

JEOTEK MÜHENDİSLİK

DEN ZL L HONAZ LÇES DEREÇ FTL K KÖYÜ
SARINÇALTI MEVK 293 NUMARALI PARSELE A T
MEVZ MAR PLANINA ESAS JEOLJ K JEOTEKN K
ETÜD RAPORU



Sorumlu Jeoloji Mühendisinin
Adı Soyadı : Zülal Irmak AVCI
Oda sicil no : 5772
T.C Kimlik No : 486 374 187 20
Tarih : Eylül 2011
İmza :

✉ *Yücebağ Mah. 837 Sk. Kızılhisar İşhanı*

No: 4 Çınar/DENİZLİ

☎: 0 258 262 05 55

GSM: 0532 779 1885

ÇİNDEKİLER

I. AMAÇ VE KAPSAM

II. NCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

- II.1. Mekansal Bilgiler ve Coğrafik Konum
- II.2. İklim ve Bitki Örtüsü
- II.3. Sosyo ve Ekonomik Bilgiler
- II.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanlar,

III. NCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR

- III.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma
- III.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sektörel, Alanlar-Afete Maruz Bölgeler
- III.3. Taşınmaz Sahaları, Site Alanları, Koruma Bölgeleri vb.
- III.4. Değerlendirme Amaçlı Etütler ve Verileri

IV. JEOMORFOLOJİ

V. JEOLOJİ

- V.1. Genel Jeoloji
 - V.1.1. Stratigrafi
 - V.1.1.1. Paleozoik Birimler
 - V.1.1.2. Neojen Birimler
 - V.1.1.3. Kuvaterner Birimler
 - V.1.2. Yapısal Jeoloji
- V.2. İnceleme Alanı, Jeolojisi

VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARINI VE ARAZİ DENEYLERİ

- VI.1. Sondajlar
 - VI.1.1. Sondajlar
- VI.2. Arazi Deneyleri

VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

- VII.1. Kaya Mekaniği Deneyleri
 - VII.1.1. Tek Eksenli Basınç Dayanım Deneyi

VIII. JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR

- VIII.1. Sismik Kontrol
- VIII.2. Elektrik Özdirenç

IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

- IX.1. Yerel Zemin Sınıflandırmaları
- IX.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırmaları
- IX.3. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri
- IX.4. Taşınmaz Gücü Analizleri

X. HİDROJEOLOJİK ÖZELLİKLER

- X.1.** Yer Altı Suyu Durumu
- X.2.** Yüzeysel Sular,
- X.3.** Çeşme ve Kullanma Suyu

XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

- XI.1.** Deprem Durumu
 - XI.1.1.** Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi
 - XI.1.2.** Aktif Tektonik
 - XI.1.3.** Paleosismolojik Çalınmalar
 - XI.1.3.1.** Tarihsel Dönemde Depremsellik
 - XI.1.4.** Sismoteknik Analizi ve Değerlendirme

XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞTİRME UYGUNLUĞU DEĞERLENDİRİLMESİ

- XII.1.** Uygun Alanlar (UA)
 - XII.1.1.** Uygun Alan 2 (UA-2) : Kaya Ortamları

XIII. SONUÇ VE ÖNERİLER

EKLERİN İÇERİĞİ

ekil 1. Etüd Alan, ve Çevresinin 1/ 25 000 Ölçekli Topoğrafik Haritası	9
ekil 1a. Yer Bulduru Haritası	10
ekil 2. Çal, ma Alan, ve Çevresine ait Uydu Görüntüsü	17
ekil 3. Kocaba -Honaz (Denizli) ve Çevresinin Jeoloji Haritası	24
ekil 3a. Bölgenin Jeolojik Haritası	25
ekil 3b. İnceleme Alan, ve Yakın Çevresinin Stratigrafik Sütun Kesiti	26
ekil 4. Denizli Bölgesinin Tektonik Haritası	29
ekil 4a. Denizli Havzasında Deprem Üreten Aktif Faylar (Demirtaş vd. 2003)...	28
ekil 5. Genel Özdirenç Dizilim Tekniği ve Görünür Hesaplama Formülü	44
ekil 6. Schlumberger Ölçüm Tekniği ve Görünür Özdirenç Değerlerinin Hesaplamasında Kullanılan Formül	46
ekil 7. İnceleme Alanında 1/2000 Ölçekli V _{s30} Haritalaması	52
ekil 7-a Çal, ma Alanında 1/2000 Ölçekli Topoğrafik Haritası	54
ekil 7-b Çal, ma Alanında 1/2000 Ölçekli Zemin Büyütmesi Haritalaması (h= 2m)...	54
ekil 8 . Denizli'nin Deprem Bölgeleri Haritasındaki Konumu ve 100 km Yarıçaplı Çevresi	55
ekil 9 . Denizli ve 50 km Yarıçapındaki Çevresinin Genel Görünümü Meydana Gelen M _≥ 4.5 olan Depremlerin Konumları	65
ekil 10 . Belirlenen Bölge için Magnitüd-Frekans ilişkisi	66
ekil 11. Ege Bölgesinin Ana Yapısal Unsurların Gösterir Haritası	69

TABLolar İN İÇERİSİ

TABLO 1. İnceleme Alanı, Yatay ve Düzey Koordinatları, ..12
TABLO 2. Eğim Derecesine Göre Eğim Tanımları, ..16
TABLO 3. Temel Sondajlar, Koordinat ve Litoloji Tablosu, ..35
TABLO 4. Sismik Serim Koordinatları, ..39
TABLO 5. Zemin Birimlerinin Yoğunlukları, (Keçeli,1990), ..39
TABLO 6. Poisson Oranı, ve Hız Oranı, Karşılaştırılması, ..40
TABLO 7. Elastisite Modülü Değerlerine göre Zemin ya da Kayaçların Dayanıklılığı, (Keçeli,1990), ..40
TABLO 8. Kayma Modülü Değerlerine göre Zemin ya da Kayaçların Dayanıklılığı, (Keçeli,1990), ..41
TABLO 9. Bulk Modülü Değerlerine göre Zemin ya da Kayaçların Dayanıklılığı, (Keçeli,1990), ..41
TABLO 10. S(Kayma veya Kesme) Dalga Hızlarına Göre Kaya ve Zeminlerin Dayanıklılığı, ..42
TABLO 11. Sismik Serim Değerleri, ..43
TABLO 12. Rezistivite Ölçü Noktalarının Koordinatları, ..45
TABLO 13. Hesaplanan Görünür Özdirenç Hesaplamaları, ..46
TABLO 14. S Dalga Hızı, ve Göreceli Büyütme Faktörü Arasındaki İlişkileri, ..53
TABLO 15. Yerel Zemin Dayanıklılığı, ..57
TABLO 16. Kayaçlarda Bozunma Derecesinin Tanımlanması, ..58
TABLO 17. Arazide Kayaçların Dayanıklılıklarının, Tayin Ölçütleri, ..58
TABLO 18. Kayaçlar için Tahmini Geçirgenlik Çizelgesi, ..59
TABLO 19. Traverten Numunelerine ait Tek Eksenli Basma Sonuçları, ..60
TABLO 20. Kayaçlar için Tek Eksenli Dayanıklılığı, (ISRM/ 1979), ..60
TABLO 21. 1900-2010 Yılları Arasında Çalkın Alan, Çevresinde Meydana Gelen $M \geq 4.5$ Oluşum Sayıları, (Www.Say,salgrafik.Com.Tr), ..62
TABLO 22. 0.5 Birim Magnitüd Aralıkları ile Sıralanan Depremlerin Oluşum Sayıları, Normal ve Yerel Frekans Değerleri, ..66
TABLO 23. Çalkın Alan, için Depremsellik Parametreleri, ..67
TABLO 24. Çalkın Alan, için Elde Edilmiş Sismik Tehlike ve Dönüş Periyotları, ..68
TABLO 25. Denizli ve yakını Çevresinde Meydana Gelen Depremleri, ..71
TABLO 26. Denizli ve civarında Depremler(1914-2011 yılları arasında), ..71

I. AMAÇ VE KAPSAM

Denizli İli, Honaz İlçesi, Dereğıtlık s.n. r. lar, köyü, Sarınçaltı, mevkiinde bulunan **Çakır Kerestecilik** ait **M22B-17A-2C** numaralı, hali hazırda paftada, **293** numaralı, parselin Jeolojik-Jeoteknik etüd raporunun hazırlanmasıdır. Bu amaçla etüd yerine gidilip; gerekli incelemeler yapılarak rapor düzenlenmiştir.

Marjinal alan, mermer fabrikalar, kurulmasına yönelik **önsanayi alan** olarak planlanmaktadır. Mermer ocakları, yakın mesafede olması nedeniyle söz konusu alanlar uygun görülmemiştir. Söz konusu 293 numaralı, parselde; sanayi amaçlı, (**Mermer ve Aşılama Tesisi**) kurulması düşünülmektedir. Tasarlanan yapılar, mermer işleme ve sayalama tesisleri, idari bina ve vinç sahasıdır.

İnceleme alanı, 7269 sayılı, Afet Kanunu 2. maddesi uyarınca Afetleri Genel Müdürlüğü'nün 19.08.2008 gün ve 10337 sayılı, genelgesi ve ekli 3 nolu formatına göre hazırlanan rapor; aynı genelgeye göre onaylanmak üzere **ÖÇevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü** önüne sunulmuştur.

Jeolojik-Jeoteknik Etüd raporları ile ilgili onay yetkisi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın resmi gazetede 27984 sayılı ve 7 Temmuz 2011 tarihinde çıkan kanun hükmünde kararname kapsamında Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü'ne verilmiştir. Ancak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 28 Eylül 2011 tarihinde 102732 sayılı nosu ile çıkan genelge kapsamında; 644 Sayılı, KHK'nın yürürlük tarihinden önce onaylanan Mikrobölgeleme Etüd raporları ile plana esas Jeolojik-Jeoteknik etüd raporları, şunlardır:

1. Uygun alan ve/veya önlemlili alan değerlendirilmesi yapılan sahalarda için hazırlanacak marjinal alan, tadilatına esas Jeolojik-Jeoteknik Etüd raporları,
2. İlk defa marjinal alanlar, marjinal alan, esas Etüd raporları, şundan sadece uygun alan ve/veya önlemlili alan değerlendirilmesi yapılan sahalarda için hazırlanacak raporlar Valiliği ince (**Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü**) onaylanacaktır.

II. NCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

II.1. Mekansal Bilgiler ve Coğrafi Konum

nceleme alanı, Denizli İli, Honaz İlçesi, Dereçiftlik köyü, Sarınçaltı, mevkiinde bulunmaktadır. Dereçiftlik Köyü; Honaz İlçesine 14 km, Denizli'ye 25 km uzaklıktadır. Parsel; Dereçiftlik köyünün kuzeybatısında köye 5 km mesafededir. Yerleşim yeri de, burada yer almaktadır.

nceleme alanı; **M22B-17A 1/25000 ölçekli paftan, n, M22B-17A-2C** numaralı, hali hazırda paftada, **293** numaralı, parsel olup, toplam yüzölçümü; **5600 m²** dir. (**ekil 1-1a**).

Parsele en yakın yerleşim birimleri, güneybatısında **Kocaba Beldesi**, güneydoğusunda **Dereçiftlik köyü**dür. İzmir - Afyon karayolu ve demiryolu çalışmaları alanın doğu-batı istikametinde kat etmektedir. Bölgede bulunan bütün köy yolları, İzmir - Afyon karayoluna birleşmektedir. Denizli il merkezinden çalışmaları alanına (Kocaba Beldesi) her 15-20 dakikada bir hareket eden minibüsler bulunmaktadır. Çalışmaları alanının güneyi yola cephelidir.

EK L 1a.Yer Bulduru Haritası,

DEREÇ FTL K

10

Foto 1. Arazinin Genel Görünümü-I

Foto 2. Arazinin Genel Görünümü-II

11

nceleme alanının 1/1000 ölçekli, M22B-17A-2C pafta numaralı, hali hazır haritası, bulunmaktadır. Hali hazır harita içindeki yatay ve dikey koordinatları, aşağıda çizelge ekinde çizim, ölçüm, t.r.

TABLO 1. NCELEME ALANININ YATAY VE DİKEY KOORDİNATLARI

KÖRGE NOKTASI	Y	X
1	440 257	419 0252
2	440 295	419 0275
3	440 315	419 0123
4	440 321	419 0107
5	440 283	419 0115

II.2. İklim ve Bitki Örtüsü

nceleme alanı, Ege ve İç Anadolu iklim kuşakları, etkisi altındadır. Yazlar sıcak, kurak ve yağmurlu, nemli; kışlar ılıman ve yağmurludur. Yağmurlar genel olarak yağmurlu, nadiren de kar yağışlıdır. Doğuya doğru gidildikçe ve yüksek kesimlere geçtikçe karasal iklime geçiş gösterirler. Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı artar. Thorntwaite göre hesaplanan Denizli'nin iklim formülü; kurak-yağmurlu, nemli, mezotermal, yazın çok kuvvetli su noktası,

görülen, okyanussala daha yak,n bir iklim tipini belirler (**Gökgöz, 1994**). Gökgöz (1994)æ göre, ortalama ya , 579.64 mm olup en az A ustos, en fazla ya , ise Ocak ay,ndadır

Denizli ilinin 1931 ó 1990 y,llar,ndaki dene tirmeli su bilançosuna (Thorntwait) göre; Y,ll,k S,cakl,k Ortalamalar,: 15.75 oC

Ayl,k Endeks: 74.01

Potansiyel Buharla ma ó Terleme (Etp): 761.25 mm

Ya ,: 557.42 mm

Gerçek Buharla ma ó Terleme (Etr): 339.69 mm

Su Noksan,: 493.01 mm

Su Fazlas,: 192.24 mm

Bölgenin güney ve do usundaki yüksek kesimlerde genellikle karaçam, k,z,laşam, me e ve ard,ç a açlar, ormanl,k alanlar, olu turur. Ovadaki tarlalarda ise % 60-70 ba c,l,k, %10-20 pamuk, %10-20 meyve üretimi yap,lmaktadır. Etüd alan,n,n yer ald, , kesimlerde ve çevresinde traverten olu umlar, oldu undan tar,ma elveri li arazi de ildir.Bitki örtüsü aç,s,ndan verimsiz bozk,r niteliindedir.

12

II.3. Sosyo ó Ekonomik Bilgiler

Halk,n geneli, tar,m ve sanayi ile geçimini sa lamakta olup çok az kesimi hayvanc,l,klkla u ra maktadır. İlçe s,n,rlar, içinde; Ege'nin en büyük organize sanayisi bulunmaktadır. Halk,n büyük bir bölümü tekstil fabrikalar,nda çal, maktadır. Blok mermer (traverten) i çili i ilçede tekstilden sonra ikinci i sahas, haline gelmi tir. Organize Sanayi Bölgesi'ndeki fabrikalar aç,ld,ktan sonra ve ilçedeki traverten ocaklar, i letilmeye ba land,ktan sonra Honazøda sosyal ya amda de i iklikler olmu tur. İlçede istihdam olu mu , halk,n gelir seviyesi artm, t,r. İlçe ekonomisinin temelini tar,m ve sanayi olu turmaktadır.

Honaz İlçesi,Ege Bölgesi'nin ve Türkiye'nin kiraz üretim merkezidir. İlçede ba c,l,k, son y,llarda daha da önem kazanm, t,r.

Dereçiftlik Köyünün ise ekonomik durumu genel olarak iyidir. Sanayi Bölgesi'nin köye yak,nl, ,, halk,n ço unlu unun kendi arazisinin olmas,, topraklar,n,n verimli olmas, ekonomik hayat, olumlu yönde etkilemi ve halk,n gelir seviyesini yükseltmi tir.

Dereçiftlik Köyünde i sizli in az olmas,, ula ,m,n kolay olmas,, D Tipi Cezaevinin ve Organize Sanayi Bölgesi'nin yak,n olmas, ve okuma oran,n,n yüksek olmas,; köyün sosyal ya ant,s,n, olumlu yönde etkilemektedir. 2000 y,l, nüfus say,m,na göre nüfusu; 657ød,r.

II.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çal, ma Yöntemleri ve Ekipmanlar,

Bu çal, ma amac, do rultusunda arazi, laboratuvar ve büro çal, malar, olmak üzere 3 a amada gerçekleştirilmi tir. Etüd s,ras,nda GPS, harita,çekeç,pusula,lup,metre kullan,lm, t,r.

Arazi çal, malar, kapsam,nda;

- Jeoloji haritas,,
- Zemin Sondaj, (9.00 m derinliklerde 1 adet), *Sondaj; 15/09/2011 tarihinde yapılmış, t.r.
- Jeofizik çal, malar,
Sismik K, r, lma (1 nokta)
Elektrik Özdirenç (1 serim) *Jeofizik çal, malar 15/09/2011 tarihinde yapılmış, t.r.

