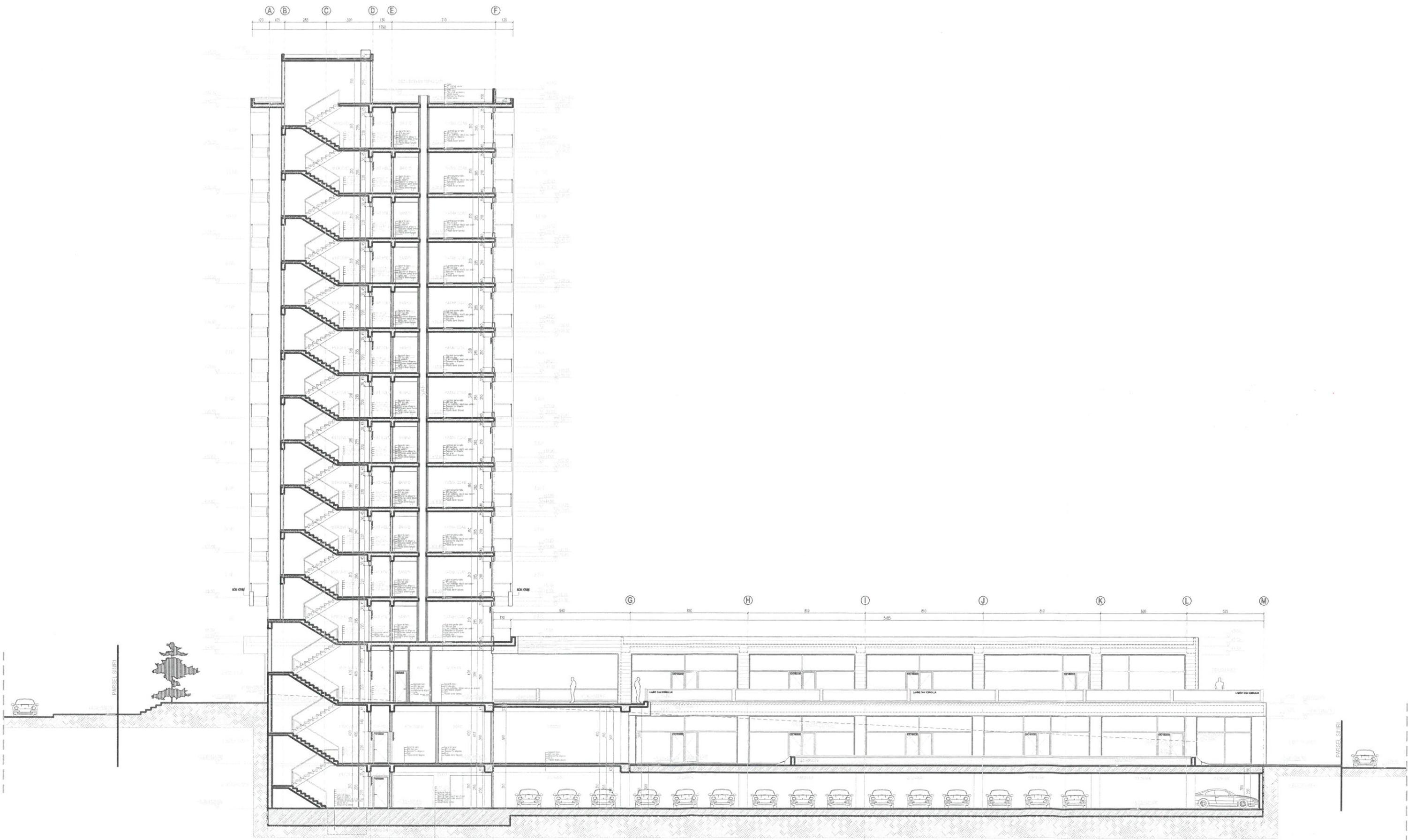
APLIKASYON PLANI
ÖLÇEK: 1/500

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATASEHIR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

İLİ:DENİZLİ
 İLÇESİ : MERKEZEFENDİ
 PAFTA : M22A21A2C
 ADA : 723
 PARSEL : 1
 M2 : 7764,06



VAZİYET PLANI
ÖLÇEK:1/500



B-B KESİTİ
JEODİNAMİK YER BEYMİLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
041100
Atatürk Mah. Ataşehir Buiv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

EK-7.4. Parsele Ait Jeoteknik-Jeolojik Kesitler

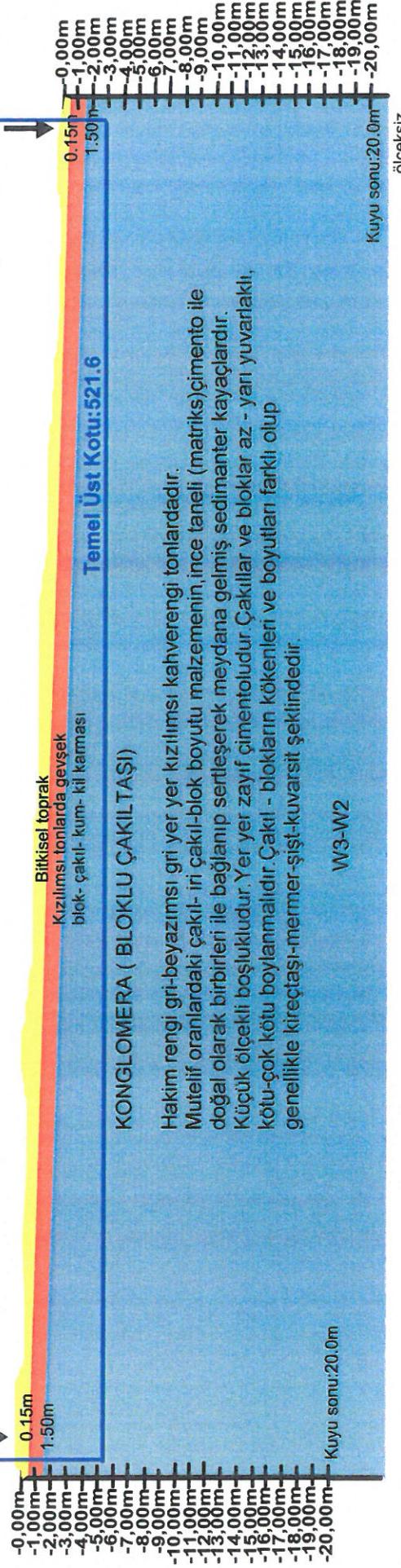
JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

(A-A') JEOLOJİK - JEOTEKNİK KESİT

GB

A

SK:3
kot:527.21



Cihan KILIÇ

Jeoloji Mühendisi

Oda Sıfat No: 7516

(B-B') JEOLOJİK - JEOTEKNİK KESİT

KB

B

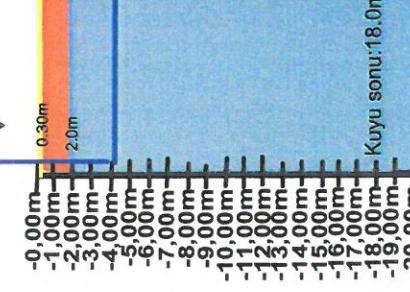
A BLOK+KAPALI OTOPARK YAPI ALANI

GD

B'

SK:4

kot:525.75



SK:2

kot:526.25

Bitkisel toprak
Kırmızı toprakta gevşek
blok - çakıl - kum - kıl karışımı

Temel Üst Kotu:521.6

KONGLOMERA (BLOKLУ ÇAKIL TAŞI)

Hakim rengi gri-beyazımsı gri yer kızılımsı kahverengi tonlardadır. Mutellif oranlarındaki çakıl- iri çakıl-bloq boyutu malzemenin, ince taneli (matriks)çimento ile doğal olarak birbirleri ile bağlanıp sertleşerek meydana gelmiş sedimanter kayacılardır. Küçük ölçekli boşlukludur. Yer yer zayıf çimentoluludur. Çakıllar ve bloklar az - yarı yuvaraklı, kötü-çok kötü boyanmalıdır. Çakıl - blokların kökenleri ve boyutları farklı olup genellikle kireçtaşlı-mermel-sıstı-kuvarsit şekläindedir.

Kuyu sonu:18.0m

W3-W2

0.00m
-0.15m
-1.00m
-2.00m
-3.00m
-4.00m
-5.00m
-6.00m
-7.00m
-8.00m
-9.00m
-10.00m
-11.00m
-12.00m
-13.00m
-14.00m
-15.00m
-16.00m
-17.00m
-18.00m
-19.00m
-20.00m

Kuyu sonu:20.0m

ölüçksiz

Cihan KILIÇ
Jeoloji Mühendisi
Oda Sıra No: 7516

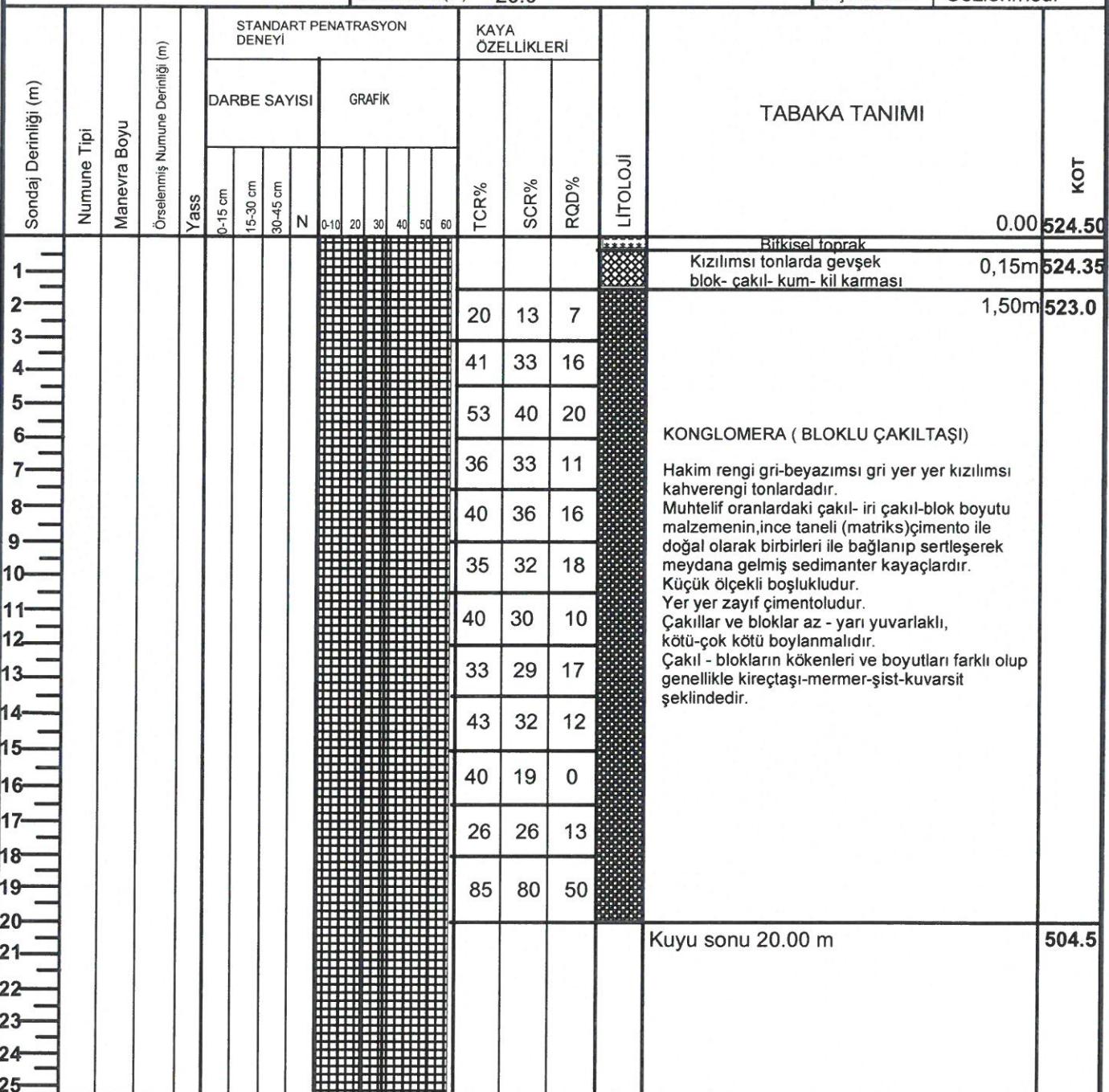
EK-7.5. Sondaj Logları

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



SONDAJ LOGU

SONDAJ YERİ	Koordinat - X : 413996,931 Koordinat - Y : 4184918,536	SONDAJ NO	SK:1
Denizli-Merkezefendi-Çakmak Mah. Pafta:M22a21a2b Ada/Parsel: 723/1	ZEMİN KOTU : 524.50	YERALTISUYU	
	BAŞ.TARİHİ : 17.12.2015	DERİNLİK (m)	
	BİT.TARİHİ : 17.12.2015	TARİH	
	DERİNLİK (m) : 20.0	AÇIKLAMA	Gözlenmedi



I DAYANIMLI	II ORTA DAYANIMLI	III ORTA ZAYIF	IV ZAYIF	V ÇOK ZAYIF	I TAZE	II AZ AYRİŞMİŞ	III ORTA DERECEDE AYRİŞMİŞ	IV ÇOK AYRİŞMİŞ	V TÜMÜYLE AYRİŞMİŞ	N:0-2	ÇOK YUMUŞAK	N:3-4	YUMUŞAK	N:5-6	ORTA KATI	N:9-15	KATI	N:16-30	ÇOK KATI	N:) 30	SERT	N:0-4	ÇOK GEVŞEK	N:5-10	GEVŞEK	N:11-30	ORTA SIKI	N:31-50	SIKI	N:) 51	ÇOK SIKI														
KAYA KALİTESİ TANIMI					KIRILKLAR - 30 cm					ORANLAR												PEK AZ																							
%0-26	COK ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	ZAYIF	1	SİYREK	1-2	ORTA.D.AYRI.	2-10	%6	PEK AZ	%5-10	AZ	%15-35	COK	%35	VE	PEK AZ				PEK AZ																							
%26-50																																													
%50-75																																													
%75-90																																													
%90-100																																													
SONDAJI YAPAN					İbrahim Bilgin / Ahmet Bilgin					LOGU ÇİZEN												PEK AZ																							
MAKİNA MARKASI																									PEK AZ																				
MAKİNA PLAKASI																									AZ																				
MAKİNA TİPİ																									ÇOK																				
SONDAJ TİPİ																									PEK																				
Hidrolik					DEL.ÇAPı: 76 mm					Cihan KILIÇ Jeol İ. Mühendislik Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST. Kozyatağı V.D 4840760923												PEK																							

SONDAJ LOGU

SONDAJ YERİ				Koordinat - X : 413969,384 Koordinat - Y : 4184865,233			SONDAJ NO	SK:2					
Denizli-Merkezefendi-Çakmak Mah. Pafta:M22a21a2b Ada/Parsel: 723/1				ZEMİN KOTU : 526.25			YERALTISUYU						
				BAŞ.TARIHI : 19.11.2015			DERİNLİK (m)						
				BİT.TARIHI : 19.11.2015			TARİH						
				DERİNLİK (m) : 20.0			AÇIKLAMA	Gözlenmedi					
Sondaj Derinliği (m)	Numune Tipi	Manevra Boyu	Örselemiş Numune Derinliği (m)	STANDART PENATRASYON DENEYİ			TABAKA TANIMI						
				DARBE SAYISI	GRAFİK		LITOLOJİ	KOT					
				0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N	0-10 20 30 40 50 60					
1			Yassı						0.00 526.25				
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
I DAYANIMLI II ORTA DAYANIMLI III ORTA ZAYIF IV ZAYIF V ÇOK ZAYIF				I TAZE II AZ AYRISMIŞ III ORTA DERECEDE AYRISMIŞ IV ÇOK AYRISMIŞ V TÜMÜYLE AYRISMIŞ	N:0-2 N:3-4 N:5-8 N:9-15 N:16-30 N:30			INCE DANELİ ÇOK YUMUŞAK YUMUŞAK ORTA KATI KATI ÇOK KATI SERT		IRI DANELİ N:0-4 N:5-10 N:11-30 N:31-50 N:51		ÇOK GEVSEK GEVSEK ORTA SIKI SIKI ÇOK SIKI	
KAYA KALITESİ TANIMI				KIRIKLAR - 30 cm			ORANLAR		LOGU ÇİZEN		JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST. Kozyatağı V.D. 4840760923		
SONDAJI YAPAN				Ibrahim Bilgin / Ahmet Bilgin			Cihan KILIÇ Jeol İ. Mühendislik Oda Sayı No: 7516		PEK AZ AZ ÇOK VE		PEK AZ AZ ÇOK		
MAKİNA MARKASI													
MAKİNA PLAKASI													
MAKİNA TİPİ		Hidrolik											
SONDAJ TİPİ		Rotary			DEL.ÇAPI: 76 mm								

SONDAJ LOGU

SONDAJ YERİ				Koordinat - X : 413910,751 Koordinat - Y : 4184895,535				SONDAJ NO	SK:3				
Denizli-Merkezefendi-Çakmak Mah Pafta:M22a21a2b Ada/Parsel: 723/1				ZEMİN KOTU : 527.21				YERALTISUYU					
BAŞ.TARIHİ : 21.11.2015				DERİNLİK (m)									
BIT.TARIHİ : 21.15.2015				TARİH									
DERİNLİK (m) : 20.0				AÇIKLAMA				Gözlenmedi					
Sondaj Derinliği (m)	Numune Tipi	Manevra Boyu	Örselenmiş Numune Derinliği (m)	STANDART PENATRASYON DENEYİ			KAYA ÖZELLİKLERİ			LITOLOJİ	TABAKA TANIMI	KOT	
				DARBE SAYISI	GRAFİK								
				0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N	0-10 20 30 40 50 60	TCR%	SCR%	RQD%		
1												Bitkisel toprak	0.00 527,21
2												Kızılımsı tonlarda gevşek blok- çakıl- kum- kil karışması	0,15m 527,06
3									46 0 0				1,50m 525,71
4									30 29 13				
5									36 20 7				
6									26 25 16				
7									33 29 10				
8									24 19 9				
9									32 31 23				
10									23 22 12				
11									30 25 14				
12									31 31 11				
13									50 47 25				
14									70 55 45				
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
								INCE DANELİ			IRI DANELİ		
I DAYANIMLI II ORTA DAYANIMLI III ORTA ZAYIF IV ZAYIF V ÇOK ZAYIF	I TAZE II AZ AYRİŞMIS III ORTA DERECEDE AYRİŞMIS IV ÇOK AYRİŞMIS V TUMÜYLE AYRİŞMIS	N:0-2 N:3-4 N:5-6 N:7-15 N:16-30 N: 30	ÇOK YUMUŞAK YUMUŞAK ORTA KATI KATI ÇOK KATI SERT	N:0-4 N:5-10 N:11-30 N:31-50 N: 51	ÇOK GEVŞEK GEVŞEK ORTA SIKI SIKI ÇOK SIKI								
KAYA KALİTESİ TANIMI				KIRIKLAR - 30 cm				ORANLAR					
%0-25 %25-50 %50-75 %75-90 %90-100	COK ZAYIF ZAYIF ORTA IYI ÇOK IYI	1 SEYREK 1-2 ORTA.D.AYRI. 2-10 SIK 10-20 ÇOK SIK)20 PARÇALI	%5 %5-10 %15-35 %35	PEK AZ AZ GOK YE	%5 %5-20 %20-50	PEK AZ AZ ÇOK							
SONDAJI YAPAN	İbrahim Bilgin / Ahmet Bilgin			LOGU ÇİZEN				JOEDİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TIC. LTD. ŞTİ. Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST. Kozyatağı V.D. 4840760923					
MAKİNA MARKASI													
MAKİNA PLAKASI													
MAKİNA TİPİ	Hidrolik												
SONDAJ TİPİ	Rotary	DEL.CAPI:	76 mm										

SONDAJ LOGU

SONDAJ YERİ							Koordinat - X : 413938,298 Koordinat - Y : 4184948,837			SONDAJ NO	SK:4			
Denizli-Merkezefendi-Çakmak Mah. Pafta:M22a21a2b Ada/Parsel: 723/1							ZEMİN KOTU : 525.75 BAŞ.TARİHİ : 18.11.2015 BIT.TARİHİ : 19.11.2015 DERİNLİK (m) : 18.0			YERALTISUYU				
Sondaj Derinliği (m)	Numune Tipi	Manevra Boyu	Örselemiş Numune Derinliği (m)	Yass	STANDART PENATRASYON DENEYİ			KAYA ÖZELLİKLERİ			LITOLOJİ	TABAKA TANIMI	KOT	
					DARBE SAYISI	GRAFİK		TCR%	SCR%	RQD%				
					0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N	0-10	20	30	40	50	60
1														0.00 525.75
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														507.75
20														
21														
22														
23														
24														
25														
I DAYANIMLI II ORTA DAYANIMLI III ORTA ZAYIF IV ZAYIF V ÇOK ZAYIF					I TAZE II AZ AYRISMIŞ III ORTA DERECEDE AYRISMIŞ IV ÇOK AYRISMIŞ V TUMÜYLE AYRISMIŞ	N:0-2 N:3-4 N:5-6 N:9-15 N:16-30 N:30			ÇOK YUMUŞAK YUMUŞAK ORTA KATI KATI ÇOK KATI SERT	N:0-4 N:5-10 N:11-30 N:31-50 N:51			ÇOK GEVSEK GEVSEK ORTA SIKI SIKI ÇOK SIKI	
KAYA KALITESİ TANIMI					KIRIKLAR - 30 cm	ORANLAR			LOGU ÇIZEN			JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞENİR-İST. Kozyatağı V.D. 4840760933		
SONDAJI YAPAN		İbrahim Bilgin / Ahmet Bilgin					ORANLAR			LOGU ÇIZEN			PEK AZ AZ ÇOK	
MAKİNA MARKASI														
MAKİNA PLAKASI														
MAKİNA TIPI		Hidrolik												
SONDAJ TIPI		Rotary		DEL.CAPI: 76 mm										

Cihan KILIÇ
Jeodinamik Mühendisi
Oda Sayı: No: 7516

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞENİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760933

EK-7.6. Laboratuvar –Presiyometre Test Sonuçları

Laboratuvar Test Sonuçları

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

JEOLAB ZEMİN

PROJE TOPLU SONUÇLARI / GLOBAL RESULTS OF PROJECT

Müşteri Adı
Customer's Name
Num. Alındığı Yer
Project/Location

JEODİNAMİK YERBİLLİMLERİ MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

723 ada 1 prs Merkez / Denizli

Rapor No :
Report no
0122.

Bakanlık Rapor No :
Ministerial Report no
Rapor Tarihi
Date of Report
08.01.2016

Rev. no : 00 Form No: R-FR-0023

Sondaj No Boring No	Derinlik (m) Depth	Sample No No	KUM / Sand	KARIL / Gravel	Atterberg limitleri Atterberg Limits LL PI	γ_n	γ_k	Kil / Silt / Silt	Zeminde Tek Eks. Sıkışma Triaxial Comp. c ϕ	Zeminde Direkt Kesme Direct Shear c Φ	Kayada Tek Eks. Sıkışma Triaxial Comp. for Rock q_u (kPa)	Unconfined Stren. Rock (kPa)	Kayada Üç Eks. Sıkışma Triaxial Comp. for Rock F q_u (KN)			I_{S50} (Ort.) (MPa)		
													W_n	γ	γ_k			
1	SK-1	karot	3,50-4,00															5,06
2	SK-1	karot	6,50-7,00															
3	SK-2	karot	5,50-6,00															
4	SK-2	karot	9,00-9,50															
5	SK-3	karot	6,00-6,50															
6	SK-3	karot	9,50-10,00															
7	SK-4	karot	5,00-5,50															
8	SK-4	karot	9,00-9,50															
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		

Gs=Doğal Ağırlik Gs=Specific Gravity	Pl=Plastik Limit Pl=Plastic Limit	$\gamma_k=\frac{G}{1+L}$ γ=Kuru Birim Hacim Ağırlığı γn=natural Unit Weight	$\gamma_d=\frac{G}{1+L_w}$ γd=Dry Unit Weight Wn=Water Content	$\gamma_w=\frac{G}{1+L_w}$ γw=Optimum Water Content	$\varphi=\text{İçel Sürümüne Aşırı}$ φ=internal angle of friction	$\psi=\frac{G}{1+L_w}$ ψ=Density of Water Wn opt.=Optimum Su Muhtevası Wn opt.= Optimal Water Content	$\psi_k=\frac{\gamma_k - \gamma_w}{\gamma_w}$ ψk=Kuru Birim Hacim Ağırlığı ψn=natural Unit Weight	I_{S50} qu=Sebert Basınç Dayamı qu=Unconfined compressive Strength
Deneyleşimiz TS 1900-1/2, ASTM, ISRM standartlarına göre yapılmaktadır. Our tests are being done according to the TS 1900-1/2, ASTM, ISRM standards.	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20.10.2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvarın kapsamında kullanılmıştır. The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence on 20.10.2015.	Deneyleşimi Denebeyti Mühendis Nigar SELVI Jeoloji Mühendisi D. Belge No: 24850						

Cihançır YAVAŞÇI
Jeoleji Mühendisi
Oda Sicil No: 14288

Osmaniye Mah. İncirli Yolu Mescit Sk. No: 2/1 Bakırköy - İstanbul - TÜRKİYE Tel: 0212 583 83 91 Fax: 0212 583 83 91 www.jeolabzemin.com

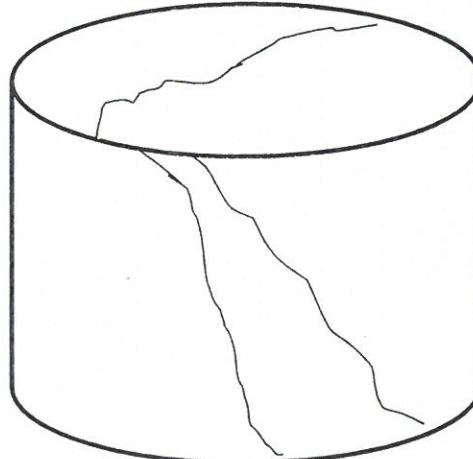
ZEMİN MEKANIĞI
Soil Mechanics

KAYADA TEK EKSENLİ SIKIŞMA DAYANIMI DENEY SONUÇLARI

UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS TEST RESULTS

Rev. no : 00 Form No: R FR-0017

Müşteri Adı Customer's Name	JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	Rapor No./ Bak. Rap. No Report No.	0122ktek11		
Num.Alındığı Yer Project/Location	723 ada 1 prs Merkez / Denizli	Num.Kabul Tarihi Date of Samp. Accept	23,12,2015		
Sondaj-Num. No Boring\Sample No	SK-4	Deney Tarihi Date of Test	25,12,2015		
Derinlik (m) Depth	5,0-5,50	Deney Rapor Tarihi Date of Test Result	08,01,2016		
Numune Boyu Height of sample	11,30	(cm)	Yaş Numune Ağırlığı Weight of Sample	718,64	(g)
Numune Çapı Diameter of Sample	5,50	(cm)	Kuru Numune Ağırlığı Weight of Sample	712,04	(g)
Kesit Alanı Initial Area	23,76	(cm ²)	Numune Hacmi Capacity of Sample	268,33	(cm ³)
Yükleme Hızı Rate of Loading	0,72	(mm/min.)	Doğal Birim Hacim Ağırlık Natural Unit Weight	2,678	(gr/cm ³)
Yükleme Süresi Duration of Loading	5,00	min.	Su Muhtevası Water Content	0,93	(%)
Kırılma Yükü Failure Load	196,54	kN	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı Unconfined Compressive Strength	82,73	Mpa



* Bu deney ISRM 1981 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1981 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20,10,2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20,10,2015.

Deneyi Yapan
Tested By

Onaylayan
Approved By

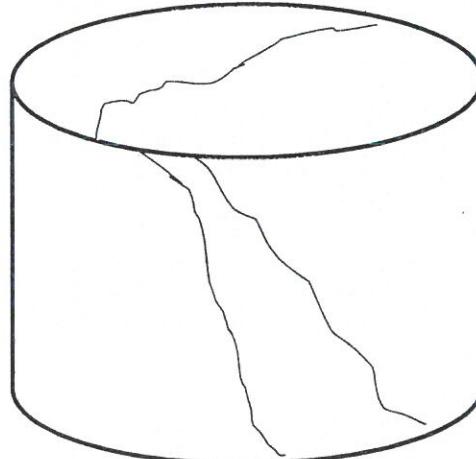
JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

KAYADA TEK EKSENLİ SIKIŞMA DAYANIMI DENEY SONUÇLARI

UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS TEST RESULTS

Rev. no : 00 Form No: R FR-0017

Müşteri Adı Customer's Name	JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	Rapor No./ Bak. Rap. No Report No.	122ktek13		
Num.Alındığı Yer Project/Location	723 ada 1 prs Merkez / Denizli	Num.Kabul Tarihi Date of Samp. Accept	23,12,2015		
Sondaj-Num. No Boring\Sample No	SK-2	Deney Tarihi Date of Test	25,12,2015		
Derinlik (m) Depth	5,50-6,00	Deney Rapor Tarihi Date of Test Result	08,01,2016		
Numune Boyu Height of sample	11,20	(cm)	Yaş Numune Ağırlığı Weight of Sample	718,51	(g)
Numune Çapı Diameter of Sample	5,50	(cm)	Kuru Numune Ağırlığı Weight of Sample	714,50	(g)
Kesit Alanı Initial Area	23,76	(cm ²)	Numune Hacmi Capacity of Sample	265,96	(cm ³)
Yükleme Hızı Rate of Loading	0,72	(mm/min.)	Doğal Birim Hacim Ağırlık Natural Unit Weight	2,702	(gr/cm ³)
Yükleme Süresi Duration of Loading	5,00	min.	Su Muhtevası Water Content	0,56	(%)
Kırılma Yükü Failure Load	239,72	kN	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı Unconfined Compressive Strength	100,90	Mpa



* Bu deney ISRM 1981 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1981 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20,10,2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20,10,2015.

Deneyi Yapan
Tested By

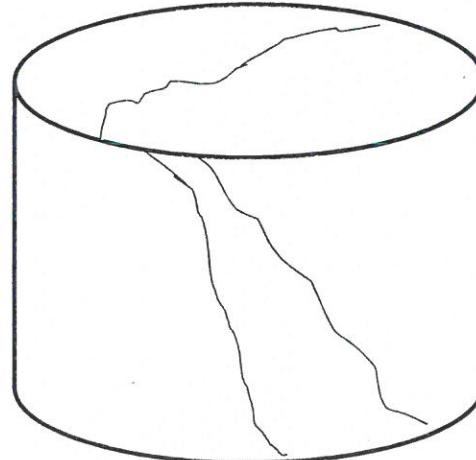
Onaylayan
Approved By

KAYADA TEK EKSENLİ SIKIŞMA DAYANIMI DENEY SONUÇLARI

UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS TEST RESULTS

Rev. no : 00 Form No: R FR-0017

Müşteri Adı Customer's Name	JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	Rapor No./ Bak. Rap. No Report No.	122ktek43		
Num.Alındığı Yer Project/Location	723 ada 1 prs Merkez / Denizli	Num.Kabul Tarihi Date of Samp. Accept	23,12,2015		
Sondaj-Num. No Boring\Sample No	SK-1	Deney Tarihi Date of Test	25,12,2015		
Derinlik (m) Depth	6,50-7,00	Deney Rapor Tarihi Date of Test Result	08,01,2016		
Numune Boyu Height of sample	11,30	(cm)	Yaş Numune Ağırlığı Weight of Sample	744,20	(g)
Numune Çapı Diameter of Sample	5,50	(cm)	Kuru Numune Ağırlığı Weight of Sample	739,50	(g)
Kesit Alanı Initial Area	23,76	(cm ²)	Numune Hacmi Capacity of Sample	268,33	(cm ³)
Yükleme Hızı Rate of Loading	0,72	(mm/min.)	Doğal Birim Hacim Ağırlık Natural Unit Weight	2,773	(gr/cm ³)
Yükleme Süresi Duration of Loading	5,00	min.	Su Muhtevası Water Content	0,64	(%)
Kırılma Yükü Failure Load	245,72	kN	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı Unconfined Compressive Strength	103,43	Mpa



* Bu deney ISRM 1981 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1981 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20,10,2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20,10,2015.

Deneyi Yapan
Tested By

Onaylayan
Approved By

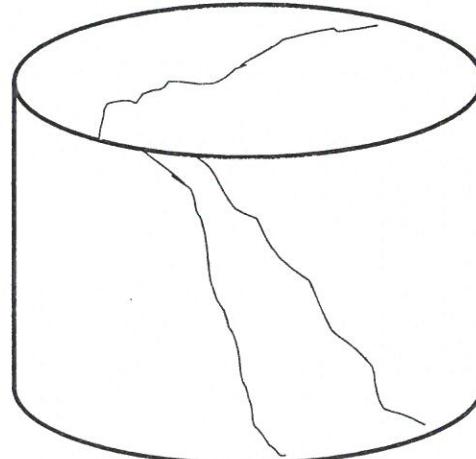
JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ
MUHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

KAYADA TEK EKSENLİ SIKIŞMA DAYANIMI DENEY SONUÇLARI

UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH OF INTACT ROCK CORE SPECIMENS TEST RESULTS

Rev. no : 00 Form No: R FR-0017

Müşteri Adı Customer's Name	: JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.	Rapor No./ Bak. Rap. No Report No.	: 122ktek3		
Num.Alındığı Yer Project/Location	: 723 ada 1 prs Merkez / Denizli	Num.Kabul Tarihi Date of Samp. Accept	: 23,12,2015		
Sondaj-Num. No Boring\Sample No	: SK-3	Deney Tarihi Date of Test	: 24,12,2015		
Derinlik (m) Depth	: 6,00-6,50	Deney Rapor Tarihi Date of Test Result	: 08,01,2016		
Numune Boyu Height of sample	11,10	(cm)	Yaş Numune Ağırlığı Weight of Sample	735,26	(g)
Numune Çapı Diameter of Sample	5,50	(cm)	Kuru Numune Ağırlığı Weight of Sample	729,60	(g)
Kesit Alanı Initial Area	23,76	(cm ²)	Numune Hacmi Capacity of Sample	263,58	(cm ³)
Yükleme Hızı Rate of Loading	0,72	(mm/min.)	Doğal Birim Hacim Ağırlık Natural Unit Weight	2,789	(gr/cm ³)
Yükleme Süresi Duration of Loading	5,00	min.	Su Muhtevası Water Content	0,78	(%)
Kırılma Yükü Failure Load	294,26	kN	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı Unconfined Compressive Strength	123,86	Mpa



* Bu deney ISRM 1981 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1981 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20,10,2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20,10,2015.

Deneyi Yapan
Tested By

Onaylayan
Approved By

NOKTA YÜKÜ DAYANIM İNDEKSİ DENEY SONUÇLARI

POINT LOAD STRENGTH INDEX TEST RESULT

Rev. no : 00 Form No: R FR-0016

Müşteri Adı : JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ
Customer's Name MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

Num.Alındığı Yer : 723 ada 1 prs Merkez / Denizli
Project/Location

Sondaj-Num. No : SK-2
Boring\Sample No

Derinlik (m) : 9,00-9,50
Depth

Rapor No / Bak.Rap. No : 122ny2
Report No

Num.Kabul Tarihi : 23,12,2015
Date of Samp. Accept

Deneý Tarihi : 23,12,2015
Date of Test

Deneý Rapor Tarihi : 08,01,2016
Date of Test Result

Örnek No Sample No	Deneý Türü Type of Test	Genişlik Width	Çap Diameter	Yenilme Yükü Failure Load	Karot Çapı Equiv.Core Diam.	D_e^2	$I_s = (P * 10^3) / D_e^2$	F	$I_s(50)$ (MPa)
		W (mm)	D (mm)	p (kN)	D (mm)	mm ²	(MPa)		
1	d		55	16,33					5,40
2	d		42	12,26					6,95
3	d		37	9,49					6,93
4	d		21	3,80					8,62
5	d		28	5,05					6,44
6	d								
7	d								
8	d								
9	d								
10	d								
Ortalama		36,6	9,4						
								I_{s50} (Ort.)	6,87

i	Düzensiz Şekilli Örnek Deneyi Irregular Lump Test
a	Eksenel Deney Axial Test

d	Çapsal Deney Diameter Test
b	Blok Deney Block Test

* Bu deney ISRM 1985 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1985 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20.10.2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20.10.2015.

Deneyi Yapan
Tested By

Onaylayan
Approved By

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

NOKTA YÜKÜ DAYANIM İNDEKSİ DENEY SONUÇLARI

POINT LOAD STRENGTH INDEX TEST RESULT

Rev. no : 00 Form No: R FR-0016

Müşteri Adı : JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ
Customer's Name MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

Num.Alındığı Yer : 723 ada 1 prs Merkez / Denizli
Project/Location

Sondaj-Num. No : SK-3
Boring\Sample No

Derinlik (m) : 9,50-10,00
Depth

Rapor No / Bak.Rap. No : 122ny11
Report No

Num.Kabul Tarihi : 23,12,2015
Date of Samp. Accept

Deneý Tarihi : 23,12,2015
Date of Test

Deneý Rapor Tarihi : 08,01,2016
Date of Test Result

Örnek No Sample No	Deneý Türü Type of Test	Genişlik Width	Çap Diameter	Yenilme Yükü Failure Load	Karot Çapı Equiv.Core Diam.	D_e^2	$I_s = (P * 10^3) / D_e^2$	F	$I_{s(50)}$ (MPa)
		W (mm)	D (mm)	p (kN)	D (mm)	mm ²	(MPa)		
1	d		55	11,28					3,73
2	d		54	12,79					4,39
3	d		38	5,02					3,47
4	d		35	6,74					5,50
5	d		46	7,89					3,73
6	d		41	4,17					2,48
7	d		32	6,13					5,98
8	d								
9	d								
10	d								
Ortalama		43,0	7,7						
								I_{s_0} (Ort.)	4,18

i	Düzensiz Şekilli Örnek Deneyi Irregular Lump Test
a	Eksenel Deney Axial Test

d	Çapsal Deney Diameter Test
b	Blok Deney Block Test

* Bu deney ISRM 1985 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1985 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20.10.2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20.10.2015.

Deneyi Yapan
Tested By

Onaylayan
Approved By

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

NOKTA YÜKÜ DAYANIM İNDEKSİ DENEY SONUÇLARI

POINT LOAD STRENGTH INDEX TEST RESULT

Rev. no : 00 Form No: R FR-0016

Müşteri Adı : JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ
Customer's Name MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

Num.Alındığı Yer : 723 ada 1 prs Merkez / Denizli
Project/Location

Sondaj-Num. No : SK-1
Boring\Sample No

Derinlik (m) : 3,50-4,00
Depth

Rapor No / Bak.Rap. No : 122ny93
Report No

Num.Kabul Tarihi : 23,12,2015
Date of Samp. Accept

Deneý Tarihi : 25,12,2015
Date of Test

Deneý Rapor Tarihi : 08,01,2016
Date of Test Result

Örnek No Sample No	Deneý Türü Type of Test	Genişlik Width	Çap Diameter	Yenilme Yükü Failure Load	Karot Çapı Equiv.Core Diam.	D_e^2	$I_s = (P * 10^3) / D_e^2$	F	$I_{s(50)}$
		W (mm)	D (mm)	p (kN)	D (mm)	mm ²	(MPa)		(MPa)
1	d		55	14,20					4,69
2	d		55	13,02					4,30
3	d		40	7,89					4,93
4	d		32	3,19					3,11
5	d		20	2,94					7,35
6	d		30	4,17					4,63
7	d		36	8,33					6,42
8	d								
9	d								
10	d								
Ortalama		38,3	7,7						
								$I_{s(50)}$ (Ort.)	5,06

i	Düzensiz Şekilli Örnek Deneyi Irregular Lump Test
a	Eksenel Deney Axial Test

d	Çapsal Deney Diameter Test
b	Blok Deney Block Test

* Bu deney ISRM 1985 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1985 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20,10,2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20,10,2015.

Deneyi Yapan
Tested By

Onaylayan
Approved By

NOKTA YÜKÜ DAYANIM İNDEKSİ DENEY SONUÇLARI

POINT LOAD STRENGTH INDEX TEST RESULT

Rev. no : 00 Form No: R FR-0016

Müşteri Adı : JEODİNAMİK YERBİLİMLERİ
Customer's Name MÜH.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.

Num.Alındığı Yer : 723 ada 1 prs Merkez / Denizli
Project/Location

Sondaj-Num. No : SK-4
Boring/Sample No

Derinlik (m) : 9,00-9,50
Depth

Rapor No / Bak.Rap. No : 122ny110
Report No

Num.Kabul Tarihi : 23,12,2015
Date of Samp. Accept

Deney Tarihi : 25,12,2015
Date of Test

Deney Rapor Tarihi : 08,01,2016
Date of Test Result

Örnek No Sample No	Deney Türü Type of Test	Genişlik Width	Çap Diameter	Yenilme Yükü Failure Load	Karot Çapı Equiv.Core Diam.	D_e^2	$I_s = (P * 10^3) / D_e^2$	F	$I_s(50)$ (MPa)
		W (mm)	D (mm)	p (kN)	D (mm)	mm ²	(MPa)		
1	d		55	10,89					3,60
2	d		55	11,81					3,90
3	d		34	3,15					2,72
4	d		46	5,87					2,77
5	d		39	4,95					3,25
6	d		39	4,57					3,00
7	d		25	2,01					3,21
8	d		31	2,49					2,59
9	d								
10	d								
Ortalama		40,5	5,7						
								$I_s(Ort.)$	3,13

i	Düzensiz Şekilli Örnek Deneyi Irregular Lump Test
a	Eksenel Deney Axial Test

d	Çapsal Deney Diameter Test
b	Blok Deney Block Test

* Bu deney ISRM 1985 standartlarına göre yapılmaktadır.
This test is being done according to the ISRM 1985 standards.

* T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı logosu 20,10,2015 tarih ve 521 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
The logo of T.C. Ministry of Environment and Urbanisation is used by the right of 521 numbered Licence for Laboratory Permission confirmed on 20,10,2015.

Deneyi Yapan
Tested By

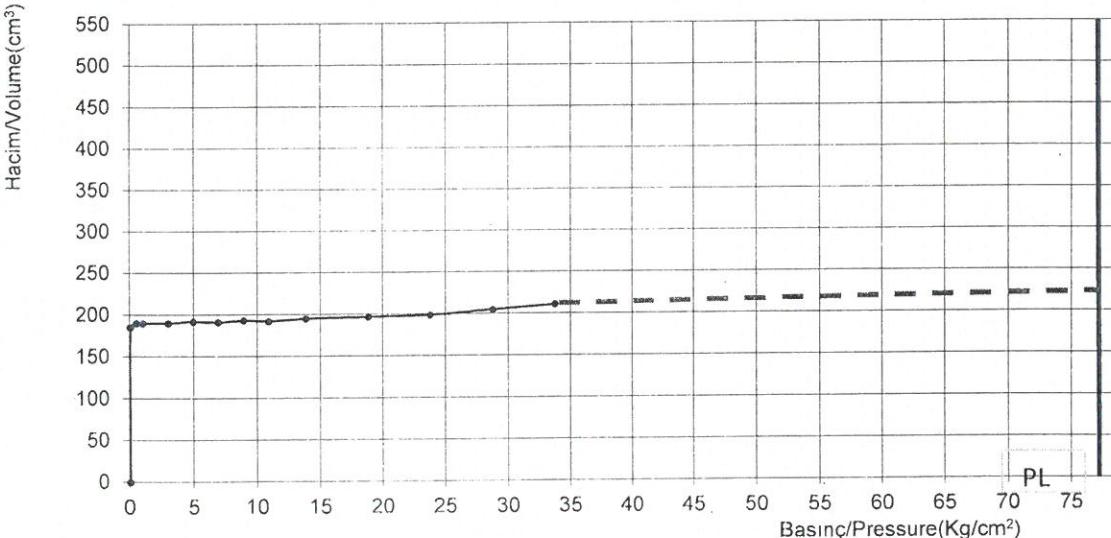
Onaylayan
Approved By

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bldv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.B. 4840760923



Presiyometre Test Sonuçları

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

		ŞTİ.Sahil Mah. Arzum Sok. No:1612 Çiftlikköy YALOVA PRESSİYOMETRE DENEYİ (PRESSUREMETER TEST)						
PROJE ADI Project Name		TEKNİK YAPI EVORA DENİZLİ						Tarih Date of Test
Sondaj Yeri Boring Location		DENİZLİ-ÇAKMAK MAH. 723 ADA 1 PRS						17.12.2015
Presiyometre Türü Type of pressuremeter		Menard GA	Sonda Çapı (mm) Diameter of Probe	BX	Sıfır Vol. Okumasındaki Hacim V_c (cm^3) Zero volumeter reading corresponds to V_c		550	
Kuyu No Borehole	SK-1	Manometre Yüksekliği (m) Height of Manometer		0,5	Deney Derinliği (m) Test Depth		3,00	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	
Kademe Artışı Increment	Deney Basıncı Volumeter Pressure Kg/cm^2	Hacim Ölçer Okuması 1 minute Volumeter Reading cm^3	[2]+ Hidrostatik Okuması [2]+ Hydrostatic Pressure Kg/cm^2	Hacim Düzeltmesi Volume Correction cm^3	Düzeltilmiş Hacim Corrected Volume cm^3	Membran Düzeltmesi Mebrane Correction Kg/cm^2	Düzeltilmiş İş Basıncı Corrected Pressure Kg/cm^2	
0	0	0	0,06	0	0	0,00	0,06	
1	1	185	1,06	0	185	1,00	0,06	
2	1,5	190	1,56	0	190	1,03	0,53	
3	2	192	2,06	2	190	1,06	1,00	
4	4	194	4,06	4	190	1,08	2,98	
5	6	198	6,06	6	192	1,11	4,95	
6	8	200	8,06	9	191	1,13	6,93	
7	10	204	10,06	11	193	1,15	8,91	
8	12	206	12,06	14	192	1,17	10,89	
9	15	210	15,06	15	195	1,20	13,86	
10	20	214	20,06	17	197	1,22	18,84	
11	25	220	25,06	21	199	1,25	23,81	
12	30	230	30,06	25	205	1,28	28,78	
13	35	239	35,06	28	211	1,31	33,75	
Belirlenen Değer/ Assessed Value		Limit Basınc P_L (Kg/cm^2)	77,37	Net Limit Basınc P_{L*} (Kg/cm^2)	76,84	Elastisite Modülü E_M (KPa/cm^2)	3094,89	
								
P_i (Kg/cm^2)	0,53	V_o (cm^3)	190	ΔP (Kg/cm^2)	33,22	E_M/P_L	40,00	
P_f (Kg/cm^2)	33,75	V_f (cm^3)	211	ΔV (cm^3)	21			
DENEYİ YAPAN : AYTAÇ OTMAN				KONTROL EDEN : JEOLAJİ MÜHENDİSİ MÜFİT ÖZKAN MUHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.				

