

**MARDİN İLİ ARTUKLU İLÇESİ AKBAĞ
MAHALLESİ 1223 PARSEL İÇİN İMAR
PLANI VE İMAR PLANINA ESAS JEOLojİK
JEOTEKNİK ETÜT RAPORU**



**ASİL MÜHENDİSLİK
SONDAJCILIK İNŞ.SAN.
TİC. LTD. ŞTİ.**

13 MART MAH. FUAT YAĞCI CAMİİ KARŞISI DUYAN İŞ MERKEZİ KAT:4/6-
MARDİN TEL: (0541) 5452170
asilmuhendislik@gmail.com

HAZİRAN- 2025

İÇİNDEKİLER

I. AMAÇ VE KAPSAM	4
II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ	4
II.I. Mekansal Bilgiler - Coğrafi Konumu	4
II.II. İklim ve Bitki Örtüsü	8
II.IV. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanları	8
III. İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR	10
III.I. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma	10
III.II. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar-Afete Maruz Bölgeler	10
III.III. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri	10
III.IV. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri	11
IV. JEOMORFOLOJİ	11
V. JEOLojİ	13
V.I. Genel Jeoloji	13
V.1.2. Yapısal Jeoloji	15
V.2. İnceleme Alanı Jeolojisi	15
VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALAR VE ARAZİ DENEYLERİ	16
VI.I. Araştırma Çukurları	16
VI.II. Sondajlar	16
VI.III. Arazi Deneyleri	18
VI.3.1.2 Karot Verimliliği (TCR ve RQD değerleri)	18
VI.3.1.3 Presiyometre Deneyi	18
VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ	19
VII.I. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi	19
VII.II. Kaya Mekaniği Deneyleri	19
VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR	20
VIII.II. Sismik Kırılma Yöntemi	23
VIII.III. Mikrotremor Yöntemi	25
IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ	27
IX.I. Zemin Türlerinin Sınıflandırması	27
IX.II. Kaya Türlerinin Sınıflandırması	27
IX.II.I Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri	30
IX.III. Zeminlerin Dinamik-Elastik Parametreleri	31
	2



IX.IV. Şişme – Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirme	37
IX.IV.I Zeminlerin Şişme Özellikleri.....	37
IX.IV.II. Zeminlerin Oturma Özellikleri	37
IX.IV.III. Taşıma Gücü Özellikleri.....	37
Kaya Birimlerin Taşıma Gücü Hesabı	37
IX. V. KARSTLAŞMA	39
X. HİDROJEOLÖJİK ÖZELLİKLER	39
X.I. Yeraltı Suyu Durumu	39
X.II. Yüzey Suları	39
X.III. İçme ve Kullanma Suları	39
XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	39
XI.I. Deprem Durumu	39
XI.1.3.1 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik (DBYBHY, 2007) Uyarınca Hesaplanan Zemin Sınıfları	48
XI.II. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme	48
XI.III. Kütle Hareketleri.....	49
XI.IV. Su Baskını.....	49
XI.V. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri (Çökme-Tasman, Karstlaşma, Tıbbi Jeoloji vb.) ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi	49
XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	49
XIII Önemli alanlar-2-1 (ÖA-2-1) Kaya Ortamlar	50
III. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	60

I. AMAÇ ve KAPSAM

İnceleme Mardin İli, Artuklu İlçesi Akbağ Mahallesi 1223 Parsel Sınırları içerisinde Depolamalı Elektrik Üretim Tesisi" olarak yapılması düşünülen alanın 1/5000 ölçekli N45-A-18 nolu toplam 1 adet halihazır harita paftaları ile 1/1000 ölçekli N45-A-18B1B, N45-A-18B1C, N45-A-18B2A, N45-A-18B-2D nolu toplam 4 adet halihazır harita paftalarında sınırları belirtilen alanı kapsamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Mardin ili, Artuklu İlçesi Akbağ Mahallesi 1223 Parsel için 1/5000 ve 1/1000 ölçekli halihazır harita paftalarında sınırları belirtilen 18,10 Ha. alanın imar planına esas teşkil etmek üzere jeolojik-jeoteknik etütlerinin yapılarak yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesidir.

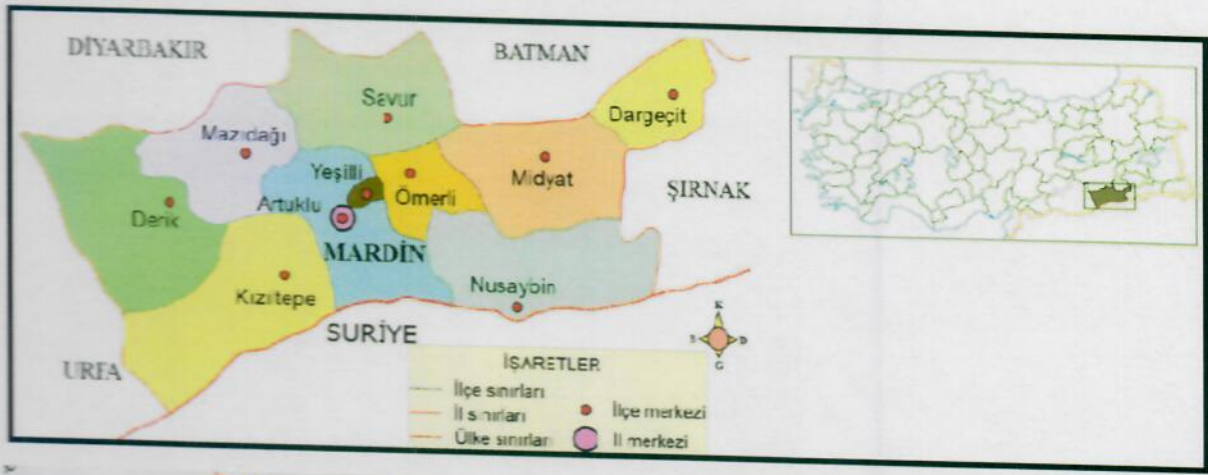
Bu çalışma kapsamında; Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 28.09.2011 gün ve 102732 sayılı genelgesi (Format-3) uygun olarak gerekli arazi çalışmaları, sondaj çalışmaları, jeofizik ölçümleri ve laboratuvar verilerine dayanılarak yapılan hesaplamalar sonucu jeolojik-jeoteknik değerlendirmelere göre inceleme alanı yerleşime uygunluk durumu belirlenmiş ve rapor tamamlanmıştır.

II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI ve ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

II.1. Mekansal Bilgiler - Coğrafi Konumu

Mardin ilinin dağlık kesiminde kurulan Artuklu ilçesi rakımı 1083 metre olup, 830 km² alana sahiptir. Artuklu, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Mezopotamya havzasında bulunmaktadır. Doğusunda Yeşilli ve Nusaybin, Kuzeyinde Savur, Batısında Kızıltepe ve Mazıdağı ilçeleri ile Güneyin 'de 32 km'lik Suriye sınırı ile çevrilidir.

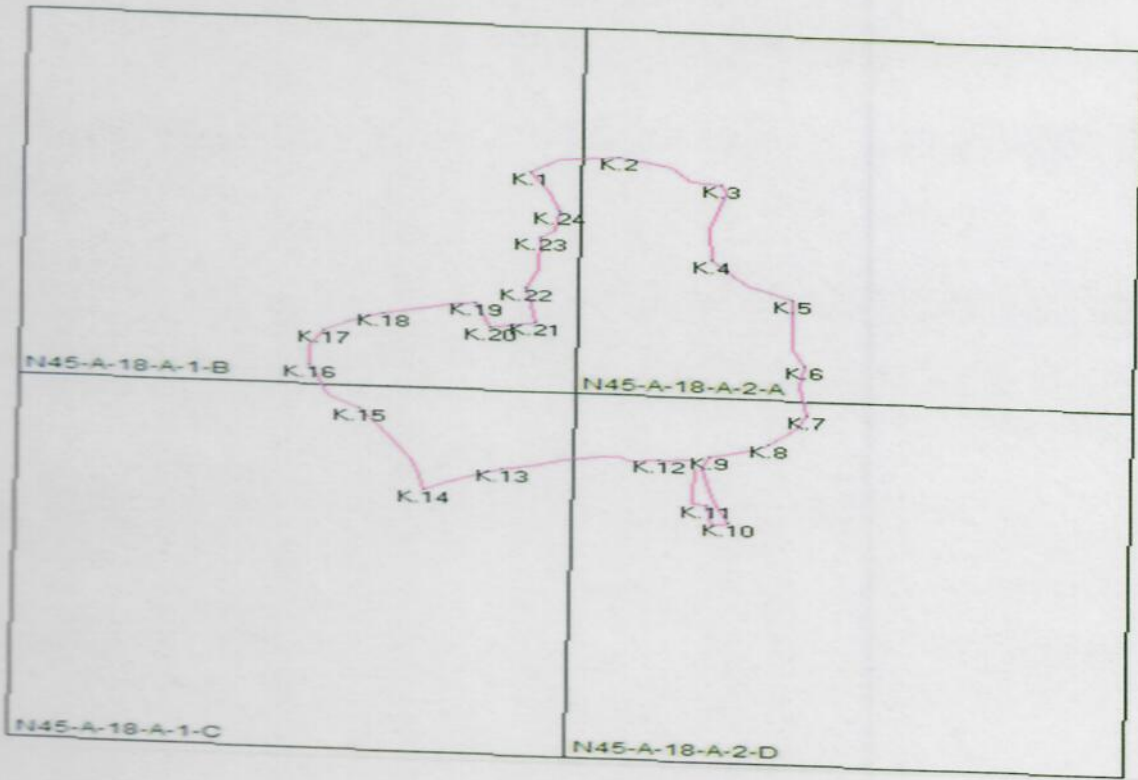




Şekil II.I. Yerleşim yerine ait ölçeksiz yer bulduru haritası

Mardin İli, Artuklu İlçesi Akbağ Mahallesi 1223 Parsel Sınırları içerisinde "Depolamalı Elektrik Üretim Tesisi" olarak yapılması düşünülen alanın 1/5000 ölçekli N45-A-18 nolu toplam 1 adet halihazır harita paftaları ile 1/1000 ölçekli N45-A-18B1B, N45-A-18B1C, N45-A-18B2A, N45-A-18B-2D nolu toplam 4 adet halihazır harita paftalarında sınırları dahilinde toplam yaklaşık 18,10 Ha. alanı kapsamaktadır (şekil II.III). Çalışma alanını sınırlayan koordinatlar, UTM- 3° Projeksiyonunda ve ITRF96 (GRS80 Elipsoidi) Datum'unda düzenlenerek çizelge II.I'de verilmiştir..

belirtilen alanı kapsamaktadır.



NoktaNo	Y	X
K.1	377006.950	4135982.550
K.2	377094.910	4136015.560
K.3	377195.510	4135969.300
K.4	377186.570	4135824.890
K.5	377267.680	4135754.120
K.6	377278.428	4135629.382
K.7	377282.290	4135533.547
K.8	377243.872	4135477.583
K.9	377184.373	4135450.529
K.10	377202.363	4135323.134
K.11	377182.708	4135356.663
K.12	377133.891	4135441.578
K.13	376978.121	4135416.679
K.14	376899.669	4135371.138
K.15	376836.343	4135525.107
K.16	376787.547	4135605.630
K.17	376800.794	4135672.436
K.18	376861.410	4135707.895
K.19	376951.561	4135731.879
K.20	376965.830	4135686.316
K.21	377012.838	4135696.577
K.22	377003.073	4135762.541
K.23	377015.654	4135860.903
K.24	377035.041	4135909.162

Çizelge II.I. Çalışma alanını sınırlayan koordinatlar.



Şekil II.III. Çalışma alanının 1/1000 ölçekli paftalar indeksi



Şekil II.III.I Çalışma alanının 1/5000 ölçekli paftalar indeksi

II.II. İklim ve Bitki Örtüsü

Mardin ilinin iklimi üzerinde kuzeydeki yüksek dağlar etkili olmaktadır. Bölgede kış döneminde oluşan yüksek basınç alanı, kış aylarının soğuk geçmesine yol açar. Bir yandan güneydeki çöl ikliminin etkisi altında bulunması, bir yandan kuzeydeki yüksek dağların serin hava kütlelerinin bölgeye girişini engellemesi nedeniyle ilin genelinde yazlar çok sıcak geçerken karasal iklimin tipik özelliği görülür. Karasal bir iklime sahip olan ilçede yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuk ve yağışlı geçer. Bitki örtüsü maki türü meşeliklerdir.

II.III. Sosyo-Ekonomik Bilgiler

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sanayi ve Ticaret yapısıyla önemli yer işgal ederek dikkat çekmeye başlamıştır. Artuklu ilçemizin geleneksel ekonomik yapısı tarım, el sanatları, ticaret ve son zamanlarda artış gösteren imalat sanayi ile küçük çaplı sanayiye dayalıdır. Uluslararası Nakliyat ilçenin ekonomisinde önemli bir yeri tutmaktadır. İlçenin Nusaybin Sınır kapısı (Suriye) ve Habur Sınır kapısına çok yakın olması sebebiyle nakliyecilik gelişmiştir. Son yıllarda Artuklu ilçesine verilen teşviklerin büyük bir kısmı nakliyecilik, tarım ve hayvancılık sektörüne yöneliktir. İlçede sanayileşme faaliyetleri öncelikle Türkiye Kalkınma Bankası ve Kamu İktisadi Kuruluşlarının önderliğinde kurulan sanayi tesisleri ile başlamıştır. Bu tesislerin en önemlileri Çimento Fabrikası, Boru Fabrikası ve Kireç Fabrikasıdır. Artuklu ilçemiz, sanayileşmede atağa kalkmış bir ilçedir. Organize Sanayi Bölgesi bulunduğu Ek Organize sanayi Bölgesi açılmış bu dahi kısa sürede büyük, orta ve küçük ölçekli işletmelerle dolmuştur. (<http://www.artuklu.gov.tr/ekonomi>)

II.IV. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanları

İnceleme alanının jeolojik ve jeoteknik çalışması kapsamında arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları yapılmıştır (çizelge II.IV.I). Arazi çalışmaları kapsamında çalışma alanı içerisinde kalan alanlarının jeoteknik etüdüne yönelik ayrıntılı jeolojik harita alımı gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince 1/1000 ve 1/5000 ölçekli halihazır paftalar kullanılmış olup bu haritalar üzerine litolojik sınırlar çizilmiş ve jeolojik birimlerin stratigrafik ilişkileri ortaya konulmuştur.

Sondaj Çalışmaları; Proje alanı farklı litolojilerde kaya ortamlarından oluşmaktadır. Proje kapsamında gerçekleştirilen sondaj çalışmalarında; tüm derinlik boyunca kaya ortamlar kesilmiştir. Proje kapsamında 7 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Değişken derinliklerde ve amaçlarda açılan bu sondajlarda toplamda **56 m.** sondaj çalışması yapılmıştır. Sondajlar 8.00 m Derinliği arasında açılmıştır. Sondaj tekniği açısından, rotary sulu sistem kullanılmıştır.

Sondajlar sırasında yaklaşık 8 m derinliğinde yer altısuyuna rastlanmamıştır. Sondaj lokasyonlarına ait koordinatlar çizelge 3.1'de verilmiştir. İnceleme alanından elde edilen kaya numuneler, Baran Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvarı'nda; Kaya numuneler Nokta yükleme Dayanımı deneylerine tabi tutulmuştur. (Ek-3a). Elde edilen sonuçlar ışığında oturma, taşıma gücü (Ek-5) analizleri yapılmıştır. İnceleme alanında ayrıca enine dalga (S) ve boyuna dalga (P) hızlarının ölçülmesi ve dinamik zemin parametreleri, yer hâkim titreşim periyotları, yer sismik büyütme, deprem yönetmeliklerine esas zemin sınıfları belirlenmesi amacıyla jeofizik çalışmaları kapsamında, 5 Adet Sismik Kırılma Etütleri ($h \leq 30$ m., Karşılıklı Atış, S Dalgası dahil), 2 Adet Mikrotremor , Jeofizik çalışma ekleri, Ek-4'de verilmiştir. İnceleme alanının, Ek-1'de Eğim Haritası, Ek-5'de jeoloji ve dokümantasyon haritası, Ek-6'de Yerleşime Uygunluk Haritaları verilmiştir.

Çizelge II.IV.I İncelenen alanda yapılan arazi ,laboratuar ve büro çalışmaları

ÇALIŞMANIN YAPILDIĞI TARİH	ÇALIŞMANIN TÜRÜ	KULLANILAN MALZEME VE EKİPMAN	YAPILAN ÇALIŞMANIN KAPSAMI
16-05.2025	Jeoteknik sondajların açılması ve yerinde arazi çalışması yapılmıştır	1 adet D-500 marka temel sondaj makinesi kullanılmıştır. 7 adet jeoteknik sondaj açılmış , ve fotoğraflanmıştır. Magellan marka gps aracı kullanılarak Koordinat ve rakımlar ölçülmüştür.	Yapılan sondajlar da 7 adet karot numunesi alınmıştır.
16-05.2025	Jeofizik ölçüm çalışmaları yapılmıştır	Ras24 marka 12 kanallı sismogramcihaz , Güral 1Hz Frekans marka mikrotremor cihazı kullanılmıştır.	5 Adet Sismik Kırılma, 2 Adet Mikrotremor ölçüm alınmıştır
20-05.2025	Laboratuar deney çalışmaları yaptırılmıştır	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı standartlarına uygun ve Türk Akreditasyon Kurumu onaylı olarak çalışan laboratuvarlarda deneyler yaptırılmıştır	Alınan karot numuneler üzerinde Nokta yükleme Dayanımı deneyleri uygulanmıştır.
20-05.2025	Büro çalışmaları yapılmıştır	Word yazılım-Excell yazılım-Netcad 5 çizim programı kullanılarak rapor hazırlanmıştır.	İnceleme alanında yapılan çalışmalar derlenerek , imara esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu hazırlanmıştır.

III. İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR

III.I. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma

İnceleme alanının dahilinde kaldığı Mardin İl sınırlarının 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı bulunmaktadır. Planlama aşamasında ÇED yönetmeliği ile ilgili kurum görüşünün alınması gerekmektedir. İnceleme alanı planlamaya gidildiğinde Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün verdiği kurum görüşü yazısında belirtilen hususlara dikkat edilmelidir.



Şekil III.I. İnceleme alanı 1/100.000 ölçekli mardin ili çevre düzeni planındaki yeri ve durumu Etüt alanında yapılaşma bulunmamaktadır.

III.II. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar-Afete Maruz Bölgeler

İncelenen alanla ilgili olarak Mardin il Afet ve acil durum müdürlüğü'nün E- 999505 sayılı yazısında Bahse konu alan ile ilgili kurum arşivimizde veri bulunmamaktadır. Dere yatakları açısından değerlendirilmesi için DSİ'den görüş alınması uygun olacaktır. Denilmektedir.

III.III. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri

Çalışma alanında herhangi bir sit alanı, koruma bölgesi ve taşkın sahası ile ilgili alınan herhangi bir karar yoktur. Sit alanları ve koruma bölgeleri ile ilgili alınmış karar bulunmamaktadır.

III.IV. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri

MTA'nın yapmış olduğu "1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları No:18 Diyarbakır paftası" çalışması bulunmaktadır.

IV. JEOMORFOLOJİ

Güneydoğu Anadolu bölgesi bir sınır ili olan Mardin Batıda Şanlıurfa, kuzeyde Diyarbakır, doğuda Batman ve Şırnak, güneyde ise Suriye ile komşu olup Denizden yüksekliği yaklaşık 1.083 metredir. Mardin ili alanın % 52,6' sı dağlarla kaplıdır. Pek yüksek olmayan bu geniş dağ kütlesi, il topraklarının ortasında doğu-batı istikametinde uzanır. Genellikle kireçtaşı kaplı bu dağlar oluşum özellikleri açısından Toros dağlarına benzetilirler. Söz konusu dağ kuşağı Diyarbakır Havzası ile Suriye Çölü arasında basamaklarla yükselen bir eşik oluşturur. Suriye çölüne egemen bir konumu olan Mardin Dağları, Mardin ovasından yaklaşık 600 metre yükseklikte çok geniş bir kütle oluşturur. Sıranın bazı kesitlerinde yükselti 1.000 metre üzerine çıkar. Bu yükseltilerin başlıcaları Karabaş Dağı, (1480 m) Dilek Dağı (1231 m) Ziyaret Tepe (1160 m) Kalınca Tepe (1134 m) ve Âlem dır. (1041 m)' dir. Suriye Çölü ve bu çölü kapatan bozkır kuşağında kalan Mardin dağları bitki örtüsü bakımından fakiridir. Yörenin diğer yükseltileri Mazıdağı, Abdülaziz Dağı ve Midyat Dağları oluşturur. İnceleme alanı eğim tanımı olarak yumuşak eğimli bir topografya üzerinde bulunduğu gözlenmiştir. İnceleme alanında %10-20 aralığında ayırt edilmiştir.

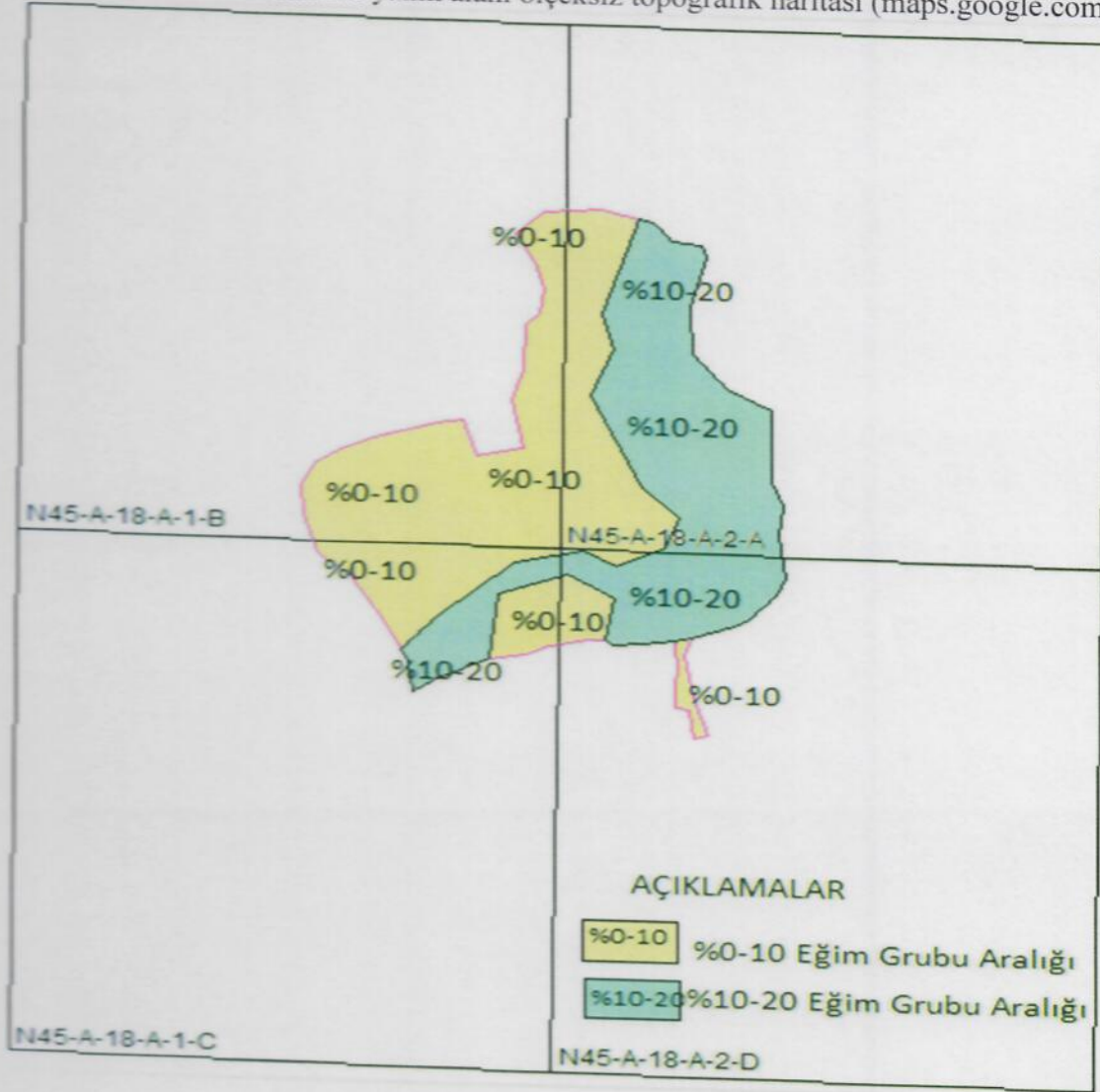
Çalışma alanının eğim durumunu gösterir ölçeksiz harita Şekil IV.II'de verilmiştir. Çalışma alanın 1/5000 ölçekli eğim haritaları EK 1'de verilmiştir.İnceleme alanı eğim tanımı olarak yumuşak bir topografya üzerinde bulunduğu gözlenmiştir.

Şekil IV.II Topografik Eğim Yüzdesi ve Eğim tanımı

EĞİM TANIMI	TOPOĞRAFİK(%)
Yumuşak Eğimli Alanlar	0-10
Düşük Eğimli Alanlar	10-20
Orta Eğimli Alanlar	20-30
Yüksek Eğimli Alanlar	30-40
Çok Yüksek Eğimli Alanlar	>40



Şekil IV.II.İnceleme alanıve yakın alanı ölçeksiz topoğrafik haritası (maps.google.com).



Şekil IV.III.Çalışma alanı ölçeksiz eğim haritası.

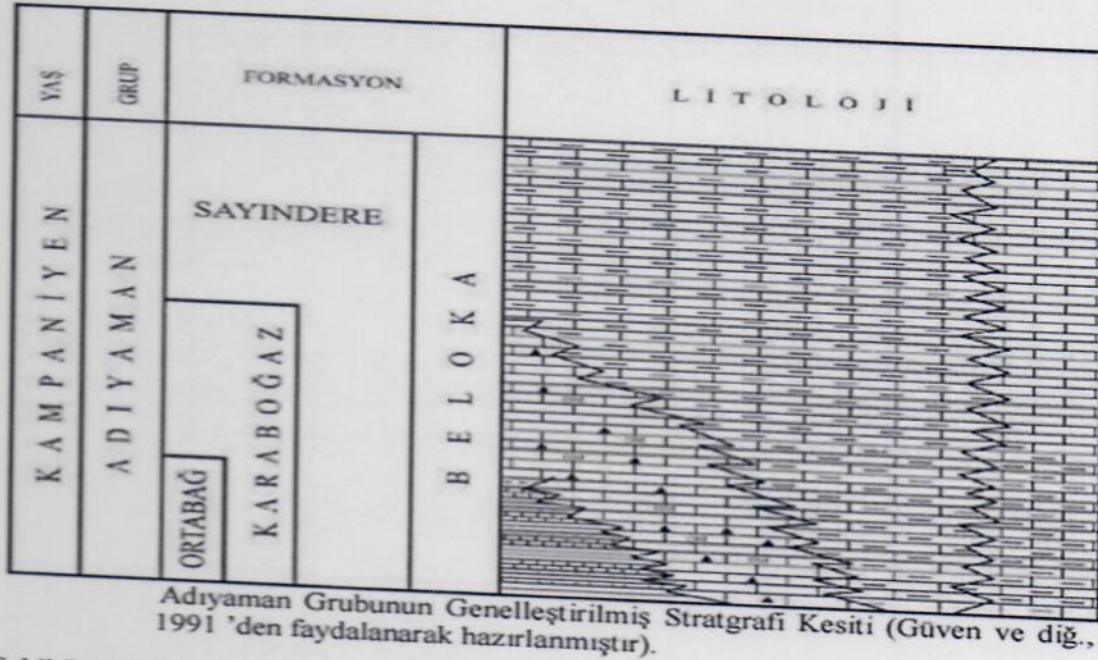
V. JEOLojİ

V.1. Genel Jeoloji

İnceleme alanı ve çevresinde gözlenen formasyonların simgeleri ile ilgili detaylı literatür bilgisi olmadığından, MTA tarafından hazırlanmış 1/100 000 ölçekli jeoloji haritası ve İller Bankası Genel Müdürlüğünün bölgedeki çalışmalarındaki simgeler kullanılmıştır.

Çalışma alanı ve yakın civarının 1/100 000 ölçekli genel jeoloji haritası **Şekil 5.1**'de, çalışma alanı ve yakın civarının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 5.1.1**'de verilmiştir.

V.1.1. Stratigrafi



Şekil 5.1.1.Bölgenin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (Güven ve diğ. 1991)

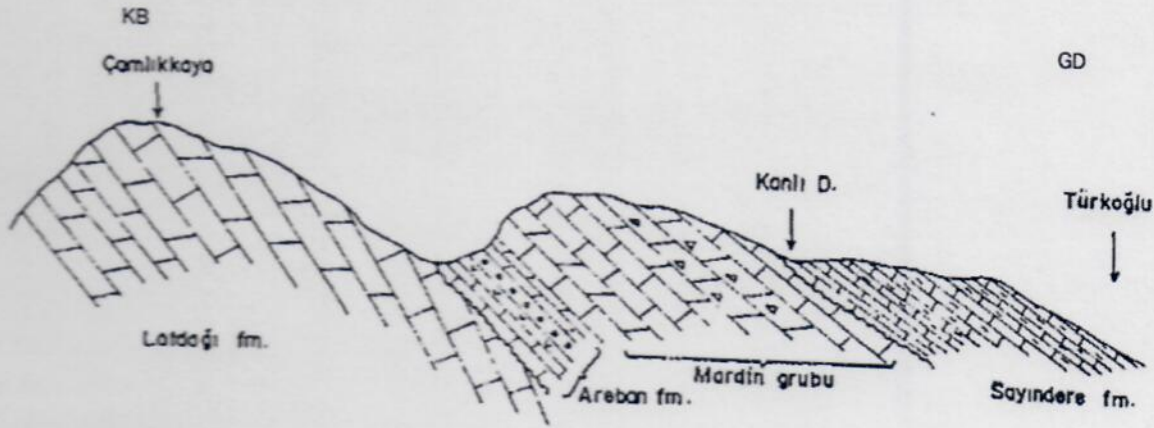
Adiyaman Gurubu

Çalışma alanında Adiyaman Gurubu, Karabogaz ve Sayindere Formasyonları ile temsil edilir. Adiyaman Gurubuna kapsadığı birimler göz önüne alınarak Kampaniyen yaşı verilmiştir (Çoruh, 1991; Güven ve diğ., 1991). İnceleme sahası içerisinde Adiyaman Gurubu formasyonlarından Orta Kampaniyen yaşlı Karabogaz Formasyonu ve Üst Kampaniyen yaşlı Sayindere Formasyonları gözlenmektedir.

Karabogaz Formasyonu, koyu kahve ve siyah renkli organik maddece zengin kireçtaşı ve beyaz krem renkli kireçtaşı ve siyah renkli çörtlerle temsil olunur. Stilolitleşme etkili olup stilolitonları boyunca hidrokarbon birikimleri (bitümlü malzeme) vardır. Sahada iki fasiyes gözlenmiştir. Glokonit ve fosfat içeren, planktonik foraminiferli organik maddece zengin çamurtaşı ve vaketası, diğeri ise biyoklastik vaketası ve istifasıdır. Her iki çökel fasiyeste görünür porozite düşüktür. Ancak ince kılcal çatlakların oluşturduğu porozitenin yanında olası matriks (mikroporozite) porozitelerden bahsetmek mümkündür. Karabogaz Formasyonu ile

üzerinde gelişen Sayındere Formasyonu tabanı arasında bir uyumsuzluk vardır. Altta Karababa Formasyonu ile olan dokanağı da uyumsuzdur.

Sayındere Formasyonu; beyaz, krem renkli, sıkı killi kireçtaşlarının varlığı ile homojen bir görünüm sunar. Sayındere Formasyonu planktonikforaminiferalı karbonat çamurtaşı dokur undadır.



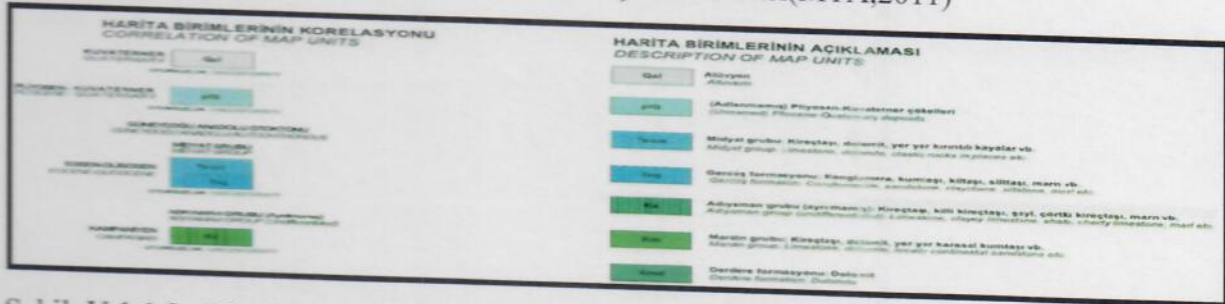
- Türkoğlu dolayında Cudi-Mardin grubu ve Sayındere formasyonu arasındaki ilişkileri gösterir taslak kesit.

Mardin Grubu (Km)

Grubun tip kesit yeri Mardin ili civarındadır. Alttan üste doğru Apsiyen-Albiyen yaşlı Areban Formasyonu, Albiyen-Senomaniyen yaşlı Sabunsuyu Formasyonu, Senomaniyen yaşlı Derdere ve Üst Koniasiyen-Alt Kampaniyen yaşlı Karababa formasyonlarından oluşmaktadır (Sungurlu, 1973). Grubun en alt birimi olan "Areban Formasyonu" klastik kayalardan, "Sabunsuyu Formasyonu" marn şeyl ara bantları içeren dolomitlerden, "Karababa Formasyonu" ise, dolomitik kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı ve kireçtaşlarından oluşmaktadır "Mardin Grubu"nun adı ilk kez Schmidt (1935) tarafından Mardin ili civarındaki kalın kireçtaşları için "Mardin Kireçtaşı" şeklinde kullanılmıştır. Turner (1958) tarafından Adıyaman ili Besni ilçesinin kuzeydoğusunda ölçülen Tut kesitinde Kretase yaşlı karbonatlar için "Mardin Formasyonu" adları kullanılmıştır. Grup aşamasında ise ilk kez Esso jeologlarından Dorsey ve Franklin (1959) tarafından Amonoslar'da Antakya ili güneyinde ölçülen Yayladağ Ölçülü Stratigrafik Kesitinde Jura-Kretase yaşlı karbonatlar için, Cudi ve Mardin Gruplarını kapsayacak şekilde 4. BÖLGESEL JEOLJİ VE STRATİGRAFİ Alaidin BOLAT 30 "Mardin Grubu" adı kullanılırken, günümüzde kullanıldığı şekliyle, Mardin Grubunun ciddi adlama ve tanımlaması Tuna (1973) ile Sungurlu (1973) tarafından, Apsiyen-Turoniyen yaşlı karbonatlar için "Mardin Grubu" olarak yapılmıştır.