Laboratuvar çal, malar, kapsam,nda;

- Tek Eksenli Basınç deneyleri

Büro çal, malar, kapsam,nda;

- Hali hazır haritalar üzerinde **E im ve Yerleşime Uygunluk Haritası,**
 - Mühendislik Jeolojisi haritası, ve **KB-GD** doğrultusunda kesit çal, malar, t.r.
- Saha ve büro çal, malar, 15.09.2011 tarihinde başlanmış, 29.09.2011 tarihinde bitmiştir.

III. NCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILANIN DURUMU VE DEĞER ÇALI MALAR

III.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılanın Durumu

nceleme alanı, Denizli İli, Honaz İlçesi, Dereçiftlik köyünde 1/1000 ölçekli **M22B17A-2C** numaralı, hali hazır paftada, **293** numaralı, parseldir. Toplam yüzölçümü; **5600 m²** dir. (**EK 3-4**). Plan mevzii imar planına yönelik yapılmaktadır.

Kadastro paftasında görüldüğü gibi parselin güney tarafı, yola cephelidir. Çevrili yollar stabilize yol olup mermer ocakları, yola olan ulaşım, sağlamaktadır. Parsel; yola **40 m** cephelidir.

Parsel içerisinde herhangi bir yapılanı yoktur. Çevresinde kuzey yönünde sanayi alanı, güney yönünde yol, batı ve doğu yönünde tarım arazisi mevcuttur. Yerleşim yerindedir.

III.2. Mevcut Planın Esas Yerbilimsel Etütleri, Sakıncalı Alanlar-Afete Maruz Bölgeler

Denizli İli, Honaz İlçesi, Dereçiftlik köyünde yer alan **293** numaralı, parselin kayıtlı, 5600 m² yüzölçümlü arazi, **sanayi alanı, yapılanı, amaçlı** olup konu ile ilgili kurum görüşleri alınmıştır. (**EK 5**).

III.3. Taşınmaz Sahalar,,Sıt Alanlar,,Koruma Bölgeleri

293 nolu parsel taşınmaz sahası,,sıt alanı, ve özel statülü koruma alanları, içerisinde bulunmamaktadır.Taşınmazın herhangi bir derenin akışıyla ilgili engel konumunda bulunmadığı, DSİ kurum görüşünde belirtilmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı'nca 09.03.2011 tarihinde onaylanan Aydın-Muğla-Denizli Planlama Bölgesi 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planında söz konusu parsel **ÖK,smen Tarım Arazisi,K,smen Çayır Mera Alanı** olarak belirtilen alanlar içinde kalmaktadır.Yapılacak imar planının, 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Plan hükümlerine uygun olarak,Plan hükümlerinin **8.3 Tarım Arazileri ve 8.13 Mera Alanları** bölümü çerçevesinde değerlendirilip yapılması gerekmektedir (**EK 5**).

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü **21. Bölge Müdürlüğü** görüşü yazısına göre; taşınmazın herhangi bir derenin engel konumunda bulunmadığı, tespit edilmiştir.

14

İl Sağlık Müdürlüğü raporuna göre; her türlü çevre kirliliğine neden olacak hususlar hakkında tedbirlerin alınması, ve 1593 sayılı, Umumi Hijyen Kanunu,17/02/2005 tarih ve 25730 sayılı, İnsan Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ve uygun içme suyu sağlanması,19/03/1971 tarih ve 13783 sayılı, **Lağım Mecrası, Mümkün Olmayan Yerlerde yapılacak Çukurlara ait Yönetmelik** ve uygun fosseptik yapılması,10 Austos 2005 tarih ve 25902 sayılı, Resim Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Yeri Açma ve Çalıtırma Ruhsatları ile ilgili Yönetmelik gereği ruhsatlandırılması, İmar Planı, Kararları,nda bu Kanun ve Yönetmelik yazılması, ayrıca Çevre ve Toplum Sağlığı yönünden sakıncası bulunmadığı, bildirilmiştir.

7269 sayılı, **Afet Yasasına göre Afete Maruz Bölge (AMB)** karar, bulunmamaktadır.

III.4. Değerlendirme Amaçları, Etütler ve Verileri

İnceleme alanı, içinde diğer kurum ve kuruluşları tarafından gerçekleştirilen amaçlar için yapılan çalışmalarla rastlanmamıştır.

IV. JEOMORFOLOJİ

Çal, ma alan, ve çevresinin morfolojik bünyesini hafif dalgalı, düzlükler, ovalar, tepelikler, traverten teraslar, meydana getirir. Açılma çatlakları, na bağı olarak çukullar, sular tepecikleri meydana getirmektedir.

Morfolojik bünye üzerinde dikkati çeken diğer bir yapı ise traverten yüzeyleridir. Bunlar Çömlüksaz (Böceli) alanı Kocabağ kadar kesintisiz olarak teraslar halinde uzanır. Bu yüzeyler Aksu ve Honaz çayları tarafından biraz eğimde kat edilen bir plato olarak da düşünülebilir (**Erişen 1971**).

Etüd alanı ve çevresinde bulunan önemli yükseltiler şunlardır: kuzeyinde Tenekelidede Tepe-Kızıltepe, Büyükkestel Tepesi (547 m), Küçükkestel Tepesi (535 m), Kekikli Tepesi (462 m) ve Kızıltepe ve güneyinde ise Güneyyatak Tepesi (524 m)dir. Ayrıca Kelkaya Tepesi (1024 m), Heybecik Tepe (1034 m) ve Arapalan Tepesi (600 m)de bulunmaktadır.

Etüd alanı, 1/1000 ölçekli hali hazır haritalarda görüldüğü üzere **477-481** rakımları arasında yer almaktadır.

Çal, ma alanı, topoğrafik açıdan genel olarak % **0-10⁰** yani **düz ve az eğimli**dir. Eğim genel olarak yumuşak ve düşük eğimli olup; eğim yönü **GÜNEYDOĞU (GD)** yönlerindedir. (**EK 2**).

TABLO 2. E EĞİM DERECELERİNE GÖRE EĞİM TANIMI

EĞİMLERİN TANIMI	TOPOGRAFIK EĞİMLER (%)	RENK
<u>Yumuşak eğimli</u>	<u>0-10°</u>	<u>Açık Sarı,</u>
Düşük eğimli	10-20°	Koyu Sarı,
Orta eğimli	20-30°	Turuncu
Yüksek eğimli	30°-45°	Açık Kahve
Çok Yüksek eğimli	>45°	Koyu Kahve

EK 2. Çalınma Alanı ve Çevresine Ait Uydu Görüntüsü

V. JEOLOJİ

V.1. Genel Jeoloji

Etüd sahası, ve geniş çevresinde bir çok araştırılabilir, stratigrafik, endüstriyel hammadde, madenler ve jeolojik harita amaçlı çalınmalarda bulunmuşlardır. Yörenin jeolojisinin araştırılmasında 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Denizli paftasından yararlanılmıştır. Denizli dolayındaki jeolojisini; Konak ve diğerleri (1986); Okay (1989); Bilgin ve diğerleri (1990); Aydın (1991-1992); Eder (1994); Çokmakolu (1995) tarafından incelenen ve ayrıntılı şekilde raporlar yapılmıştır.

Honaz lıçesi ve çevresi Menderes Masifi dahilinde ve masifin güney kompartman, üzerinde. Masifin temelinde, Paleozoik ya lı, her derecede metamorfizmaya uğramış, kayalık topluluklar, içeren gnaylarla migmatitlerden oluşan bir çekirdek k,s,m ile çeyitli istlerden, kuvarsitlerden ve mermerlerden oluşan ve çekirde i çevreleyen örtü zonlar, vardır. Bu seriler etüd alan,n,n güney ve bat, k,s,m,ndaki yüksek da lar, olurlar.

Bölgede Neojen birimleri görsel ortamda çökeltir. Menderes Masifi'nin kuzeyinde ve güneyinde, do rudan do ruya kristalin temel kayalar, üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Yer yer de yüzlerce metre kalınlıkta, a erir.

Neojen birimleri, çeyitli irilikteki kum ve çakıllardan, konglomera, kumta lı, kil ve marn-kil aralanmasından oluşur. Bol miktarda fosil bantlar, ta ,yan seviyeleri ile ya tespiti yapılabilmektedir, sa lamaktadırlar.

Kuvaterner geni alüvyon sahalar, ve yan derelerin a ,zlar,nda oluşmuş birikinti konileri ile temsil edilmektedir. Bölgede kuru ve sululu dere a ,zlar,nda ve dik yamaçlı, topo rafiyan,n, ovaya giri te b,rakt, , y, ,nt,lar, yamaç molozlar,, alüvyonlar ve alüvyon yelpazeleri eklende temsil olunur. Temeldeki tüm birimler üzerine uyumsuz olarak çökeltir. Ayr,ca bölgede Pliyokuvaterner ya lı, CaCO₃ a lı, sular,n b,rakt, , traverten çökeltirleri mevcuttur ve Menderes Masifi'nin her iki yan,nda çökeltirlerdir.

V.1.1. Stratigrafi

Denizli ve çevresi ile Denizli do usu olmak üzere iki ayrı, stratigrafik oluşum gözlenmektedir. ncelenen bölgede belirlenen stratigrafi alttan üste do ru öyle sıralanabilir: Eosen ya lı, Çökelez grubuna ait Çökelez Kireçta lı, ve Oligosen ya lı, Akçay Grubuna ait Karadere ve Bay,ralan formasyonlar, yer almaktadır. Denizli Grubuna ait K,z,lburun formasyonu ve Kuvaterner ya lı, güncel çökeller yer almaktadır.

18

I) Paleozoik Birimleri

II) Neojen Birimleri

III) Kuvaterner Birimleri olmak üzere 3 bölümde toplanmış, tır. Bunlar a a ,da sırasıyla açıklanmış, tır (ekil 3-3a-3b).

V.1.1.1. Paleozoik Birimler

Eosen ya lı, bu grup Çökelez kireçta lı, (Jkçç), Karatepe Formasyonu, Yayla Formasyonu, Selcen Formasyonu, Mal,da lı, Formasyonu olmak üzere 5 formasyona ayrılmış, tır. nceleme alan, çevresinde bu Gruba ait Karatepe ,Karadere ve Bay,ralan Formasyonu birimlerine rastlanmaktadır.

Çökelez Grubu (Jkçç)

Kristalize kireçta lar,ndan olu an bu formasyon,ilk kez Konak vd.(1990) taraf,ndan tan,mıanm, t,r.Koyu gri,gri,bej,beyaz renklerde ince-orta tabakal,,laminal, kireçta lar, ile koyu gri,siyah,ms, gri renklerde,kal,n-orta tabakal, dolomitler,yersel bre ik,konglomerratik özellikler gösterirler.

Formasyon; dene tirilebilece i öBozda Ünitesiö(Konak,vd., 1987b,Konak 1993) kapsam,ndaki karbonatlarda oldu u gibi,Jura-Kretase ya ,nda (Konak,vd.,1990) kabul edilmektedir.

Dereköy Formasyonu (Ted)

Tabanda çak,ıta , ve biyoklastik kireçta , ile ba lay,p, üste do ru kumta ,, eyl ardanmas, ekinde devam eder. Egemen türbidit istifi, Dereköy Formasyonuolarak adland,r,l,r. Ad,n, M22-b3 paftas,ndaki Dereköy (A a ,da dere)den alm, ve bu adland,rmay, ilk kez Gökta (1990) yapm, t,r (Sun, 1990). Ba l,ca yay,l,m gösterdi i alanlar, Kelkaya Tepesi ve Dereçiflik köyü güneyinde Karaçay deresi yamaçlar,d,r.

Transgresif çak,ıta , litofasiyesi, sar,ms, ya da ye ilimsi gri-bej, yersel bordo renklidir. Formasyonun alt,nda bulunan pelajik mikritler ile kalsitürbiditlerden türemi ökal,nt, çak,ıllar,ö içerir. Kumta , ya da litik bile enli biyoklastik kireçta ,ndan olu an matrix desteklidir. Tutturulmas, iyi, boylanma orta-kötüdür. Çak,ıta , litofasiyesi ile yanal dü ey geçi ili kileriyle yataklanm, olan biyoklastik kireçta lar, bej, gri yada ye ilimsi gri renklidir. Tümüyle masif olan bu kaya türü s,k, tutturulmu ve çok serttir. Eosen transgresyonunun taban,n, olu turan bu çökel toplulu u; tane destekli masif çak,ıta ,-çok kaba kumta ,-kaba kumta , ardanmas,yla türbidit istifine geçer. Denizel Eosen tortulla mas,n,n esas bölümünü olu turan türbidit istifi, tipik olarak zeytin ye ili renklidir. Tane destekli kumta , ara katk,l, eyller ba l,ca kaya türü toplulu udur. Formasyon Poisson, (1977)ö göre Eosen ya l,d,r (**Gökta , 1990**)

19

Karadere Formasyonu (Tok)

Bloklu çak,ıta , ve çak,ıll, kumta , ekindeki, karasal k,r,nt,lardan olu an istiftir. Ardanma ilk kez Hakyemez (1989) taraf,ndan yap,lm, t,r. Kendisinden ya l, tüm birimlerin üzerine diskordans olarak gelmektedir. Formasyon Çökelez Kireçta lar, ile uyumsuz olarak bulunur. Bloklu çak,ıta ,, çak,ıll, çamurta , ve çak,ıll, kumta , ardanmas,ndan olu an kaya türü toplulu una sahiptir. Tüm kaya birimlerinin ortak özelli i, çok kötü boylanmal, olmas,d,r. Formasyon, limonitik çimento nedeniyle tipik olarak k,z,l kahve ile sar,ms, renklerde dir.

V.1.1.2.Neojen Birimler

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

Kızılburun Formasyonu (Tmkb)

Kendisinden ya da tüm kaya birimlerini açmış uyumsuzlukla örtün, alüvyon yelpazesi kökenli karasal detritiklerden oluşan formasyon Kızılburun Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon adı ilk kez İmrek (1984) tarafından kullanılmıştır. Formasyon adı, M21-b1 paftasında Kızılburun Tepesinden alınmıştır. Burada dere köyü doğusunda ve Dereçiflik civarında gözlenmektedir.

Çakıllı, kumta, çamurta, düzensiz ardalanan, kaya türü topluluğu oluşur. Çökel istif genelinde ele alındığında; alttan üste doğru tane boyu ortalaması, diğer ardalanma düzene girer ve çamurta, litofasiyesi istife egemen olur. Aynı yönde kızıl-kahve renk dağınıklığı, giderek açılır ve sarımsı boz renkler yaygınlaşır. Moloz akması kökenli bloklu kaba çakıllar, istifin alt kesimlerinde yoğunlaşır. Çökel istifin üst kesimlerinde yer alan ve yelpaze üzerinde kanallı olmuştur. Örgünlü akarsuların olduğu ufak çakıllı, çakıllı, kumta, kumta, topluluğu, yanallı süreksiz mercekli ara düzeyler ekinde çamurta, egemen istifi içinde yataklanmıştır.

Sun (1990) tarafından yapılan araştırmada, Kızılburun formasyonu içerisindeki linyit seviyelerinde yapılan çalınmalarda Dr. Funda Akgün Formasyonunun ya da Üst Miyosen olarak vermiştir. Neotektonik dönemde bölgenin paleocefalik gelişimi düşünüldüğünde Kızılburun Formasyonunun Ya da Üst Miyosen kabul edilmiştir.

20

Sazak Formasyonu (Tms)

Kızılburun formasyonu üzerine uyumlu olarak gelen formasyon bölgenin KBÖ,nda mostra verir. Altta siltta, ve kılta, üstte doğru kireçtaşlar, yer alır. Kireçtaşlar, kirli beyaz renkli, dayanıklı, orta katmanlı, oldukça çatlaklı, erime boluklu ve bol Gastropoda fosillidir. Yer yer ince katmanlı, killi kireçtaş, düzeyleri içerir. İstifin kılta, ve killi kireçtaş, düzeylerinde jips gözlenmektedir. Taner (1974-a, b; 1975)ın fosil bulgularına göre ya da Alt Pliyosen'dir.

Kolonkaya Formasyonu (Tpko)

Görsel çökellerden oluşan formasyona Kolonkaya Formasyonu adı verilmiştir. Adlı ilk kez İmrek (1984) tarafından kullanılmıştır, İmrek (1990). Etüd alanı, çevresinde, Güneyyatak Tepenin kuzey batısında, ve Büyükkestel tepenin batısında görülmektedir.

Marn ve çamurlar, (kil-silt karmaları) ardalanan kumlar, egemen kaya türüdür. Çökel istifin egemen kaya türünü oluşturan kumlar, genellikle açık pas, yersel koyu pas ya da boz renkli, daha çok gevrek tutturulmuş ve dağınık, genellikle tane destekli, iyi yığılmış, 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, çamurlar, sarımsı, bej ya da boz renkli, kumlu ve masiftir (İmrek, 1990). Taner, G. (1974) göre formasyonun yaşı, Alt Pliyosen'dir. Kalınlığı 860-1100 metre arasında değişmektedir (Sun 1990).