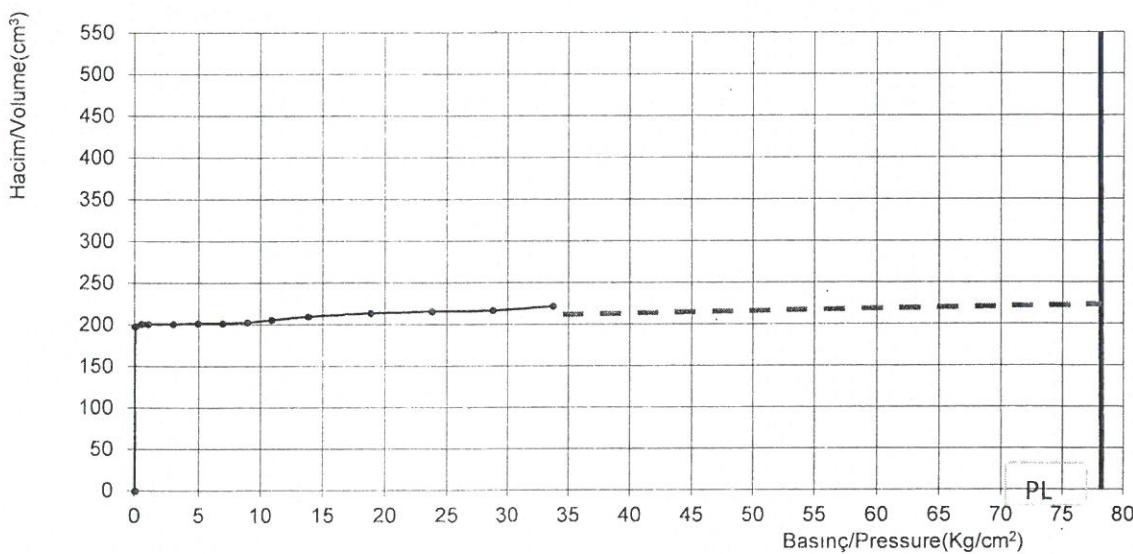
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozvatağı V.D. 4840760923



ŞTİ.Sahil Mah. Arzum Sok. No:1612 Çiftlikköy/YALOVA

PRESSİYOMETRE DENEYİ (PRESSUREMETER TEST)

PROJE ADI Project Name		TEKNİK YAPI EVORA DENİZLİ					Tarih Date of Test			
Sondaj Yeri Boring Location		DENİZLİ-ÇAKMAK MAH. 723 ADA 1 PRS					17.12.2015			
Presiyometre Türü Type of pressuremeter	Menard GA	Sonda Çapı (mm) Diameter of Probe	BX	Sıfır Vol. Okumasındaki Hacim V_c (cm^3) Zero volumeter reading corresponds to V_c	550					
Kuyu No Borehole	SK-1	Manometre Yüksekliği (m) Height of Manometer	0,5	Deney Derinliği (m) Test Depth	6,00					
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]			
Kademe Artışı Increment	Deney Basıncı Volumeter Pressure Kg/cm^2	Hacim Ölçer Okuması 1 minute Volumeter Reading cm^3	[2]+ Hidrostatik Okuması [2]+ Hydrostatic Pressure Kg/cm^2	Hacim Düzeltmesi Volume Correction	Düzeltilmiş Hacim Corrected Volume cm^3	Membran Düzeltmesi Mebrane Correction Kg/cm^2	Düzeltilmiş İş Basıncı Corrected Pressure Kg/cm^2			
0	0	0	0,06	0	0	0,00	0,06			
1	1	198	1,06	0	198	1,00	0,06			
2	1,5	201	1,56	0	201	1,03	0,53			
3	2	203	2,06	2	201	1,06	1,00			
4	4	205	4,06	4	201	1,08	2,98			
5	6	208	6,06	6	202	1,11	4,95			
6	8	211	8,06	9	202	1,13	6,93			
7	10	214	10,06	11	203	1,15	8,91			
8	12	220	12,06	14	206	1,17	10,89			
9	15	225	15,06	15	210	1,20	13,86			
10	20	231	20,06	17	214	1,22	18,84			
11	25	237	25,06	21	216	1,25	23,81			
12	30	242	30,06	25	217	1,28	28,78			
13	35	250	35,06	28	222	1,31	33,75			
Belirlenen Değer/ Assessed Value		Limit Basıncı P_L (Kg/cm^2)	78,52	Net Limit Basıncı P^*_L (Kg/cm^2)	77,99	Elastisite Modülü E_M (Kcal/cm^2)	3141,17			



P_i (Kg/cm^2)	0,53	V_o (cm^3)	201	ΔP (Kg/cm^2)	33,22	E_M/P_L	40,00
P_f (Kg/cm^2)	33,75	V_f (cm^3)	222	ΔV (cm^3)	21		

DENEYİ YAPAN : AYTAÇ OTMAN

KONTROL EDEN-JEOLOJİ MÜHENDİSİ : MÜFİT ÖZKAN

JEODINAMİK YER-BİLMİRLERİ

MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada

Ata 3-3 Ofis No:81 ATASEHIR - İST.

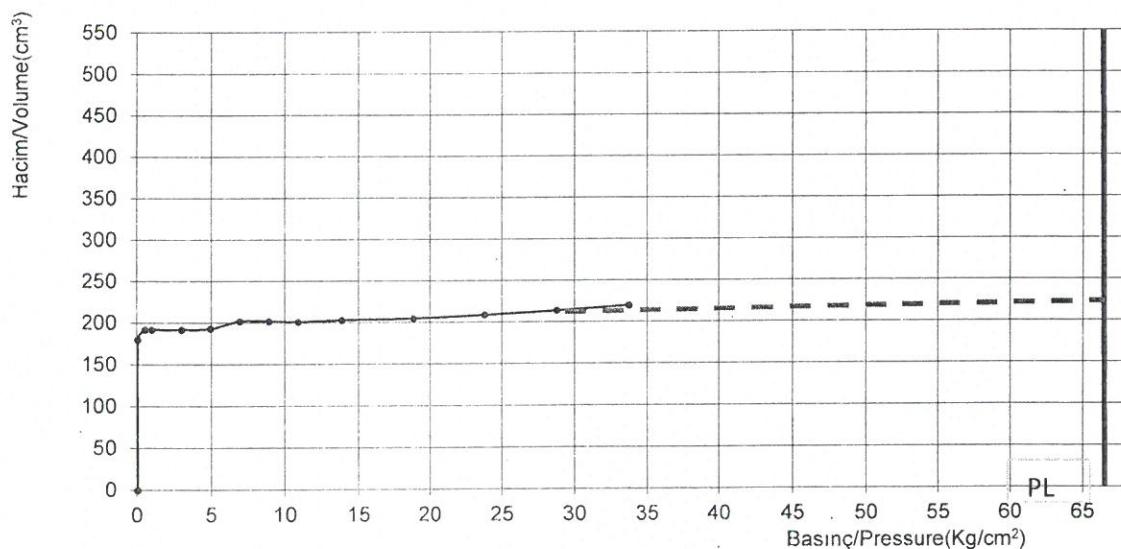
Konum Kodu / ID: 18A0760923



ŞTİ.Sahil Mah. Arzum Sok. No:16/2 Çiftlikköy/YALOVA

PRESSİYOMETRE DENEYİ (PRESSUREMETER TEST)

PROJE ADI Project Name	TEKNİK YAPI EVORA DENİZLİ						Tarih Date of Test
Sondaj Yeri Boring Location	DENİZLİ-ÇAKMAK MAH. 723 ADA 1 PRS						17.12.2015
Presiyometre Türü Type of pressuremeter	Menard GA	Sonda Çapı (mm) Diameter of Probe	BX	Sıfır Vol. Okumasındaki Hacim V_c (cm^3) Zero volumeter reading corresponds to V_c	550		
Kuyu No Borehole	SK-1	Manometre Yüksekliği (m) Height of Manometer	0,5	Deney Derinliği (m) Test Depth	9,00		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Kademe Artışı Increment	Deney Basıncı Volumeter Pressure Kg/cm^2	Hacim Ölçer Okuması 1 minute Volumeter Reading cm^3	[2]+ Hidrostatik Okuması [2]+ Hydrostatic Pressure Kg/cm^2	Hacim Düzeltmesi Volume Correction	Düzeltilmiş Hacim Corrected Volume cm^3	Membran Düzeltmesi Mebrane Correction Kg/cm^2	Düzeltilmiş İş Basıncı Corrected Pressure Kg/cm^2
0	0	0	0,06	0	0	0,00	0,06
1	1	180	1,06	0	180	1,00	0,06
2	1,5	192	1,56	0	192	1,03	0,53
3	2	194	2,06	2	192	1,06	1,00
4	4	196	4,06	4	192	1,08	2,98
5	6	199	6,06	6	193	1,11	4,95
6	8	211	8,06	9	202	1,13	6,93
7	10	213	10,06	11	202	1,15	8,91
8	12	215	12,06	14	201	1,17	10,89
9	15	218	15,06	15	203	1,20	13,86
10	20	222	20,06	17	205	1,22	18,84
11	25	230	25,06	21	209	1,25	23,81
12	30	239	30,06	25	214	1,28	28,78
13	35	248	35,06	28	220	1,31	33,75
Belirlenen Değer/ Assessed Value		Limit Basınc P_L (Kg/cm^2)	66,81	Net Limit Basınc P_{L*} (Kg/cm^2)	66,28	Elastisite Modülü E_M (KPa/cm^2)	2338,52



P_i (Kg/cm^2)	0,53	V_o (cm^3)	192	ΔP (Kg/cm^2)	33,22	E_M/P_L	35,00
P_f (Kg/cm^2)	33,75	V_f (cm^3)	220	ΔV (cm^3)	28		

DENEYİ YAPAN : AYTAÇ OTMAN

KONTROL EDEN-JEOLOJİ MÜHENDİSİ : MÜFİT ÖZKAN

JEODINAMİK YERELİMLER

MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.

Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada

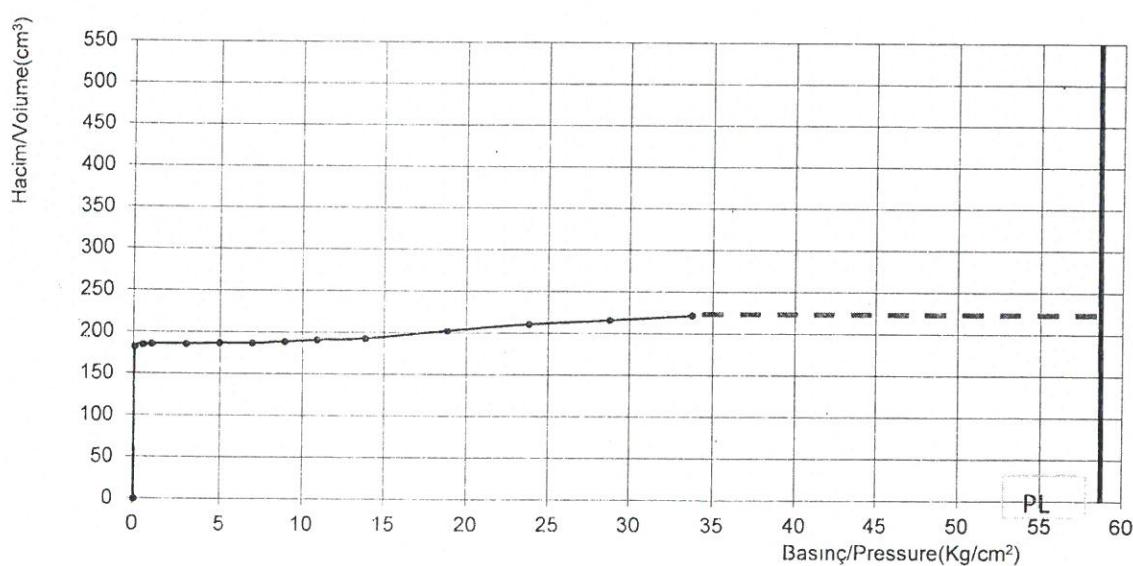
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - IST.



ŞTİ.Sahil Mah. Arzum Sok. No:16\2 Çiftlikköy\YALOVA

PRESSİYOMETRE DENEYİ (PRESSUREMETER TEST)

PROJE ADI Project Name		TEKNİK YAPI EVORA DENİZLİ					Tarih Date of Test
Sondaj Yeri Boring Location		DENİZLİ-ÇAKMAK MAH. 723 ADA 1 PRS					17.12.2015
Presiyometre Türü Type of pressuremeter	Menard GA	Sonda Çapı (mm) Diameter of Probe	BX	Sıfır Vol. Okumasındaki Hacim V_c (cm³) Zero volumeter reading corresponds to V_c			550
Kuyu No Borehole	SK-1	Manometre Yüksekliği (m) Height of Manometer	0,5	Deney Derinliği (m) Test Depth	15,00		
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Kademe Artışı Increment	Deney Basıncı Volumeter Pressure Kg/cm²	Hacim Ölçer Okuması 1 minute Volumeter Reading cm³	[2]+ Hidrostatik Okuması [2]+ Hydrostatic Pressure Kg/cm²	Hacim Düzeltmesi Volume Correction cm³	Düzeltilmiş Hacim Corrected Volume cm³	Membra n Düzeltmesi Mebrane Correction Kg/cm²	Düzeltilmiş İş Basıncı Corrected Pressure Kg/cm²
0	0	0	0,06	0	0	0,00	0,06
1	1	182	1,06	0	182	1,00	0,06
2	1,5	185	1,56	0	185	1,03	0,53
3	2	188	2,06	2	186	1,06	1,00
4	4	190	4,06	4	186	1,08	2,98
5	6	193	6,06	6	187	1,11	4,95
6	8	196	8,06	9	187	1,13	6,93
7	10	200	10,06	11	189	1,15	8,91
8	12	205	12,06	14	191	1,17	10,89
9	15	208	15,06	15	193	1,20	13,86
10	20	220	20,06	17	203	1,22	18,84
11	25	232	25,06	21	211	1,25	23,81
12	30	241	30,06	25	216	1,28	28,78
13	35	250	35,06	28	222	1,31	33,75
Belirlenen Değer/ Assessed Value	Limit Basınc P_L (Kg/cm²)	58,79	Net Limit Basınc P_{L*} (Kg/cm²)	58,26	Elastisite Modülü E_M (Ko/cm²)	1763,72	



P_i (Kg/cm²)	0,53	V_o (cm³)	185	ΔP (Kg/cm²)	33,22	E_M/P_L	30,00
P_f (Kg/cm²)	33,75	V_f (cm³)	222	ΔV (cm³)	37		
DENEYİ YAPAN : AYTAÇ OTMAN							

KONTROL EDEN-JEOLÖJİ MÜHENDİSLİĞİ MÜEFFİT ÖZKAN

MÜHENDİSLİK İNSAN TİC. LTD. ŞTİ.

Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.

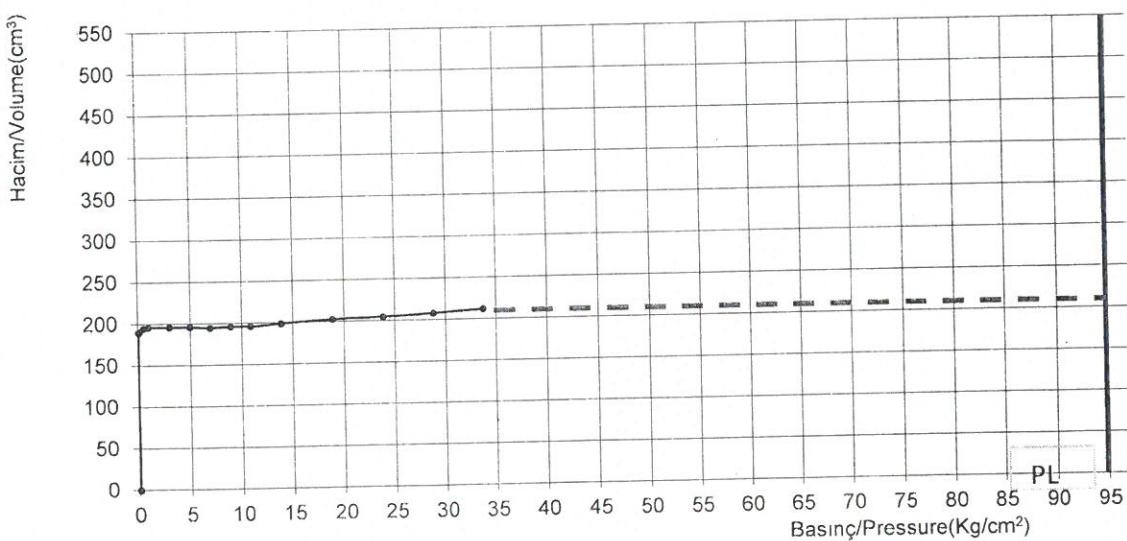
Kozyatağı V.D. 4840760923



STİ Sahil Mah. Arzum Sok. No:16\2 Çiftlikköy\YALOVA

PRESSİYOMETRE DENEYİ (PRESSUREMETER TEST)

PROJE ADI Project Name		TEKNİK YAPI EVORA DENİZLİ					Tarih Date of Test
Sondaj Yeri Boring Location		DENİZLİ-ÇAKMAK MAH. 723 ADA 1 PRS					17.12.2015
Presiyometre Türü Type of pressuremeter		Menard GA	Sonda Çapı (mm) Diameter of Probe	BX	Sıfır Vol. Okumasındaki Hacim V_c (cm^3) Zero volumeter reading corresponds to V_c		550
Kuyu No Borehole	SK-1	Manometre Yüksekliği (m) Height of Manometer		0,5	Deney Derinliği (m) Test Depth		18,00
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Kademeye Artışı Increment	Deney Basıncı Volumeter Pressure Kg/cm^2	Hacim Ölçer Okuması 1 minute Volumeter Reading cm^3	[2]+ Hidrostatik Okuması [2]+ Hydrostatic Pressure Kg/cm^2	Hacim Düzeltmesi Volume Correction cm^3	Düzeltilmiş Hacim Corrected Volume cm^3	Membra n Düzeltilm esi Mebrane Correction Kg/cm^2	Düzeltilm iş Basıncı Corrected Pressure Kg/cm^2
0	0	0	0,06	0	0	0,00	0,06
1	1	190	1,06	0	190	1,00	0,06
2	1,5	195	1,56	0	195	1,03	0,53
3	2	198	2,06	2	196	1,06	1,00
4	4	200	4,06	4	196	1,08	2,98
5	6	202	6,06	6	196	1,11	4,95
6	8	204	8,06	9	195	1,13	6,93
7	10	207	10,06	11	196	1,15	8,91
8	12	210	12,06	14	196	1,17	10,89
9	15	214	15,06	15	199	1,20	13,86
10	20	220	20,06	17	203	1,22	18,84
11	25	226	25,06	21	205	1,25	23,81
12	30	233	30,06	25	208	1,28	28,78
13	35	240	35,06	28	212	1,31	33,75
Belirlenen Değer/ Assessed Value		Limit Basınç P_L (Kg/cm^2)	95,96	Net Limit Basınç P_{L*} (Kg/cm^2)	95,43	Elastisite Modülü E_M (Kg/cm^2)	3838,69



P_i (Kg/cm ²)	0,53	V_o (cm ³)	195	ΔP (Kg/cm ²)	33,22	E_M/P_L	40,00
P_f (Kg/cm ²)	33,75	V_f (cm ³)	212	ΔV (cm ³)	ODINAMİK YER DEHİMLİ EDİ	17	

DENEYİ YAPAN : AYTAC OTMAN

KONTROL EDEN JEOLÖJİ MUHENDİSİ : MÜFİT ÖZKAN

~~Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3.3 Ofis No:61 ATASEHIR - IST.~~

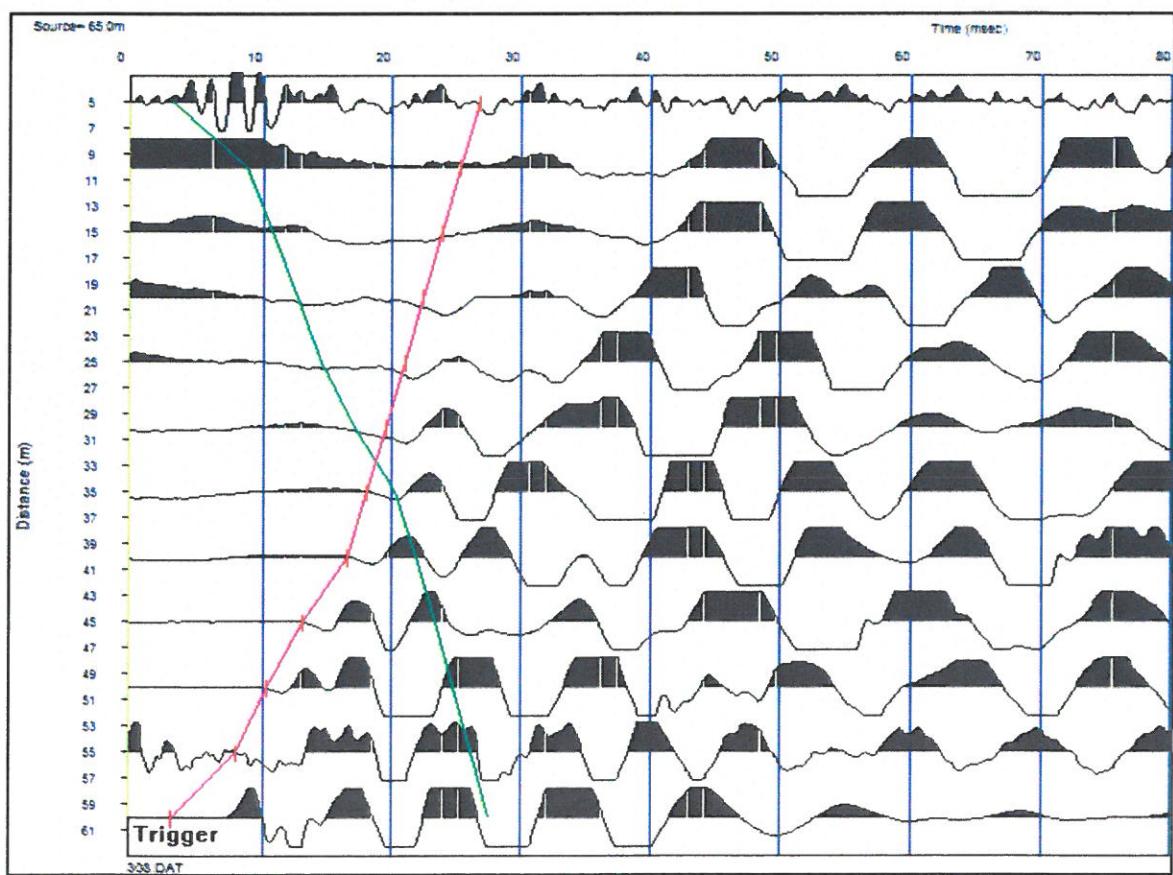
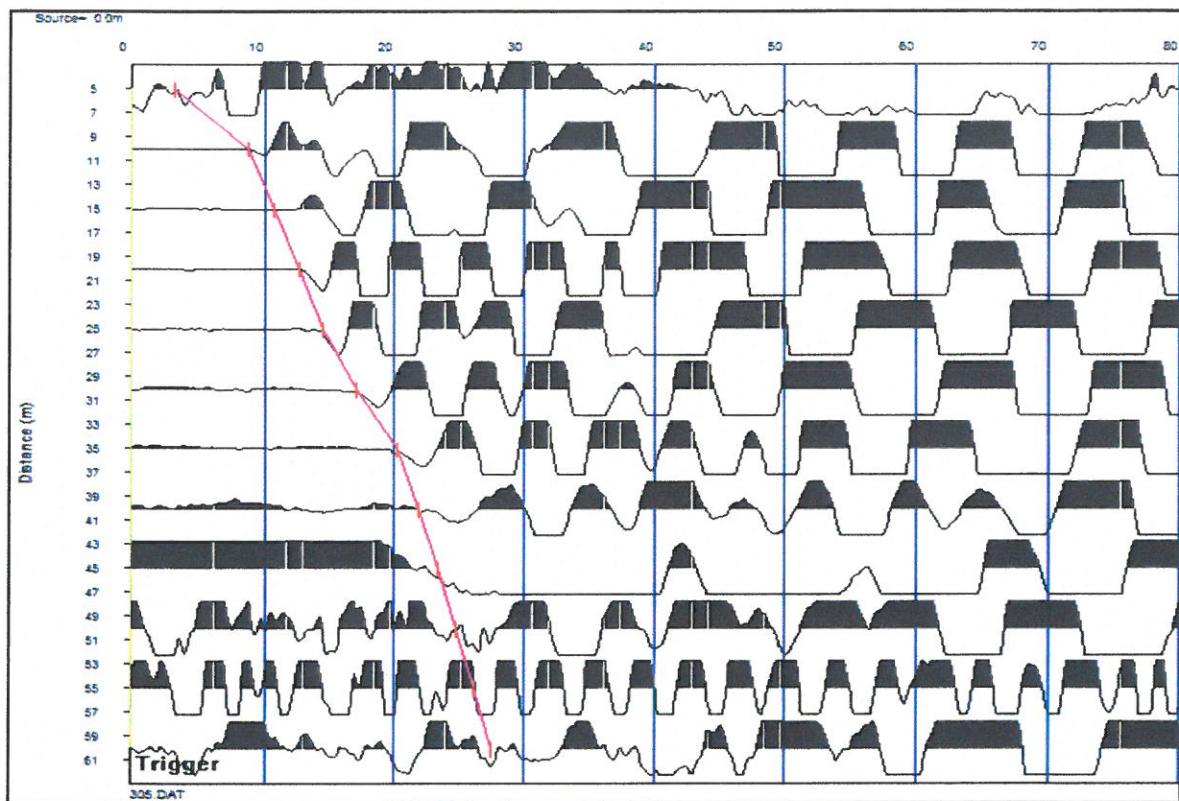
*EK-7.7. Jeofizik; Sismik Kırılma-Masw
Ölçümleri,Mikrotermör,DES
Ölçümleri*

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Sismik Kırılma Ölçümleri

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 48407 60923

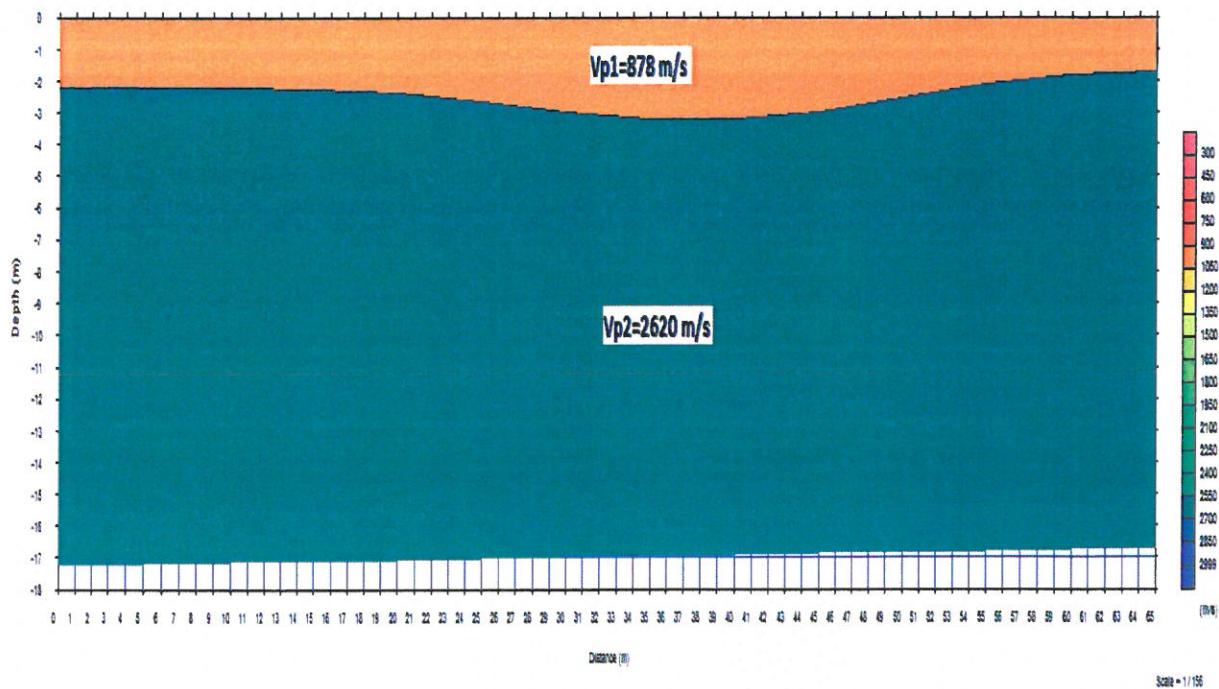
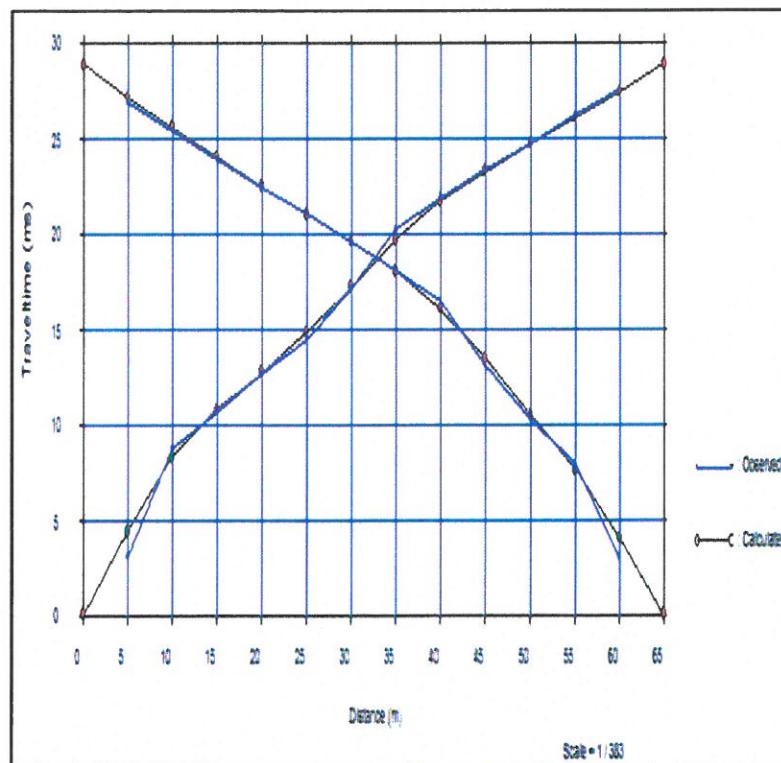
S-1 Ölçü Profili Sismik Kırılma Sinyal İzleri ve Değerlendirmesi



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK VERİ BİLGİLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

S-1 Ölçü Profili Sismik Kırılma Değerlendirmesi

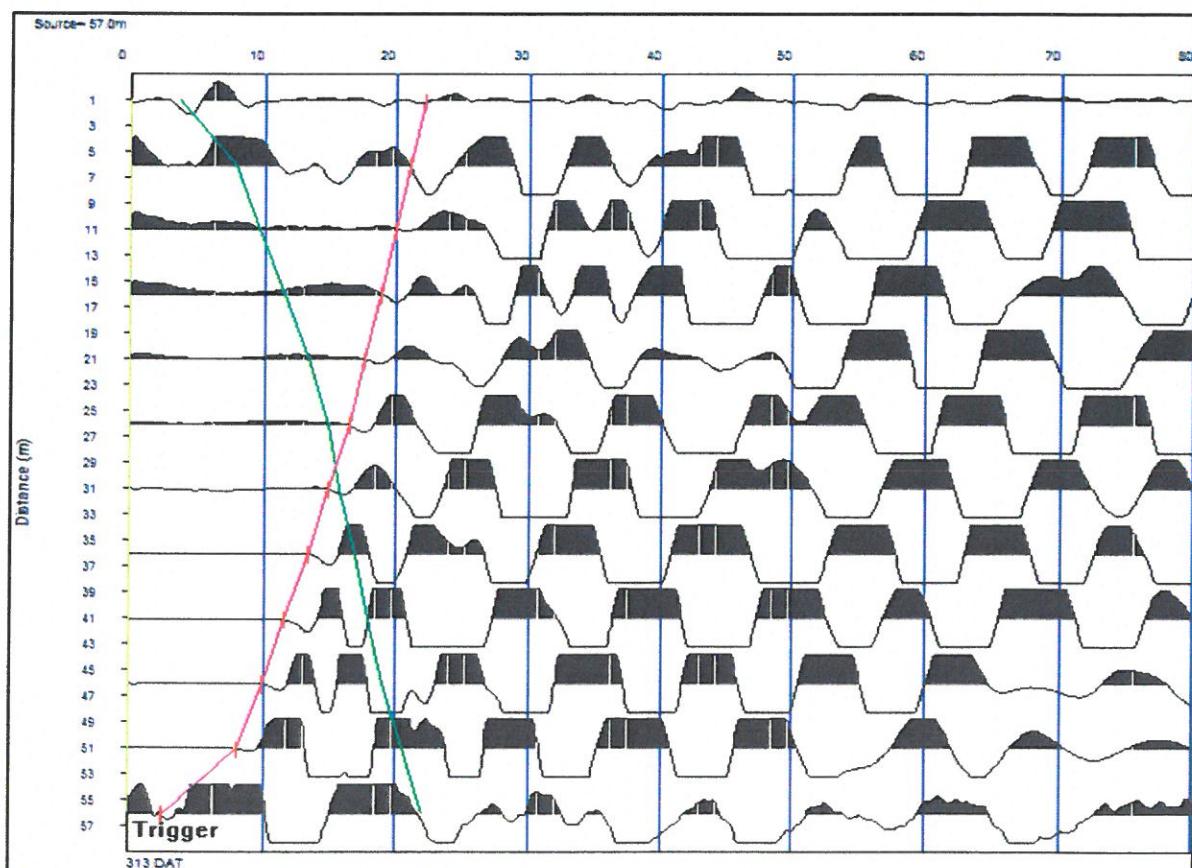
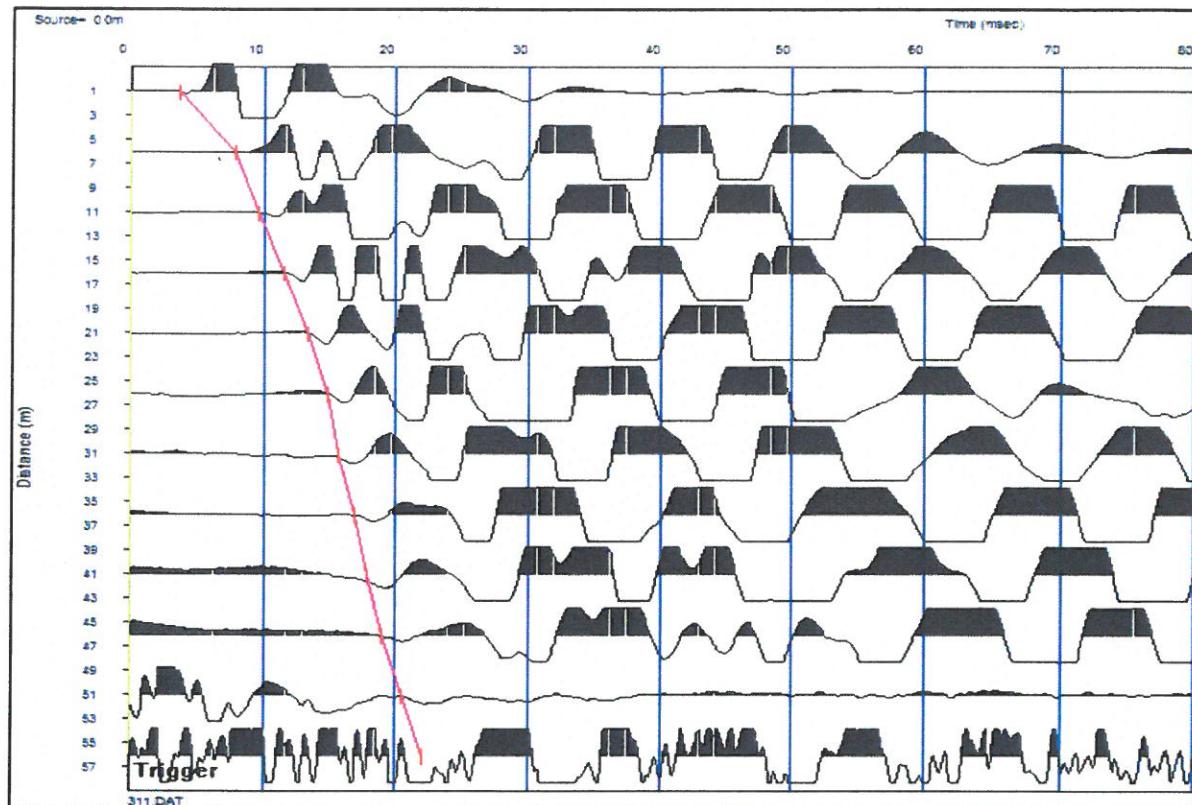


OrtVs1=261 m/s OrtVs2=875 m/s

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

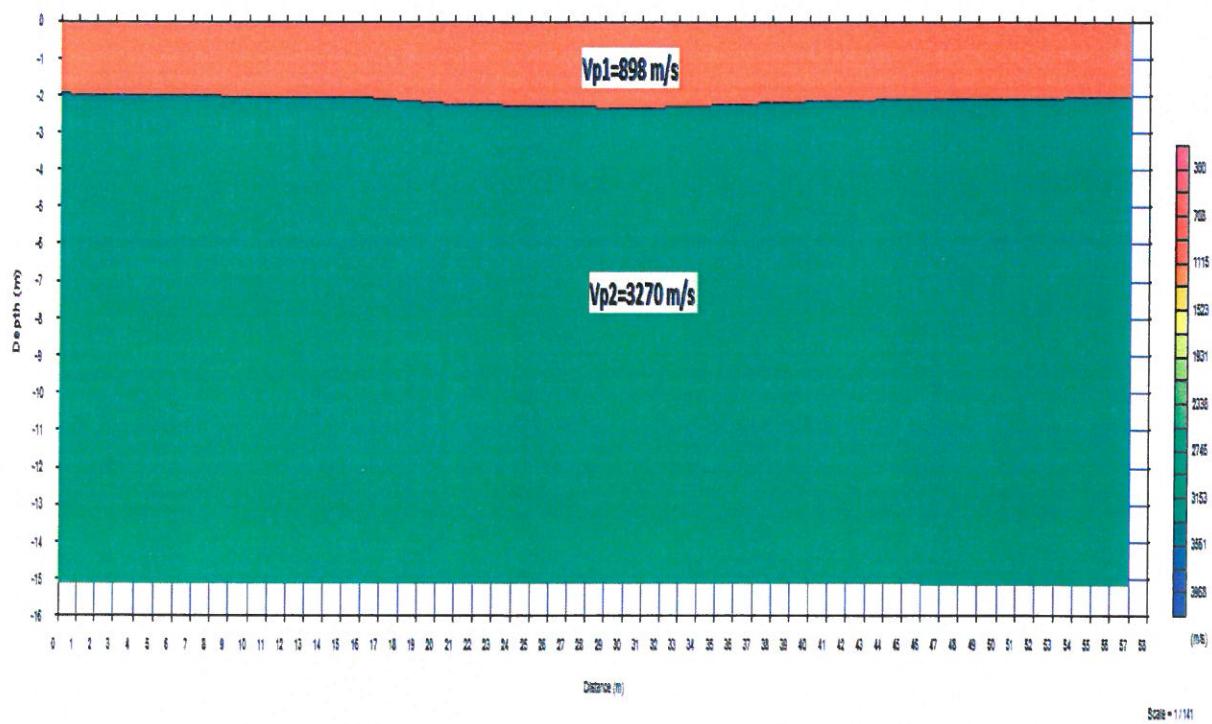
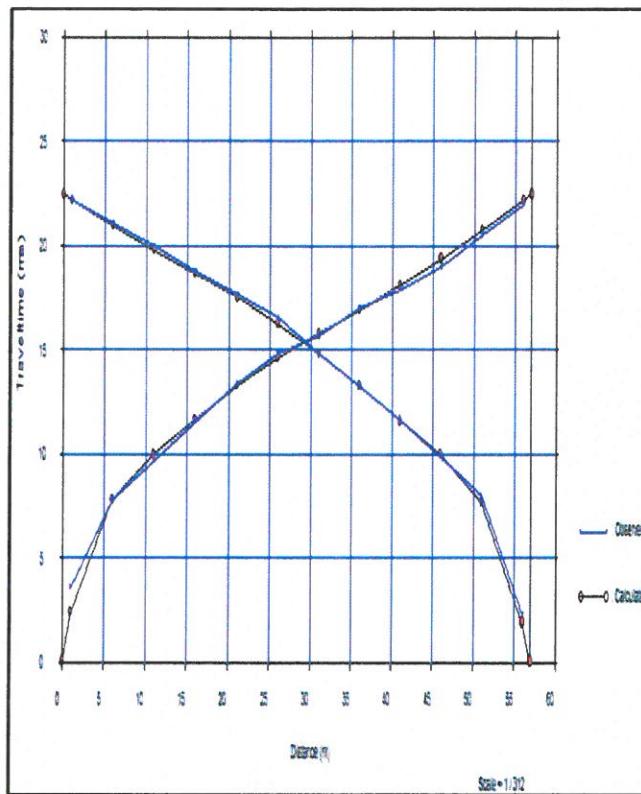
S-2 Ölçü Profili Sismik Kırılma Sinyal İzleri ve Değerlendirmesi



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı/V.D. 4840760923

S-2 Ölçü Profili Sismik Kırılma Değerlendirmesi

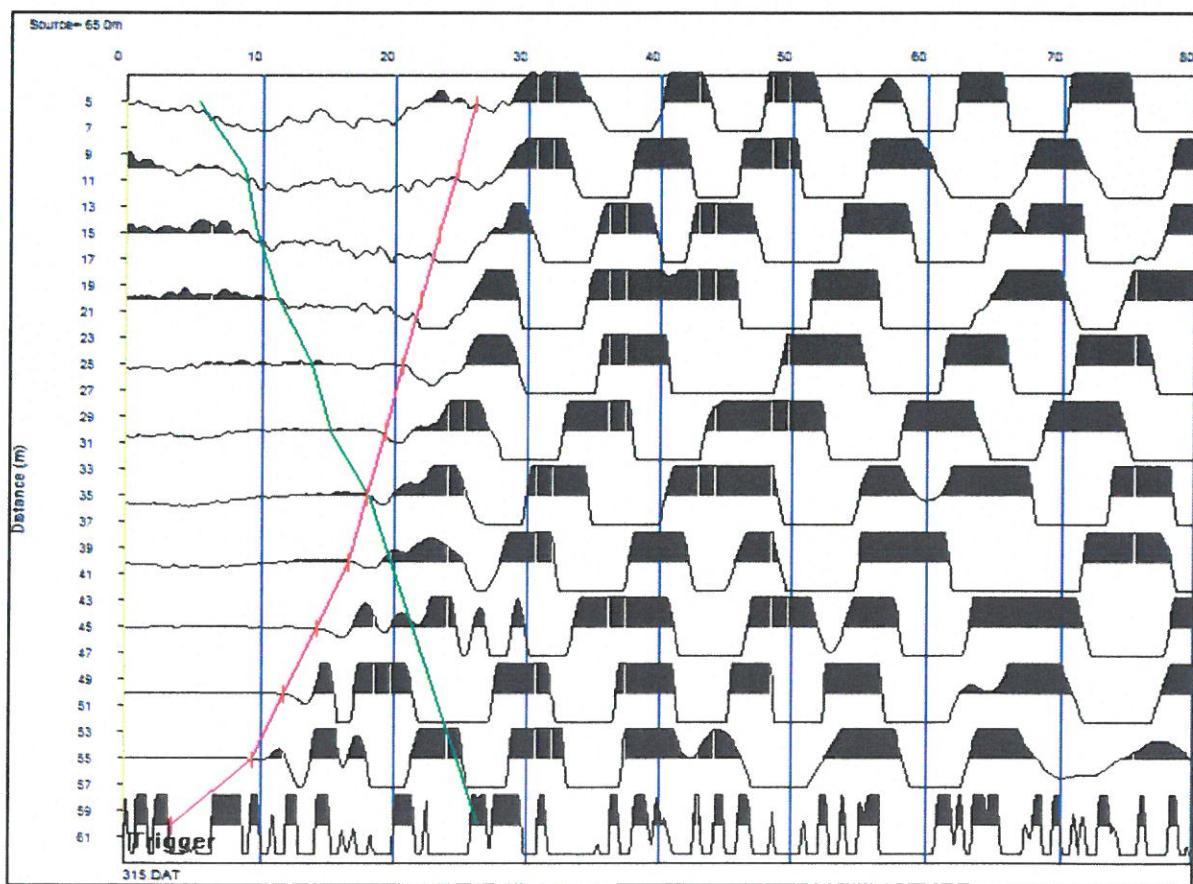
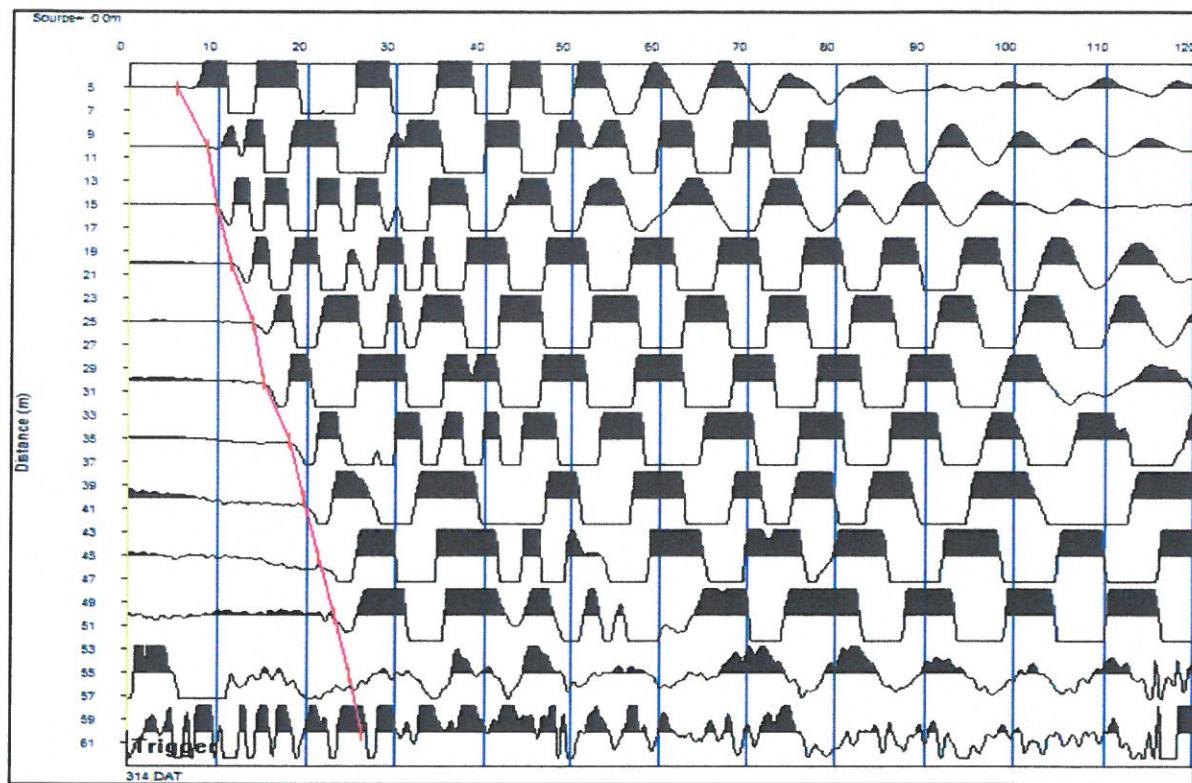