Şekil. V.1.1.1 Mardin Bölgesinin 1/100.000 Ölçekli Haritası(MTA,2011)



Şekil. V.1.1.2 Mardin Bölgesinin 1/100.000 Ölçekli Haritası Lejantı

V.1.2. Yapısal Jeoloji

Tektonik yapı genellikle formasyonlara gelen kuzey-güney yönlü basınçların etkisi ile oluşmuştur. Bilindiği gibi, Arap plakası kuzeye doğru hareketle, Anadolu Plakası'nın altına doğru dalmaktadır ve bu plakayı sıkıştırmaktadır. Etkin olan bu doğrultudaki hareketler nedeniyle kıvrım eksenleri genellikle doğu-batı olarak gelişmiştir.

V.2. İnceleme Alanı Jeolojisi

İnceleme alanında yapılan arazi gözlemleri, literatür çalışmaları, Açılan sondaj kuyuları sonucunda inceleme alanın jeolojisini Mardin Gurubu ve Alüvyon birimler oluşturmaktadır (MTA tarafından hazırlanmış 1/100 000 ölçekli jeoloji haritası). Formasyonun litolojisini bej, renkli kireçtaşı birimi oluşturur.

VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI ve ARAZİ DENEYLERİ

VI.I. Araştırma Çukurları

Çalışma alanında araştırma çukuru açılmamıştır.

VI.II. Sondajlar

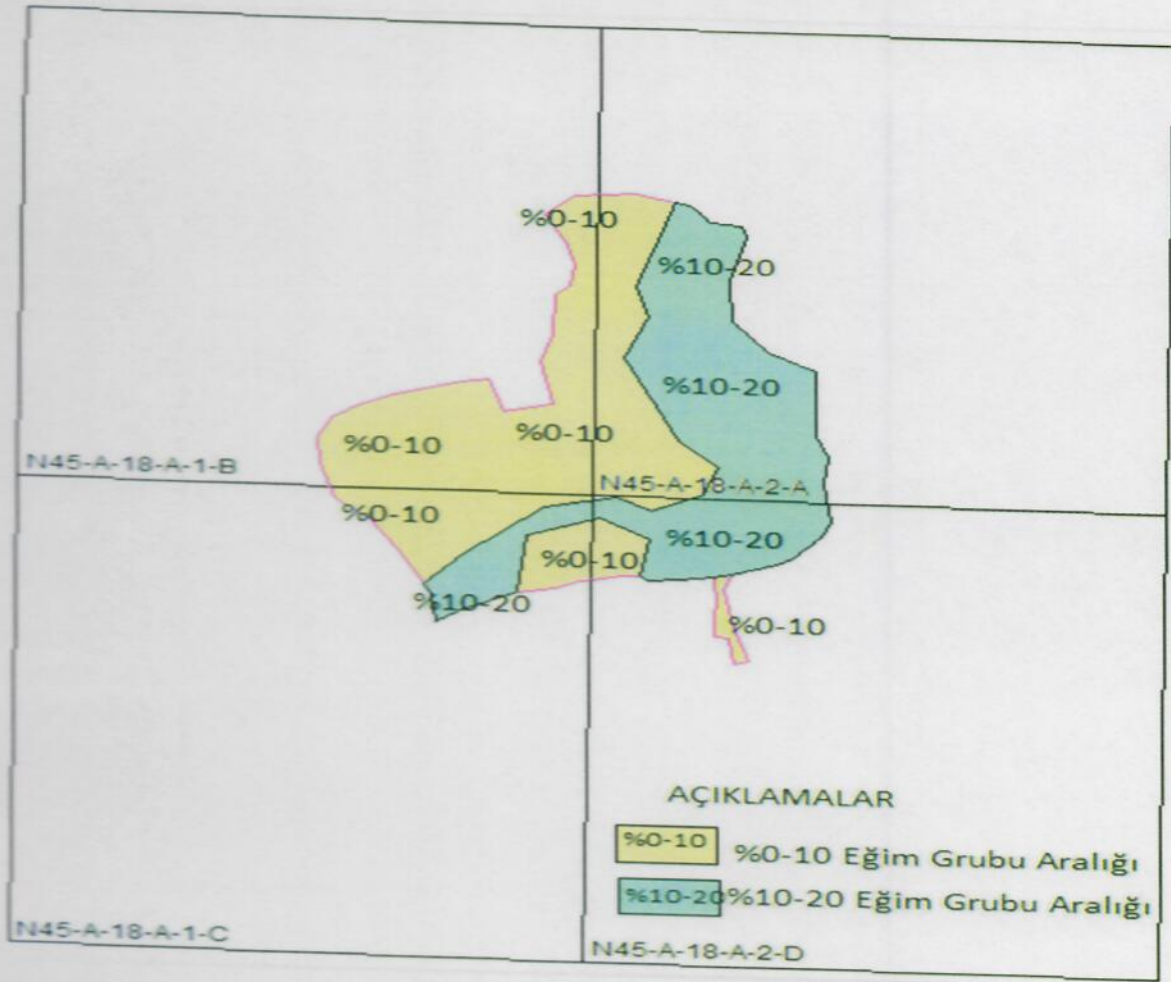
Sondajlar kamyonu monteli, D-500 muadili makina ile Baran Jeoteknik Müh. Müş. Ltd. Şti. tarafından yapılmıştır. Sondajlar sırasında 4 inç çapında burgu sistemi (Flight Auger) kullanılmıştır. Çalışma alanında sondaj çalışmalarına 02-03/07/2021 tarihinde tamamlanmıştır.



Şekil VI.II.I İnceleme alanında yapılan jeoteknik sondaj çalışmalarından görüntüler.



Şekil VI.II.II Sondaj çalışmaları noktaları yerine ait Google Earth görünümü



Şekil VI.II.III. Jeoteknik sondajlara ait lokasyon haritası ve lejantı devamı

Tablo. VI.2.1 İnceleme alanında açılan sondaj kuyularına ait koordinatlar ve zemin tanımı (ITRF42-3)

SONDAJ NO	DERİNLİK	KOORDİNATLAR		Y.A.S.S (m)	LİTOLOJİ	FORMASYON
		X	Y			
SK-1	0,0-1,0	373340	406148	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	1,0-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-2	0,0-0,80	373431	406111	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	0,80-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-3	0,0-1,0	373445	406102	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	1,0-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-4	0,0-0,80	373451	406122	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	0,80-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-5	0,0-1,0	373461	406120	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	1,0-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-6	0,0-0,80	373475	406125	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	0,80-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-7	0,0-1,0	373466	406136	yok	Nebati Toprak	Nebati Toprak
	1,0-8,0				Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu

VI.III. Arazi Deneyleri

İnceleme alanında yer alan kireçtaşı biriminin RQD ve TCR değerlerini belirlemek amacıyla yapılan sondajlarda alınan karotlar incelenmiş ve elde edilen değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

VI.3.1.2 Karot Verimliliği (TCR ve RQD değerleri)

İnceleme alanındaki Kaya birimlerde, 76 mm. çaplı NWM tipi çift tüplü karotiyerle sürekli karot alınarak ilerleme yapılmıştır. Delici matkap olarak NWM elmas kron kullanılmıştır. Alınan karot örnekleri 100 cm. uzunluğunda, 50 cm. genişliğindeki plastik karot sandıklarına yerleştirilmiştir. Karot yüzdeleri ve RQD leri sondaj logları üzerine işlenmiştir.

Kaya alanlarda yapılan karotlu sondajlarda (20) alınan karot numunelerden, arazide karot yüzdesi (TCR) ve karot kalitesi (RQD) değerleri hesaplanmıştır (çizelge VI.III.)



ŞEKİL VI.3.1.2 İncelenen Alanda Karotlu Çalışmalarda Alınan Numunelerden Görünümler

Tablo VI.3.1.2 Çalışma alanında açılan jeoteknik sondajlardaki TCR ve RQD değerleri

Sondaj no	Derinlik (m)	Karot yüzdesi (TCR) %	Karot kalitesi (RQD) %	Litoloji	Formasyon adı
SK-1	1,0-8,00	36	26	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-2	1,0-8,00	34	28	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-3	1,0-8,00	34	25	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-4	1,0-8,00	38	26	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-5	1,0-8,00	34	26	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-6	1,0-8,00	36	25	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-7	1,0-8,00	35	25	Bej renkli kireçtaşı	Mardin Gurubu

VI.3.1.3 Presiyometre Deneyi

İnceleme alanında Presiyometre deneyi yapılmamıştır.

VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

Çalışma alanı içerisinde yer alan, zemin özelliği taşıyan litolojilerin mühendislik parametrelerini tespit etmek amacı ile zemin mekaniği deneyleri, kaya özelliği taşıyan litolojilerin mühendislik parametrelerini tespit etmek amacı ile kaya mekaniği deneyleri Baran Zemin ve Kaya Mekaniği Laboratuvarı'nda yapılmıştır (şekil 7.1). Bütün deneyler TS-1900 ve ASTM standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Kaya özellikli birimlerden alınan 7 adet karot numune üzerinde Nokta yükleme Basınç deneyleri yapılmıştır. Tüm bu deneylerin toplu sonuçları ve deney föyleri rapora ek olarak konulmuştur (Ek-3).

VII.I. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanındaki heterojen özellikte olan Nebati toprak ve altıvyon inşaa aşamasında kaldırılacağından herhangi jeoteknik çalışma yapılmamıştır. Zeminlerin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, jeoteknik sondaj kuyularından (UD) örselenmemiş numuneleri alınamamıştır.

VII.II. Kaya Mekaniği Deneyleri

İnceleme alanındaki kayaların fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, alınan 10 adet karot numune üzerinde Nokta Yükleme basınç deneyleri yapılmıştır. (çizelge VII.III). Kaya mekaniği deneyleri TS 1900, TS 1500, TS 1901, TS 2028, AASHTO, ASTM, ISRM 1978 ve ISRM 1981 standartlarına uygun olarak yapılmıştır. Laboratuvar deneylerinden elde edilen sonuçlar toplu olarak Ek-3'de ve bunların değerlendirilmesi ise bir sonraki Bölüm 9'da verilmiştir.

Çizelge VIII.III Kaya Mekaniği Deneyleri

Sondaj kuyusu No	Derinlik (m)	Nokta Yükleme Deneyi I_s (kg/cm ²)	Tek eksenli dönüşüm katsayısı c	Yaklaşık Tek Eksenli Basınç Deneyi ortalaması q_u (kg/cm ²)
SK-1	2,00-3,50	11,6	12	139,2
SK-2	2,00-3,50	10,8		129,6
SK-3	2,00-3,50	12,1		145,2
SK-4	2,00-3,50	13,4		160,8
SK-5	2,00-3,50	9,6		115,2
SK-6	2,00-3,50	10,2		122,4
SK-7	2,00-3,50	12,3		147,6

VIII.JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

Bu çalışmanın amacı, Mardin İli Artuklu ilçesi Akbağ mahallesi, 1223 parsel için imar planına esas Jeolojik Jeoteknik Etüd kapsamında, zeminin fiziksel parametrelerinin belirlenmesi, tabaka kalınlıklarını, deprem yönetmenliklerine göre zemin sınıflarını belirlemek amacıyla; 2 noktada Mikrotremör çalışması, serim 34.5 m metre olan 5 profilde sismik kırılma ölçümü gerçekleştirilmiştir (şekil VIII.I. ve çizelge VIII.I). Bu ölçümlere bağlı olarak tabakalanma, yeraltı hız yapısı, zeminlerin dinamik elastik mühendislik parametreleri, zemin sınıfları, zemin hakim titreşim periyotları, zemin büyütmeleleri belirlenmiştir. Jeofizik çalışmalara ait eğri, grafik, harita ve kesitler EK-4'de verilmiştir.

Şekil VIII.V. Jeofizik ölçüm noktalarına ait lokasyon ölçeksiz Google Earth görünümü (S: Sismik kırılma hat başlangıcı, S':Sismik kırılma hat sonu, MT: Mikrotremör,



Çizelge VIII.I. Sismik kırılma ölçümleri(Sis) lokasyon koordinatları(Itrf 42 - 3 derecelik sistem)

Nokta	Başlangıç		Nokta	Bitiş	
	Y	X		Y	X
Sis 1	373427	406109	Sis 1	373435	406116
Sis 2	373443	406098	Sis 2	373445	406102
Sis 3	373437	406143	Sis 3	373440	406146
Sis 4	373468	406129	Sis 4	373475	406128
Sis 5	373456	406136	Sis 5	373449	406142

Çizelge VIII.III. Mikrotremör Yöntemi (MT) lokasyon koordinatları(WGS 84 - 3 derecelik sistem)

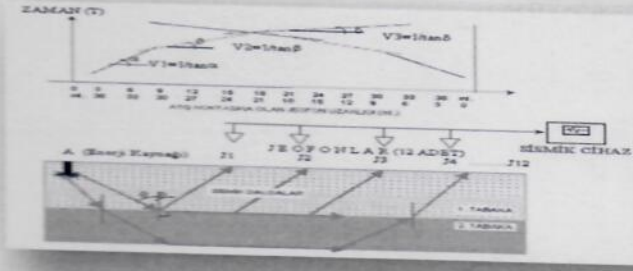
Hat No	Nokta	
	Y	X
MT1	373440	406119
MT2	373468	406134



Resim VIII.I Sismik çalışmalarından görünüm.

İnceleme alanında veri toplama işlemi Ras24 model 24 kanallı kayıtçı, 14 Hz düşey alıcılar (jeofonlar) kullanılarak, alıcılar arası 3 m, vuruş mesafesi (ofset) 1,5 m olarak toplam serim boyu 36 m seçilmiştir. Alınan 0.5 msn örnekleme aralığında ve 0.6-1.5 s arasında kayıt uzunluğu seçilerek veri alma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Alınan ölçümler sonrasında veriler Doremi firmasının Seismiager yazılımı içerisinde ki PickWin/Plotrefa yazılımları yardımı ile 2D olarak P dalgası hız kesitleri ve PickWin/Surface Wave Analysis programında elde edilmiştir. Çalışma alanında toplanan verilerin değerlendirilmesi sırasında elde edilen dispersiyon eğrileri, model eğriler ve S dağla hızı değişim kesitleri EK-4'de verilmiştir. Doğal ya da yapay kaynaklar aracılığı ile yer kabuğu içinde ortaya çıkan, elastik dalgaların kaynakları, yayınımları, sönümleri ve bunlardan yararlanarak, ortamın elastik özelliklerinin ve tabakalı yapısının saptanması jeofizikte sismik yöntemler kullanılarak ortaya çıkarılır. Bu yöntemlerden biri olan sismik kırılma yöntemi sismik dalgaların, yüzeysel tabaka içinde ilerlemesi ve alt tabakalardan kırılarak, hızla yansımalarının yeryüzüne yerleştirilen cihazlar (jeofon) ile dalga varış zamanlarının ölçülmesi esasına dayanır. Bu yöntemle yere impulsif enerji kaynaklarından biri ile (genellikle zemin araştırmalarında balyoz kullanılır) titreşim gönderilir ve bu kaynaktan üreyen sismik dalgaları yeryüzünde kaydedecek sismik alıcılarla yeraltında uzanan tabakaların sismik P (ilk varan dalga) ve S (ikinci varan dalga) hızları belirlenir. Bu yöntemle yere impulsif enerji kaynaklarından biri ile (genellikle zemin araştırmalarında balyoz kullanılır) titreşim gönderilir ve bu kaynaktan üreyen sismik dalgaları yeryüzünde kaydedecek sismik alıcılarla yeraltında uzanan tabakaların sismik P (ilk varan dalga) ve S (ikinci varan dalga) hızları belirlenir.

Şekil 8.1.1 Sismik Kırılma Elastik Dalga Yayılım Geometrisi



Yer altında uzanan tabakalara ait profil çıkarılır. Tabakalara ait P ve S dalga hızları kullanılarak zemine ait elastik parametreler ve zemin hâkim periyodu hesaplanır. Bu

veriler ışığında ilgilenilen zemine ait zemin sıvılaşması riski, zemin taşıma gücü, su muhtevası gibi yorumlamalara gidilir. Vp sismik dalga hızı, yeraltı yapısal konumlarını tespit etmek ve Vs sismik dalga hızı, yeraltı süreksizlikleri ve mekanik özellikleri tanımak amacıyla ölçülür.

8.1.1 Kullanılan Alet Özellikleri



Etüt sırasında **Resim 8.1.1.1** Seistronix RAS-24 marka, 24 kanallı 70975 Seri Numaralı, sinyal biriktirmeli (Enhancement) bir Sismograf kullanılmıştır. Sismograf kırılma, yansıma, kuyu içi ve kuyular arası sismik çalışmalara elverişlidir. Sismik dalga kaynağı olarak 9 Kg. ağırlığındaki

balyoz ile çelik plaka üzerine yaptırılan vuruşlardan yararlanılmıştır. Sismik prospeksiyon yönteminin temel prensibi belirli yollarla (balyoz, dinamit, ağırlık düşürme, airgun vb gibi) oluşturulan elastik dalgaların yeraltında jeolojik birimler içerisinde geçerek, yeryüzüne hatlar boyunca serilmiş alıcılar (jeofonlar) tarafından algılanarak sismik cihazlar tarafından kaydedilmesi esasına dayanır. Sismik dalgalar jeofonlara direkt dalga, kırılma dalgası ve yansıma dalgası olmak üzere farklı zamanlarda ve farklı karakterlerde (fazlarda) ulaşırlar. Yol-Zaman-Mesafe arasındaki temel bağıntı kullanılarak katmanların ayrı ayrı sismik (P ve S dalgası) hızları ve bu hızlara dayalı olarak kalınlık, derinlik ve tabaka eğimleri ile dinamik elastik parametreler hesaplanmaktadır. Sismik Yöntemin en önemli avantajları; saptanan parametrelerin arazinin bir noktasını değil, büyük bir bölümünü temsil etmesi, kısa sürede netice alınabilmesi ve ekonomik bir yöntem olmasıdır. Sismik Kırılma yöntemiyle ölçülen boyuna dalga (Pressure-Wave) ve enine dalga (Shear-Wave) hızlarından hesaplanan dinamik elastik parametreler aşağıdadır.

8.1.2 Arazideki Ölçüm Düzeni Ve Tanımlamaları

Bu raporda zemin özellikleri belirlenmesi ve statik projede kullanılan bazı parametrelerin tespiti için çalışma şartlarının elverdiği ölçüde 5 adet sismik kırılma çalışması yapılmıştır. Sismik kırılma ölçümleri 58 m.'lik profil boyunca yapılmış olup böylece yerin yaklaşık 30 m. derinliğe kadar inilmiştir. Sahada ölçümler Seismodule Controller Software Ver. 9.28 yazılımıyla alınmış ve kaydedilmiştir. Sahada kaydedilen sismik kırılma ölçümleri Seisimager Ver. 2.8.0.1. yazılımıyla değerlendirilmiştir

Çizelge 8.1.2.1 Sismik profillere ait saha kayıt parametreleri ve profil geometrisi

Profil No	Profil Uz. (m)	Jeofon Aralığı (m)	Ofset (m)	Saha Kayıt Parametreleri			
				Kayıt Uzunluğu		Örnekleme Ar. (msn)	Filtre
				Vp(msn)	Vs(msn)		
Sismik 1-5	34.5	3	1,5	0,50	0,50	0,25	None

VIII.II. Sismik Kırılma Yöntemi

Ara yüzeye (tabaka sınırı) gelen dalga Huygens prensibine göre ara yüzey boyunca her bir nokta yeni bir yarı küresel elastik dalga merkezi olur. Bu dalga P dalgası yayılımı için V_p hızıyla ve S dalgası için V_s hızıyla ortam içinde hareket ederler. Arazi uygulamalarında P ve S dalga hızlarının sismik kırılma yöntemiyle tespit edilerek sahaya ait tabakaların elastik parametreleri hakkında bilgi edinilmesi yoluna gidilmiştir. (Sismik kırılma yönteminde 14 Hz.lik P jeofonu ile 14Hz.lik S jeofonu kullanılmıştır.)

a) Sismik P dalgası (Boyuna Dalga Hızı (V_p))

Bu tür dalgalar, sıkışma veya ilk dalgalar olarak adlandırılırlar. Bu dalgaların yayılımı sırasında sıkışmadan dolayı kübik genleşme veya hacim değişikliği olur. Boyuna dalgalarda sıkışma ve genleşmeyi temsil eden titreşim doğrultusu dalga yayılımı doğrultusuyla aynıdır. Dolayısıyla sıkışabilir (gevşek) zeminlerde P dalgası hızı düşük, sıkışması zor zeminlerde (kaya) P dalgası hızı yüksek çıkacaktır.

P dalgası hızı (m/sn)	Sökülebilirlik
300-600	Çok kolay
600-900	Kolay
900-1500	Orta
1500-2100	Zor
2100-2400	Çok zor
2400-2700	Son derece zor

Tablo- VIII.II.I : P dalgası hızı ile zeminlerin ya da kayaların sökülebilirlikleri (Bilgin 1989)

Çizelge 8.2.1.2 Vp değerlerine göre sökülebilirlik yorumları

Hatlar	tb	P Hızı	Sökülebilirlik	h	litoloji
Sis 1	1	356	Çok Kolay	0,6	Bitkisel toprak
	2	1468	Orta		Kireçtaşı
Sis 2	1	441	Çok Kolay	0,8	Bitkisel toprak
	2	1518	Zor		Kireçtaşı
Sis 3	1	393	Çok Kolay	0,8	Bitkisel toprak
	2	1527	Zor		Kireçtaşı
Sis 4	1	410	Çok Kolay	1	Bitkisel toprak
	2	1511	Zor		Kireçtaşı
Sis 5	1	488	Çok Kolay	1	Bitkisel toprak
	2	1508	Zor		Kireçtaşı

1. Tabaka Vp hızları 356-488 m/sn arasında iken, sökülebilirlik Çok Kolay-Çok Kolay,
2. Tabaka Vp hızları 1468-1527 m/sn sökülebilirlik Orta-Zor arasındadır.

b) Sismik S Dalgası (Kayma veya Kesme Dalgası (V_s))

Kayma dalgalarının yayılımı sırasında elamanlarda şekil bozulmaları, yani açılarda değişim gözlenir. Bunun nedeni de dalga yayılımında parçacıkların titreşim doğrultusunun, dalga yayılımı doğrultusuna dik olmasındandır. Doğal olarak kayma dalgası hızları malzemenin şekil bozunumuna veya burulmaya karşı direnci varsa meydana gelmektedir. Suda S dalgası hızının 0 olmasının nedeni de suyun burulmaya ve şekil değiştirmeye karşı direncinin olmaması ve kesilebilmesi özelliğindendir. Normalde P dalgası ile S dalgası birlikte artıp birlikte azalım eğilim gösterirler, ancak suda P dalgası yaklaşık olarak 1500 m/sn civarında bir değer alırken S dalgası hızı (0)'dır. Çünkü suyun sıkışma özelliği olmadığından P dalga hızı yüksek, suda S dalgası hızının 0 olmasının nedeni ise suyun burulmaya ve şekil değiştirmeye karşı direncinin olmaması ve kesilebilmesi özelliğindendir.

Tablo- VIII.II.I.b S (kayma veya kesme) dalga hızlarına göre kaya ve zeminlerin sınıflması.

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama		
		$(V_s)_{30}$ [m/s]	$(N_{60})_{30}$ [darbe /30 cm]	$(c_u)_{30}$ [kPa]
ZA	Sağlam, sert kayalar	> 1500	—	—
ZB	Az ayrışmış, orta sağlam kayalar	760 – 1500	—	—
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrışmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360 – 760	> 50	> 250
ZD	Orta sıkı – sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180 – 360	15 – 50	70 – 250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak – katı kil tabakaları veya $PI > 20$ ve $w > \% 40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ($c_u < 25$ kPa) içeren profiller	< 180	< 15	< 70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler: 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaşabilir zeminler, yüksek derecede hassas killer, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killer, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ($PI > 50$) killer, 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killer.			

Çizelge. VIII.II.I.b Vs değerlerine göre yerel birim türleri yorumları

Hatlar	tb	Vs	Zem. Gr.	Vs30	h	litoloji
Sis 1	1	175	ZE	848	0,6	Bitkisel toprak
	2	920	ZB			Kireçtaşı
Sis 2	1	203	ZD	806	0,8	Bitkisel toprak
	2	877	ZB			Kireçtaşı
Sis 3	1	200	ZD	842	0,8	Bitkisel toprak
	2	923	ZB			Kireçtaşı
Sis 4	1	186	ZD	799	1	Bitkisel toprak
	2	901	ZB			Kireçtaşı
Sis 5	1	220	ZD	796	1	Bitkisel toprak
	2	875	ZB			Kireçtaşı

1. Tabaka Vs hızları 175-220 m/sn arasında iken,

2. Tabaka Vs hızları 875-923 m/sn arasındadır.

Vs30 hızları ise 796-847 m/sn arasındadır.

Elde edilen S₁ dalga hızlarına göre genellikle ilk tabaka için gevşek nitelik taşımakta sıklıkla çok düşük olmakla beraber zemin grubu olarak ortalama ZB grubunu temsil etmektedir. Fakat 2. tabakada zemin daha sert olarak gözlenmektedir. İnceleme alanında yapılan Sismik kırılma çalışması sonucunda elde edilen elastik ve dinamik parametreler ile zemin büyütmesi ve hakim periyodlar "IX.III. Zeminin dinamik ve elastik parametreleri" başlığı altında ve "XI.I.VIII. Zemin büyütmesi ve hakim periyodun belirlenmesi" başlığı altında ayrıntılı olarak verilmiştir. Kırılma çalışmalara ait kesitler ve sonuçlar EK-4'de verilmiştir.

VIII.III. Mikrotremör Yöntemi

Titreşimcik (microtrömer) doğal ya da yapay etkenlerden oluşmuş, dönemi 0.05-2 saniye, genlikleri ise 0.01-1 mikron arasında değişen yer titreşimleridir. Titreşimcikler yerin ya da yapıların çok küçük genlikli titreşimleridir. oraltı (trafik), uran işgeçleri (endüstri makineleri), yel, deprem (microearthquake), açık deniz dalgaları, Kızık (jeotermal), yanardağ titreşimleri gibi sarsım kaynaklarından oluşur. Kanai'nin, geliştirmiş olduğu bir yöntemle, titreşimcik' den elde edilen yer davranış bilgileri ile deprem sırasında yer davranışı arasında yakın bir benzerlik olduğu kanıtlanmıştır. Öyle ki, deprem dalgaları geldiğinde, toprakta oluşan baskın dönemin, daha deprem olmadan önce titreşimcik algılarından elde edilen ile bire bir uyduğu gözlenmesi yer-yapı-deprem kestirimi üzerine büyük bir ışık tutmuştur. İnceleme alanı içerisinde 10 farklı lokasyon 30 dk ve 0,01 msn örnekleme aralığı ile microtremör ölçümü gerçekleştirilmiştir. Mikrotremör lokasyonları "M₁M₁₀" olarak isimlendirilmiştir. Microtremör ölçümler esnasında Güral marka Frekans aralığı:1Hz-100Hz

(SR04S3-10), 3 bileşenli Sismometre (X-Y-Z) olan 24-Bit 3 Kanallı Sismik Kayıtcı cihazı kullanılmıştır.

Hat	Kayıt Uz.	Pencere Sayısı	Fo	Ao	Tehlike Düzeyi	To	Ta	Tb	Zemin sınıfı	Litoloji
M1	30dk	83	4,38	1,21	B(Orta)	0,23	0,15	0,34	ZB	Kireçtaşı
M2	30dk	81	4,16	1,18	B(Orta)	0,24	0,16	0,36	ZB	Kireçtaşı

Tablo-VIII.III:39-3 ITRF Koordinat sistemine göre alınmış To Değer Tablosu

To zemin titreşim hakim periyodu 0,23-0,24 sn Zemin sınıfı ZB-dır.

Ao zemin büyütmesi 1,18-1,21 sn tehlike düzeyi B(Orta)-dır.

Aleti genel özellikleri 3 kanallı sismograf 24 bit analog sayısal çevirici özelliğe sahiptir. Stag (yığma) özelliğinde alette 32 bit veri gönderme paketi ile mevcuttur. Alet verileri USB üzerinden notebook yada masaüstü bilgisayara aktarabilmektedir. Minimum 8 saat çalışma süresi vardır. Katman parametrelerini belirlemek için sismik kırılma ve yansıma kesitleri alabildiği gibi ayrıca titreşim periyodu zemin büyütmesi gibi değerlere ulaşabilme içinde aynı zamanda microtremör yapabilmektedir. Zemin etütleri maden arama su arama gibi işlerde rahatlıkla kullanılabilir. Yazılım olarak aleti kendi yazılımı mevcuttur. Verileri seg-2 ve txt formatında saklayabilmektedir. 12v 8Ah pili ile birlikte uzun çalışma sürelerine sahiptir.

Microtrömer jeofonu bağlanarak istenilen frekanstaki değerleri okuyabilmektedir. MASW, MAM ve ReMi gibi bir çok ölçümü beraberinde yapabilmektedir.



m1



m2

Resim.VIII.III. Mikrotremör Çalışmalarından görünüm

IX. ZEMİN ve KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

İnceleme alanının jeolojisi; Mardin Gurubuna ait kiltası marn ardalanması birimleri ise kaya türleri olarak değerlendirilmiştir. İnceleme alanında kuru derelerin geçtiği kısımlarda alüvyon birimler gözlenmiştir.

IX.I. Zemin Türlerinin Sınıflandırması

İnceleme alanının jeolojisini Mardin Gurubuna ait birimlerden oluşturmaktadır. Mardin Gurubuna ait birimler kiltası marn ardalanması olarak değerlendirilmiştir.

IX.II. Kaya Türlerinin Sınıflandırması

İnceleme alanında açılan sondajlarda elde edilen numuneler üzerinde yapılan tanımlamalara göre kaya özelliği gösteren bir formasyona rastlanılmıştır.

Mardin Gurubuna ait; Ortalama 8 Metre kalınlığında içinde kiltası marn ardalanması aşısı kayalarındır.

Alınan karotların verimi %34-%38 aralığındadır. Alınan numuneler üzerinde yapılan deneylerden kiltası marn ardalanması üst seviyeler için 'çok ayrılmış-W2' ve alt seviyeler için ise 'orta derecede ayrılmış-W3' bulunmuştur. Birim çatlak sıklığına göre bol kırıklı- çatlaklı ve parçalanmış (> 50) sınıfındadır, ayrışma derecesi çok ayrılmış sınıfında (W2)(Çizelge IX.II.I) ve kaya kalitesi (RQD) çok zayıf olarak hesaplanmıştır. (Çizelge IX.II.II.).

Çizelge IX.II.I Kayaçlarda ayrışma derecelerinin tanımlanması (ISRM,1978)

Tanımlama Kriteri	Tanım	Simge
Ana kayaçta renk değişimi yok. Dayanımında bir azalma veya diğer ayrışma etkileri söz konusu değildir. Ancak kırık düzlemleri lekeli veya renk değiştirmiş olabilir.	Taze ayrılmamış	W1
Kayacın süreksizliklere yakın olan kesimlerinde çok az renk değişimi vardır. Süreksizlik yüzeyleri açık ve renkleri çok az değişmiştir. Kayaç, ayrılmamış kayaca oranla fark edilir bir zayıflık göstermez.	Az ayrılmış	W2
Kayacın rengi değişmiştir. Süreksizlikler açık olabilir. Ayrışma kayacın içine nüfus etmeye başlamıştır. Kayaç fark edilir ölçüde zayıflamıştır. Kaya oranı %50-90 arasındadır.	Orta derecede ayrılmış	W3
Kayacın rengi değişmiştir. Süreksizlikler açık olabilir ve yüzeylerinin rengi değişmiştir. Süreksizliklere yakın kesimlerde orijinal doku değişmiş, ayrışma kayacın iç kesimlerini daha fazla etkilemiştir. Kaya oranı %50 den azdır.	Çok ayrılmış	W4
Kayacın rengi değişmiş ve kayaç toprak haline gelmiştir. Fakat kaya tekstürü hala tanınabilir. Seyrek olarak küçük ana kayaç parçaları bulunur. Ayrışma ürünü zeminin özellikleri kısmen ana kayacın özelliklerini yansıtır.	Tamamen ayrılmış	W5

Sondaj no	Derinlik (m)	Ayrışma Derecesi	Simgesi	Litoloji	Formasyon adı
SK-1	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-2	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-3	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-4	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-5	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-6	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-7	1,00-8,00	Az Ayrışmış	W2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu

Çizelge IX.II.II Kaya niteliği (RQD) Sınıflaması (Deere 1963; Kılıç 2005).

Kaya Niteliği (RQD %)	Kaya Tanımı
0-25	Çok Zayıf
25-50	Zayıf
50-75	Orta
75-90	İyi
90-100	Çok İyi

Çizelge IX.II.III İnceleme alanındaki Kireçtaşı olan alanlarda jeoteknik sondajlardan elde edilen karot numunelere ait RQDSınıflaması.

Sondaj no	Derinlik (m)	Karot kalitesi (RQD) %	KAYA TANIMI (Deere 1963)	Litoloji	Formasyon adı
SK-1	1,00-8,00	26	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-2	1,00-8,00	28	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-3	1,00-8,00	25	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-4	1,00-8,00	26	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-5	1,00-8,00	26	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-6	1,00-8,00	25	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu
SK-7	1,00-8,00	25	Çok zayıf	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu

Jeoteknik sondajlardan alınan karot numuneleri üzerinde Tek eksenli basınç deneyleri yapılmıştır. Yapılan jeoteknik sondajlardan alınan karot numuneler üzerinde Tek eksenli basınç deneyi yapılmış basınç dayanımları hesaplanmış ve çizelge IX.II.III'de verilmiştir.

Çizelge IX.II.IV Serbest basınç dayanımları.