Bu birimde yanaldışılikler gözlenmiştir. Bununla birlikte marn, killi kireçtaşlar, ve çamurlar, ile ardalanma gösteren kumlar, formasyona egemen olan kaya türüdür. Formasyon içerisinde yer alan Kumlar, genellikle sarımsı, açık pas, yersel koyu pas ya da boz renkli, daha çok gevrek tutturulmuş ve dağınık, parlak mikapullu, genellikle tane destekli, iyi yığılmış, yerlerde birincil gözenekli, iyi boylanmamış, yersel oolitik, bazı düzeylerde çakıllı, genellikle paralel, yersel çapraz katmanlıdır. Ayrıca Gastropod ve pelesipod içerikleri yönünden de zengindirler.

V.1.1.3. Kuvaterner Birimler

Alüvyon (Qal)

Çalınma alanı, çevresinde yer alan alüvyon, kil, silt, kum, çakıl boyutundaki ince ve kaba bileşenlerden meydana gelmiştir. Bölgedeki alüvyal tortullar, nispeten daha düşük topoğrafyalı alanlarda yer alır. Kuvaterner geniş alüvyon sahaları, ve yan derelerin ağzlarında olumsuz birikinti konileri ile temsil edilir. Bölgede kuru ve suludere ağzlarında ve dik yamaçlı, topografyanın, ovaya girişte bırakılan, yığıntılar alüvyonlar ve alüvyon yelpazeleri şeklinde temsil olunur. Temeldeki tüm birimler üzerine uyumsuz olarak çökelmişlerdir.

21

Alüvyon birimleri, (Deirmenyk, Mevkii, Konyayolu Mevkii), doğusunda (Çayırçiflik Mevkii ve Hanyeri Mevkii) ve güneyinde (Sincan ta, Mevkii) en genç birim olan alüvyonlar gözlenmektedir. Alüvyonlar iyi tutturulmuş çakıl, kötü boylanmamış kum ve siltten oluşmaktadır. Bölgede yapılan D.S. sondaj verilerine göre alüvyon kalınlığı, **150 m**dir.

Alüvyon Yelpazesi (Qaly)

Havzayın, güneyden sınırlayan dağlardan dereler vasıtasıyla taşınarak gelen blok, çakıl, kum, silt ve killerden oluşur.

Alüvyal tortulardan yamaç molozlar, ve alüvyon yelpaze birimleriyle yanal ve düşey yönde geçilidir. Kar, topraklarda killerin egemen olduğu yerler genellikle kahverenginin de renklilerdir ve sarı, renklidir. Siltlerin yoğun olduğu yerler kahverengi, yer yer gri ve beneklidir. Yelpaze tortullar, içindeki birimlerden en yaygın olan, kum-silt-kil karışımındadır. Bu birim yelpaze ortamlarında nispeten daha düşük enerjili kesimlerinde depolanmaktadır. Yanal ve düşey yönde çakıl-çakıllıta, düzeyleri ile geçilidir. 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 boylanmalı, çakıl, kum ve çamurlardan oluşur. Çalınma alanının güneyinde (Kızıldağ köyü, Menteşe ve Honaz ilçesi), güneydoğusunda (Dereçiftlik köyü, Aşağıdağdere köyü) ve kuzeydoğusunda alüvyon yelpazesi görülmektedir. Honaz ve Menteşe Köyü kuzeyinde bulunan Alüvyon Yelpazelerinin boyu yaklaşık 3500 m'dir. Yamaç eğimi 7°'dir. Alüvyon yelpazesinin yanal yönde boyu 3000 m'dir. İçerisinde bölgede Allohton olarak bulunan birimlerin parçaları da bulundurulur. Dereçiftlikte bulunan Alüvyon yelpazesi ise 1100 m. uzunluğunda ve 1000 m genişliğindedir. Yamaç eğimi 3°'dir. Dere Çökelleri tarafından kesilmektedir. İçerisinde ise Neojen Temel kayalara ve Neojen öncesi temel kayalara ait parçalar bulunmaktadır.

Traverten (Qtr)

Çalınma alanının genelinde görülmektedir. Travertenler karstik ve hidrotermal sular, küçük nehirler ve bataklıklardaki kalsiyum bikarbonatın çökmesiyle veya tamamen biyokimyasal olarak tortullaşmış olan kayalardır.

Travertenler, kireçtaşı ve mermer gibi, suda kolay çözünebilen karbonatlı kayalar, kırık, çatlaklı, fay zonlarında çözme-ataşma (korozyon) yapan yeraltı sularının, yeryüzüne çıktığında, kaynağın sıcaklığı ve çevresinde çökelttiği tortul kayadır (Altunel ve Hancock, 1993).

22

Hem soğuk, hem de sıcak su kaynakları, 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 su kaynaklarında CO₂ miktarını kaybederek soğumaya başlarlar ve belli bir süre sonra traverten çökelişi başlar. Belirli bir maksimum çökeltme hızından sonra, sıcak suların, sıcak suların çökeltme hızı azalır. Sıcak su kaynaklarında çökeltmeyle 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 çal, gibi bitkiler).

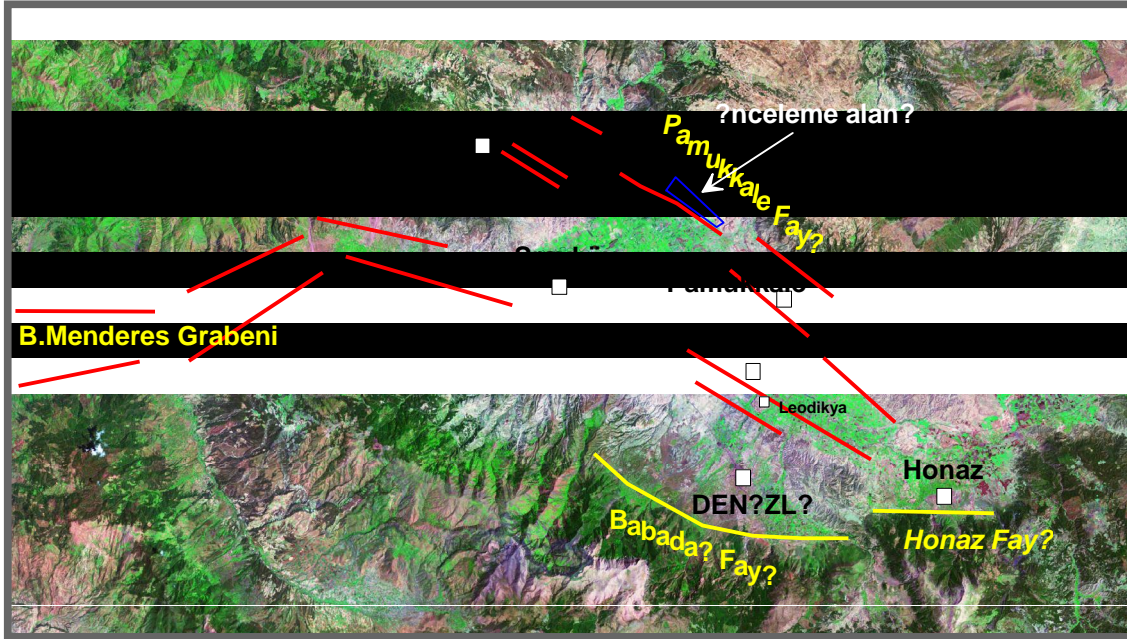
Sıcak kaynaklara oranla soğuk su kaynaklar, CO₂ini daha yavaş kaybeder. Genellikle çökeltme kaynaktan kısa bir mesafe sonra bular. Düşük sıcaklık ve az miktardaki çözünmüş madde oran, yosun ve otlar ile farklı türden bitkilerin gelişmesine yardımcı olur. Bu makrofitler kalkerli çökeller içine katılır bunların daha sonra bozularak / ayrışarak uzaklaşarak, ile geriye yüksek oranda boyluklu makrofabrik kalmaktadır. Bu nedenle genel olarak sıcak kaynaklarda çökeltme daha fazla olup bitki büyümesi engellenmiş durumdadır. Devam eden çökeltme ile çökeltme azalır, kapanır ve sürekli yer değiştirir. Çökeltme azaldıkça depolanma hızı düşer. Bitki gelişiminin engellenmesi nispeten tabakal ve yavaş olan travertenleri oluşturur. Bunlar klasik travertenlerdir. Buna karşılık soğuk su travertenleri bol bitki içerikleri nedeniyle daha fazla boyluklu, 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 çökeltme kaynak sular, tarafından oluşturulmuştur. Güncel Pamukkale travertenleri dışında doğu Yenicöy, Küçükdereköy ve Irganlı yerleşim merkezleri çevresinde ve Kocaba kuzeyinde Ballık travertenleri ve Karateke, Koyunaliler çevresinde eski traverten oluşumları rastlanmaktadır.

V.1.2. Yapısal Jeoloji

Denizli ve çevresi Büyük Menderes ve Gediz çöküntülerinin kesim bölgesinin hemen doğusunda yer almaktadır (**ekil 4**). Westaway (1990) tarafından bu çöküntü alan, Çürüksu grabeni; im ek vd. (1978) tarafından Denizli havzası olarak adlandırılmıştır. Denizli havzası, kuzey ve güneydeki normal faylarla sınırlanmış, KB-GD uzanmış, bir çöküntü havzasıdır (**ekil 6**). Denizli havzası, 50 km uzunlukta ve 24 km geniştir. Denizli havzasının KKDOsunda geçen bazı faylar Honaz-Pamukkale-Karahayıt arasında uzanan Pamukkale fayı; Honaz-Karakova arasında uzanan Karakova fayı, ve Kaleköy-Üzerlik arasında uzanan Kaleköy fayıdır. Bu faylardan özellikle Pamukkale Fayı, Kuvaterner-Günümüz arasında depremler ürettiğini ilkin paleosismolojik izler bulundurmaktadır (Demirtaş 2002).

Havzasının GGDsunda uzanan bazı faylar Babada arasında uzanan Babada Fayı, ile Karateke-Kızılyer arasında uzanan Honaz Fayıdır. Babada Fayı, ile Honaz Fayı, Menderes Çöküntüsünün olumaya başladığında gelişen kenar fayları olup, üzerinde önemli deprem yaratabilecek izler bulundurmamaktadır. Çünkü bu faylar boyunca 500m-1500m arasında deşin görünür bir toplam atışma bulunmaktadır (Demirtaş 2000). Bu görünür atışma, Denizli havzasındaki fayların havzasının olumunu sağlayacak şekilde kuzeye doğru göç ettiğini işaret etmektedir. Denizli havzasında günümüzde çalınan faylar havzasının kuzeyinde Çürüksu Vadisi boyunca yer almaktadır. Bölgedeki ana fay KB-GD doğrultulu Pamukkale Fayıdır (**ekil 4a**). Fay doğrultusu boyunca sol sçrama ile geometrik olarak Hieropolis ve Akköy olmak üzere iki segmente ayrılmıştır (Çakır,1998). Hieropolis fay segmenti bölgede yüzlek veren metamorfik kayalarla Neojen ve kısmen de Kuvaterner yaşı alüvyonları arasında sınırlı, belirlemektedir (Çakır,1998). Bu segment 13 km uzunluğunda olup Karahayıtın kuzeyindeki Neojen kırılmaları içerisinde gözlenmemektedir. Güneydoğuda ise Altunel ve Hancock (1993) göre Hieropolis segmenti Yeniköy yakınlarında sonlanmakta ve sola sçrayarak GBöya doğru birkaç km daha devam etmektedir. Akköy Fay Segmenti ise Neojen Kuvaterner yaşı graben dolgusundan ayrılmaktadır. Çakır 1998 bu segmentin yaklaşık 7 km uzunluğunda olup iki ucuna doğru alüvyal sedimentler içerisinde kaybolduğunu söylemektedir.



ekil 4a . Denizli Havzası,nda Deprem Üreten Aktif Faylar (Demirtaş vd. 2003).

Ancak Akköy Segmenti Yeniköy ve Sarıyar Köyleri arasında, Kardın Dere ve Çınarlı Dere'nin Biriktirdiği Alüvyal yelpazelerle örtülmüştür (Demirtaş 2003). Tortul birikiminin hızlı ve çok miktarda olması, fay izlerinin gömülü kalmasına neden olmuştur, yüzeyde fay morfolojisi silinmiştir.

Bu segmentin devamı, Sarıyar ve Dombadan Köyleri arasında 7 km uzunluğunda olup, Neojen yaşıyla, birimlerle Kuvaterner yaşıyla, birimlerin sınırlanmış olduğu turan bu hat boyunca, yer yer aslı vadiler ve aslı taraçalar gözlenir. Segmentin GD'sunda sola doğru 3 km sığırma yapar 2-3 km devam ederek Kızılyer Köyünün kuzeyinde alüvyon içinde kaybolur (ekil 4a).

Denizli havzası, KB-GD uzanmış, Karakova yükselimi ile ikiye ayrılmıştır. Yükselimin her iki tarafında, 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 çalışılan fayların havzadan kuzeyinden geçtiğini açıkça göstermektedir.

ekil 4. Denizli Bölgesinin Tektonik Haritası, (Koçyiğit,2002)

29

V.2. İnceleme Alan, Jeolojisi

Parsellerin yüzeyi temel olma özelliği taşıyan 0.25 m olan ince bir toprak örtüsüyle kaplıdır. İnceleme alanında 1 adet karotlu zemin sondaj, açılmış, toprak zemin sondaj, ve jeofizik çalınmalarda gözlemlendiği üzere toprak örtüsünün altında genel olarak traverten (Qtr) yer almaktadır.

Foto 3. Traverten (Qtr)

Foto 3'de ise travertenler yüzeyde mostra vermektedir. Genelde yatay tabakalanma gösteren travertenler, 8.00-8.50 m ye kadar devam etmektedir.

Altunel (1996), tarafından yapılan morfolojik sonuçlarında etüd alanı; **S,rt Tipi Traverten** olarak değerlendirilmemiz uygundur. Morfolojik açıdan da s,rt üzerinde bulunan çalınma alanı, çatlak boyunca yüzeye çıkan suların yüzeyde çökelttiği travertenler zamanla çatlak boyunca s,rt oluşturmaktadır. S,rt tipi travertenlerin uzun eksenleri boyunca yer alan merkezi çatlaklar, açılmış çatlaklar, dır (Altunel ve Hancock, 1993). Altunel ve Hancock (1993) s,rt tipi travertenlerin merkezi çatlaklarından Denizli bölgesindeki açılmış, esas olarak KD-GB yönünde olduğunu ancak yer yer K ó G yönünde açılmış, da olduğunu sonucuna varmışlardır.

30

Çatlaktan çıkan suyun yüzeyde çatlağın her iki tarafında akmasıyla tabakal travertenler oluşur. Traverten tabakaları, genellikle s,rt ekseninden uzakta doğrudur. Yani s,rt tipi travertenler bir nevi çatlağın kenarındadır (Altunel, 1996).

Kaynak sular, kaynaktan uzaklaştıkça ve yamur sularının etkisiyle sıcak su kaynaklarındaki sular, seyrelterek suların soğumasını sağlarlar. Bundan dolayı, kam, saz ve iri otlar soğuyan suyun yakını çevresinde gelişmeye başlarlar. Kam, sapları, fazla yoğunlaşma ile su akışı engellenebilir. Kök sistemleri, çökelleri sık, tırtır ve sıklamla tırtır. Bu bitki malzemesi kristalin kabuk malzemesi ile kaplıdır. Böylece boşluklu bir yapı kazanır. Bitki kök ve sapları, silindirik bir yapıda olabilir. Kam, kalıpları ve boşlukları korunmuş olması, sonuçta bu tip travertenlerin yüksek porozite de olmaları neden olur.

Foto 4. Etüd Alanında Gözlenen Kam, tipi Traverten

Foto 4'de görüldüğü üzere kam, tipi traverten koyu renkli, boşluklu, boşlukları bazılar, düzensiz, bazılar, ise yönlendirilmiştir. Yer yer taneli yapıdadır. İçerisinde mikro kam, lar

DENİZLİ HONAZ LÇES DEREÇ FTL K KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU
gözenli tir. Masif olmaları, nara men bo luklar, çok fazladır. Bo luk oranları, n n fazla
olması, ndan dolayı, ekonomik de illerdir.

31

Foto 5. Bo luklu Yapıdaki Traverten

Yapılan sondajda görüldüğü üzere 4.50 m den sonra daha masif yapıda travertenler
gözenli tir. Masif yapıdaki travertenler daha açık kahve renkli, sık, yapıda olup az gözenekli,
bo luklu yapıda azdır.