OrtVs1=279 m/s OrtVs2=877 m/s

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bufl. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

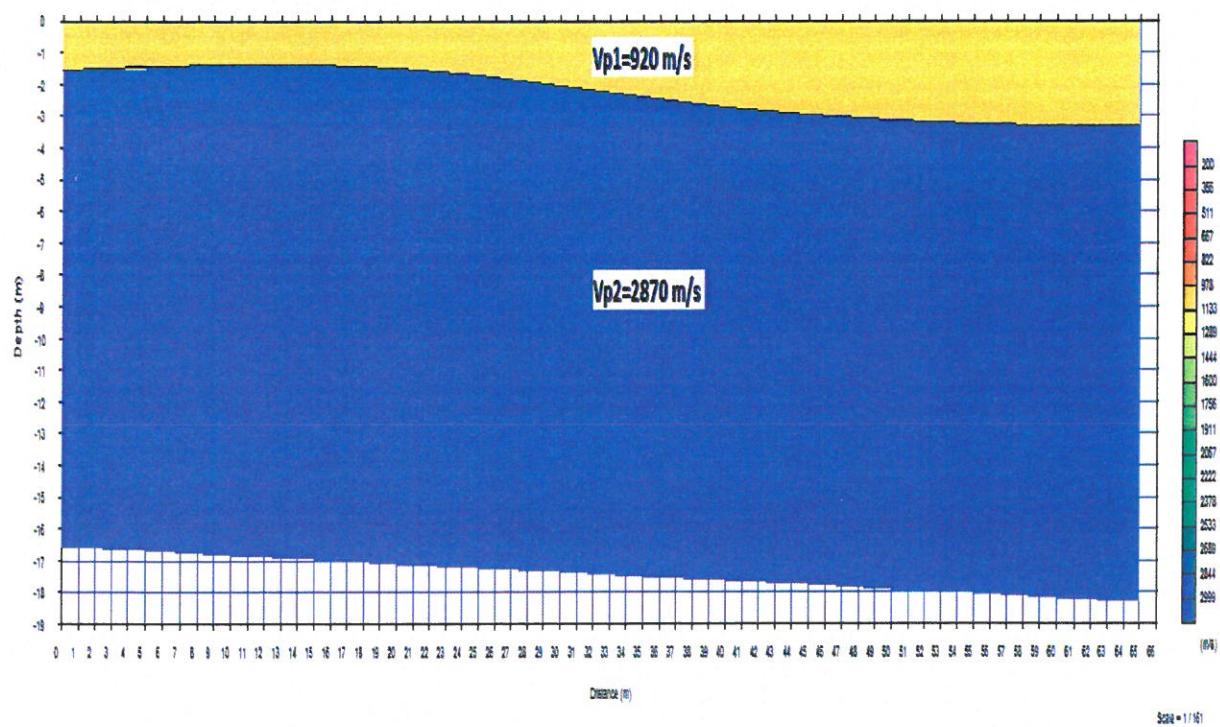
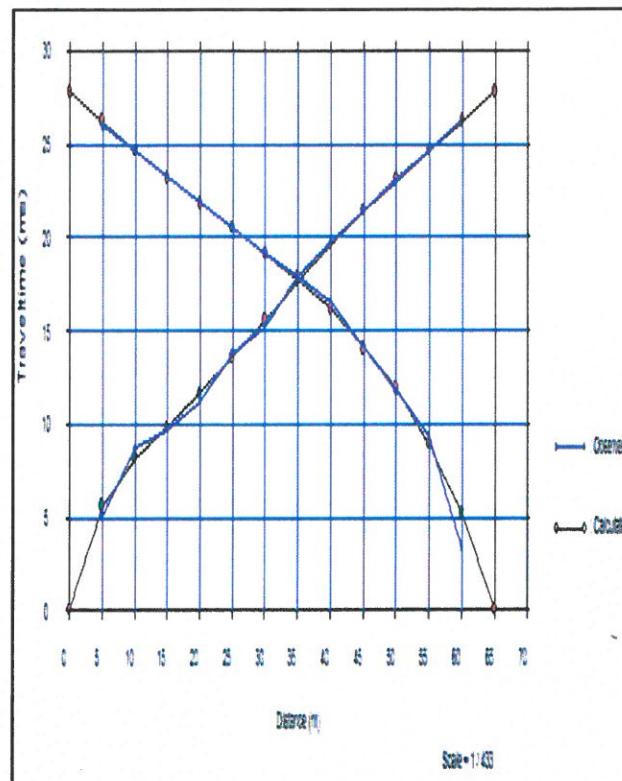
S-3 Ölçü Profili Sismik Kırılma Sinyal İzleri ve Değerlendirmesi



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

S-3 Ölçü Profili Sismik Kırılma Değerlendirmesi

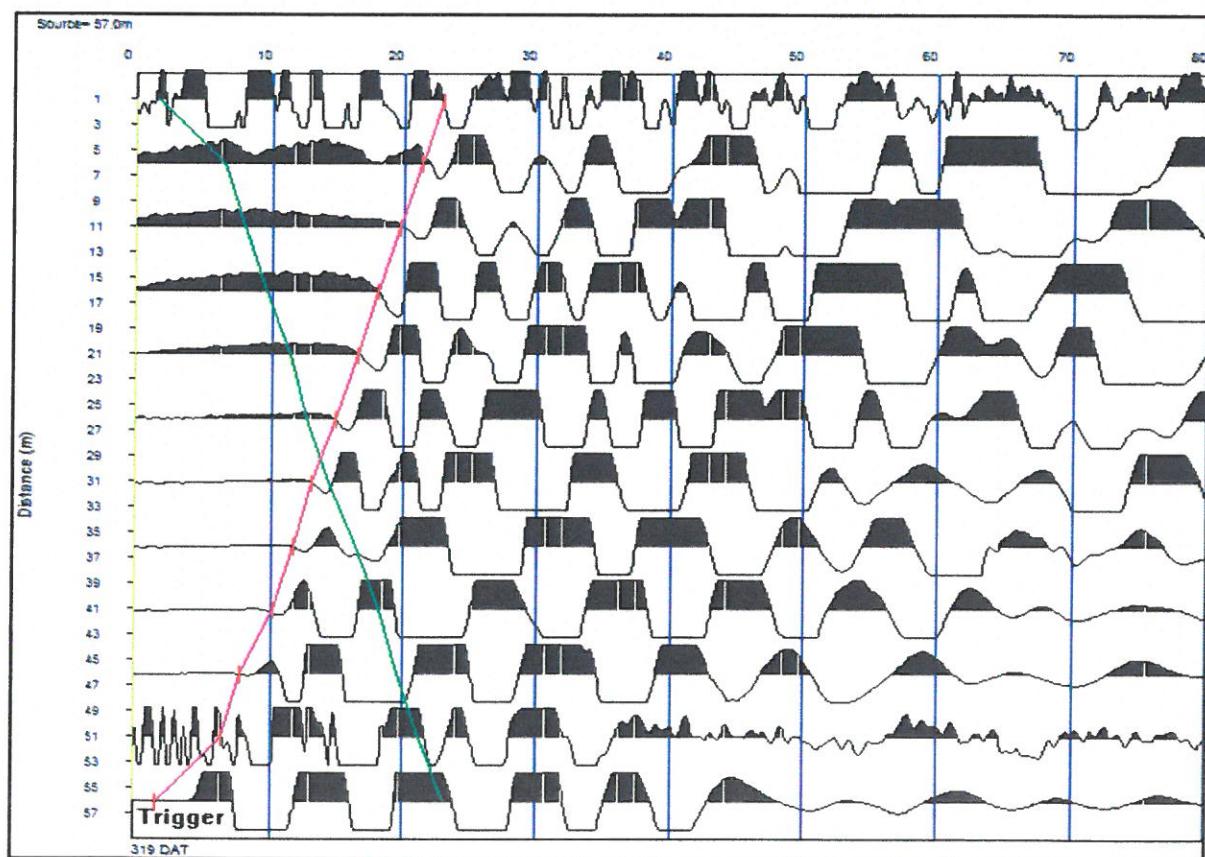
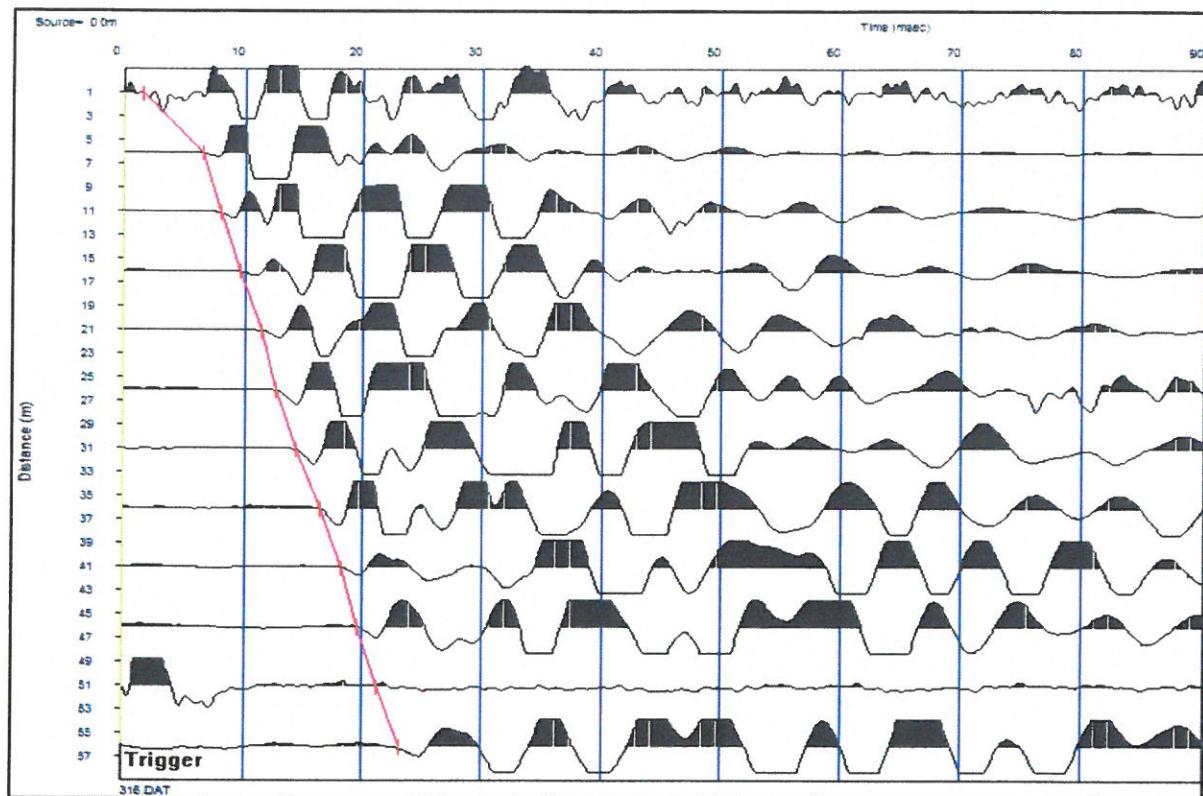


OrtVs1=267 m/s OrtVs2=905 m/s

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

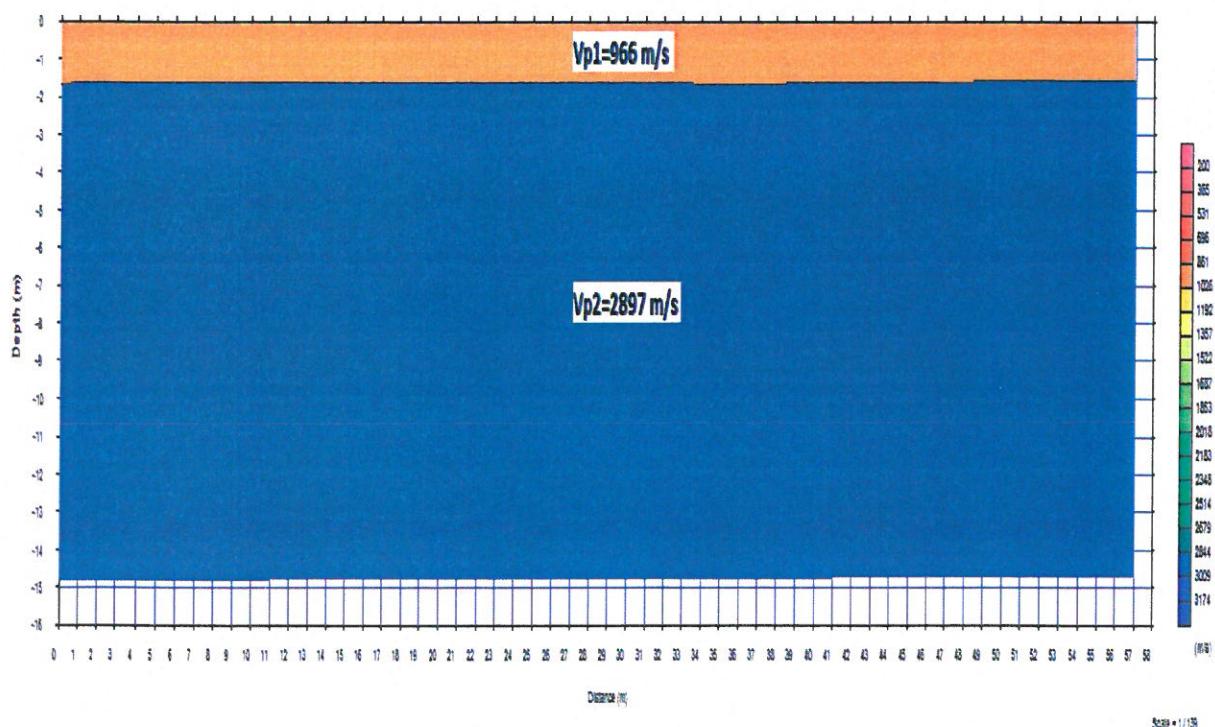
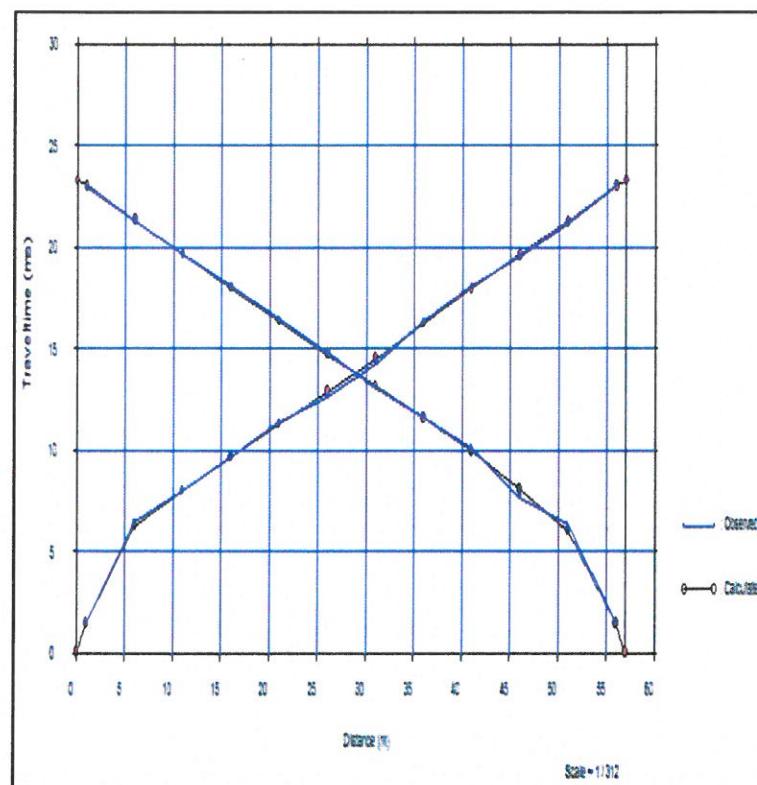
S-4 Ölçü Profili Sismik Kırılma Sinyal İzleri ve Değerlendirmesi



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

S-4 Ölçü Profili Sismik Kırılma Değerlendirmesi

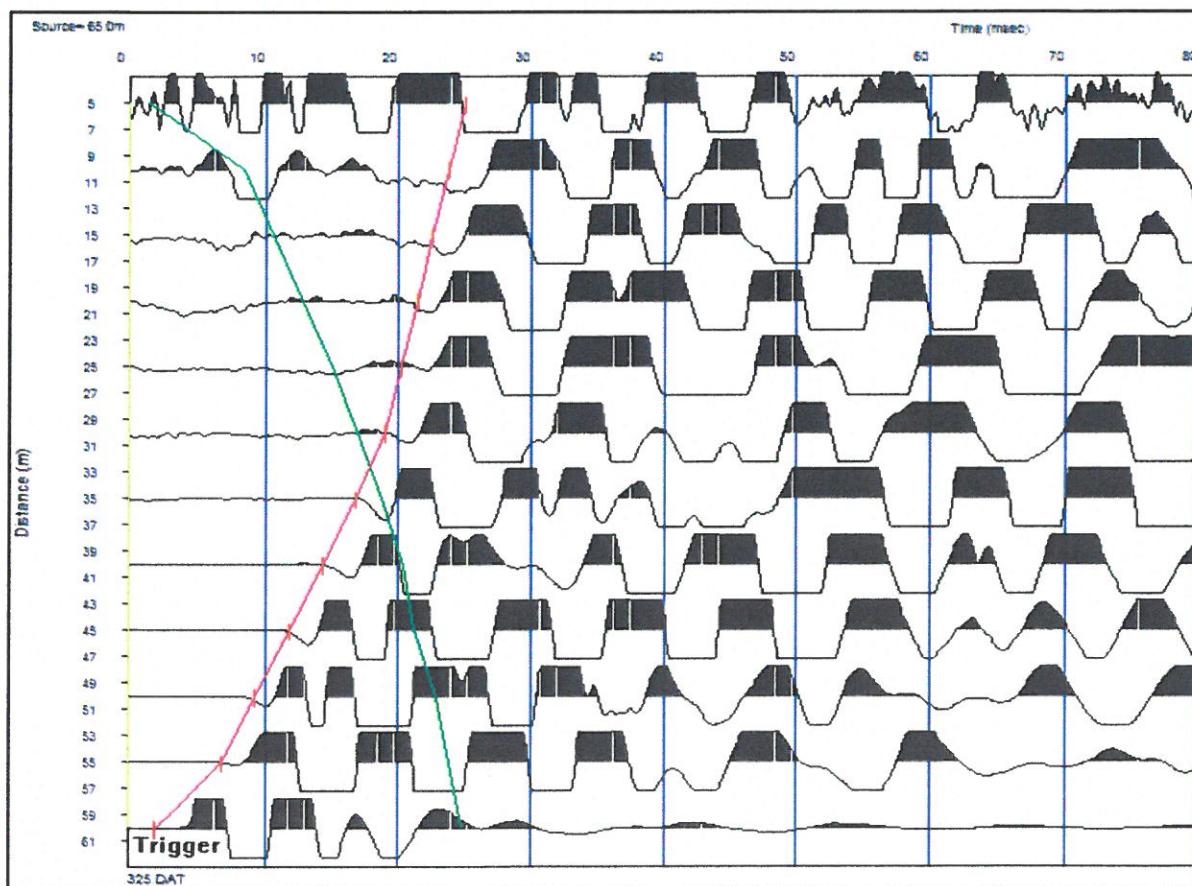
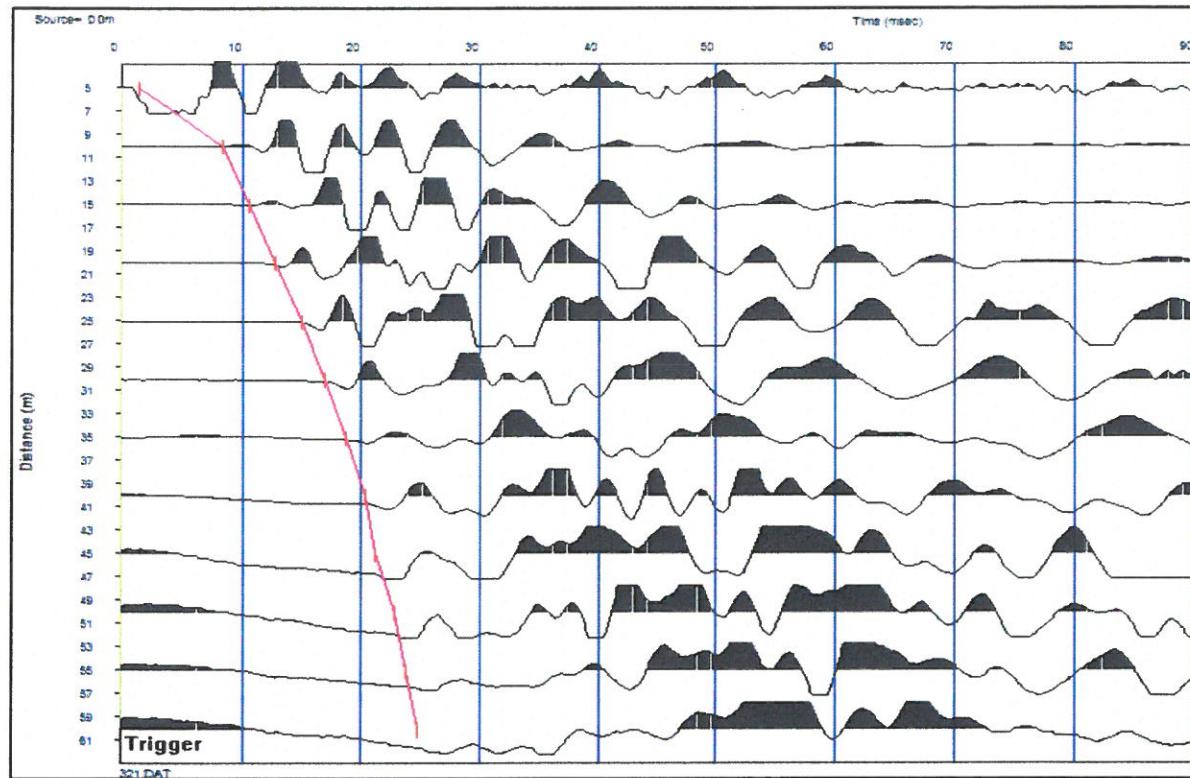


OrtVs₁=267 m/s OrtVs₂=918 m/s

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

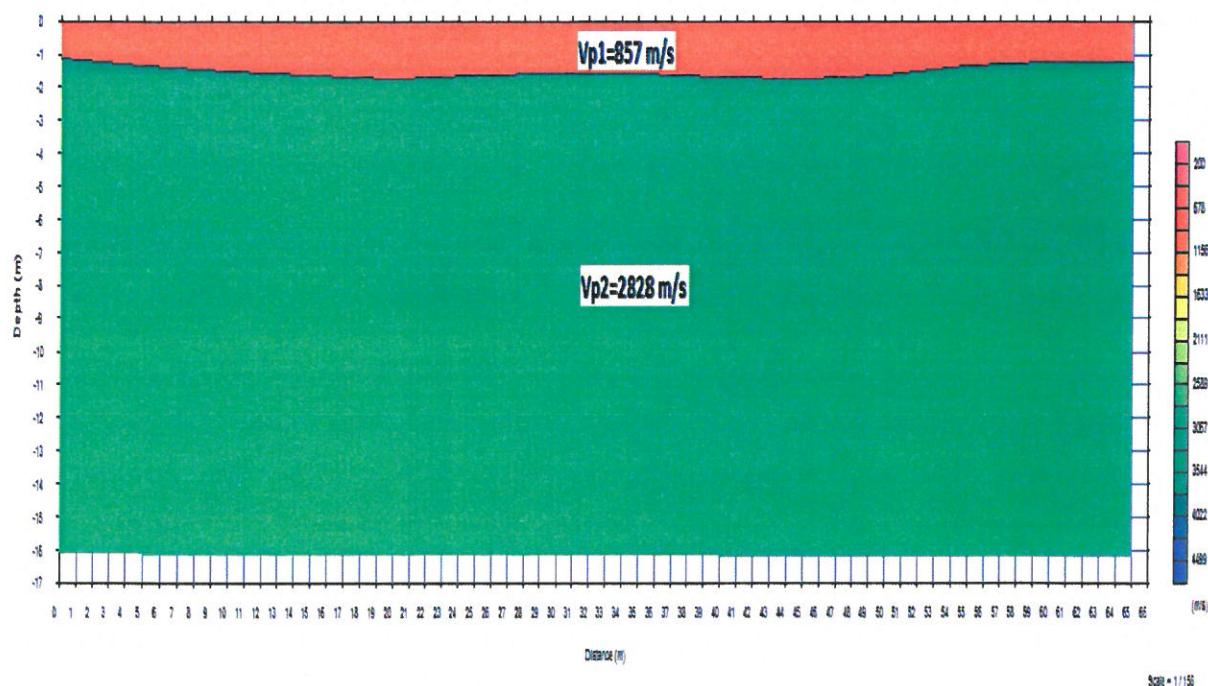
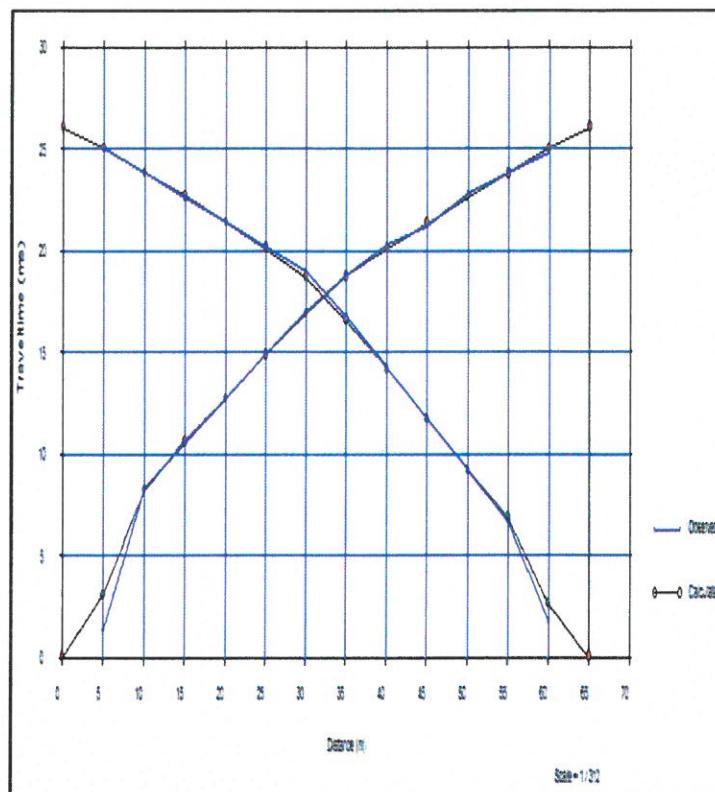
S-5 Ölçü Profili Sismik Kırılma Sinyal İzleri ve Değerlendirmesi



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEOĞINAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38-Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D./4840760923

S-5 Ölçü Profili Sismik Kırılma Değerlendirmesi



OrtVs1=277 m/s OrtVs2=878 m/s

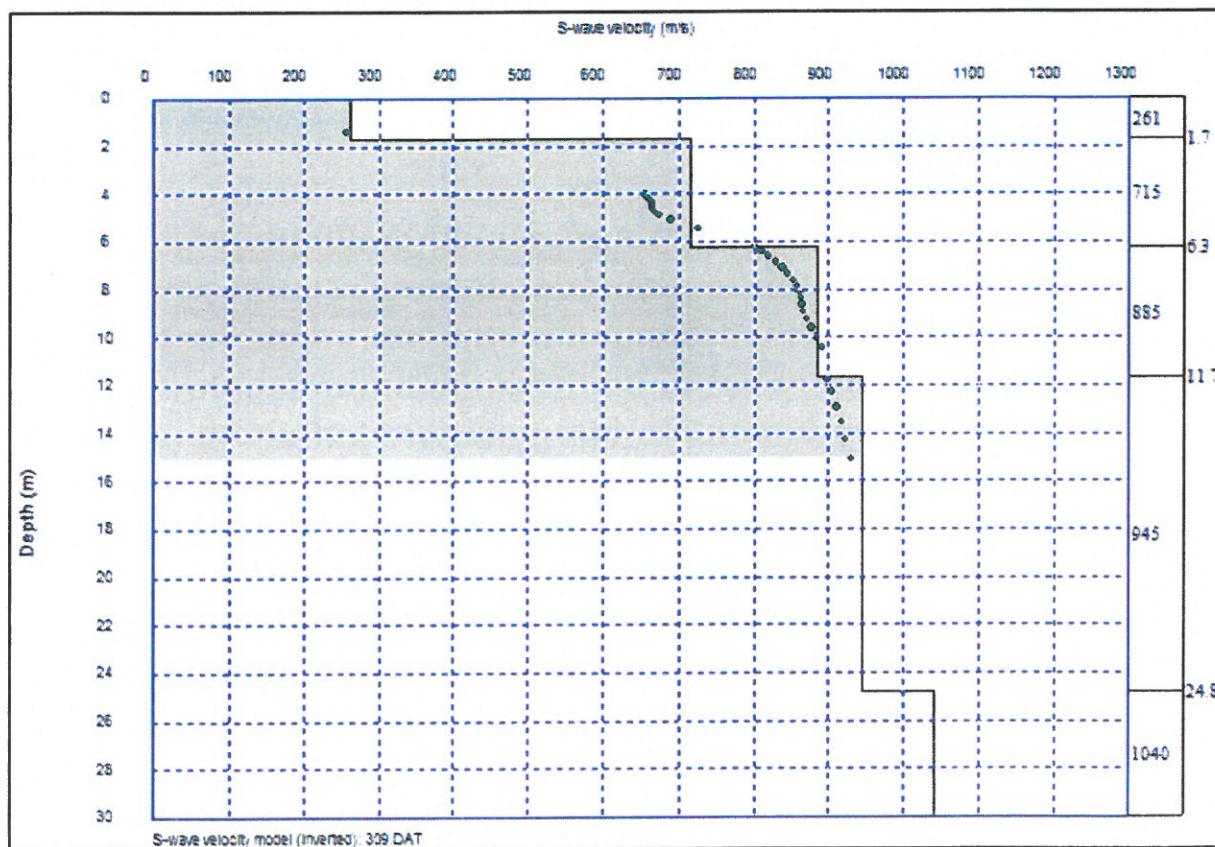
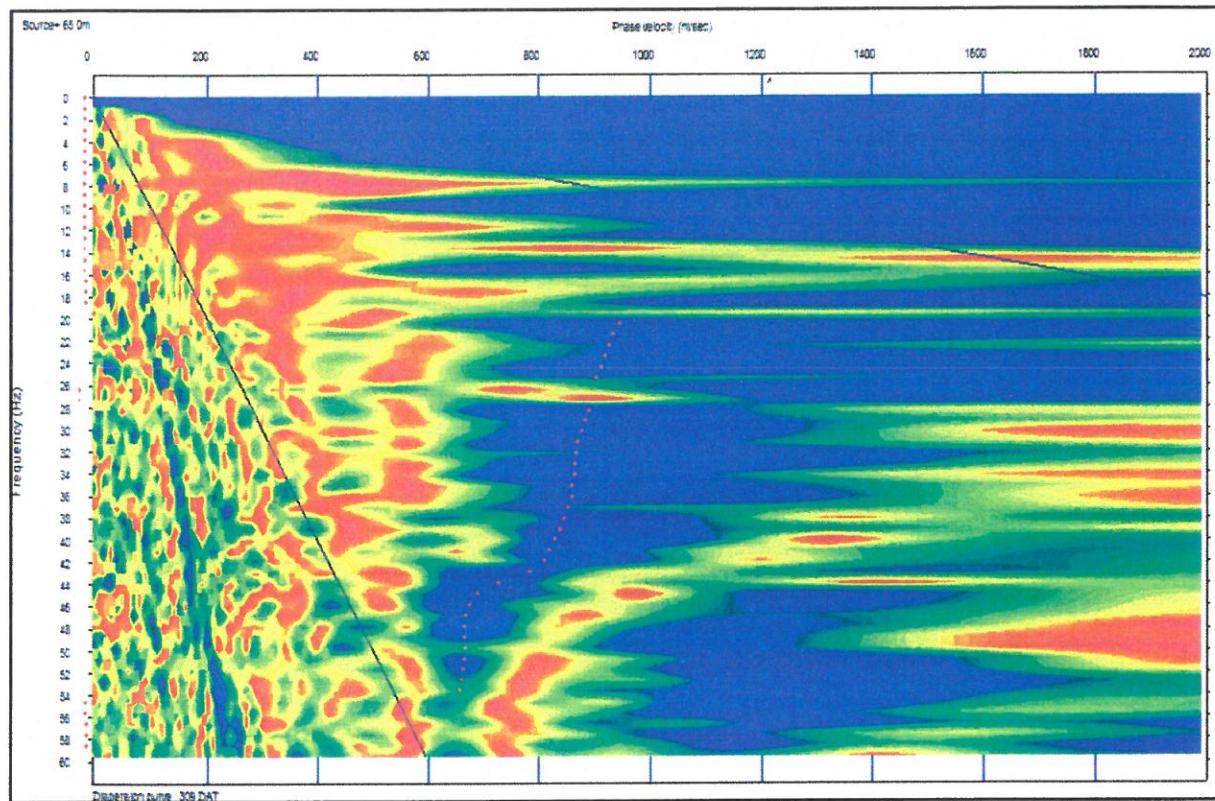
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis №:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Masw Ölçümleri

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

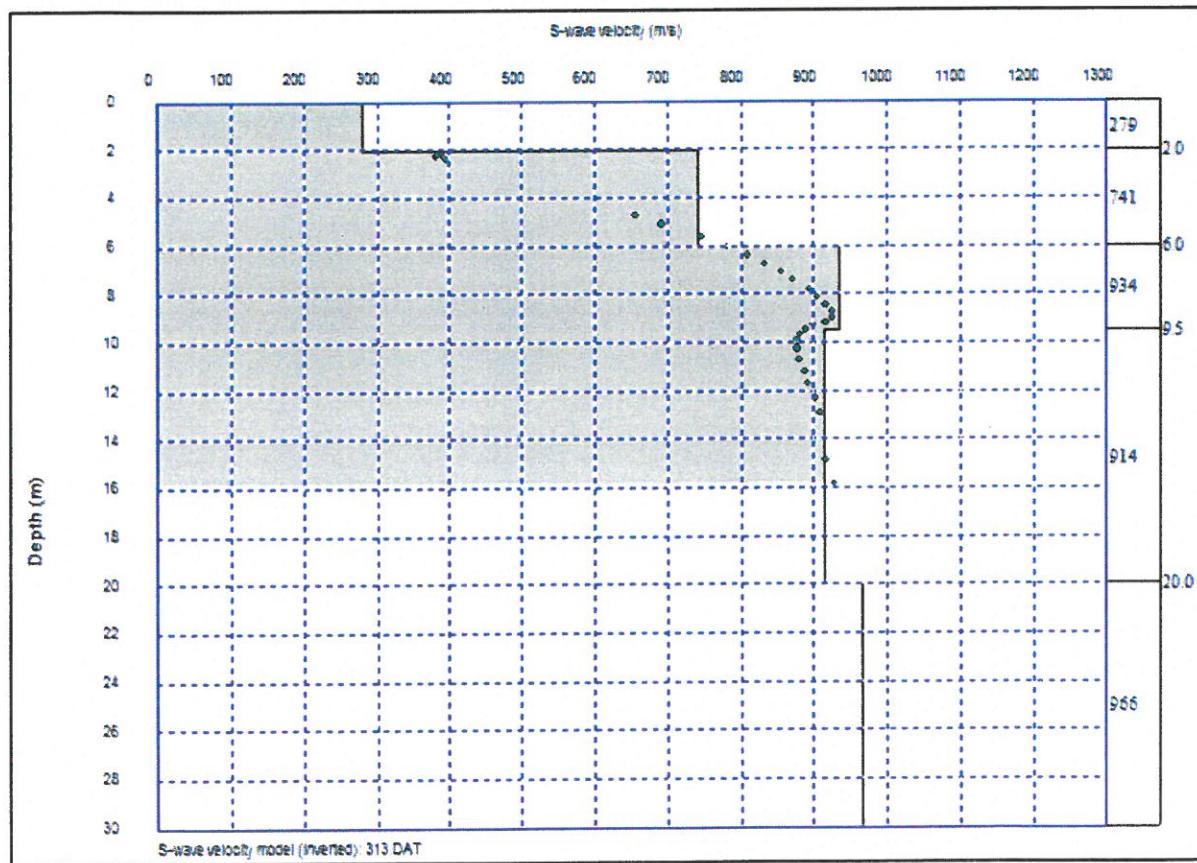
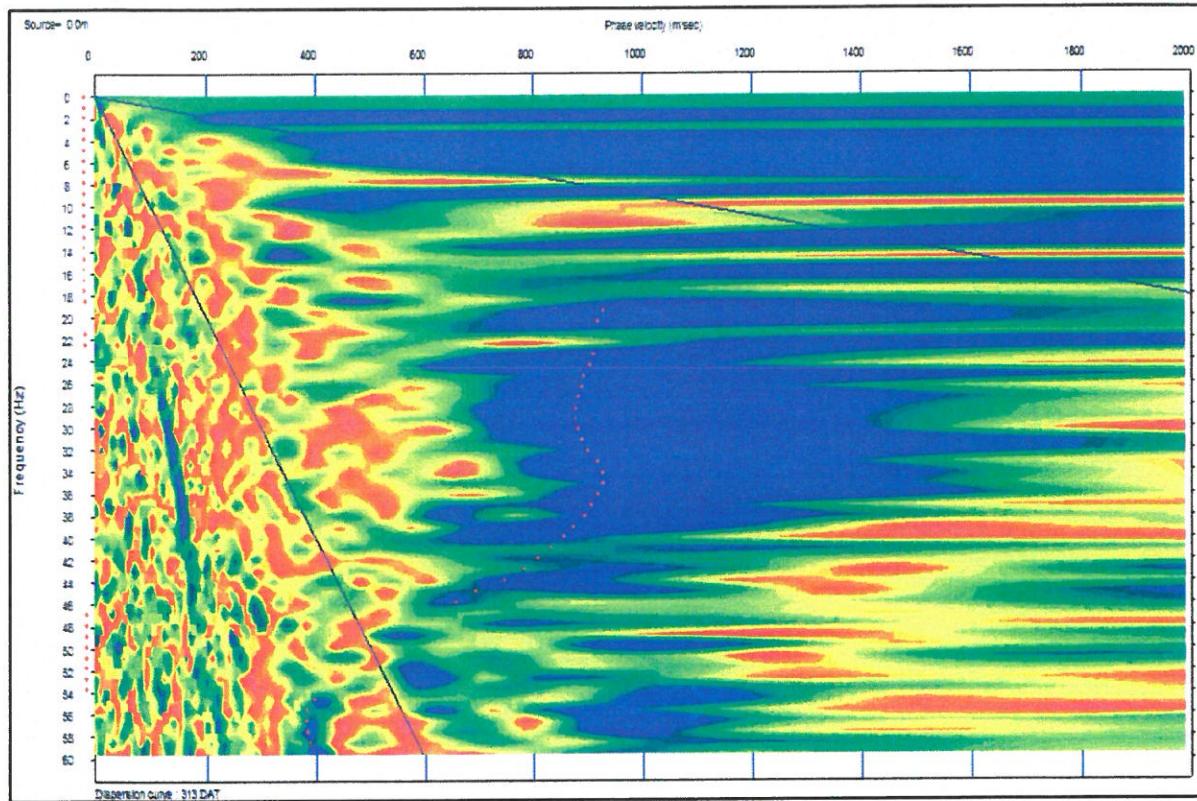
S1-MASW1



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis №:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

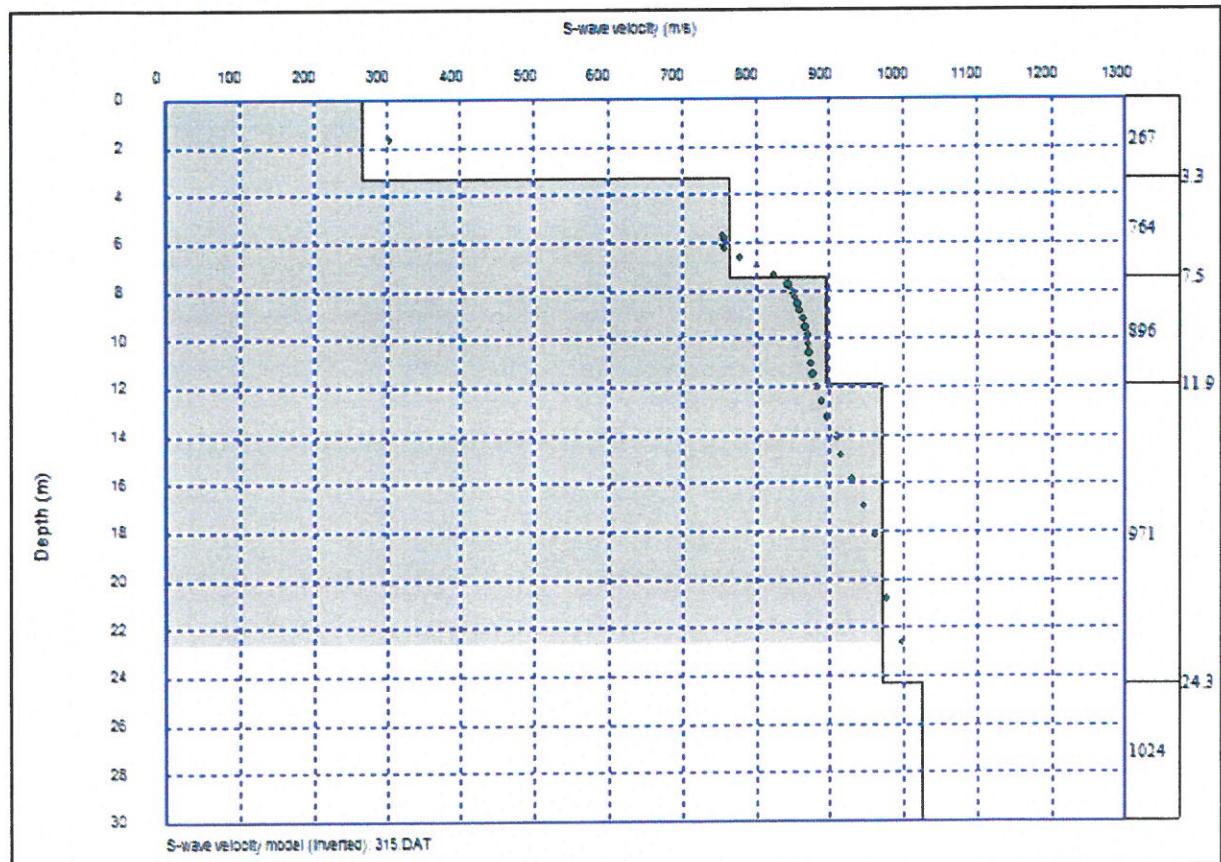
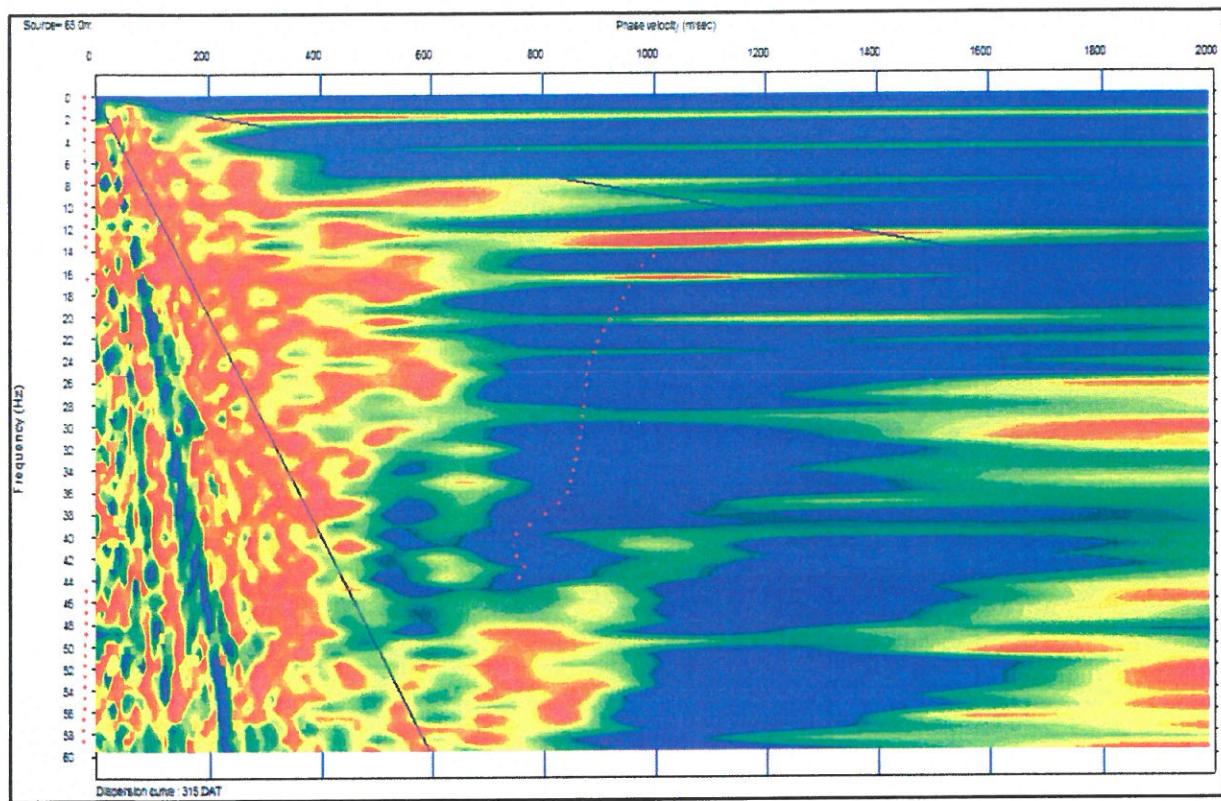
S2-MASW2



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMİLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:51 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı Y.D. 4840760923