Sondaj No	Numune türü	Derinlik (m)	Laboratuar da Yaklaşık tekeksenli basınç dayanımı (kg/cm ²)	Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı (Deereand Miller 1966)	Litoloji	Formasyon
SK-1	1	2,00-3,50	139,2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	Mardin Gurubu
SK-2	1	2,00-3,50	129,6	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	
SK-3	1	2,00-3,50	145,2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	
SK-4	1	2,00-3,50	160,8	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	
SK-5	1	2,00-3,50	115,2	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	
SK-6	1	2,00-3,50	122,4	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	
SK-7	1	2,00-3,50	147,6	Bej renkli Kireçtaşı	Mardin Gurubu	

Çizelge IX.II.V Tek eksenli basınç dayanımına göre sınıflama (Deere ve Miller,1966).

Kayaç Sınıfı	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (kg/cm ²)
Çok yüksek dayanımlı	>2000
Yüksek dayanımlı	2000-1000
Orta dayanımlı	1000-500
Düşük dayanımlı	500-250
Çok düşük dayanımlı	<250

Çizelge IX.II.VI. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne (2019) göre Zemin Grupları

Yerel Zemin Sınıfı	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_s					
	$S_s \leq 0.25$	$S_s = 0.50$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.00$	$S_s = 1.25$	$S_s \geq 1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF						

Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).

Tablo 2.2 – 1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayıları

Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1					
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF						

Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).

Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları

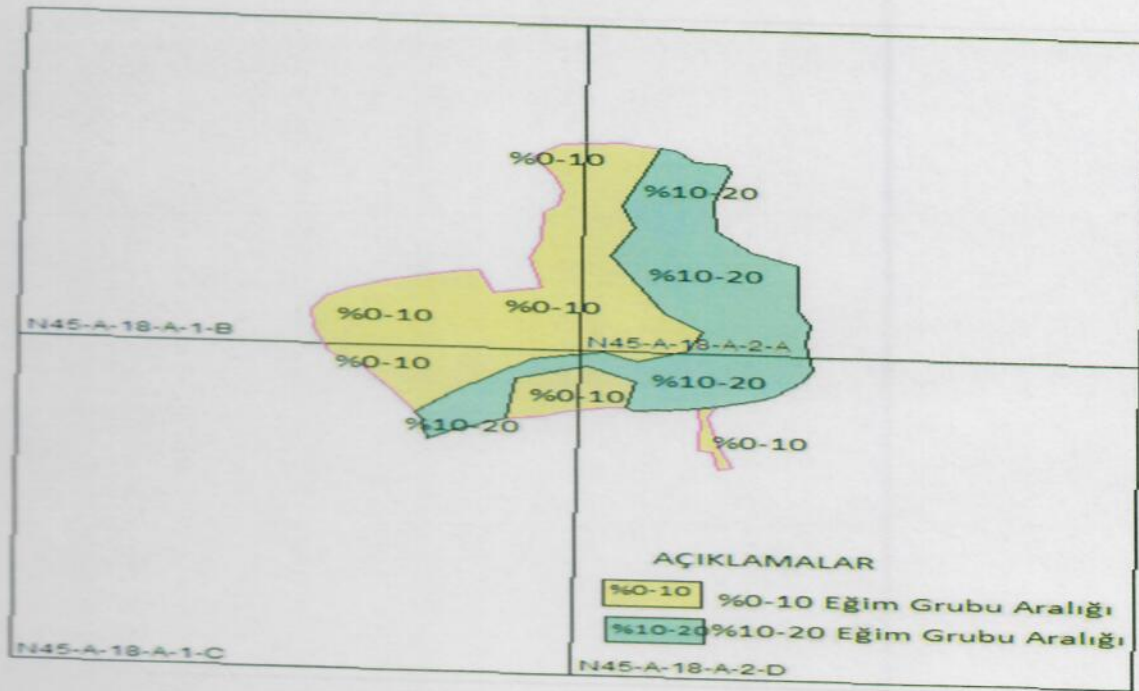
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyaların saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar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

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne (2019) göre Zemin Grupları Mardin Gurubu kaya birimleri ZB zemin sınıfına girmektedir.

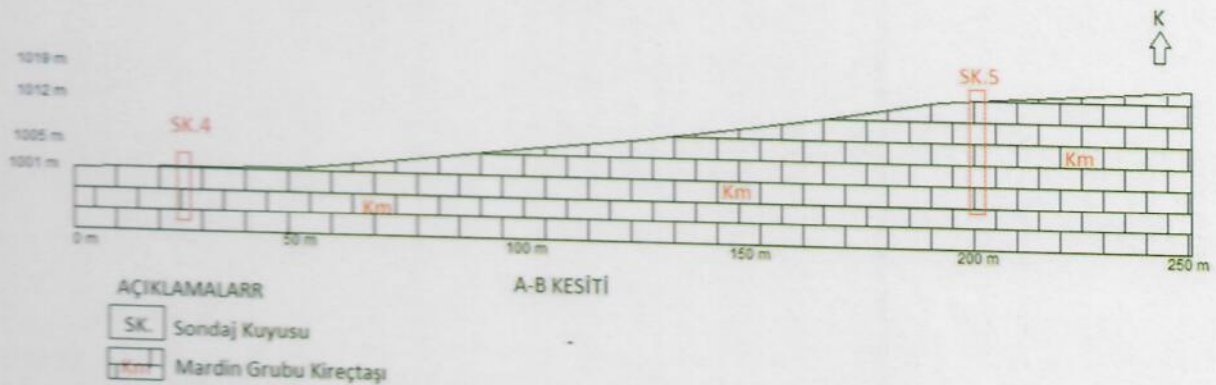
Hesaplanan zemin grubu, yerel zemin sınıfları ve spektrum karakteristik periyotları genel öngörü amaçlı olup mühendislik yapısının statik projesine esas parsel bazlı çalışmalarda makaslama dalga hızı değerleri kullanılarak ayrıca hesaplanmalıdır.

IX.II.I Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

İnceleme alanında yapılan arazi gözlemleri, literatür çalışmaları, Açılan sondaj kuyuları sonucunda inceleme alanında 2 farklı litolojik birim (Mardin gurubu-Alüvyon) gözlenmektedir.İnceleme alanındaMardin Gurubuna ait Nebati toprak Eğimin 0-1,0 aralığında killi silt birimi 1,0-8,00 metreler arasında Kireçtaşı birimi gözlenmektedir. Çalışma alanında jeoteknik sondaj ve sismik profillerden geçecek şekilde jeolojik enine kesitler alınmıştır ve bölgedeki birim karakteristikleri belirtilmiştir (Şekil IX.II.I.I.)



Şekil IX.II.I. Çalışma alanındaki A-B Kesiti doğrultusu



Şekil IX.II.I.I. Çalışma alanındaki A-B Kesit izi

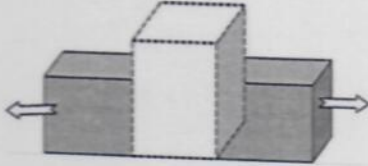
IX.III. Zeminlerin Dinamik-Elastik Parametreleri

Zeminin dinamik elastisite parametrelerini belirlemek ve derindeki jeolojik yapıyı, faylanmaları, mühendislik parametreleri belirlemek amacıyla, 10 adet Sismik kırılma çalışması yapılmıştır. Sismik kırılma çalışmalarından hesaplanan V_p ve V_s hızlarına göre Elastik ortam koşulları için geliştirilen bağıntılardan yerin dinamik-esneklik özelliklerini belirlemek amacıyla her bir tabaka için yoğunluk (ρ), maksimum kayma modülü (G_{max}), young modülü (E_d), poisson oranı (ν), bulk modülü (k), sismik hız oranı (V_p/V_s) değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan mühendislik parametreleri Çizelge IX.III.I.'de verilmiştir. Hesaplamalarda Özçep (2005) tarafından hazırlanan programdan faydalanılmıştır.

Çizelge IX.III.I. V_p ve V_s dalga hızlarına göre hesaplanan yer dinamik-elastik mühendislik parametreleri (h: kalınlık).

Hat	tb	V_p	V_s	h	V_p/V_s	Yoğ.	Pois.	Kayma	Elastk.	Bulk	Ao	To	Vs30	Litoloji
Sis 1	1	356	175	0,6	2,03	1,35	0,34	412	1106	1157	2,50	0,23	848	Bitkisel toprak
	2	1468	920		1,60	1,92	0,18	16241	38219	19697	1,21			Kireçtaşı
Sis 2	1	441	203	0,8	2,17	1,42	0,37	585	1599	1982	2,30	0,24	806	Bitkisel toprak
	2	1518	877		1,73	1,93	0,25	14883	37192	24745	1,18			Kireçtaşı
Sis 3	1	393	200	0,8	1,97	1,38	0,33	552	1463	1396	2,41	0,23	842	Bitkisel toprak
	2	1527	923		1,65	1,94	0,21	16509	40023	23173	1,18			Kireçtaşı
Sis 4	1	410	186	1	2,20	1,39	0,37	483	1323	1701	2,37	0,24	799	Bitkisel toprak
	2	1511	901		1,68	1,93	0,22	15690	38413	23207	1,19			Kireçtaşı
Sis 5	1	488	220	1	2,22	1,46	0,37	705	1936	2530	2,21	0,24	796	Bitkisel toprak
	2	1508	875		1,72	1,93	0,25	14790	36864	24210	1,19			Kireçtaşı

a) **Elastisite Modülü (E , kg/cm^2)**; Bir doğrultuda streslerin (gerilmelerin), strainlere (deformasyonlara) oranı olarak tanımlanır. Başka bir deyişle uygulanan düşey basınç yönünde yerin düşey yamulmasını tanımlar. $E=2\mu(1+a)$ kg/cm^2 formülü ile hesaplanır.



Elastisite Modülü - E - kg/cm^2	DAYANIM
<1000	Çok zayıf
1000-5000	Zayıf
5000-10000	Orta
10000-30000	Sağlam
>30000	Çok Sağlam

Tablo IX.III.a: Elastisite modülü değerlerine göre zemin yada kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990)

Yukarıdaki Modele göre her bir tabaka için Elastisite Modülünü çözecek olursak

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

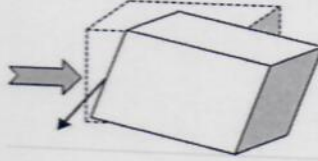
Arazide elde edilen 5 hat'a ait Elastisite modülleri ve zeminlerin her tabaka için dayanımları aşağıdaki gibidir.

Hat	tb	Elastik	Dayanım	h	Litoloji
Sis 1	1	1106	Zayıf	0,6	Bitkisel toprak
	2	38219	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 2	1	1599	Zayıf	0,8	Bitkisel toprak
	2	37192	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 3	1	1463	Zayıf	0,8	Bitkisel toprak
	2	40023	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 4	1	1323	Zayıf	1	Bitkisel toprak
	2	38413	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 5	1	1936	Zayıf	1	Bitkisel toprak
	2	36864	Çok Sağlam		Kireçtaşı

1. Tabaka elastisite modülü değerleri 1105-1935 kg/cm² arasında dayanım Zayıf-Zayıf iken,
2. Tabaka için 36864-40023 kg/cm² dayanım Çok Sağlam-Çok Sağlam arasındadır.

b) Kayma (Shear) Modülü (μ , kg/cm²)

Makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere karşı formasyonun direncini gösterir. Sıvıların makaslamaya karşı direnci olmadığından bu parametre sıfırdır. Kayma modülü ne kadar yüksekse, formasyonun makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere (yatay deprem yükü) karşı direnci o kadar fazla demektir.



Kayma Modülü 2 şekilde hesaplanır;

1) $\mu = p \cdot V_s^2$ formülünden hesaplanır. Burada $p = \gamma_n / g$ formülünden hesaplanır.

(p =yoğunluk, γ_n = Doğal (toplam) birim hacim ağırlık, g = yerçekimi ivmesi(9.8m/sn²)dir.)

2) Özgül Ağırlık $d = 0.31 \cdot V_p^{0.25}$ buradan $f_j = (d \cdot V_s^2) / 100$ (kg/cm²)

Bu formüllere göre kayma modülünü hesaplayacak olarak;

Kayma (Shear) Modülü (M , kg/cm ²)	DAYANIM
<400	Çok zayıf
400-1500	Zayıf
1500-3000	Orta
3000-10000	Sağlam
>10000	Çok sağlam

Tablo- IX.III.b: Kayma modülü değerlerine göre zemin yada kayaların dayanımı (Keçeli, 1990)

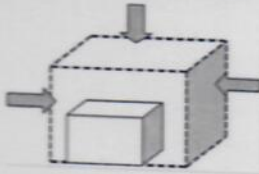
Arazide elde edilen 5 hat'a ait kayma modülleri ve zeminlerin her tabaka için dayanımları aşağıdaki gibidir

Hat	tb	Kayma	Dayanım	h	Litoloji
Sis 1	1	412	Zayıf	0,6	Bitkisel toprak
	2	16241	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 2	1	585	Zayıf	0,8	Bitkisel toprak
	2	14883	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 3	1	552	Zayıf	0,8	Bitkisel toprak
	2	16509	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 4	1	483	Zayıf	1	Bitkisel toprak
	2	15690	Çok Sağlam		Kireçtaşı
Sis 5	1	705	Zayıf	1	Bitkisel toprak
	2	14790	Çok Sağlam		Kireçtaşı

1. Tabaka kayma modülü değerleri 412-705 kg/cm² dayanım Zayıf-Zayıf arasında iken,
2. Tabaka için 14790-16509 kg/cm² dayanım Çok Sağlam-Çok Sağlam arasındadır.

c) Bulk (Sıkışmazlık) Modülü (K,kg/cm²)

Bulk Modülü, bir çepçevre saran basınç altında sıkışmasının ölçüsüdür. Dalga teorisinden elde edilen bulk modülü,



$$K = E/3(1 - 2\sigma) \text{ kg/cm}^2$$

$$K = (d(V_p^2 - 4/3V_s^2)/100) \text{ kg/cm}^2 \text{ formülleri ile hesaplanır.}$$

Bulk Modülü (m, kg/cm ²)	Sıkışma
<400	Çok Az
400-10000	Az
10000-40000	Orta
40000-100000	Yüksek
>100000	Çok Yüksek

Tablo- IX.III.c Bulk modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990)
Arazide elde edilen 5 hat'a ait bulk modülleri ve zeminlerin her tabaka için sıkışma özellikleri aşağıdaki gibidir.

Hat	tb	Bulk	Dayanım	h	Litoloji
Sis 1	1	1157	Az	0,6	Bitkisel toprak
	2	19697	Orta		Kireçtaşı
Sis 2	1	1982	Az	0,8	Bitkisel toprak
	2	24745	Orta		Kireçtaşı
Sis 3	1	1396	Az	0,8	Bitkisel toprak
	2	23173	Orta		Kireçtaşı
Sis 4	1	1701	Az	1	Bitkisel toprak
	2	23207	Orta		Kireçtaşı
Sis 5	1	2530	Az	1	Bitkisel toprak
	2	24210	Orta		Kireçtaşı

1. Tabaka bulk modülü değerleri 1156-2529 kg/cm² arasında dayanım Az-Az iken,
2. Tabaka için 19696-24745 kg/cm² dayanım Orta-Orta arasındadır.

d) Poisson Oranı (μ)

Formasyonun enine birim değişmesinin boyuna birim değişmesine oranı olarak tanımlanır. Bu oran, gözeneksiz ortamlarda 0-0.25 arası, orta dereceli gözenekli ortamlarda 0.25-0.35 arası ve gözenekli ortamlarda ise 0.35-0.50 arasında değişmektedir. Poisson oranı birimlerin katılığını bir başka ifadeyle gözenekliliğini ifade etmektedir. Birimsizdir. $P = (V_p^2 - 2 \cdot V_s^2) / (2 \cdot V_p^2 - 2 \cdot V_s^2)$ formülü ile hesaplanır.

Poisson Oran;(μ)	Sıklık	V_p/V_s
0.5	Cıvık- sıvı	∞
0.4-0.49	Çok Gevşek	$\infty-2.49$
0.3-0.39	Gevşek	2.49-1.71
0.20-0.29	Sıkı Katı	1.87-1.71
0.1-0.19	Katı	1.71-1.5
0-0.09	Sağlam Kaya	1.5-1.41

Tablo- IX.III.d: Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırması

Arazide elde edilen 5 hat'a ait Poisson ve zeminlerin her bir tabaka için sıklık özellikleri aşağıdaki gibidir.

Hat	tb	Poisson	Sıklık	h	Litoloji
Sis 1	1	0,34	Gevşek	0,6	Bitkisel toprak
	2	0,18	Katı		Kireçtaşı
Sis 2	1	0,37	Gevşek	0,8	Bitkisel toprak
	2	0,25	Sıkı katı		Kireçtaşı
Sis 3	1	0,33	Gevşek	0,8	Bitkisel toprak
	2	0,21	Sıkı katı		Kireçtaşı
Sis 4	1	0,37	Gevşek	1	Bitkisel toprak
	2	0,22	Sıkı katı		Kireçtaşı
Sis 5	1	0,37	Gevşek	1	Bitkisel toprak
	2	0,25	Sıkı katı		Kireçtaşı

1. Tabaka poisson değerleri 0,32-0,37 sıklık Gevşek-Gevşek arasında değişirken,
2. Tabaka için 0,17-0,24 sıklık Katı-Sıkı katı arasındadır.

e) Yoğunluk (p , gr/cm³)

Boyuna dalga hızına göre amprik olarak Telford (1976) tarafından verilen yoğunluk aşağıdaki formülden hesaplanır.

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

Yoğunluk: p (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

Tablo- IX.III.e Zemin Birimlerinin Yoğunluk Sınıflaması: (Keçeli, 1990)

Arazide elde edilen 5 hat'a ait yoğunlu oranı ve zeminlerin her bir tabaka için yoğunluk tanımlama özellikleri aşağıdaki gibidir.

Hat	tb	Yoğunluk	Tanımlama	h	Litoloji
Sis 1	1	1,35	Düşük	0,6	Bitkisel toprak
	2	1,92	Yüksek		Kireçtaşı
Sis 2	1	1,42	Orta	0,8	Bitkisel toprak
	2	1,93	Yüksek		Kireçtaşı
Sis 3	1	1,38	Düşük	0,8	Bitkisel toprak
	2	1,94	Yüksek		Kireçtaşı
Sis 4	1	1,39	Düşük	1	Bitkisel toprak
	2	1,93	Yüksek		Kireçtaşı
Sis 5	1	1,46	Orta	1	Bitkisel toprak
	2	1,93	Yüksek		Kireçtaşı

1. Tabaka yoğunluk değerleri 1,34-1,45 gr/cm³ arasında Düşük-Orta ile tanımlanır iken,
2. Tabaka için 1,91-1,93 gr/cm³ arasında Yüksek-Yüksek tanımlanır.

f) Vp/Vs Oranı

Sismik sıkışma dalga hızının, Vp, kayma dalgası hızına Vs, oranı, (Vp/Vs), da yer altı suyuna doygun olmayan çok sıkı, sert ortamlarda 1.5 ile yer altı suyuna doygun gevşek ortamlarda genelde 5-8 arasında değişmektedir. (Vp/Vs) oranı arasındaki zemin türüne bağlı benzerlik çizelge IX.II.IV.' de görülmektedir. Vp/Vs oranı değerlendirilirken Keçeli'nin tablosundan yararlanılmıştır.

Hat	tb	Vp/Vs	Zemin türü	h	Litoloji
Sis 1	1	2,03	Sert zemin	0,6	Bitkisel toprak
	2	1,60	Kaya		Kireçtaşı
Sis 2	1	2,17	Sert zemin	0,8	Bitkisel toprak
	2	1,73	Kaya		Kireçtaşı
Sis 3	1	1,97	Kaya	0,8	Bitkisel toprak
	2	1,65	Kaya		Kireçtaşı
Sis 4	1	2,20	Sert zemin	1	Bitkisel toprak
	2	1,68	Kaya		Kireçtaşı
Sis 5	1	2,22	Sert zemin	1	Bitkisel toprak
	2	1,72	Kaya		Kireçtaşı

1. Tabaka Vp/Vs değerleri 1,96-2,21 arasında zemin türü Kaya-Sert zemin iken,
2. Tabaka için 1,59-1,73 zemin türü Kaya-Kaya arasındadır.

Resim IX.3.f. Hazırlanan V_{p2}/V_{s2} oranı haritaları keşelinin sınıflamasına göre incelendiğinde; haritada açık renk tonları ile gösterilen yerler **çok sıkı katı** ortamlarda, yeşil tonlarda gösterilen kesimler **sıkı katı** ortamlarda, haritada sarı ve kırmızı renklerle gösterilen kesimler **katı** ortamlar sınıfına girmektedir.

IX.IV. Şişme – Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirme

IX.IV.I Zeminlerin Şişme Özellikleri

İnceleme alanındaki Nebati toprak birimlerin İnce taneli zeminler olarak değerlendirilmiştir.

IX.IV.II. Zeminlerin Oturma Özellikleri

İnceleme alanında yapılan sondajlarda Nebati toprak birimlerin kalınlığı 0,00-1,0 m aralığında olup temel kazı sırasında kaldırılacağından zemin türüne Oturma değerlendirilmesi yapılmamıştır.

IX.IV.III. Taşıma Gücü Özellikleri

Çalışma alanında birimlerin taşıma kapasitesi hakkında fikir edinmek amacıyla sondaj kuyularından elde edilen veriler kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

Kaya Birimlerin Taşıma Gücü Hesabı

Terzaghi taşıma gücü hesaplamalarında, inceleme alanından alınan kaya numunelere uygulanan Tek eksenli Basınç deneylerinden elde edilen sonuçlara göre;

Zemin ve Kaya Mekaniği laboratuvarında yapılan analizler sonucu elde edilen veriler ışığında **taşıma gücü** hesabı *Canadian Manual (1975)* formülüne göre yapılmıştır.

$$q_a = K_s \cdot q_{un}$$

q_a : kayaç kütlelerinin müsaade edilebilir taşıma basıncı

q_{un} : kayacın ortalama serbest basınç dayanımı

K_s : amprik katsayı

Sondaj No	Numune türü	Derinlik (m)	Laboratuvar da Yaklaşık tekeksenli basınç Dayanımı (kgf/cm ²)	Formasyon
SK-1	1	2,00-3,50	139,2	Mardin Gurubu
SK-2	1	2,00-3,50	129,6	
SK-3	1	2,00-3,50	145,2	
SK-4	1	2,00-3,50	160,8	
SK-5	1	2,00-3,50	115,2	
SK-6	1	2,00-3,50	122,4	
SK-7	1	2,00-3,50	147,6	

Çizelge IX.IV.II. Amprik Katsayı Ks değerleri

Süreksizlik Aralığı (m)	Ks
> 3.0	0.40
3.0-0.9	0.25
0.9-0.3	0.10

Mardin Gurubu

SK-5 için; Mardin Gurubu, 3,0 m den alınan karot numunesinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre;
115,2 kgf/cm²

$q_a = 115,2 \times 0,10 = 11.52 \text{ kgf/cm}^2$ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge IX.IV.III. Kaya zeminlerde kitle faktörü katsayısına bağlı olarak hesaplanmış taşıma gücü değerleri.

Sondaj No	Numune türü	Derinlik (m)	Laboratuvar da Yaklaşık tekeksenli basınç Dayanımı (kgf/cm ²)	Taşıma gücü (q _a) (kg/cm ²)	Formasyon
SK-1	1	2,00-3,50	139,2	13,92	Mardin Gurubu
SK-2	1	2,00-3,50	129,6	12,96	
SK-3	1	2,00-3,50	145,2	14,52	
SK-4	1	2,00-3,50	160,8	16,08	
SK-5	1	2,00-3,50	115,2	11,52	
SK-6	1	2,00-3,50	122,4	12,24	
SK-7	1	2,00-3,50	147,6	14,76	

İnceleme alanında Mardin Gurubu'nun Kireçtaşı ait kayaçların taşıma gücünün 116,4 - 154,8 kg/cm², Mardin Gurubuna ait kayaçların taşıma gücü 11.52-16,08 kg/cm² cm² aralığında olduğu belirlenmiştir .

Bu değerler zeminin toplam taşıma gücü olup, projeye esas zemin etüt raporlarında verilen zeminin Emnivetli Taşıma Gücü değeri değildir.

Rapor bu bölümünde şişme oturma ve taşıma gücü ile ilgili yapılan tüm hesaplamalar, verleşim amaçlı zeminin genel karakteristik özelliklerini belirtmeve yönelik olup; yapılaşma öncesi yapılması gerekli olan zemin ve temel etüt raporlarında ayrıntılı olarak incelenmelidir.

IX. V. KARSTLAŞMA

İnceleme alanında yer alan Mardin Gurubu Kireçtaşı biriminde karstlaşma gözlenmemiştir. Parsel/bina bazında yapılacak zemin etütlerinde karstik boşluklara yönelik ayrıntılı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

X. HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLER

X.I. Yeraltı Suyu Durumu

İnceleme alanında açılan sondaj kuyularınının 7 tanesinde yeraltı suyu seviyesine rastlanılmamıştır.

X.II. Yüzey Suları

Çalışma alanımız dere bulunmamaktadır.

İnceleme alanında planlama öncesi taşkın riski açısından DSI'den görüş alınmalı ve bu görüşe bağlı kalınarak planlamaya gidilmelidir.

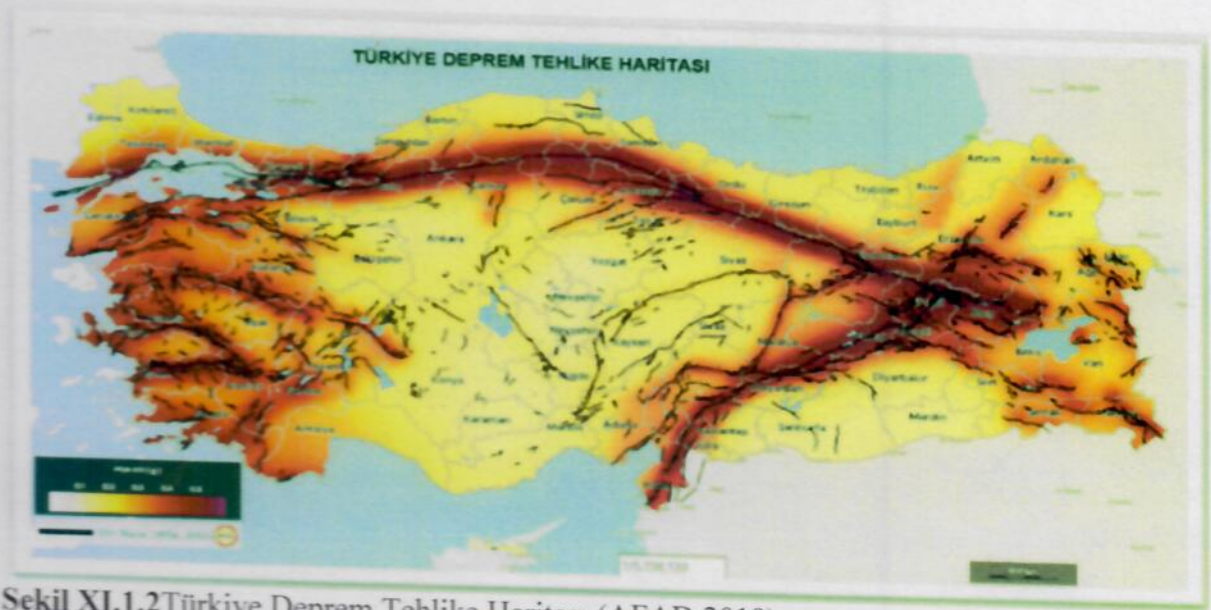
X.III. İçme ve Kullanma Suları

İçme suyu sorunu yoktur. İçme ve kullanma suyu belediye tarafından sağlanmaktadır.

XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

XI.I. Deprem Durumu

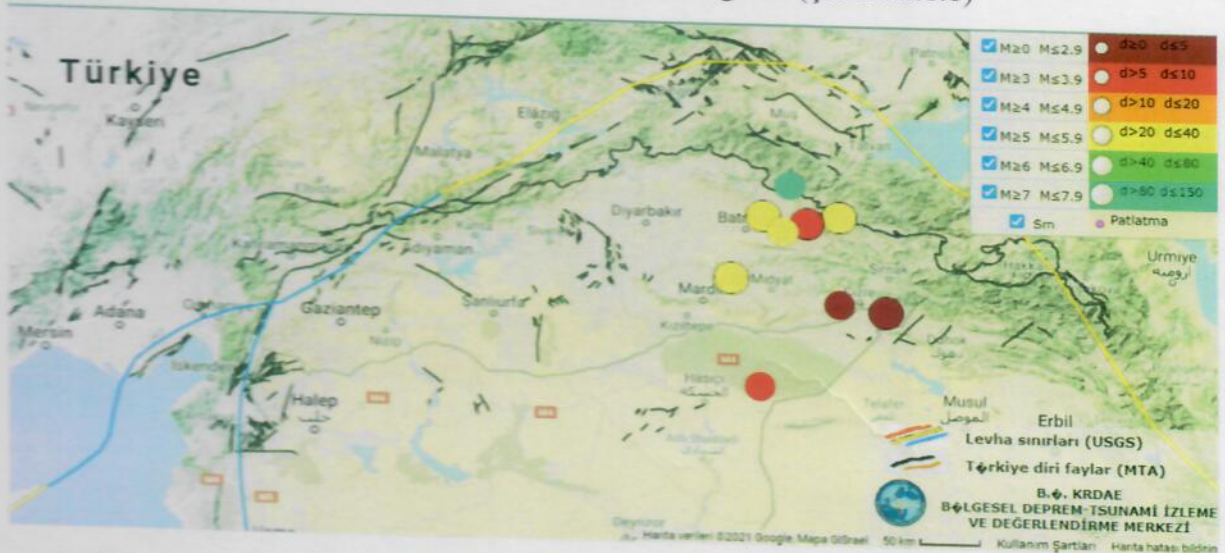
Depremler, iç dinamik süreçlerle yerkabuğu içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntılarıdır. Depremin büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak, bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Mardin ili Artuklu ilçesi Akbağ mahallesi merkez olmak üzere 100 km.'lik çalışma dairemiz içerisinde oluşmuş en büyük ve en hasar yapıcı deprem 12.02.1941 Savur Depremi'dir. Magnitüdü 5.3 olan bu depremde birkaç yapı hasar görmüş ve ölüm olmamıştır.



Şekil XI.1.2 Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD 2019).

XI.1.1 Bölgenin deprem tehlikesi ve Risk Analizi

Türkiye'nin aktif deprem bölgelerinden biri olduğu gerçeği hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla yatırımlar yapılırken, o bölgede kentsel gelişmenin planlanması kaçınılmazdır. Özellikle inşaat sorunları ile ilgili olarak yapılacak yer seçiminde, bölgenin jeolojik yapısının ve jeofizik-jeoteknik özelliklerinin yanı sıra, depremselliğinin de çok iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Etkin deprem kuşakları üzerinde kurulması planlanan yapıların depreme dayanıklı olarak projelendirilmesi için "Deprem Risk Analizi" çalışmasının yapılması bir zorunluluktur. Artuklu ilçesi akbağ mahallesi ve civarında çalışma alanını etkileyebilecek herhangi bir diri fay mevcut değildir (Şekil XI.1.1)



Şekil XI.1.1. Artuklu Akbağ mahallesi inceleme alanı ve civarı diri fay haritası (Şaroğlu, vd. 1992)

İnceleme alanı ve çevresinin depremsellik ve poisson olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla; Artuklu ilçesi akbağ mahallesi 37.35N – 40.62E koordinatları arazi merkezi olmak üzere 100 km'lik yarıçap içinde, sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2021 yılları arasında meydana gelmiş magnitüdü 4.5 ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Bu veriler; Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı Sismoloji Şube Müdürlüğü'nün web sitesindeki International Seismological Center (ISC) ve TURKNET katalog verileri ile Gencoğlu vd (1990)'nin kayıtlarıdır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem (N), boylam (E), kaynak, odak derinliği ve büyüklük değerleri **Çizelge XI.1.1**'de verilmiştir. ISC ve TURKNET katalog verileri içerisinde M_b , M_l ve M_d büyüklüğünde verilen depremlerin yüzey dalgası magnitüdüne (M_s) çevrilmesi amacıyla; Sipahioğlu (1984) ve Büyükaşıkoglu (1987) tarafından verilen ve tüm Türkiye Depremleri için geliştirilmiş olan $M_s=1.46M_b-2.29$ ve $M_s=0.938M_l+0.181$ bağıntıları ile Ulusay vd. (2004) tarafından verilen $M_s=0.9455M_d+0.4181$ ilişkileri kullanılmıştır. **Çizelge XI.1.1.1** 'de çevrilen depremlerin katalog ve çevrim referansları verilmiştir.

Deprem risk analizi yapılan 100 km çaplı alanda 01.03.1900 tarihinden sonra 4.5 ve üzeri magnitüdünde depremler olmadığından hesaplamalarda bu tarihe kadar olan deprem verileri alınmıştır.

Çizelge XI.1.1.1 İnceleme alanı ve civarında olmuş 1900-2021 yılları arasında meydana gelmiş magnitüdü 4.5 ve daha büyük deprem verileri.