32

Foto 6. Masif yapıdaki Traverten

Travertenler, kireçta, ve mermer gibi, suda kolay çözünebilen karbonatlı kayalar, n
kırıklı, atıklı, zayıf zonlarında çözme-ayırma (korozyon) yapan yer altı suları, n n,
yeryüzüne çıkması, kaynakları, ve çevresinde çökelttiği tortul kayadır (Altunel ve
Hancock, 1993).

Etüd alanında gözenekli-masif yapıdan ve ayrılmaması derecesinden dolayı, 2 ayrı
traverten gözenli tir. Travertenler, görsel ortamda $CaCO_3$ ların çökmesiyle oluşur.
Bölgede geniş bir alanda yüzeyleyen travertenler **Kuvaterner** ya da'dır.

33

VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ

DENEYLER

VI.1. Sondajlar

Etüd alanında kaya zemin olması, ndan dolayı, karotlu 1 noktadan karotlu sondaj olarak
çalıştırılmamıştır. Sondajlar sömütme suyu kullanılarak sulu rotary sondaj sistemi
uygulanmıştır. Çeşitli seviyelerden karotlu numuneler alınmıştır.

VI.1.1. S, Sondajlar

Karotlu sondajlar genel olarak aynı özellikleri göstermektedir. Üstte 0.25 m'lik bitkisel topraktan itibaren gözenekli traverten 4.50 m'ye kadar devam etmektedir. Gözenekli traverten, açık kahve renkli, bol gözenekli, boluklu yapıdadır. Yüksek porozitede olmaları, bundan dolayı, bitki kök ve sapsar, vardır. Bitki kök ve sapsar genelde kam, eklindedir (**Foto 4**). Dolayısıyla Semiz 2000, lisans tezine dayanarak litotiplerine göre kam, tipi traverten grubuna girmektedir. 4.50 m'den sonra masif yapıda kahve renkli, sık, az gözenekli, az bolukludur. Masif yapıdaki travertenler, 9.00 m'ye kadar devam etmektedir.

Foto 7. Sondajdan Görünümler

Sonuç olarak etüd alanında gözenekli-masif yapı, s, n, n ve ayrı, ma derecesinden dolayı, 2 ayrı traverten gözlenmiştir.

34

Temel sondaj koordinatları, ve geçilen litolojilerin özellikleri **Tablo 3**'de verilmiştir.

TABLO 3. TEMEL SONDAJ KOORDİNAT VE LİTOLOJİ TABLOSU

Sondaj No	Derinlik (m)	Litoloji	Yeraltı suyu	Koordinat
SK-1	0.00-4.50	Yüksek porozitede Traverten Açık kahve renkli, boluklu yapıda, gözenekli çerisinde mikro kam, lar vardır.	Yok	Y 440 297 X 419 90141
	4.50-9.00	Masif Traverten Kahve renkli, az gözenekli, az boluklu		

Foto 8. Sulu Rotary Sondaj

VI.2. Arazi Deneyleri

inceleme alanında açılan temel sondajlar, n, n kaya zemin özelliğinin de olmasının, n, n dolayısıyla, arazide **SPT** deneyi yapılmamıştır. Kuyu logları, a, a, daki tabloda verilmiştir.

35

VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

VII.1 Kaya Mekaniği Deneyleri

Etüd alanında yapılan sondajlardan karotlu numuneler alınmış, t.r. inceleme alanından alınan kaya numuneler üzerinde farklı amaçlara yönelik laboratuvar deneyleri yapılabilmektedir. Kayaçların jeomekanik özelliklerinin tayini amacıyla 3 adet karotlu numune üzerinde tek eksenli basınç dayanım deneyleri yapılabilmektedir.

VII.1.1. Tek Eksenli Basınç Dayanım Deneyi

Kayalardan alınan silindirik numunelerin tek eksenli yükleme ile sıkıştırılma dayanımlarının tayini (N/mm^2) ile ilgili bir deneydir.

Bu deney, silindirik bir ekle sahip kayaç malzemesi örneklerinin dayanım ve kaya kütlesi sınıflamalarında, ayrıca tasarımda yaygın biçimde kullanılan tek eksenli sıkıştırılma dayanımının tayini amacıyla yapılmaktadır. Deney sırasında aksel deformasyon da ölçülerek, kayaç malzemesinin deformasyon ve yenilme karakteristikleri de değerlendirilmektedir.

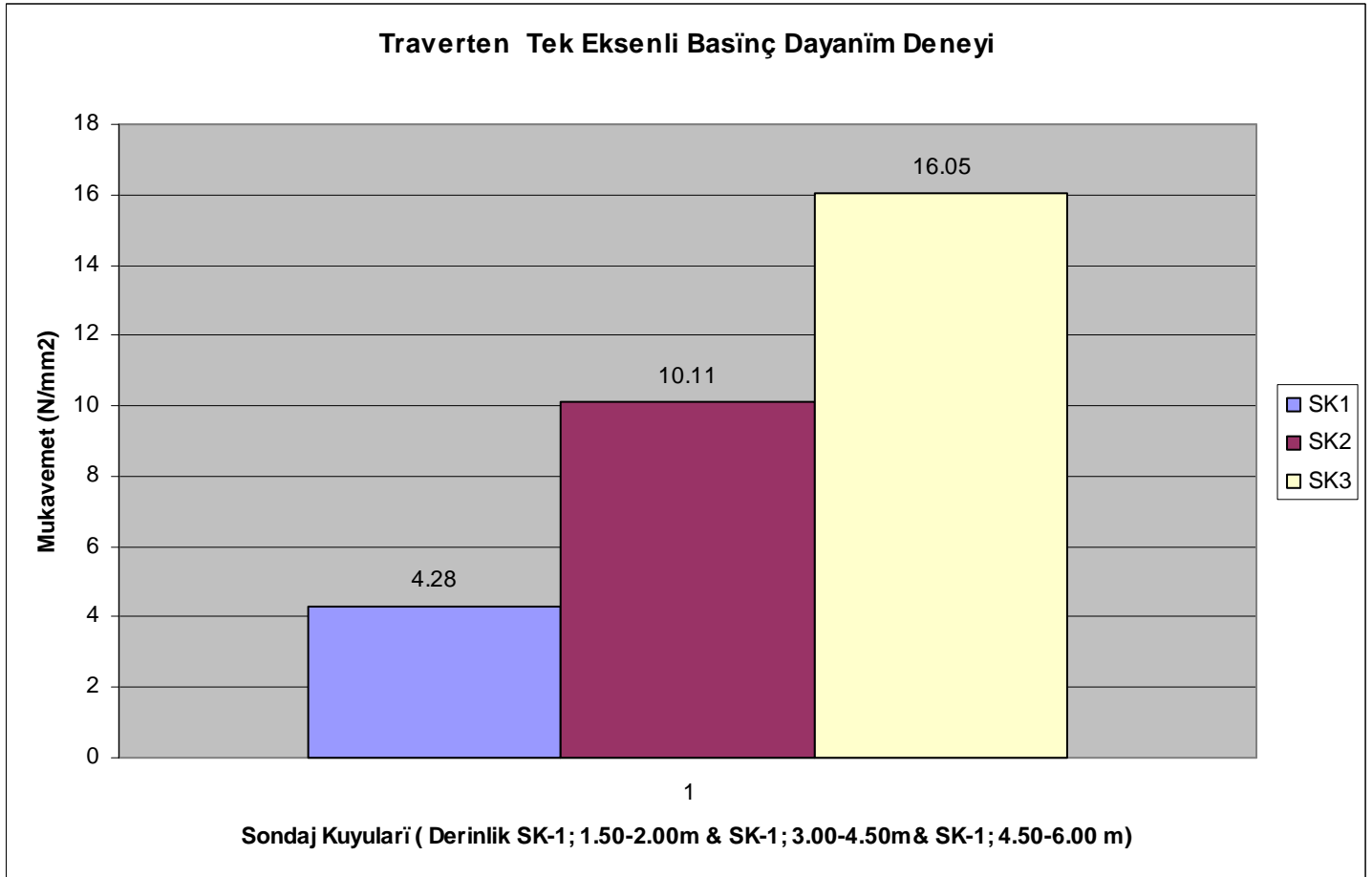


Foto 9. Deney Numunelerinin Görünümü

VIII. JEOLFİZİK ÇALIŞMALAR

Harita planına esas Jeolojik, Jeoteknik, Jeofizik çal, malar sonucunda arazi planlaması, amaç,ıyla yerel yönetimce kullan,labilir mühendislik parametreleri vermek ve inceleme alan,nda bu parametrelerin de i imlerinin belirlenmesi elde edilen sonuçlardan inceleme alan,nda yerle ime uygunluk de erlendirmesi amaçlanm, t,r. Bu ekilde belirlenebilecek yerle ime uygunluk de erlendirmesi aç,s,ndan farklı alanlarda kent planlaması,, yerle im yo unlukları, ve yapı, özellikleri gibi konularda bazı kararlar al,nabilir.

Harita Planına Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik çal, mas, kapsam,nda, inceleme alan,ndaki zeminlerin dinamik-elastik parametreleri, tabaka kal,nl,kları,, deprem yönetmeliklerine göre zemin s,n,fları,, belirlemek amaç, ile 1 serimde sismik k,r,lma ölçümleri, 1 noktada dü ey elektrik sondaj, ölçümleri yapılm, t,r.

VIII.1. Sismik K,r,lma

Sismik etütte, Geometrics marka SmartSeis model 12 kanall, sismik ara t,rma cihaz, kullan,lm, , ofset mesafesi 2 m ve jeofon aral, , 4 m, serilim boyu 48 m alınm, t,r. Sismik kay,tlar SeisImager bilgisayar programları, kullan,larak tabakaların hesaplanan hızları,, tabaka kal,nl,kları, ve elastik parametreler çizelgede verilen ölçü noktalarına ait sismik kesitler **EK 8** de verilmiştir.

Enerji kayna, , olarak 10 kg. a ,rl, ,nda ve alet ile bağlant,lı, özel çekiç kullan,lmaktadır. Bu çekiç üzerinde bir al,c, (trigger), vuru an,nda, alete s,f,r zaman, olarak kaydetmekte ve sismik kayd, bağlant,lmaktadır. Sinyal biriktirmeli olan alet, bu özelli i nedeniyle tüm jeofonlara yeterli sinyal gidinceye kadar, çekiçle oluşturulan dalgalar, biriktirebilmektedir. Böylece, tüm jeofonlar boyunca kay,t al,nabilmesi sağlanmaktadır. Titre imlerin yeralt,na daha iyi iletilebilmesi amaç,ıyla, yerde aç,ılan çukur içerisine iyice yerle tirilmiş metal plaka üzerine vurulmaktadır.

Yatay ve dü ey jeofon olarak OYO marka 14 Hz.lik P (Dikey) ve 14 Hz.lik S (Yatay) jeofonlar, kullan,lm, t,r. Jeofonlar özel bir kablo arac,ıyla aletle bağlant,land,r,larak, ald,kları, kay,tları, alete iletirler. Çekiç darbeleri ile yeterli sinyal biriktirildi i, alet üzerindeki bir gösterge ile uyar,lmaktadır. Al,nan kay,tları, gösterge ekran,ndan görüntülenebilmekte ve al,nan de erlerde problem var ise ölçü yinelenmektedir.

Sismik ölçüler yer içinde yay,ılan boyuna veya sık,ma (compressional), V_p , ayrıca enine veya kayma (shear), V_s , dalga türlerinin her ikisinin ölçülmesi eklinde yapılm, t,r. V_p ,

DENİZLİ İLİ HONAZ LİÇESİ DEREÇ FİTİLLİ KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU
yeraltı yapısal konumları, düşey ve yanal olarak tespit etmek, Vs, elastik parametreleri ortaya
çıkarmak için kullanılır. **38**

incelemesi yapılan alanda 1 serim sismik kayıtların yapılması, yapılmış ve elde edilen
hızlar ve elastik parametreler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Makine çizimlerini, ve sonuçları, **EK**
8'de verilmiştir.

Foto 10. Sismik Aleti

TABLO 4. SİSMİK SERİM KOORDİNATLARI

SİSMİK SERİM	Y	X
SS-1	440 296	4190141

Zeminin Dinamik-Elastik Parametreleri

P ve S dalgaları, hızları, tespit etmek için kayıtların yapılması ve atlatılma zaman
uzaklığı (x-t) grafiği çizilmiştir ve çizilen doğrulardan tabaka hızları hesaplanmıştır ve bu hızlardan
zeminde ait elastik parametreler hesaplanmıştır.

- **Yoğunluk (gr/cm³)** : Boyuna dalga hızına göre ampirik olarak Telford (1976)
tarafından verilen yoğunluk aşağıdaki formülden hesaplanır,

$$=d=0.31*V_p^{0.25} \text{ (gr/cm}^3\text{)}$$

TABLO 5. ZEMİN BİRLERİNİN YOĞUNLUK SINIFLAMASI: (KEÇEL, 1990)

Yoğunluk: (gr/cm ³)	Tanımlama
<1.20	Çok düşük
1.20-1.40	Düşük
1.40-1.90	Orta
1.90-2.20	Yüksek
>2.20	Çok Yüksek

- **Poisson Oran, () :** Gerilmeler altındaki yapıların boyuna deşiminde enine deşim oranıdır. P ve S dalga hızları, oran ile bulunur. Bu oran hiçbir zaman 0.5'i geçmez ve boyutsuzdur. Ortamın suya doygunluğu arttıkça poisson oranı artmaktadır.

TABLO 6 . POISSON SINIFLAMASI VE HIZ ORANI KARŞILAŞTIRMASI

Poisson Oran, ()	S, k, l, k	V _p /V _s
0.5	C, v, k- s, v,	0
0.4-0.49	Çok Gevrek	0-2.49
0.3-0.39	Gevrek	2.49-1.71
0.20-0.29	S, k, Kat,	1.87-1.71
0.1-0.19	Kat,	1.71-1.5
0-0.09	Sa lam Kaya	1.5-1.41

- **Dinamik Elastisite (Young) Modülü (E, kg/cm²):** Yük altındaki cismin elastik kabiliyetini gösterir, jeolojik birimlerin sertliğini ve sağlamlığını gösterir. P ve S dalga hızlarıyla bilinmesi sonucunda bulunur. Elastisite modülü, mekanik anlamda cisimlerin katı, lı, n ya da sertliğini bir belirtisidir.

$$E=2\mu(1+\nu) \text{ kg/cm}^2$$

$$E=G*(3*V_p^2-4*V_s^2)/(V_p^2-V_s^2)$$

TABLO 7. ELASTİSİTE MODULU DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇEL , 1990)

Elastisite Modulu ó E- kg/cm ²	DAYANIM
<1000	Çok zayıf
1000-5000	Zayıf
5000-10000	Orta
10000-30000	Sa lam
>30000	Çok Sa lam

- **Dinamik Kayma (Rijidite, Shear) Modülü (μ , kg/cm^2):** Makaslama kuvvetlerinin doğrudan gerilme ile yamulmanın bir ölçüsüdür. Zemin ve Depremle ilgili hasarların tespiti açısından önemli bir parametredir. Yanal kuvvetler altında ki kaymanın mukavemetini gösterir, S dalga hızı, ve yoğunluğunun bilinmesi ile bulunur. Elastik dalgalar, denetleyen önemli bir parametredir. Kesme biçimindeki gerilmelerden oluşan yamulmaların oranı, olan bu birimin küçük olması, ortamın yanaldan basıncılara karşı güçsüz olduğunu gösterir.

TABLO 8 . KAYMA MODULU DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇEL , 1990)

Kayma Modulu (μ , kg/cm^2)	Dayanım
<400	Çok zayıf
400-1500	Zayıf
1500-3000	Orta
3000-10000	Saf
>10000	Çok saf

- **Dinamik Bulk (Compressibility) Modülü (K kg/cm^2):** Çevreleyen basınç altında ortamda oluşan hacim değişimini gösterir. Kaymanın sıkılaşma, denetler.

TABLO 9 . BULK MODULU DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇEL , 1990)

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

• **Zemin Hakim Periyodu(To)**

Gev ek yerlerde zemin ortamlarında salınma yava, s, k, ve kayalıklı ortamlarda h, z, d, r. H, z, l, salınan yerlerde az katlı yapılar, yava salınan yerlerde çok katlı yapılar etkilenir. Bu durum üst yapı, n, n a, rı, , ile ilgili bir kavramdır. vmenin büyük olduğu yerlerde çok katlı yapılar, küçük olduğu yerlerde az katlı yapılar etkilenir. Gev ek yerlerde ivme büyük, kaya ortamlarda küçüktür.

Salam kaya tabaka üzerinde bulunan yumuşak bir zemin tabakası, n, n küçük sönümsüz titreşimler için hakim titreşim periyodu (T) vardır ve a a, daki bağıntı ile hesaplanır.

$T = H_i / V_{si}$ Burada H: Tabaka Kalınlığı, ; Vs ise S-dalgası hızıdır.

