

ASU MÜHENDİSLİK

PROJE ADI

**MARDİN İLİ, ARTUKLU İLÇESİ, ALIMLI MAHALLESİ, 104 ADA 1
PARSELİN BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7.50 HA'LIK ALANA
AİT, İMAR PLANINA ESAS JEOLojİK & JEOTEKNİK ETÜT
RAPORU**

PROJE YERİ



RAPORU HAZIRLAYAN

ASU MÜHENDİSLİK-ASUMAN MEMİŞ

ORTADOĞU CAD. KURTAY İŞ MERKEZİ 8/8 ARTUKLU/MARDİN Tel: (505) 966 58 02

Yerbis Barkod No: 23001247099615

İLİ, RAPOR TARİHİ

MARDİN – ŞUBAT – 2024



Asu.M

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER	III
ÇİZELGELER	IV
EKLER.....	V
I. AMAÇ VE KAPSAM.....	1
II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ.....	2
II.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum	2
II.2. İklim ve Bitki Örtüsü.....	4
II.3. Sosyo-Ekonomik Durum	4
II.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri Ve Ekipmanlar	4
III. İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER	
ÇALIŞMALAR.....	6
III.1. İnceleme Alanının Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma.....	6
III.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar - Afete Maruz Bölgeler.....	6
III.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri	6
III.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri.....	6
IV. JEOMORFOLOJİ	7
V. JEOLJİ	9
V.1. Genel Jeoloji.....	9
V.1.2. Yapısal Jeoloji.....	18
V.2. İnceleme Alanı Jeolojisi	20
VI. JEOTEKNİK AMAÇLI ARAŞTIRMA ÇUKURLARI, SONDAJ ÇALIŞMALAR VE	
ARAZİ DENEYLERİ	21
VI.1. Araştırma Çukuru.....	21
VI.2. Sondajlar	21
VI.3. Arazi Deneyleri	22
VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ	24
VII.1. Kaya Mekanik Deneyleri.....	24
VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR	25
VIII.1. Sismik Kırılma	26
VIII.2. Mikrotremör Yöntemi	28
VIII.3. Düşey Elektrik Sondaj (DES) Yöntemi.....	31
IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ	33
IX.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması	33
IX.1.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması	33
IX.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri	34
IX.3. Zeminin Dinamik-Elastik Parametrelerin İncelenmesi	36
IX.4. Şişme-Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirme.....	39

Asu M

IX.4.1. Zeminlerin Şişme Analizleri	39
IX.4.2. Zeminlerin Oturma Analizleri.....	39
IX.4.3. Kayaların Taşıma Gücü Analizleri	39
X. HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLER	40
X.1. Yeraltı Suyu durumu	40
X.2. Yüzey Suları	40
X.3. İçme ve Kullanma Suyu	40
XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	41
XI.1. Deprem Durumu	41
XI.1.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi	42
XI.1.2. Aktif Tektonik.....	45
XI.1.3. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme	47
XI.1.4. Zemin Büytmesi ve Hakim Periyodunun Belirlenmesi	47
XI.2. Kütle Hareketleri.....	48
XI.3. Su Baskını	49
XI.4. Çığ.....	49
XI.5. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi.....	49
XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	50
XIII. SONUÇ VE ÖNERİLER	53
XIV. YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	58
EKLER.....	60