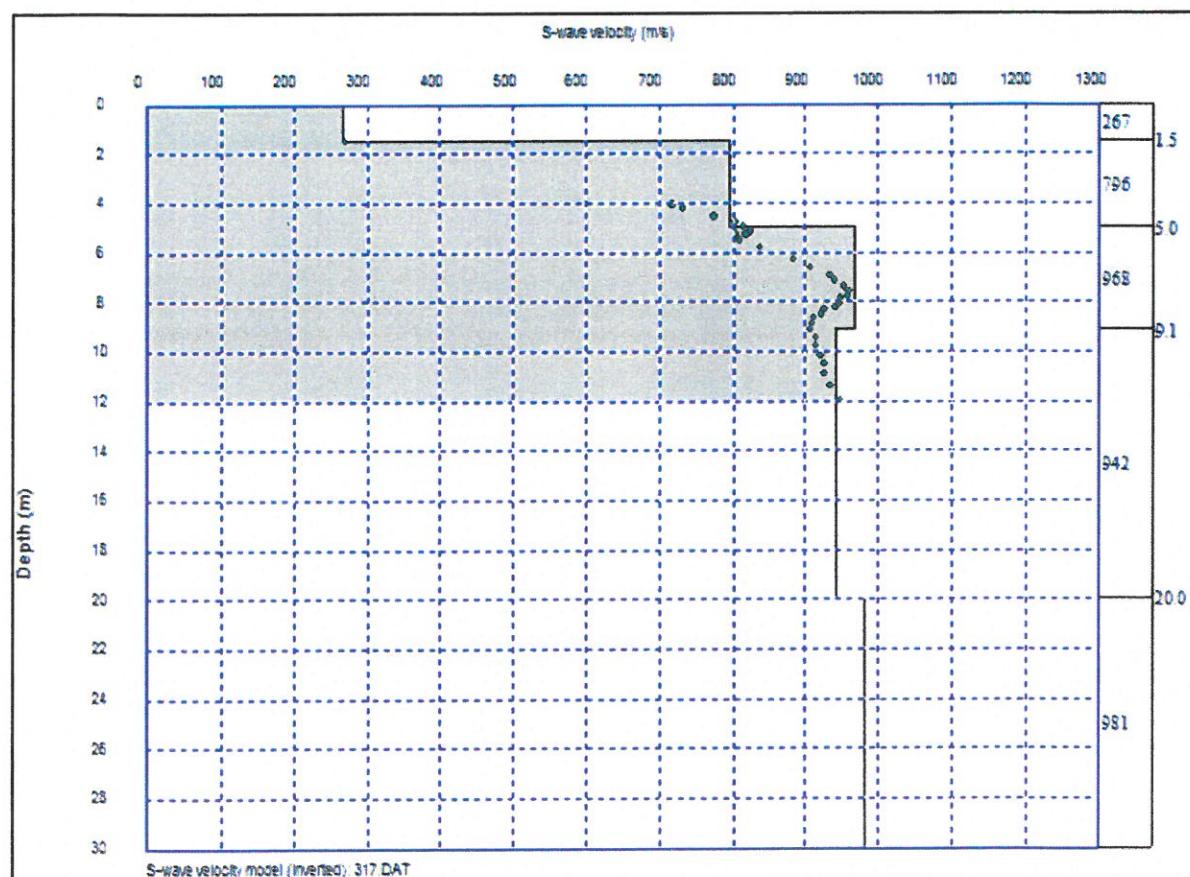
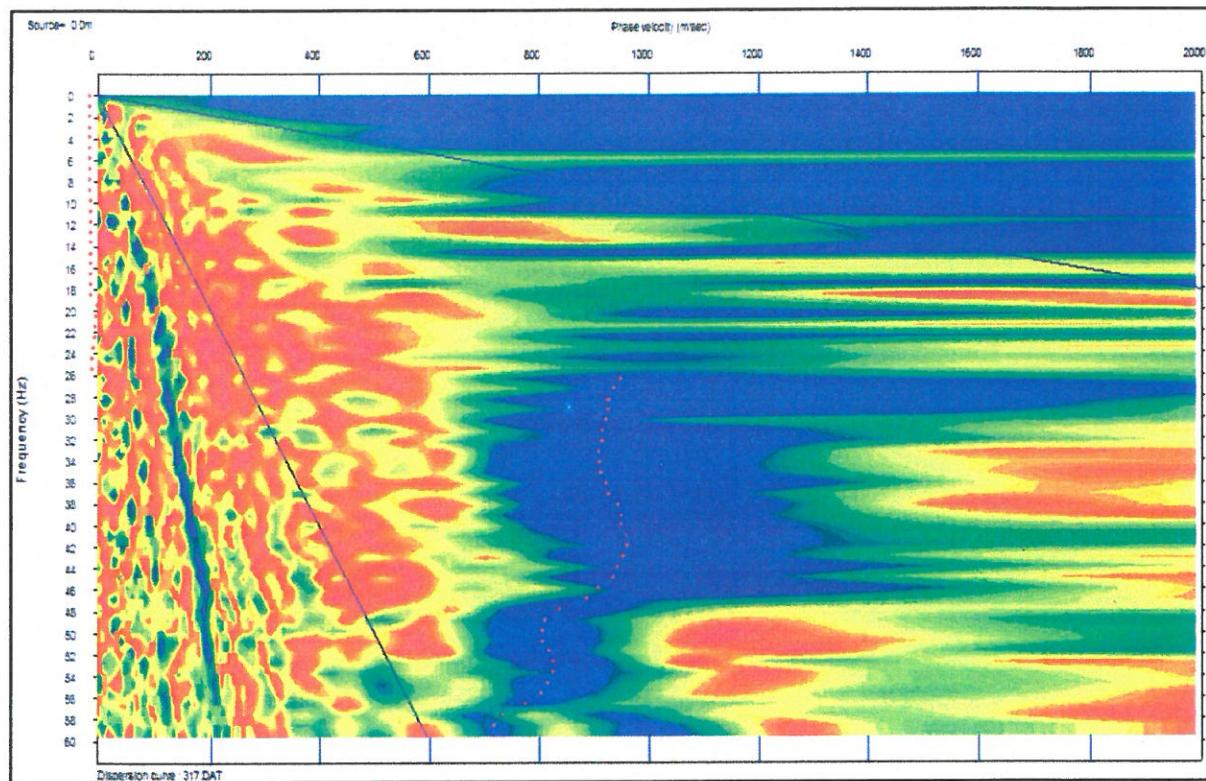
S3-MASW3



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

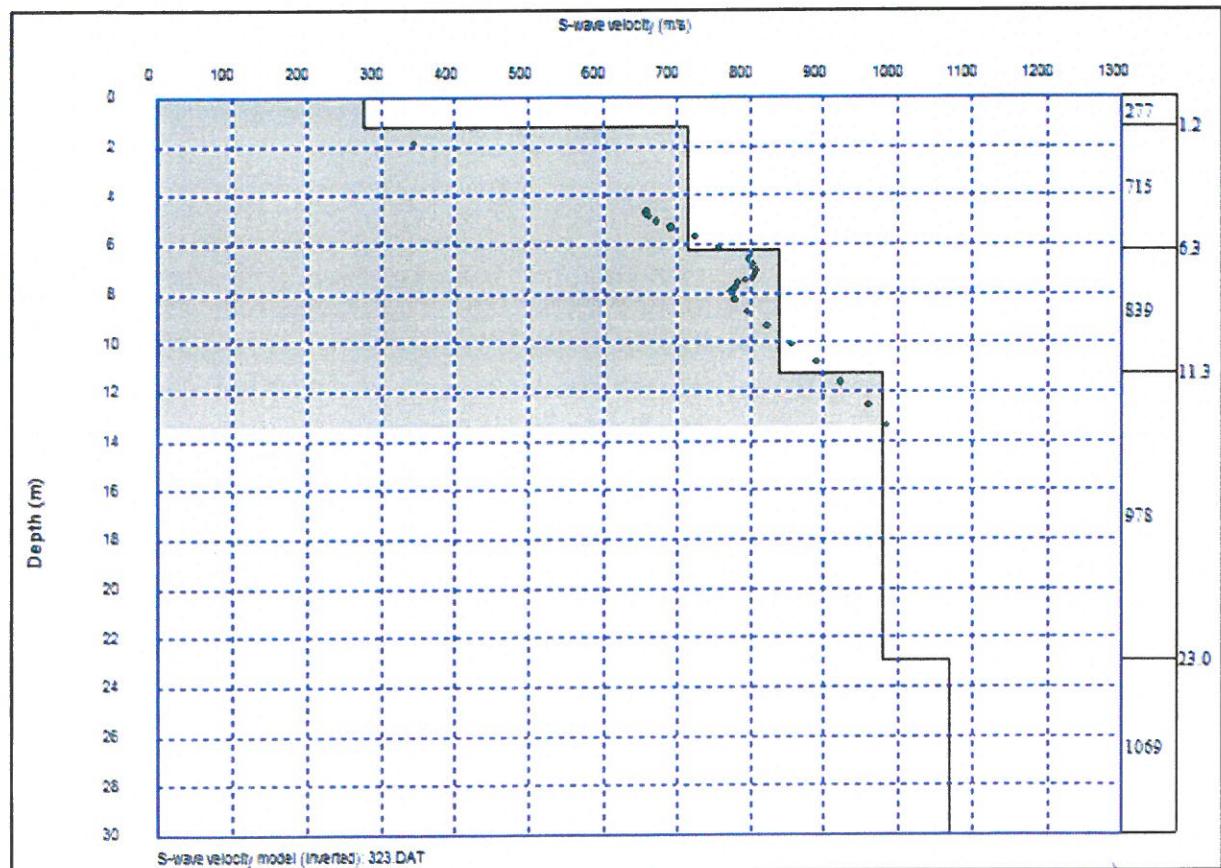
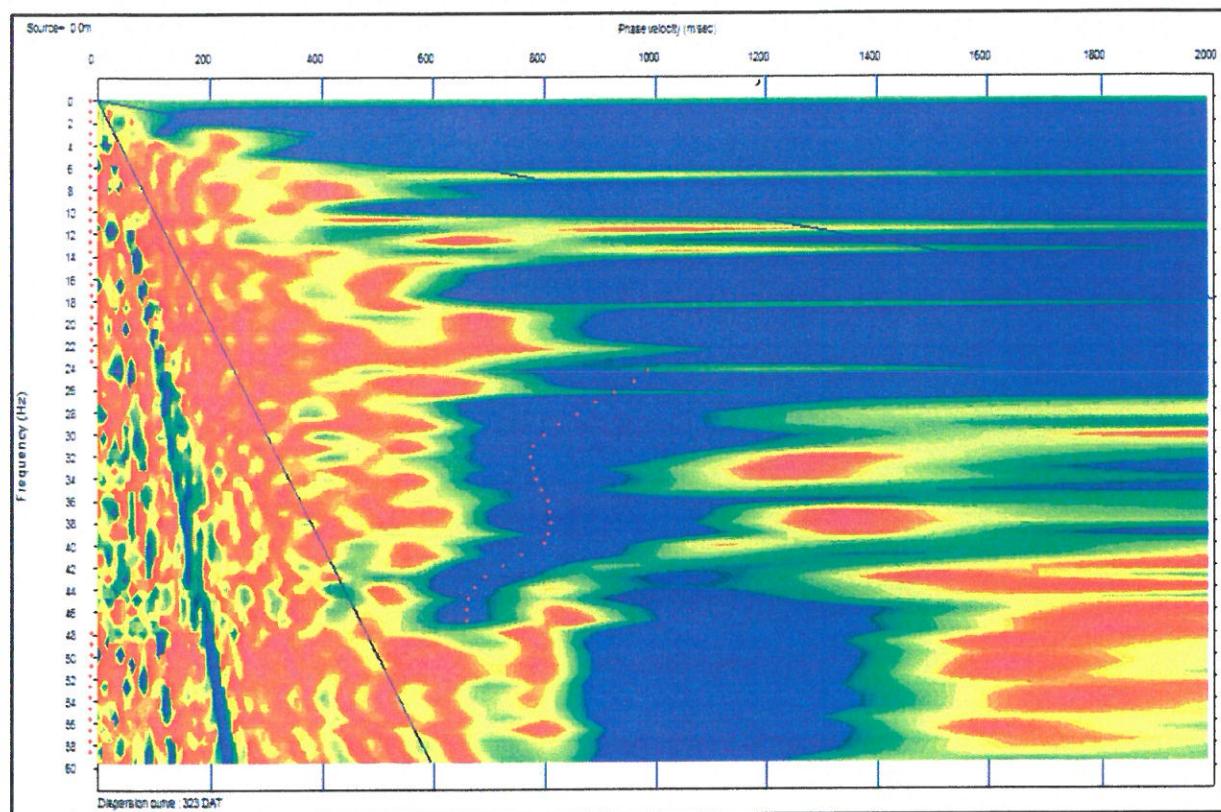
S4-MASW4



Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Atasehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

S5-MASW5



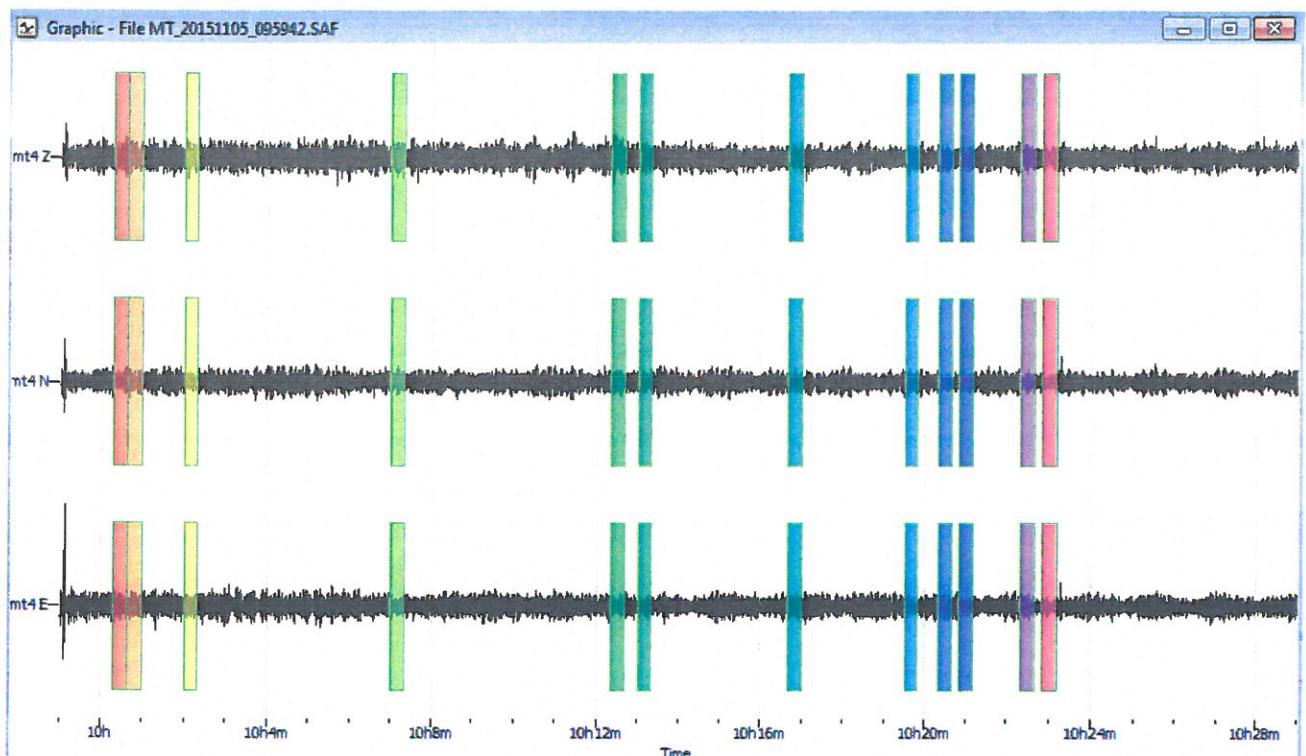
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

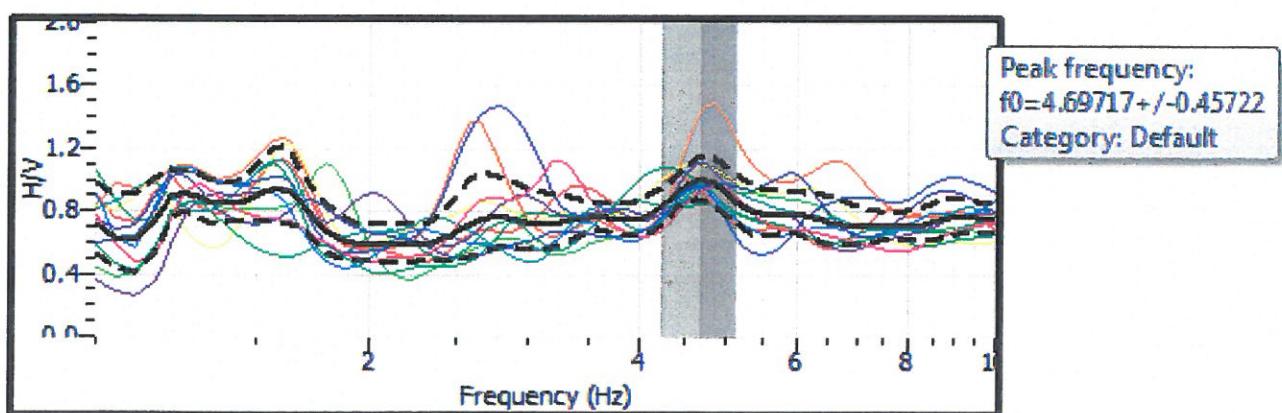
Mikrotremör Ölçümleri

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 98 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

MT-1



Şekil-1: Filtrelenmiş Veri ve Üzerinde Seçilmiş Pencereler



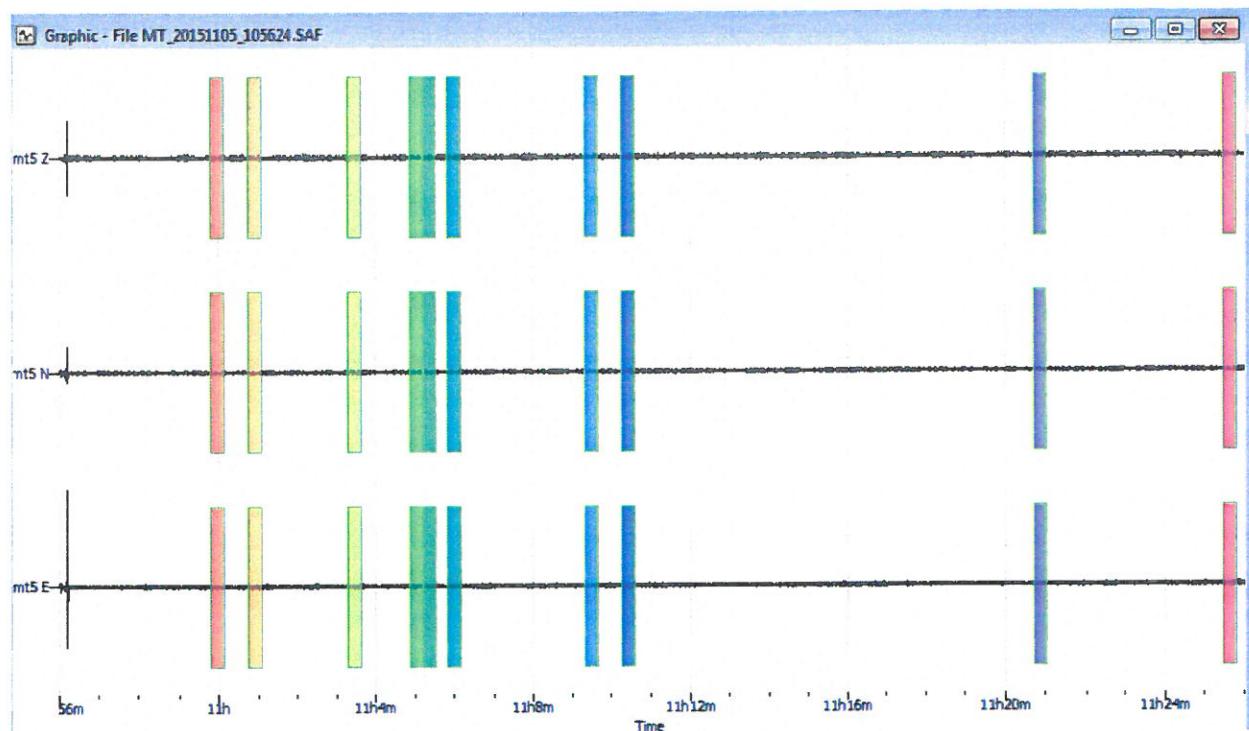
Şekil-2: H/V-Frekans Grafiği

$$f_o = 4,69 \text{ Hz}$$
$$A = 1,01$$

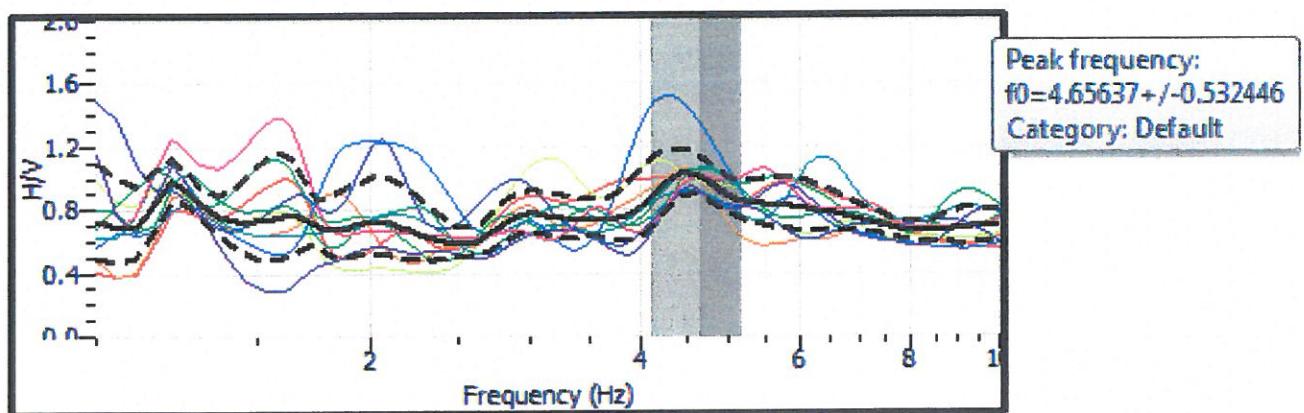
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

MT-2



Şekil-1: Filtrelenmiş Veri ve Üzerinde Seçilmiş Pencereler



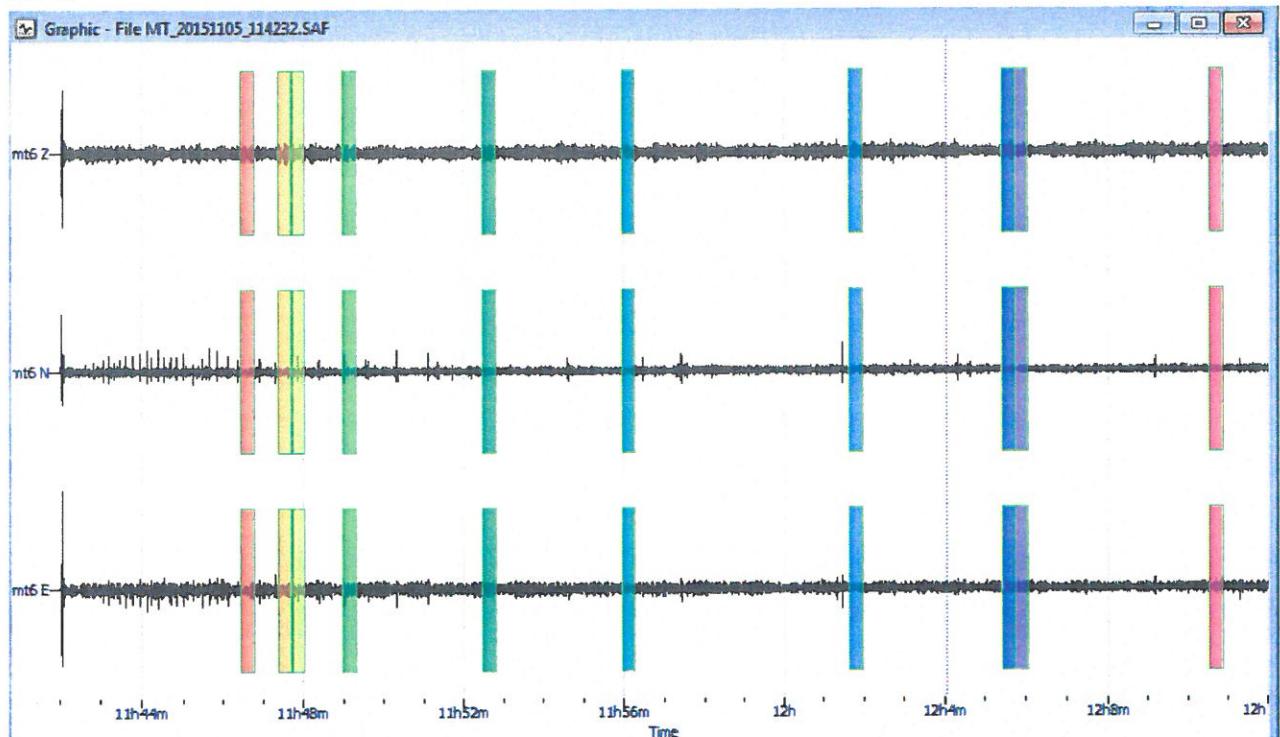
Şekil-2: H/V-Frekans Grafiği

$$f_o = 4,65 \text{ Hz}$$
$$A = 1,03$$

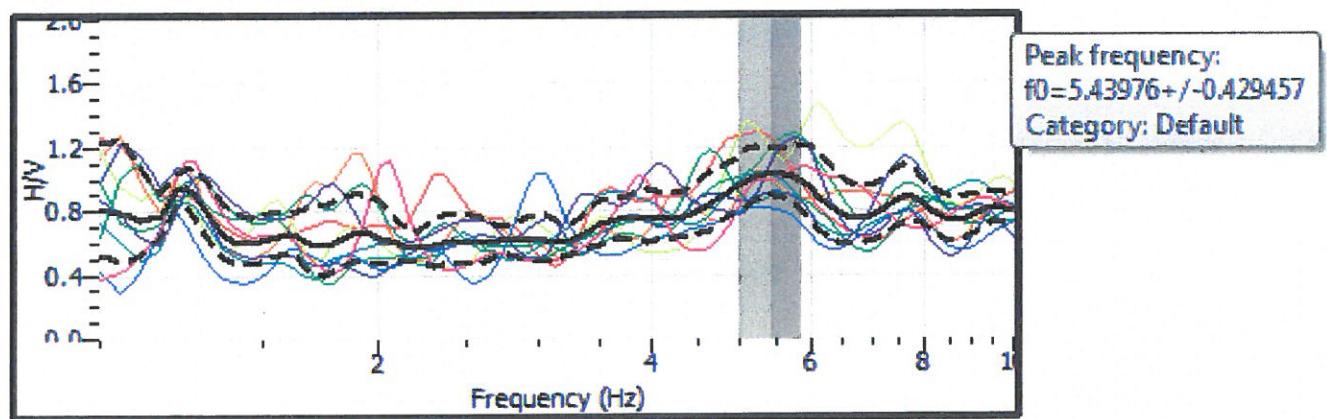
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Atasehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Oba No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

MT-3



Şekil-1: Filtrelenmiş Veri ve Üzerinde Seçilmiş Pencereler



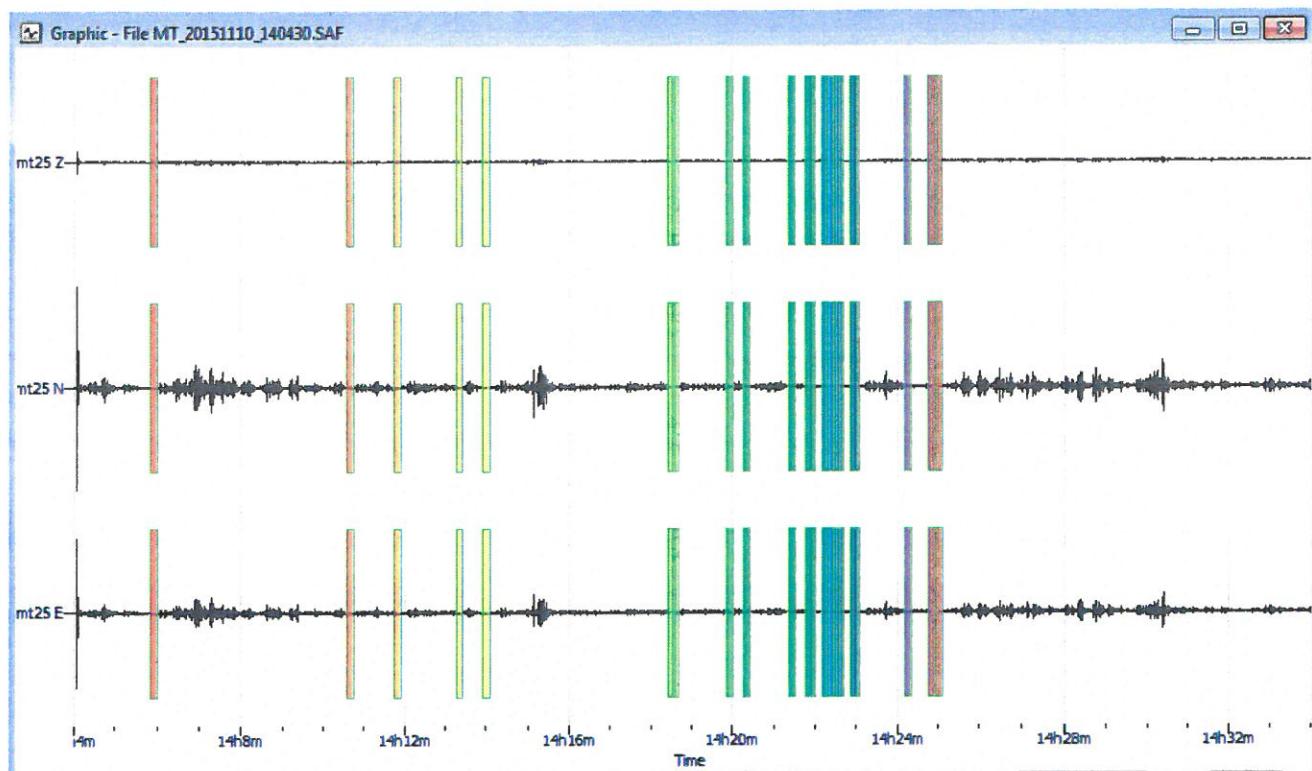
Şekil-2: H/V-Frekans Grafiği

$$f_o = 5,43 \text{ Hz}$$
$$A = 1,03$$

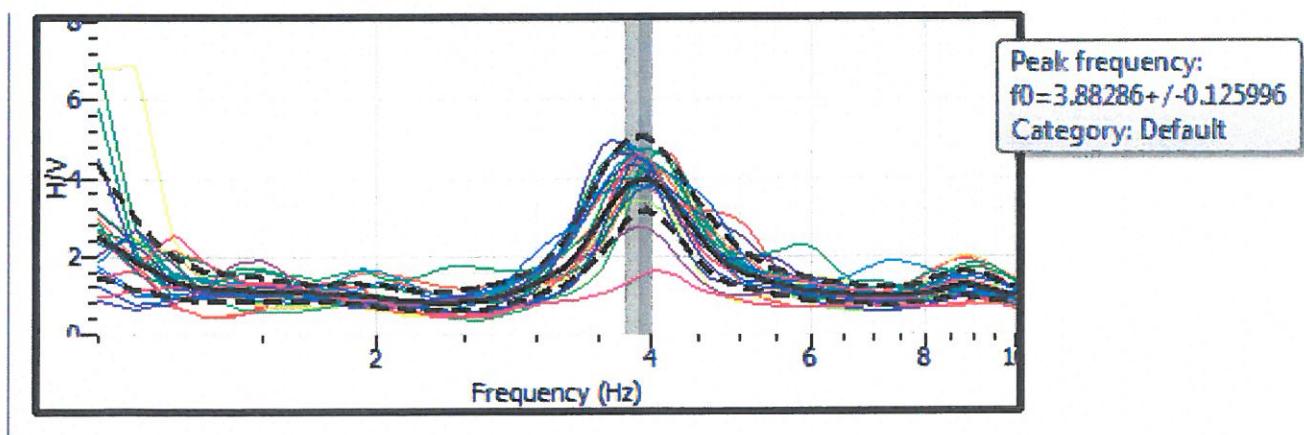
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEDİDİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ateşheir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

MT-4



Şekil-1: Filtrelenmiş Veri ve Üzerinde Seçilmiş Pencereler



Şekil-2: H/V-Frekans Grafiği

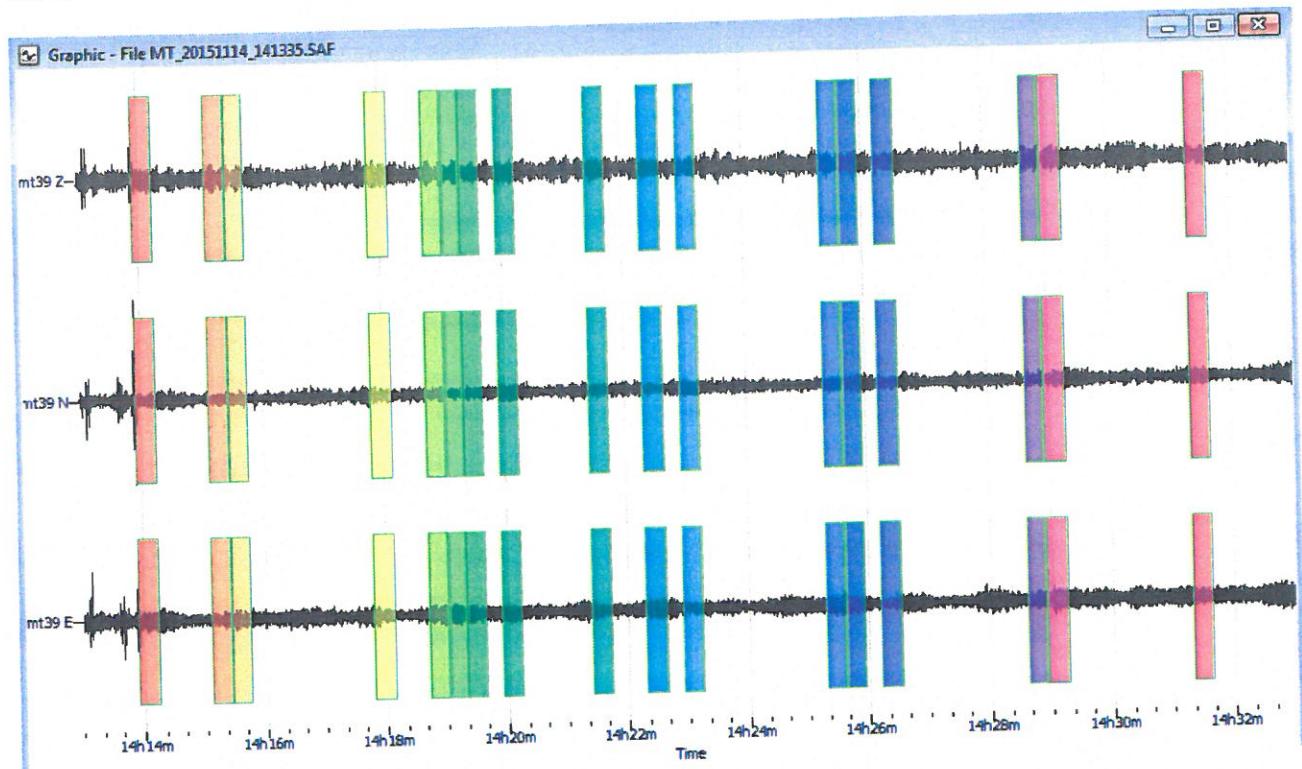
$$f_o = 3,88 \text{ Hz}$$

$$A = 3,93$$

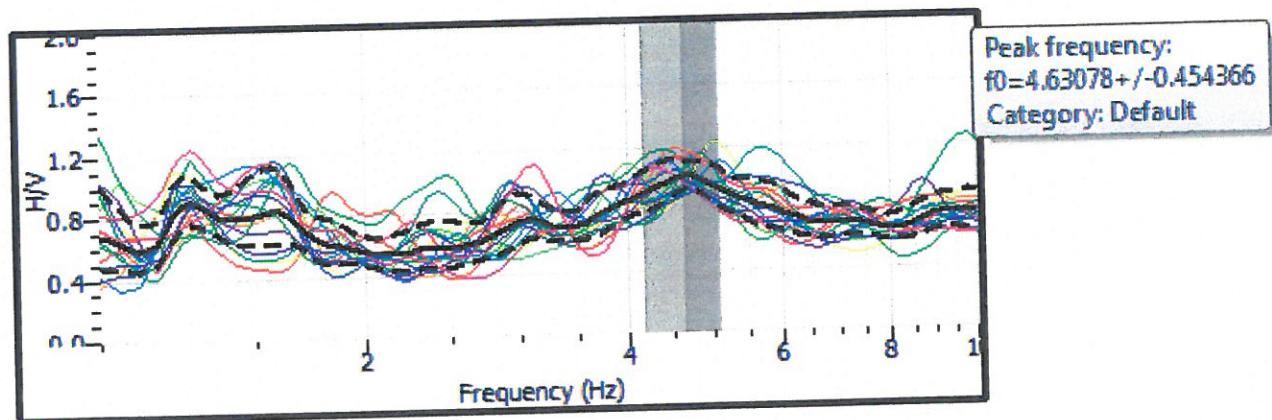
Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

MT-5



Şekil-1: Filtrelenmiş Veri ve Üzerinde Seçilmiş Pencereler



Şekil-2: H/V-Frekans Grafiği

$$f_o = 4,63 \text{ Hz}$$

$$A = 1,02$$

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Rezistivite (DES) Ölçümleri

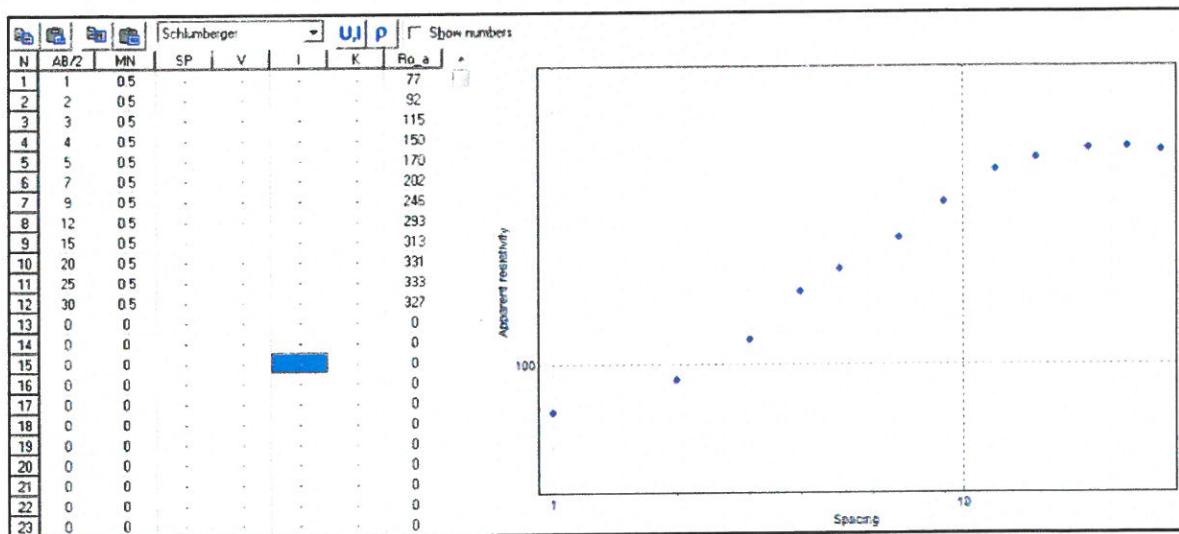
JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Nokta: DES-1 Açılm: SCLUMBERGER Açılm doğrultusu: GB/KD

DES-1 Arazi verileri(a), Görünür Özdirenç Grafiği(b), Gerçek özdirenç Değerleri(c)

AB/2(m)	MN/2(m)	K	I(mA)	V(mV)	Ro(ohm.m)	Düzeltilmiş Ro(ohm.m)
1	0.5	5.890	10	130.8	77.05	
2	0.5	24.740	10	37.3	92.28	
3	0.5	56.156	10	20.5	115.12	
4	0.5	100.138	10	15	150.21	
5	0.5	156.687	10	10.9	170.79	
7	0.5	307.4831	10	6.6	202.94	
9	0.5	508.5449	20	9.7	246.64	
12	0.5	904.3852	20	6.5	293.93	
15	0.5	1413.323	50	11.1	313.76	
20	0.5	2512.879	50	6.6	331.70	
25	0.5	3926.595	100	8.5	333.76	
30	0.5	5654.469	100	5.8	327.96	

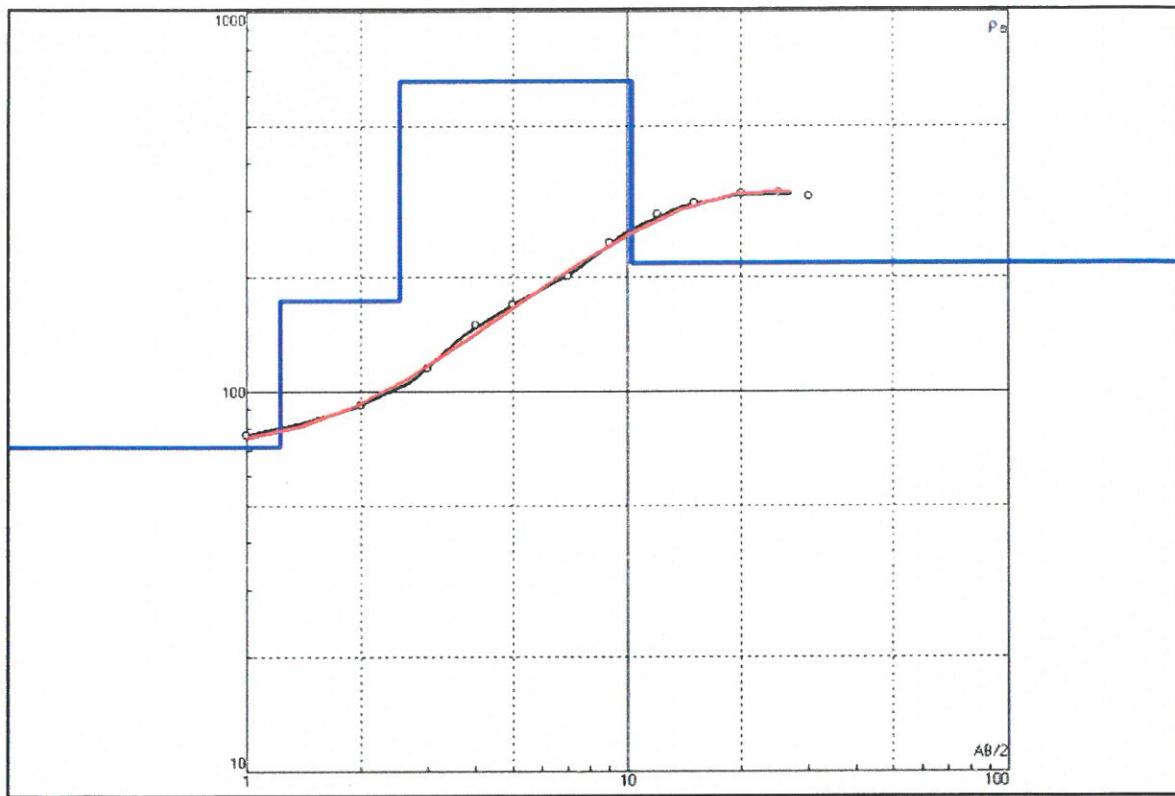
(a)



(b)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



Error = 2.31%

N	p	h	d	Alt
1	71.7	1.22	1.22	-1.223
2	174	1.31	2.53	-2.53
3	657	7.74	10.3	-10.27
4	218			

(c)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

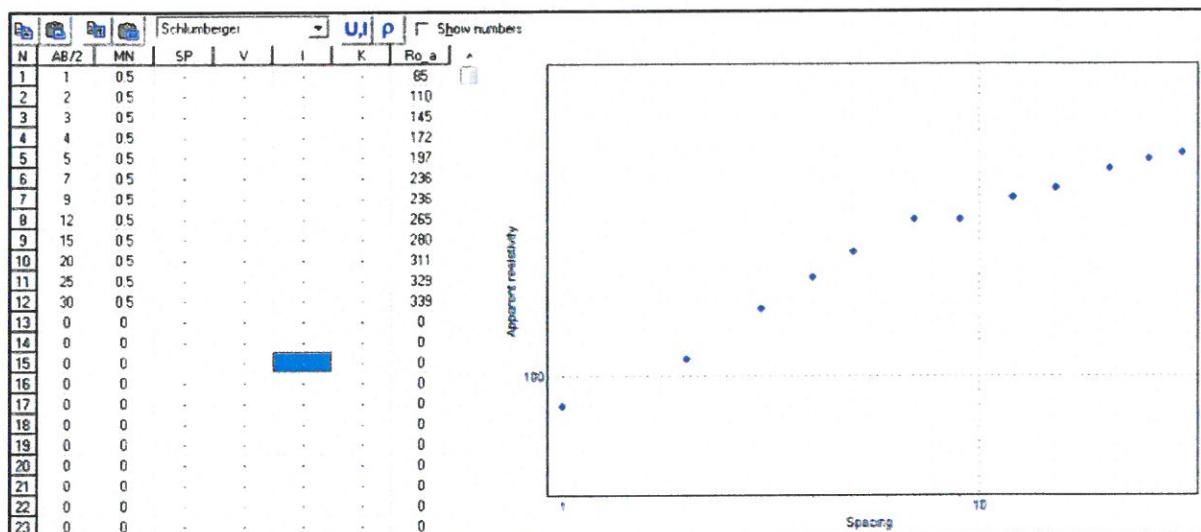
JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Nokta: DES-2 Açılmı: SCLUMBERGER Açılmı doğrultusu: GB/KD

DES-2 Arazi verileri(a), Görünür Özdirenç Grafiği(b), Gerçek özdirenç Değerleri(c)

AB/2(m)	MN/2(m)	K	I(mA)	V(mV)	R _o (ohm.m)	Düzeltilmiş R _o (ohm.m)
1	0.5	5.890	10	144.3	85.00	
2	0.5	24.740	10	44.5	110.09	
3	0.5	56.156	10	25.9	145.44	
4	0.5	100.138	10	17.2	172.24	
5	0.5	156.687	10	12.6	197.43	
7	0.5	307.4831	10	7.7	236.76	
9	0.5	508.5449	20	9.3	236.47	
12	0.5	904.3852	20	5.6	253.23	
15	0.5	1413.323	50	9.9	279.84	
20	0.5	2512.879	50	6.2	311.60	
25	0.5	3926.595	100	8.4	329.83	
30	0.5	5654.469	100	6	339.27	