$T_o = (4 * H_1 / V_{s1}) + (4 * (50 - H_1) / V_{s2})$ hesaplanır.

Sarsıntuya çok duyarlı yerlerde az katlı yapılar, sarsıntuya az duyarlı yerlerde çok katlı yapılar önerilir.

TABLO 10. S (KAYMA VEYA KESME) DALGA HIZLARINA GÖRE KAYA VE ZEMİNLERİN SINIFLANDIRILMASI

Kayma Dalgası Hızı, H _z (m/sn)	Yerel Birim Türü	Zemin Grubu
<200	Yumuşak Kil, Siltli kil	D
<200	Gev ek Kum	D
<200	Yer altı su düzeyinin yüksek olduğu yumuşak ösuya doygun kalın alüvyonlu katmanlar	D
200-300	Katı, kil-siltli kil	C
200-400	Orta S, k, Kum, çakıl	C
400-700	Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çok ayrı, metamorfik kayalar ve çimentolu tortul kayalar	C
300-700	Çok katı, kil, siltli kil	B
400-700	Çok katı, kum, çakıl	B
700-1000	Tüf ve aglomera gibi gev ek volkanik kayalar süreksizlik düzlemleri bulunan ayrı, çimentolu tortul kayalar	B
>700	Sert kil siltli kil	A
>700	Çok s, k, kum, çakıl	A
>1000	Masif volkanik kayalar ve ayrı, mam, salam metamorfik kayalar sert ve çimentolu tortul kayalar	A

TABLO11. SERİM DEĞERLERİ

1. serim	1.Tabaka	2.Tabaka
Sismik s,k, ma dalgas, (Vp)(m/s)	529	1633
Sismik kayma dalgas, (Vs)(m/s)	241	772
Kal,nl,k (m)	3	
Yoğunluk (r) $r = Vp^{0.25} * 0.31 (gr/cm^3)$	1.49	1.97
Hız oran, (Birimsiz) Vp / Vs	2.20	2.12
Poisson oran, (Birimsiz) $m = (0.5 * (Vp / Vs)^2) - 1 / ((Vp / Vs)^2 - 1)$	0.37	0.36
Kayma modülü (G max) $G = (r * Vs^2) / g (kg/cm^2)$	863	11745
Elastisite modülü (Ed) $E = G * (3 * Vp^2) / (4 * Vs^2) + (4 * Vs^2) / (Vp^2 + Vs^2) (kg/cm^2)$	2364	31854
S,k, mazl,k (K)(Bulk modülü) $K = r (Vp^2 + 4/3 Vs^2) / g(kg/cm^2)$	3009	36891
Zemin Hakim Periyodu (To) $To = (4 * h / Vs) + (4 * (50 - h) / Vs) (sn)$	0.29	
Yatak Katsay,s, $Ks = E / (3(1 - m^2)) (kg/cm^3)$	912	12160
Zemin Büyütmesi $68 * Vs^{0.6} (m/s)$	2.53	1.26
Hasar Oran, $(0.157 * 68 * Vs^{0.6}) - 0.0293 (m/s)$	0.37	0.17

Yapılan sismik çalınmalar neticesinde;

- 1. tabakanın kayma modülü değerleri 400-1500 kg/cm² aralığında hesaplanmış, t.r. Bu değerler 1.tabakanın **zayıf dayanımlı** olduğunu göstermektedir. 2. tabakanın kayma modülü değerleri ise 11745 kg/cm² hesaplanmış, ve **çok sağlam dayanımlı** olduğunu belirlenmiştir.
- 1. tabakanın elastisite modülü değerleri 1000-5000 kg/cm² aralığında hesaplanmış, t.r. Bu değerler bu serimler de 1.tabakanın **zayıf dayanımlı** olduğunu göstermektedir. 2. tabakanın elastisite modülü değerleri ise 31854 kg/cm² hesaplanmış, ve **çok sağlam dayanımlı** olduğunu belirlenmiştir.
- 1. tabakanın bulk modülü değerleri 400-10000 kg/cm² arasında kalmakta ve **sık, mazl, orta** olacaktır, 2. tabakanın bulk modülü değerleri ise 36891 kg/cm² hesaplanmış, ve **sık, mazl, orta** olacaktır, göstergesidir.

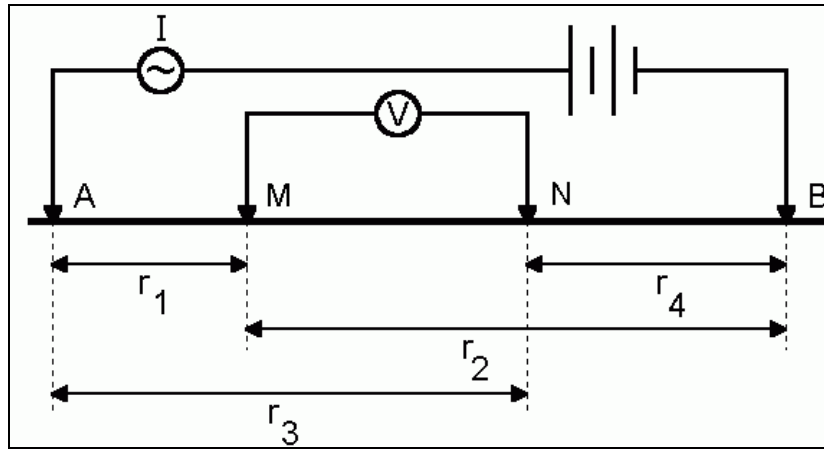
- Hesaplanan Dinamik Elastik Parametrelere göre inceleme alanının, **orta** dayanıklı olduğunu göstermektedir.

43

- inceleme alanında yapılan sismik çalışmalar neticesinde, hesaplanan zemin hakim titreşim periyodu **0,29 sn** olarak belirlenmiştir. Bu yüzden yapılan çalışmalarında, zemin arasındaki rezonans dikkat edilmelidir.

VIII.1.2. Elektrik Özdirenç (RESİTİVİTE)

Yere iki elektrot yardımı ile verilen akım (A ve B) ile yerinde oluşan gerilimin başka bir çift elektrot (M ve N) ile ölçülür. Elektrotların geometrik konumlarına göre, aşağıdaki formülle hesaplanır.



$$\rho_a = \frac{\Delta V}{I} \frac{2\pi}{\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) - \left(\frac{1}{r_3} - \frac{1}{r_4}\right)}$$

ekil 5 . Genel Özdirenç Dizilim Tekniği ve Görünür Özdirenç Hesaplama Formülü

Rezistivite, derinlere doğru olan elektriksel özdirenç değerini belirlemek için kullanılır. Elektrot aralıkları, her ölçümde değiştirilir. Bu aralıklar önce küçük alınır sonra giderek arttırılır. Elektrotlar arasında orta nokta sabittir. Rezistivite profil ölçümleri, yanal yöndeki özdirenç değerlerini belirlemek için kullanılır. Bu tür ölçümlere elektrot aralıkları sabit tutularak, elektrotlar arasında orta nokta bir profil boyunca kaydırılarak incelenecek yapıların doğrultusuna dik profiller boyunca ölçüm alınır.

Rezistivite çalışmaları sırasında kullanılan makine; dijital alıcı, dijital verici ve invertör ünitelerinden oluşan Metz SAS.303 marka bir rezistivite cihazı kullanılmıştır. Aletin öz frekansı 0,5 cps olup 12 VDC akümülatörle beslenmekte ve yeraltına en çok 500 mA akım

DENİZLİ İL HONAZ LİÇESİ DEREÇİFTLİK KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU
ve 400 V potansiyel uygulayabilmektedir. Arazide 4 adet kablo-makara seti ve 4 adet
paslanmaz çelik elektrotla çalınmıştır.

44

TABLO 12. REZİSTİVİTE ÖLÇÜ NOKTALARININ KOORDİNATLARI

Rezistivite Ölçü Noktası,	Koordinat Yatay	Koordinat Dikey
<i>DES-1</i>	440 297	419 0153

Foto 11 . Rezistivite Aletinin Genel Görünümü

Rezistivite yönteminin uygulama alanları şunlardır;

- Jeolojik yapıların kalınlık ve derinliklerinin belirlenmesi
- Yanal deşimlerin saptanması, ve jeolojik koşullara bağlı anomalilerin belirlenmesi
- Tuzlu su girişi ve kirlilik haritalarının elde edilmesi
- Gömülü atıkların yerlerinin belirlenmesi
- Yeraltı suyu, petrol, maden gibi doğal zenginliklerin aranması,
- Kuyu logları,

Rezistivite yönteminin bazı kolaylıkları ve zorlukları şunlardır.

Kolaylıklar,

- Dikey yönde oldukça iyi çözünürlük.
- Hem sığ hem de derin amaçlı çalınmalar için kullanılabilir.
- Farklı uygulamalar için değişik elektrot dizilimi.

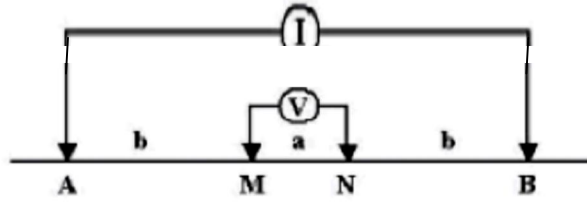
Zorluklar,

- Yer altında gömülü metalik cisimlerden, borulardan ve kablolardan kolayca etkilenmesi.

45

- Çok düşük öz direnç değerlerinde etkinin azalması,
□ Yüzey öz direnci çok yüksek olan alanlar için uygun olmaması,

incelenen alan içinde yapılan 1 adet resistivite çalması, Schumberger Dizilim tekniği uygulanmış, görünür öz direnç değerlerinin hesaplamaları, aşağıdaki formüle göre yapılmış, ve ölçü değerleri dizilimin orta noktasına atanmış, t.r.



$$\rho_A = \frac{V}{I} \pi \frac{b(b+a)}{a} \approx \frac{V}{I} \pi \frac{b^2}{a} \quad \text{if } a \ll b$$

ekil 6 . Schlumberger Ölçüm Tekniği ve Görünür Öz direnç Değerlerinin Hesaplamalarında Kullanılan Formül

Hesaplanan görünür öz direnç değerlerinden IPI2WIN programı kullanılarak, jeolojik tabakaların gerçek öz direnç değerleri ve tabaka kalınlıkları hesaplanmıştır, t.r.

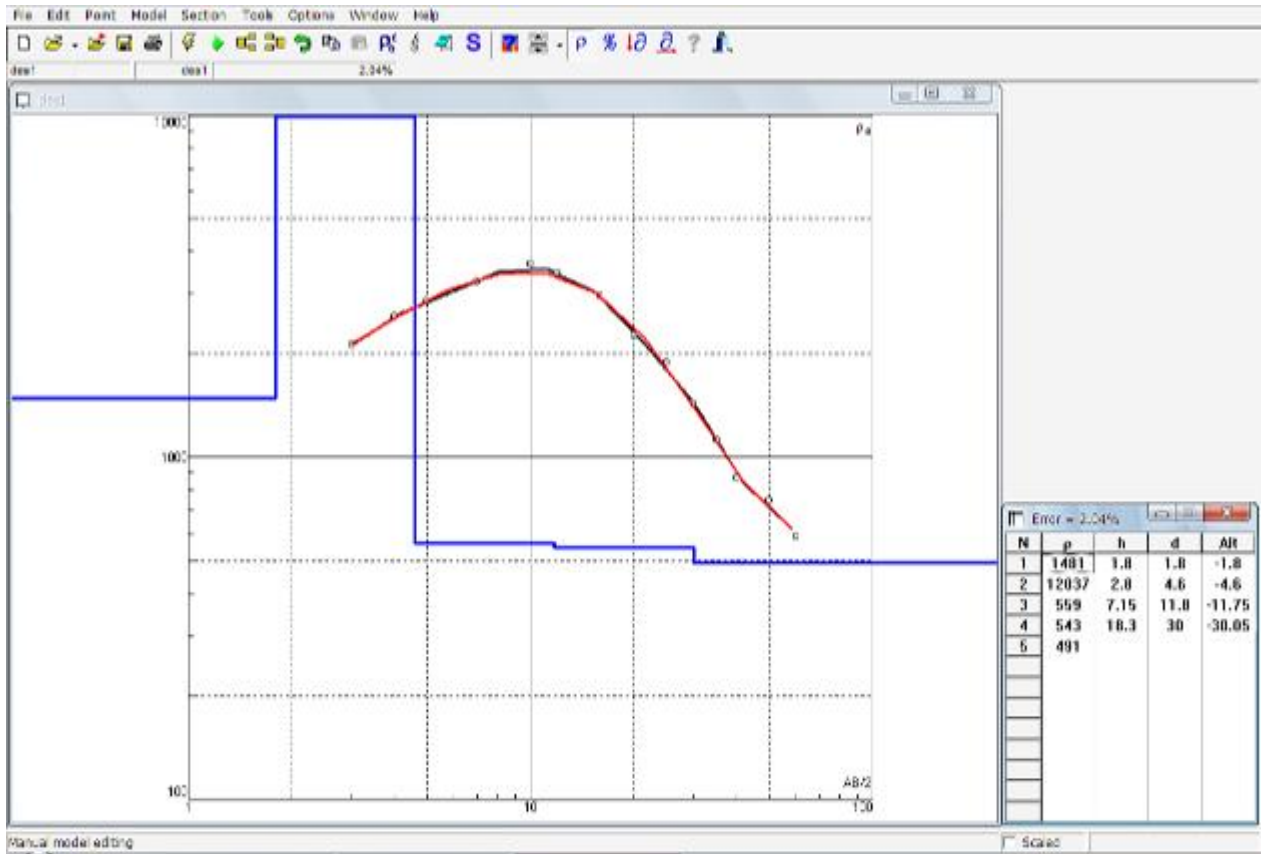
TABLO 13. HESAPLANAN GÖRÜNÜR ÖZ DİRENÇ DEĞERLERİ

AB/2	DES 1
	gör
3	2126
4	2569
5	2859
7	3258
10	3657
12	3462
16	2965
20	2267
25	1891
30	1432
35	1127
40	872
50	747

Hesaplanan görünür öz direnç değerlerinden IPI2WIN programı kullanılarak, jeolojik tabakaların gerçek öz direnç değerleri ve tabaka kalınlıkları hesaplanmıştır.

Yapılan resistivite çalışmaları neticesinde;

DES-1		
(ohm.m)	h. (m.)	Tan,m
1480	1,8	
12000	4,6	
550		



IPI2 WIN görünüm Öz direnç E risi

Sismik Serim 1 Seisimager Program, ile Değerlendirme Görüntüsü

P Düz At,

P Orta At,

P Ters At,

Sismik Serim 1 Seisimager Program, ile Değerlendirme Görüntüsü

S Düz At,

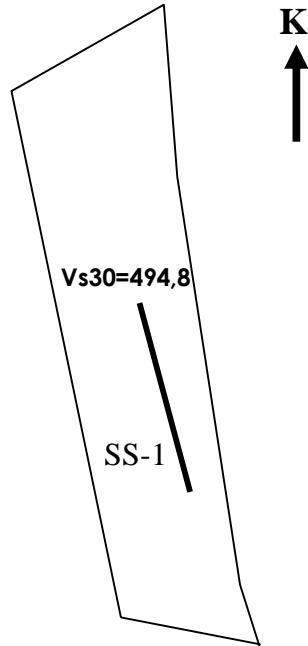
S Ters At,

Serim 1 P Dalgası, X-T Grafiği ve Sismik Yer Kesiti

Serim 1 S Dalgası, X-T Grafiği ve Sismik Yer Kesiti
50

Sismik Serim 1 Vs30 Değerlendirmesi (Seisimager Program,)

51



Ekil 7 . İnceleme Alanı, 1/2000 ölçekli Vs 30 Haritalaması,
JEOTEKNİK MÜHENDİSLİK

- **Zemin Hakim Titre İm Periyodu(T₀)**

Genellikle yerlerde zemin ortamlarında salınma yava, s, k, ve kayalıklı ortamlarda h, z, d, r. H, z, l, salınan yerlerde az katlı yapılar, yavaş salınan yerlerde çok katlı yapılar etkilenir. Bu durum üst yapı, n, n a, r, l, ile ilgili bir kavramdır. Zeminin büyük olduğu yerlerde çok katlı yapılar, küçük olduğu yerlerde az katlı yapılar etkilenir. Genellikle yerlerde ivme büyük, kaya ortamlarında küçüktür.

Saf kayalık tabaka üzerinde bulunan yumuşak bir zemin tabakasının küçük sönümsüz titreşimler için hakim titreşim periyodu (T) vardır ve aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$T = H_i / V_{si}$$

Burada H: Tabaka Kalınlığı, ; V_s ise S-dalga hızıdır.

$$T_0 = (4 \cdot H_1 / V_{s1}) + (4 \cdot (50 - H_1) / V_{s2})$$
 hesaplanır.