B.Ü. KRDAE

BÖLGESEL DEPREM-TSUNAMİ İZLEME
VE DEĞERLENDİRME MERKEZİ

www.deprem.gov.tr

Koordinatlar göre

Dairesel arama

Sarsıntı türü

Hepsi

EN

Baglama

1900

02

25

Enlem

37.39

Boylam

41.36

Büyükük

4.5

$\leq M \leq$

7.0

Derinlik

0

$\leq d \leq$

500

Bitiş

2021

02

25

Yarıçap

100

Tarih Aralığı

Yeni arama

Harita

Arama sonuçları

No Deprem Kodu Oluş tarihi Oluş zamanı Enlem Boylam Der(km) xM MD ML Mw Ms Mb Tip Yer

000001	20201203054518	2020.12.03	05:45:18.86	37.9455	41.7067	009.1	5.2	0.0	5.2	5.0	0.0	0.0	Ke	KURTALAN (SIIRT) [North 2.1 km]
000002	20120614055251	2012.06.14	05:52:51.97	37.2487	42.4273	005.0	5.5	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	Ke	YENIKOY-SILOPI (SIRNAK) [South East 2.4 km]
000003	19940917022441	1994.09.17	02:24:41.50	37.8800	41.4800	0033	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Ke	YAKITTEPE-KURTALAN (SIIRT) [South West 1.2 km]
000004	19650628232702	1965.06.28	23:27:02.90	38.0000	41.3000	033.0	5.4	5.1	5.1	5.4	5.1	5.1	Ke	ESKİHAMUR-BESİRİ (BATMAN) [South West 2.7 km]
000005	19600319145353	1960.03.19	14:53:53.60	36.6400	41.2700	010.0	4.7	4.6	4.6	4.7	4.5	4.6	Ke	SURIYE
000006	19440217183601	1944.02.17	18:36:01.00	37.3000	42.0000	005.0	4.6	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	Ke	YORUK-IDİL (SIRNAK) [North West 3.0 km]
000007	19431129184544	1943.11.29	18:45:44.50	38.2500	41.5400	100.0	4.9	4.8	4.8	4.9	4.8	4.9	Ke	YAZILI-KOZLUK (BATMAN) [West 0.4 km]
000008	19411202050256	1941.12.02	05:02:56.00	37.5000	41.0000	030.0	5.3	5.0	4.9	5.3	5.0	5.0	Ke	YENİLMEZ-SAVUR (MARDİN) [South East 1.2 km]
000009	19291015044522	1929.10.15	04:45:22.00	38.0000	42.0000	030.0	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	4.9	Ke	DEREYAMAC-AYDINLAR (SIIRT) [North West 2.6 km]

Liste sonu

Uzak (600-2000 km arası) mesafelerde özellikle cisim dalgaları sönümlenmekte ve saçılmaktadır (<http://papius.ankara.edu.tr>). Richter yerel magnitüdü, dalga türleri arasında bir

ayrım yapmamaktadır. Dolayısıyla farklı bir magnitüd ölçeğine ihtiyaç duyulmuştur. Uzak mesafelerde yüzey dalgalarının daha baskın olduğu gözlemlendiğinden; Gutenberg and Richter (1936) tarafından, sığ (70 km'den daha az derinlikte oluşan) depremlerin ürettiği, periyodu yaklaşık olarak 20 saniye olan ve normal (üç bileşenli) sismograflarla kaydedilen Rayleigh dalgalarının yatay bileşenlerinin mikron cinsinden en büyük değerinin logaritması alınarak "yüzey dalgası magnitüdü" tanımlanmıştır (Richter 1958). Yüzey dalgası magnitüdü ile ilgili çalışmalar, daha sonraki yıllarda Gutenberg (1945a, 1945b) tarafından geliştirilerek sürdürülmüştür (Bayrak ve Yılmaz Türk 1999). Bu tür dalgalar yeryüzünde kaynaktan itibaren çok uzak mesafelere yayılabildiği için; uzak mesafelerde yapılan ölçümlerde daha güvenilir ve hassastır. Bu yöntem, $M \geq 6,0$ olan (bazı araştırmacılara göre $M \geq 5,5$ olan) depremleri ölçmek için geliştirilmiştir. Yüzey dalgası magnitüdü yaygın olarak kullanılan ölçeklerden birisidir. Yüzey dalgası kullanılarak magnitüd hesabı aşağıdaki denklem yardımıyla yapılmaktadır (Bath 1973):

$$M = \log \frac{a}{T} + 1.66 \log \Delta^0 + 3.3 \quad (T=20 \text{ s için})$$

Burada; M: Depremin büyüklüğü,

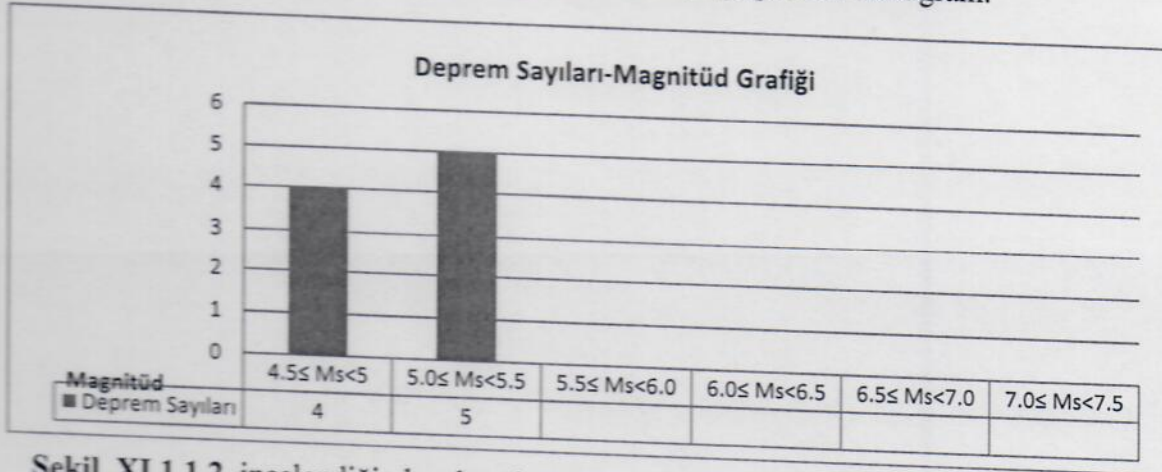
a: Rayleigh yüzey dalgasının yatay bileşeninin genliği,

T: Periyot (10-30 s aralığında)

Δ^0 : Oluşan depremin mesafesi (odak uzaklığı-derece olarak)'dır.

İnceleme alanı ve çevresi deprem sayısı (1900-günümüze)-deprem büyüklüğü (M) arasındaki ilişki Şekil 7.'te görülmektedir.

Şekil XI.1.1.1.İnceleme alanı ve çevresinde 1900 yılından günümüze kadar olmuş deprem sayısı - deprem büyüklüğü ($M_s \geq 4.5$) arasındaki ilişkiyi gösterir histogram.



Şekil XI.1.1.2 incelendiğinde aletsel dönem içerisinde $4,5 \leq M_s \leq 5,5$ magnitüd aralığındaki depremlerin 9 adet olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki yapı stoğu itibariyle yıkıcı deprem eşliğinin $M=5.0$ olduğu kabulüyle, çalışma alanı ve çevresinde orta büyüklükte deprem sayısının normal sayıda olduğu görülmektedir. Olasılık analizlerine dayalı deprem tehlikesi

ise ilerleyen bölümlerde ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Artuklu ilçesi Akbağ mahallesi ve çevresi deprem sayılarının yıllara (1900-günümüze) göre değişimini farklılık göstermektedir.

XI.1.1.1. İnceleme alanı ve Çevresi Magnitüd – Frekans İlişkisi

En küçük kareler yönteminin kullanıldığı risk analizi çalışmasında, magnitüd-frekans ilişkisini gösterir lineer eğri, CurveExpert1.3 paket programı kullanılarak çizdirilmiştir. Raporun bu bölümündeki matematiksel hesaplamalar, Microsoft Excel Fonksiyon Ekle aracı kullanılarak, ayrıca Özcep (2005) tarafından hazırlanan Excel tabanlı “Zemin Jeofizik Analiz©” programından faydalanılarak hesaplanmıştır.

XI.1.1.2. Deprem tehlikesi

Etkin deprem kuşakları üzerinde kurulması planlanan yapıların depreme dayanıklı olarak projelendirilmesi için “Deprem Tehlike Analizi” çalışmasının yapılması gerekmektedir.

Depremlerin oluş sayıları magnitüdün fonksiyonu olarak incelendiğinde genellikle doğrusal bir ilişki olduğu görülür. Magnitüd-frekans ilişkisi olarak tanımlanan bu doğrusal ilişki Gutenberg ve Richter (1949) tarafından;

$$\text{Log}N = a - bM$$

Olarak geliştirilmiş olup, deprem oluşumunun fiziği ile doğrudan ilişkisi olması sebebiyle depremselliğin belirlenmesi çalışmalarında oldukça önemli bir yere sahiptir.

Burada N birikimli deprem sayısını, M magnitüdü göstermektedir. a ve b ise sabit (Regresyon) katsayılarıdır. a katsayısı; incelenen bölgenin büyüklüğüne, gözlem süresine ve gözlem süresindeki deprem etkinliğine bağlı olarak değişir. b katsayısı ise sismotektonik parametredir ve incelenen bölgenin tektonik özelliklerine bağlı olarak değişir. b değerindeki değişimler, sismotektonikbölgeleendirme depremlerin önceden belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır. Weeks vd. (1978) tarafından kayaçlar üzerinde yapılmış çalışmalar, b katsayısının değerinde depremlerden önce azalma kaydedildiğini göstermiştir. Uluslararası istatistik çalışmalar sonucunda, sığ depremler için $b=0,90 \pm 0,02$, orta ve derin depremler için $b=1,2 \pm 0,2$ olarak saptanmıştır (Gutenberg ve Richter 1954). Aynı çalışma ile Türkiye için, $b=0,90 \pm 0,2$ olarak bulunmuştur.İnceleme alanı için elde edilen magnitüd-frekans bağıntısından faydalanarak gelecekte beklenen deprem oluşumları ve bu depremlerin yapabileceği can ve mal kayıplarını tahmin edilebilir. Bu tahminde depremlerin normal ve yığinsal frekanslarından saptanan bağıntılardan yararlanılır (Öztemir vd., 2000).

Yığmsal frekansların kullanılması halinde

$\text{Log}N_c(M) = a' - bM$ şeklinde yazılabilir. Yığmsal frekans $N_c(M)$ ile normal frekans $N(M)$ arasındaki integral bağıntısı

$$N_c(M) = \int_M^{\infty} 10^{a-bM} dM$$

$N_c(M) = 10^{a-bM / b \ln 10}$ Yazılabilir. Her iki tarafın logaritmasının alınması ile

$$\text{Log}N_c(M) = a - b.M - \text{Log}(b \ln 10) = a' - b.M \text{ Bulunur. Buradan da}$$

$$a = \text{Log}N_c(M) + \text{Log}(b \ln 10) + b.M \quad a' = a - \text{Log}(b \ln 10) \text{ elde edilir.}$$

Magnitüd – frekans bağıntısı

$N(M) = 10^{a-bM}$ şeklinde yazılabilir. Bunun zaman dönemine (T) bölünmesi ile

$$\frac{N(M)}{T} = \frac{10^{a-bM}}{T} \text{ elde edilir. Her iki tarafın logaritmasının alınması ile}$$

$$\text{Log} \left[\frac{N(M)}{T} \right] = a - bM - \text{Log}T \text{ ve } n(M \geq M_1) = 10^{a-bM - \text{Log}T} \text{ elde edilir. Bu denklemde}$$

$$a_1 = a - \text{Log}T \text{ veya } a_1' = a' - \text{Log}T \text{ yazılması ile}$$

$$n(M) = 10^{a_1' - bM} \text{ elde edilir (Alptekin 1978).}$$

Verilen bir dönem için magnitüdlere verilen bir M_1 değerinden büyük veya ona eşit olan depremlerin yıllık ortalama oluş sayıları $n(M) = 10^{a_1' - bM}$ bağıntısı ile hesaplanarak ve

$R(M) = 1 - e^{-n(M)T}$ formülünde yerine konularak belirli yıllar için sismik tehlike değerleri hesaplanabilir. Bunların dönüş periyotları ise

$$Q = \frac{1}{n(M)} \text{ bağıntısından hesaplanabilir.}$$

XI.1.1.3. İnceleme Alanının Deprem Tehlikesi

Magnitüd – frekans ilişkisinin belirlenmesi için a ve b parametrelerinin hesaplanmasında En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) kullanılmıştır. Hesaplamalar için 1900-2021 yılları arasında bölgede olmuş magnitüdü 4.5 ve daha büyük depremler taranmıştır.

0.1 birim magnitüd aralıkları ile sıralanan depremlerin oluş sayıları ve normal frekans değerleri çizelge halinde sunulmuştur (Çizelge XI.1.1.3.). Bu çizelgelerdeki değerler kullanılarak, EKK ile M – LogN ilişkisinden a ve b katsayıları bulunmuştur.

PROBABİLİSTİK DEPREM TEHLİKE ANALİZİ

YIL 121

Poisson Olasılık Dağılımı ile Deprem Risk Analizi

Proje alanı çevresinde 100 km'lik bir yarıçap içinde kalan depremleri alınız !

Bu program Poisson olasılık dağılımını kullanarak Deprem Risk Analizi yapar.
Hazırlayan:
Dr.Ferhat Özçep
İ.Ü. Müh.Pak. Jeofizik Müh. Böl.

Veri Girişi
Yapılan Sütun Sayısı

Regresyon için Veri Sayısı 2

≤ simgesi küçükten anlamına gelir

Büyüklik (M) Aralıkları	4.5 ≤ M < 5.0	5.0 ≤ M < 5.5	5.5 ≤ M < 6.0	6.0 ≤ M < 6.5	6.5 ≤ M < 7.0	7.0 ≤ M < 7.5
Ni (Oluşum Sayıları)	4	5				

Tek tip Büyüklik (M) Kullanı

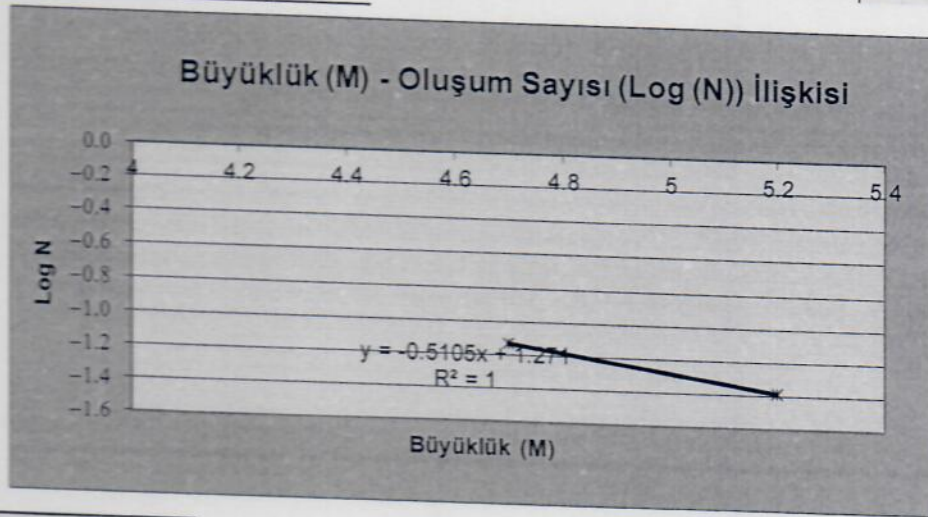
Ortalama Büyüklik (M) yada (Xi)	4.7	5.2				
Σ Ni (Kümülatif Oluş Sayıları)	9	5	0	0	0	0
Σ NiXi	0.074380165	0.041322314	0	0	0	0
Log Σ NiXi yada (Yi)	-1.128542861	-1.383815366	0	0	0	0

Σ Xi	9.9000000
Σ Yi	-2.5123582
Σ Xi ²	49.1300000
Σ XiYi	-12.4999913
(Σ Xi) ²	98.0100000

a	1.271018687
b	-0.510545010

Log (N) = a - b * M

Dr. Ferhat Özçep



Poisson Olasılık Dağılımı

N(M)	Büyüklik (M)	Rm = 1 - e-(N(M) * D)				Ortalama Tekrarlama Periyodu (Yıl)
		D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	
0.094095	4.5	10	50	75	100	11
0.052275	5	61.0	99.1	99.9	100.0	19
0.029042	5.5	40.7	92.7	98.0	99.5	34
0.016134	6	25.2	76.6	88.7	94.5	62
0.008963	6.5	14.9	55.4	70.2	80.1	112
0.004980	7	8.6	36.1	48.9	59.2	201
0.002767	7.5	4.9	22.0	31.2	39.2	361
		2.7	12.9	18.7	24.2	

Üstteki Şekillerde 1900 – 2025 yılları arasında meydana gelmiş, magnitüdü 4,5 – 7,5 arasında olan depremlerin % olarak analizleri yer almaktadır. Görüldüğü üzere; çalışma alanında büyüklüğü 5.0 olan bir depremin dönüş periyodu 19 yıl ve 6.5 büyüklüğündeki bir

depremin 112 yıldır. Bunun yanında; 6.5 büyüklüğündeki bir depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı % 8,6 iken standart bir yapının ömrü olarak düşünölebilecek 50 yıllık bir zaman diliminde 6.5 büyüklüğündeki bir depremin olma olasılığı ise % 36,1 olarak hesaplanmıştır. Diğer deprem büyüklükleri için belirlenen olasılık hesaplarını tablodan görmek mümkündür. Buradan hareketle; çalışma alanında yapılacak yapılar, bölgeye ait yukarıdaki deprem büyüklükleri ve sismik risk analiz değerleri göz önüne alınarak projelendirilmelidir.

XI.1.2 Aktif Tektonik

Mardin ili Artuklu İlçesi, Akbağ mahallesi, Tektonik yapı genlikle formasyonlara gelen kuzey-güney yönlü basınçların etkisi ile oluşmuştur. Bilindiği gibi, Arap plakası kuzeye doğru hareketle, Anadolu Plakası'nın altına doğru dalmakta ve bu plakayı sıkıştırmaktadır. Etkin olan bu doğrultudaki hareketler nedeniyle kıvrım eksenler genellikle doğu-batı yönlü olarak gelişmiştir.

XI.1.3 Zemin Büyütmesi Ve Hâkim Periyodunun Belirlenmesi

Proje alanında Mikrotremör yöntemi uygulanarak Midorikawa (1987) tarafından önerilen bağıntı yardımıyla göreceli yer büyütme değerleri (A_{KM}), yer hakim titreşim periyodu değerleri (T_0) ise Kanai (1983) tarafından verilen bağıntı kullanılarak hesaplanmış ve çizelge 5.4.1'da verilmiştir.

Bilindiği gibi depremlerde yapının oturduğu zeminin titreşmesi yada diğer bir deyişle sallanması durumunda mühendislik yapısı da salınma uğramaktadır. Bir deprem durumunda mühendislik yapısı ile oturduğu zeminin periyodunun birbirine yakın olması halinde, rezonans nedeniyle, hasar beklenenden fazla olmaktadır.

Depremin yapıda oluşturduğu zorlamaların (başka deyimle yerden yapıya aktarılan enerjinin) büyüklüğü, o noktadaki şiddetin büyüklüğü ile, "yapı doğal periyodu" nun "yerin baskın periyodu"na yakınlığına bağlıdır. Bu nedenle, yapı "doğal" periyotlarının yerin "baskın" periyodundan uzak kılınması, başka bir deyimle "yapı-yer uyumu", bir mühendislik hedefi olan "güvenlik ve ekonominin bir araya getirilmesinde çok önemli bir anahtardır. Bunun sağlanması ise, gerek yapının gerekse yerin dinamik özelliklerinin daha iyi bilinmesini ve bunlar üzerinde daha büyük bir duyarlılıkla durulmasını gerektirmektedir (Aytun, 2001).

Çizelge XI.1.3.1 (a) Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri (b) spektral büyütmelemlere göre mikrobölgeleme ölçütleri (Ansal vd., 2004).

(a)		(b)	
Zemin hakim titreşim periyodu aralığı	Ölçüt Tanımı	Spektral Büyütme	Tehlike Düzeyi
0.10 – 0.30 sn	A	0.0 – 2.5	A (Düşük)
0.30 – 0.50 sn	B	2.5 – 4.0	B (Orta)
0.50 – 0.70 sn	C	4.0 – 6.5	C (Yüksek)
0.70 – 1.00 sn	D		

Proje alanında yer hakim titreşim periyotları; tek tip birim olmasıyla beraber alınan ölçümlerde $0.32 \leq T_0 \leq 0.38$ s aralığında, değişmektedir.

Çizelge 5.4.3' da verilen hakim titreşim periyodu dağılım haritası (Ansal vd., 2004) sınıflaması göz önünde bulundurularak incelemesi sonucunda; kireçtaşı formasyonunda hakim titreşim periyodu açısından "A, düşük tehlike düzeyi" sınıfına girdiği gözlenmektedir.

Çizelge XI.1.3.2 Yer hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri (Ansal vd., 2004).

Zemin Hakim Titreşim Periyodu	Tehlike Düzeyi
0.10-0.30	A
0.30-0.50	B
0.50-0.70	C
0.70-1.00	D

Çizelge XI.1.3.1 Sismik profillerde hesaplanan V_{s30} değerleri, göreceli yer büyütme faktörleri ve yer hakim titreşim periyotları.

Hat	Kayıt Uz.	Pencere Sayısı	Fo	Ao	Tehlike Düzeyi	To	Ta	Tb	Zemin sınıfı	Litoloji
M1	30dk	83	4,38	1,21	B(Orta)	0,23	0,15	0,34	ZB	Kireçtaşı
M2	30dk	81	4,16	1,18	B(Orta)	0,24	0,16	0,36	ZB	Kireçtaşı

To zemin titreşim hakim periyodu 0.23-0.24 sn Zemin sınıfı ZB-ZB arasındadır.

Ao zemin büyütmesi 1.21-1.18 sn tehlike düzeyi B(Orta)-B(Orta) arasındadır.

Göreceli yer büyütme faktörleri ise Midorikawa (1987)'ya göre kireç taşı formasyonu'nda alınan ölçülerde zemin büyütme değerleri farklı değerler aralığında değişmektedir. Çizelge 5.4.3' de verilen zemin büyütmesi dağılım haritası Ansal vd (2004) sınıflaması göz önünde bulundurularak incelenmesi sonucunda; sahanın genelinde bulunan birimlerin zemin büyütmesi açısından "A, düşük tehlike düzeyi" sınıfına girmektedir. Bu

açıdan büyütmeden kaynaklanabilecek jeoteknik sorunlara dikkat edilmeli, yapı boyut ve temel analizleri buna göre gerçekleştirilerek, depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine bağlı kalınmalıdır. Deprem esnasında oluşacak yatay ivmenin, büyütme oranında artarak mühendislik yapılarına etki edeceği unutulmamalıdır. Önerilen büyütme değeri dikkate alınarak yapının temel ve boyut analizi yapılmalı ve depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine bağlı kalınmalıdır. Bu değerleri inceleyen proje mühendislerine, statik hesaplama ilaveten uyguladıkları dinamik hesaplamalarda bu değerleri göz önüne almaları, özellikle ağırlık merkezleri ile (eğer varsa) simetri eksenleri çakışmayan yapılarda, büyütmesi dolayısı ile artacak olan ikinci mertebe burulma modülüne donatı boyutlandırma sırasında itibar etmeleri ve özen göstermeleri önerilir.

XI.1.3.1 Türkiye Bina Deprem Yönetmelik (2018) Uyarınca Hesaplanan Zemin Sınıfları

Proje alanında kayma dalga hızları (V_s) ve (Uchiyama vd.,1984; Ocak,İ.,2008) kullanılarak hesaplanan serbest basınç dayanımı (q_u) değerleri esas alınarak "Türkiye bina Deprem Yönetmelik (2018)" uyarınca zemin grubu ve yerel zemin sınıfları belirlenmiş ve çizelge XI.1.3.1.1'de verilmiştir.

Zemin grubu, yerel zemin sınıfı ve spektrum karakteristik periyotları belirlenirken sismik profiller boyunca hesaplanan kayma dalga hızı (V_s)-tabaka kalınlıkları içerisinde yapı temellerinin oturacağı derinliğin altındaki hızlar kullanılmıştır.

Kireçtaşı biriminde **zemin sınıfı ZB** şeklindedir.

Hesaplanan zemin grubu, yerel zemin sınıfları ve spektrum karakteristik periyotları genel ön görüş amaçlı olup mühendislik yapısının statik projesine esas parsel bazlı çalışmalarda makaslama dalga hızı değerleri kullanılarak ayrıca hesaplanmalıdır.

XI.II. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme

Sıvılaşmayı etkileyen faktörler kısaca şu şekilde sıralanabilir. Rölatif sıkılık, zemin bileşimi ve dane yapısı, zeminin gerilme altında kaldığı süre, sismik geçmiş, yanal basınç katsayısı ve aşırı konsolidasyon oranı ve şekli, deprem karakteristikleri (deprem süresi, büyüklüğü, ivmesi vb.) dir. Çalışma bölgesinde suya doymun, sıvılaşma potansiyeli taşıyan zeminlerin varlığına rastlanılmamıştır.

XI.III. Kütle Hareketleri

Çalışma alanının eğimi; yumuşak-düşük-orta ve çok yüksek eğimli bir topografya üzerinde bulunduğu gözlenmiştir. İnceleme alanında %0-10-20 aralığında ayırt edilmiştir

İncelenen alanla ilgili olarak alınmış sakıncalı alan ve afete maruz bölge kararı bulunmamaktadır.

XI.IV. Su Baskını

Çalışma alanımızda dere yoktur.

İnceleme alanındaki kuru dereler için planlama öncesi taşkın riski açısından DSİ'den görüş alınmalı ve bu görüşe bağlı kalınarak planlamaya gidilmelidir

XI.V. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri (Çökme-Tasman, Karstlaşma, Tıbbi Jeoloji vb.) ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi

İnceleme alanı sınırlarında çığ, çökme-tasman, tıbbi jeoloji vb. doğal afet tehlikeleri bulunmamaktadır.

XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ

Mühendislik Jeolojisi, Yerleşime Uygunluk ve Lokasyon Haritaları Ekteverilen çalışma alanında litoloji, eğim, jeoteknik sondaj ile zemin laboratuvarında elde edilen verilere dayanılarak hesaplanan oturma, taşıma gücü ile jeofizik çalışmalarından elde edilen zemin büyütmesi ve zemin hakim titreşim periyodu ile yeraltı suyu durumu, kriterlerine göre yapılan yerleşime uygunluk değerlendirilmesi aşağıdaki şekildedir:

İnceleme alanında yapılan jeolojik-jeoteknik çalışmalar sonucunda;

İnceleme alanı eğim tanımı olarak yumuşak eğimli bir topografya üzerinde bulunduğu gözlenmiştir. İnceleme alanında %0-10-20 aralığında ayırt edilmiştir.

İnceleme alanında yapılan arazi gözlemleri, literatür çalışmaları, Açılan sondaj kuyuları sonucunda inceleme alanın jeolojisini Mardin gurubuna ait birimler oluşturmaktadır (MTA tarafından hazırlanmış 1/100 000 ölçekli jeoloji haritası). Formasyonun litolojisini bej renkli kireçtaşı marn ardalanması oluşturur.

İnceleme alanında yapılan 7 adet jeoteknik sondajlarında yer altı suyuna rastlanılmamıştır.

İnceleme alanında yapılan sondajlarda Mardin gurubu birimlerin kalınlığı 1,0-8,00 m aralığındadır.

Mardin Gurubuna ait; Ortalama 8 Metre kalınlığında içinde kireçtaşı kayaçlarıdır.

Alınan karotların verimi %36-%28 aralığındadır. Alınan numuneler üzerinde yapılan deneylerden kireçtaşı üst seviyeler için 'çok ayrılmış-W2' ve alt seviyeler için ise 'orta derecede ayrılmış-W3' bulunmuştur. Birim çatlak sıklığına göre bol kırıklı- çatlaklı ve parçalanmış (> 50) sınıfındadır, ayrışma derecesi çok ayrılmış sınıfında (W2)(Çizelge IX.II.I) ve kaya kalitesi (RQD) çok zayıf olarak hesaplanmıştır. (Çizelge IX.II.II.).

İncelenen alanla ilgili olarak alınmış sakıncalı alan ve afete maruz bölge kararı bulunmamaktadır.(Ek.7:kurum görüşleri)

Yapılan arazi gözlemleri, jeolojik ve litolojik yapı, sondaj, sismik çalışmalar, laboratuvar deneyleri, jeoteknik hesaplamalar ve depremsellik özellikleri ve elde edilen veriler ışığında inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından Bir (2) kategoride değerlendirilmiştir.

- 1- Uygun Alan-2 (UA-2): Kaya ortamlar
- 2- Önemli Alanlar-2.1 (Ö.A-2.1) Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar

XII.I Önemli Alanlar-2.1 (Ö.A-2.1) Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar

İnceleme alanında eğimin % 0-10-20 olduğu jeolojik olarak Mardin gurubuna ait kaya birimlerin oluşturduğu alanlardır. İnceleme alanında gözlenen killi Kireçtaşlarından elde edilen karotların RQD değerlerine göre Deere, 1964'e göre RQD değerleri yüzde 24-26 arasında gelmiştir, kaya kalitesi sınıflamasına göre, çok zayıf, kaya kalitesine sahip olduğu görülmektedir. Tek eksenli basınç dayanımına göre (Deere ve Miller,1966) Çok düşük Dayanımlı sınıfındadır, ayrışma derecesi tamamen az ayrılmış (W2) sınıfındadır.

Bu alanlarda mevcut durum itibari ile heyelan ,kay düşmesi vb kütle hareketi gözlenmemiştir. Ancak, yapılacak kazılar sonrası oluşacak şevlerde stabilite sorunları ile karşılaşılabilir. Karşılaşılabilecek stabilite sorunlarının mühendislik önlemleriyle önlenebileceği kanaatine varıldığından bu alanlar yerleşime uygunluk açısından Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar olarak değerlendirilmiştir. Bu alanlar rapor eki yerleşime uygunluk haritalarında "ÖA-2.1" simgesiyle gösterilmiştir.

İnceleme alanında bulunan kuru dereler jeolojik yapı ve eğime bağlı olarak, nebati toprağın ve ayrıışmış birimlerin kalın olduğu yamaçlarda, mühendislik tedbirleri ile önlenebilecek nitelikte stabilite sorunları gelişebilir. Yüksek eğime sahip olan (eğim %10 ve üzeri) ve yüzey, çevre suyu etkisinde kalarak ayrışma zonunun duraylılık problemi yaratacağı beklenen bu alanlar; Önlemleri Alanlar 2.1 (ÖA-2.1) kapsamında değerlendirilmiştir. Ekli yerleşime uygunluk haritasında ÖA-2.1 simgesiyle gösterilmiştir.

Bu alanlarda;

- Zemin ve temel etüt çalışmalarında; inceleme alanında yapılacak kazılar ve planlanacak yapı yükleri de hesap edilerek yamaç boyunca stabilite analizleri yapılmalı, stabilite problemlerine karşı stabiliteyi sağlayacak olan mühendislik önlemleri belirlenmelidir. Bina ve/veya yapı temelleri stabil seviyelere taşıtılmalıdır.
- Zemin ve temel etüt çalışmalarında ayrışma zonunun kalınlığı, temel tipi ve temel derinliği ile yapı yüklerinin taşıtılacağı seviyelerin mühendislik parametreleri (şışme, oturma ve taşıma gücü) belirlenmeli yamaç boyunca stabilite analizleri ayrıntılı olarak yapılmalı ve gerekmesi halinde alınabilecek mühendislik önlemleri belirlenmelidir.
- Mevcut ve Kazılarda oluşacak şevler açıkta bırakılmamalı, uygun projelendirilmiş istinat yapılarıyla desteklenmelidir.
- İnceleme alanında mevcut askıda, yarı gömülü halde bulunan kaya blokları için kaya düşmesi riskine karşı kaya ıslah önlemleri alınmalıdır.
- Farklı oturmalarla sebebiyet verilmemesi için yapı temelleri aynı jeolojik-jeoteknik ve litolojik seviyeler üzerine oturtulmalıdır.
- İnceleme alanında mevcut kuru dereler bulunmamaktadır. İnceleme alanındaki kuru dereler için planlama öncesi taşkın riski açısından DSİ'den görüş alınmalı ve bu görüşe bağlı kalınarak planlamaya gidilmelidir.
- Yüzey suları, atık suları, sızıntı suları ve yeraltı sularını ortamdan uzaklaştıracak uygun drenaj sistemleri uygulanmalıdır. Çevre ve yüzey suyu drenaj tedbirleri alınarak, yüzey sularının yamaç stabititesinin bozulmasına neden olan olumsuz etkilerinin önüne geçilmelidir.
- Yol, alt yapı, komşu bina parsel ile kendi parselinin güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır.
- Bu alanlarda yer yer dolgular gözlendiğinden, dolgu kalınlığı ve yayılımı zemin-temel etütlerinde belirlenerek, dolgu temel kazısıyla hafiedilerek, bina ve/veya yapı temelleri dolgu altındaki jeolojik birimlerin mühendislik problemi içermeyen kesimlerine taşıtılmalıdır.

- Yamaç stabilitesini bozucu her türlü kontrolsüz kazıdan kaçınılmalı ve stabiliteyi arttırmak için eğimin düşürülmesine yönelik gerekli önlemler alınmalıdır.
- Eğimin yüksek olduğu eğimin düşürülmesine yönelik gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır.
- Kireçtaşı biriminde karstik boşluk gözlenmemiş olmakla birlikte kireçtaşı birimi aşırı kırıklı-parçalı olduğundan su alan kısımlarda karstik boşluk gelişebileceğinden zemin -temel etütlerinde karstik boşluk olup olmadığı yeniden irdelenerek gözlenmesi halinde alınacak önlemler belirlenmelidir.
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.
- Yapı temelleri birimlerin stabilite problemi olmayan kesimlerine oturtulmalı veya taşıtılmalıdır.

XII.1. Uygun Alanlar-2 (UA-2) Kaya Ortamlar

İnceleme alanında eğimin genellikle %0-10 arasında olduğu, jeolojisinin Mardin Grubuna ait kireçtaşlarının oluşturduğu, jeoteknik açıdan taşıma gücü vb. mühendislik problemlerinin olmadığı ve doğal afet tehlikesi yönünden heyelan, akma vb. risklerin gözlenmediği alanlar yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmiş ve Uygun Alanlar-2 (Kaya Ortamlar) olarak değerlendirilmiş olup, 1/1000 ölçekli yerleşime uygunluk haritalarında "UA-2" simgesiyle gösterilmiştir.

Bu alanda yapılacak her türlü yapılaşma öncesi zemin etüd çalışması yapılmalıdır.

Zemin tanımlamaları, karstik boşluklarının belirlenmesi ve jeoteknik hesaplamalar ayrıntılı olarak yapılmalı parsel bazında yapılan zemin ve temel etüdlerden elde edilecek veriler ışığında uygun temel tipi ve derinliği için önerilerde bulunulmalıdır.

II. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. İnceleme Mardin İli, Artuklu İlçesi Akbağ Mahallesi 1223 Parsel Sınırları içerisinde "Depolamalı Elektirik Üretim Tesisi" olarak yapılması düşünülen alanın 1/5000 ölçekli N45-A-18B nolu toplam 1 adet halihazır harita paftaları ile 1/1000 ölçekli N45-A-18B1B, N45-A-18B1C, N45-A-18B2A, N45-A-18B-2D nolu toplam 4 adet halihazır harita paftalarında sınırları belirtilen alanı kapsamaktadır.
2. Bu çalışmanın amacı, Mardin ili, Artuklu İlçesi Akbağ Mahallesi 1223 Parsel için 1/5000 ve 1/1000 ölçekli halihazır harita paftalarında sınırları belirtilen 18,10 hektar imar planına esas teşkil etmek üzere jeolojik-jeoteknik etütlerinin yapılarak yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesidir.
3. Proje kapsamında 7 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Değişken derinliklerde ve amaçlarda açılan bu sondajlarda toplamda **56 m.** sondaj çalışması yapılmıştır. Yapılan sondajlar da 5 adet karot numunesi alınmıştır.
4. Çalışma alanının eğimi; yumuşak-düşük-orta ve çok yüksek eğimli bir topografya üzerinde bulunduğu gözlenmiştir. İnceleme alanında %0-10-20 aralığında ayırt edilmiştir.
5. İnceleme alanında yapılan arazi gözlemleri, literatür çalışmaları, Açılan sondaj kuyuları sonucunda inceleme alanın jeolojisini Mardin gurubuna ait redizüel birimler oluşturmaktadır (MTA tarafından hazırlanmış 1/100 000 ölçekli jeoloji haritası). Formasyonun litolojisini bej renkli kireçtaşı birimleri oluşturur.
6. İnceleme alanında Mardin Gurubu kireçtaşı birimleri ise kaya türleri olarak sınıflandırılmış olup açılan sondajlardan alınan karot numunelerinden elde edilen Tek eksenli sıkışma dayanımlarına göre yapılan sınıflandırmada (Deere ve Miller, 1996)' ya göre Mardin Gurubu kaya niteliklerinin **Çok Düşük dayanımlı** olduğu görülmüştür. (11.52 kgf/cm²- 16.08 kgf/cm²) sahip olduğu belirlenmiştir. Alınan karotların verimi %34-%38 aralığındadır. Alınan numuneler üzerinde yapılan deneylerden kıltaşı marn ardalanması üst seviyeler için 'çok ayrıışmış-W2' ve alt seviyeler için ise 'orta derecede ayrıışmış-W3' bulunmuştur. Birim çatlak sıklığına göre bol kırıklı- çatlaklı ve parçalanmış (> 50) sınıfındadır, ayrıışma derecesi çok ayrıışmış sınıfında (W2)(Çizelge IX.II.I) ve kaya kalitesi (RQD) çok zayıf olarak hesaplanmıştır. (Çizelge IX.II.II.).



MEHMET BAYRAM
Jeolojik Mühendisi
Oda Sicil No: 4561

EMRE İLHAN
Jeolojik Mühendisi
Oda Sicil No: 9664

ASIL MÜHENDİSLİK SONDAJCILIK

İNŞAAT TİC. LTD. ŞTİ.

7. Afet bölgelerinde yapılacak yapılar ile türkiye bina deprem yönetmenliği göre Zemin Grubu ZB"dir.
8. İnceleme alanında Mardin Gurubu ait zeminler için; **zemin sınıfı ZB ($T_a=0.10$ sn $T_b=0.40$ sn) dir.**
9. İnceleme alanındaki nebati toprak birimlerin İnce taneli zeminler olarak değerlendirilmiştir. İnceleme alanında yapılan sondajlarda zemin birimlerin kalınlığı 0,00-1,00 m arasında değişen kalınlıktaki nebati toprak içerisinde alüvyon zemin olup temel kazı sırasında kaldırılacağından zemin türüne Şişme değerlendirilmesi yapılmamıştır.
10. İnceleme alanı sınırlarında çökme-tasman, tıbbi jeoloji vb. doğal afet tehlikeleri bulunmamaktadır.
11. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularında yeraltı suyu seviyesine rastlanılmamıştır . Sıvılaşmayı etkileyen faktörler kısaca şu şekilde sıralanabilir. Rölatif sıkılık, zemin bileşimi ve dane yapısı, zeminin gerilme altında kaldığı süre, sismik geçmiş, yanal basınç katsayısı ve aşırı konsolidasyon oranı ve şekli, deprem karakteristikleri (deprem süresi, büyüklüğü, ivmesi vb.) dir. Çalışma bölgesinde suya doymun, sıvılaşma potansiyeli taşıyan zeminlerin varlığına rastlanılmamıştır.
12. Jeoteknik Etüt kapsamında, zeminin fiziksel parametrelerinin belirlenmesi, tabaka kalınlıklarını, deprem yönetmenliklerine göre zemin sınıflarını belirlemek amacıyla; 5 noktada Mikrotremör çalışması, 3 noktada sismik çalışması gerçekleştirilmiştir.

Ölçüm alınan bölgeler özetlenecek olursa;

İnceleme alanında sismik ölçümlerinden elde edilen elastik parametreler değerlendirildiğinde;

Hat	tb	Vp	Vs	h	Vp/Vs	Yoğ.	Pois.	Kayma	Elastk.	Bulk	Ao	To	Vs30	Litoloji
Sis 1	1	356	175	0,6	2,03	1,35	0,34	412	1106	1157	2,50	0,23	848	Bitkisel toprak
	2	1468	920		1,60	1,92	0,18	16241	38219	19697	1,21			Kireçtaşı
Sis 2	1	441	203	0,8	2,17	1,42	0,37	585	1599	1982	2,30	0,24	806	Bitkisel toprak
	2	1518	877		1,73	1,93	0,25	14883	37192	24745	1,18			Kireçtaşı
Sis 3	1	393	200	0,8	1,97	1,38	0,33	552	1463	1396	2,41	0,23	842	Bitkisel toprak
	2	1527	923		1,65	1,94	0,21	16509	40023	23173	1,18			Kireçtaşı
Sis 4	1	410	186	1	2,20	1,39	0,37	483	1323	1701	2,37	0,24	799	Bitkisel toprak
	2	1511	901		1,68	1,93	0,22	15690	38413	23207	1,19			Kireçtaşı
Sis 5	1	488	220	1	2,22	1,46	0,37	705	1936	2530	2,21	0,24	796	Bitkisel toprak
	2	1508	875		1,72	1,93	0,25	14790	36864	24210	1,19			Kireçtaşı

Jeofizik Çalışmalar sonucunda elde edilen elastik parametreler aşağıda özetlenmiştir.



ASİL MÜHÜR SONDACILIK İNŞ.SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Mehmet AYRAZ
Jeofizik Uzmanı
Oda Sic. No: 45

Emin İLHAN
Jeoloji Uzmanı
Oda Sic. No: 966

- a) 1. Tabaka Vp hızları 356-488 m/sn arasında iken, sökülebilirlik Çok Kolay-Çok Kolay,
2. Tabaka Vp hızları 1468-1527 m/sn sökülebilirlik Orta-Zor arasındadır.
- b) 1. Tabaka Vs hızları 175-220 m/sn arasında iken,
2. Tabaka Vs hızları 875-923 m/sn arasındadır.
Vs30 hızları ise 796-847 m/sn Zemin grubu ZB-ZB arasındadır.
- c) 1. Tabaka elastisite modülü değerleri 1105-1935 kg/cm² arasında dayanım Zayıf-Zayıf iken,
2. Tabaka için 36864-40023 kg/cm² dayanım Çok Sağlam-Çok Sağlam arasındadır.
- d) 1. Tabaka kayma modülü değerleri 412-705 kg/cm² dayanım Zayıf-Zayıf arasında iken,
2. Tabaka için 14790-16509 kg/cm² dayanım Çok Sağlam-Çok Sağlam arasındadır.
- e) 1. Tabaka bulk modülü değerleri 1156-2529 kg/cm² arasında dayanım Az-Az iken,
2. Tabaka için 19696-24745 kg/cm² dayanım Orta-Orta arasındadır.
- f) 1. Tabaka poisson değerleri 0,32-0,37 sıklık Gevşek-Gevşek arasında değişirken,
2. Tabaka için 0,17-0,24 sıklık Katı-Sıkı katı arasındadır.
- g) 1. Tabaka yoğunluk değerleri 1,34-1,45 gr/cm³ arasında Düşük-Orta ile tanımlanır iken,
2. Tabaka için 1,91-1,93 gr/cm³ arasında Yüksek-Yüksek tanımlanır.
- h) 1. Tabaka Vp/Vs değerleri 1,96-2,21 arasında zemin türü Kaya-Sert zemin iken,
2. Tabaka için 1,59-1,73 zemin türü Kaya-Kaya arasındadır.
- i) To zemin titreşim hakim periyodu 0,22-0,24 sn Zemin sınıfı ZB-ZB arasındadır.
- j) Ao zemin büyütmesi 1,17-1,21 sn tehlike düzeyi B(Orta)-B(Orta) arasındadır.

13. Mikrotremör sonuçlarına göre;

Hat	Kayıt Uz.	Pencere Sayısı	Fo	Ao	Tehlike Düzeyi	To	Ta	Tb	Zemin sınıfı	Litoloji
M1	30dk	83	4,38	1,21	B(Orta)	0,23	0,15	0,34	ZB	Kireçtaşı
M2	30dk	81	4,16	1,18	B(Orta)	0,24	0,16	0,36	ZB	Kireçtaşı

To zemin titreşim hakim periyodu 0,23-0,24 sn Zemin sınıfı ZB-ZB arasındadır.

Ao zemin büyütmesi 1,18-1,21 sn tehlike düzeyi B(Orta)-B(Orta) arasındadır.

14. Çalışma alanı normal bir yapı 50 yıllık ekonomik ömrü içinde % 90 ihtimal ile yukarıda hesaplanan ivme değerlerinden fazla bir yüklenmeye maruz kalmayacağı tahmin edilmektedir. Ekonomik ömrü daha uzun ya da 50 yıllık ömrü içinde proje ivmelerinin aşılp aşılmayacağının kontrolü amaçlı veya önemli yapılar için karşılaşılabilecek en büyük ivme değerlerinin ayrıca hesaplanması gereklidir. 1900 – 2021 yılları arasında meydana gelmiş, magnitudü 4,5 – 7,5 arasında olan depremlerin % olarak analizleri yer almaktadır. Görüldüğü üzere; çalışma alanında büyüklüğü 5.0 olan bir depremin dönüş periyodu 19 yıl ve 6.5 büyüklüğündeki bir depremin 112 yıldır. Bunun yanında; 6.5 büyüklüğündeki bir depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı % 8,6 iken standart bir yapının ömrü olarak düşünülebilecek 50 yıllık bir zaman diliminde 6.5 büyüklüğündeki bir depremin olma olasılığı ise % 36,2 olarak hesaplanmıştır. Diğer deprem büyüklükleri için belirlenen

olasılık hesaplarını tablodan görmek mümkündür. Buradan hareketle; çalışma alanında yapılacak yapılar, bölgeye ait yukarıdaki deprem büyüklükleri ve sismik risk analiz değerleri göz önüne alınarak projelendirilmelidir. İnceleme alanındaki kuru dereler için planlama öncesi taşkın riski açısından DSI'den görüş alınmalı ve bu görüşe bağlı kalınarak planlamaya gidilmelidir

15. Yapılan arazi gözlemleri, jeolojik ve litolojik yapı, sondaj, sismik çalışmalar, laboratuvar deneyleri, jeoteknik hesaplamalar ve depremsellik özellikleri ve elde edilen veriler ışığında inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından bir (2) kategoride değerlendirilmiştir.

1- Uygun Alan-2 (UA-2): Kaya ortamlar

2- Önemli Alanlar-2.1 (Ö.A-2.1) Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar

XII.I Önemli Alanlar-2.1 (Ö.A-2.1) Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar

İnceleme alanında eğimin % 0-10-20 olduğu jeolojik olarak Mardin gurubuna ait kaya birimlerin oluşturduğu alanlardır. İnceleme alanında gözlenen killi Kireçtaşlarından elde edilen karotların RQD değerlerine göre Deere, 1964'e göre RQD değerleri yüzde 24-26 arasında gelmiştir, kaya kalitesi sınıflamasına göre, çok zayıf, kaya kalitesine sahip olduğu görülmektedir. Tek eksenli basınç dayanımına göre (Deere ve Miller,1966) Çok düşük Dayanımlı sınıfındadır, ayrışma derecesi tamamen az ayrılmış (W2) sınıfındadır.

. Karşılaşılabilecek stabilite sorunlarının mühendislik önlemleriyle önlenebileceği kanaatine varıldığından bu alanlar yerleşime uygunluk açısından Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar olarak değerlendirilmiştir. Bu alanlar rapor eki yerleşime uygunluk haritalarında "ÖA-2.1" simgesiyle gösterilmiştir.

İnceleme alanında bulunan kuru dereler jeolojik yapı ve eğime bağlı olarak, nebati toprağın ve ayrılmış birimlerin kalın olduğu yamaçlarda, mühendislik tedbirleri ile önlenebilecek nitelikte stabilite sorunları gelişebilir. Yüksek eğime sahip olan (eğim %10 ve üzeri) ve yüzey, çevre suyu etkisinde kalarak ayrışma zonunun duraylılık problemi yaratacağı beklenen bu alanlar; Önemli Alanlar 2.1 (ÖA-2.1) kapsamında değerlendirilmiştir. Ekli yerleşime uygunluk haritasında ÖA-2.1 simgesiyle gösterilmiştir.

Bu alanlarda;



- Zemin ve temel etüt çalışmalarında; inceleme alanında yapılacak kazılar ve planlanacak yapı yükleri de hesap edilerek yamaç boyunca stabilite analizleri yapılmalı, stabilite problemlerine karşı stabiliteyi sağlayacak olan mühendislik önlemleri belirlenmelidir. Bina ve/veya yapı temelleri stabil seviyelere taşıtılmalıdır.
- Zemin ve temel etüt çalışmalarında ayrışma zonunun kalınlığı, temel tipi ve temel derinliği ile yapı yüklerinin taşıtılacağı seviyelerin mühendislik parametreleri (şışme, oturma ve taşıma gücü) belirlenmeli yamaç boyunca stabilite analizleri ayrıntılı olarak yapılmalı ve gerekmesi halinde alınabilecek mühendislik önlemleri belirlenmelidir.
- Mevcut ve Kazılarda oluşacak şevler açıkta bırakılmamalı, uygun projelendirilmiş istinat yapılarıyla desteklenmelidir.
- İnceleme alanında mevcut askıda, yarı gömülü halde bulunan kaya blokları için kaya düşmesi riskine karşı kaya ıslah önlemleri alınmalıdır. Farklı oturmalara sebebiyet verilmemesi için yapı temelleri aynı jeolojik-jeoteknik ve litolojik seviyeler üzerine oturtulmalıdır.
- İnceleme alanında mevcut kuru dereler bulunmaktadır. İnceleme alanındaki kuru dereler için planlama öncesi taşkın riski açısından DSİ'den görüş alınmalı ve bu görüşe bağlı kalınarak planlamaya gidilmelidir.
- Yüzey suları, atık suları, sızıntı suları ve yeraltı sularını ortamdaki uzaklaştıracak uygun drenaj sistemleri uygulanmalıdır. Çevre ve yüzey suyu drenaj tedbirleri alınarak, yüzey sularının yamaç stabilitesinin bozulmasına neden olan olumsuz etkilerinin önüne geçilmelidir.
- Yol, alt yapı, komşu bina parsel ile kendi parselinin güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır.
- Bu alanlarda yer yer dolgular gözlendiğinden, dolgu kalınlığı ve yayılımı zemin-temel etütlerinde belirlenerek, dolgu temel kazısıyla hafiedilerek, bina ve/veya yapı temelleri dolgu altındaki jeolojik birimlerin mühendislik problemi içermeyen kesimlerine taşıtılmalıdır.
- Yamaç stabilitesini bozucu her türlü kontrolsüz kazıdan kaçınılmalı ve stabiliteyi arttırmak için eğimin düşürülmesine yönelik gerekli önlemler alınmalıdır.
- Eğimin yüksek olduğu eğimin düşürülmesine yönelik gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır.
- Kireçtaşı biriminde karstik boşluk gözlenmemiş olmakla birlikte kireçtaşı birimi aşırı kırıklı-parçalı olduğundan su alan kısımlarda karstik boşluk gelişebileceğinden zemin -temel etütlerinde karstik boşluk olup olmadığı yeniden irdelenerek gözlenmesi halinde alınacak önlemler belirlenmelidir.
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik hükümlerine uyulmalıdır.



-Yapı temelleri birimlerin stabilite problemi olmayan kesimlerine oturtulmalı veya taşıtılmalıdır.

XII.1. Uygun Alanlar-2 (UA-2) Kaya Ortamlar

İnceleme alanında eğimin genellikle %0-10 arasında olduğu, jeolojisinin Mardin Grubuna ait kireçtaşlarının oluşturduğu, jeoteknik açıdan taşıma gücü vb. mühendislik problemlerinin olmadığı ve doğal afet tehlikesi yönünden heyelan, akma vb. risklerin gözlenmediği alanlar yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmiş ve Uygun Alanlar-2 (Kaya Ortamlar) olarak değerlendirilmiş olup, 1/1000 ölçekli yerleşime uygunluk haritalarında "UA-2" simgesiyle gösterilmiştir. Bu alanda yapılacak her türlü yapılaşma öncesi zemin etüd çalışması yapılmalıdır. Zemin tanımlamaları, karstik boşluklarının belirlenmesi ve jeoteknik hesaplamalar ayrıntılı olarak yapılmalı parsel bazında yapılan zemin ve temel etüdlere elde edilecek veriler ışığında uygun temel tipi ve derinliği için önerilerde bulunulmalıdır.

16. Bu alanlarda yapılacak tüm bina bazı zemin etüt rapor içeriğinde etki derinliği boyuncazeminin oturma, şişme, taşıma gücü, büyütme, periyot ve diğer jeoteknik hesaplamalar ile beraber zemin parametreleri belirlenmeli, bunların yanı sıra temel derinliği ve temel tipi belirlenmelidir. Bina türü Yapılar İçin Zemin ve Temel Etüdü Raporu Genel Formatı'na uygun olarak ve statik projelerin zemin etüdü sonuçlarına göre hazırlanması istenmeli; ayrıca "Türkiye Bina Deprem yönetmeliği (2018) ile Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" esaslarına, titizlikle uyulmalıdır.

17. Bu çalışma Mardin İli, Artuklu ilçesi, Akbağ Mahallesi, 1223 parsellerine ait İmar planına esas jeolojik ve jeoteknik etüt " Raporu olup Temel ve zemin etüt raporu yerine kullanılamaz.



TMMOB

JEOFİZİK

MÜHENDİSLERİ

ODASI

Sorumlu Jeofizik Mühendisinin

Adı-Soyadı: Mehmet BAYRAM

Oda Sicil No: 4561

T.C. Kimlik No: 47956103836

Tarih: 05/05/2025

İmza:

Mehmet BAYRAM
Jeofizik Mühendisi
Oda Sicil No: 4561



TMMOB

JEOLojİ

MÜHENDİSLERİ ODASI

Sorumlu Jeoloji Mühendisinin

Adı-Soyadı: EMİNE İLHAN

Oda Sicil No: 9664

T.C. Kimlik No: 19157090406

Tarih: 05/05/2025

İmza:

Emine İLHAN
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 9664



ASİL MÜHENDİSLİK SONDajCILIK İNŞ.SAN.TİC. LTD. ŞTİ.

İLİ	MARDİN
İLÇE	ARTUKLU
MAHALLESİ	Akbağ
PAFTA	1/5000 ölçekli N45-A-18B nolu toplam 1 adet halihazır harita paftaları ile 1/1000 ölçekli N45-A-18B-1B, N45-A-18B-1C, N45-A-18B-2A, N45-A-18B-2D nolu toplam 4 adet halihazır harita pafta
PARSEL	1223
PLAN/RAPOR TÜRÜ ÖLÇEĞİ	İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK-JEOTEKNİK RAPOR

Rapor içeriğindeki sondaj, laboratuvar, analiz vb. veri ve bilgilerin teknik sorumluluğu müellif mühendis/firmada olmak üzere 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı genelge gereğince, büro ve arazi incelemesi sonucunda uygun bulunmuştur.

KOMİSYON VE KONTROL MÜHENDİSLERİ

Başkan

Üye

Üye

30.06.2025

30.06.2025
Sadık ZEL
Jeol. Müh.

24.06.2025
Derya DİKİ
Jeol. Müh.

30.06.2025
Mehmet SEÇKİN
Jeol. Müh.

28.09.2011 gün ve 102732 sayılı
Genelge ve 20.01.2025 tarih ve 11521657 sayılı
Vilayet oluruna göre incelenmiş ve ONAYLANMIŞTIR

ONAY

30.06.2025
Mehmet Sevinç EKİ
Cevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı
MARDİN İLİ

KAYNAKLAR

- ANSAL A., Laue J., Buchheister J., Erdik M., Springman S. M., Studer J., Köksal D., 2004. Site Characterization and Site Amplification For A Seismic Microzonation Study in Turkey, 11th International Conference on Soil Dynamics and Earthquake Engineering and 3 rd Earthquake Geotechnical Engineering, San Francisco, 7-9 Jan. 2004.
- ASTM D1586-99 1988. Standard Test Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soils. American Society for Testing and Materials (ASTM), Soil and Rock, Building stones. Section 4, V. 04,08.
- ASTM D 2216, Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil, Rock and Soil-Aggregate Mixtures
- ASTM D 4318, Test Method for Liquid Limit and Plastic Limit and Plasticity Index of Soils
- AYTUN, A., 2001. Olası deprem hasarını en aza indirmek amacıyla yapıların "doğal" salınım periyodlarının yerin "baskın" periyodundan uzak kılınması, Uşak İlive Dolayı (Frigya) Depremleri Jeofizik Toplantısı, TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, Ankara.
- BOWELS, J. E. 1988. Foundation Analysis and Design, McGraw-Hill International 16, 61-81.
- BURMİSTER, D.M., 1951. Identification and classification of soil An apprasial and statement of principles. ASTM STP 113, Amer. Soc. for Test and Mat., Philadelphia
- BÜYÜKAŞIKOĞLU, S. 1987, Sismoloji Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü.
- ÇELİK, H., 2008. Doğu Anadolu Fay Sistemi'nde Sivrice Fay Zonunun Palu-Hazar Gölü (Elazığ) arasındaki bölümünde Atımla İlgili Yeni Arazi Bulgusu., Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi. 20 (2), 305-314, 2008
- ERCAN A., 2001. Yer Araştırma Yöntemleri; Bilgiler Kurallar TMMOB Jeofizik Müh. Odası Yayını, 339 sayfa.
- Google Earth İnternet Sitesi., www.maps.google.com.
- GUTENBERG, B., Richter C. F., 1954. Earthquake magnitude, intensity, energy and acceleratio. Bull. Seism. Soc. Am.; 32, 163-191.
- GÜRPINAR, A. 1977. Deprem Mühendisliğine Giriş, T.C. İmar ve İskan Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü Başkanlığı, Ankara.
- HOLTZ, W.G. and Gibbs, H.J. 1956 "Propeties of Expansive Clays" Transactions ASCE, Vol. 121, pp.641-677.
- HOLTZ, R.D. and Kovacs, D. 1981. An Introduction to Geotechnical Engineering. Prentice-Hall Inc., New Jersey, 736 p.
- IAEG 1981. Rock and soil description and classification for engineering geological mapping. Bulletin of International Association of Engineering Geology, 24, 253-274.
- ISRM 1978. Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. International Journal of Rock Mechanics Mining Sciences and Geomechanics Abstracts, 15, 319-368.
- ISRM 1981. Basic geotechnical description of rock masses. International Journal of Rock Mechanics Mining Sciences and Geomechanics Abstracts, 18, 85-110.
- Jeofizik ve jeoteknik çalışmalar .2005., www.istanbul.edu.tr.
- KANAİ, K., 1983. Engineering Seismology, University of Tokyo Press, Tokyo.

- Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü., Boğaziçi Üniversitesi.,
www.koeri.boun.edu.tr.
- KEÇELİ, A., 1990. Sismik Yöntemlerle Müsaade Edilebilir Dinamik Zemin Taşıma
Kapasitesi ve Oturmasının Saptanması, Jeofizik Cilt: 4, Sayı: 2, 83-92.
- KETİN, İ., 1960. 1:2 500 000 ölçekli Türkiye tektonik haritası hakkında açıklama. MTA.
Derg. 54, 1-6.
- KILIÇ, R., 2005. Kaya Mekaniği Ders Notları., Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Müh. Bölümü.
- KRAMER, S.L. 1996. Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall, New Jersey, 526
s.
- KOÇYİĞİT, A., 2003. Orta Anadolu'nun genel neotektonik özellikleri ve depremselliği,
Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni, Özel Sayı 5, s.1-25.
- KOVANCILAR VİKİPEDIA., tr.wikipedia.org
- MİDORİKAWA, S., 1987. Tasarım Depremine göre İzosismik Haritanın Tahmini, Journal of
Structural Engineering, Vol. 33B, pp.43-48.
- OCAK, İ. 2008. "Tek Eksenli Basınç Dayanımı Kullanılarak Kaya malzemesinin Elastisite
Modülünün Tayini ", İstanbul Yerbilimleri Dergisi, c.21
- ÖZÇEP, F. 2005. "Zemin Jeofizik Analiz", Microsoft® Excel Programı, İ.Ü. Müh. Fak.
Jeofizik Müh. Böl., İstanbul.
- ÖZENER, H., Kuzey Anadolu Fayı'nın Doğu Kesiminin Kabuk Deformasyonlarının ve Blok
inematığının GPS Ölçümleri ile Araştırılması, Depremselliği ve Deprem
Potansiyelinin Değerlendirilmesi, Proje Kapatma Raporu, TÜBİTAK-ÇAYDAG,
2006.
- PALUTOĞLU, M. ve TANYOLU, E., 2006 Elazığ İli Yerleşim Alanı Fırat Üniversitesi Fen
ve Müh. Bil. Dergisi .18,577-588.
- PERİNÇEK, D., Günay, K., Kozlu, H., 1987, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki
yanal atımlı faylar ile ilgili yeni gözlemler, Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildirileri, 89-
103, Ankara
- SEED, H.B. and De Alba, P. 1986. Use of SPT and CPT tests for evaluating the liquefaction
resistance of sands. In use of In-situ Tests in Geotechnical Engineering. ASCE
Geotechnical Special Publication, 6, 281-302.
- SUNGURLU, O., Perinçek, D., Kurt, G., Tuna, E., Dülger, S., Çelikdemir, E. ve Naz, H.
(1985).Elazığ - Hazar - Palu alanının jeolojisi. Petrol _sl.Gn. Müh. Derg., 29, 83 - 191.
- ŞAROĞLU, F., Emre, Ö. ve Kuşçu, İ. 1987. Türkiye'nin diri fayları ve deprem şekilleri,
MTA, Der.no:8174.
- ŞAROĞLU, F., Emre, Ö., and Kuşçu, İ., (1992). The East Anatolian fault zone of Turkey,
Annales Tectonicae, Special Issue, Supplement to V. VI, 99-125.
- ŞEKERCİOĞLU, E., 2002. Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Ankara
- TATAR, Y. 1988. Arazi Ders Notları, Fırat Üniv. Müh. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü,
yayımlanmamış.
- TERZAGHI, K. and Peck, R.B. 1967. Soil Mechanics in Engineering Practice, 2nd Ed., John
Wiley & Sons, Inc., New York, 729 p.
- TS 1500 2000. İnşaat Mühendisliğinde Zeminlerin Sınıflandırılması.
- TS 1900-1 2006. İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri Bölüm 1: Fiziksel
Özelliklerin Tayini.

- TS 1900-2 2006. İnşaat Mühendisliğinde Zemin Laboratuvar Deneyleri Bölüm 2: Mekanik Özelliklerin Tayini
- TS 1901 1975. İnşaat Mühendisliğinde Sondaj Yolları ile Örselenmemiş Numune Alma Yöntemleri.
- TS 3440 1982. Zararlı kimyasal etkileri olan su, zemin ve gazların etkisinde kalacak betonlar için yapım kuralları.
- TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1996. Deprem Bölgeleri haritası, Harita Genel Komutanlığı basımı.
- TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2007. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik.
- TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet işleri Genel Müdürlüğü İnternet Sitesi. www.deprem.gov.tr
- TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet işleri Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı Sismoloji Şube Müdürlüğü, 2007., Sivrice (Elazığ) Deprem Raporu No:5690-1
- TC Kovancılar Kaymakamlığı İnternet Sitesi., www.kovancilar.gov.tr
- TC MTA Genel Müdürlüğü 2010, Başyurt- Karakoçan (Elazığ) Deprem Raporu.
- TURAN, M. ve Bingöl, A.F., 1991. Kovancılar-Baskil(Elazığ) arası bölgenin tektonostratigrafik Özellikleri. Çukurova Üniversitesi Ahmet Acar Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana, 213-227.
- ULUSAY, R., Tuncay, E., Sönmez, H., and Gökçeoglu, C., 2004. An attenuation relationship based on Turkish strong ground motion data and iso-acceleration map of Turkey. Engineering Geology, 74, 265-291.
- ULUSAY, R., 2001. Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, 385 sayfa, Jeoloji Mühendisleri Odası yayını, no:38, Ankara
- ULUTAŞ, G. E., Güven G. T., İrmak T. S., Sertçelik, F., Tunç, B., Çetinoğlu, T., Çaka, D., Özer, M. F., Kenar, Ö. 2003, Doğu Marmara Bölgesi için Deneysel En Büyük Yatay Gvme Uzaklık Azalımı Gelişimi ve Kocaeli'nin Probabilistik Deprem Tehlikesi, Kocaeli 2003 Deprem Sempozyumu, S: 14-26. Kocaeli.
- VAN DER MERVE DH., 1964. The prediction of heave from the plasticity index and percentage clay fraction, Trans SAICE, Vol. 6, No. 5, p. 103-107.
- YOUD, T. L., Idriss, I. M., Andrus, R. D., Arango, I., Castro, G., Christian, J. T., Dobry, R., Finn, W. D. L., Harder Jr., L. F., Hynes, M. E., Ishihara, K., Koester, J. P., Liao, S. S., C., Marcuson, W. F., Martin, G. R., Mitchell, J. K., Moriwaki, Y., Power, M. S., Robertson, P. K., Seed R. and Stokoe K. H. 2001. "Liquefaction Resistance of Soils: Summary Report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF Workshops on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils" Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol. 127(10), 817-833.
- TÜRKİYE CUMHURİYETİ RESMİ GAZETESİ 16.02.2019 SAYISI
 - AFAD TÜRKİYE DEPREM TEHLİKE HARİTASI 2019

TEMEL SONDAJ LOGU

Proje Adı Mardin/Artuklu Akbağ Mah 1223 parsel

Sondaj Yeri : MARDİN/ARTUKLU/AKBAĞ MAH.

Derinlik (m)	Sondaj No	Sayfa No	
7 m	SK-2	1	
Derinlik (m)	Tarih	Saat	Açıklama
			su yok

Makine Tipi : Crelius
Sondaj Yönt. : Rotary
Baş. Tarihi : 16.05.2025
Bit. Tarihi : 16.05.2025
Zemin Kotu : - m.
Sondör Ahmet Atalay

Logu Hazırlayan
EMİNE ALAN
Jeoloji Mühendisi
Oda Sic. No 9664

Sondaj Derinliği	Tabaka Derinliği	Numune Derinliği	Numune Türü	SPT Deneyi												Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlanması																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				Darbe		Sayısı	Grafik								TCR%	SCR %	RQD%	AYRISMA DERECESİ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				15	30		45	N	10	20	30	40	50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Nebati toprak

KİREÇTAŞI

KUYU SONU 7 M

TEMEL SONDAJ LOGU

Proje Adı: Mardin/Artuklu Akbağ Mah 1223 parsel

Sondaj Yeri: MARDİN/ARTUKLU/AKBAĞ MAH.

Makine Tipi : Crelus
Sondaj Yönt. : Rotary
Baş. Tarihi : 16.05.2025
Bit. Tarihi : 16.05.2025
Zemin Kotu : - m.
Sondör: Ahmet Atalay

Logu Hazırlayan
EMİNE HAN
Jeoloji Mühendisi
Oda Sic. No: 9664

Derinlik (m)	Sondaj No	Sayfa No
7 m	SK-3	1
Derinlik (m)	Tarih	Saat

Sondaj Derinliği	Tabaka Derinliği	Numune Derinliği	Numune Türü	SPT Deneyi												Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlanması																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				Darbe Sayısı				Grafik								TCR%	SCR %	RQD%	AYRIŞMA DERESESİ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				15	30	45	N	10	20	30	40	50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	0,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</

Nebati toprak

KIREÇTAŞI

KUYU SONU 7 M

TEMEL SONDAJ LOGU

Proje Adı: Mardin/Artuklu Akbağ Mah 1223 parsel

Sondaj Yeri: MARDİN/ARTUKLU/AKBAĞ MAH.

Derinlik (m)

Sondaj No

Sayfa No

7 m

SK-6

1

Derinlik (m)

Tarih

Saat

Açıklama

su yok

Logu Hazırlayan

EMINE İLHAN

Jeoloji Mühendisi

Oda Sicil No: 9664

Makine Tipi : Crelus

Sondaj Yönt. : Rotary

Baş. Tarihi : 16.05.2025

Bit. Tarihi : 16.05.2025

Zemin Kotu : - m.

Sondör: Ahmet Atalay

Sondaj Derinliği	Tabaka Derinliği	Numune Derinliği	Numune Türü	SPT Deneyi												Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlanması																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				Darbe Sayısı				Grafik								TCR%	SCR %	RQD%	AYRIŞMA DERECESİ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				15	30	45	N	10	20	30	40	50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

TEMEL SONDAJ LOGU

Proje Adı: Mardin/Artuklu Akbağ Mah 1223 parsel

Sondaj Yeri: MARDİN/ARTUKLU/AKBAĞ MAH.