SEKİLLER

Şekil 2.1. İnceleme Alanı Yer Bulduru Haritası.....	2
Şekil 4.1. İnceleme Alanı Ölçeksiz Eğim Haritası	7
Şekil 4.2. İnceleme Alanı 3d Uydu Görüntüsü.....	8
Şekil 5.1. İnceleme Alanının Genel Jeoloji Haritası (Mta, 1/100000, 2014, N45 Paftasından Alıntı)..	10
Şekil 5.2. İnceleme Alanının Stratigrafik Kolon Kesiti	11
Şekil 5.3. İnceleme Alanının Ölçeksiz Jeoloji Haritası	20
Şekil 6.1. İnceleme Alanında Yapılan Sondaj Çalışmalarından Görünüm	21
Şekil 6.2. İnceleme Alanına Ait Sondaj Noktalarının Uydu Görüntüsü Üzerindeki Dağılımı.....	22
Şekil 6.3. İnceleme Alanından Alınan Karot Numuneleri.....	23
Şekil 8.1. İnceleme Alanına Ait Jeofizik Çalışmaların Uydu Görüntüsü.....	26
Şekil 8.2. Jeofizik Çalışmalardan Masw Kırılma Çalışmalarına Ait Görüntüler	27
Şekil 8.3. AmbreGeo Marka Cihazı ve Teknik Özellikleri	28
Şekil 8.4. Sismometrenin Tepki Spektrumu.....	29
Şekil 8.5. Nakamura Yöntemi ile değerlendirme ait veri çözümlemesi akış şeması.....	30
Şekil 8.6. Arazide Yapılan Mikrotremör Ölçümlerine Ait Görüntüler	30
Şekil 8.7. İnceleme Alanı Des Çalışmalarından Görünüm.....	31
Şekil 9.1. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri	35
Şekil 11.1. Türkiye Deprem Tehlike Haritası (Afad, 2019).....	41
Şekil 11.2. İnceleme Alanı Türkiye Deprem Tehlike Haritasındaki Yeri	42
Şekil 11.3. İnceleme Alanı (37.255°E, 40.819°B) Merkez Olmak Üzere 100 km Yarıçap İçinde Meydana Gelen Depremlerin Dağılımı (http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb)	43
Şekil 11.4. Mardin ili ve çevresinin Diri Fay haritası(AFAD Deprem Dairesi).....	45
Şekil 11.5. Türkiye Heyelan Envanter Haritası (Mta Yerbilimleri Harita Görüntüleyici).....	49
Şekil 12.1. İnceleme Alanının Ölçeksiz Yerleşime Uygunluk Haritası	52

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1. Köşe Koordinat Listesi (ITRF96, 3°).....	3
Çizelge 2.2. İnceleme Alanında Yapılan Arazi Çalışmaları.....	4
Çizelge 2.3. İnceleme Alanında Yapılan Laboratuvar Çalışmaları	5
Çizelge 4.1. Eğim Yüzdesine Göre Eğim Tanımı	7
Çizelge 6.1. Sondajlara Ait Derinlik ve Litolojik Özellikleri.....	22
Çizelge 6.2. İnceleme Alanında Yapılan Jeoteknik Sondajlardan Alınan Karot Numunelerinin TCR ve RQD Değerlendirmesi.....	22
Çizelge 7.1. İnceleme Alanında Yapılan Laboratuvar Çalışmaları	24
Çizelge 7.2. Kaya Mekanik Deneyleri Tablosu (Nokta Yükleme Deneyi).....	24
Çizelge 8.1. İnceleme alanında yapılan jeofizik çalışmaların dökümü	25
Çizelge 8.2. Nokta Tipindeki Katmanların Koordinat Bilgisi (ITRF96)	25
Çizelge 8.3. Çizgi Tipindeki Katmanların Koordinat Bilgisi (ITRF96).....	25
Çizelge 8.4. Masw kırılma ölçümlerinden elde edilen P, S ve 30 m. derinlik için ortalama kayma hızı değerleri derinlik ve formasyon bilgileri.....	28
Çizelge 8.5. Mikrotremör Ölçümlerine Ait Bigiler ve Değerlendirme Sonuçları	30
Çizelge 8.6. DES Ölçülerinin değerlendirilmesi	32
Çizelge 9.1. Kayaçların Ayrışma Derecelerinin Sınıflandırılması (ISRM 1981).....	33
Çizelge 9.2. Kayaçların Ayrışma Derecelerinin Sınıflandırılması (ISRM 1981).....	33
Çizelge 9.3. RQD ile Kaya Kütlesi Özellikleri İlişkisi (Bowles, J. E., 1996).....	33
Çizelge 9.4. RQD ile Kaya Kütlesi Özellikleri İlişkisi (Bowles, J. E., 1996).....	33
Çizelge 9.5. Nokta Yükleme Direncine Göre Kayaç Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975)	34
Çizelge 9.6. Nokta Yük Dayanımına Göre Kayaç Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975)	34
Çizelge 9.7. 2019 DBYBHY Zemin Grupları Tablosu	34
Çizelge 9.8. Çalışma Alanının Dinamik-Elastik-Mühendislik Parametreleri	36
Çizelge 9.9. P dalgası hızı ile zeminlerin ya da kayaçların kazınabilirlikleri (Bilgin 1989).....	36
Çizelge 9.10. Zemin birimlerinin yoğunluk sınıflaması (Keçeli, 1990).....	37
Çizelge 9.11. Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırılması (A.Ercan, 2001).....	37
Çizelge 9.12. Bulk modülü değerlerine göre zeminlerin dayanımı (Keçeli, 1990).....	37
Çizelge 9.13. Kayma Modülü değerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli,1990)	38
Çizelge 9.14. Bina Elastisite Modülü değerine göre kayaçların dayanımı (Keçeli,1990).....	38
Çizelge 9.15. Zemin Grupları ve Yerel Zemin Sınıfları (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği)	38
Çizelge 9.16. Vs30 Hızları ve Zemin Sınıflaması	39
Çizelge 9.17. Laboratuvar Verilerine Göre Taşıma Gücü Değerleri (Terzaghi, 1943).....	39
Çizelge 11.1. İnceleme alanı Merkez Olmak Üzere 100 Km lik Alan İçerisinde Yer Alan Magnitüdü 4.0 ve Üzeri Depremler	43
Çizelge 11.2. Magnitüd aralıkları ve deprem oluş sayıları ve Magnitüd oluşum sayısı ilişkisi	44
Çizelge 11.3. Poisson olasılık dağılımı.....	44