Zemin hakim titreşim periyodunun üst sınırı deeri ortalama **T:0.29 sn** arasında hesaplanmıştır. Bu deeri sahanın teknik girişi öncesi halinin deeri dir. Sarsıntılı, ya çok duyarlı yerlerde az katlı yapılar, sarsıntılı, ya az duyarlı yerlerde çok katlı yapılar önerilir.

- **Zemin Büyütmesi**

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

Tablo 14. S dalga hızı, z ve göreceli büyütme faktörü arasındaki ilişkiler :

ARA TIRICILAR	L K
Midorikawa(1987)	A=68(Vs30) ^{-0,6} (V1<1100 m/sn) A=1 V1>1000 m/sn
Joyner and Fumal (1984)	A=23(Vs30) ^{-0,45}

A: Maksimum yer h,z, için göreceli büyütme faktörleri

AHSA:0,4-0,2 sn periyot aralığında, içinde ortalama yatay spektral büyütme

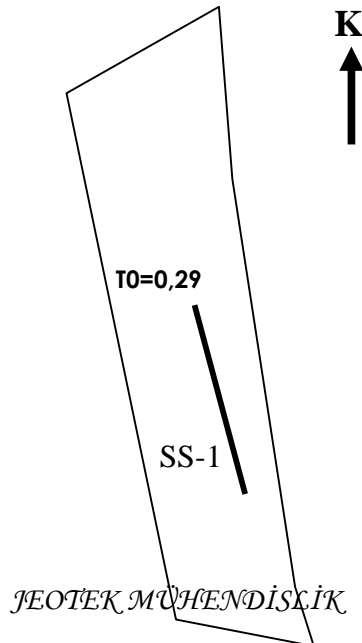
V1: 30 m bir derinlik için S Dalgası h,z, ($V_{s,30}=30/\sum_{i=1}^n (h_i/V_{si})$)

V2= bir saniyelik bir dalga için çeyrek dalga uzunluğu bir derinliğe karşılık gelen ortalama S dalgası h,z,.

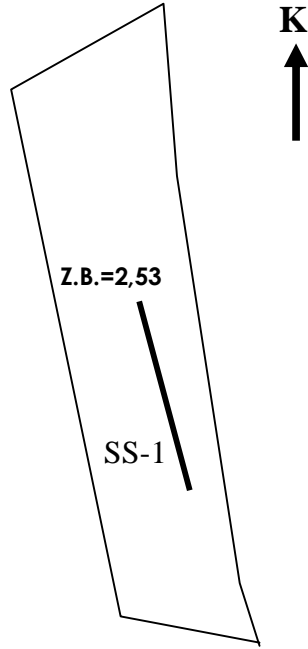
Zemin Büyütmeleri $A=68(V_{s30})^{-0,6}$ Midorikawa(1987) tarafından hesaplanmıştır.

30 metreye kadar olan V_s hızları, alınarak bu hesap yapılmıştır.

- Zemin Hakim Titreşim periyodu **0,29 sn** belirlenmiştir.
- Zemin Hakim Titreşim Periyot değerlerine göre arazi Yerel Zemin Sınıfı olarak **Z2** grubu zemine girmektedir.
- Zemin büyütmesi **1,26-2,53** aralığında hesaplanmıştır.
- Zemin büyütmesinin anlamı, zeminin deprem etkisini büyütme oranıdır.



ekil 7-a. Çal, mal Alan, n, n 1/2000 Ölçekli To Haritas,



ekil 7-b. Çal, mal Alan, n, n 1/2000 Ölçekli Zemin Büyütmesi Haritas, (h=2m)

54

Foto 12. Jeofizik Çal, malardan Görüntüler-I

55

Foto 13. Jeofizik Çal, malardan Görüntüler-II

56

IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

Etüd alanı, Kuvaterner ya da 1, **Traverten** birimden oluşmaktadır. Travertenin kalınlığı, sondaj ve rezistivite verilerine göre **9.00 m** olduğu tespit edilmiştir. Zemin; genel olarak **ökaya zemin** özelliindedir.

IX.1. Yerel Zemin Sınıflandırılması,

Zemin sınıflandırılması, **Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY)** yaklaşımına göre, esas alınmıştır. Zemin grubu, laboratuvar çalışmaları ve jeofizik araştırmalar sonucunda **öB grubu** olduğu bulunmuştur. Bu çalışmaların sonucunda tabaka kalınlığı, 10 m ve üstünde olduğu tespit edilmiştir.

Resmî Gazetede yayımlanan; **6 Mart 2006** tarihli **26100** sayılı nolu **öDeprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik** uyarınca göre zemin sınıfı, **Z2** grubu **B**dir.

TABLO 15 . YEREL ZEMİN SINIFI

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Grubu ve En Üst Zemin Tabakası, Kalınlığı
Z 1	(A) grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı, 15 m'den az olan (B) grubu zeminler
Z 2	En üst tabaka kalınlığı, 15 m'den fazla olan (B) grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı, 15 m'den az olan (C) grubu zeminler
Z 3	En üst tabaka kalınlığı, 15 ó 50 m arasında olan (C) grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı, 10 m'den az olan (D) grubu zeminler
Z 4	En üst tabaka kalınlığı, 50 m'den fazla olan (C) grubu zeminler ve en üst tabaka kalınlığı, 10 m'den fazla olan (D) grubu zeminler

IX.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması,

Renk: Açık kahve-koyu kahve renktedir.

Doku ve Yapı: Yatay yönde tabakalanma gözlenmektedir. Bölümlü yapıdadır. Bölümler düzensiz olup bazılarının içerisinde mikro kamullar gözlenmiştir. Kamulların ve bölümlerin korunmuş olması, sonuçta bu tip travertenlerin yüksek porozitede olduğunu göstermektedir. Aşağı seviyelerde daha masif özelliktedir.

Süreksizliklerin Özellikleri: Yüzeysel görünümü az ayrımsız, kılcal çatlaklarda çamur yüzeylemesi gözlenmiştir. Dolgu gözlenmemektedir. Bölümlü yapıdadır.

Bozunma derecesi: Orta derecede bozunmuş **öW3- Kayacın rengi de i mi ,bozunma kayacın içine nüfuz etmeye başlamıştır.**

DENİZLİ İL HONAZ LİÇESİ DEREÇ FTL K KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU

TABLO 16 .KAYAÇLARDA BOZUNMA DERECELERİNİN TANIMLANMASI

Tanımlama Ölçütü	Tanım,	Simge
Ana kayada renk değişimi yok, dayanımda bir azalma veya diğer bozunma etkileri söz konusu değildir.	Taze (Bozunmamış,)	W 1
Kayacın süreksizliklere yakın olan kesimlerinde çok az renk değişimi var, süreksizlik yüzeyleri açık ve renkleri çok az değildir. Kayacın taze (bozunmamış,) kayaca oranla fark edilebilir bir yapı, renk göstermiyor.	Az Bozunmuş	W 2
Kayacın rengi değildir, süreksizlikler açık olabilir ve renkleri değildir, bozunmuş kayacın içine nüfuz etmeye başlamıştır. Kayacın fark edilebilir ölçüde yapı, renk, (özellikle ana kayacın/ bozunmamış, kayacın oranının tahmini mümkündür.)	Orta derecede Bozunmuş	W 3
Kayacın rengi değildir, süreksizlikler açık olabilir ve yüzeylerin renkleri değildir, süreksizliklere yakın kesimlerde orijinal doku değildir, bozunmuş kayacın iç kesimlerini daha fazla etkilemiş, ancak ana kayacın halen mevcut (özellikle ana kayacın/bozunmamış, kayacın oranının tahmini mümkündür.)	Çok bozunmuş	W 4
Kayacın rengi değildir ve kayacın toprak zemine dönüşümü, fakat orijinal dokusu genel dokusu korunmuştur. Seyrek olarak küçük ana kayacın parçaları bulunabilir. Bozunma türü zeminin özellikleri, kesim ana kayacın özelliklerini yansıtmaktadır.	Tamamen bozunmuş	W 5

TABLO 17. ARAZİDE KAYAÇLARIN DAYANIMLARINI TAYİN ÖLÇÜTLERİ

Tanım	Dayanım Sınıfı, Simgesi
ÇOK ZAYIF KAYAÇ-Jeolojik çekicinin sivri ucunun sert darbeleri altında parçalanır. B, çakla Kesilebilir.	R1
ZAYIF KAYAÇ-B, çakla kesilmesi ve kazınması zordur. Jeolojik çekicinin sivri ucu, s, k, bir darbe sonucu derince saplanır.	R2
AZ DAYANIKLI KAYAÇ-B, çakla yüzeyi Kazınması, jeolojik çekicinin sivri ucunun s, k, Darbesiyle s, bir delik açılır.	R3
DAYANIKLI KAYAÇ-Avuç içinde tutulan örnek, Jeolojik çekici ile vurulan sert bir darbeyle kırılır.	R4
ÇOK DAYANIKLI KAYAÇ-Çatlaksız Bir örneğin kırılması için jeolojik çekici ile çok sayıda darbe gerekebilir	R5

DENİZLİ HONAZ LÇES DEREÇ FTL K KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOLojİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU
TABLO 18. KAYAÇLARIN TAHHİMİNİN GEÇİRGENLİK ÇELGESİ

Süreksizliklerin Tanımı,	Geçirgenlik Derecesi	Geçirgenlik Katsayısı, k(m/s)
Çok dar-aral, derecede dar Aralık, süreksizlikler	1. Yüksek derecede geçirgen	$10^{-2}-1$
Dar-orta derecede yakın Aralık, süreksizlikler	2. Orta derecede geçirgen	$10^{-5}-10^{-2}$
Geni-çok geniş aralık, Süreksizlikler	3. Az geçirgen	$10^{-9}-10^{-5}$
Eklemsiz (süreksizlik yok)	4. Geçirimsiz	$< 10^{-9}$

Kayacın Adı : TRAVERTEN

Kayacın Dayanımı: Az dayanımlı, **R3** (B, çakla kesilmesi ve kazınması, zordur. Jeolog çekicinin sivri ucuyla, bir darbe sonucu derince saplanmaktadır.)

Kayacın Geçirgenliği: Tahmini kitle geçirgenliği: Az geçirimli $\sim 10^{-9}$ - 10^{-5} (m/sn)

Kaya kalitesi: Orta sert, erime boyutu yok, suya karşı duyarlı, yoktur

Nemli-İslak: Mostra yüzeyinde veya hemen altında nem görülmekte ancak sızıntı, yoktur.

KAYA KÜTLE SINIFLAMASI: ORTA

** Tablo 16,17,18 verilerine göre orta tanımlaması yapılmıştır.

IX.3. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

inceleme sahasında olduğu turan zemin profili genel olarak homojen olup herhangi bir de iklilik olmadığı gözlenmiştir. Zemin genel olarak kaya zemin özelliğinde olup travertenden oluşmaktadır.

IX.4. Taşıma Gücü Analizleri

Araziden karotlu sondaj numunelerinden alınan kaya numuneleri Zemin ve Yapı Laboratuvarında tek eksenli taşıma dayanım testi yapılmıştır. Bunun amacı, arazide gözlenen traverten biriminin dayanımını bulmaktır.

Yapılan tek eksenli taşıma dayanım deney sonuçları ekte sunulmuş olup elde edilen değerler **Tablo 19**'da verilmiştir.

DENİZLİ HONAZ LİÇESİ DEREÇİTLİK KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU

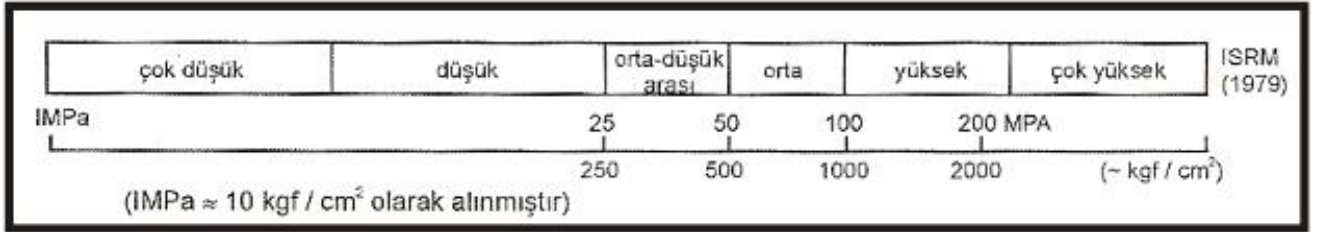
TABLO 19. TRAVERTEN NUMUNELERİNİN A T TEK EKSENLİ BASINÇ DENEYİ SONUÇLARI

DENEY NO	DERİNLİK (M)	MAX. DAYANIM (N / MM ²)
SK-1	1.50-2.00	4.28 N / mm ²
SK-1	3.00-4.50	10.11 N / mm ²
SK-1	4.50-6.00	16.05 N / mm ²

Ta,ma gücü değerleri açısından değerlendirildiğinde de erlerin yüksek olduğu görülmüştür.

Zemin etüd raporunun hazırlanması amacıyla; **Ötek Eksenli Basınç Dayanım** deneyleri yapılarak zemin emniyet gerilmesi değerlerine ulaşılması mümkündür.

TABLO 20. KAYAÇLARIN A T TEK EKSENLİ SIKIŞMA DAYANIMI SINIFLAMALARI (ISRM/1979)



inceleme alanından alınan numuneler üzerinde yapılan tek eksenli basınç deneyi sonuçlarına göre; **Tablo 20'deki** (ISRM/1979) sınıflamasında kayalar **düşük dayanım** olarak belirtilmiştir.

Yukarıda yapılan tüm hesaplamalar birimlerin temel genel jeoteknik özelliklerini belirlemeye yönelik olup, parsel bazında ayrıntılı çalışmalar yapılmalıdır.

X. HİDROJEOLOJİK ÖZELLİKLER

X.1. Yer Altı Suyu Durumu

Yapılan sondajlar ve rezistivite çalınmaları,na göre yer altı suyuna rastlanmamıştır, t.r. Ta k,na maruz herhangi bir derenin akışına engel konumda bulunmadığı, DS kurum görüşünde belirtilmiştir (EK 5).

nceleme alanı, etrafında sulama suyu amaçlı, DS tarafından yapılmış sondajlar vardır ve debileri çok yüksektir. Yeraltı su seviyesi 60 m civarında olup 100 m derinlikteki bir kuyunun ortalama debisi $q = 40 \text{ lt/sn}$ civarındadır.

X.2. Yüzeysel Sular,

Yerüstü sular, açışından incelendiğinde, nceleme alanının 0,6 km Kuzeyinden Emir Deresi, incelenen parselin Güneyinde ise mevsimsel akış özelliği gösteren kuru dereler bulunmaktadır. Çalınma alanı çevresinde belli başlı akarsu kaynakları, Aksu çaydır. Aksu çayı, Çömleksazdan Kocabaşı kadar uzanan traverten terasları, bu az ekinde yapı geçmekte ve zaman zaman 25-50 m yükseklikte, kanyon ekinde vadi yamaçları, meydana getirmektedir. Başlıca önemli kaynaklar: Denizli Çimento Fabrikası, yaklaşık 900 m güneydoğusundaki Haydarbaba düdeninden çıkan fay kaynağıdır. Bu kaynak kükürtlü, E.C.ösi 1000 mikrohm/cm'den yüksek, C3S1 sulama suyu sınıfındadır. Alüvyon altındaki travertenlerden çıkan bu kaynak, çöküştükten 40-50 m sonra tekrar yeraltına dalarak kaybolur. Bu kaynak 513 m kotundan çıkmaktadır. Sıcaklık $22-24^{\circ} \text{C}$ 'dir. Bu su halen tarımda kullanılmaktadır (Ovayurt, 1984). Kokarsu kaynağı, fabrika sahaları, hemen 1-1.5 km güneybatısında, r. Bu kaynağı, n bulunduğuyerde geniş bir alan bataklık, r. Debisi yüksektir, ancak E.C.ösi 1000 mikrohm/cm'den yüksektir. C3S1 sulama suyu sınıfındadır ve 480 m kotundan çıkmaktadır. Sıcaklık $20-23^{\circ} \text{C}$ 'dir (Ovayurt, 1984). 480 m kotundan çıkmaktadır ve sıcaklık $19-20^{\circ} \text{C}$ 'dir (Ovayurt, 1984). Aşağıda dere Düdenide Kalkın güneybatısında Üst Kretase kireçtaşları, n, n olmaktadır Kelkaya Tepesinin hemen kuzeyinden çıkan bir fay kaynağıdır. E.C.ösi 1000 mikrohm/cm'den yüksek, C3S1 sulama suyu sınıfındadır. 580 m kotundan çıkmakta olup sıcaklığı $19-20^{\circ} \text{C}$ 'dir (Ovayurt, 1984). Bu kaynak sular, bikarbonatlı olduklarından, yüzeyde geçtikleri yerlerde traverten olmaktadır.