Makine Tipi : Crelius
Sondaj Yönt. : Rotary
Baş. Tarihi : 16.05.2025
Bit. Tarihi : 16.05.2025
Zemin Kotu : - m.
Sondör: Ahmet Atalay

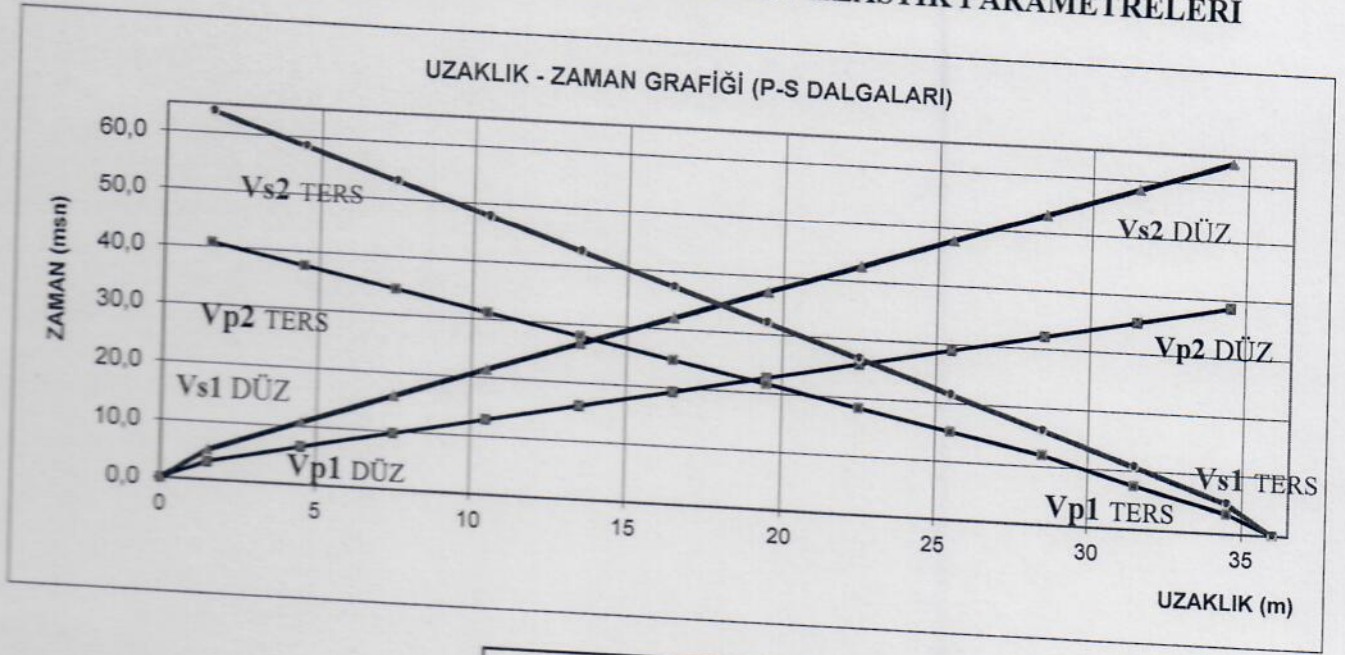
EMİNE İLHAN
Jeoloji Mühendisi
Oda Sicil No: 9664

Derinlik (m)	Sondaj No	Sayfa No
7 m	SK-7	1
Derinlik (m)	Tarih	Saat

Sondaj Derinliği	Tabaka Derinliği	Numune Derinliği	Numune Türü	SPT Deneyi												Kaya Özellikleri				Jeolojik Kesit	Zemin Tanımlanması																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
				Darbe		Sayısı	Grafik						TCR%	SCR %	RQD%	AYRISMA DERESESİ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				15	30		45	N	10	20	30	40					50	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	0,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

1.SERİM

SİSMİK KIRILMA ÇALIŞMASI, HIZLAR VE ZEMİN ELASTİK PARAMETRELERİ



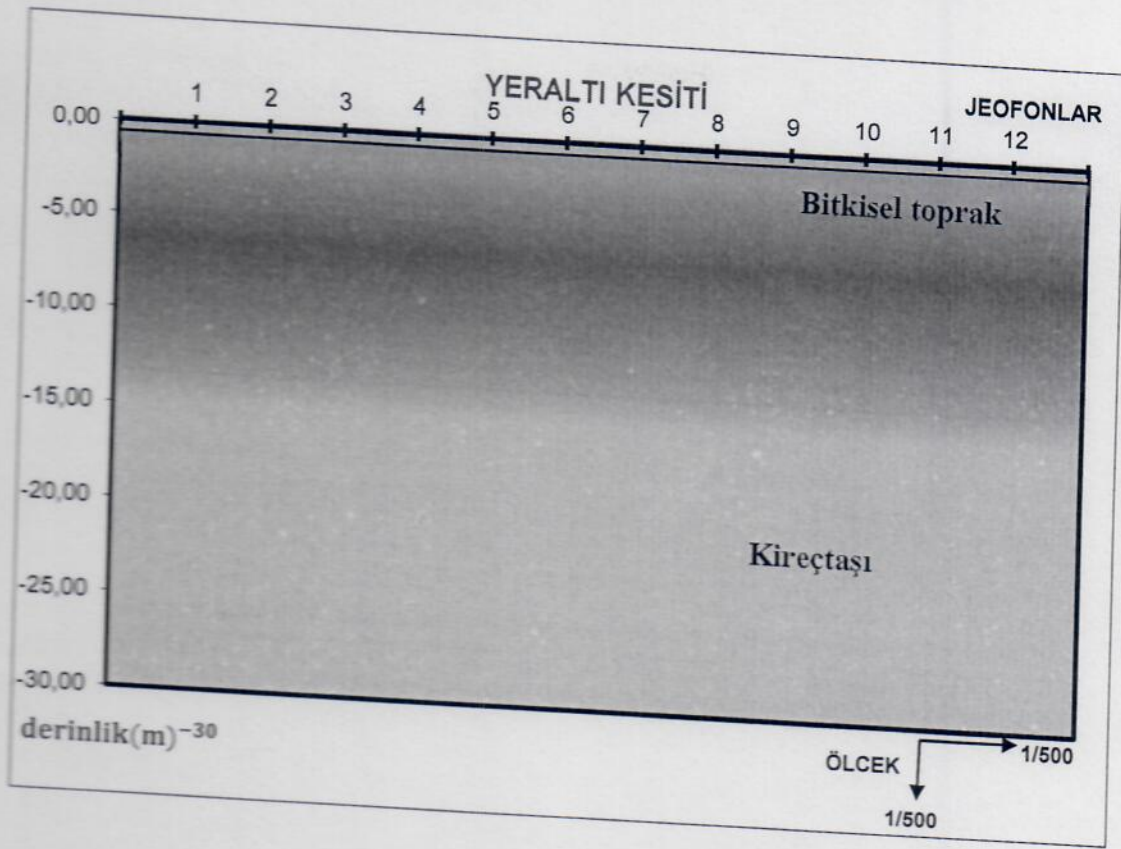
HIZLAR	DALGA HIZLARI				
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
P DALGASI HIZLARI - DÜZ ATIŞ	(Vp)	m/sn	346	1.520	
P DALGASI HIZLARI - TERS ATIŞ	(Vp)	m/sn	365	1.415	
S DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)	(Vs)	m/sn	175	920	
P DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)			356	1.468	

DERİNLİKLER	TABAKA DERİNLİKLERİ			
	SEMBOL	BİRİMİ	P DÜZ	P TERS
	(h)	m	0,60	0,60

YOĞUNLUK	ELASTİK PARAMETRELER				
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
POISSON ORANI	(P)	-	1,35	1,92	
KAYMA MODÜLÜ	(G)	kg/cm ²	0,34	0,21	
ELASTİSİTE MODÜLÜ	(E)	kg/cm ²	412	16240	
BULK MODÜLÜ	(K)	kg/cm ²	1105	39331	
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	(T ₀)	sn	1152	22676	
ZEMİN BÜYÜTMESİ			0,23		
ZEMİN OTURMASI	S	cm	2,50	1,19	
YATAK KATSAYISI	k	ton/m ³	1,66	0,32	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	(q _u)	kg/cm ²	16240		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	(q _s)	kg/cm ²	2,05	15,35	
EKSKAVATOR NO			0,68	5,12	
SIKIŞABİLİRLİK			1-3	4-6	
			0,00087	0,00004	

1.SERİM Uzaklık-Zaman Grafiği, Hızlar ve Dinamik Parametreler

Handwritten signature



VS- (m/sn) - VP	
175	356
190	1153
760	1188
780	1223
800	1258
820	1293
840	1328
860	1363
880	1398
900	1433
920	1468

1.SERİM

Bitkisel Toprak



1. TABAKA

P DÜZ ATIŞ

$$VP_1 = 346 \text{ m/sn}$$

$$VS_1 = 175 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 0,60 \text{ m}$$

P TERS ATIŞ

$$VP_1 = 365 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 0,60 \text{ m}$$

Kireçtaşı



2. TABAKA

$$VP_2 = 1.520 \text{ m/sn}$$

$$VS_2 = 920 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

$$VP_2 = 1.415 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

1.SERİM Sismik Hızlara Göre Elde Edilen Yer Altı Kesiti

1.SERİM

Ti₁
0,0033

Ti₂
0,0033

Jeo ar
3,0

Ofset ar
1,5

G.F.
34,5

Vp/Vs 1t
1,98

Vp/Vs 2t
1,65

JEOFON	UZAKLIK	P HIZI (D)	P DÜZ	P TERS	P HIZI (T)		S	S HIZI	S TERS
	0		0,0	0,0			0,0		
1	1,5	484	3,1	3,4	441	40,768	5,1	266	64
2	4,5	880	6,5	7,5	735	37,568	10,8	558	58
3	7,5	922	9,8	12,0	668	34,368	16,1	567	53
4	10,5	938	13,0	15,2	938	31,168	21,4	567	48
5	13,5	938	16,2	18,4	938	27,968	26,7	567	43
6	16,5	938	19,4	21,6	938	24,768	32,0	567	37
7	19,5	938	22,6	24,8	938	21,568	37,3	567	32
8	22,5	938	25,8	28,0	938	18,368	42,6	567	27
9	25,5	938	29,0	31,2	938	15,168	47,9	567	21
10	28,5	937	32,2	34,4	937	11,968	53,1	567	16
11	31,5	937	35,4	37,6	937	7,48	58,4	567	11
12	34,5	937	38,6	40,8	937	3,4	63,7		5
	36,0					0			0

67	37	1,8	10	18
127	67	1,895522	8	15,164

Vs ₃₀	848	m/sn
------------------	-----	------

Zemin
Grubu ZB

- 1 -0,60
- 2 -0,60
- 3 -0,60
- 4 -0,60
- 5 -0,60
- 6 -0,60
- 7 -0,60
- 8 -0,60
- 9 -0,60
- 10 -0,60
- 11 -0,60
- 12 -0,60
- 0,60
- 0,60

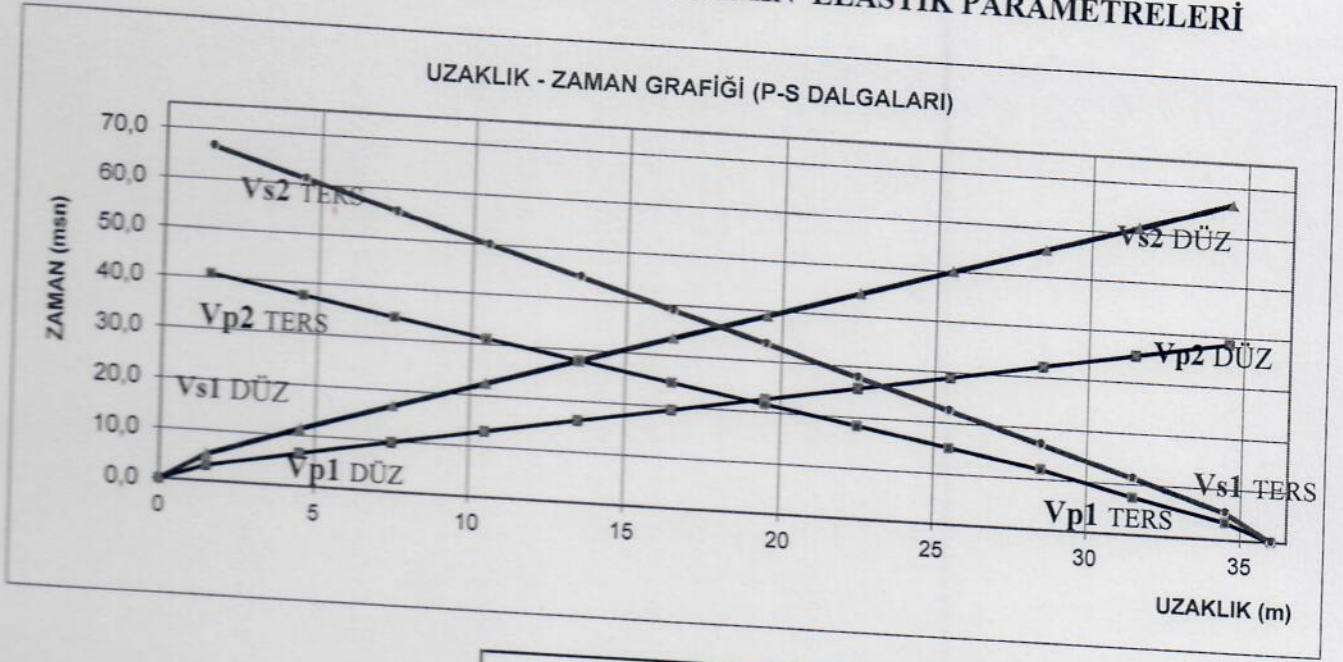
T ₀	T _a	T _b
0,23	0,15	0,34

Taşıma Gücü (qu) (ton/m ²)	1.Tabaka	17
	2.Tabaka	204

Hat	Derinlik m	Vp m/s	Vs m/s	Yönelim (grm)	Taşıma Gücü (qu) (ton/m ²)	Zemin Taşıma Gücü (qs) (ton/m ²)	Qem
1.SERİM	0,6	355,5	175	1,35	17,1	2,05	0,68
		1467,5	920	1,92	204,4	15,350	5,117

2.SERİM

SİSMİK KIRILMA ÇALIŞMASI, HIZLAR VE ZEMİN ELASTİK PARAMETRELERİ

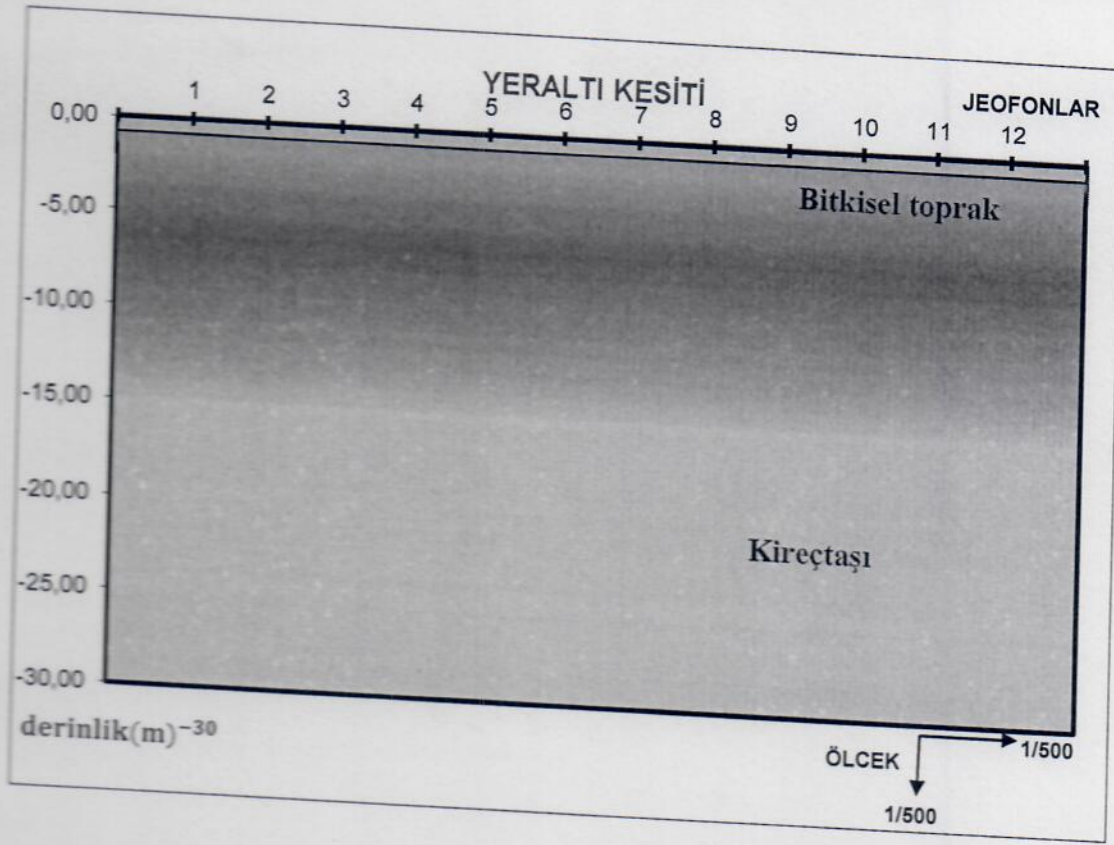


HIZLAR	SEMBOL	BİRİMİ	DALGA HIZLARI		
			1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
P DALGASI HIZLARI - DÜZ ATIŞ	(Vp)	m/sn	437	1.515	
P DALGASI HIZLARI - TERS ATIŞ	(Vp)	m/sn	445	1.520	
S DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)	(Vs)	m/sn	203	877	
P DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)			441	1.518	

TABAKA DERİNLİKLERİ				
DERİNLİKLER	SEMBOL	BİRİMİ	P DÜZ	P TERS
	(h)	m	0,80	0,80

	SEMBOL	BİRİMİ	ELASTİK PARAMETRELER		
			1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
YOĞUNLUK	(d)	gr/cm ³	1,42	1,93	
POISSON ORANI	(P)	-	0,37	0,25	
KAYMA MODÜLÜ	(G)	kg/cm ²	585	14881	
ELASTİSİTE MODÜLÜ	(E)	kg/cm ²	1599	37144	
BULK MODÜLÜ	(K)	kg/cm ²	1982	24567	
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	(T ₀)	sn	0,24		
ZEMİN BÜYÜTMESİ			2,30	1,18	
ZEMİN OTURMASI	S	cm	1,43	0,33	
YATAK KATSAYISI	k	ton/m ³	14881		
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	(q _u)	kg/cm ²	2,51	14,76	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	(q _s)	kg/cm ²	0,84	4,92	
EKSİKAVATOR NO			1-3	6-8	
SIKIŞABİLİRLİK			0,00050	0,00004	
2.SERİM Uzaklık Zemin G					

2.SERİM Uzaklık-Zaman Grafiği, Hızlar ve Dinamik Parametreler



Vs- (m/sn) - Vp	
203	441
218	1203
717	1238
737	1273
757	1308
777	1343
797	1378
817	1413
837	1448
857	1483
877	1518

2.SERİM

Bitkisel Toprak



1. TABAKA

P DÜZ ATIŞ

$$VP_1 = 437 \text{ m/sn}$$

$$VS_1 = 203 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 0,80 \text{ m}$$

P TERS ATIŞ

$$VP_1 = 445 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 0,80 \text{ m}$$

Kireçtaşı



2. TABAKA

$$VP_2 = 1.515 \text{ m/sn}$$

$$VS_2 = 877 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

$$VP_2 = 1.520 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

2.SERİM Sismik Hızlara Göre Elde Edilen Yer Altı Kesiti

2.SERİM

Ti₁
0,0035

Ti₂
0,0035

Jeo ar
3,0

Ofset ar
1,5

G.F.
34,5

Vp/Vs 1t
2,15

Vp/Vs 2t
1,73

JEOFON	UZAKLIK	P HIZI (D)	P DÜZ	P TERS	P HIZI (T)		S	S HIZI	S TERS
	0		0,0	0,0			0,0		
1	1,5	484	3,1	3,4	441	40,768	5,4	255	67
2	4,5	880	6,5	7,5	735	37,568	11,2	534	61
3	7,5	922	9,8	12,0	668	34,368	16,9	543	56
4	10,5	938	13,0	15,2	938	31,168	22,4	543	50
5	13,5	938	16,2	18,4	938	27,968	27,9	543	45
6	16,5	938	19,4	21,6	938	24,768	33,5	543	39
7	19,5	938	22,6	24,8	938	21,568	39,0	543	33
8	22,5	938	25,8	28,0	938	18,368	44,5	543	28
9	25,5	938	29,0	31,2	938	15,168	50,0	543	22
10	28,5	937	32,2	34,4	937	11,968	55,6	543	17
11	31,5	937	35,4	37,6	937	7,48	61,1	543	11
12	34,5	937	38,6	40,8	937	3,4	66,6		5
	36,0					0			0

67	37	1,8	10	18
127	67	1,895522	8	15,164

V _{S30}	806	m/sn
------------------	-----	------

Zemin
Grubu ZB

- 1 -0,80
- 2 -0,80
- 3 -0,80
- 4 -0,80
- 5 -0,80
- 6 -0,80
- 7 -0,80
- 8 -0,80
- 9 -0,80
- 10 -0,80
- 11 -0,80
- 12 -0,80
- 0,80
- 0,80

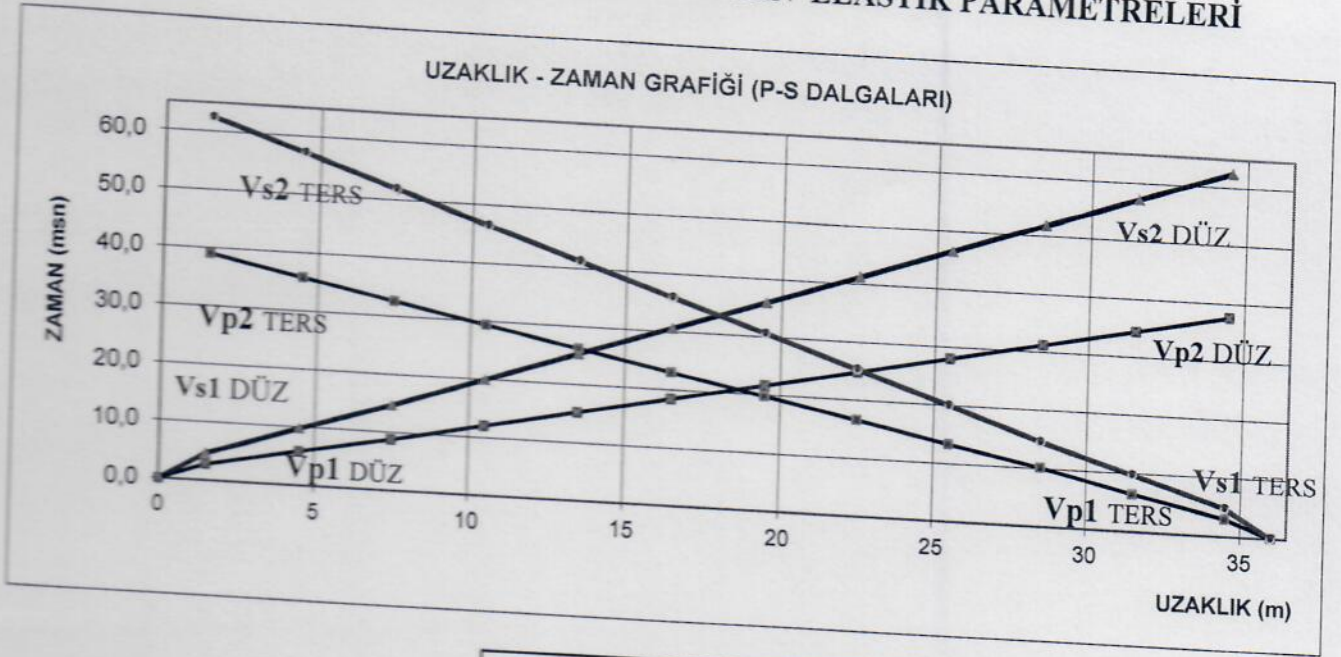
T ₀	T _a	T _b
0,24	0,16	0,36

Taşıma Gücü (q _u) (ton/m ²)	1.Tabaka	21
	2.Tabaka	213

Hat	Derinlik m	V _p m/s	V _s m/s	Yoğunluk (g/cm ³)	Taşıma Gücü (q _u) (ton/m ²)	Emniyet Taşıma Gücü (q _a) (ton/m ²)	Q _{em}
2.SERİM	0,8	441	203	1,42	20,9	2,51	0,84
		1517,5	877	1,93	213,1	14,755	4,918

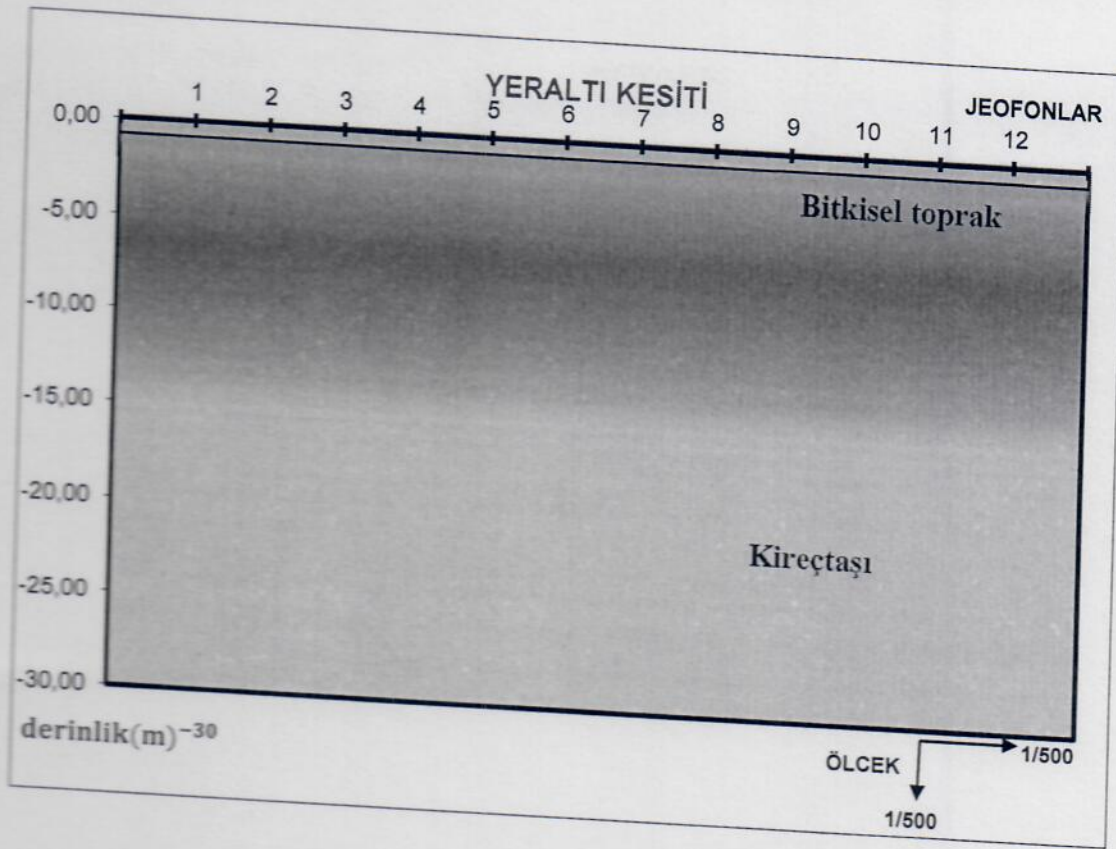
3.SERİM

SİSMİK KIRILMA ÇALIŞMASI, HIZLAR VE ZEMİN ELASTİK PARAMETRELERİ



HIZLAR	DALGA HIZLARI				
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
P DALGASI HIZLARI - DÜZ ATIŞ	(Vp)	m/sn	403	1.533	
P DALGASI HIZLARI - TERS ATIŞ	(Vp)	m/sn	382	1.520	
S DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)	(Vs)	m/sn	200	923	
P DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)			393	1.527	
DERİNLİKLER	TABAKA DERİNLİKLERİ				
	SEMBOL	BİRİMİ	P DÜZ	P TERS	
	(h)	m	0,80	0,80	
YOĞUNLUK	ELASTİK PARAMETRELER				
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
POISSON ORANI	(d)	gr/cm ³	1,38	1,94	
KAYMA MODÜLÜ	(P)	-	0,32	0,22	
ELASTİSİTE MODÜLÜ	(G)	kg/cm ²	552	16508	
BULK MODÜLÜ	(E)	kg/cm ²	1462	40136	
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	(K)	kg/cm ²	1390	23527	
ZEMİN BÜYÜTMESİ	(T ₀)	sn	0,23		
ZEMİN OTURMASI	S	cm	2,41	1,17	
YATAK KATSAYISI	k	ton/m ³	1,45	0,31	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	(q _s)	kg/cm ²	16508		
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	(q _s)	kg/cm ²	2,40	15,55	
EKSKAVATOR NO			0,80	5,18	
SIKIŞABİLİRLİK			1-3	6-8	
			0,00072	0,00004	

3.SERİM Uzaklık-Zaman Grafiği, Hızlar ve Dinamik Parametreler



VS- (m/sn) - VP	
200	393
215	1212
763	1247
783	1282
803	1317
823	1352
843	1387
863	1422
883	1457
903	1492
923	1527

3.SERİM

Bitkisel Toprak



1. TABAKA

P DÜZ ATIŞ

$$VP_1 = 403 \text{ m/sn}$$

$$VS_1 = 200 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 0,80 \text{ m}$$

P TERS ATIŞ

$$VP_1 = 382 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 0,80 \text{ m}$$

Kireçtaşı



2. TABAKA

$$VP_2 = 1.533 \text{ m/sn}$$

$$VS_2 = 923 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

$$VP_2 = 1.520 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

3.SERİM Sismik Hızlara Göre Elde Edilen Yer Altı Kesiti

3.SERİM

Ti₁
0,0039

Ti₂
0,0039

Jeo ar
3,0

Ofset ar
1,5

G.F.
34,5

Vp/Vs 1t
2,02

Vp/Vs 2t
1,66

JEOFON	UZAKLIK	P HIZI (D)	P DÜZ	P TERS	P HIZI (T)		S	S HIZI	S TERS
	0		0,0	0,0			0,0		
1	1,5	536	2,8	2,9	517	39,008	4,7	293	62
2	4,5	974	5,9	6,4	862	35,808	9,8	614	57
3	7,5	1020	8,8	10,2	784	32,608	14,6	564	52
4	10,5	938	12,0	13,4	938	29,408	20,0	564	47
5	13,5	938	15,2	16,6	938	26,208	25,3	564	41
6	16,5	938	18,4	19,8	938	23,008	30,6	564	36
7	19,5	938	21,6	23,0	938	19,808	35,9	564	31
8	22,5	938	24,8	26,2	938	16,608	41,2	564	25
9	25,5	938	28,0	29,4	938	13,408	46,5	564	20
10	28,5	938	31,2	32,6	938	10,208	51,9	564	15
11	31,5	938	34,4	35,8	937	6,38	57,2	564	10
12	34,5	937	37,6	39,0	937	2,9	62,5		5
	36,0					0			0

67	37	1,8	10	18
127	67	1,895522	8	15,164

V _{S30}	842	m/sn
------------------	-----	------

Zemin
Grubu ZB

- 1 -0,80
- 2 -0,80
- 3 -0,80
- 4 -0,80
- 5 -0,80
- 6 -0,80
- 7 -0,80
- 8 -0,80
- 9 -0,80
- 10 -0,80
- 11 -0,80
- 12 -0,80
- 0,80
- 0,80

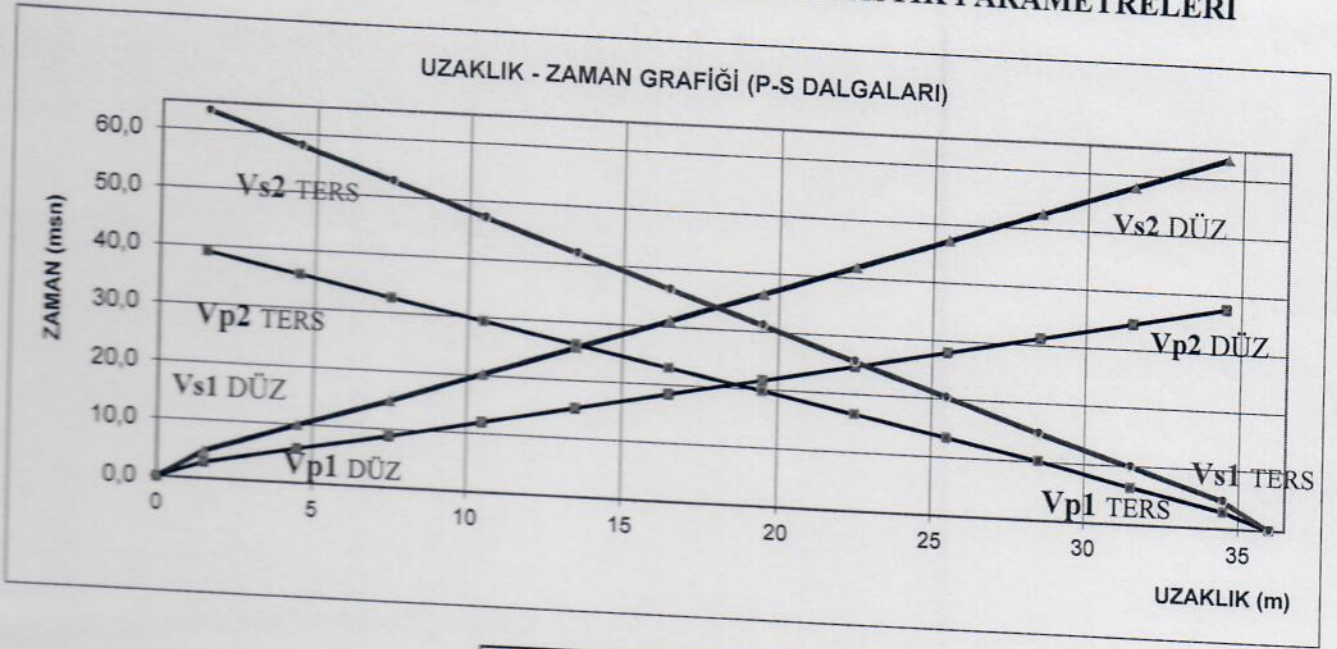
T ₀	T _a	T _b
0,23	0,15	0,34

Taşıma Gücü (q _u) (ton/m ²)	1.Tabaka	20
	2.Tabaka	215

Hat	Derinlik m	Vp m/s	Vs m/s	Yoğunluk (g/cm ³)	Taşıma Gücü (q _u) (ton/m ²)	Emniyet Taşıma Gücü (q _a)	Q _{em}
3.SERİM	0,8	392,5	200	1,38	20,0	2,40	0,80
		1526,5	923	1,94	214,7	15,552	5,184