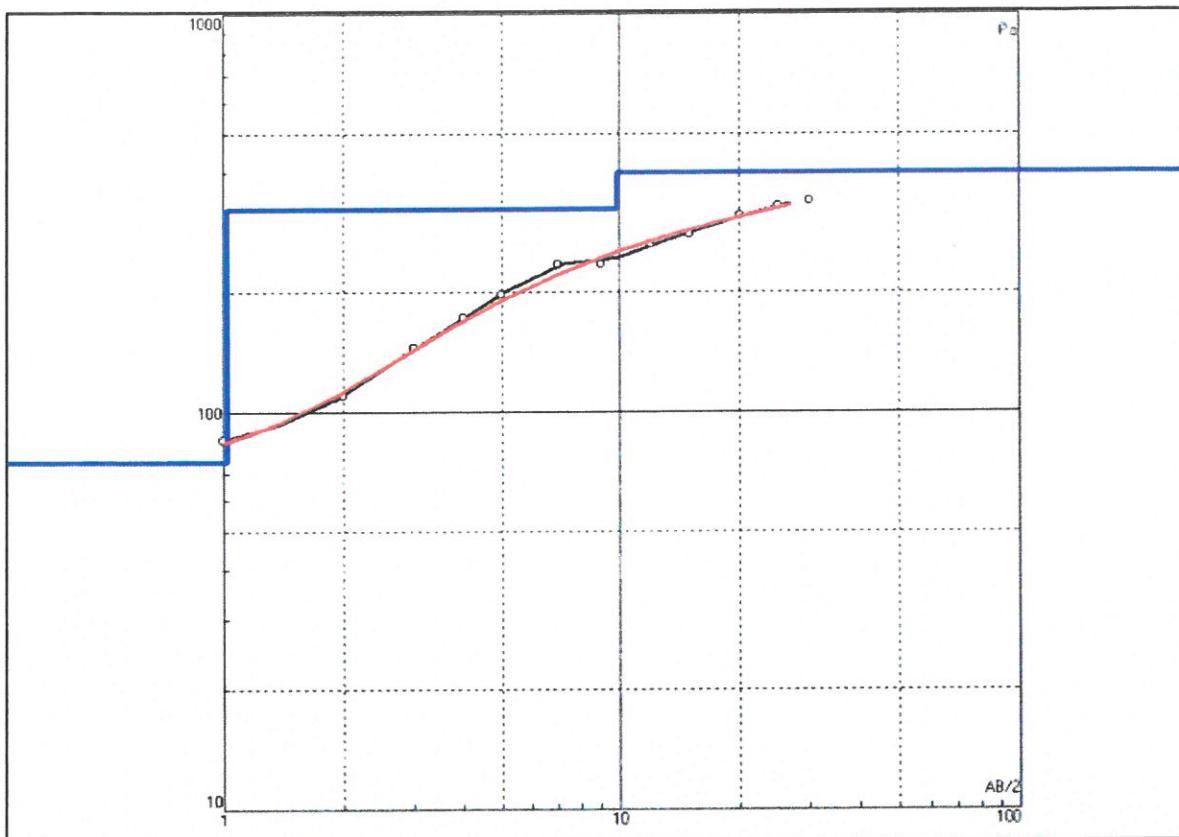
(a)



(b)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



Error = 2.58%

N	P	h	d	Alt
1	74.9	1.03	1.03	-1.027
2	323	8.0	9.83	-9.827
3	399			

(c)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

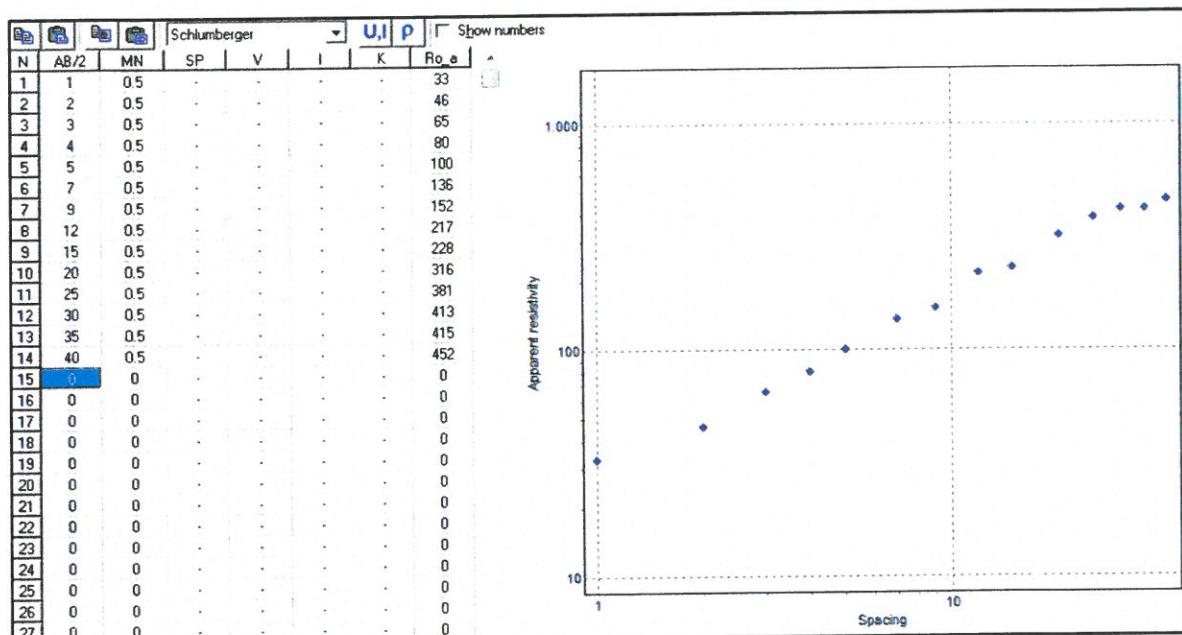
JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Nokta: DES-3 Açılmı: SCLUMBERGER Açılmı doğrultusu: GB/KD

DES-3 Arazi verileri(a), Görünür Özdirenç Grafiği(b), Gerçek özdirenç Değerleri(c)

AB/2(m)	MN/2(m)	K	I(mA)	V(mV)	Ro(ohm.m)	Düzeltilmiş Ro(ohm.m)
1	0.5	5.890	10	56.1	33.05	
2	0.5	24.740	10	18.9	46.76	
3	0.5	56.156	10	11.6	65.14	
4	0.5	100.138	10	8	80.11	
5	0.5	156.687	10	6.4	100.28	
7	0.5	307.4831	20	8.9	136.83	
9	0.5	508.5449	20	6	152.56	
12	0.5	904.3852	50	12	217.05	
15	0.5	1413.323	50	8.1	228.96	
20	0.5	2512.879	50	6.3	316.62	
25	0.5	3926.595	100	9.7	380.88	
30	0.5	5654.469	100	7.3	412.78	
35	0.5	7696.503	100	5.4	415.61	
40	0.5	10052.7	200	9	452.37	

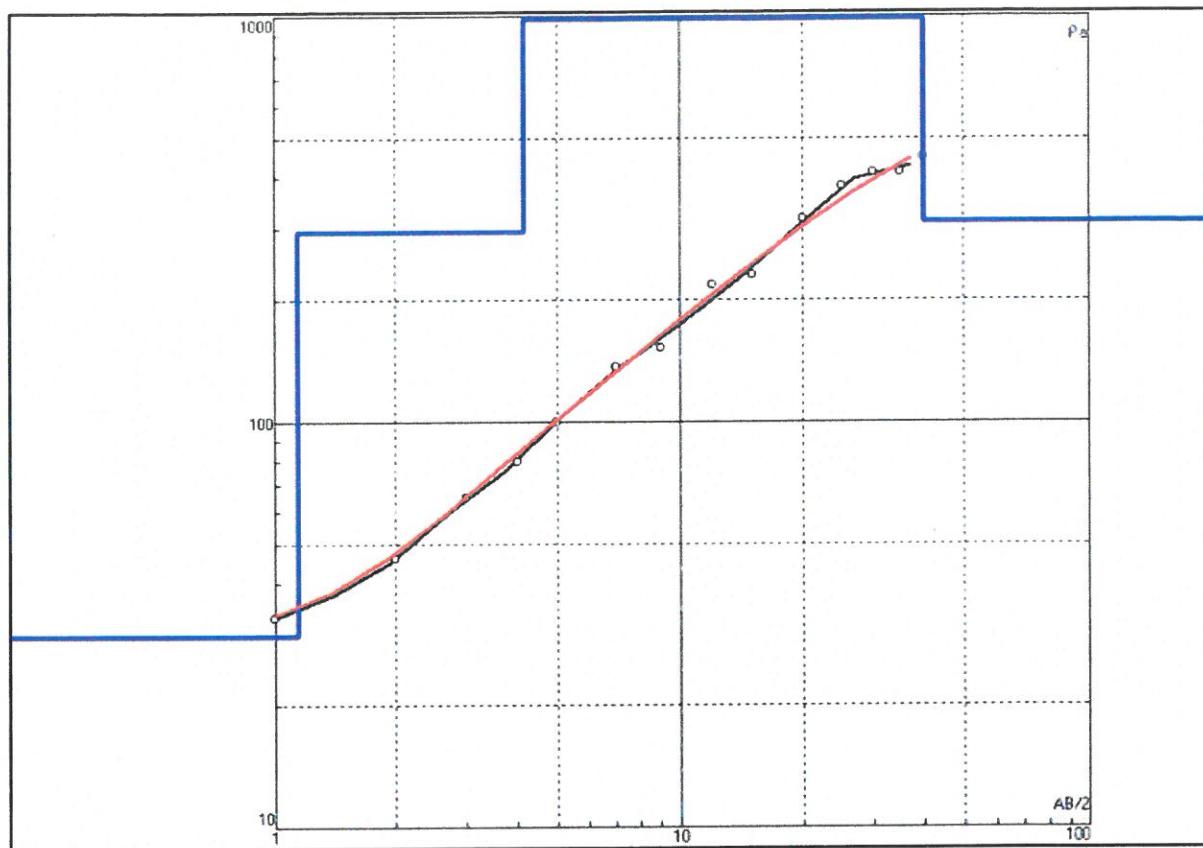
(a)



(b)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS.-SAN.-TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



Error = 318%

N	p	h	d	Alt
1	29.6	1.14	1.14	-1.14
2	296	3	4.14	-4.136
3	980	35.8	39.9	-39.91
4	311			

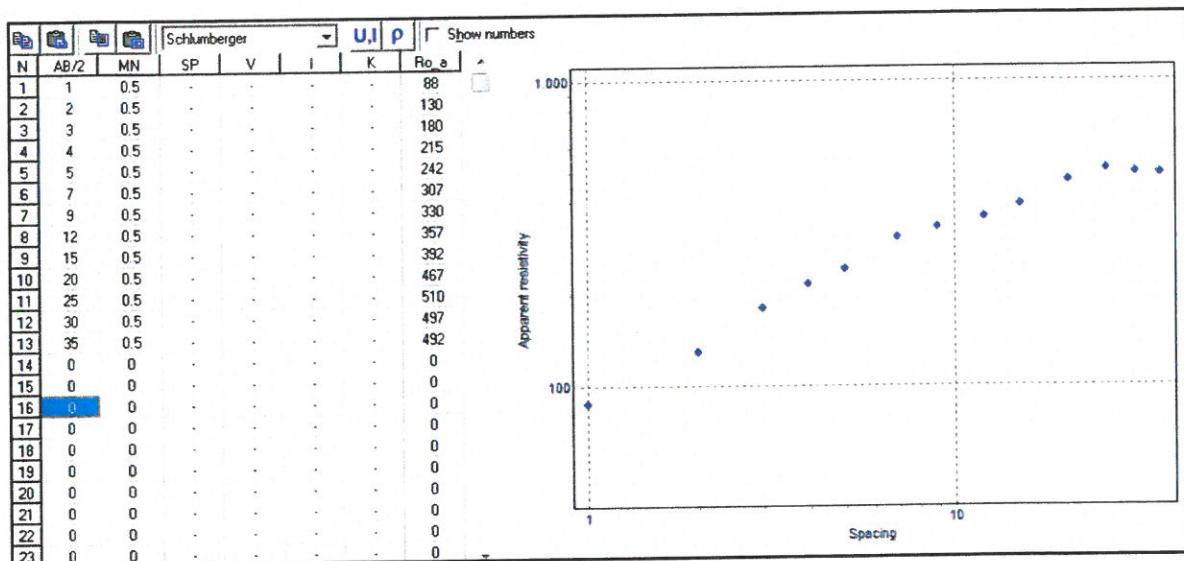
(c)

Nokta: DES-4 Açılm: SCLUMBERGER Açılm doğrultusu: GB/KD

DES-4 Arazi verileri(a), Görünür Özdirenç Grafiği(b), Gerçek özdirenç Değerleri(c)

AB/2(m)	MN/2(m)	K	I(mA)	V(mV)	Ro(ohm.m)	Düzeltilmiş Ro(ohm.m)
1	0.5	5.890	10	150	88.36	
2	0.5	24.740	10	52.6	130.13	
3	0.5	56.156	10	32.1	180.26	
4	0.5	100.138	10	21.5	215.30	
5	0.5	156.687	10	15.5	242.86	
7	0.5	307.4831	10	10	307.48	
9	0.5	508.5449	10	6.5	330.55	
12	0.5	904.3852	20	7.9	357.23	
15	0.5	1413.323	20	5.6	392.73	
20	0.5	2512.879	50	9.3	467.40	
25	0.5	3926.595	50	6.5	510.46	
30	0.5	5654.469	50	4.4	497.59	
35	0.5	7696.503	100	6.4	492.58	

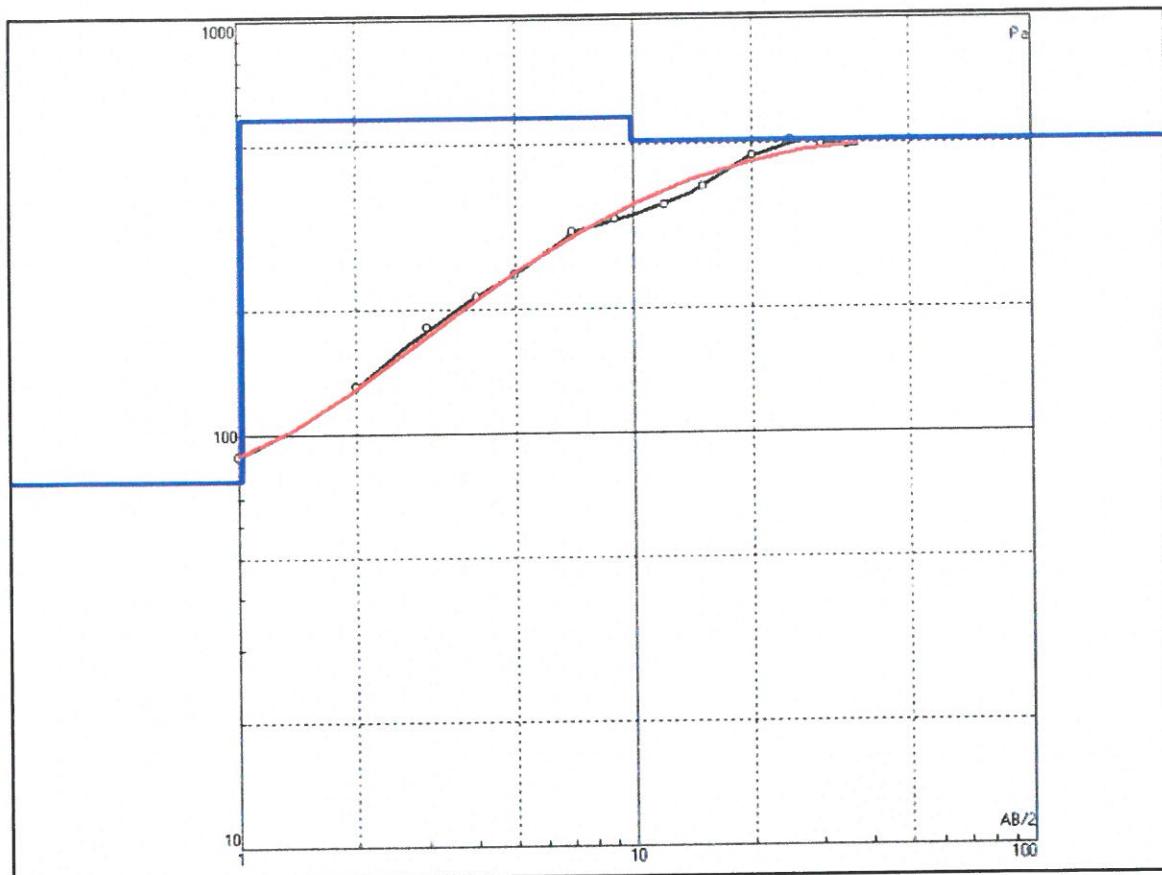
(a)



(b)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİÜMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



Error = 3.65%

N	p	h	d	Ah
1	77.5	1.02	1.02	-1.02
2	581	8.8	9.02	-9.024
3	509			

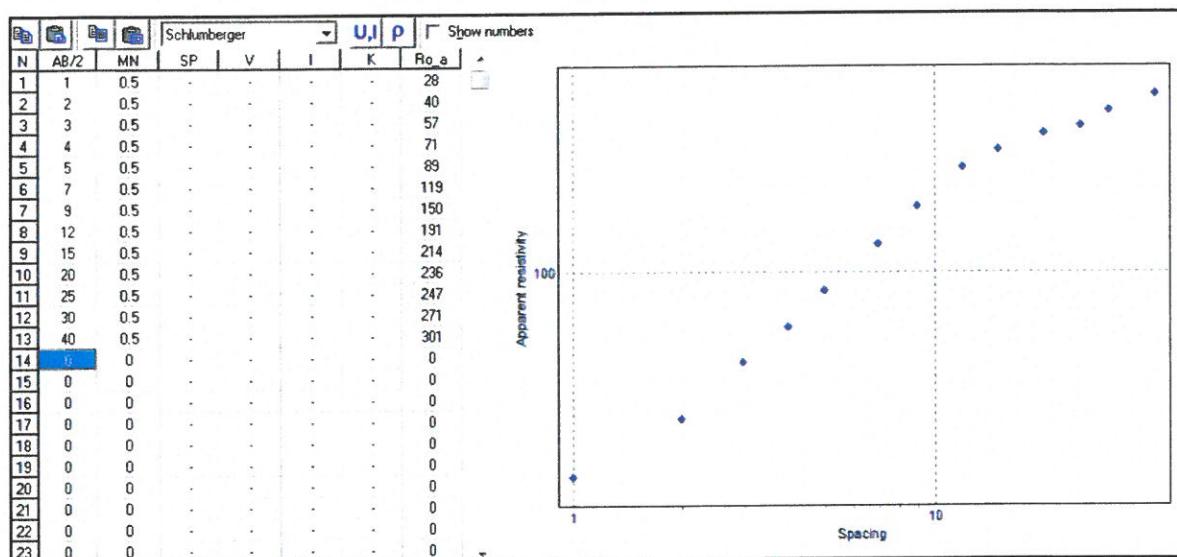
(c)

Nokta: DES-5 Açılm: SCLUMBERGER Açılm doğrultusu: GB/KD

DES-5 Arazi verileri(a), Görünür Özdirenç Grafiği(b), Gerçek özdirenç Değerleri(c)

AB/2(m)	MN/2(m)	K	I(mA)	V(mV)	Ro(ohm.m)	Düzeltilmiş Ro(ohm.m)
1	0.5	5.890	10	47.6	28.04	
2	0.5	24.740	10	16.2	40.08	
3	0.5	56.156	10	10.3	57.84	
4	0.5	100.138	10	7.1	71.10	
5	0.5	156.687	10	5.7	89.31	
7	0.5	307.4831	20	7.8	119.92	
9	0.5	508.5449	20	5.9	150.02	
12	0.5	904.3852	50	10.6	191.73	
15	0.5	1413.323	50	7.6	214.83	
20	0.5	2512.879	100	9.4	236.21	
25	0.5	3926.595	100	6.3	247.38	
30	0.5	5654.469	100	4.8	271.41	
40	0.5	10052.7	200	6	301.58	

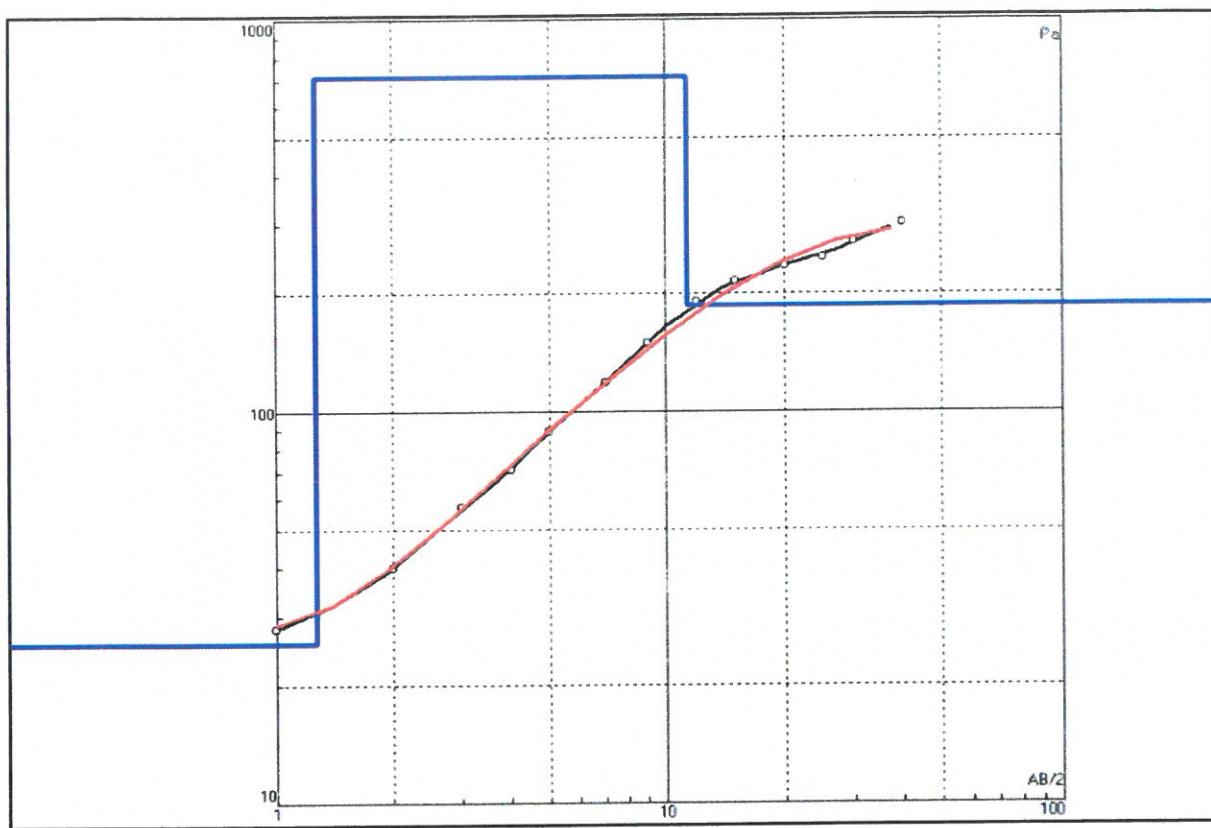
(a)



(b)

Nevzat MENGÜLLÜOĞLU
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No:851

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



Error = 2.88%

N	p	h	d	Alt
1	25.6	1.26	1.26	-1.26
2	713	10.1	11.4	-11.36
3	186			

(c)

EK-7.8. Parsele Ait Resmi Belgeler

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

İli	DENİZLİ	Türkiye Cumhuriyeti			Fotoğraf	
İlçesi	MERKEZEFENDİ					
Mahallesi	ÇAKMAK					
Köyü						
Sokağı						
Mevkii	ARMUTLU KIRI	TAPU SENEDİ				
Satış Bedeli		Pafta No.	Ada No.	Parsel No.	Yüzölçümü	
-6.599.451,00 TL		M22A21A2C	723	I	ha m ² dm ²	
GAYRİMENKULÜN N	Niteligi	ARSA				
	Sınıri	Planındadır Zemin Sistem No : 82852418				
	Edinme Sebebi	Tapu Senedi işleminden 27/01/2016				
	Sahibi	EMLAK KONUT GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIĞI Tam ANONİM ŞİRKETİ				
	Geldisi	Yevmiye No	Cilt No.	Sahife No	Sıra No.	Tarihi
Cilt No.	2045	52	6095		27/01/2016 Vermiş Tarihi 27/01/2016	Cilt No.
Sahife No.						Sahife No.
Sıra No.						Sıra No.
Tarih						Tarih
NOT: Bu belge parçasının sahibi, satıcı ve alıcı, Arz ve İmza ile birlikte, bu belgenin geçerli olduğu tarihten itibaren geçerlidir.						

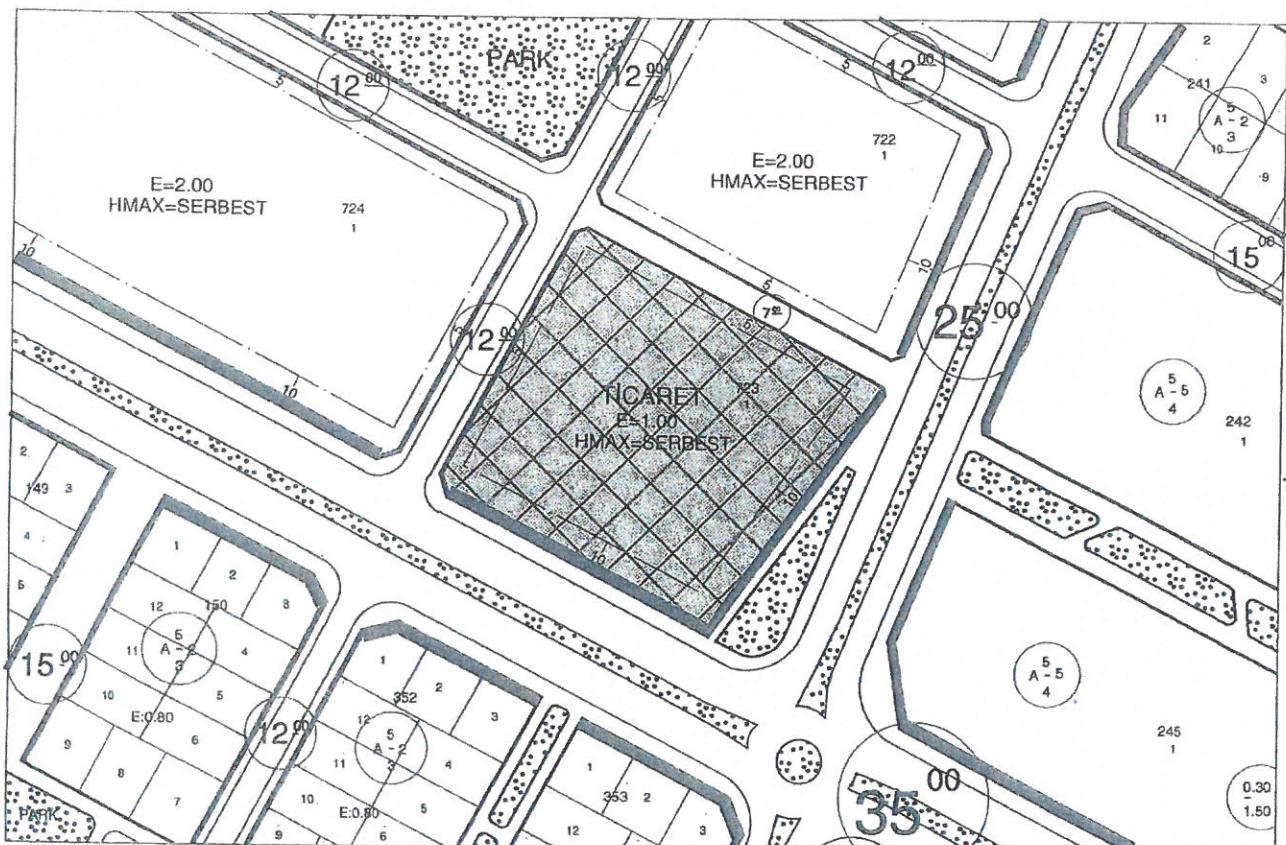


T.C.
MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ
Plan ve Proje Müdürlüğü

Tarih : 09.03.2017
Sayı : 996
Makbuz No : 155698

TALEP EDEN

EMLAK KONUT GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIĞI A.Ş.



İL / İLÇESİ	DENİZLİ / MERKEZEFENDİ				İnşaat Nizamı	TİCARET ALANI		
Mah. / Mevkii	ÇAKMAK				Kat Adedi	HMAX: SERBEST		
Tapu Sahibi	EMLAK KONUT GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIĞI ANONİM ŞİRKETİ				Bina Yüksekliği (m)	HMAX: SERBEST		
KADASTRO	Pafta M22A21A2C	Ada 723	Parsel 1	M ² 7764.06	TAKS-KAKS-EMSAL Bina Derinliği (m) Ön Bahçe Mes. (m)	- - - 1.00 İMAR YÖN. 28. MADDE 5.00 MT - 10.00 MT - KROKİ		
İmar Planı					Komşu Mesafeler (m)	-----		
Ada Parselasyon No					Arka Bah. Mesafesi (m)	-----		

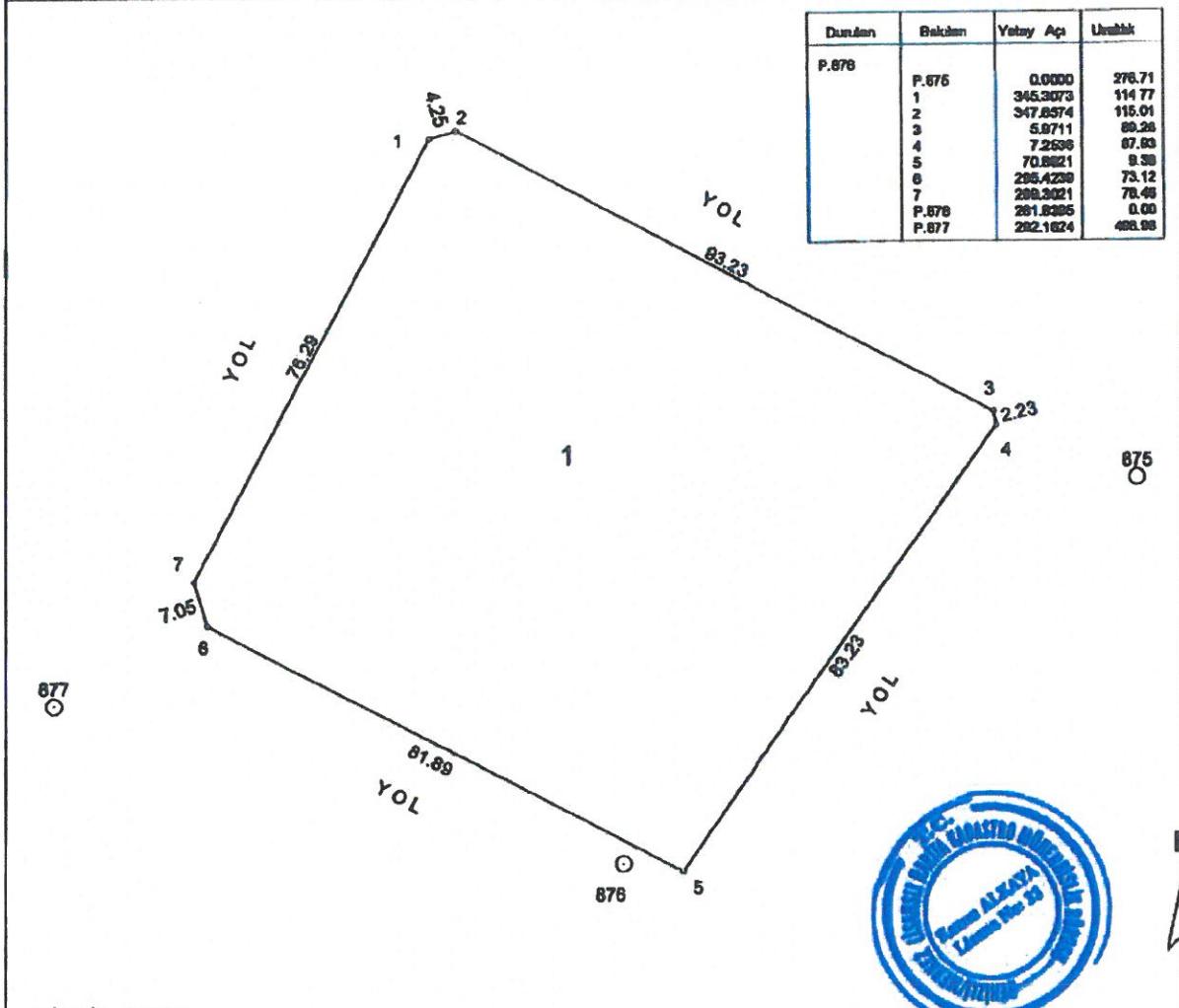
Not : *PLAN LEJANDI ARKA SAYFADADIR.

DÜZENLEYEN	KONTROL EDEN	ONAYLAYAN
 Mert CAN Harita Teknikeri Tarih : 10.03.2017	 Ahmet AYDIN Harita Teknikeri	 Hülya KESGIN Senir Planisit Plan ve Proje Müdürü JEOLİMANİYER SİMLİKLERİ MUHTAR PLANLAMA SAN. LTD. ŞTİ. Ata 3/3 Ofis No:61 ATASEHIR - IST. 06209 İstanb. / T.C. 31 484076923

Not : 1- Yukarıdaki İmar Durumu yürürlükteki mevzuata uygun olarak düzenlenmiştir. İleride İmar Planlaması SAN. LTD. ŞTİ. deşifrelik olursa herhangi bir hak iddia edilemez. İş bu İmar Durumu 1 (Bir) yıl geçerlidir.
 2- Jeolojik Etüd ve Zemin Etüd Raporu alınmadan ruhsat verilemez.
 3- TEK Yönetmeliğine uyalacaktır. (E.N.H. bulunan parsellere ilgili kurumun görüşü alınmadan ruhsat verilemez)
 4- Sit kararı bulunan parsellerde kurul görüşü alınmadan ruhsat verilemez.

İli	DENİZLİ							
İlçesi	MERKEZEFENDİ							
Köy - Mah	ÇAKMAK							
Pefte No	M22a 21a 2c							
Ada/ Parsel No	723/1							
Yüzölçümü			Fen Kayıt Defteri	Ücret Alındı				
Tepu Alanı	Alim Yüzölçümü	Teviz	Tarihi	Kayıt No	Tarihi			
7764.06	7764.44	37.57	19.03.2015	182	20.03.2015 F00607			
Dileğenler	No	Y	X	Dileğenler	No	Y	X	
	P.875	414122.943	4185081.282					
	P.877	413525.171	4185080.676					
	P.878	413986.834	4184852.813					

No	Başlangıç	Yatay Açı	Uzaklık
P.876	P.876	0.0000	276.71
1	345.3073	114.77	
2	347.8574	115.01	
3	5.9711	89.28	
4	7.2596	67.03	
5	70.8821	8.38	
6	285.4238	73.12	
7	286.3021	70.46	
P.876	281.8386	0.00	
P.877	282.1624	469.98	



ELİPSOID: GRS-80
DATUM: ITRF-88
REF.EPOKU: 2005.00

Yapılan işlemler ilgkin yanılma sınırları, 1/1000 lik sayusal peftanın
yanılma sınırlarıdır.



N
KROKI

Ünvanı	Taşınmaz Məlik	Aplikasyonu yapan		Kontrol eden		Təsdiq olunur
		Teknileyen / Tekniker	Teknisan / Tekniker	Kontrol Məm.	Kontrol Müh.	
Adı Soyadı	T.C BAŞBAKHANLI TOPLU HONUR İDARƏET BƏRƏKLƏDİ	Mümin ÇELİK	Ömer İhsan GÜNEŞ		Murat DEMİRER	Kazım ALKAYA
Terih	23.03.2015	23.03.2015	23.03.2015	23.03.2015	23.03.2015	23.03.2015
İmza	19.03.2015 TARİH .22 SAYILI YAZISI					

Bilgi: Kazım ALKAYA Adres: Saraylar Mah. Enverpaşa Cad. Özel İdare İşh. Kat:2 Daire: 220-205 DENİZLİ
Telefon: 0 (268) 264 77 52 Fax: 0 (268) 242 53 24

JEODİNAMİK YER BİLGİLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

723 NOLU ADA RÖLEVÉ ÖLÇÜ KROKISI

İl:	DENİZLİ
İlçesi:	MERKEZ
Mahalleleri:	ÇAKMAK
Ada/Parsel:	-945

NoktaNo	X	Y	X
723/1	413937.36	4184863.73	
723/2	413941.42	4184864.98	
723/3	414023.87	4184821.47	
723/4	414024.37	4184879.30	
723/5	413976.12	4184851.48	
723/6	413903.85	4184888.62	
723/7	413901.57	4184898.38	
23	413890.60	4184874.06	
55	413894.38	4184891.42	
68	413888.52	4184858.04	
57	413970.43	4184858.85	
P.876	413986.83	4184852.81	
945/3	413981.36	4184827.12	

KROKIS



722

① 4.25 ②

1

YOL
93-23

723
1

YOL
76-28

724
1

YOL

YOL
83-24
111-06

YOL
23
81-89

YOL

57

55

57

P.876

945/3

ASLİ
GÖRÜŞET

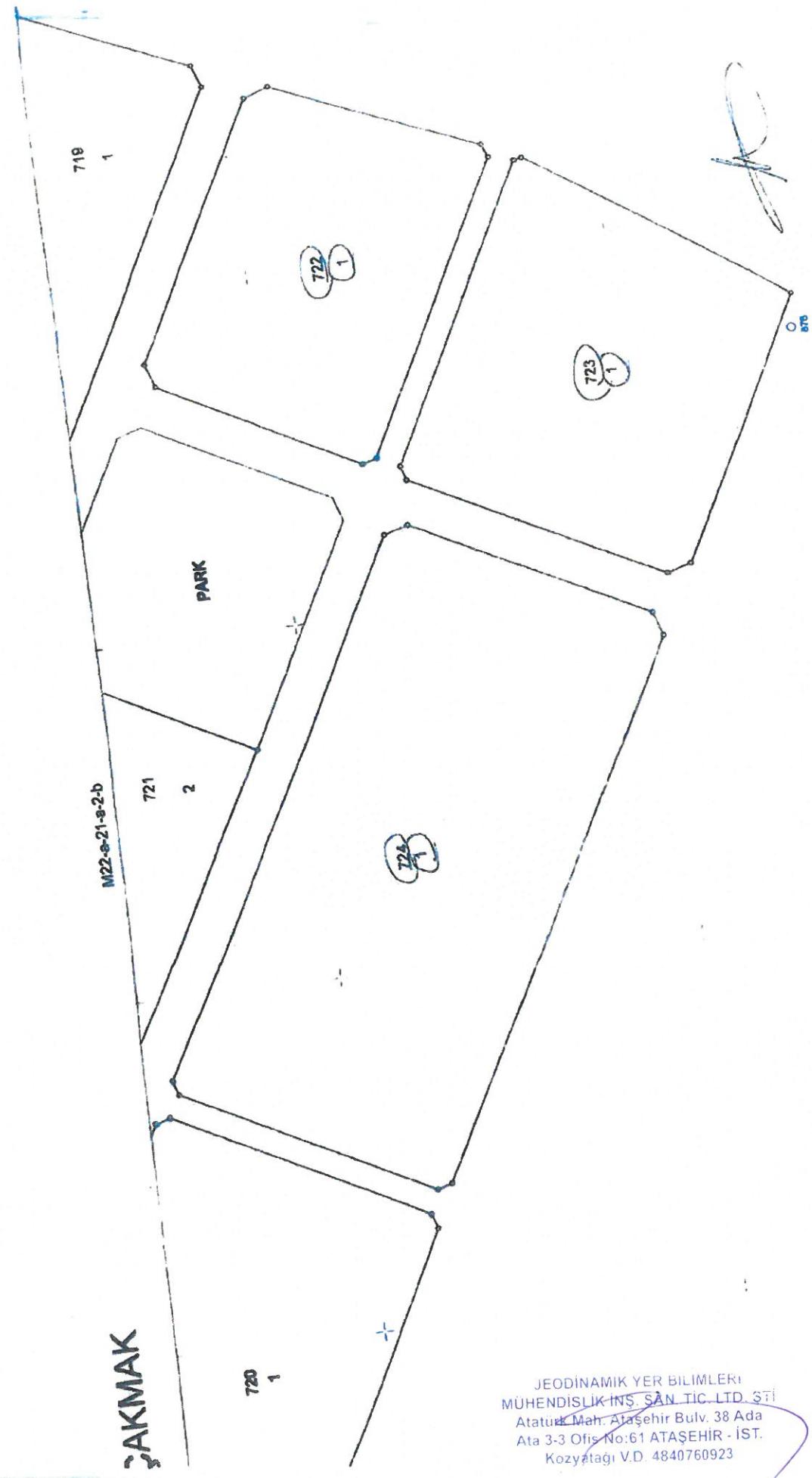
DÜZENLEYEN	UYGUNDUR	KADASTRO MÜD.
BELEDİYE/ÖZEL İDARE		
KONTROL EDEN		KONTROL EDEN
MUSTAFA ÖZBAKİ SÜLEYMAN OZED		İsmail M. Gündüz
TARİH	05.09.2013	
IMZA		

JEODİNAMİK YER BİLİMLER
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATA ŞEHİR - İST.

Kozyatağı V.D. 4840/60923

Ada	Parsel	Noktalar	Hesap Alan
723	1	723/1, 723/2, 723/3, 723/4, 723/5, 723/6, 723/7	7764.06

M22-A-2



JEODINAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

T.C
DENİZLİ MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ
İmar ve Şehircilik Müdürlüğü

ADI SOYADI:

ADRES:

...../...../20... tarih ve sayılı dilekçeye göre teslimin yapıldığına dair

Kadastro Paftası

İmar Paftası

Ada

Parsel

Yüzölçümü

Mahalle/Köy

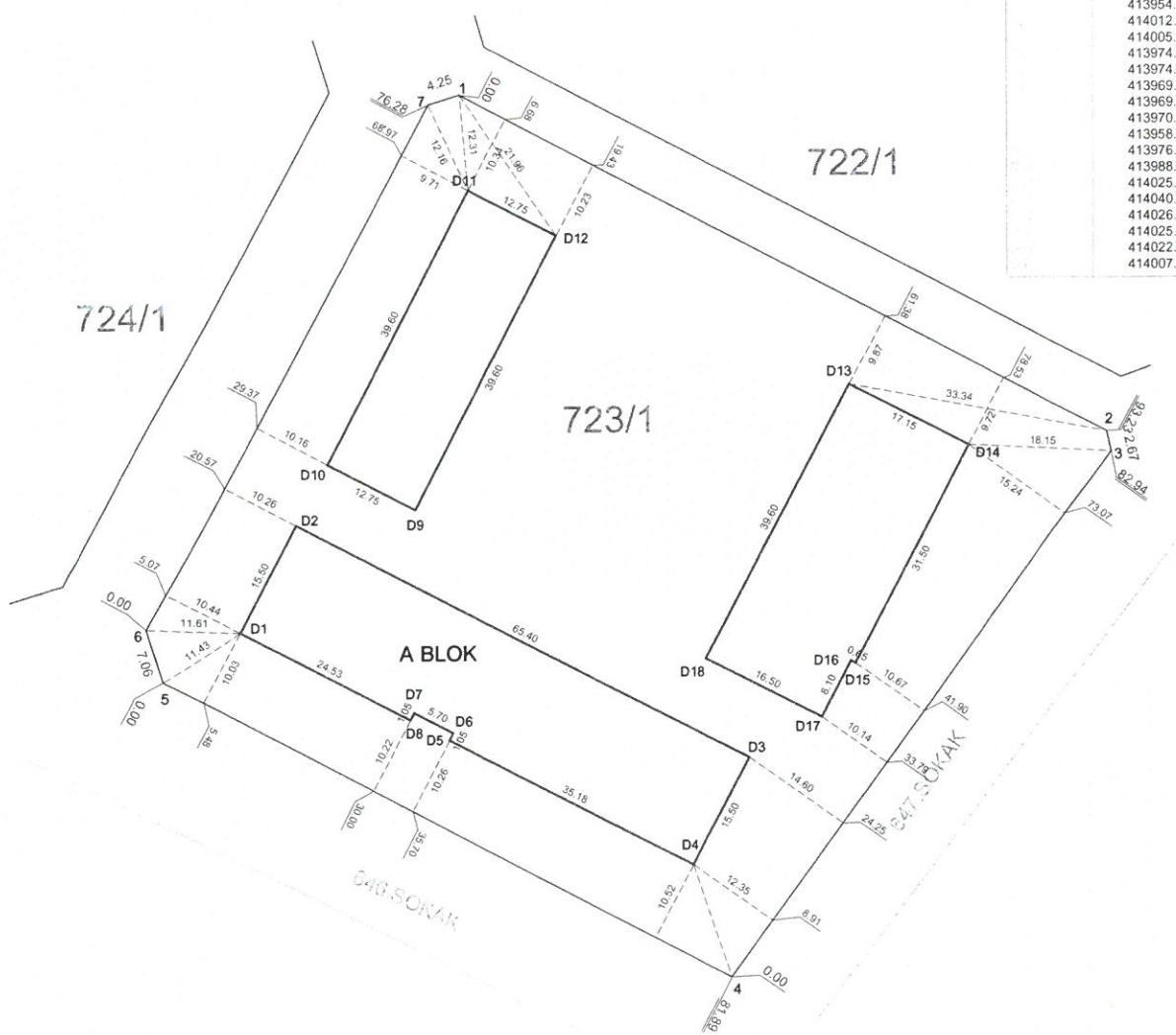
M22A-21A-2B

723

1

ÇAKMAK

BİNA APLİKASYON KROKİSİ



1	413975.84	4185150.08
2	414058.29	4185106.58
3	414058.89	4185103.97
4	414010.53	4185036.59
5	413938.07	4185074.73
6	413935.99	4185081.47
7	413971.78	4185148.84
	413947.59	4185081.05
	413954.71	4185094.82
	414012.81	4185064.80
	414005.69	4185051.03
	413974.44	4185067.18
	413974.93	4185068.11
	413969.86	4185070.73
	413969.38	4185069.79
	413970.07	4185096.79
	413958.75	4185102.64
	413976.93	4185137.82
	413988.25	4185131.97
	414025.52	4185112.71
	414040.76	4185104.84
	414026.30	4185076.85
	414025.72	4185077.15
	414022.00	4185069.95
	414007.34	4185070.53

Makbuz Tarih ve No su...../...../20...

Tahsildeki İmar Durum Folyesi

Yer Teslimi Yapan Teknik Elemanın

Adı Soyadı:

Fenni Mesul

Adı Soyadı:

Bina Yapı Denetim Kuruluşunun

Adı:

Yukarıdaki krokisi ve röperleri yazılı gayrimenkulün mahaline gidildi. İnşaat kazıkları çakılmak sureti ile gerekli işlenin yapılmış olduğuna dair işbu zabit tarafımızdan imzalanarak tasdik olunur.