Çizelge 11.4. Zemin Hakim Titreşim Periyotlarına ve Spektral Büyütmelere Göre Sınıflandırma (Ansal vd. 2004).....	48
Çizelge 11.5. Zemin Büyütmesi ve Zemin Hakim Titreşim Periyotları.....	48

EKLER

- EK-1. SONDAJ KUYU LOGLARI
- EK-2. LABORATUVAR DENEY SONUÇLARI
- EK-3. JEOFİZİK ÖLÇÜM SONUÇLARI
- EK-4. EĞİM HARİTASI (1/1000)
- EK-5. JEOLJİ LOKASYON HARİTASI (1/1000)
- EK-6. YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI (1/1000)
- EK-7. İNCELEME ALANINA AİT EVRAKLAR
- EK-8. FOTOĞRAFLAR
- EK-9. TAAHÜTNAMELER

I. AMAÇ VE KAPSAM

Bu çalışmanın amacı, Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parsel, 4 adet 1/1000 Ölçekli N45-b-22-d-3-a, N45-b-22-d-3-c, N45-b-22-d-3-d, N45-b-22-d-3-b nolu halihazır harita paftalarında yer alan toplamda 7.50 Ha'lık alanın Uygulama İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt raporunun hazırlanması, jeolojik ve Jeoteknik verilerinin elde edilmesi ve bu veriler ışığında yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesidir. İnceleme alanında Güneş Enerji Santrali yapılması planlanmaktadır.

Bu rapor Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın (Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü) 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı Genelgesi uyarınca, Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesinde yer alan Format-3'e göre hazırlanmıştır.

İnceleme alanının 1/5000 ve 1/1000 ölçekli imar planı bulunmamakta olup hazırlanan bu rapor doğrultusunda plan uygulaması yapılacaktır. Zeminin jeolojik yapısı ile mühendislik parametrelerinin belirlenebilmesi amacıyla 13.02.2024 tarihleri arasında, 5.00 m derinliklerde, 4 adet toplam 20.00 m sondaj çalışmaları ve laboratuvar çalışmalarının yapılması ve İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu'nun hazırlanması işi **ASU MÜHENDİSLİK** tarafından yapılmıştır. Ayrıca sahada inceleme alanının profilini tam yansıtacak şekilde seçilen doğrultularda, 3 adet Masw Kırılma, 2 adet Mikrotremör Çalışması ve 1 adet Des Çalışması, **TARIK ŞİMŞEK** tarafından yapılmıştır.