4.SERİM

SİSMİK KIRILMA ÇALIŞMASI, HIZLAR VE ZEMİN ELASTİK PARAMETRELERİ

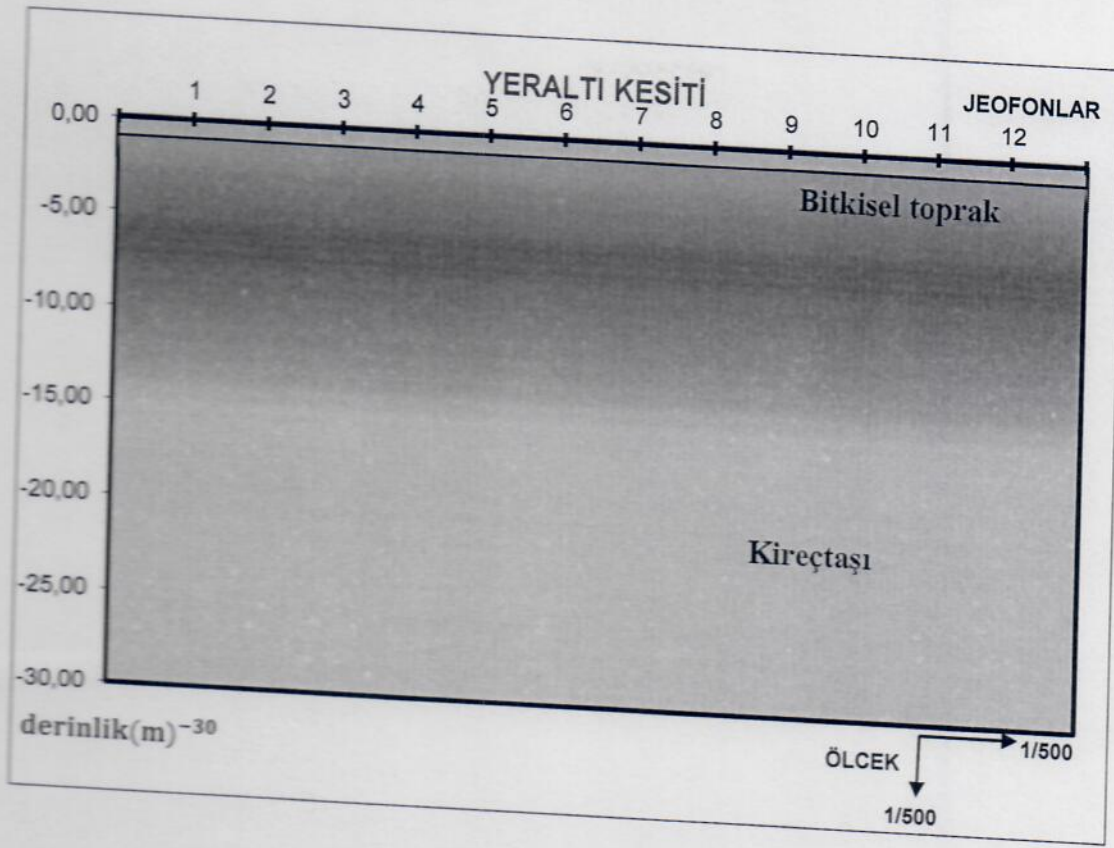


HIZLAR	DALGA HIZLARI			
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA
P DALGASI HIZLARI - DÜZ ATIŞ	(Vp)	m/sn	415	1.519
P DALGASI HIZLARI - TERS ATIŞ	(Vp)	m/sn	405	1.502
S DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)	(Vs)	m/sn	186	901
P DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)			410	1.511

DERİNLİKLER	TABAKA DERİNLİKLERİ			
	SEMBOL	BİRİMİ	P DÜZ	P TERS
	(h)	m	1,00	1,00

	ELASTİK PARAMETRELER			
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA
YOĞUNLUK	(d)	gr/cm ³	1,39	1,93
POISSON ORANI	(P)	-	0,37	0,23
KAYMA MODÜLÜ	(G)	kg/cm ²	483	15689
ELASTİSİTE MODÜLÜ	(E)	kg/cm ²	1323	38551
BULK MODÜLÜ	(K)	kg/cm ²	1701	23674
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	(T ₀)	sn	0,24	
ZEMİN BÜYÜTMESİ			2,37	1,18
ZEMİN OTURMASI	S	cm	1,56	0,32
YATAK KATSAYISI	k	ton/m ³	15689	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	(q _u)	kg/cm ²	2,26	15,14
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	(q _s)	kg/cm ²	0,75	5,05
EKSKAVATOR NO			1-3	6-8
SIKIŞABİLİRLİK			0,00059	0,00004

4.SERİM Uzaklık-Zaman Grafiği, Hızlar ve Dinamik Parametreler



Vs- (m/sn) - Vp	
186	410
201	1196
741	1231
761	1266
781	1301
801	1336
821	1371
841	1406
861	1441
881	1476
901	1511

4.SERİM

Bitkisel Toprak



1. TABAKA

P DÜZ ATIŞ

$$VP_1 = 415 \text{ m/sn}$$

$$VS_1 = 186 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 1,00 \text{ m}$$

P TERS ATIŞ

$$VP_1 = 405 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 1,00 \text{ m}$$

Kireçtaşı



2. TABAKA

$$VP_2 = 1.519 \text{ m/sn}$$

$$VS_2 = 901 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

$$VP_2 = 1.502 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

4.SERİM Sismik Hızlara Göre Elde Edilen Yer Altı Kesiti

4.SERİM

Ti₁
0,0047

Ti₂
0,0047

Jeo ar
3,0

Ofset ar
1,5

G.F.
34,5

Vp/Vs 1t
2,23

Vp/Vs 2t
1,69

JEOFON	UZAKLIK	P HIZI (D)	P DÜZ	P TERS	P HIZI (T)		S	S HIZI	S TERS
	0		0,0	0,0			0,0		
1	1,5	536	2,8	2,9	517	39,008	4,7	289	63
2	4,5	974	5,9	6,4	862	35,808	9,9	605	58
3	7,5	1020	8,8	10,2	784	32,608	14,9	556	53
4	10,5	938	12,0	13,4	938	29,408	20,3	556	47
5	13,5	938	15,2	16,6	938	26,208	25,7	556	42
6	16,5	938	18,4	19,8	938	23,008	31,1	556	36
7	19,5	938	21,6	23,0	938	19,808	36,4	556	31
8	22,5	938	24,8	26,2	938	16,608	41,8	556	26
9	25,5	938	28,0	29,4	938	13,408	47,2	556	20
10	28,5	938	31,2	32,6	938	10,208	52,6	556	15
11	31,5	938	34,4	35,8	937	6,38	58,0	556	10
12	34,5	937	37,6	39,0	937	2,9	63,4		5
	36,0					0			0

67	37	1,8	10	18
127	67	1,895522	8	15,164

Vs ₃₀	799	m/sn
------------------	-----	------

Zemin
Grubu ZB

- 1 -1,00
- 2 -1,00
- 3 -1,00
- 4 -1,00
- 5 -1,00
- 6 -1,00
- 7 -1,00
- 8 -1,00
- 9 -1,00
- 10 -1,00
- 11 -1,00
- 12 -1,00
- 1,00
- 1,00

T ₀	T _a	T _b
0,24	0,16	0,36

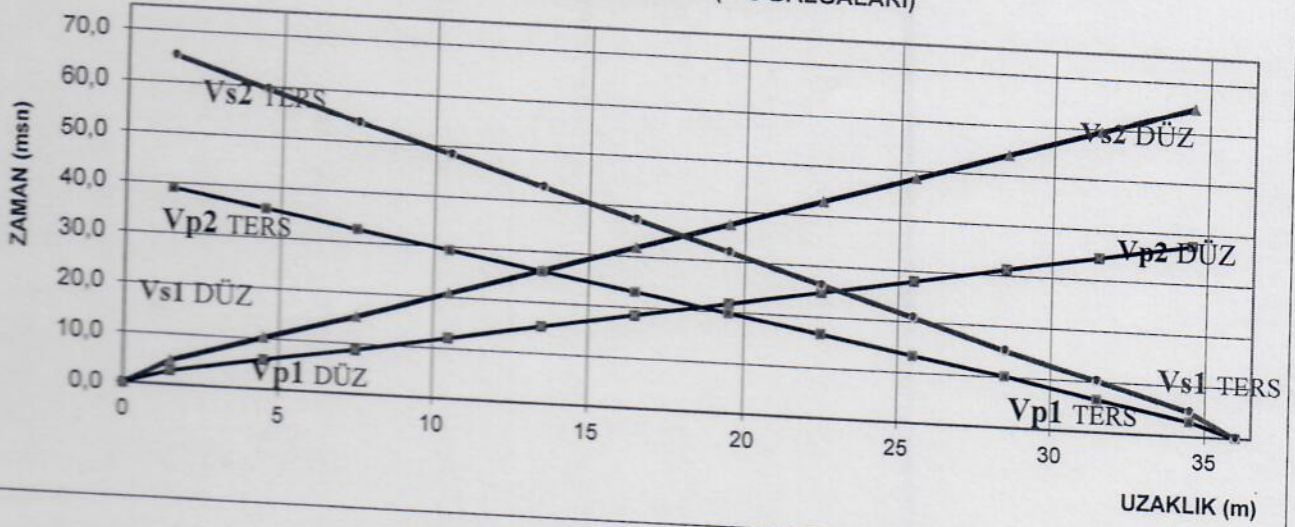
Taşıma Gücü (qu) (ton/m ²)	1.Tabaka	19
	2.Tabaka	212

Hat	Derinlik m	Vp m/s	Vs m/s	Yığınlık (γ _{sat}) (t/cm ³)	Taşıma Gücü (qu) (ton/m ²)	Emilim Kapasite Gücü (qe) (ton/m ²)	Qem
4.SERİM	1	410	186	1,39	18,8	2,26	0,75
		1510,5	901	1,93	211,9	15,141	5,047

5.SERİM

SİSMİK KIRILMA ÇALIŞMASI, HIZLAR VE ZEMİN ELASTİK PARAMETRELERİ

UZAKLIK - ZAMAN GRAFİĞİ (P-S DALGALARI)

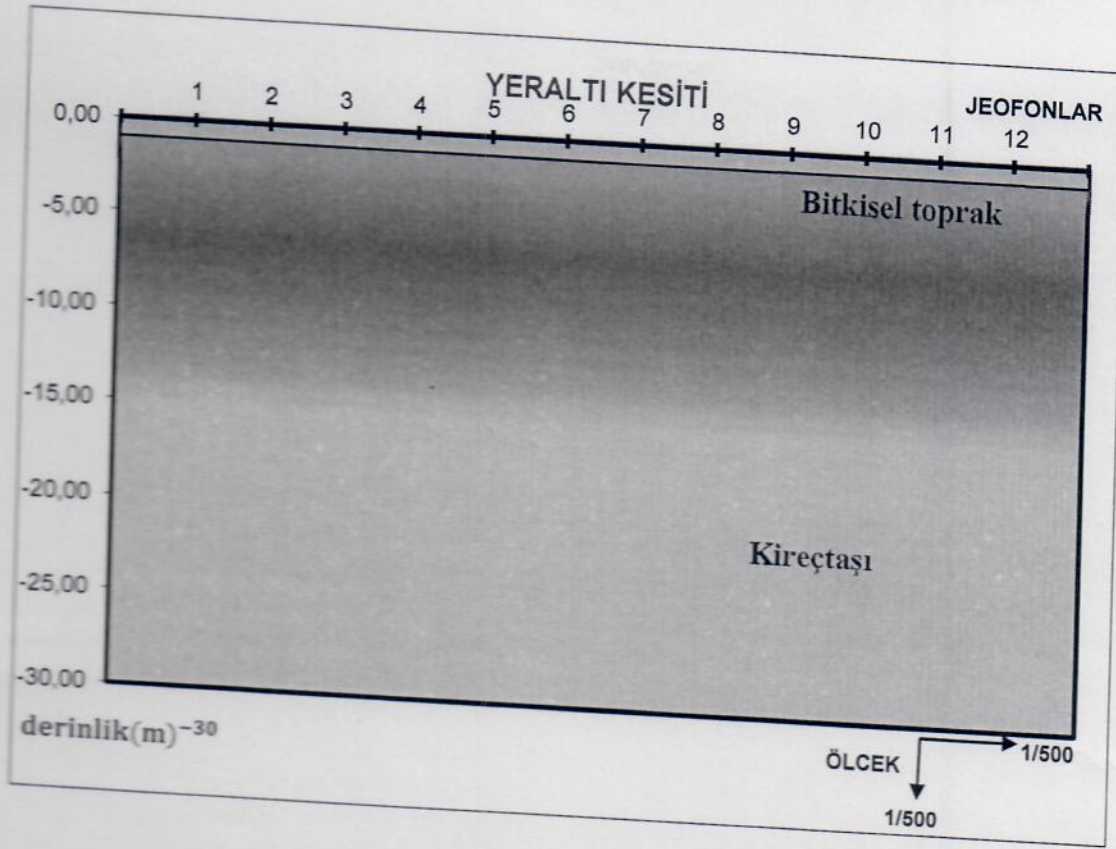


HIZLAR	DALGA HIZLARI				
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
P DALGASI HIZLARI - DÜZ ATIŞ	(Vp)	m/sn	512	1.514	
P DALGASI HIZLARI - TERS ATIŞ	(Vp)	m/sn	463	1.502	
S DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)	(Vs)	m/sn	220	875	
P DALGASI HIZLARI (ORTALAMA)			488	1.508	

DERİNLİKLER	TABAKA DERİNLİKLERİ			
	SEMBOL	BİRİMİ	P DÜZ	P TERS
	(h)	m	1,00	1,00

YOĞUNLUK	ELASTİK PARAMETRELER				
	SEMBOL	BİRİMİ	1. TABAKA	2. TABAKA	3. TABAKA
POISSON ORANI	(d)	gr/cm ³	1,46	1,93	
KAYMA MODÜLÜ	(P)	-	0,37	0,25	
ELASTİSİTE MODÜLÜ	(G)	kg/cm ²	705	14790	
BULK MODÜLÜ	(E)	kg/cm ²	1935	36953	
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	(K)	kg/cm ²	2522	24560	
ZEMİN BÜYÜTMESİ	(T ₀)	sn		0,24	
ZEMİN OTURMASI			2,21	1,19	
YATAK KATSAYISI	S	cm	1,32	0,33	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	k	ton/m ³		14790	
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	(q _u)	kg/cm ²	2,79	14,70	
EKSKAVATOR NO	(q _s)	kg/cm ²	0,93	4,90	
SIKIŞABİLİRLİK			1-3	6-8	
			0,00040	0,00004	

5.SERİM Uzaklık-Zaman Grafiği, Hızlar ve Dinamik Parametreler



Vs- (m/sn) - Vp	
220	488
235	1193
715	1228
735	1263
755	1298
775	1333
795	1368
815	1403
835	1438
855	1473
875	1508

5.SERİM

Bitkisel Toprak



1. TABAKA

P DÜZ ATIŞ

$$VP_1 = 512 \text{ m/sn}$$

$$VS_1 = 220 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 1,00 \text{ m}$$

P TERS ATIŞ

$$VP_1 = 463 \text{ m/sn}$$

$$h_1 = 1,00 \text{ m}$$

Kireçtaşı



2. TABAKA

$$VP_2 = 1.514 \text{ m/sn}$$

$$VS_2 = 875 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

$$VP_2 = 1.502 \text{ m/sn}$$

$$h_2^3 = 29 \text{ m}$$

5.SERİM Sismik Hızlara Göre Elde Edilen Yer Altı Kesiti

5.SERİM

Ti₁
0,0039

Ti₂
0,0039

Jeo ar
3,0

Ofset ar
1,5

G.F.
34,5

Vp/Vs 1t
2,33

Vp/Vs 2t
1,73

JEOFON	UZAKLIK	P HIZI (D)	P DÜZ	P TERS	P HIZI (T)		S	S HIZI	S TERS
	0		0,0	0,0			0,0		
1	1,5	536	2,8	2,9	517	39,008	4,8	281	65
2	4,5	974	5,9	6,4	862	35,808	10,2	590	60
3	7,5	1020	8,8	10,2	784	32,608	15,3	542	54
4	10,5	938	12,0	13,4	938	29,408	20,8	542	48
5	13,5	938	15,2	16,6	938	26,208	26,3	542	43
6	16,5	938	18,4	19,8	938	23,008	31,9	542	37
7	19,5	938	21,6	23,0	938	19,808	37,4	542	32
8	22,5	938	24,8	26,2	938	16,608	42,9	542	26
9	25,5	938	28,0	29,4	938	13,408	48,5	542	21
10	28,5	938	31,2	32,6	938	10,208	54,0	542	15
11	31,5	938	34,4	35,8	937	6,38	59,6	542	10
12	34,5	937	37,6	39,0	937	2,9	65,1		5
	36,0					0			0

67	37	1,8	10	18
127	67	1,895522	8	15,164

Vs ₃₀	796	m/sn
------------------	-----	------

Zemin
Grubu

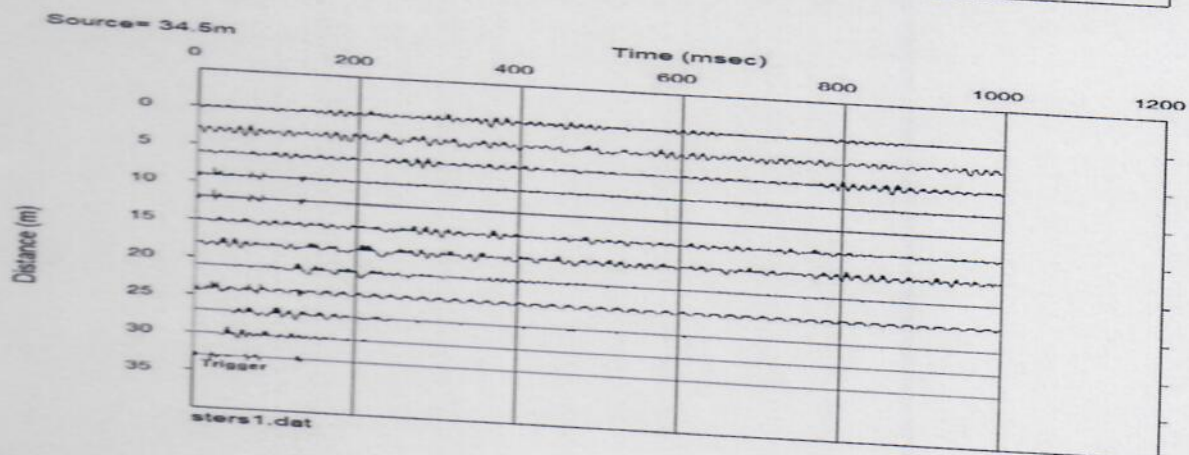
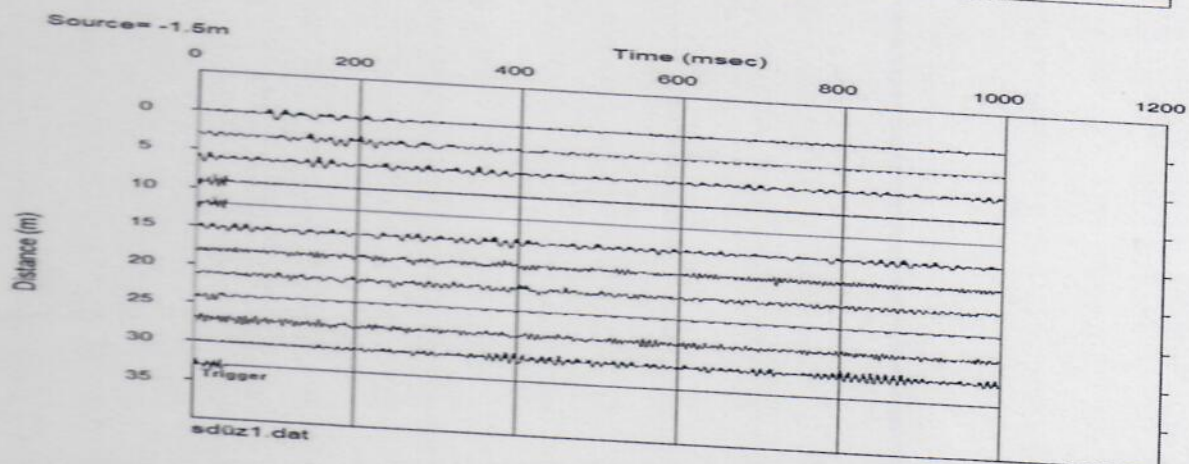
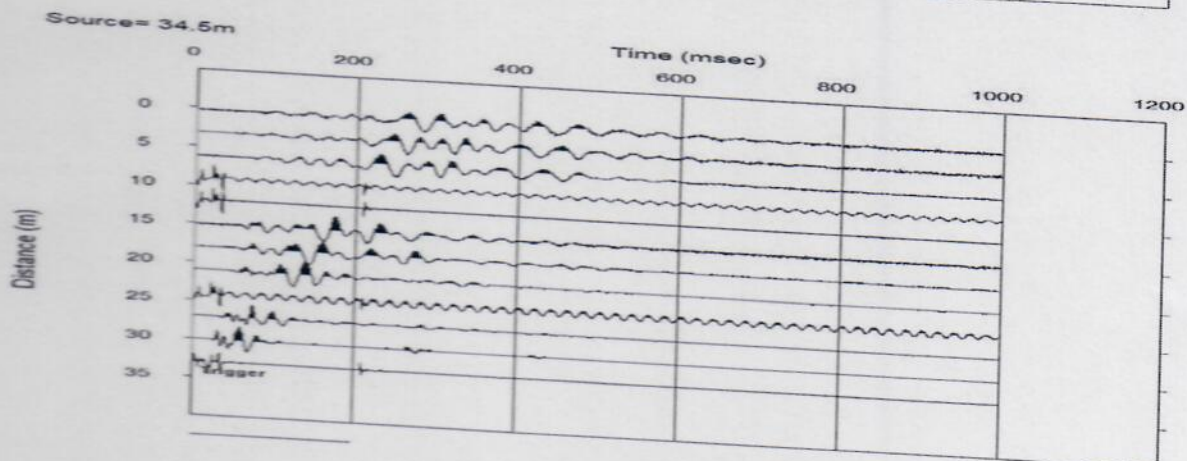
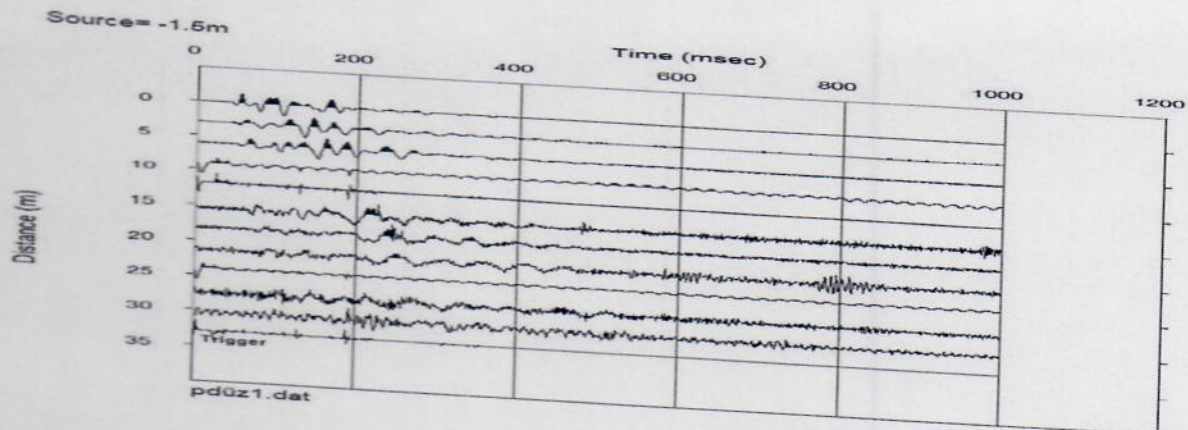
ZB

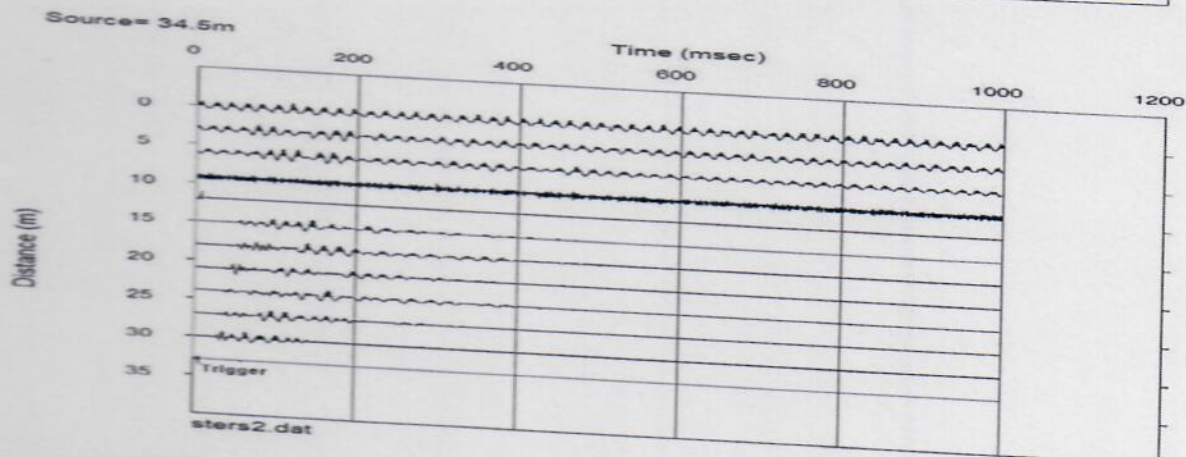
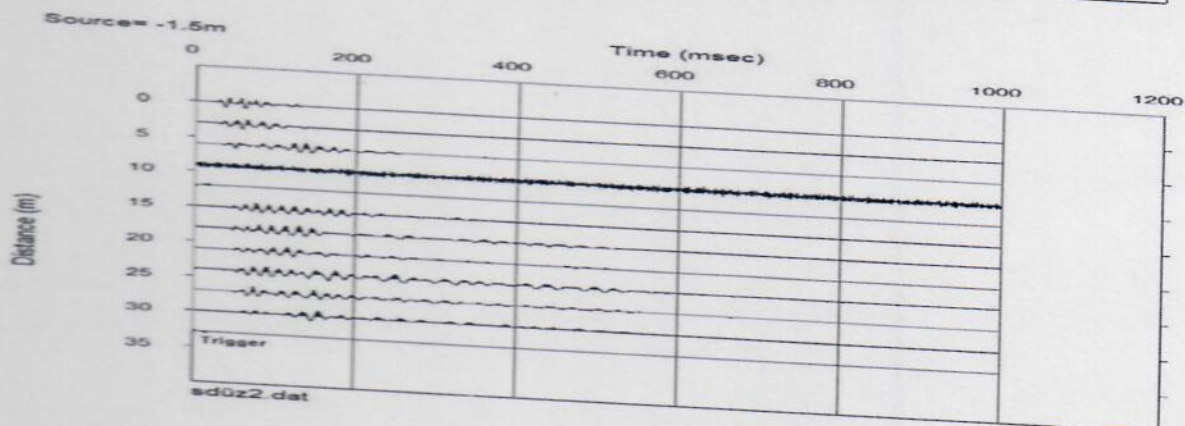
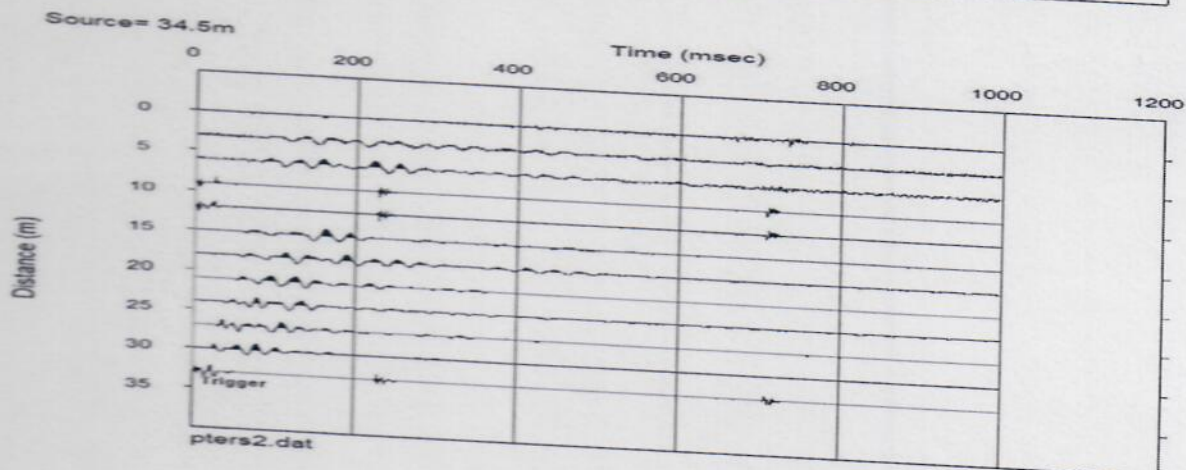
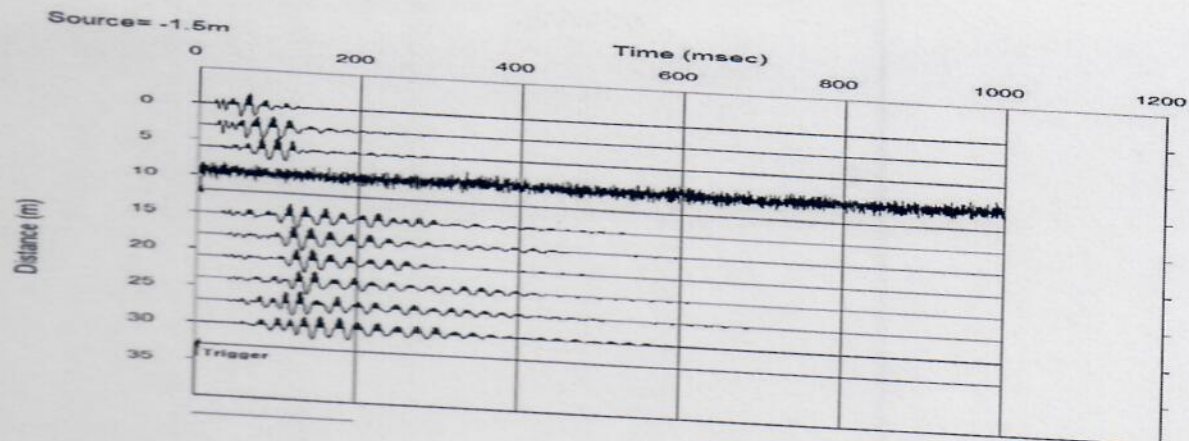
- 1 -1,00
- 2 -1,00
- 3 -1,00
- 4 -1,00
- 5 -1,00
- 6 -1,00
- 7 -1,00
- 8 -1,00
- 9 -1,00
- 10 -1,00
- 11 -1,00
- 12 -1,00
- 1,00
- 1,00

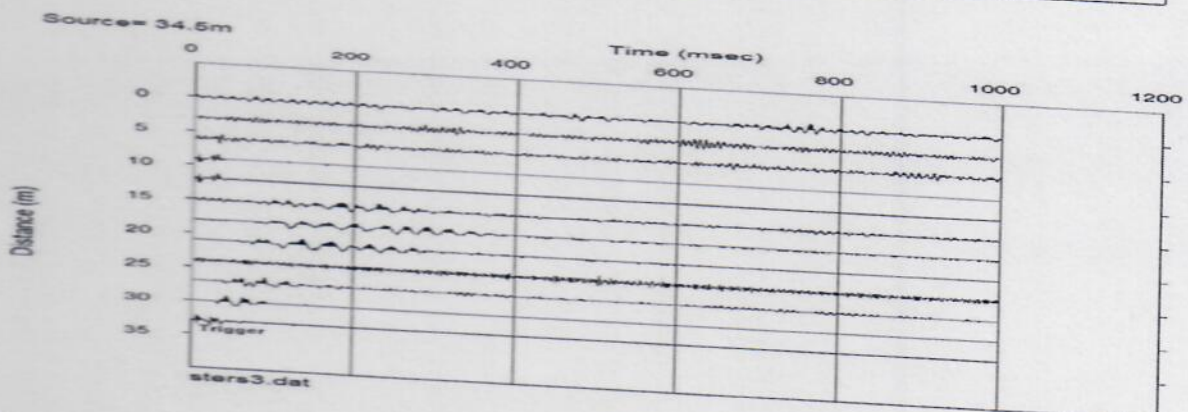
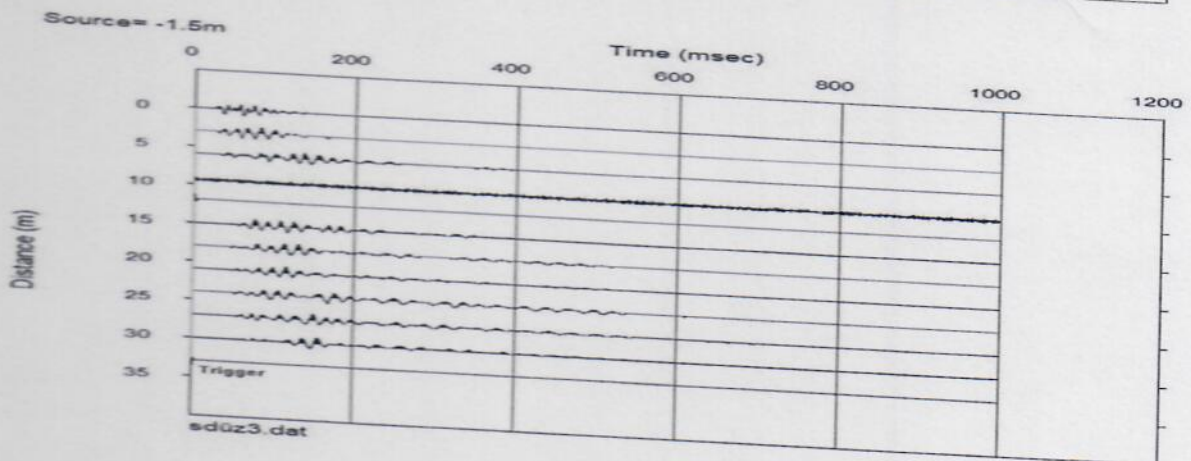
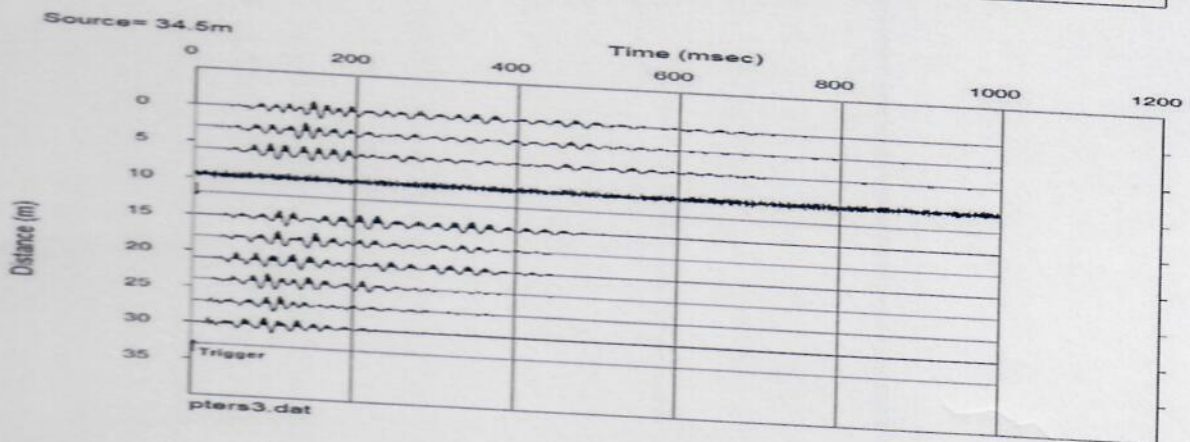
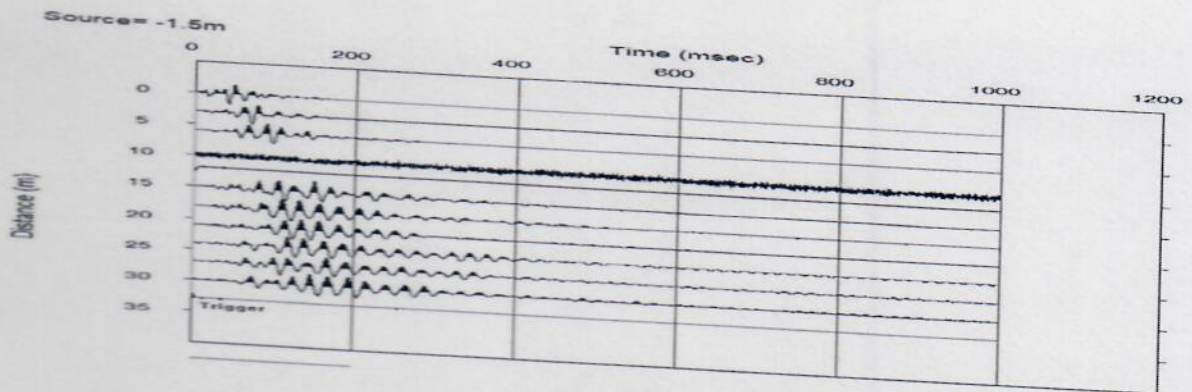
T ₀	T _a	T _b
0,24	0,16	0,36