Fenni Mesul

Mal Sahibi

Yapı Denetim Kuruluşu

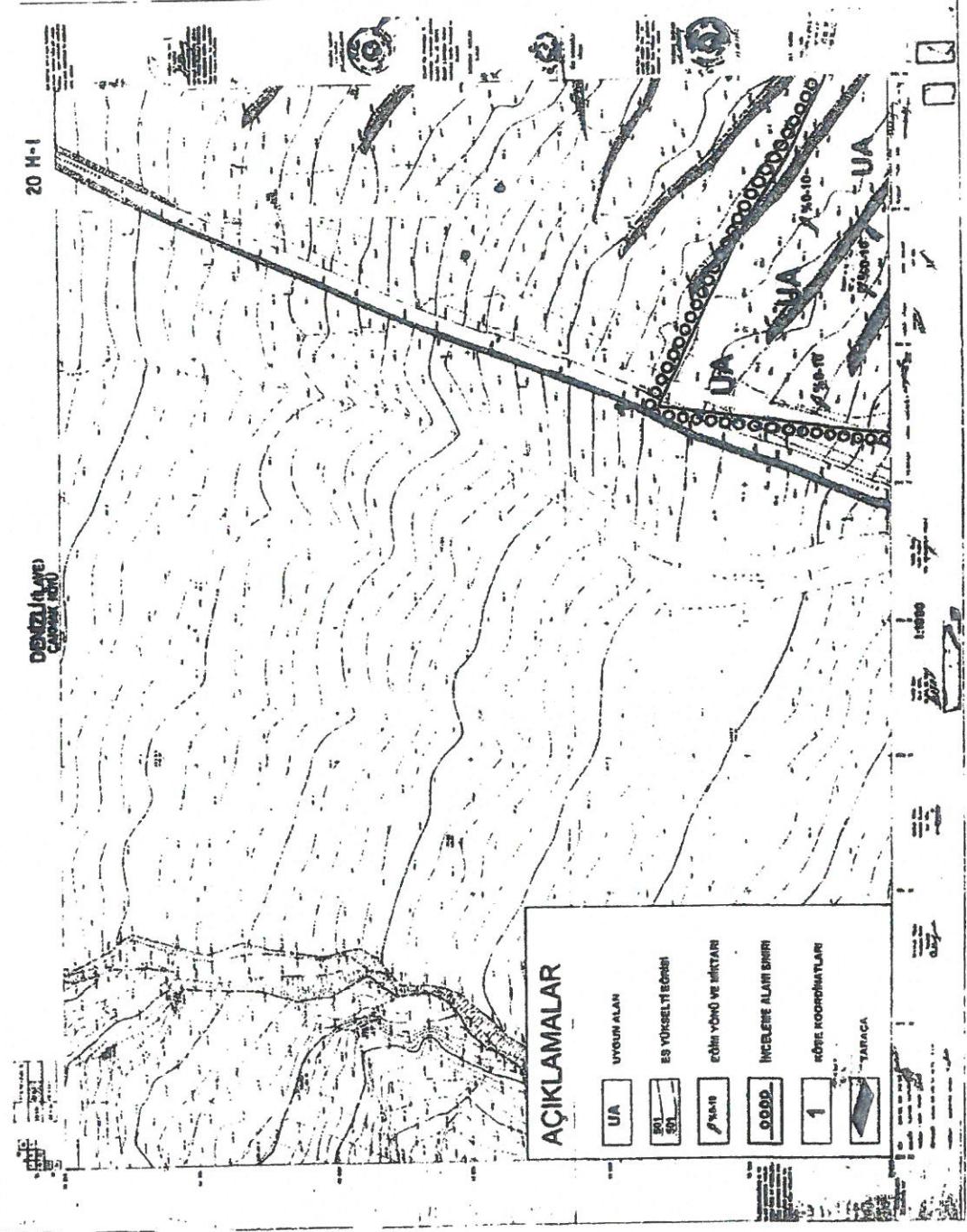
JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MUHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923
MÜLKİYET TECAVÜZÜNDEN
SORUMLUK KABUL EDİLMEZ
...../...../20...
Belediye Onay

EK-7.9. Yerleşime Uygunluk Harita ve Değerlendirmeleri

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

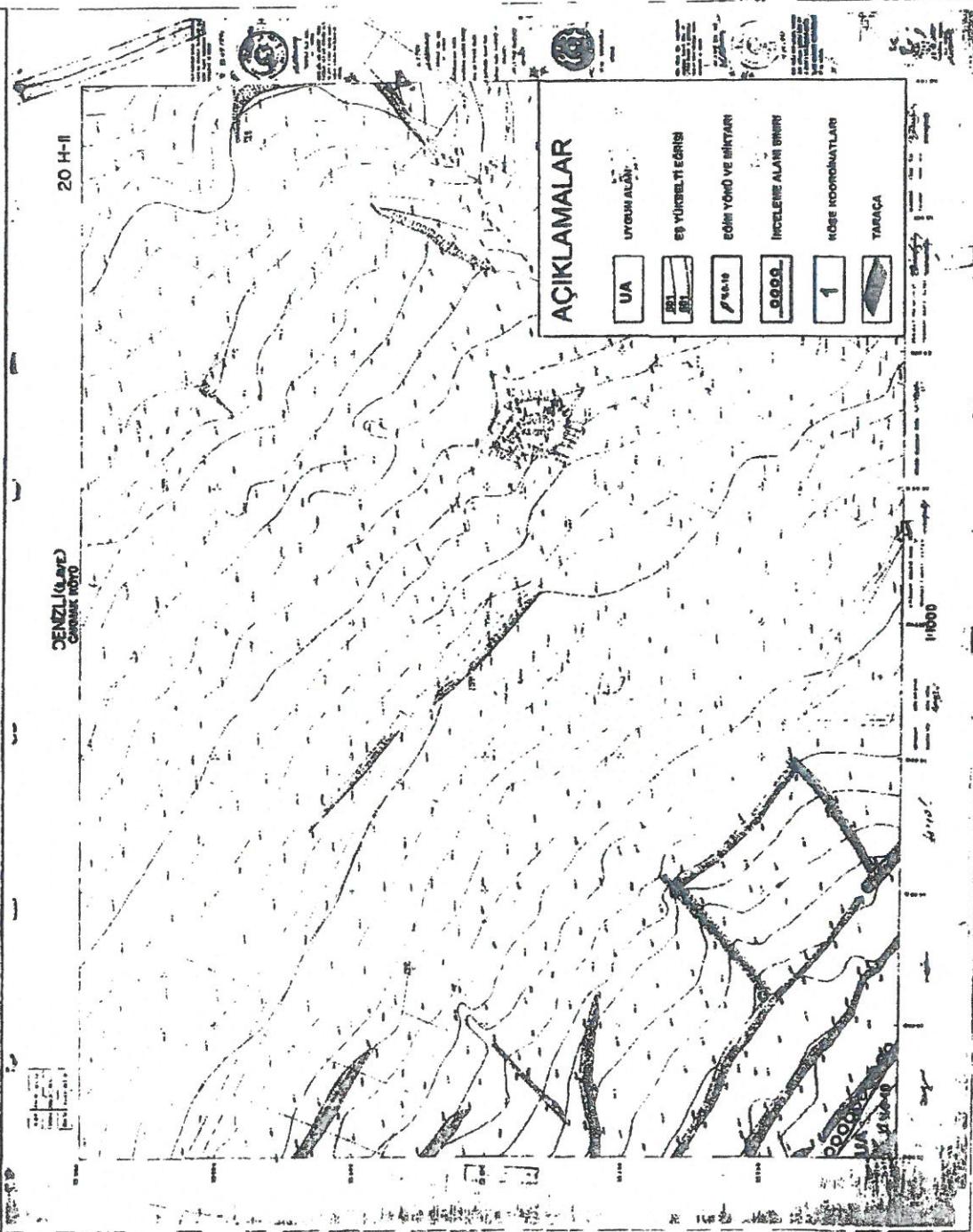
EK-5

DENİZLİ İLİ, MERKEZ İLÇESİ, ÇAKMAK MAHALLESİ 945 NOLU
PARSELE AİT EĞİM VE YERLEŞİM UYGUNLUK HARİTASI



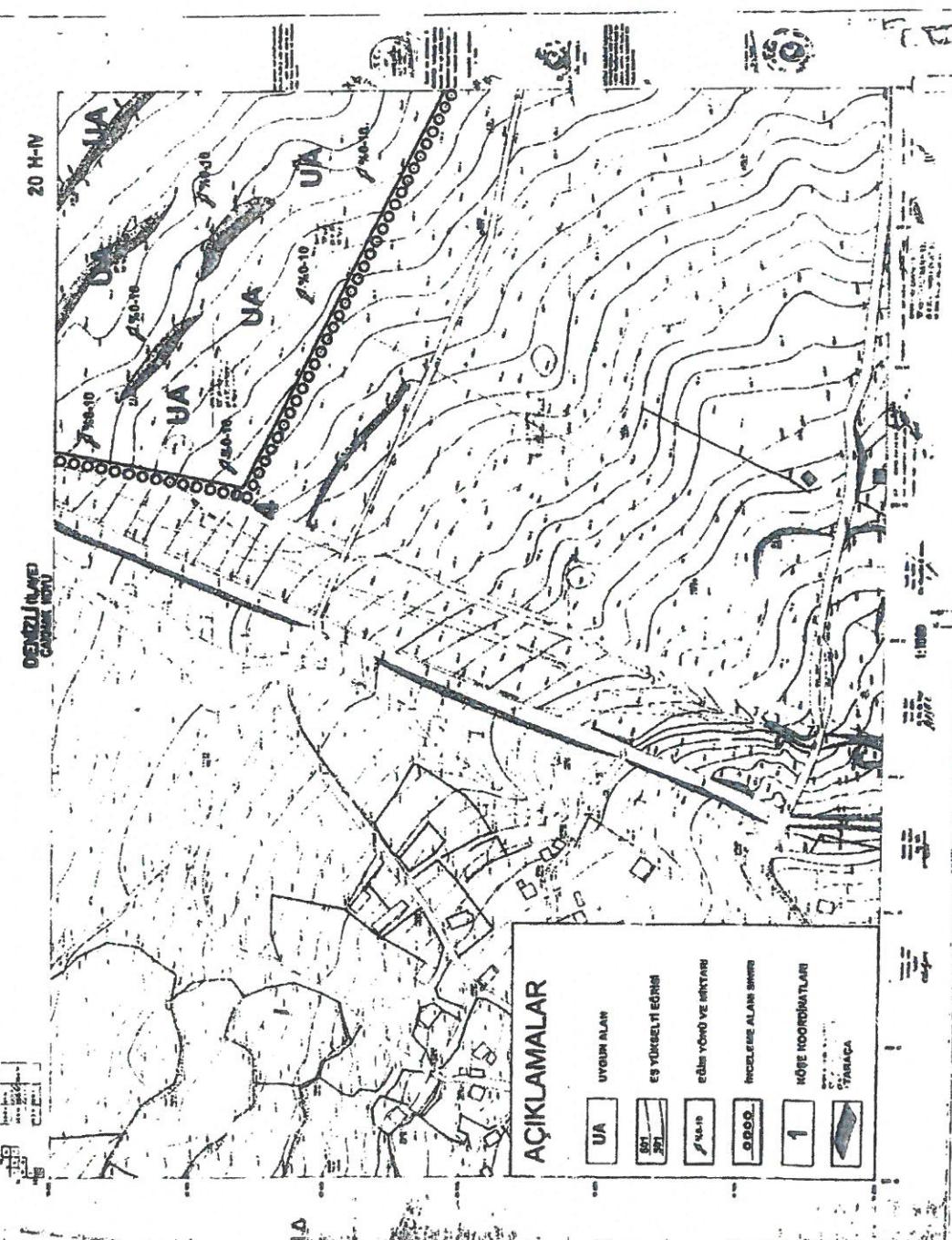
EK-5

DENİZLİ İLİ, MERKEZ İLÇESİ, ÇAKMAK MAHALLESİ 945 NOLU
PARSELE AİT EĞİM VE YERLEŞİM UYGUNLUK HARİTASI



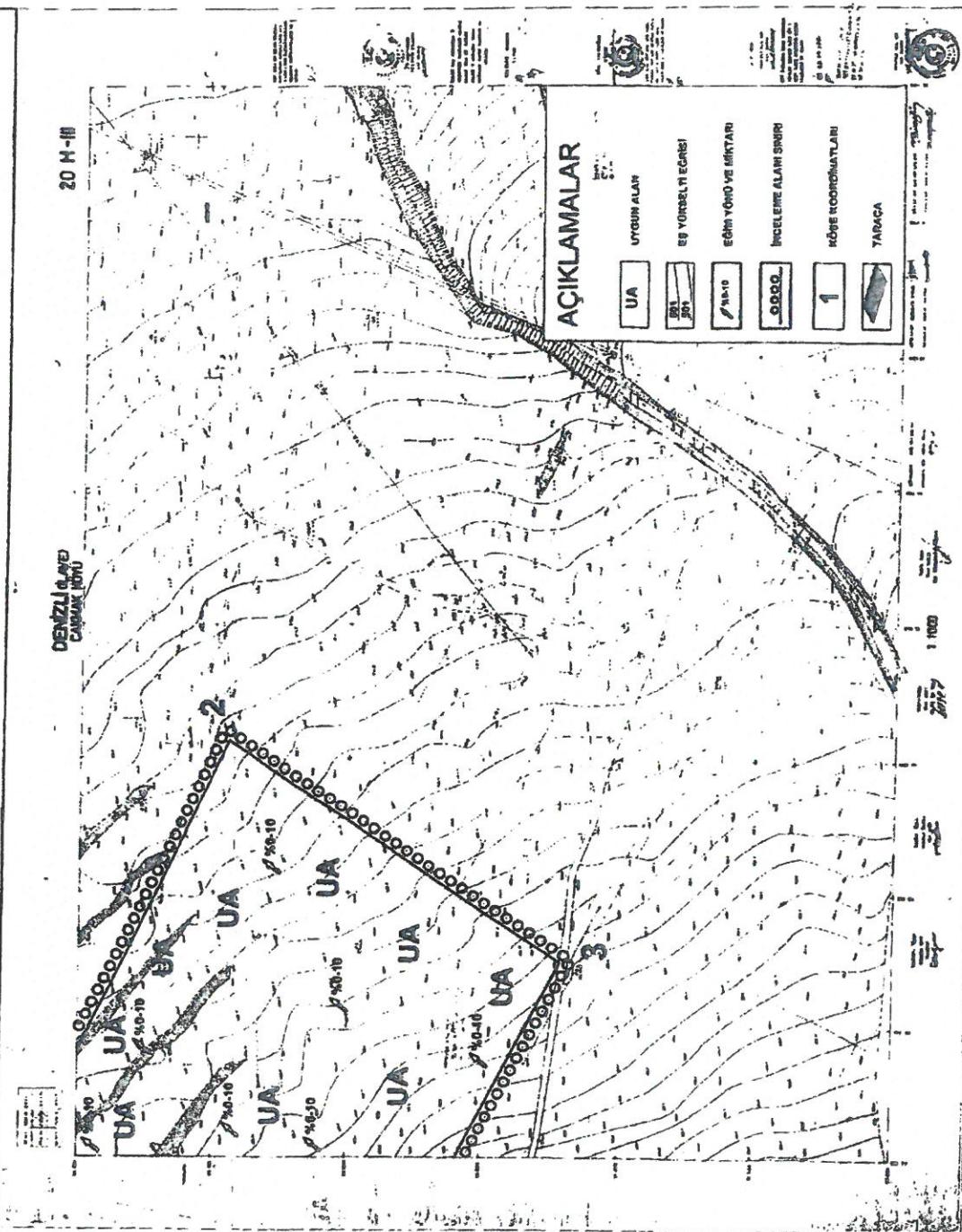
EK-5

DENİZLİ İLİ, MERKEZ İLÇESİ, ÇAKMAK MAHALLESİ 945 NOLU
PARSELE ALT EĞİM VE YERLEŞİM UYGUNLUK HARİTASI



EK-5

DENİZLİ İLİ, MERKEZ İLÇESİ, ÇAKMAK MAHALLESİ 945 NOLU
PARSELE AİT EĞİM VE YERLEŞİM UYGUNLUK HARİТАSİ

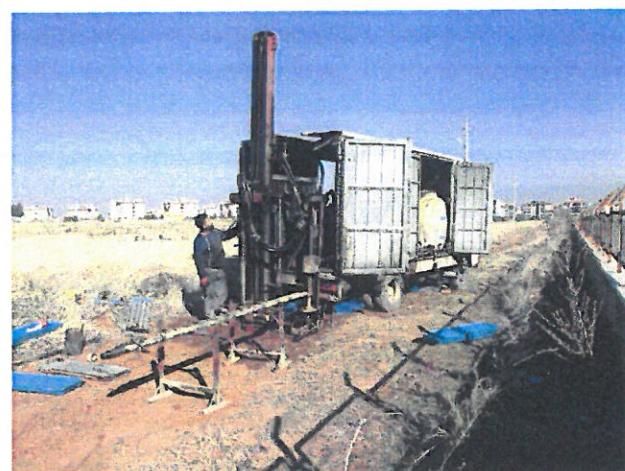


EK-7.10. Fotoğraflar

JEODİNAMİK YER-BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNG. SAN. TIC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR-İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



SK1

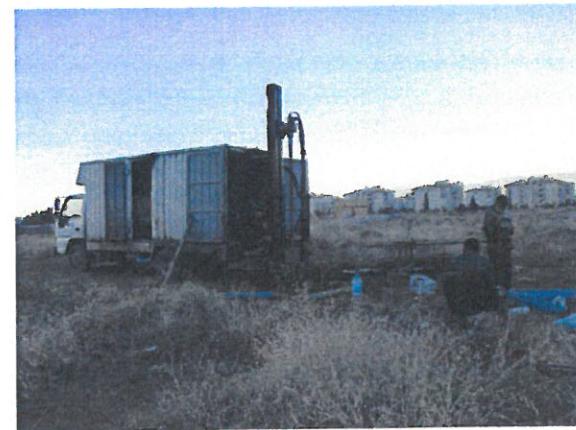


SK2

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MUHENDISLIK İNS. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



SK3



SK4

JEODINAMİK YER BİMLERİ
MÜHENDISLIK İNS. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No: 61 ATASEHIR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

S1



S2



S3



S4



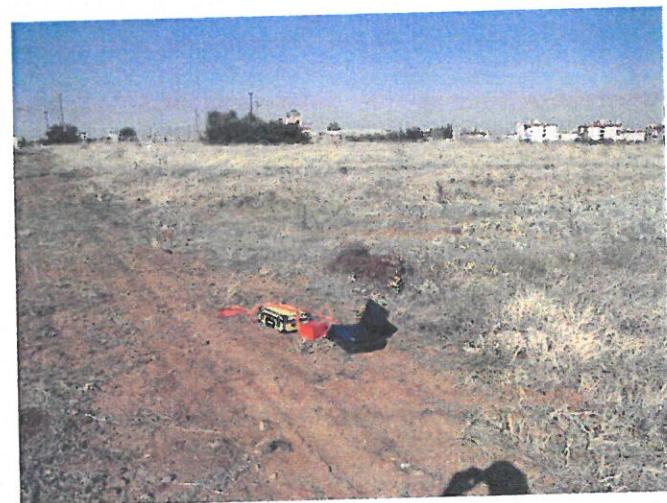
S5



JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MUHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3. Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D 4840760923



MT-1



MT-2

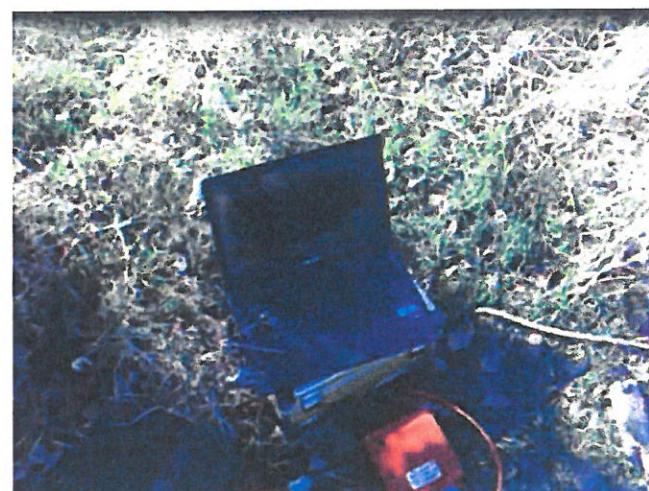


MT-3

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATASEHIR - IST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



MT-4



MT-5

İMZA İMZALI
JEĞENDİNAMİK YER BİLİMBERTİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Ata Ata 3-3 Ofis No: 61 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



DES-1



DES-2



DES-3

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - IST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



DES-4



DES-5

JEODINAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDISLIK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No: 6 ATASEHIR - IST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

EK-7.11. Sorumlu Mühendis Belgeleri (sicil durum belgesi, İBB sicil kaydı)

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923



TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI UCTEA CHAMBER OF GEOPHYSICAL ENGINEERS

Milli Müdafaa Caddesi No : 10/7 P.K. 749 Kızılay - ANKARA / TÜRKİYE
Tel : (312) 418 42 20 - 418 82 69 Fax : (312) 418 83 64 http://www.jeofizik.org.tr E-mail : jfmo@jeofizik.org.tr

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ SERBEST MÜŞAVİR MÜHENDİSLİK BÜRO TESCİL BELGESİ



BÜRO TESCİL NO : 823
TESCİL TARİHİ : 25.01.2010
BAĞLI BULUNDUĞU BİRİM : İSTANBUL

BÜRONUN ADI : JEODİNAMİK YER BİL. MÜH. İNS. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.																
ADRESİ : ATATÜRK M. ATAŞEHİR BLV. 38 ADA ATA 3-3 OFİS NO:61 ATAŞEHİR/İST	TELEFON : 0 216 580 96 78 FAX : 0 216 456 18 83															
BAĞLI BULUNDUĞU VERGİ DAİRESİNİN ;																
ADI : SARIGAZİ V.D.	VERGİ NUMARASI : 484 076 0923															
BÜRO SAHİBİNİN (Jeofizik Mühendisi ise)																
SMM BELGESİ SAHİBİ JEOFİZİK MÜHENDİSİNİN; ÜNİVERSİTE ADI : İSTANBUL ÜNİV. MEZUNİYET YILI : 1989 DİPLOMA NO : 1026	SMM BELGESİ SAHİBİ JEOFİZİK MÜHENDİSİNİN; ÜNİVERSİTE ADI : İSTANBUL ÜNİV. MEZUNİYET YILI : 1989 DİPLOMA NO : 1023															
UZMANLIK ALANI : YETKİ SINIFI : BÜRO İLE KONUMU : ORTAK	UZMANLIK ALANI : YETKİ SINIFI : BÜRO İLE KONUMU : ORTAK															
ADI SOYADI : NEVZAT MENGÜLLÜOĞLU ODA SİCİL NO : 851 İMZASI :	ADI SOYADI : HASAN SUNAR ODA SİCİL NO : 810 İMZASI :															
YETKİLİ OLDUĞU SERBEST MÜŞAVİRLİK MÜHENDİSLİK HİZMETİNİN (SMMH) AÇIK TANIMI: DOĞAL KAY. OLAY. ARAŞ. MÜH. YAPI. ZEMİN ARŞ., ÇEVRE, PROJE VE MÜŞ.HİZ.																
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
2 JFMO 0 0 1 5 4 0 BT	2 JFMO 0 0 1 1 5 2 BT	2 JFMO 0 0 1 2 6 0 BT	2 JFMO 0 0 1 9 6 7 BT	2 JFMO 0 0 1 1 7 7 BT	2 JFMO 0 0 1 1 7 7 BT											

YUKARIDA ADI VE ÜNVANI YAZILMI, JEODİNAMİK.YERBİL..MÜH.İNS.SN..TİC.LTD.ŞTİ'N ODAMIZA
KAYIT VE TESCİLLİ OLARAK, JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ HİZMETLERİ, SERBEST MÜŞAVİR
MÜHENDİS, TARAFINDAN YAPMAYA YETKİLİ OLDUĞU JFMO
TARAFINDAN TASDİK OLUNUR.

BELGENİN DÜZENLEME TARİHİ

25 / 01 / 2010

Bu Belge Onaylandığı Yıl İçin Geçerlidir.

YÖNETİM KURULU

BASAK

JEODİNAMİK YER BİMLERİ

MÜHENDİSLİK İNŞAAT TİC. LTD. ŞTİ.

ATATÜRK M. ATAŞEHİR BLV. 38 ADA
ATA 3-3 OFİS NO:61 ATAŞEHİR/İST

Kozyatağı V.D. 4840760923



TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI
UCTEA CHAMBER OF GEOPHYSICAL ENGINEERS

Milli Müdafaa Caddesi No : 10/7 P.K. 749 Kızılay - ANKARA / TÜRKİYE
 Tel : (312) 418 42 20 - 418 82 69 Fax : (312) 418 83 64 http://www.jeofizik.org.tr E-mail : jfmo@jeofizik.org.tr

**JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ
 SERBEST MÜŞAVİR MÜHENDİSLİK (SMM)
 TESCİL BELGESİ**



BELGE NO : 218
 TESCİL TARİHİ : 22.04.2000
 BAĞLI BULUNDUĞU BİRİM : İSTANBUL

SERBEST MÜŞAVİR MÜHENDİSİN	ADI, SOYADI : NEVZAT MENGÜLLÜOĞLU								
	ÜNVANI : JEOFİZİK MÜHENDİSİ								
	MEZUN OLDUĞU ÜNİVERSİTENİN ADI : İSTANBUL ÜNİV.								
	MEZUNİYET YILI : 1989 DİPLOMA NO : 1026								
JFMO (ODA) SİCİL NO : 851 SMM SİCİL NO : 218									
UZMANLIK ALANI : DOĞAL KAYNAKLAR, OLAYLARIN ARAŞ. MÜH. YAPI ZEMİN ARŞ., ÇEVRE, ARKEO., SAĞLIK, PROJE VE MÜŞV.HİZ.									
YETKİ SINIFI :									
ADRESİ : ATATÜRK M. ATAŞEHİR BLV. 38 ADA ATA 3-3 OFİS NO:61 ATAŞEHİR/İST.									
SMM KENDİ ADINA ÇALIŞIYORSA	BAĞLI OLDUĞU VERGİ DAİRESİNİN :								
ADI :									
VERGİ KİMLİK NO :									
SMM BÜRO ADINA ÇALIŞIYORSA	BÜRONUN ADI : JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ ADRESİ : A.ŞEHİR BLV. 38 ADA ATA 3-3 NO:61A.ŞEHİR/İST								
TELEFON :	0 216 580 96 78 FAX : 0 216 456 18 83								
TİCARİ ÜNVANI :	MÜH. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ								
BÜRO TESCİL NO :	823								
BÜRO İLE KONUMU :	ORTAK								
2006	2007	2008	2009						
2018	2019	2020	2021						

YUKARIDA ADI VE ÜNVANI YAZILINEVZAT MENGÜLLÜOĞLU.....'İN ODAMIZA KAYIT
 VE TESCİLLİ OLARAK JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ HİZMETLERİНИ, SERBEST MÜŞAVİR, MÜHENDİS
 OLARAK YAPMAYA YETKİLİ OLDUĞU JFMO TARAFINDAN TASDİK OLUNUR.

BELGENİN DÜZENLEME TARİHİ
 25 / 01 / 2010

Bu Belge Onaylandığı Yıl İçin Geçerlidir.

YÖNETİM KURULU
 MÜHENDİSLİK BAŞKANI TİC. LTD. ŞTİ
 Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
 Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR / İST
 0216 456 18 83

İSTANBUL
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
İMAR MÜDÜRLÜĞÜ

MÜELLİF KAYDI

TC HÜVIYET NO. 48901081360 İBB SİCİL NO. 15992 KAYIT TARİHİ 23/09/2004

ADI ve SOYADI : NEVZAT MENGÜLLÜOĞLU

BABA ve ANA ADI : MEHMET DAVHA

DOĞUM YERİ ve TARİHİ : ANTAKYA 20/06/1963

MEZUNİYET YERİ ve BÖLÜM : İÜ JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ

MEZUNİYET TARIHI ve NO : 26/09/1989 - 1026

MESLEKİ ÜNVANI : JEOFİZİK MÜHENDİSİ

MESLEKİ ODA ve NO : JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ - İSTANBUL - 13/01/1990 - 851

ADRES : PETROL İŞ Mah. RAHMANLAR Cad. KARTAL İSTANBUL Tel : Cep : :

SON YENİLEME TARİHİ : 05/01/2017

TESCİL ŞUBESİNE KATTI DİLENEN İÇİN; YENİLENEN MİMAR/MÖHENDİS/FEN ADAMININ BİLGİLERİ İSTANBUL İL HÜDÜDÜ DAHİLİNDE İMAR RUHSATINA TABİ MESLEKİ FAALİYET İÇİN, İMAR MÜDÜRLÜĞÜ TARAFINDAN TASDİK OLUNUR.

Selçuk YASAN

05/01/2017



İŞBU TESCİL EVRAKİ TANZİM VE TASDİK EDİLDİĞİ SENE İÇİN GEÇERLİDİR

Kemal Paşa Mahallesi Şehzadebaşı Cad. NO.25 34134 Fatih/İSTANBUL

İmar Müdürlüğü Tel : (0212) 455 2210-2211 , Fax: (0212) 455 2643 ~~MEODİNAMİK YER BİMLERİ~~
Tescil Şubesi Tel : (0212) 455 2242 ~~MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC LTD. ŞTİ~~
<http://www.ibb.gov.tr> Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR- IST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

TÜRKİYE CUMHURİYET

№37871

T.C.
KARTAL 3. NOTERİ
ORHAN SAKAOĞLU
Sakızıgacı Sokak No. 36/1
Maltepe/İSTANBUL
T: 352 22 33 - Fax: 370 00 52

(A) Y.No.:
Tarih: 23-Eylül-2004

İMZA BEYANNAMESİ

Aşağıya örneğini koyduğum tatbik imzamı T.C. resmi dairelerinde, müesseselerinde, bircümle bankalar ile hakki ve hükmü şahıslar nezdinde yapacağım her türlü işlemlerde kullanacağımı ve bu imzamın beni her bakımdan sorumlu kılacağından onaylanmasını dilerim.

BEYAN EDEN : NEVZAT MENGÜLLÜOĞLU
Bağdat cad. No. 136/8 Maltepe/ İST
TLF. 442 19 53

İmza

İmza

İmza

Nevzat Mengüllüoğlu

Nevzat Mengüllüoğlu

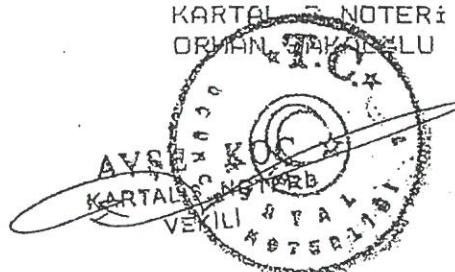
Nevzat Mengüllüoğlu

SOĞUK DAMGA VAKİF

İşbu imza beyannamesi altındaki imzanın kimliği gösterdiği, Kartal nüfus idaresinden Yenileme nedeni ile, 24.12.2001 tarih ve 42.20362 kayıt, U07.686127 seri no ile verilme fotoğrafı - tistikli Nüfus hiziyet cüzdanına göre; Hatay, Merkez, Koçören köyü, O107 cilt, 0036 sayfa, 00035 sıra, no larında kayıtlı bulunan, Mehmet ile Davha oğlu Antakya 20.06.1963 doğumlu NEVZAT MENGÜLLÜOĞLU 'na ait olup dairede ve huzurumda imzaladığını onaylarım. Yirmiüç Eylül ikibin-dört Perşembe. 23/09/2004

F/Ç

KARTAL 3. NOTERİ
ORHAN SAKAOĞLU



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
JEOLOJİ MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK BÜROLARI

TESCİL BELGESİ YENİLEME FORMU

B

BÜRONUN İSMİ	JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ	NO	973B
BÜRONUN ADRESİ	ATATÜRK MAHALLESİ ATAŞEHİR BULVARI 38 ADA ATA-3 NUMARA : 3 OFİS DAİRE : 61 ATAŞEHİR / İSTANBUL	TARİH	10.02.2010

SAHİBİNİN Veya TEMSİLCİ ORTAĞININ	SORUMLU JEOLOJİ MÜHENDİSİ/MÜHENDİSLERİNİN	
ADI	CİHAN	SEYHAN
SOYADI	KILIÇ	SARI
ODA SİCİL NO	7516	14797
TATBIK İMZA	TATBIK İMZA	TATBIK İMZA

DÜNDAR ÇAĞLAN
ODA BAŞKANI

27.01.2011 tarihinde
tescili yenilenmiştir.

12.01.2012 tarihinde tescili
yenilenmiştir.

27.01.2013 tarihinde
tescili yenilenmiştir.

06.01.2014 tarihinde
tescili yenilenmiştir.

05/01/2015 tarihinde tescili
yenilenmiştir.

04/01/2016 tarihinde
tescili yenilenmiştir.

02.01.2017 tarihinde
tescili yenilenmiştir.

..... tarihinde tescili
yenilenmiştir.

..... tarihinde
tescili yenilenmiştir.





T.M.M.O.B.
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Geological Engineers of Turkey
Yazışma : P.K. 464 - Yenisehir, 06444 - ANKARA
Tel : (312) 432 30 85 * Faks : (312) 434 23 88

JEOLIOJI MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRİLİK BÜROOSU TESCİL BELGESİ

SJMMHK'nın Belge No: 973B
Tescil Kayıt Tarihi : 10.02.2010
Ticari Ünvanı : JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ
SJMMHK'nın Adresi : ATATÜRK MAHALLESİ ATAŞEHİR BULVARI 38 ADA ATA-3 NUMARA : 3 OFİS DAİRE : 61 ATAŞEHİR / İSTANBUL

Yukarıda adresi yazılı JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ: 6235 ve 3458 sayılı Kanunlar ve ilgili Mevzuat ile 18.10.2006 tarih ve 26323 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Serbest Jeoloji Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetleri Uygulama, Büro Tescil ve Mesleki Denetim Yönetmeliği" hükümleri gereğince Jeoloji Mühendisi/Mühendislerin CİHAN KILIÇ-SEYHAN SARI (7516-14797) Serbest Jeoloji Mühendisliği (SJM) sorumluluğu altında, Serbest Jeoloji Mühendislik ve Müşavirlik Hizmetlerini (SJMMH) yapmaya yetkilidir.

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
No: 3-3 Ofis No: 61 ATAŞEHİR / İST.
Kozanlılı V.D. 4840760023

İSTANBUL
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ BAŞKANLIĞI
İMAR MÜDÜRLÜĞÜ

MUELLİF KAYDI

TC NÜMİYET NO : 15495002804 İBB SİGİL NO : 16716 KAYIT TARİH : 13/09/2006

ADI ve SOYADI	: OCHAT VAROL	
BABA ve ANA ADI	ERIZA	SABIRE
DOĞUM YERİ ve TARIHI	: ŞİŞLİ	19/11/1977
MEZUNİYET YERİ ve BÖLÜM	: SAÜ-SAKARYA ÜN İNSAAT	
MEZUNİYET TARIHI ve NO	: 16/05/2003 - 571/50.046	
MESLEKİ ÖNVANI	: İNŞ YÜK MÜHENDİSİ	
MESLEKİ ODA ve NO	: İNŞAAT MÜHENDİSLERİ - İSTANBUL - 16/03/2001 - 54222	
ADRES	: AYDINTEPE MAH. ALADDİN CAD. EVORA İSTANBUL SİTESİ A:14/26 TUZLA İSTANBUL Tel: Cep: 5554727284	
SON YENILEME TARİHİ	: 11/01/2017	

TEŞCİL SAYRİNE KAYIT OLURSAKA DİYARDAKİ İMMAR MÜDÜRLÜĞÜ HAKKINDA İLGİLİ BİLGİLER İSTANBUL İBB İLGİLİ DAİME İMARA TAKDEŞİ İÇİN İLGİLİ BİLGİLER

Selçuk YASAN



11/01/2017



İŞBU TESCİL EVRAKİ TANZİM VE TASDİK EDİLDİĞİ SENE İÇİN GEÇERLİDİR

Kemal Paşa Mahallesi Şehzadebaşı Cad. NO 25 34134 Fatih/İSTANBUL

İmar Müdürlüğü Tel: (0212) 455 2210 2211 , Fax: (0212) 455 2643

Tesdi Şubesı Tel: (0212) 455 2242

<http://www.ibb.gov.tr>

GEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:6/1 ATAŞEHİR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Tescil Belgesi (iTb) - 2017



OYNZ774KHZDUZ

Tescile Esas Yetkili Serbest İnşaat Mühendisleri

TB/TESCİL NO: 34/07213

Oda Sicil No Adı ve Soyadı

54222 CİHAT VAROL

Sınav İdi:

VAROL İNŞ. PROJE MÜH. MİM. TAAH. HİZ.
SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

İşyeri Adresi:

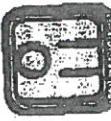
YUNANLI MAHALLE ŞERİF ALİ SK. NO:9/4
KARTAL İSTANBUL

İşyeri Hizmet Alanı:

PH. TEKNİK UYGULAMA SORUMLUĞU (TUS)
PH. İKTİT PROJE VE DANIŞMANLIK HİZMETLERİ

31.12.2017 tarihine kadar geçerlidir.

TMMOB
İnşaat Mühendisleri Odası



CEMAL GÖKÇE
BAŞKAN

05.01.2017

bu belgeyi, holdingam ettiğim veya orijinal formasi hafifinde geçerlidir.
bu belgeyi, holdingam ettiğim veya orijinal formasi mevcut yahnetmelikleri çerçevesinde düzenlenmektedir.
bu belgeyi, holdingam ettiğim veya orijinal formasi mevcut yahnetmelikleri çerçevesinde düzenlenmektedir.
bu belgeyi, holdingam ettiğim veya orijinal formasi mevcut yahnetmelikleri çerçevesinde düzenlenmektedir.
bu belgeyi, holdingam ettiğim veya orijinal formasi mevcut yahnetmelikleri çerçevesinde düzenlenmektedir.

ODASI

İNŞAAT MÜHENDİSİ (SIM) BELGESİ

ÜZMAN İŞLETME İŞLETİMİ

ADI: YEVSEL GÜLTÜRK

TC KİMLİĞİ: 111111111111111111

DOĞUM TARİHİ: 01.01.1980

İDA SİST. NO: 111111111111111111

MEZUNLUK TARİHİ: 01.01.2011

MEZUNLUK ÜNİVERSİTESİ: Marmara Üniversitesi

MEZUNLUK İŞLETİMİ: Marmara Üniversitesi İŞLETİMİ

MEZUNLUK İŞLETİMİ: Marmara Üniversitesi İŞLETİMİ

MEZUNLUK İŞLETİMİ: Marmara Üniversitesi İŞLETİMİ

MEZUNLUK İŞLETİMİ: Marmara Üniversitesi İŞLETİMİ

TMMOB
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

TMMOB

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

CEMAL GÖKÇE
BAŞKAN



İSTANBUL
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
IMAR MÜDÜRLÜĞÜ

MÜELLİF KAYDI

TC HÜVİYET NO - 59284326818 İBB SİCİL NO 19362 KAYIT TARİHİ 17/12/2012

ADI ve SOYADI : CİHAN KILIÇ
BABA ve ANA ADI : NİYAZİ REFIYE
DOĞUM YERİ ve TARİHİ : ADAPAZARI 05/04/1969
MEZUNİYET YERİ ve BÖLÜM : CÜ-CUMHURİYET ÜN JEOLOJİ
MEZUNİYET TARIHI ve NO : 19/07/1993 - 31-2078
MESLEKİ ÜNVANI : JEOLOJİ MÜHENDİSİ
MESLEKİ ODA ve NO : JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ - İSTANBUL - 7516
ADRES : İŞ:ATAŞEHİR BLV. 38 ADA ATA 3-3 OFİS NO:61 ATATÜRK
ATAŞEHİR İSTANBUL Tel :2165809678-79 Cep :5370550353

SON YENİLEME TARİHİ : 05/01/2017

TESCİL ŞUBESİNE KAYDEDİLEN/KAYDI YENİLENEN MİMAR/MÜHENDİS/FEN ADAMININ BİLGİLERİ, İSTANBUL İL HÜDÜDÜ DAHİLİNDE İMAR RUHSATINA TABİ MESLEKİ FAALİYET İÇİN, İMAR MÜDÜRLÜĞÜ TARAFINDAN TASDİK OLUNUR

Selçuk YASAN

05/01/2017

Yunus Emre KÜÇÜK



İŞBU TESCİL EVRAKİ TANZİM VE TASDİK EDİLDİĞİ SENE İÇİN GEÇERLİDİR

Kemal Paşa Mahallesi Şehzadebaşı Cad. NO:25 34134 Fatih/İSTANBUL

İmar Müdürlüğü Tel : (0212) 455 2210-2211 , Fax: (0212) 455 2643

Tescil Şubesi Tel : (0212) 455 2242

<http://www.ibb.gov.tr>

JEODİNAMİK YER BİHLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ala 3-3 Ofis No:61 ATASEHIR - İST.
Kozyatağı V.D. 4840760923

Tarih :16.01.2017
Konu :Sicil Durum Belgesi Hk.

DENİZLİ MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ

**YAPI BAZINDA JEOLOJİK VE JEOTEKNİK (ZEMİN VE TEMEL) ETÜT
PROJE MÜELLİFİ
ODA KAYIT VE SİCİL BELGESİ**

Oda Sicil No : 7516
Adı, Soyadı : CİHAN KILIÇ
T.C Kimlik No : 59284326818
Bitirdiği Okul : CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Oda Kayıt Tarihi : 06.03.2000
Büro Tescil No - Adı : 0973B JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİK İNŞAAT SANAYİ TİCARET
LİMİTED ŞİRKETİ
Büro Adresi, Telefon : ATATÜRK MAHALLESİ ATAŞEHİR BULVARI 38 ADA ATA-3 ATA PLAZA NUMARA
: 3 OFİS KAT : 7 DAIRE : 61 ATAŞEHİR /İSTANBUL 216 5809678

Müellifliği Üstlenilen Proje

Mal Sahibi : EMLAK KONUT GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIĞI A.Ş
İli : DENİZLİ
İlçesi : MERKEZEFENDİ
Belediyesi : MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ
Mahallesi : ÇAKMAK
Cadde :
Sokak : 646.SOKAK
Pafta (İmar/Kadastro) : M22A21a2b
Ada : 723
Parsel : 1
Etüt Kategorisi : 2
Kat Adedi : 7

Yukarıda kimliği yazılı üyemizin 6235 (7303) sayılı TMMOB Kanunu ve 3458 Sayılı Mühendislik Mimarlık Hakkında Kanun ile
18.10.2008 tarih ve 26323 Sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Serbest Jeoloji Mühendislik ve
Müşavirlik Hizmetleri, Uygulama, Büro Tescil ve Mesleki Denetim Yönetmeliği" hükümleri çerçevesinde Serbest Jeoloji Mühendisliği
kapsamında Yapı bazında Jeolojik ve Jeoteknik (Zemin ve Temel) Etüt hizmeti vermeye yetkili olup iş bu belgenin düzenlenmiş tarihi
itibarıyle, TMMOB-Disiplin Yönetmeliği kapsamında mühendislik hizmeti vermesine engel disiplin cezası bulunmamaktadır.

İşbu belge TS 8737 Yapı Ruhsat Formları ile TS 10970 Yapı Kullanma İzin belgesi hazırlanmasına esas olarak aşağıda pafta, ada,
parsel no'ları yazılı yapının Parsel/Bina Bazında Jeolojik ve Jeoteknik (Zemin ve Etüt) proje müellifliği hizmetleri için verilmiştir.



JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TIC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ala 3-3 Ofis No:6 ATAŞEHİR / İST.
RSzvatağı V.D. 140760923

Not: Bu belge söz konusu proje için verilmiştir. Çoğaltılamaz ve başka projeler için kullanılmamaz.
Bu Belge web sistesi üzerinden üretilmiştir. Barkod No : 3YNGUPPCCH Bu belgenin doğruluğunu barkod
numarası ile <http://belgekontrol.jmo.org.tr> adresinden kontrol edebilirsiniz.



TMMOB JEOFİZİK MÜHENDİSLERİ ODASI UCTEA CHAMBER OF GEOPHYSICAL ENGINEERS

MİLLÎ MÜDAFAA CAD. NO: 10/7 06650 KIZILAY - ANKARA / TÜRKİYE
Tel : (312) 4184220 Faks : (312) 4188364 www.jeofizik.org.tr E-mail: jfmo@jeofizik.org.tr

Tarih: 16/01/2017
Sayı: 2017/20MRZ0043

DENİZLİ MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ PROJE MÜELLİFİ SİCİL DURUM BELGESİ

Proje Müellifi'nin :

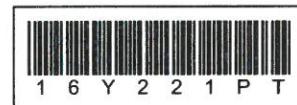
Adı, Soyadı	NEVZAT MENGÜLLÜOĞLU
T.C. Kimlik No	48901081360
Oda Sicil No	851
BT Numarası	823
SMMH Numarası	218
SMMH Statüsü	Ortak
Büro Adı	JEODİNAMİK YERBİL MÜH. İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
Büro Adresi	ATATÜRK MAH. ATAŞEHİR BLV. 38. ADA ATA 3-3 OFİS NO:61 ATAŞEHİR / İSTANBUL

Yukarıda bilgisi verilen Üyemizin 6235 (7303) sayılı TMMOB Yasası uyarınca söz konusu hizmet vermeye engel bir disiplin cezası bulunmamakta olup, Büro Tescil Belgesi (BT), Serbest Müşavirlik Belgesi (SMMH) yenilenmiş ve diğer Üyelik koşullarını yerine getirmiş bulunmaktadır.

Yönetim Kurulu a.

Parselin :

İli	DENİZLİ
İlçesi	MERKEZ
Pafta	M22A21A2B
Ada	723
Parsel	1



1 6 Y 2 2 1 P T

Bu belge, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz, çoğaltılan nüshası kullanılamaz.

Bu belgenin doğruluğunu belgekontrol.jeofizik.org.tr adresinden kontrol edebilirsiniz.

JEODİNAMİK YER BİLİMLERİ
MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Atatürk Mah. Ataşehir Bulv. 38 Ada
Ata 3-3 Ofis No:61 ATAŞEHİR - İST
Kozvalatıcı V.D. 4640760923

TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası; Anayasanın 135. Maddesinde tanımlanan, 66 ve 85 sayılı KHK ve 7303 sayılı yasa ile değişik, 6235 sayılı yasaya göre kurulmuş kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur.



TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ

İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

Sayı : 34.Ş T A N B U L Ş U B E S İ

Tarih: 26.05.2017

Konu : GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME SORUMLUSU BELGESİ

MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ

GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME SORUMLUSU BELGESİ

Geoteknik Sorumlusunun

T.C. Kimlik No : 15495002804
Oda Sicil No : 54222
Şubesı / Temsilciliği : KADIKÖY TEMSİLCİLİĞİ
Adı Soyadı : CİHAT VAROL
Baba Adı : RIZA
Doğum Yeri Tarihi : İSTANBUL-19.11.1977
Mezun Olduğu Okul : SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
Mezuniyet Tarihi : 24.08.2000
Diploma No :
Ünvanı : YÜKSEK İNŞAAT MÜHENDİSİ
Odaya Kayıt Tarihi : 16.03.2001
İTB No / İTB Unvanı : 7213 / VAROL İNŞ.PROJE MÜH.MİM.TAAH.HİZ. SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.
İşyeri Adresi : YUKARI MAHALLE ŞERİF ALİ SK. NO:9/4 KARTAL/İSTANBUL

Yapının

Yapı Sahibi : T.C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI

İli : DENİZLİ	İlçesi : MERKEZEFENDİ	Belediyesi : MERKEZEFENDİ
Mahallesi : ÇAKMAK	Cadde : -	Sokak : -
Pafta : M22A21A2B	Ada : 723	Parsel : 1

Arsa Alanı :	7.764,06 m ²	Toplam Blok Adedi :	4	Toplam İnşaat Alanı :	19.039,00 m ²
Blok Yapı Alanı		Kat Sayısı	Toplam Blok	Taşıyıcı Sistem	Önerilen Temel Sistemi
1	15.225,00 m ²	15	1	Betonarme	Yüzeysel Temel
2	2.037,00 m ²	3	1	Betonarme	Yüzeysel Temel
3	1.443,00 m ²	3	1	Betonarme	Yüzeysel Temel
4	334,00 m ²	1	1	Betonarme	Yüzeysel Temel

Yukarıda açık kimliği yazılı **CİHAT VAROL** odamız üyesi olup, herhangi bir mesleki kısıtlılığı bulunmamaktadır. İş bu belge ilgilinin isteği üzerine 6235 sayılı TMMOB Kanununun 33. maddesi uyarınca düzenlenmiştir.

Arzu BIKRİC
Oda Sicil No.: 44221

Not: Üzerinde tahrifat yapılan ve fotokopi belgeler geçersiz olup **adı yazılı iş dışında ve başka bir amaçla kullanılamaz**. Bu belgenin doğruluğunu barkod numarası ile <https://belgekontrol.imo.org.tr> adresinden kontrol edebilirsiniz.

EK-1

(Ek:RG-3/4/2012-28253)

FORM - 1

PROJE MÜELLİFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK TAAHHÜTNAME

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No	: 7516
Unvanı	: Jeoloji Mühendisi
Adresi	: Atatürk mah. Ataşehir bulv. 38 ada Ata plaza 3/3 no:61 k:7 Ataşehir/İSTANBUL
Telefonu	: 0216 580 96 78
Müellifliği Üstlenilen Proje	
İl / İlçe	: DENİZLİ /MERKEZEFENDİ
İlgili İdare	:MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ
Pafta/Ada/Parsel No	:M22A21a2b PAFTA; 723 ADA;1 PARSEL
Yapı Adresi	:Çakmak Mah.,Ali Marım Bulvarı,646.Sokak., Merkezfendi/DENİZLİ
Yapı Sahibi	:EMLAK KONUT
Yapı Sahibinin Adresi	:Atatürk Mah.,Çitlembik Cad.,No:4 Ataşehir/İSTANBUL
Projenin Türü	: Zemin Etüt Raporu
Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarında herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim./2017	
<p style="text-align: right;">Cihan KILIC Jeoloji Mühendisi Sicil No:7516  TC NO: 59284326818</p>	
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.	

EK-1
(Ek:RG-3/4/2012-28253)

FORM - 1

PROJE MÜELLİFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK TAAHHÜTNAME

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No	: 54222
Unvanı	: İnşaat Yüksek Mühendisi
Adresi	: Atatürk mah. Ataşehir bulv. 38 ada Ata plaza 3/3 no:61 k:7 Ataşehir/İSTANBUL
Telefonu	: 0216 580 96 78
Müellifliği Üstlenilen Proje	
İl / İlçe	: DENİZLİ /MERKEZEFENDİ
İlgili İdare	:MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ
Pafta/Ada/Parsel No	:M22A21a2b PAFTA; 723 ADA;1 PARSEL
Yapı Adresi	:Çakmak Mah.,Ali Marım Bulvarı,,646.Sokak., Merkezfendi/DENİZLİ
Yapı Sahibi	:EMLAK KONUT
Yapı Sahibinin Adresi	:Atatürk Mah.,Çitlembik Cad.,No:4 Ataşehir/İSTANBUL
Projenin Türü	: Zemin Etüt Raporu
Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarında herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim./....2017	
<p style="text-align: right;">Cihat VAROL İnşaat Yüksek Mühendisi Sicil No: 54222</p> <p style="text-align: right;">TC NO: 15495002804</p>	
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.	

(Ek:RG-3/4/2012-28253)

FORM - 1

PROJE MÜELLİFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK TAAHHÜTNAME

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No	: 851
Unvanı	: Jeofizik Mühendisi
Adresi	: Atatürk mah. Ataşehir bulv. 38 ada Ata plaza 3/3 no:61 k:7 Ataşehir/İSTANBUL
Telefonu	: 0216 580 96 78
Müellifliği Üstlenilen Proje	
İl / İlçe	: DENİZLİ /MERKEZEFENDİ
İlgili İdare	:MERKEZEFENDİ BELEDİYESİ
Pafta/Ada/Parsel No	:M22A21a2b PAFTA; 723 ADA;1 PARSEL
Yapı Adresi	:Çakmak Mah.,Ali Marım Bulvarı.,646.Sokak., Merkezfendi/DENİZLİ
Yapı Sahibi	:EMLAK KONUT
Yapı Sahibinin Adresi	:Atatürk Mah.,Çitlembik Cad.,No:4 Ataşehir/İSTANBUL
Projenin Türü	: Zemin Etüt Raporu
<p>Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarında herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim./..../2017</p>	
 Nevzat MENGÜLLÜOĞLU Jeofizik Mühendisi Sicil No: 851 TC NO: 48901081360	
<p>Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.</p>	

İTÜ



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
İNŞAAT FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

DENİZLİ EVORA PROJESİ

**DENİZLİ İLİ MERKEZEFENDİ İLÇESİ ÇAKMAK MAHALLESİ
M22A21a2b PAFTA 719 ADA 1 PARSEL, 722 ADA 1 PARSEL ve
M22A21a2c PAFTA 724 ADA 1 PARSELDE İNŞA EDİLECEK BİNALARIN**

**TEMEL ZEMİNİ
HAKKINDA
GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME RAPORU**

Bu rapor, İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri Yönetmeliği uyarınca hazırlanmıştır.

Hazırlayanlar

Prof. Dr. Recep İYİSAN Dr. Gökhan ÇEVİKBİLEN
*İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Geoteknik Mühendisliği*



**İ.T.Ü.
MART, 2016**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ - İNŞAAT FAKÜLTESİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
GEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİ BİRİMİ**

Prof. Dr. Recep İYİSAN Dr. Y. Müh. Gökhan ÇEVİKBİLEN
İ.T.Ü. Ayazağa Kampüsü, 34469, Maslak, Sarıyer - İSTANBUL
Tel: (0212) 285 6580 (0212) 285 3740 Faks: (0212) 285 6587
e-mail: iyisan@itu.edu.tr cevikbil@itu.edu.tr

DENİZLİ EVORA PROJESİ

**DENİZLİ İLİ MERKEZEFENDİ İLÇESİ ÇAKMAK MAHALLESİ
M22A21a2b PAFTA 719 ADA 1 PARSEL, 722 ADA 1 PARSEL ve
M22A21a2c PAFTA 724 ADA 1 PARSELDE İNŞA EDİLECEK BİNALARIN**

**TEMEL ZEMİNİ
HAKKINDA
GEOTEKNİK DEĞERLENDİRME RAPORU**

*Bu rapor, İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri Yönetmeliği uyarınca hazırlanmıştır.
Her türlü hakkı saklıdır. Hizmeti talep eden veya rapor müellifinin izni olmaksızın kullanılamaz ve çoğaltılamaz.*

1. KONU

Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnş. San. Tic. Ltd. Şti., 07.03.2016 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Dekanlığına yaptığı yazılı başvuru ile Teknik Yapı Konut-Teknik Yapı-UCD Yapı Ortak Girişimi olan Denizli Evora Projesi kapsamında Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mahallesi M22A21a2b Pafta, 719 Ada, 1 Parsel; 722 Ada, 1 Parsel ve M22A21a2c Pafta, 724 Ada, 1 Parselde inşası planlanan yapılar hakkında hazırladıkları geoteknik raporun incelenerek bir değerlendirme raporu hazırlanmasını talep etmiştir. Yazı ekinde ise söz konusu inşaat sahası için Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik tarafından Mart 2016 tarihinde hazırlanmış “Zemin ve Temel Etüt Raporu” ile sahada önceden yapılmış mühendislik çalışmaları ve ilgili çizimler verilmiştir.

İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanlığının 7.3.2016 tarih 991 sayılı onayı ile İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri Yönetmeliği uyarınca hazırlanmış olan bu raporda, adı geçen inşaat sahasında önceden yapılmış ilgili mühendislik çalışmaları, Jeodinamik Yer Bilimleri İnşaat Müh. San. Tic. Ltd. Şti. tarafından hazırlanmış zemin etüt raporu ve geoteknik rapor ile verilen bilgiler ve inşaatı planlanan yapılara ait özellikler birlikte değerlendirilerek ulaşılan sonuçlar ve öneriler yer almaktadır.

2. İNCELEME ALANI VE YAPI ÖZELLİKLERİ

Bu rapora konu olan inşaat sahası Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mahallesi 650. Sokak ve 647. Sokak kesişimindeki M22a21a2b Pafta 719 Ada 1 Parsel; 647. Sokakta bulunan, 722 Ada, 1 Parsel ve 646. Sokağa komşu M22A21a2c Pafta, 724 Ada, 1 Parselde yer almaktadır. Saha genelde düzgün bir topografyaya sahip olup eğim %0~10 arasında kuzey doğu doğrultusundadır. Sahada mevcut durumda zemin yüzeyinin yaklaşık olarak +532~+517 m kotları arasında değiştiği anlaşılmaktadır. Sahadan uydu görüntüsü ve kotlu planı rapor ekinde sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir.

İnceleme konusu sahada konut ve ticaret amaçlı çok katlı ve az katlı bloklar ile blok aralarında yer alan ve tek ve çok katlı otopark bloklarından oluşan bir projenin inşa edilmesi planlanmaktadır. 719 Ada 1 Parsel'de, 1 Bodrum+Zemin+18 Normal olmak üzere toplam 20 katlı A1 Blok ve 1 Bodrum+Zemin+17 Normal katlı olmak üzere toplam 19 katlı A2 Blok; 1 Bodrum+Zemin+5 Normal katlı B1 ve B2 Blok; 2 Bodrum+Zemin+13 Normal katlı C1 ve C2 Bloklar ile aralarında tek veya iki bodrum kattan oluşan binalar yapılacaktır. 719-1 Parselde inşa edilecek yapıların genel görünümü Şekil 3'te verilmiştir.

724 Ada 1 Parselde 2 Bodrum+Zemin+16 Normal katlı A Blok; 2 Bodrum+Zemin+5 Normal katlı B Blok; 1 Bodrum+Zemin+9 Normal katlı C1 ve C2 Bloklar; 2 Bodrum+Zemin+9 Normal katlı C3 ve C4 Bloklar ve aralarında tek veya iki bodrum kattan oluşan binaların inşaatları planlanmaktadır (Şekil 4).

722 Ada 1 Parselde 4 Bodrum+Zemin+17 Normal kat olmak üzere toplam 22 katlı A Blok ile 4 Bodrum+Zemin+1 Normal katlı B Blok ve bloklar aralarında üç veya iki bodrum kat ve üstünde havuz yapı inşaatları planlanmaktadır (Şekil 5).

Binaların temel üst kotları arazi durumu ve bodrum kat sayısına bağlı olarak +525.95~511.40 m arasında değişmektedir. Mevcut zemin kotları ve yapı temel kotları dikkate alındığında sahada yaklaşık 4 m ile 14 m arasında değişen bir temel kazısının yapılacağı anlaşılmaktadır. Tarafımıza verilen mimari proje ve kesitlerine göre söz konusu sahada inşa edilecek yapı bloklarına ait genel bilgi Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. İnceleme konusu sahada yapılacak binaların özellikleri

Ada - Parcel No	Blok Adı	Bodrum Kat	Zemin Kat	Normal Kat	+0.00 Kotu	Subasman Kotu	Temel Üst Kotu	Temel Kazı Derinliği (m)
719-1	A1	1	1	18	518.90	+0.60	515.95	4.45
	A2	1	1	17	519.50	+0.00	515.95	5.05
	B1	1	1	5	518.90	+0.60	515.95	3.75
	B2	1	1	5	519.15	+0.35	515.95	4.00
	C1	2	1	13	521.70	+0.80	515.95	6.85
	C2	2	1	7~13	522.00	+0.50	515.95	7.15
	Otopark	1~2	0	0	522.00	+0.50	515.95	6.45
722-1	A	4	1	10~17	523.90	+1.00	511.40	13.60
	B	4	1	1	524.30	+0.60	511.40	14.40
	Otopark	2~3	0	0	522.00	+0.60	511.40	12.10
724-1	A	2	1	16	530.10	+0.90	524.45	7.15
	B	2	1	5	530.70	+0.30	524.45	7.75
	C1	1	1	5~9	527.90	+0.10	524.45	4.55
	C2	1	1	9	527.30	+0.70	524.45	3.95
	C3	2	1	5~9	531.60	+0.90	525.95	6.75
	C4	2	1	9	532.00	+0.50	525.95	7.15
	Otopark	1	0	0	527.90	-	524.45	3.85

İnşa edilecek binaların temelleri altında statik ve depremli durum için zemin gerilmeleri hesaplanmıştır. Yapı Teknik Proje Müş. ve Müh. Ltd. Şti. tarafından yapılan analiz sonuçlarına göre statik durumda bölggesel olarak beklenen en büyük taban basıncının değerinin 350 kN/m^2 civarında oluşacağı, depremli durumda ise zemin gerilmelerinin 520 kN/m^2 değerini aşmayacağı anlaşılmaktadır. Statik durumda 719 Ada 1 Parselde ortalama net taban basınçları A1 Blok için 210 kN/m^2 , B1 Blok için 40 kN/m^2 , A2 Blok için 190 kN/m^2 , B2 Blok için 30 kN/m^2 , C1 ve C2 Bloklar için 100 kN/m^2 olacağı öngörülmektedir. Örnek teşkil etmesi amacıyla, 719-1 Parsel A Blok altında hesaplanmış zemin gerilme dağılışı Şekil 6'da gösterilmiştir.

3. ZEMİN KESİTİ

İnceleme konusu alanda zemin kesitinde yer alan tabakaların cinslerini, kalınlıklarını ve mühendislik özelliklerini belirlemek amacıyla, Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnş. San. Tic. Ltd. Şti., tarafından 17.11.2016~20.12.2016 tarihleri arasında, yaklaşık yerleri Şekil 7'de verilen sondaj yerleşim planında gösterilen noktalarda derinlikleri 18 m ile 25 m arasında değişen, 719 Ada 1 Parselde 10 adet, 722 Ada 1 Parselde 5 adet ve 724 Ada 1 Parselde 10 adet olmak üzere toplam 25 farklı noktada zemin araştırma sondajları yapılmıştır. Yapılan sondajların derinlikleri ve sondaj ağız kotları üç parsel için ayrı ayrı Tablo 2'de verilmiştir.

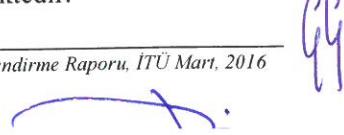
Tablo 2. Parsellerde yapılan sondajların derinlikleri ve ağız kotları

719 Ada 1 Parsel (719-1)			722 Ada 1 Parsel (722-1)			724 Ada 1 Parsel (724-1)		
Sondaj No	Derinlik (m)	Ağız Kotu	Sondaj No	Derinlik (m)	Ağız Kotu	Sondaj No	Derinlik (m)	Ağız Kotu
SK-1	25.0	522.30	SK-1	20.0	523.00	SK-1	18.0	527.50
SK-2	25.0	517.50	SK-2	20.0	522.70	SK-2	25.0	527.82
SK-3	20.0	521.10	SK-3	18.0	524.40	SK-3	18.0	528.80
SK-4	18.0	518.00	SK-4	20.0	523.50	SK-4	15.0	526.10
SK-5	20.0	519.70	SK-5	25.0	521.00	SK-5	25.0	530.10
SK-6	20.0	521.60				SK-6	25.0	529.26
SK-7	25.0	519.84				SK-7	20.0	529.00
SK-8	18.0	520.40				SK-8	25.0	529.23
SK-9	20.0	519.00				SK-9	20.0	527.20
SK-10	20.0	518.56				SK-10	20.0	530.21

Sondajlar sırasında alınan karot numuneleri üzerinde laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Bazı sondaj kuyularında Menard Pressiyometre deneyleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca sahada değişik doğrultularda sismik deneylerin uygulandığı ve mikrotremor ölçümünün yapıldığı anlaşılmaktadır. Yapılan bu çalışmaların detayları yukarıda adı geçen kuruluş tarafından söz konusu saha için hazırlanmış Zemin Etüt Raporu ile verilmiştir.

3.1. Sondajlar ve Arazi Deneyleri

Genel olarak bakıldığından, inceleme sahasında yapılan tüm sondajlarda benzer zemin yapısı ile karşılaşılmıştır. Yapılan sondajlardan zemin kesitinde üstte kalınlığı $0.1\text{--}0.30 \text{ m}$ olan bitkisel toprak tabakası altında, kalınlığı $1.0\text{--}6.0 \text{ m}$ arasında değişen, kızılımsı tonlarda çakıl kum kil tabakası bulunmaktadır. Bu tabakanın altında bölgenin anakayasını oluşturan gri beyazımsı, yer yer kırmızı kahverengi konglomera denilen kireçtaşısı mermer şist kuvarsit kökenli çakıl boyutlu bloklar yer yer zayıf çimentolulu kaya tabakasının yer aldığı anlaşılmaktadır. Tabaka içerisinde seyrek olarak kireçtaşısı blokları $1.0\text{--}4.0 \text{ cm}$ 'yi geçmeyen küçük ölçeklerde erime boşluklu olduğu belirtilmektedir.



Sondajlar sırasında SPT yapılamamış, kaya ortamda sürekli karot alınarak ilerlenmiştir. Anakaya tabakası içinde TCR değerleri %10-80; SCR %0-66 ve RQD değerleri %0-52 değer aralığında değiştiği, kaya birimlerin kayaç kalitesi, genellikle çok zayıf ile zayıf, yer yer orta kaya kalitesi aralığında olduğu ve kaya kalitesinin derinlikle arttığı anlaşılmaktadır. Sondaj kayıtlarında yapılan sondajlarda suya rastlanılmadığı belirtilmektedir 719 Ada 1 Parsel, A1-B1 Blok, A2-B2 ve C1-C2 Blok yerleşim alanında yapılan sondajlardan elde edilen tipik zemin kesitleri, yaklaşık temel kazı kotu ile birlikte Şekil 8, Şekil 9 ve Şekil 10'da verilmiştir. Diğer binaların yerleşim alanlarında yapılan sondajlardan elde edilen veriler sahada benzer zemin yapısının olduğunu, arazi topografyasına bağlı olarak bölgenin ana kayası olan konglomera tabakasına farklı derinliklerde girildiğine işaret etmektedir. 722-1 ve 724-1 Parsellerde yapılan sondajlardan elde edilen zemin kesitleri Şekil 11 ve Şekil 15'te verilmiştir.

Sahada bazı sondaj kuyuları içerisinde toplamda 80 adet Menard tipi pressiyometre deneyleri yapılarak tabakaların gerilme deformasyon ilişkileri ve limit basınç değerleri araştırılmıştır. Kaya ortamında temel kazı kotunun altında limit basınç değerinin $P_L = 2 \sim 20$ MPa aralığında değiştiği ve ortalama değerinin 9.5 MPa olduğu, E_p/P_L^* oranının ise yaklaşık 12~41 değer aralığında kaldığı gözlenmiştir. Pressiyometre deney sonuçları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Pressiyometre deney sonuçları

Ada - Parsel No	Kuyu No	Derinlik (m)	Elastisite Modülü E_p (MPa)	Net Limit Basınç P_L^* (MPa)	E_p/P_L^*
719-1	SK-1	9~24	221~608	6~15	35~40
	SK-7	6~24	44~724	2~18	25~40
	SK-8	8~17	290~501	8~12	35~40
	SK-9	6~18	48~473	2~12	19~40
	SK-10	6~18	242~656	7~16	35~40
722-1	SK-4	15~18	302~633	7~16	40~40
	SK-5	14~23	200~575	7~14	30~40
724-1	SK-5	8~23	22~633	2~16	12~40
	SK-6	6~24	262~810	7~20	35~40
	SK-7	6~18	247~496	7~12	35~40
	SK-8	9~24	38~575	2~14	16~41
	SK-10	6~18	247~423	7~11	35~40

Arazide jeofizik incelemeler kapsamında sismik kırılma, MASW, elektrik rezistivite yöntemleri kullanılarak tabakalara ait dinamik mühendislik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan deneyler sonucunda kayma dalgası hızı çakıl kum kil tabakası için 719-1 parselde 225~264 m/s, konglomera tabakasında 889~973 m/s olarak ölçülmüştür. V_{s-30} değeri 915-993 m/s, zemin hakim periyodu değerleri 0.10-0.30 s, göreceli büyütme A_k değerleri %1.27~%2.07 olarak hesaplanmıştır.

Sahada yapılan özdirenç çalışmalarında tabakaların özdirenç farklılarından yararlanılarak kalınlıkları ve yeraltı suyunun durumu araştırılmıştır. İnceleme konusu parsellerde, yüzeyden itibaren 25.0 m derinliklere kadar belirgin yapıda kalın erime boşluklarının gözlenmediği, ancak bölgede bazı sondajlarda 25.0~30.0 m derinlikler arasındaki belirlenen ve kalınlıkları 0.50 m'yi geçmeyen erime boşluklu yapıların varlığının bazı ölçüm noktalarında noktasal olarak görünür özdirenç değerlerinde ani ve düşüş yükseltimlere neden olduğu ifade edilmiştir.

3.2. Laboratuvar Deneyleri

Sondajlar sırasında alınan karot numuneler üzerinde nokta yükleme ve serbest basınç deneyleri yapılmıştır. Laboratuvar deneyleri Arter Mühendislik Mak. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti. tarafından gerçekleştirilmiştir. Sondajlar sırasında alınan kaya karot numuneler üzerinde 35 adet nokta yük

dayanım, 19 adet tek eksenli basınç dayanımı testleri yapılmıştır. Doğal birim hacim ağırlık değerlerinin $2.63\text{--}2.83 \text{ gr/cm}^3$ aralığında değiştiği kaya birimlerin nokta yük dayanım indeksi $I_{s50}=2.9\text{--}6.5 \text{ MPa}$, tek eksenli basınç dayanımı $q_u=14\text{--}152 \text{ MPa}$ aralığında belirlenmiştir. Buna göre karot numunelerinin az dayanıklı veya dayanıklı kayaç niteliğinde olduğu R3 veya R4 dayanım sınıflarına girdikleri belirtilmektedir. Karot numuneler üzerinde yapılan deney sonuçları Tablo 4'te özetlenmiştir. Arazi ve laboratuvar deney sonuçları önceki bölümde adı geçen raporda ayrıntılı olarak yer almaktadır.

Tablo 4. Karot numuneler üzerinde yapılan deney sonuçları

Ada - Parcel No	Kuyu No	Derinlik (m)	Nokta Yük Dayanımı I_{s50} (MPa)	Tek Eksenli Basınç Dayanımı q_u (MPa)
719-1	SK-1	6.0~9.50	3.9	115.6
	SK-2	3.0~12.0	3.8~4.2	105.7
	SK-3	6.0~9.50	3.9~4.0	--
	SK-4	3.0~13.0	5.8	13.9
	SK-5	4.50~8.0	2.9~6.1	--
	SK-6	6.0~10.0	5.0	83.2
	SK-7	5.0~8.5	3.8	101.4
	SK-8	5.0~8.5	3.8~4.6	--
	SK-9	3.50~8.0	3.3~3.8	--
	SK-10	4.0~7.5	3.8~4.1	--
722-1	SK-1	13.0~16.5	5.7	95.4
	SK-2	5.0~8.5	6.0~6.5	--
	SK-3	7.0~10.50	5.1	128.2
	SK-4	11.0~17.0	6.2	88.8~119.7
	SK-5	6.0~15.0	4.6	107.6~119.7
724-1	SK-1	4.0~8.0	3.9~4.0	--
	SK-2	5.0~10.5	3.5	103.4
	SK-3	5.0~9.5	5.6	152.1
	SK-4	2.5~6.0	5.9~6.1	--
	SK-5	6.5~10.5	6.2	103.4
	SK-6	4.5~8.0	4.7	99.3
	SK-7	5.5~9.0	5.0	91.9
	SK-8	6.0~9.5	4.6	101.3
	SK-9	3.5~7.5	5.2	99.3
	SK-10	5.0~9.5	4.5	115.1

4. TEMEL ZEMİNİN GEOTEKNİK DEĞERLENDİRMESİ

İnceleme konusu inşaat sahasında önceden yapılan sondajlardan elde edilen bilgilere göre zemin kesitinde $0.10\text{--}0.30 \text{ m}$ kalınlığındaki üstteki bitkisel toprak tabakasının altında kalınlığı $1.00\text{--}6.00 \text{ m}$ arasında değişen çakıl kum kil tabakası ve daha altta ise bölgenin ana kayasını oluşturan çakıl taşı-konglomera tabakasının yer aldığı anlaşılmaktadır.

Zemin kesitinde üstte yer alan kalınlığı yaklaşık $1\text{--}6 \text{ m}$ arasında değişen bitkisel zemin ile aşırı ayrışma ve taşınma sonucu oluşmuş çakılı kumlu killi tabaka taşıma gücü açısından temel zemini özelliklerini taşımamaktadır. Bu tabaka altında yer alan ve bölgenin hakim yapısını ve anakayasını oluşturan, bloklu

çakıl taşları ve aralarında kumtaşı veya az oranda çamurtaşı bantları bulunan, çatlaklı ve kırıklı, yer yer zayıf çimentolu konglomera özelliği gösteren kaya tabakası, gerek taşıma gücü gereksiz oturmalar yönünden uygun bir temel zemini olma özelliklerine sahiptir. İnşaat sahasında bu tabakaya yaklaşık 1 m ila 6 m derinliklerde girilmektedir. Sahada yapılacak tüm binaların temeli bu taşıyıcı tabakaya uygun bir temel sistemi ile oturtulmalıdır. Yapılacak binaların yerleşim alanında mevcut zemin kotları, temel ve kaya üst kotları ile yaklaşık kazı derinlikleri her parsel için aşağıdaki Tablo 5'te özetlenmiştir.

Tablo 5. Temel ve kaya üst kotları ile yaklaşık kazı derinlikleri

	719 Ada 1 Parsel (719-1)	722 Ada 1 Parsel (722-1)	724 Ada 1 Parsel (724-1)
Temel Üst Kotu	+515.95	+511.40	+524.45
Sondaj Ağız Kotu	+522~518	+524~521	+530~527
Kaya Üst Kotu (m)	+521~516	+520	+527~524
Kaya Derinliği (m)	1~3	1~3	1~6
Yaklaşık Kazı Derinliği (m)	5~8	12~14	5~7

İnşa edilecek binalar bodrum kata sahip olup projesine göre temel üst kotları +525.95~511.40 m arasında değişmektedir. Yukarıda verilen tablodan da görülebileceği üzere bu durumda, sahada inşası planlanan yapı temellerinin genel olarak konglomeratik kaya tabakası üzerine oturacağı anlaşılmaktadır. İnşa edilecek bina temellerinin bu tabakaya oturtulması ve yapı yüklerinin radye temel sistemi ile zemine aktarılması uygun olacaktır. Yapı temellerinin farklı türde zemine oturtulması, taşıma gücü ve farklı oturmalar yönünden sakıncalı görülmektedir.

Sahada bu taşıyıcı tabakaya yüzeyden itibaren yaklaşık olarak 1~6 m derinliklerde, diğer bir deyişle +527 m ~ +516 m arası kotlarda girilmektedir. Bu tabaka içinde RQD değerleri 0~70 arasında değişmekte olup, güvenli tarafta kalınarak yapı temellerinin oturacağı seviyeler dikkate alındığında RQD=10 olarak kabul edilebilir. Alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri ve arazi deney sonuçlarının birlikte değerlendirilmesi ile çakıltaşlı tabakasına oturacak temellerin taşıma gücü hesaplarında aşağıda verilen değerlerin alınması uygun olacaktır.

Birim Hacim Ağırlık	: $\gamma=22 \text{ kN/m}^3$
Nokta Yükleme Direnci	: $I_{s50}=3.0 \text{ MN/m}^2$
Limit Basınç	: $P_L=10 \text{ MN/m}^2$
Kohezyon	: $c=5 \text{ MN/m}^2$
Kayma Direnci Açısı	: $\phi=35^\circ$
Ort. RQD	: $RQD=10$

Temel derinliğinin en az $D_f=4$ m olması ve yapı yüklerinin radye temel sistemi ile zemine aktarılması durumunda yukarıda verilen değerlerle temel zemini için toplam taşıma gücü q_d ve güvenlik sayısının $G_s=5$ olması durumda emniyetli taşıma gücü q_s hesabı aşağıda verilmiştir. Yapı temel boyutları göz önünde bulundurularak Terzaghi taşıma gücü bağıntısında şekil faktörleri $K_1=1.1$ ve $K_2=0.4$; $\phi=35^\circ$ için taşıma gücü faktörleri $N_c=58$, $N_q=41$ ve $N_y=42$ olarak alınmıştır.

$$q_d = (K_1 c N_c + \gamma_1 D_f N_q + K_2 \gamma_2 B N_y) (\%RQD)^2$$

$$q_d = (319000 + 2952 + 3696)(0.1)^2$$

$$q_d = 325648(0.1)^2 = 3256 \text{ kN / m}^2$$

$$q_s = \frac{q_d}{G_s} = \frac{3256}{5} = 651 \text{ kN / m}^2$$

Kaya birimlerin taşıma gücü hesabında nokta yükleme deney sonuçları önemli bir parametredir. Konglomera tabakasından alınan numuneler üzerinde yapılan nokta yükleme deneylerinden elde edilen sonuçlar dikkate alındığında bu tabaka için ortalama $I_s=3.0 \text{ MPa}$ olarak kabul edilebilir. I_s değerine bağlı olarak taşıma gücü $q_d = I_s k_c k_s$ bağıntısı ile hesaplanabilmektedir. Bağıntıdaki k_c ve k_s , kayanın çatıtlaklı yapısına bağlı olarak belirlenen katsayılar olup sırasıyla güvenli tarafta kalınarak 10 ve 0.1 olarak alınabilir. Güvenlik sayısının $G_s=5$ olması durumda emniyetli taşıma gücü;

$$q_s = I_s k_c k_s / G_s = 3000 \times 10 \times 0.1 = 3000 / 5 = 600 \text{ kN/m}^2$$

olarak hesaplanmaktadır. Görüldüğü üzere farklı hesap yöntemleri ile benzer taşıma gücü değeri hesaplanmaktadır.

Taşıma gücü hesapları oldukça güvenli tarafta kalınarak, arazi ve laboratuvar deney sonuçlarından elde edilen verilerin düşük değerleri ile belirlenmiş, geoteknik özellikler kullanılarak ve kaya tabakasındaki süreksızlıklar nedeniyle yüksek güvenlik sayısı alınarak yapılmıştır. Bu nedenle temel zeminin taşıma kapasitesinin burada verilenden daha fazla olduğu düşünülmektedir. Yapılacak hesaplamalarda düşey yatak katsayısı ortalama $k_v=70000 \text{ kN/m}^3$ (7000 t/m^3) olarak alınabilir.

Temel inşaatı sırasında temellerin burada tanımlanmış olan taşıyıcı tabakaya oturduğundan emin olunmalıdır. Temellerin farklı tabakalara oturtulması sakincalı olmaktadır. Bölgesel olarak burada tanımlanan temel zemininden farklı bir tabakayla karşılaşılması durumunda, gerekli önlemlerin alınması, bu tabaka kaldırılıp yerine grobenton doldurulması tavsiye edilir. Kazı sırasında ortaya çıkabilecek süreksızlıkların konum, geometri ve etkinliği belirlenmeli, gerekli ölçümler yapılarak önlem alınmalıdır.

Temel inşaatı sırasında temel alanını kaplayacak şekilde kazı tabanına sıkıştırılmış kalınlığı $0.25\sim0.30 \text{ m}$ olan iri daneli-stabilize malzeme ile bir yastık tabakasının teşkili yararlı görülmektedir. Bu tabaka üzerinde uygun kalınlıkta örneğin $0.10\sim0.15 \text{ m}$ kalınlığında grobenton dökülmesinden sonra radye temelin yerleştirilmesi uygun olacaktır.

Yapı temellerinin ve temel zeminin yüzey ve yüzey altı suyunu karşı korunması için uygun izolasyon ve çevre drenajı önlemleri alınması önerilir. Yapılacak drenaj, yağmur suların temellere girişimini tamamen engelleyecek şekilde oluşturulmalıdır.

İnşaat sahasında binaların bodrum kat detaylarına göre sıkı derinliklerden başlayıp 14 m derinliklere ulaşacak temel kazıları yapılacaktır. Temel kazısı sırasında çevre yapıların, yol ve oluşacak şevlerin güvenliği uygun iksa sistemi ile sağlanmalıdır. Geçici kazılar uygun yöntem ve şev eğimi ile dikkatli ve kontrollü yapılmalıdır. Sahada her türlü açık ve kalıcı şevler istinat yapıları ile tutulmalıdır. Şev yüzeylerinin sizıntı sulardan veya yağıştan korunarak stabilitenin bozulmasına engel olunmalıdır.

İnceleme konusu saha 1. Derece Deprem Bölgesi içinde yer almaktadır. Depremsellik ve deprem ile ilgili yapılacak hesaplamalarda yürürlükte olan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmenlik hükümlerine uyulacağı tabidir. Sahada sivilaşma potansiyeli bulunmamaktadır. Deprem yükleri için yapılacak analizlerde aşağıda verilen değerlerin kullanılması uygun olacaktır.

Zemin Grubu	:	B
Yerel Zemin Sınıfı	:	Z2
Etkin Yer İvmesi Katsayısı	:	$A_0=0.40$
Karakteristik Periyotlar	:	$T_A=0.15 \text{ s}$, $T_B=0.40 \text{ s}$

Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnş. San. Tic. Ltd. Şti. tarafından 719-1, 722-1 ve 724-1 Parseller için hazırlanmış olan Mart 2016 tarihli Zemin ve Temel Etüt Raporu Raporlarında, temel zemini ile yapılmış olan değerlendirmelerin bu raporda verilenlerle uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

4.1. 719 Ada 1 Parsel (719-1)

Yerleşim planı ekteki şekilde verilen parselde tüm yapılar için temel döşeme üst kotu +515.95 m olarak belirlenmiştir. Temel kalınlıkları da düşünüldüğünde bu yerleşim alanında yapılacak temel kazısı sonrasında yapı temellerin en az 1.0 m konglomera tabakasının kazılmasından sonra bu formasyona oturtulacağı anlaşılmaktadır.

Bu parselde inşa edilecek binalarda statik durum için zemin gerilmelerinin en büyük değerinin 350 kN/m^2 , depremli durumda ise zemin gerilmelerinin yaklaşık 500 kN/m^2 olarak hesaplanmıştır. Bu parselde en büyük gerilmeler A1 Blok temelleri altında oluşmaktadır, diğer binalarda ve otopark sahasında daha düşük gerilmeler bulunmaktadır. Yukarıda verilen taşıma gücü hesaplarında temel zemini olarak belirlenmiş olan çakıltı-konglomera tabakası için tasarım parametreleri oldukça güvenli yanda kalınarak alınmış ve kaya tabakasındaki çatlak, kırık gibi süreksizlikler ve öngörülemeyen diğer hususlar dikkate alınarak güvenlik sayısı da 5 olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle taşıma gücünün burada verilenden daha büyük olacağı açıktır. Bu tabakaya oturan temeller için temel zemininde bir taşıma gücü probleminin olmayacağı anlaşılmaktadır.

Temel derinliğinin en az $D_f=5 \text{ m}$ olması ve yapı yüklerinin radye temel sistemi ile zemine aktarılması durumunda, inşa edilecek binalar temel tasarımları ile ilgili yapılacak hesaplarda temel zemini için zemin emniyet gerilmesinin;

$$q_a = 450 \text{ kN/m}^2 (45 \text{ t/m}^2)$$

değerine kadar alınması uygun olacaktır.

Bu gerilmeler altında zeminde önemli bir oturma beklenmemektedir. Yapılacak hesaplamalarda düşey yatak katsayısı ortalama $k_v=70000 \text{ kN/m}^3$ (7000 t/m^3) olarak alınabilir. Oluşabilecek oturmaların yapıya zarar vermeyecek sınırlar içinde kalacağı düşünülmektedir. Bölgesel olarak burada tanımlanan temel zemininden farklı bir tabakaya karşılaşılması durumunda, bu tabaka kaldırılıp yerine grobenton doldurulması tavsiye edilir.

4.2. 722 Ada 1 Parsel (722-1)

Parselde tüm yapılar için temel döşeme üst kotu +511.40 m olarak belirlenmiştir. Bu parseldeki A ve B bloklar 4 bodrum katına sahip olup mevcut zemin kotları da dikkate alındığında bu yerleşim alanında 14 m derinlige varan temel kazısının yapılacağı ve buna göre yapı temellerin yaklaşık 11.0 m konglomera tabakasının kazılmasından sonra bu formasyona oturtulacağı anlaşılmaktadır.

722-1 Parselde inşa edilecek binalarda statik durum için ortalama taban basınçları A Blok için 370 kN/m^2 , B Blok için 170 kN/m^2 hesaplanmıştır. Ancak bölgesel olarak zemin gerilmelerinin en büyük değerinin 420 kN/m^2 değerinde olacağı, depremli durumda ise 600 kN/m^2 değerini aşmayacağı anlaşılmaktadır.

Temel derinliğinin en az $D_f=10 \text{ m}$ olması ve yapı yüklerinin radye temel sistemi ile zemine aktarılması durumunda, 722 Ada 1 Parselde inşa edilecek binalar temel tasarımları ile ilgili yapılacak hesaplarda temel zemini için zemin emniyet gerilmesinin;

$$q_a = 550 \text{ kN/m}^2 (55 \text{ t/m}^2)$$

değerine kadar alınması uygun olacaktır.

Yapılacak hesaplamalarda düşey yatak katsayısı ortalama $k_v=70000 \text{ kN/m}^3$ (7000 t/m^3) olarak alınabilir. Temel kazısı ile sahadan yaklaşık 12~14 m yüksekliğindeki bir zemin kütlesinin kaldırılması nedeniyle inşaat sonrasında temel zeminde meydana gelmesi beklenen efektif gerilme artışı çok sınırlı kalacaktır. Bu nedenle temel zeminde yapıdan dolayı önemli bir oturma beklenmemektedir.

4.3. 724 Ada 1 Parsel (724-1)

724-1 Parselde temel döşeme üst kotları +524.45 ve +525.95'tir. Burada inşa edilecek binalar 1 ve 2 bodrum katlıdır. Sahada yaklaşık 4~8 m derinliğinde temel yapılacak ve yapı temellerin doğrudan konglomera tabakasına oturacağı anlaşılmaktadır. Yapı yükleri ve zemin gerilme dağılışları bakımından 719-1 parseldeki durum ile benzerlik göstermektedir. 724-1 Parselde inşa edilecek binalarda statik durum için ortalama taban basınçları yaklaşık olarak A Blok için 290 kN/m², B Blok için 160 kN/m², C1 ve C2 Bloklar için 170 kN/m², C3 ve C4 Bloklar için 200 kN/m² ve otopark sahası için 40 kN/m² olarak hesaplanmıştır.

Temel derinliğinin en az $D_f=5$ m olması ve yapı yüklerinin radye temel sistemi ile zemine aktarılması durumunda, 722 Ada 1 Parselde inşa edilecek binalar temel tasarımları ile ilgili yapılacak hesaplarda temel zemini için zemin emniyet gerilmesinin;

$$q_a = 450 \text{ kN/m}^2 (45 \text{ t/m}^2)$$

değerine kadar alınması uygun olacaktır.

Temel kazısı ile sahadan yaklaşık 12~14 m yüksekliğindedeki bir zemin kütlesinin kaldırılması nedeniyle inşaat sonrasında temel zeminde meydana gelmesi beklenen efektif gerilme artışı çok sınırlı kalacaktır. Bu nedenle temel zeminde yapıdan dolayı önemli bir oturma beklenmemektedir. Yapılacak hesaplamlarda düşey yatak katsayısı ortalama $k_v=70000 \text{ kN/m}^3 (7000 \text{ t/m}^3)$ olarak alınabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Dekanlığına yapılan başvuru ile Teknik Yapı Konut-Teknik Yapı-UCD Yapı Ortak Girişimi olan Denizli Evora Projesi kapsamında, Denizli İli, Merkezefendi İlçesi, Çakmak Mahallesi M22A21a2b Pafta, 719 Ada, 1 Parsel; 722 Ada, 1 Parsel ve M22A21a2c Pafta, 724 Ada, 1 Parsel için Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnş. San. Tic. Ltd. Şti. tarafından hazırlanmış zemin etüt raporlarının incelenerek bir değerlendirmesi talep edilmiştir. İnceleme alanlarında önceden yapılmış ilgili mühendislik çalışmalar, Jeodinamik Yerbilimleri tarafından hazırlanmış zemin etüt raporları ile verilen bilgiler ve inşaatı planlanan yapılara ait özellikler birlikte değerlendirilerek ulaşılan sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

- 5.1. İnceleme sahasında zemin kesitinde üstte kalınlığı 0.1~0.30 m olan bitkisel toprak altında, kalınlığı 1.0 m~6.0 m arasında değişen, kırmızımsı tonlarda çakıl kum kil tabakası ve daha alta ise bloklu yer yer zayıf çimentolu çakıl taşı – konglomera tabakası yer almaktadır.
- 5.2. Bölgenin ana kayasını teşkil eden ve proje sahasında mevcut zemin yüzeyinden 1.0~6.1 m derinliklerde (yaklaşık +524.0 m ~ +516.0 m kotlarda) başlayan konglomera tabakası gerek taşıma gücü gerekse oturmalar yönünden uygun bir temel zeminidir. Yapılması planlanan yüksek katlı yapıların yükleri radye temel sistemi ile bu tabakaya güvenli bir şekilde aktarılabilicektir.
- 5.3. Temel üst kotunun +515.95 olduğu 719 Ada 1 Parsel (719-1) ve temel üst kotunun +525.95 olduğu 724 Ada 1 Parsel (724-1)'de inşa edilecek yapıların radye temel sistemi için emniyetli zemin gerilmesi $q_a = 450 \text{ kN/m}^2$ olarak alınabilecektir. Temel üst kotunun +511.40 olduğu 722 Ada 1 Parsel (722-1)'de inşa edilecek yapılar için emniyetli zemin gerilmesi ise $q_a = 550 \text{ kN/m}^2$ değerine kadar alınabilecektir. Bu gerilme altında yapı yüklerinden dolayı temel zeminde oluşabilecek oturmaların izin verilen sınırlar içinde kalacağı beklenmektedir. Yapılacak hesaplamlarda temel zemini için düşey yatak katsayısı ortalama $k_v=70000 \text{ kN/m}^3$ olarak alınması tavsiye edilir.

- 5.4.** Yapılan değerlendirmelerden söz konusu inşaat alanları (719-1, 722-1 ve 724-1 Parseller) hakkında Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnş. San. Tic. Ltd. Şti. tarafından için hazırlanmış olan Mart 2016 tarihli Zemin ve Temel Etüt Raporu Raporlarında, temel zemini ile yapılmış olan değerlendirmelerin uygun olduğu ve bu raporda verilenlerle uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.
- 5.5.** Bina temellerin burada tanımlanmış olan taşıyıcı tabakaya oturduğundan emin olunmalıdır. Temellerin farklı tabakalara oturtulması sakıncalı olmaktadır. Bölgesel olarak burada tanımlanan temel zemininden farklı bir tabakaya karşılaşılması durumunda, bu tabaka kaldırılıp yerine grobeton doldurulması tavsiye edilir.
- 5.6.** Kazı sırasında ortaya çıkabilecek süreksizliklerin konum, geometri ve etkinliği belirlenmeli, gerekli ölçümler yapılarak önlem alınmalıdır.
- 5.7.** Temel inşaatı sırasında temel alanını kaplayacak şekilde kazı tabanına sıkıştırılmış kalınlığı 0.25~0.30m olan iri daneli-stabilize malzeme ile bir yastık tabakasının teşkili yararlı görülmektedir. Bu tabaka üzerine uygun kalınlıkta grobeton dökülmesinden sonra radye temelin yerleştirilmesi uygun olacaktır.
- 5.8.** Yüzeysel ve çevre sularının temel zeminine girmesini önlemek amacıyla sahada yüzeysel ve yapı temelleri tabanı çevresinde uygun bir drenajın yapılması önerilir.
- 5.9.** İnşaat sahası 1. Derece Deprem Bölgesi içinde yer almaktadır. Yerel zemin sınıfı Z2 olarak belirlenmiştir Yapılacak yapıların dinamik analizleri için Etkin Yer İvmesi Katsayısi, $A_0=0.4$, Karakteristik Periyotların T_A ve T_B sırasıyla 0.15 ve 0.40 s olarak alınması uygun olacaktır. Sahada sıvılaşma potansiyeli bulunmamaktadır.
- 5.10.** Temel inşaatı sırasında yaklaşık 14 m derinliğe ulaşan kazıların yapılacağı anlaşılmaktadır. İnşaat alanında temel çukurunun stabilitesini sağlamak ve güvenli kazı yapmak amacıyla sahada uygun bir kazı destek sisteminin projelendirilmesi ve uygulanması gereklidir.
- 5.11.** İksa sisteminin deplasmanlarını izlemek amacıyla uygun yerlere inklinometreler yerleştirilmeli ve kazı sırasında uygun sıklıkta okuma yapılarak kayıt altına alınmalıdır. Kazı sırasında beklenen deplasman değerlerinin üzerinde hareketlerin meydana gelmesi durumunda gerekli önlemler alınmalıdır.
- 5.12.** Temel kazısı sırasında, söz konusu alan için hazırlanmış olan geoteknik raporda belirtilen zemin koşullarından farklı birimlerle karşılaşılması durumunda gerekli önlemler alınmalıdır.
- 5.13.** Bu raporda belirtmemiş olan diğer hususların ve sahada yapılacak diğer her türlü uygulamaların Jeodinamik Yer Bilimleri Mühendislik İnş. San. Tic. Ltd. Şti. tarafından hazırlanmış olan raporda verilenlerin ve tavsiye edilenlerin işliğinde yapılması uygun olacaktır.