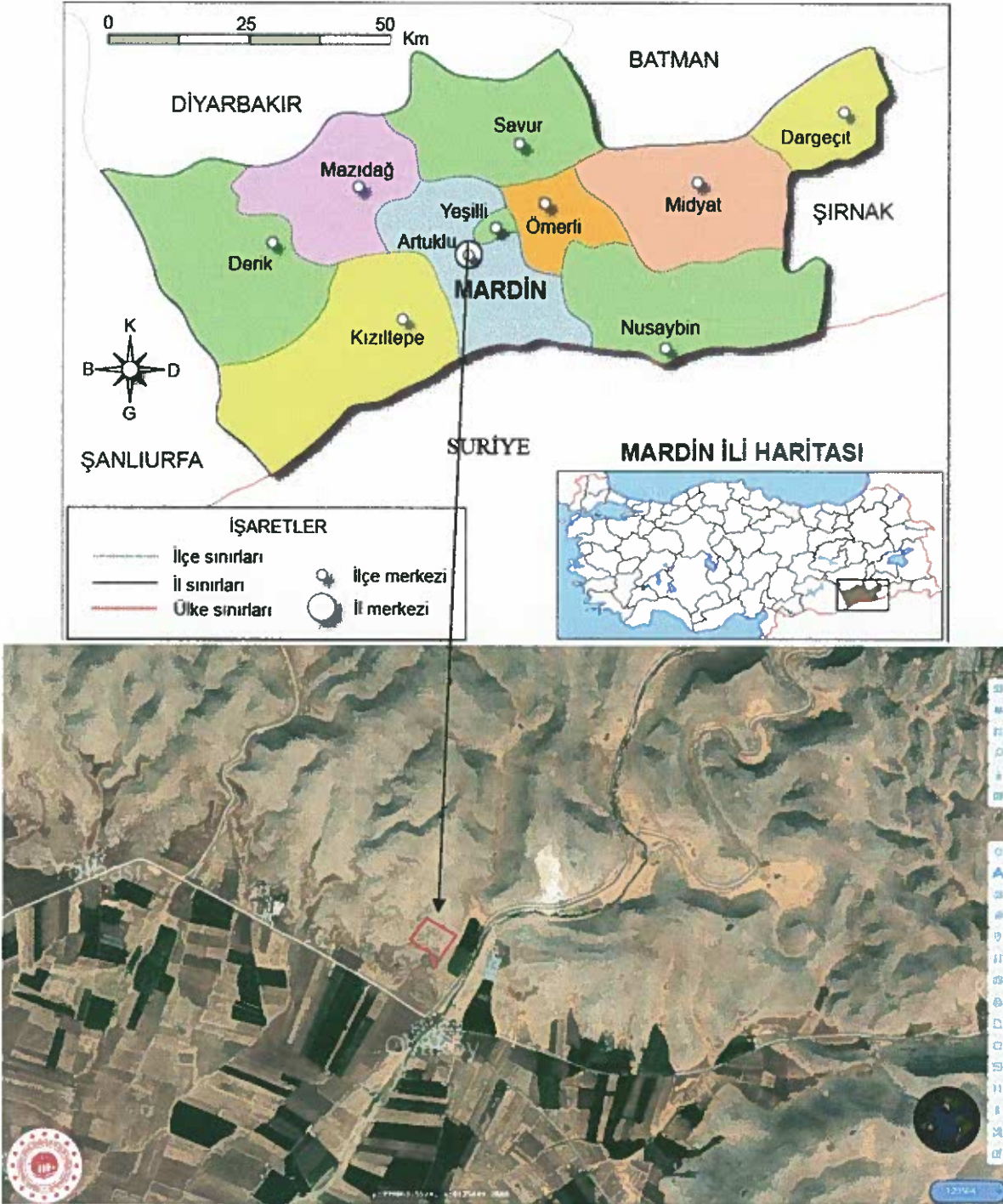
Bu çalışma kapsamında inceleme alanında olası afet tehlike risklerini ve zeminin mühendislik parametrelerini belirleyerek gerekli önlem projelerine yön vermek amacıyla gerekli arazi incelemeleri, sondaj çalışmaları, jeofizik ölçümler, laboratuvar verileri kullanılarak, yapılan jeolojik-jeoteknik değerlendirmeler sonucunda alanın yerleşime uygunluk durumu belirlenerek rapor tamamlanmıştır.