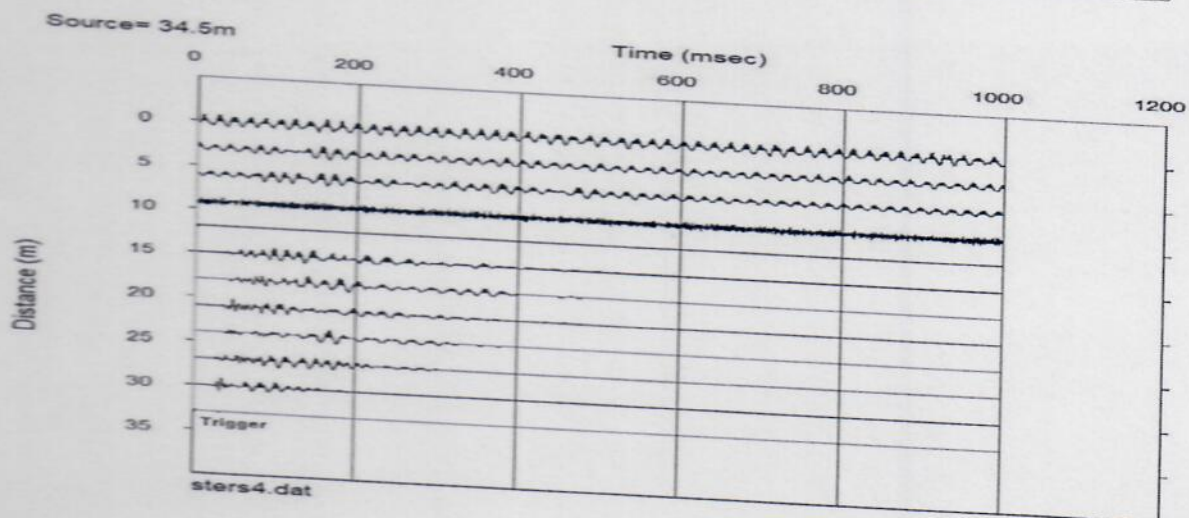
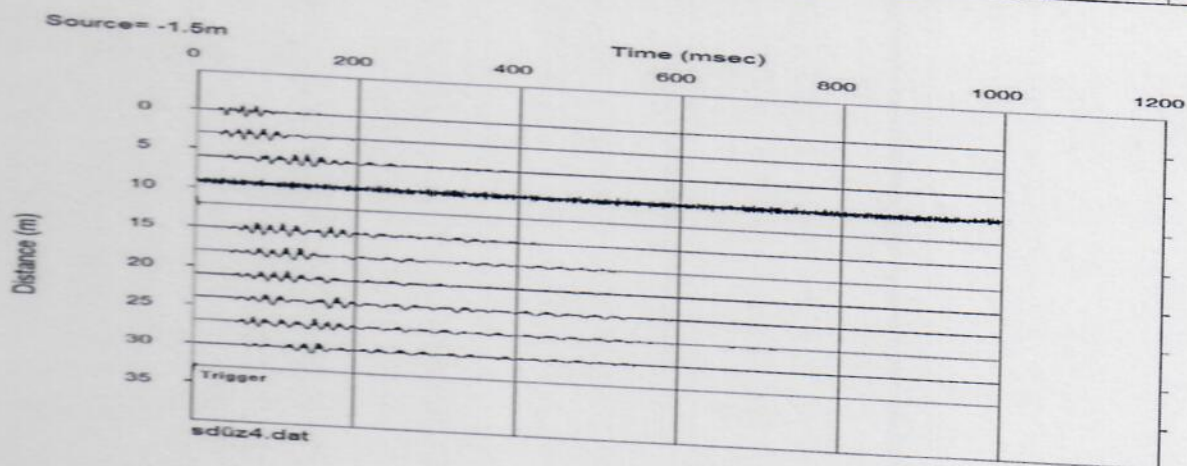
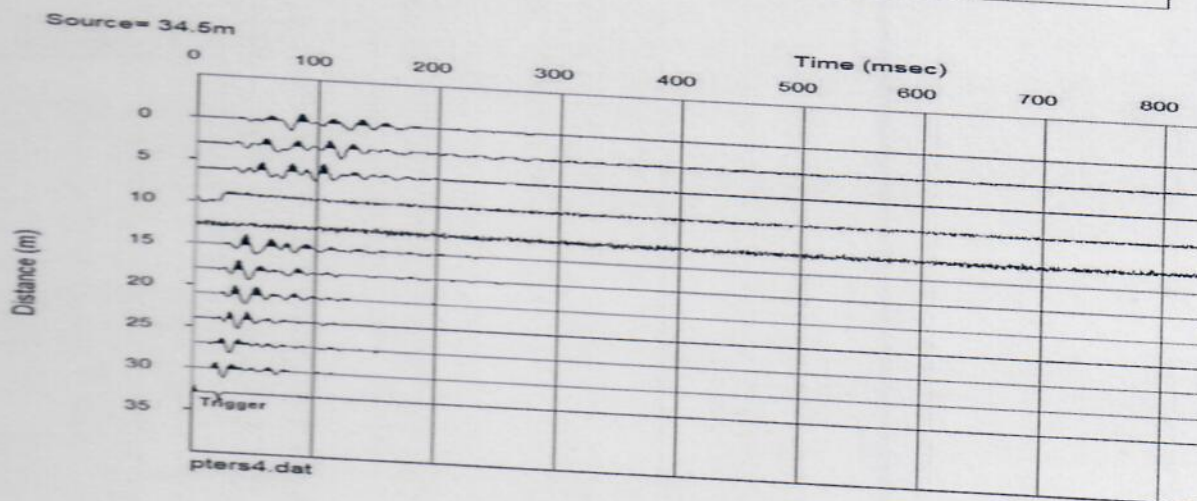
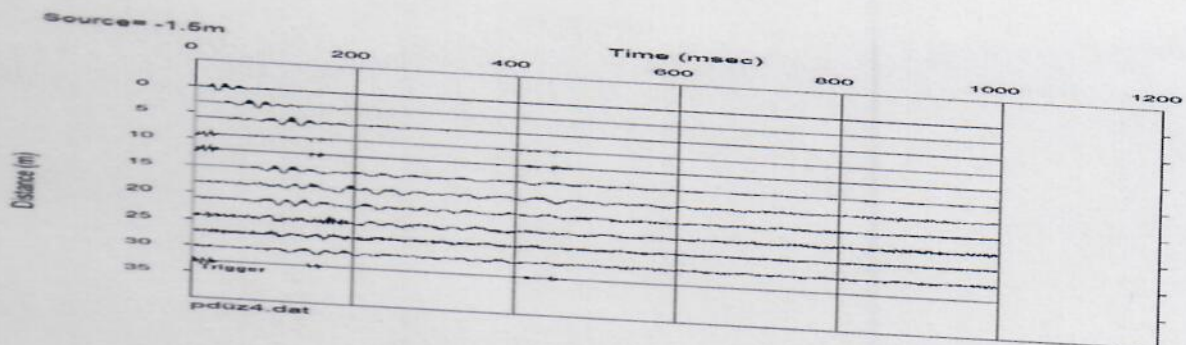
Taşıma Gücü (qu) (ton/m ²)	1.Tabaka	23
	2.Tabaka	211

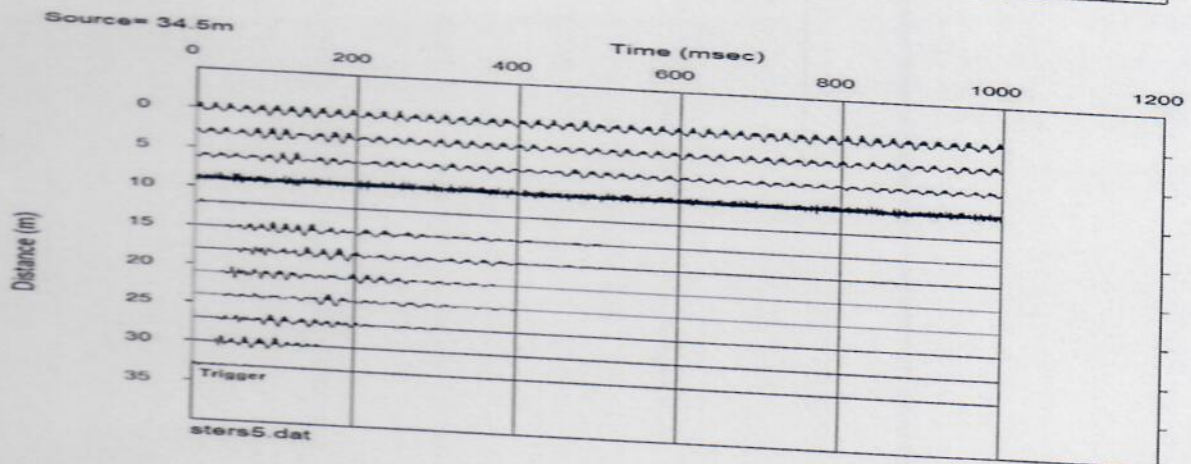
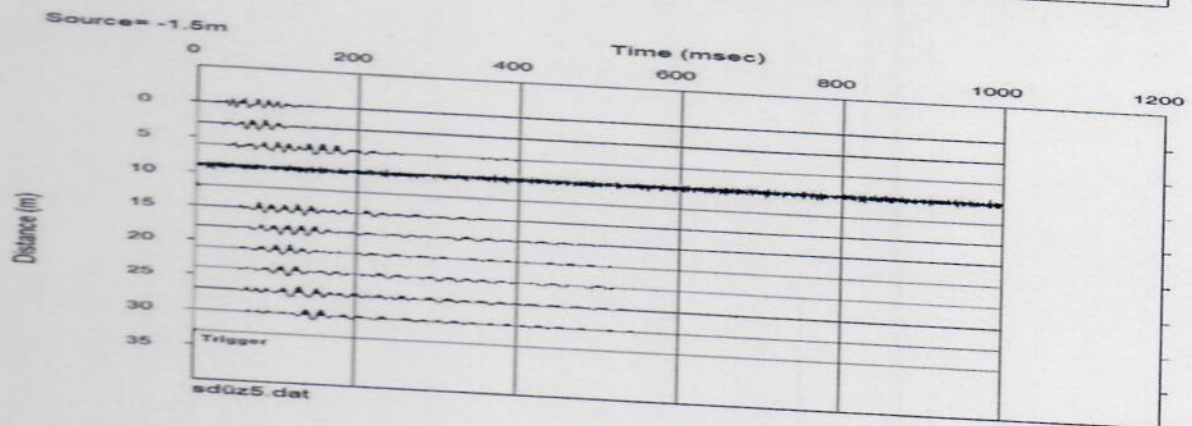
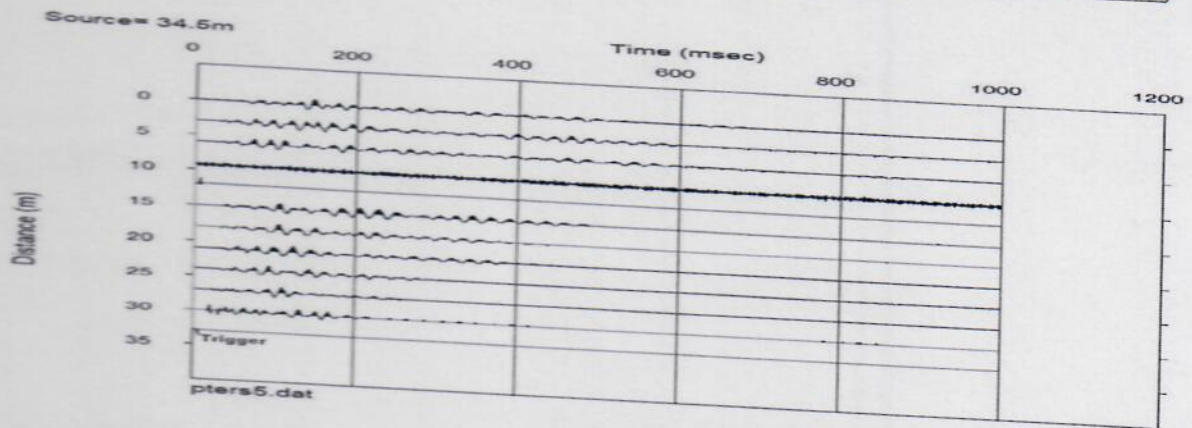
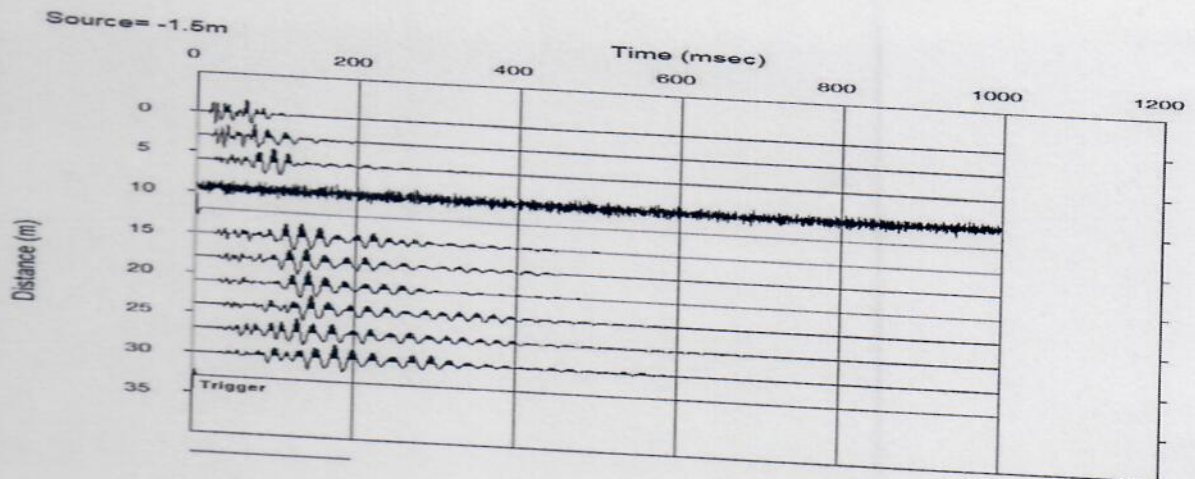
Hat	Derinlik m	Vp m/s	Vs m/s	Yığınlık (g/cm ³)	Taşıma Gücü (qu) (ton/m ²)	Emniyetli Taşıma Gücü (qa) (ton/m ²)	Qem
5.SERİM	1	487,5	220	1,46	23,3	2,79	0,93
		1508	875	1,93	211,5	14,698	4,899

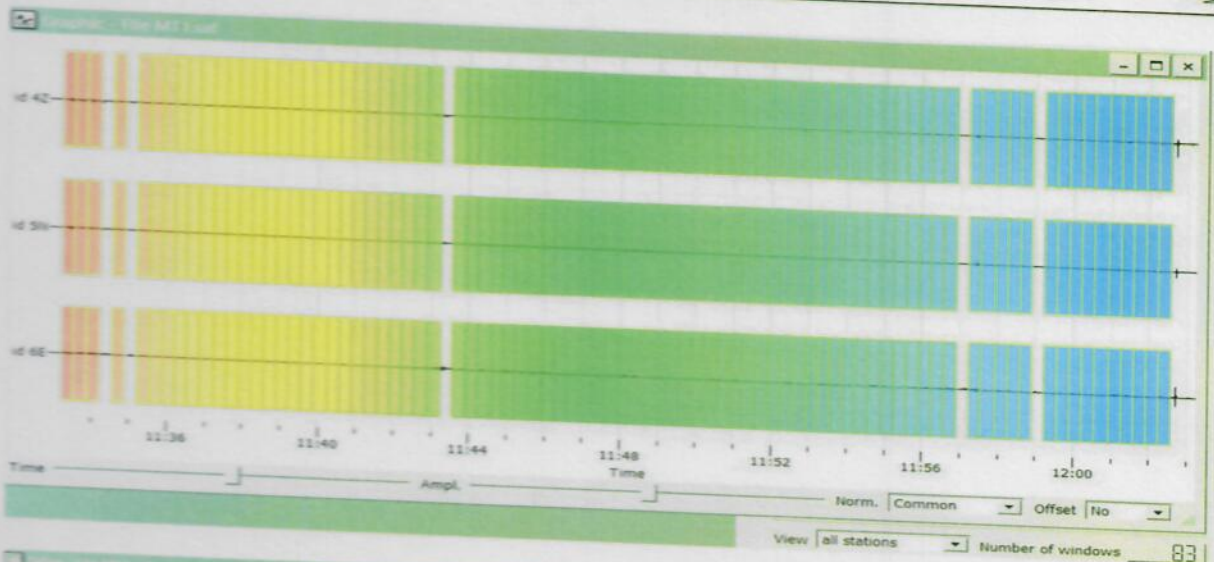
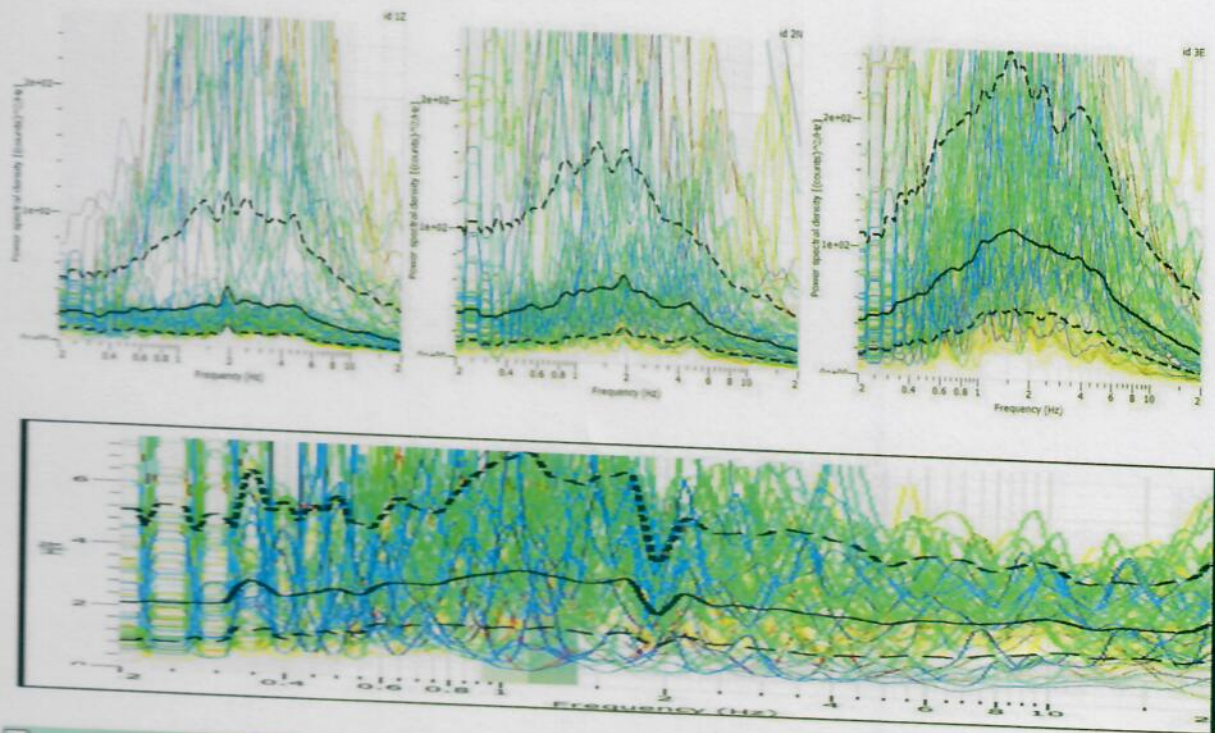








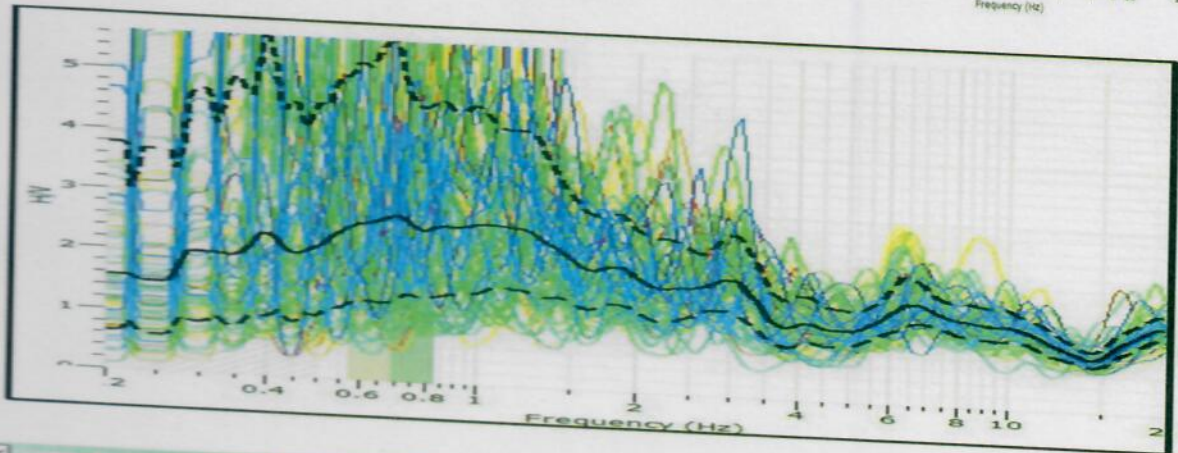
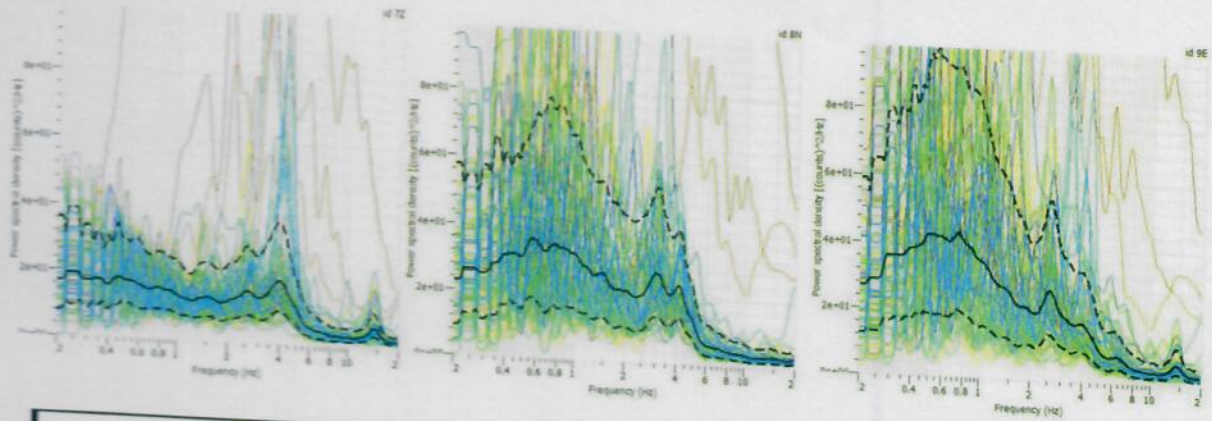




ID	Name	Component	Start time	End time	Sampling frequency	Sampling period	N samples	Duration	Rec x	Rec y
1	Vertical	Vertical	2025-06-19 11:33:14.000000	2025-06-19 12:03:14.000000	300	0.003333333333	540000	30m0.000000s	0	0
2	North	North	2025-06-19 11:33:14.000000	2025-06-19 12:03:14.000000	300	0.003333333333	540000	30m0.000000s	0	0
3	East	East	2025-06-19 11:33:14.000000	2025-06-19 12:03:14.000000	300	0.003333333333	540000	30m0.000000s	0	0

Below the table is a plot titled 'Graph: The M1 Load' showing three time-series plots for stations id 12, id 20, and id 30. The x-axis represents 'Time' from 11:36 to 12:00. The y-axis represents 'Ampl.' (amplitude). The plots show three horizontal lines, each with a color gradient from yellow to green.

M1



M2

[Handwritten signature]



BARAN ZEMİN VE KAYA MEKANİĞİ LABORATUVARI

DENEY SONUÇ RAPORU

Laboratuvarımız T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Onaylıdır. Belge No:439 Veriliş Tarihi:21.06.2013

FİRMA ADI

PROJE ADI

LAB. KAYIT NO

RAPOR TARİHİ

NUM. GEL. TARİHİ

FİRMA ADRESİ: 13 MART MAHALLESİ FUAT YAĞCI CAMİ KARŞISI FİYİZ DUYAN İŞ MERKEZİ KAT : 4 DAİRE : 6 YENİŞEHİR / MARDİN

: Mardin ili, Artuklu İlçesi, Akbağ Mahallesi, 1223 Nolu Parsel

: AB-0249

: 20.05.2025

: 15.05.2025

Sayfa No: 1 / 1

Rapor No: AB-0249

Bakanlık Rapor No: 28624800

DENEY STANDARDI :

DENEY STANDART :		TS EN ISO 17892-1	TS EN ISO 17892-2	TS EN ISO 17892-4	TS EN ISO 17892-12	TS 1500	DENEYLER										TS EN ISO 17892-8	TS 1000-2 / T1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
							Su İçeriği (%)	Doğal Yoğunluk (g/cm ³)	Kuru Yoğunluk (g/cm ³)	Özgül Ağırlık G _s	Boşluk Oranı	Elekt Analizi		Atterberg Limitleri					ZEMİN SINIFI		TS 609	TS EN 1026	TS EN ISO 17892-10	Üç Eksenli Basınç (UU)	Serbest Basınç	Direk Kesme (UU)		Kayada Tek Eksenli Basınç	Nokta Yükleme	İs (kgf/cm ²)	q _u (kgf/cm ²)	c (kgf/cm ²)	φ (°)	q _w (kgf/cm ²)	c (kgf/cm ²)	φ (°)	Şişme Basıncı (kgf/cm ²)	Şişme Yüzdesi																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
												No:4 Kalan (%)	No: 200 Geçen (%)	LL (%)	pl (%)	pl (%)			c (kgf/cm ²)	φ (°)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

*İlgili kurum personeli; bu belgenin doğruluğunu, kendi kullanıcı bilgileri ile "Yapı Denetimin Sistemi (YDS)"'nden Bakanlık Rapor Numarası ile kontrol edebilir.

*Deney sonuçları sadece test edilen deney numunelerine aittir.

*Deney sonuçları laboratuvarımızın izni olmadan kimsenin veya kurumun kopyalanamaz, değiştirilemez.

*Deney sonuçlarındaki bilgiler müjteri tarafından numunelerin uzman kişi veya kişilerce alınıp alınmadığı,

numunelerin alındığı yerin kimsenin veya kurumun değiştirilmesi, değiştirilmesi nedeniyle ile

neydana gelebilecek herhangi bir değişikliğin laboratuvarımız sorumlu değildir.

*İzımız deney raporlarının geçerliliği yoktur.



BARAN Jeolojik Jeoteknik Lab.Mad.İnş.San. Ve Tic.Ltd.Şti.

Peyas Mah.Diclekent Villaları 250.Sok. No:7 Kayapınar / DİYARBAKIR

Tel : 0 412 228 36 24 Fax: 0 412 257 55 11

www.baranlaboratuvar.com

Deney Sorumlusu Alper KOLAKAN Jeolojik Mühendis	
Lab. Denetçi Mühendis Şehmus BARAN Jeolojik Mühendis	

BARAN JEOTEKNİK JEOTİKNİK
LAB. MAD. İNŞ. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.
Peyas Mah. Diclekent Villaları 250. Sok. No: 7 Kayapınar / DİYARBAKIR
Tel: 0 412 228 36 24 Fax: 0 412 257 55 11
www.baranlaboratuvar.com

T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü

Sayı : E-86730861-754-999505

Konu : Görüş

AKROPOL İMAR PLANLAMA MİMARLIK MÜHENDİSLİK İNŞAAT TURİZM SANAYİ VE
TİCARET A.Ş.NE

İlgi : Akropol İmar Planlama Mimarlık Mühendislik İnşaat Turizm Sanayi ve Ticaret A.Ş.'nin
22.06.2024 tarihli ve sayılı yazısı.

İlgi yazınızda; İlimiz, Artuklu İlçesi, Akbağ Mahallesi 1223 parsel numaralı taşınmaz içerisinde depolamalı elektrik üretim tesisi yapılması için imar plan çalışmalarına esas görüş istenilmektedir.

Bahse konu taşınmaz ile ilgili Müdürlüğümüz arşivlerinde yapılan incelemelerde; herhangi bir Afete Maruz Bölge kararı bulunmamaktadır. Ancak taşınmazın sınırlarından dere geçtiği düşünüldüğünden sel, su baskını riskine karşı DSİ'nin görüşü doğrultusunda işlem yapılması gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim.

Kerem ORUK
İl Afet ve Acil Durum Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 298FDE6D-F9B0-4D7F-B25E-67122EB4F8DF

13 Mart Mahallesi Gaffari Güneş Caddesi No:19 Artuklu MARDİN
Telefon No: (482) 212 37 72 Belge Geçer No: (482) 212 77 61
İnternet Adresi: mardin.afad.gov.tr E-posta: mardinmdr@afad.gov.tr
KEP Adresi : mardinafad@hs01.kep.tr

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/afad-ebys>

Bilgi için: Senem KESKİN
CENGİZ
Jeoloji Mühendisi





ARAZİ ÇALIŞMA FOTOĞRAFLARI

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No: 4561	
Unvanı: JEOFİZİK MÜHENDİSİ	
Şirket/ Büro Adı: BAYRAM MÜHENDİSLİK MÜŞ.	
Şirket/Büro Tescil No:1132	
Adresi: 13 MART MH FEYZİ DUYN İŞ MERKEZİ KT:4/6 MRDİN	
Telefonu: 0544 212 31 31	
Müellifliği Üstlenilen Proje	
Raporun Adı: MARDİN İLİ ARTUKLU İLÇESİ AKBAĞ MAHALLESİ 1223 PARSEL ALANI İMAR PLANI VE İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK JEOTEKNİK ETÜT RAPORU	
İl / İlçe: MARDİN/ARTUKLU	
Mahalle: AKBAĞ MAHALLESİ	
PARSEL:1223	
Raporun Türü: İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK -JEOTEKNİK 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 haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim.	
MEHMET BAYRAM JEOFİZİK MÜH. İmza <i>(Stamp: Oda Sicil No: 4561, Jeofizik Mühendisi, BAYRAM)</i>	
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.	

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No: 9664	
Unvanı: JEOLJİ MÜHENDİSİ	
Şirket/ Büro Adı: ASİL MÜHENDİSLİK SAN. LTD. ŞTİ.	
Şirket/Büro Tescil No: 2083.A	
Adresi: 13 MART MH FEYZİ DUYN İŞ MERKEZİ KT:4/6 MRDİN	
Telefonu: 05415452170	
Müellifiği Üstlenilen Proje	
Raporun Adı: MARDİN İLİ ARTUKLU İLÇESİ AKBAĞ MAHALLESİ 1223 PARSEL ALANI İMAR PLANI VE İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK JEOTEKNİK ETÜT RAPORU	
İl / İlçe: MARDİN/ARTUKLU	
Mahalle: AKBAĞ MAHALLESİ	
PARSEL:1223	
Raporun Türü: İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK -JEOTEKNİK ETÜT RAPORU	
Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifiğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim.	
Emine İLHAN Jeoloji Mühendisi Oda Sic. No: 9664	
EMİNE İLHAN JEOLJİ MÜH.	
İmza	
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.	