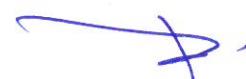
Bilgilerinize saygı ile arz olunur. 15.03.2016

Prof. Dr. Recep İYİSAN

İTÜ İnşaat Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Geoteknik Mühendisliği

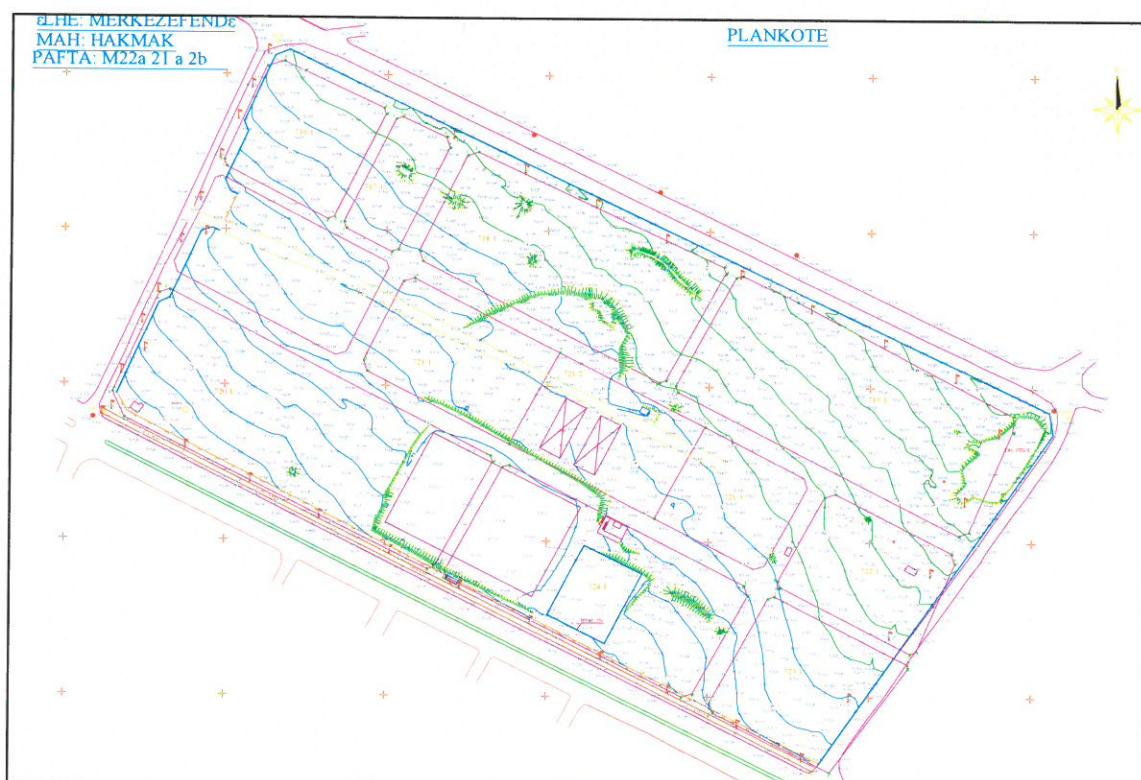
Dr. Y. Müh. Gökhan ÇEVİKBİLEN

EKLER

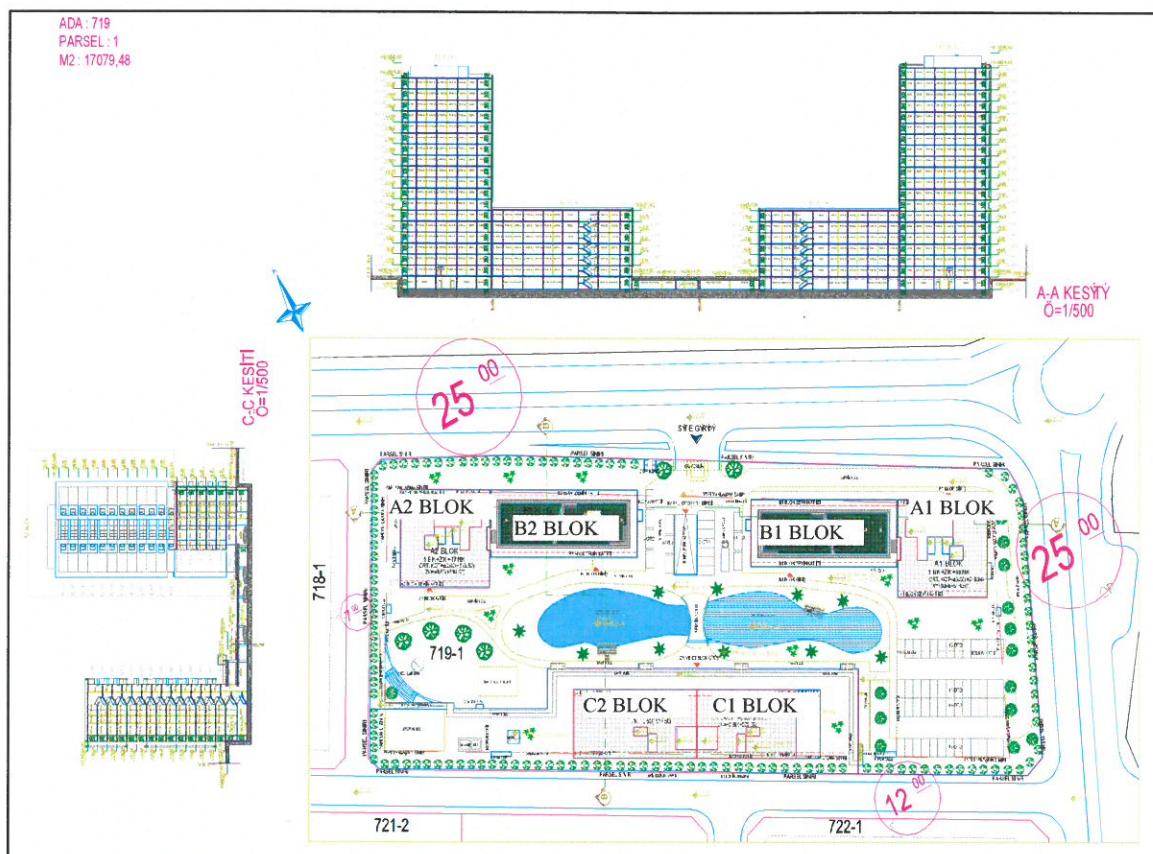




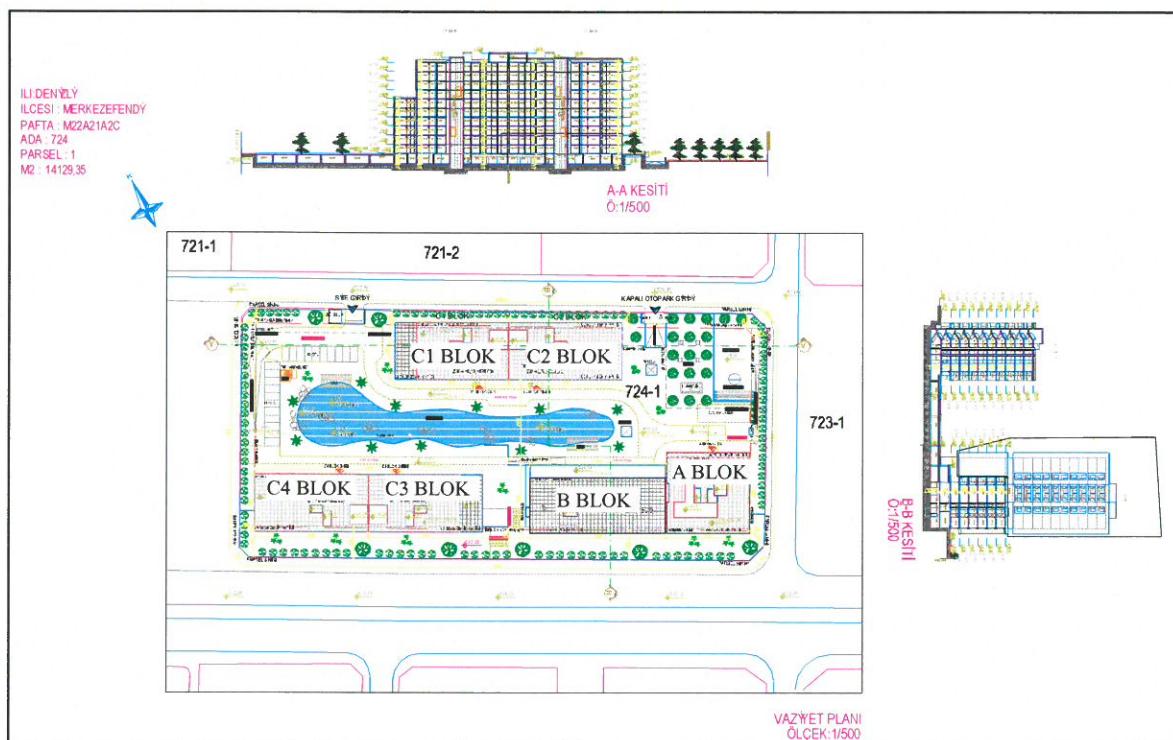
Şekil 1. Sahanın yeri ve ilgilenilen 719-1, 722-1 ve 724-1 parsellerin uydu görüntüsü (Google)



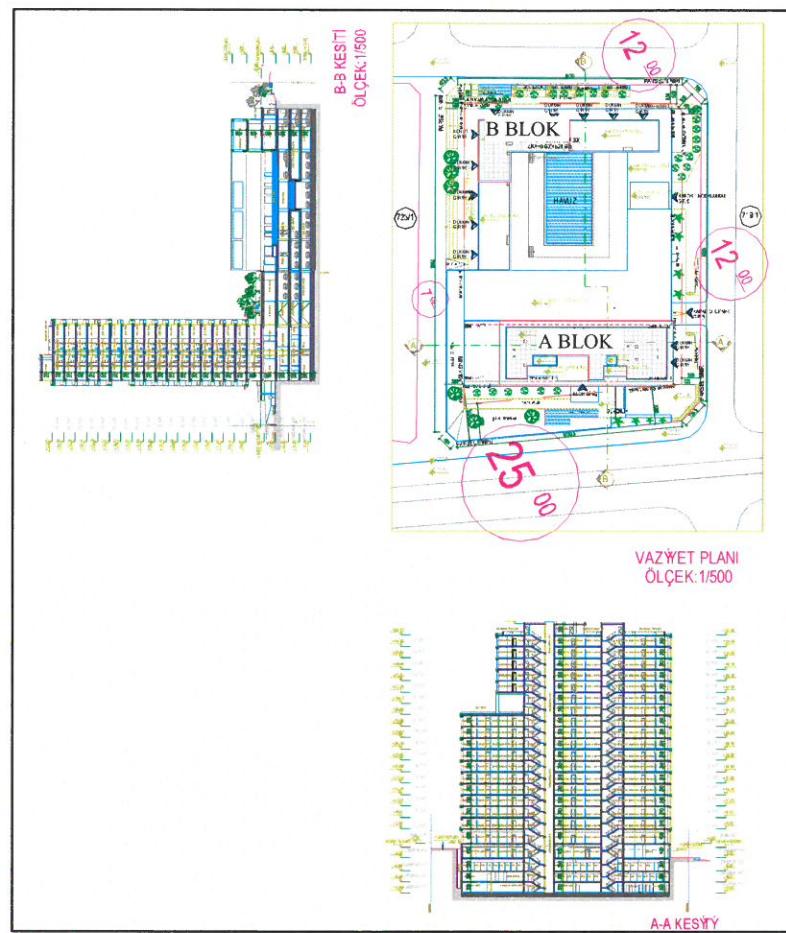
Şekil 2. Sahanın kotlu planı



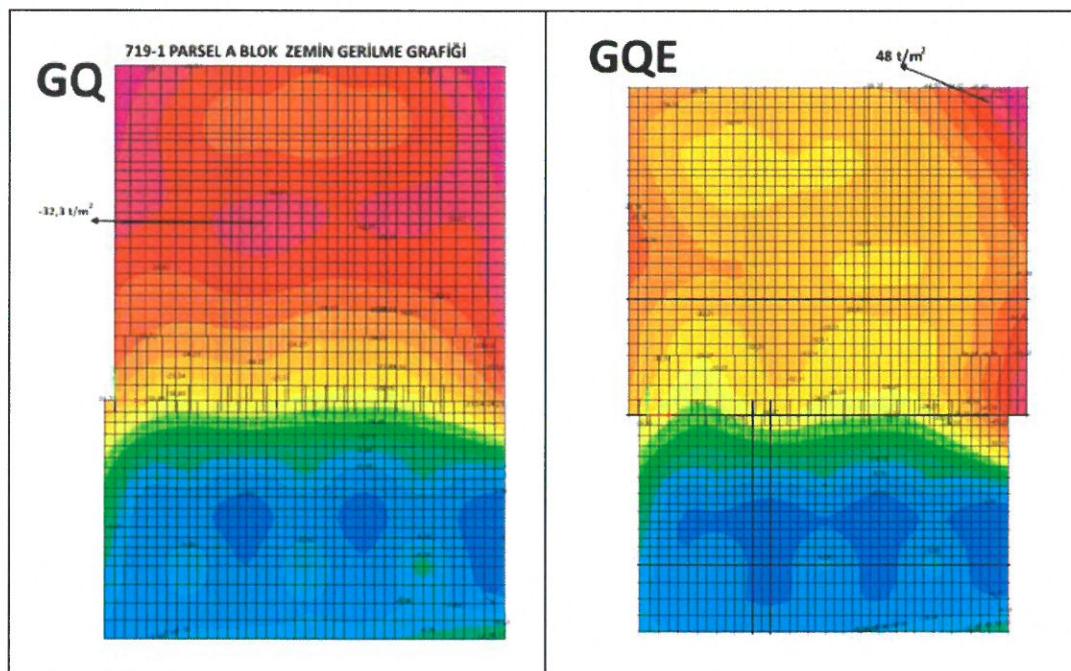
Şekil 3. 719-1 Parselde inşa edilecek çok katlı yapıların genel görünümü



Şekil 4. 724-1 Parselde inşa edilecek çok katlı yapıların genel görünümü

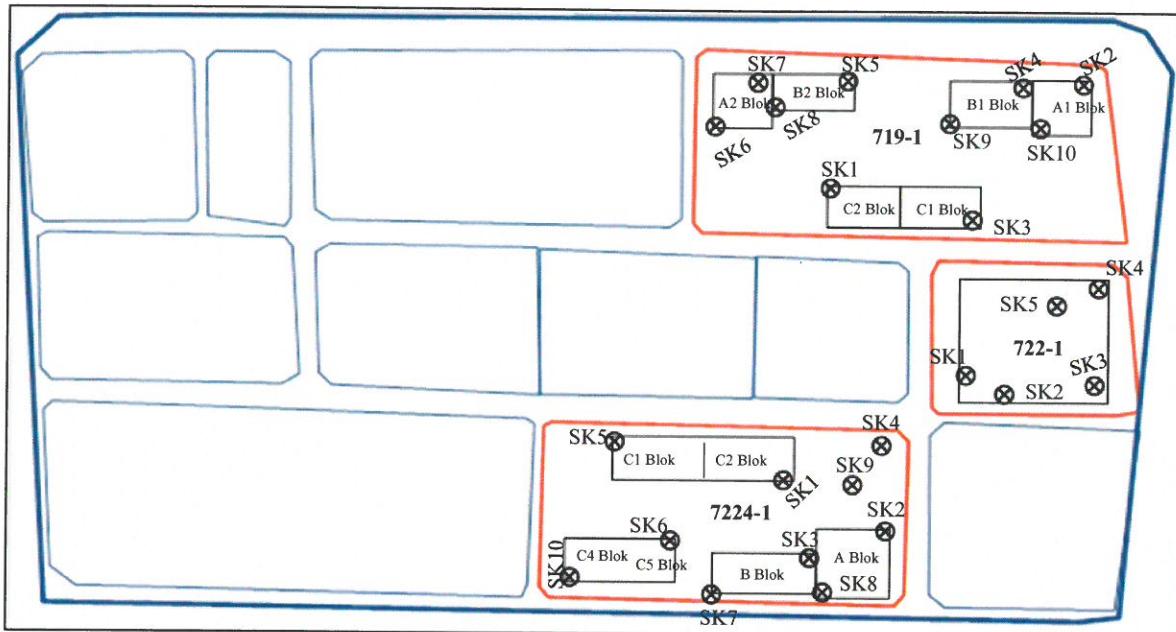


Şekil 5. 722-1 Parselde inşa edilecek çok katlı yapıların genel görünümü

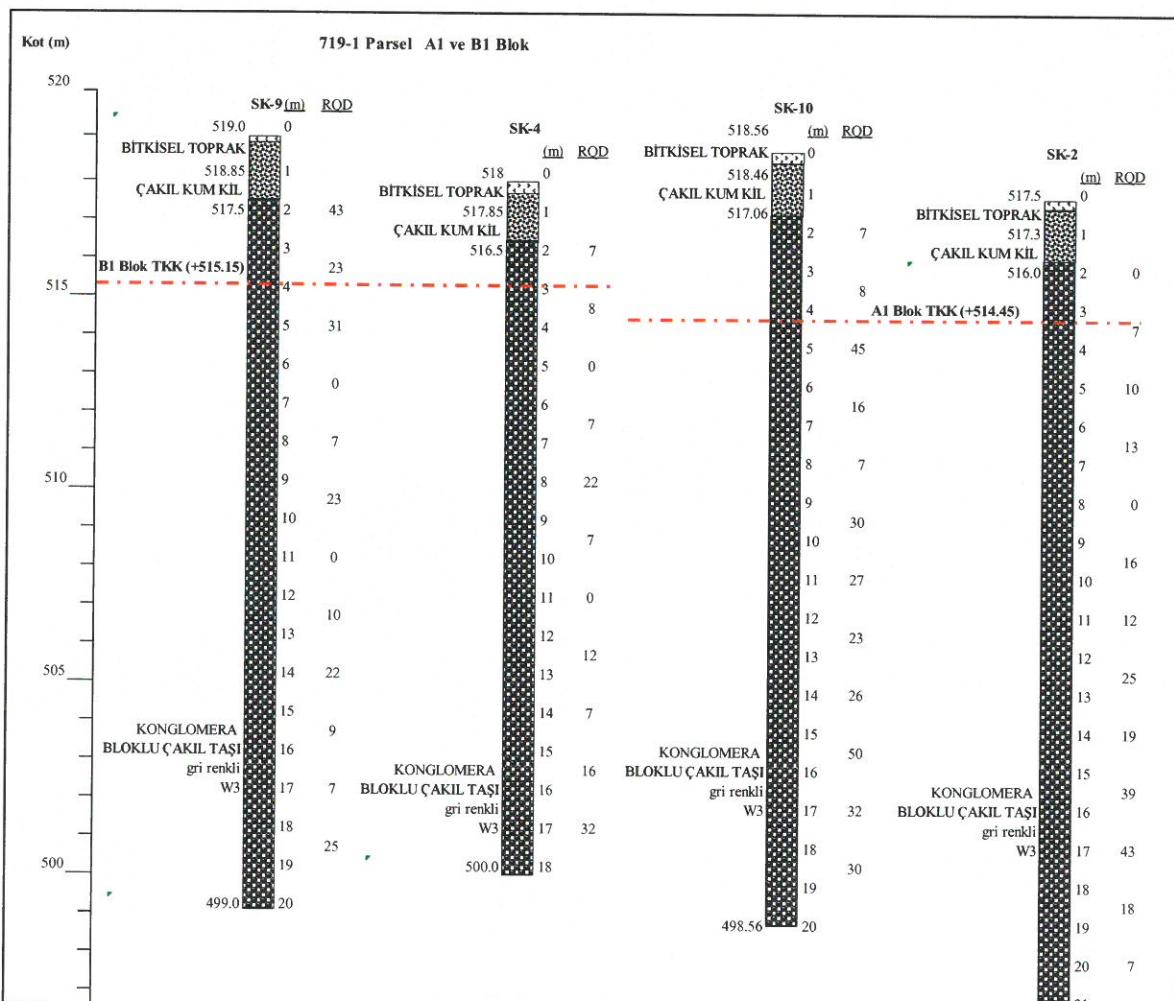


Şekil 6. 719-1 Parsel A Blok zemin gerilme dağılışı
(Yapı Teknik Proje Müş. ve Müh. Ltd. Şti.)

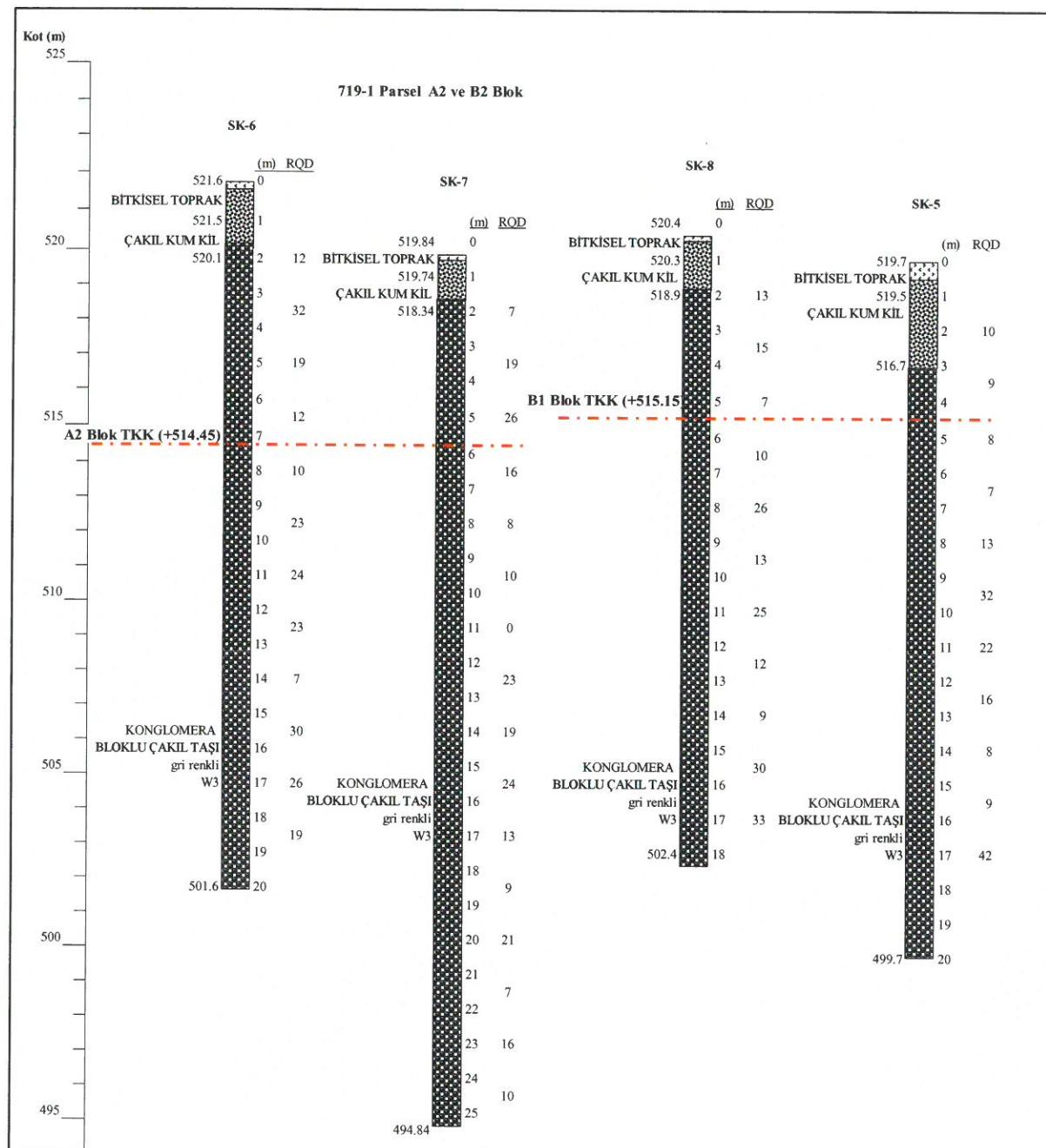
[Handwritten signature]



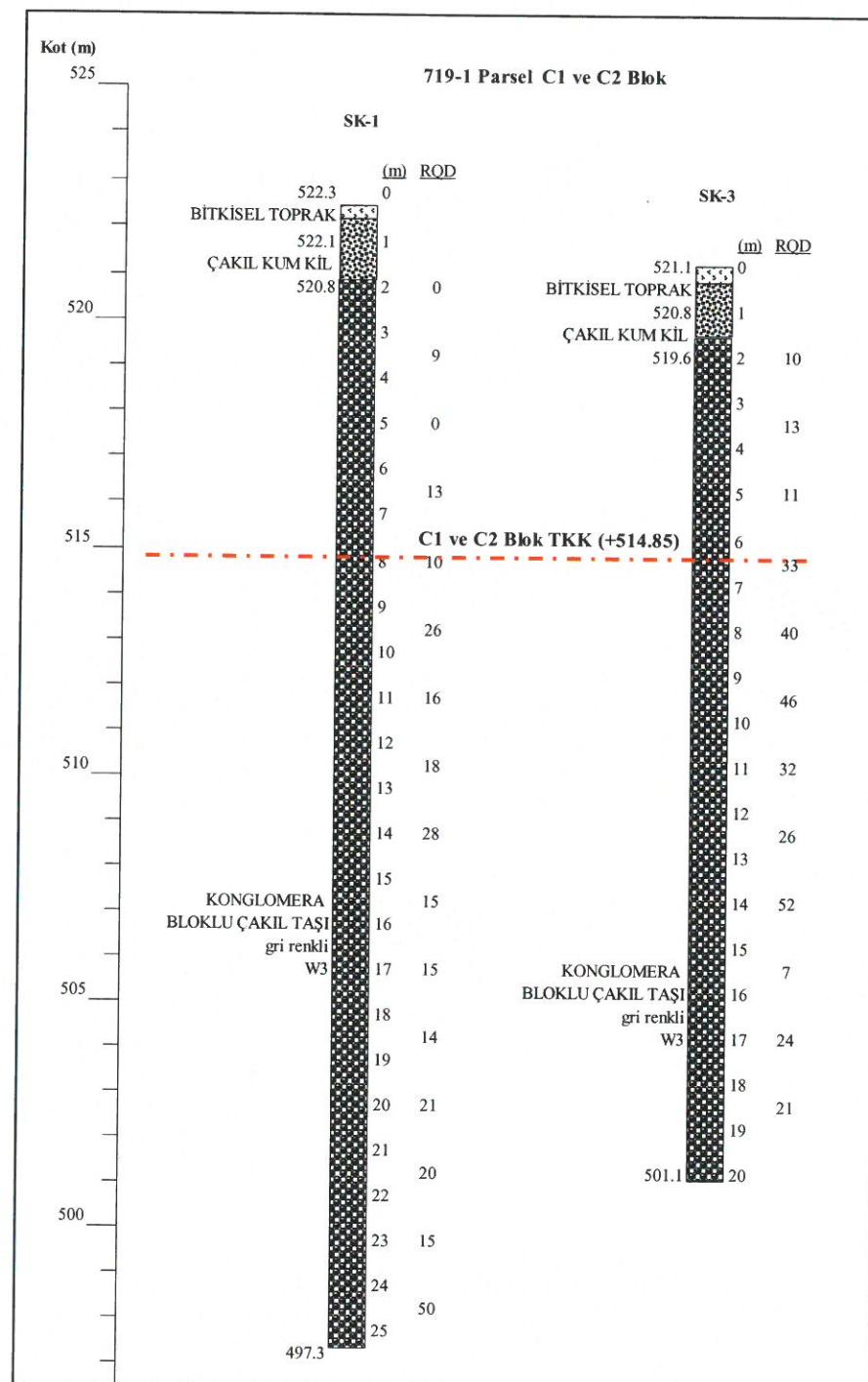
Şekil 7. Zemin araştırma sondajlarının parsele göre yerleşimi



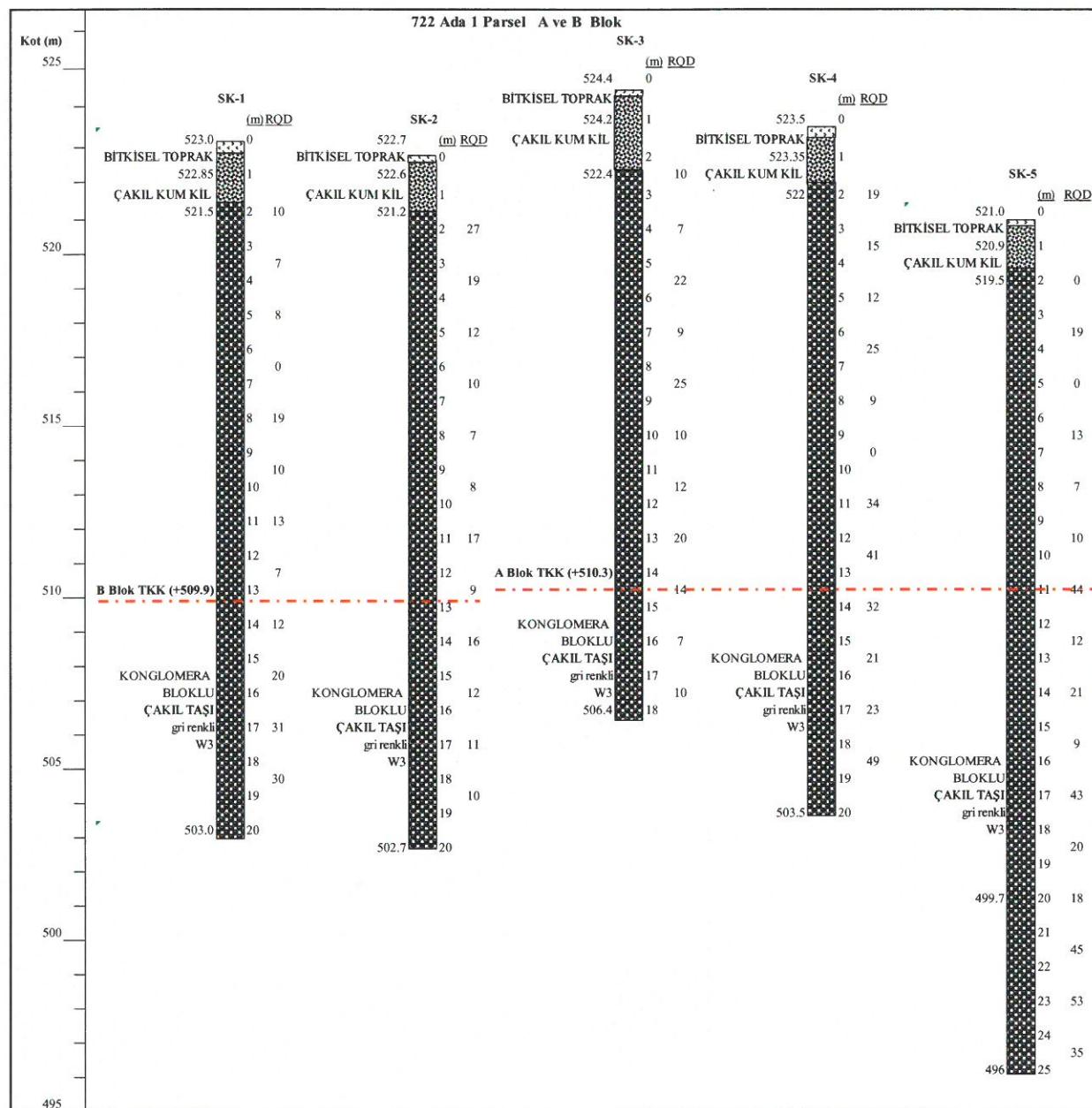
Şekil 8. 719-1 Parsel A1 ve B1 Blok bölgesi zemin kesiti



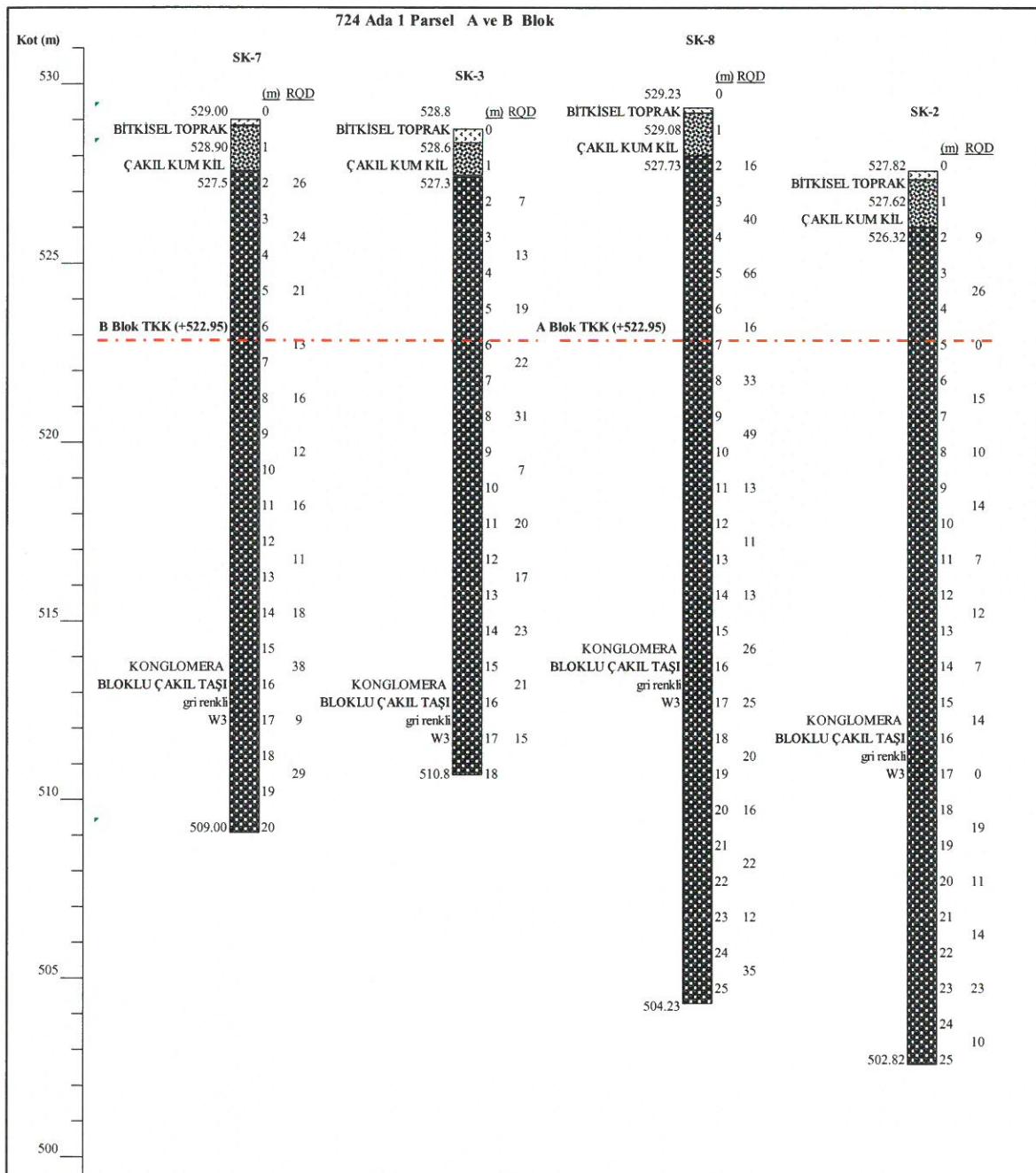
Şekil 9. 719-1 Parsel A2 ve B2 Blok bölgesi zemin kesiti



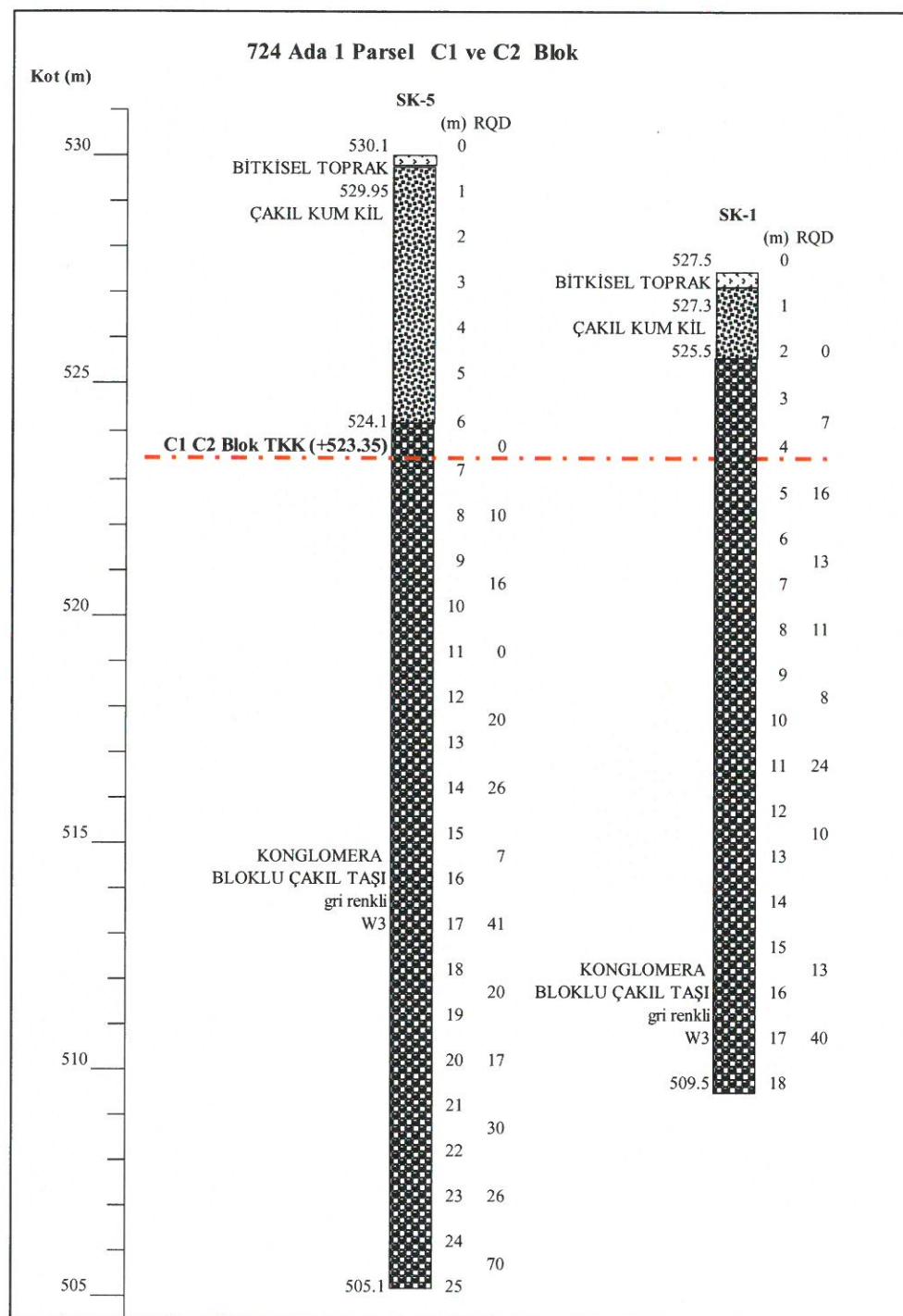
Şekil 10. 719-1 Parsel C1 ve C2 Blok bölgesi zemin kesiti



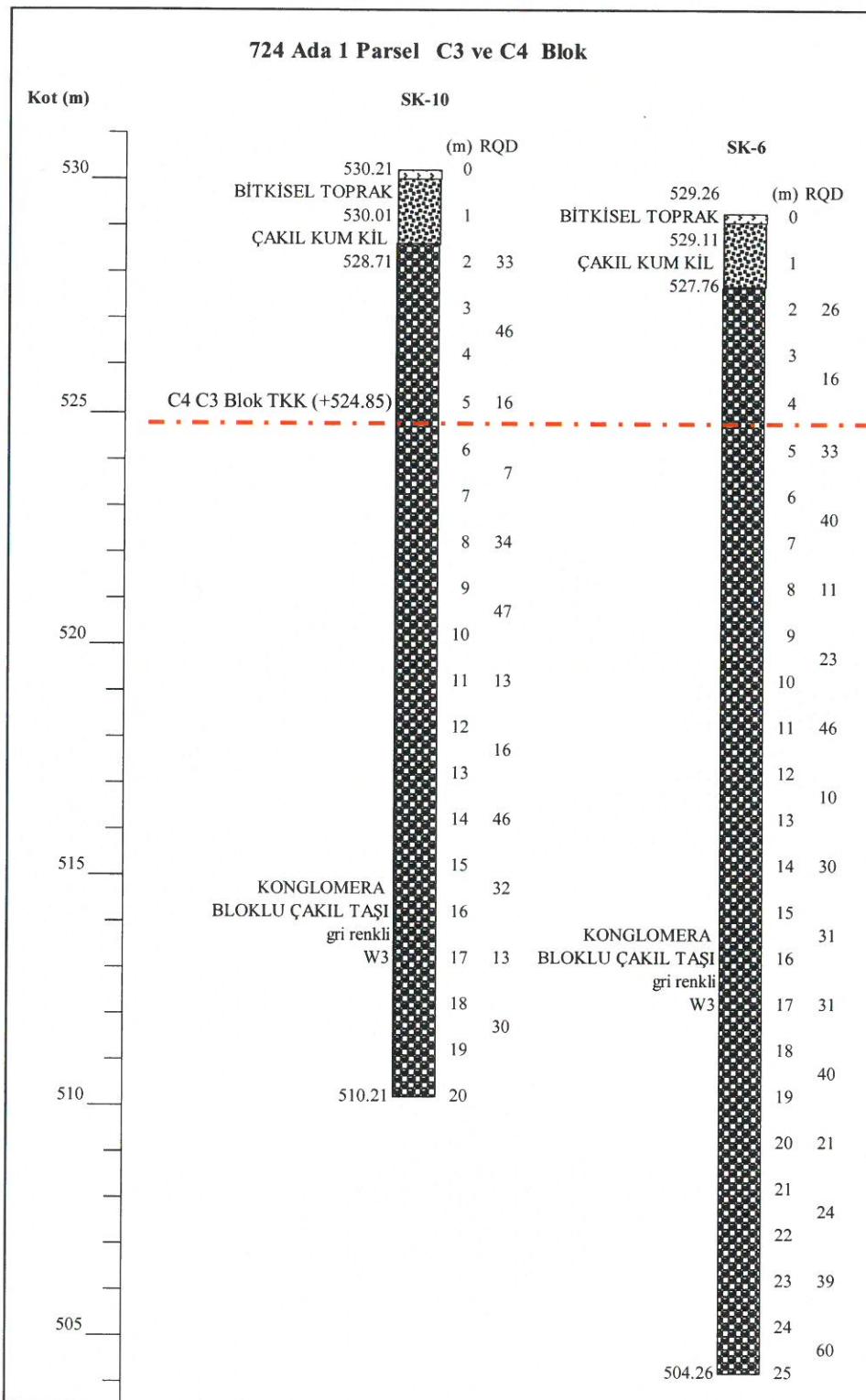
Şekil 11. 722 Ada 1 Parsel A ve B Blok yerleşim sahası zemin kesiti



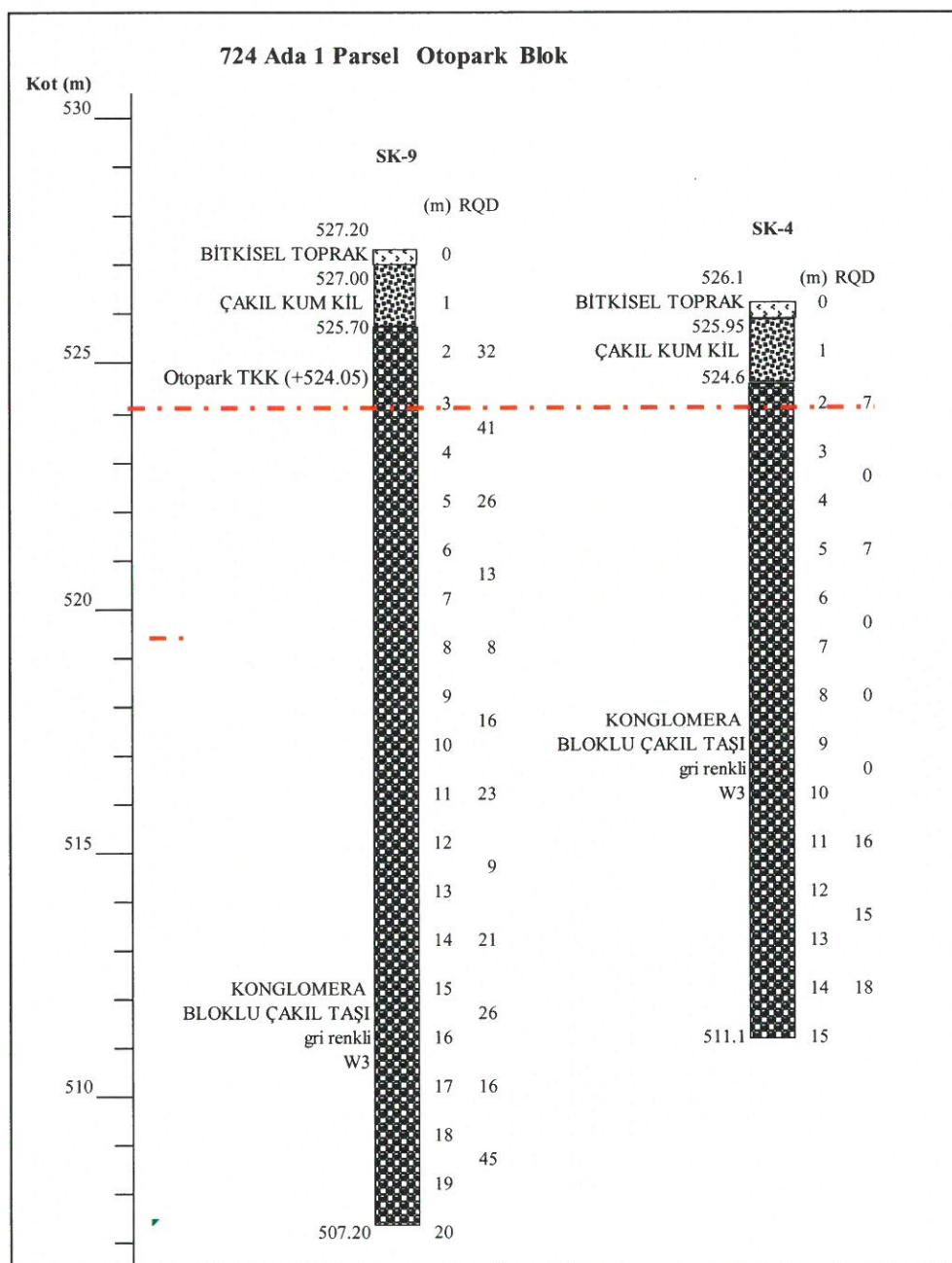
Şekil 12. 724 Ada 1 Parsel A ve B Blok yerleşim sahası zemin kesiti



Şekil 13. 724 Ada 1 Parsel C1 ve C2 Blok yerleşim sahası zemin kesiti



Şekil 14. 724 Ada 1 Parsel C3 ve C4 Blok yerleşim sahası zemin kesiti



Şekil 15. 724 Ada 1 Parsel Otopark Blok yerleşim sahası zemin kesiti