X.3. İçme ve Kullanma Suyu

nceleme alanı, etrafında içme ve kullanma suyu taşınan sularla Aşağıda dere köyünden sağlanmaktadır.

XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

XI.1. Deprem Durumu

Denizli ve çevresi, T.C. Bayındırlık ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre 1. Derece Deprem Bölgesinde yer almaktadır (Eki 8). Fay sistemlerine bağlı olarak Batı Anadolu'da yoğun bir deprem aktivitesi görülmektedir. Çok sayıda tarihsel kayıtlar ve arkeolojik veriler bölgenin tarihsel dönemde de bir çok yıkıcı depremin etkisinde kaldığını göstermektedir (Ambraseys 1970 ve diğerleri).

Çalışma Alanı, Çevresinin Depremselliği:

Bu kapsamda, Denizli ili çevresinde 50 km yarıçaplı bir daire çizilerek (Eki 9) bu daire içerisinde 1900 - 2010 yılları arasında gerçekleşen $M \geq 4.5$ olan 63 adet depremden yararlanılmıştır. Bu geçmişteki depremlerden yararlanılarak; bu alanın magnitud frekans ilişkisi, deprem tehlikesi ve risk analizi yapılmıştır (Tablo 21).

Tablo 21.1900-2011 YILLARI ARASINDA ÇALIŞMA ALANI ÇEVRESİNDE MEYDANA GELEN $M \geq 4.5$ OLAN SAYILARI. (WWW.SAYISALGRAFİK.COM.TR)

Deprem Büyüklükleri	Adet	
	Kandilli	USGS
4.5 - 4.9	42	0
5.0 - 5.9	20	0
6.0 - 6.9	1	0
7.0 - 9.9	0	0
Toplam	63	0

Magnitud-Frekans İlişkisi:

Deprem istatistikinin temel bağıntısı olan ve Gutenberg-Richter (1956) tarafından bulunmuş olan deprem magnitudü M 'yi, bir yıldaki tüm depremlerin sayısı N 'ye bağlı olarak, depremsellik ve deprem magnitudlerinin olasılıklarını belirlemek için kullanılmaktadır (Özmen, B. 2001).

Gutenberg ve Richter tarafından önerilen temel magnitud - frekans ilişkisi, deprem oluşumunun fiziksel özellikleri ile doğrudan bağlantılı olması nedeniyle büyük bir öneme sahiptir. Bu ilişki deprem oluşum sayılarının magnitudün fonksiyonu olarak incelenmektedir.

$$\log N = a - bM \quad (1)$$

Burada:

N : Magnitüdü M veya daha büyük olan depremlerin bir yıldaki sayısı,

a ve b : Regresyon katsayıları,

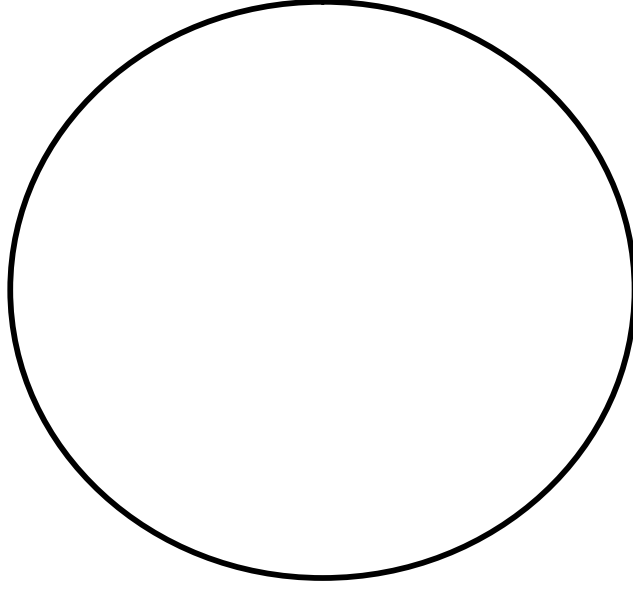
M : Deprem magnitüdüdür.

Yukarıdaki katsayılar, her deprem kaynak zonu için birbirinden farklı tektonik özellikler göstermesi nedeniyle farklı değerler almaktadır. İncelenilen bölgenin büyüklüğüne, gözlem süresine ve gözlem süresindeki deprem etkinliğine bağlı olan a katsayısı, *Ortalama Yıllık Sismik Aktivite Endeksi*, incelenilen bölgenin tektonik özelliklerine göre farklılık gösteren b katsayısı ise *Sismoteknik Parametre* olarak tanımlanmaktadır. Yapılan incelemelerle büyük b değerinin zayıf bir gerilim düzeyini, küçük b değerinin ise büyük bir gerilim düzeyini gösterdiği tespit edilmiştir (Özmen, B. 2001).

DENİZLİ İL HONAZ LİÇESİ DEREÇ FTL K KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU
ekil 8. Denizli'nin Deprem Bölgeleri Haritasındaki Konumu ve 100 km Yarçaplı,

Çevresi

64



Gelen $M \geq 4,5$ Olan Depremlerin Konumlar,

65

Deprem tehlikesi açısından inceleme yapmak için ekil 9'da görüldüğü üzere Denizli Merkez 50 km yar,çaplı alanda, 1900 ó 2011 yılları arasında meydana gelmiş $M \geq 4,5$ olan 63 adet deprem verisinden yararlanılmıştır. Magnitüd aralıkları, 0,5 birim alınarak, hesaplanan deprem oluş sayıları ve normal frekans değerleri aşağıdaki Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. 0,5 BİRİM MAGNİTÜD ARALIKLARI İLE SIRALANAN DEPREMLERİN OLUŞ SAYILARI, NORMAL VE YEREL FREKANS DEĞERLERİ

M=0,5	Ortalama Aralık	Frekans	Yerel Frekans	Log \hat{N}_i/t
4,5-5,0	4,7	42	63	-0,20
5,0-5,5	5,2	15	21	-0,67
5,5-6,0	5,7	5	6	-1,30
6,0-6,5	6,2	1	1	-2
6,5-7,0	6,7	0	0	0

En Küçük Kareler yöntemi kullanılarak M-LogN eğrisinden (1) başlangıçtaki a ve b katsayıları bulunmuştur.

ekil 10. Belirlenen Bölge için Magnitüd ó Frekans İlişkisi

Çalışma alanı ve çevresindeki 50 km yar,çaplı alan için Magnitüd ó Frekans İlişkisi
LogN = 6.5108 ó 1.024M

olarak belirlenmiştir. Kaynak bölgesinin magnitüd δ frekans ili kisi **Tablo 22**'de gösterilmiştir. Bu bağıntı, **ekil 10**'daki $\log N$ ile M arasında basit doğrusal regresyon modeli olarak elde edilmiştir. Bu ilkiye göre a değeri **5,5183** ve b değeri **1.2043** olarak hesaplanmıştır.

66

Gutenberg δ Richter bağıntısında a katsayısının büyüklüğü, küçük depremlerin çok olduğu ve b sayısının küçük olması, depreminin ise büyük bir gerilim düzmesini gösterdiği saptanmıştır. Elde edilen ilkiye, bölgenin küçük depremler açısından baskın olduğunu göstermektedir.

Burada regresyon uyumluluk parametresi $r = \%99$ dir. Küçük b katsayısı, bölgede sismik faaliyetin yüksek olduğu, gerilimin sürekli olarak boşaldığını göstermektedir.

Deprem Tehlikesi

Hasar ve can kaybına neden olabilecek büyüklükte bir depremin, belli bir yerde ve belli bir zaman aralığında, içerisinde meydana gelme ihtimali **Deprem Tehlikesi** olarak tanımlanmaktadır (**Özmen, B. 2001**).

Deprem oluşumunu modellemede en fazla kullanılan yöntemlerden biri de **Poisson modelidir**. Bu modele göre, bir depremden sonra oluşacak bir deprem için geçen bekleme zamanında, bir önceki depremin oluşundan itibaren geçen zamandan etkilenmez (Özdemir vd., 2000). Statistiki veriler Poisson modelinin orta ve büyük depremler için geçerli olduğunu göstermektedir. Kiremidjian (1982) tarafından yapılan bir çalışmada Poisson ve Markov modelleri karşılaştırılarak orta büyüklükte deprem oluşumları, içeren bölgelerdeki deprem tehlikesinin tahmini için Poisson modelinin yeterli olacağını belirtilmiştir. Bu çalışmada da probabilistik yöntem olarak basit Poisson modeli kullanılmıştır. Deprem olaylarının zaman uzayında bir Poisson süreci oluşabilmesi için üç koşullar, aşağıdaki gibidir (**Özmen B. 2001**).

(1) Depremler zamanda bağımsızdır, yani bu yıl olacak bir deprem gelecek yıl olabilecek bir depremin oluşumunu önceden etkilemez.

(2) Depremler uzayda bağımsızdır, yani belirli bir kaynaktan oluşacak deprem başka bir kaynaktan meydana gelecek bir depremi etkilemez.

(3) Aynı yerde iki ayrı depremin olma ihtimali sıfırdır.

Bu model için depremsellik parametreleri aşağıda tanımlanan ilgili bağıntılar kullanılarak hesaplanmıştır ve **Tablo 23**'de görüldüğü gibi elde edilmiştir.

TABLO 23. ÇALIŞMA ALANI ÇİN DEPREMSELLİK PARAMETRELERİ

a	b	a'	a_1	a'_1
5,5183	1,2043	5,0754	3,5108	3,0754

Yukarıdaki parametrelerin hesabında zaman periyodu T , 100 yıl olarak alınmıştır.

67

Verilen bir dönemde magnitüdü verilen bir M_1 de erinden büyük veya ona e it olan depremlerin yıllık ortalama olu say,lar,;

$n(M) = 10^{a+bM}$ ba ,nt,s, ile hesaplan,r. $n(M)$ de eri; deprem magnitüdü ve depremsellik parametrelerine ba l, olarak hesaplanmakta olup yıllık ortalama deprem olu say,s,n, ifade etmektedir.

$n(M)$ de eri; $R(M) = 1 - e^{-n(M)T}$

formülünde yerine konularak belirli yıllar için sismik risk de erleri hesaplanabilir. Burada bu ba ,nt,daki T de eri di erlerinden farklı olarak deprem olu umunun hesaplanaca , gelecek zaman dilimini göstermektedir.

Poisson modeline göre hesaplanacak dönü üm periyotlar, ise;

$Q = 1/n(M)$ ba ,nt,s, kullan,larak yıl olarak hesaplanabilir.

nceleme alan,ndan elde edilmi veriler , , ,nda $M \geq 4,5$ için hesaplanm, olan sismik tehlike de erleri ve geri dönü periyotlar, Tablo 24de görülmektedir.

TABLO 24. ÇALI MA ALANI Ç N ELDE ED LM S SM K TEHL KE VE DÖNÜ PER YOTLARI

M	n(M)	Sismik Tehlike (%)							Dönü Peryodu (Q)
		Y,llar							
		10	20	30	40	50	75	100	
4.5	1.25589	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1
5.0	0.31391	95.7	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3
5.5	0.07846	54.4	79.2	90.5	95.7	98.0	99.7	100.0	13
6.0	0.01961	17.8	32.4	44.5	54.4	62.5	77.0	85.9	51
6.5	0.00490	4.8	9.3	13.7	17.8	21.7	30.8	38.7	204
7.0	0.00123	1.2	2.4	3.6	4.8	5.9	8.8	11.5	816

Bu modele göre 4.0 büyüklü ündeki bir deprem için dönü üm periyodu 1 yıl ve 6.0 büyüklü ündeki bir deprem için 51 yıl olarak bulunmu tur. Magnitüdü 7,0 olan bir depremin 30 yıllık bir süre içerisinde olma olas,l, , ise % 3,6 olarak tespit edilmi tir.

Denizli'de 1976'da meydana gelen ($M=5$, $I_0=VII$) depremde maksimum yatay ivme de eri $348,50 \text{ cm/sn}^2$, 1995 Dinar depreminin ($M_s=5,9$, $I_0 = VIII$) maksimum yatay ivme

DENİZLİ İLE HONAZ ARASINDAKİ DEREÇİTLİK KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU
değeri $329,70 \text{ cm/sn}^2$, 21.04.2000 tarihli olan Honaz depreminin ($M_d = 5,2$) maksimum yatay ivme değeri $27,56 \text{ cm/sn}^2$, 23-26/07/2003 arasındaki Buldan Depremlerinin ($M_d = 5,0-5,5$) maksimum yatay ivme değeri $47,54 \text{ cm/sn}^2 - 153,90 \text{ cm/sn}^2$, olarak ölçülmüştür.

68

XI.1.2. Aktif Tektonik

ekil 11. Ege Bölgesinin Ana Yapısal Unsurları, Gösterir Harita.

Batı Anadolu'da Büyük Menderes nehri boyunca doğuya Denizli ile batıda Ortaklar arasında Doğu Batı, uzanmış, çöküntü alanı, Büyük Menderes Grabeni olarak adlandırılmıştır (ekil 11) (Aroğlu vd. 1987). Yaklaşık 140 km. uzunluğunda olan bu çöküntü alanı, batıda Söke'den doğuya KD-GB doğuya ise Honaz'dan doğuya KB-GD doğrultulu olarak yönlendirilir. Bu alanda yer alan faylar eğimlidir, normal faylar olup doğu ve batı uçlarında doğrultulu eğimlere sahiptir. Grabeni kuzeyden güneye uzanan ve Ortaklar-Sarayköy arasında uzanan faylar genel olarak D-B gidişli olup birbirine paralel uzanan 10 km. genişlikte bir zon oluşturmaktadır. Bu kesimde fay Menderes masifine ait metamorfik kayalar ile Pliyosen yaşlı, karasal çökeller arasında dokanaklıdır. Faylar genellikle listrik karakterde eğimlidir, normal faylanmaya sahip olup eğim açıları, yer yer 30° 'nin altında mektedir (Aroğlu vd. 1987).

69

Grabenin doğu ucunda Buldan-Honaz arasında yer alan KB-GD gidişli olup morfolojik olarak çok belirgindirler. Denizli-Babadağ arasında KB-GD gidişli 33 km. uzunlukta diğeri bir fay uzanmaktadır. Babadağ fayı, olarak isimlendirilmiş fay (Yıldırım 1983), Paleozoyik yaşlı, metamorfik ve Mesozoyik yaşlı, kireçtaşları ile Pliyosen-Pliyo-Kuvaterner yaşlı, çökeller arasında dokanaklıdır.

Büyük Menderes ve Gediz çöküntülerinin kesişim bölgesinin doğusunda yer alan Denizli havzası, kuzey ve güneydeki normal faylarla sınırlanmış, KB-GD uzanmış, bir çöküntü havzasıdır. Bu havza 50 km. uzunlukta 24 km. genişliktedir. Denizli havzasının KKD'sunda, geçen birkaç fay Honaz-Pamukkale-Karahayıt arasında uzanan Pamukkale fayı; Honaz-Karakova arasında uzanan Karakova fayı, ve Kaleköy-Üzerlik arasında uzanan Kaleköy fayıdır. Bu faylardan özellikle Pamukkale fayı, Kuvaterner-günümüz arasında depremler ürettiğinden ilik paleosismolojik izler bulundurmaktadır (Demirtaş 2002).

Babada fay, ile Karateke-Kızıyeri arasında uzanan Honaz fay, dır. Babada ve Honaz fayları, kenar fayları oldu unun ve sismik açıdan deprem üreten faylar olmad ını göstermektedir (Demirtaş vd. 2003).

Bu faylar boyunca 500 m. ile 1500 m. arasında de i en görünür bir atım bulunmaktadır (Demirtaş 2000). Bu görünür atım Denizli Havzasındaki fayların havzanın oluşumunu sağlayacak şekilde kuzeye doğru göç etti ini göstermektedir. Denizli havzasında günümüzde çal ınan faylar havzanın kuzeyinde Çürüksu boyunca yer almaktadır. Bölgedeki ana fay KB-GD doğrultulu Pamukkale fayıdır. Denizli havzası, KB-GD uzanmış, Karakova yükselimi ile ikiye ayrılmıştır. Yükselimin her iki taraf ında uzunlukta normal faylarla süslenmiştir. Denizli yerleşimi alan, Karakova yükselimi ile Babada fayı arasında yer almaktadır.

Westaway (1993) Denizli havzasının 14 milyon yıl öncesinden başlayarak günümüzde açılmaya devam etti ini ve bu açılmanın batıda 4 km. Pamukkale bölgesinde 2,2 km. ve doğuda ise 1 km. civarında olduğunu belirtmektedir. Bu durum Denizli havzasında günümüzde çal ınan fayların havzanın kuzeyinden geçti ini göstermektedir.

XI.1.3. Paleosismolojik Çal ınmalar

XI.1.3.1. Tarihsel Dönemde Depremsellik

Tarihsel döneme ait depremlerdeki veriler değerlendirildi inde günümüzde Pamukkale olarak adlandırılan ve antik dönemde Hierapolis kenti olan Roma dönemlerinde yoğun yerleşimin olduğu ehlri etkileyen yıkıcı depremlere ait kayıtlar mevcuttur. Bu verilere göre MS. 17. yüzyılda Hierapolis (Pamukkale) ehlri yıkılmış ve onarım için Roma imparatorluğundan büyük yardım istenmiştir.

MS.60, 300 ve 700 yılında meydana gelen depremlerde Pamukkalede yine yıkılmalar meydana gelmiştir. 1358 yılında meydana gelen deprem Pamukkalede çok büyük hasara neden olmuş ve bunun sonucunda da Pamukkale terk edilmiştir. 1878 yılında meydana gelen deprem sonucu Pamukkale ve çevresinde önemli hasarlar meydana gelmiş ve bir teknik

DENİZLİ HONAZ LÇESİ DEREÇİTLİK KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİN JEOTEKNİK ETÜD RAPORU

eleman hasar tespiti için Sultan II. Abdulhamit tarafından görevlendirilmiştir.(Tablo 25)(Kumsar H.ve diğerleri, 2000)

TABLO 25. DENİZLİ VE YAKIN ÇEVREDE MEYDANA GELEN TARİHİ DEPREMLER

TARİH	YARATTIĞI HASAR
MS. 17	Deprem sonucu Hierapolis kenti yıkılmış, ve Roma İmparatorluğundan büyük yardım alınmış, t.r.
MS. 60	Pamukkale'deki yapılarda yıkılmalar meydana gelmiş, Roma İmparatorluğundan Domitian, Ana cadde ve kaplan, yapılmış, t.r..
MS. 300	Pamukkale'de Apollon tapınağı, yıkılmış, yeni onarımlar yapılmış, ve din kültürü etkisiyle kiliselerin inşa edilmiştir.
MS. 700 y.l,	Pamukkale antik tiyatrosunun sahne köşesi duvar, kısımları yıkılmış, ve duvardaki bloklar dümmü, Pamukkale'deki antik hamamda tuşla ile onarılmış, tonazlar çökmüş ve Agora'da Latrin ve Anıtsal çeşme duvarlar, devrilmiştir.(Bizans dönemine ait verilere göre)
1358	Bu deprem ile Pamukkale ağır hasar görmüş ve yerleşim yeri terk edilmiştir.
19 Kasım 1717	Denizli ve Sarayköy ile Honaz arasında yer alan köylere ağır yıkım meydana gelmiş ve yaklaşık 6000 kişi hayatını kaybetmiştir.(Altunel,2000)
1878	Denizli ve Pamukkale'de önemli hasarlar meydana gelmiştir. Sultan II. Abdülhamit Denizli deprem hasar tespiti için teknik eleman görevlendirilmiştir. daha sonra 2. bir teknik eleman görevlendirilerek ilk gelen kişinin görevini yapmış yapılmadığı, kontrol edilmesini istemiştir.

Tablo 26 .DENİZLİ VE ÇEVRE VARINDA DEPREMLER (1914-2011 YILLARI ARASI)

No	TARİH	YER	M	No	TARİH	YER	M
1	10.4.1914	BURDUR	6.9	36	21.04.2000	HONAZ-DENİZLİ	5.2
2	7.8.1925	DİNAR	6.0	37	04.10.2000	DENİZLİ	4.7
3	19.07.1933	Çal-Çivril	5.8	38	26.07.2003	Buldan-DENİZLİ	5.1
4	23.05.1941	Muğla	6.0	39	26.07.2003	Buldan-DENİZLİ	5.5
5	13.12.1941	Muğla	5.7	40	26.07.2003	Buldan-DENİZLİ	5.0
6	02.06.1942		4.6	41	28.07.2003	Buldan-DENİZLİ	4.0
7	21.12.1945		4.7	42	28.07.2003	Buldan-DENİZLİ	4.1
8	27.02.1946		5.1	43	12.08.2003	Buldan-DENİZLİ	4.0
9	28.08.1948	Buldan	4.8	44	21.12.2004	Ula-Muğla	5.1
10	08.04.1954	Dar,veren,Çameli	4.8	45	29.01.2005	ÇEVRELİ	4.0
11	25.04.1957	Denizli	4.9	46	29.10.2007	Çameli	5.1

**DENİZLİ İLİ HONAZ LİÇESİ DEREÇİFTLİK KÖYÜ SARINÇALTI MEVKİ M22B-17A-2C
NOLU HAL HAZIR PAFTANIN 293 NOLU PARSELİNİN JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU**

12	19.12.1958	Kaklık Acıpayam	5.0
13	15.11.1960	Çardak	4.7
14	23.05.1961	Çameli, Muğla	5.2
15	21.06.1961	Denizli	5.0
16	11.03.1963	Buldan	5.6
17	22.11.1963	Denizli	5.1
18	25.06.1964	Çardak	4.5
19	13.06.1965	Honaz	5.3
20	17.06.1965	Honaz	4.7
21	13.08.1965	Denizli	5.6
22	02.12.1965	Acıpayam	4.7
23	29.03.1966		4.9
24	02.12.1966		4.6
25	19.07.1967	Buldan	4.8
26	13.11.1967		4.5
27	28.03.1969	Alaçehir, Buldan	6.0
28	12.5.1971	BURDUR	6.2
29	19.8.1976	Denizli	5
30	24.02.1989		4.7
31	28.04.1989	Muğla	5.3
32	18.07.1990	Çameli	5.1
33	18.08.1995	KAKLIK	4.6
34	1.10.1995	DİNAR	6.2
35	05.10.1999	Muğla	5.2

47	30.10.2007	Çameli	5.0
48	30.05.2008	Çameli	4.1
49	24.12.2008	Honaz	4.0
50	25.11.2009	Sarayköy	4.5
51	04.12.2009	Buharkent	4.9
52	04.12.2009	Acıpayam	4.6

72

XI.1.4. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme

inceleme alanında jeolojik ve jeofizik verilere dayanarak yer altı suyunun rastlanmadığı, etüd alanı kaya zemin özelliğini göstermektedir. Taşınabilirlik gücü analizleri ve jeomekanik özelliklerinin tayini amacıyla yapılmış olan **Tek Eksenli Sıkıştırma Dayanım** deneyinde değerler yüksektir. Dolayısıyla sıvılaşma açısından risk söz konusu değildir.

XII. NCELEME ALANININ YERLEME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ

XII.1. Uygun Alanlar

Yerleşime Uygunluk Haritasında gösterildiği gibi etüd alanının çoğu kumlu, kaya zeminözellindedir. Kaya ortamlar, **Uygun Alan-2** olarak değerlendirilmiştir.

XII.1.1. Uygun Alan 2 (UA-2) de Kaya Ortamlar :

Etüd alanı, genel olarak Traverten (**Qtr**) olmaktadır. Traverten ise **kaya zemin** niteliindedir.

Topografik açıdan genel olarak **% 0-10⁰** yani **düz ve az eğimlidir**. Eğim genel olarak yumuşak ve düşüğe eğimli olup; eğim yönü ise **GÜNEYDOĞU (GD)** yönlerindedir.

Aktif fay, kırık ve çatlak, kitle hareketleri (heyelan, krip, vs.) gözlenmemiştir. Ayrca, kayadönmesi, sel baskını, heyelan gibi doğal afet olayları, yoktur. 7269 sayılı, **Afet Kanununa göre Afete Maruz Bölge (AMB)** karar, yoktur.

Bu alanların topoğrafik eğiminin genel olarak % 0-10 olması, heyelan, sel baskını, çökme gibi doğal afet riski olmaması, sismik riskinin bulunmaması, nedeniyle ve kaya zemin olması,ndan dolayı, **Uygun Alanlar (UA-2)** olarak belirtilmiştir.

- Bu alanlarda bina temellerinin aynı, litolojik seviye içinde kalmasına önzen gösterilmelidir.
- Yapılma öncesi yapılacak zemin etütlerinde yapı-temel-zemin etkileşimi gözetilerek statik proje parametrelerinin belirlenmesi gerekmektedir.
- Bu alanlarda iyi bir çevre drenaj, sağlanmalı, ve yapılmalarda uygun kanalizasyon sistemi yapılarak yeraltı, yüzey ve atıksuların temel ortamıyla temas etmesi önlenmeli ve ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.
- Bina statik projeleri parsel/bina bazında jeolojik-jeoteknik etüt (zemin ve temel etüt) raporu sonuçlarına göre belirlenmelidir.

XIII. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Denizli ili, Honaz ilçesi, Dereçiftlik sınırları, köyü, Sarınçaltı, mevkiinde bulunan **Çakır Kerestecilik** ait **M22B17A-2C** numaralı, hali hazırda paftada, **293** numaralı, parselin Jeolojik-Jeoteknik etüt raporunun hazırlanmasıdır.
2. mar planı, mermer fabrikaları, kurulmasına yönelik **ösanayi alanı** olarak planlanmaktadır. Mermer ocakları,na yakın mesafede olması,ndan dolayı, söz konusu alanlar uygun görülmüştür. Söz konusu 293 numaralı, parselde; sanayi amaçlı, **(Mermer ve Açıleme Tesisi)** kurulması, düşünülmektedir. Tasarlanan yapılar, mermer işleme ve sayalama tesisleri, idari bina ve vinç sahasıdır.

3. İnceleme alanı, içerisinde afet tehlikesi yoktur. Aktif fay, kırık ve çatlak, kitle hareketleri (heyelan, krip, vs.) gözlenmemiştir. Ayrıca, çakıl, kayalık, düz, mesli, sel baskını, heyelan gibi doğal afet olayları, yoktur. 7269 sayılı, **Afet Yasası'na göre Afete Maruz Bölge (AMB)** kararı, yoktur.
4. Etüd alanı, Kuvaterner ya da genel olarak **Travertenlerden (Qtr)** oluşmaktadır. Litotiplerine göre **kam, tipi traverten** grubuna girmektedir. Yapılan sondaj verilerine göre kalınlığı, **9.00 m** olduğu belirtilmemiz mümkündür.
5. Çalkın alanı, topoğrafik açıdan genel olarak **% 0-10⁰** yani **yumuşak ve düşük eğimli**dir. Eğim genel olarak düşük ve yatlı, eğimli olup; eğim yönü ayrı olarak **GÜNEYDOĞU (GD)** yönlerindedir.
6. Söz konusu parseller; genel olarak **kaya zemin** niteliindedir.
7. Zemin grubu ve sınıfı; Resmi Gazetede yayınlanan; **6 Mart 2006** tarihli **26100** sayılı **Ölçümler Bölgelelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik** uyarınca, sondaj, arazi deneyleri (SPT), laboratuvar çalkınmaları, ve jeofizik araştırmalar sonucunda B grubu olduğu bulunmuştur. Deprem Yönetmeliğine göre zemin sınıfı, **Z2** grubu **B**dir.
8. Çalkın alanında yeraltı suyu rastlanmadığından ve zemin genel olarak **kaya zemin** özelliğinde olduğu için sismik riski yoktur.

75

9. Yapılan sismik kırılma çalkınması;
 - 1. tabakanın kayma modülü değerleri $400-1500 \text{ kg/cm}^2$ aralığında hesaplanmış, t.r. Bu değerler 1. tabakanın **zayıf dayanımlı** olduğu göstergesidir. 2. tabakanın kayma modülü değerleri ise 11745 kg/cm^2 hesaplanmış, ve **çok sağlam dayanımlı** olduğu belirlenmiştir.
 - 1. tabakanın elastisite modülü değerleri $1000-5000 \text{ kg/cm}^2$ aralığında hesaplanmış, t.r. Bu değerler bu serimler de 1. tabakanın **zayıf dayanımlı** olduğu göstergesidir. 2. tabakanın elastisite modülü değerleri ise 31854 kg/cm^2 hesaplanmış, ve **çok sağlam dayanımlı** olduğu belirlenmiştir.

- 1. tabakanın bulk modulu değerleri 400-10000 kg/cm² aralığında kalmakta ve **s.k, mazl, n az** olacaktır, 2. tabakanın bulk modulu değerleri ise 36891 kg/cm² hesaplanmıştır ve **s.k, mazl, n orta** olacaktır, n göstergesidir.
 - Hesaplanan Dinamik Elastik Parametrelere göre inceleme alanının **orta** dayanıklı olduğunu göstermektedir.
 - İnceleme alanında yapılan sismik çalışmalar neticesinde, hesaplanan zemin hakim titreşim periyodu **0,29 sn** olarak belirlenmiştir. Bu yüzden yapılaşma sırasında yapı-zemin arasındaki rezonans dikkat edilmelidir.
10. Yapı temellerine zarar verecek yer altı suyu problemi yoktur. Açılan zemin sondajlarında yeraltı suyu rastlanmamıştır.
11. Jeolojik ve Jeofizik ölçümler sonucunda yerleşime uygunluk açısından değerlendirildiğinde; **UA-2: Ökaya Ortamları** olduğu tespit edilmiştir. Bu alanların topoğrafik eğiminin genel olarak % 0-10 olması, heyelan, sel baskını, çığ gibi doğal afet riski olmaması, sismik aktivite riskinin bulunmaması, nedeniyle ve kaya zemin olmasından dolayı, **Uygun Alanlar (UA-2)** olarak belirtilmiştir.
- Bu alanlarda bina temellerinin aynı litolojik seviye içinde kalmasına özen gösterilmelidir.
 - Yapılaşma öncesi yapılacak zemin etütlerinde yapı-temel-zemin etkileşimi gözetilerek statik proje parametrelerinin belirlenmesi gerekmektedir.
 - Bu alanlarda iyi bir çevre drenajı sağlanmalı ve yapılaşmalarda uygun kanalizasyon sistemi yapılarak yeraltı, yüzey ve atıksuların temel ortamıyla temas etmesi önlenmeli ve ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.

- Bina statik projeleri parsel/bina bazında jeolojik-jeoteknik etüt (zemin ve temel etüt) raporu sonuçlarına göre belirlenmelidir.
12. Bakanlık ve Sağlık Bakanlığı, Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü tarafından çıkarılan **31 Ocak 2000** gün ve **2023** sayılı genelge gereğince zeminde her parselde **zemin etüdü** yapılmalıdır. Bu etüd mevzi imar planına esas Jeolojik-Jeoteknik etüd olduğundan **zemin etüdü yerine kullanılamaz.**

- 13. Alan 1. Derece Deprem Bölgesinde** olup,yapılacak binalarda; Bakanlık ve Bakanlık bu bölgeler Resmi Gazetede **2.7.1998** tarih ve **23390** sayılı, **Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılarla İlgili Deprem Yönetmeliği**ne uyulmalıdır.
- 14.** inceleme alanında yapılmaya gidilirken zemin etütlerinde; zemin sondajları,arazi deneyleri,jeofizik ölçümler ve laboratuvar deneyleri bina bazında ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir.

	Sorumlu Jeoloji Mühendisinin Adı Soyadı : Zülal İrmak AVCI Oda sicil no : 5772 T.C Kimlik No : 486 374 187 20 Tarih : Eylül 2011 İmza :
---	--

KAYNAKLAR

1.Akyol,E.,Taşdelen,S.,Kaplan,H., 2001.Bağcıbaşı, Belediyesi Yerleşim Alanlarının Jeolojik ve Jeoteknik Özellikleri, (Yayınlanmamış),PÜ,Müh.,Fak.,63 s.,Denizli

2. Aydan, Ö., Kumsar, H. Ve Ulusay, R., 2000. GPS ölçümlerinden yararlanarak Bat, Anadolu'nun Depremselliğine bir yaklaşım. Bat, Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu. s. 279-289, İzmir.
3. Aydın, N., Bektur, Z., Çelebioğlu, N., 1998, Mineraller, MTA, 209 s., Ankara.
4. Arslan, H., Şahin, B., Köknar, E., Mengi, H., 2000, Mineraller, MTA, 72 s., Ankara
5. Erkan, Y., 2000, Metamorfik Petrografi, HÜ, Müh., Fak., 192 s., Ankara.
6. Karakurt, F., 1999. Başbağ, Güneyindeki Yerleşim Alanının Yamaç Duraylılığı, Açısından Değerlendirilmesi, Lisans tezi (yayımlanmamış), PÜ, Müh., Fak., 43 s., Denizli
7. Özpinar, Y., Gökgöz, A., 1999. Denizli ve Yakın Dolayındaki Doğal Afetler Açısından Değerlendirilmesi, Denizli'de Sanayileme ve Kentleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 251-266, Denizli
8. Semiz, B., 2000. Kocabağ (Denizli) ve Yakın Çevresi Travertenlerinin Jeolojisi Lisans Tezi (yayımlanmamış), PÜ, Müh., Fak., 63 s., Denizli
9. Ulusay R., Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, 1994, Ankara