II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

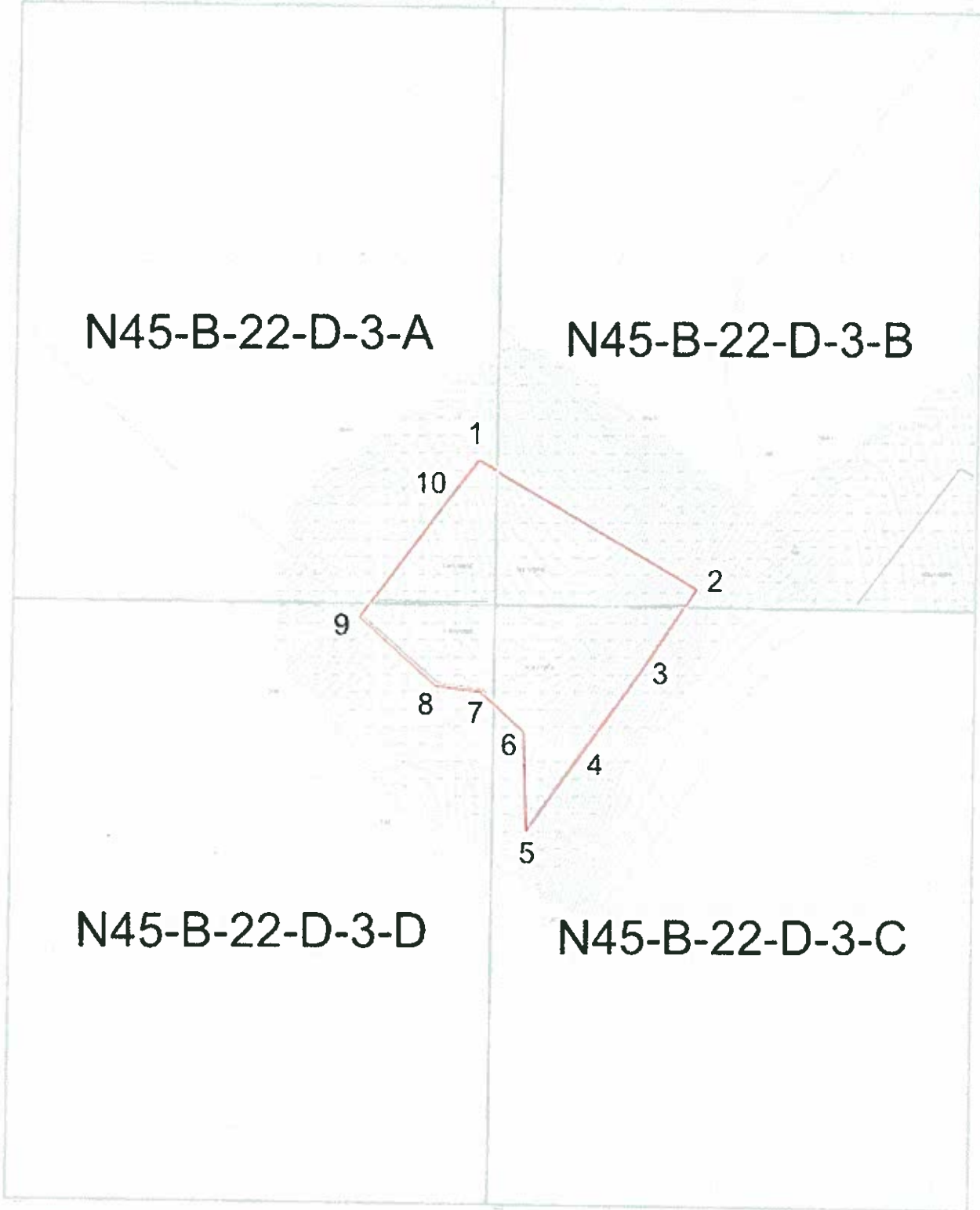
II.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum

İnceleme alanı Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parsel, 4 adet 1/1000 Ölçekli N45-b-22-d-3-a, N45-b-22-d-3-c, N45-b-22-d-3-d, N45-b-22-d-3-b nolu halihazır harita paftalarında yer alan toplamda 7.50 Ha'lık alanda yer almaktadır. İnceleme alanı Mardin il merkezinin 18 km. güney batısında yer almaktadır.

İnceleme alanının yer bulduru haritası Şekil 2.1'de, inceleme alanı 1/1000 ölçekli pafta indeksi Şekil 2.2'de, köşe koordinat listesi de Çizelge 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1. İnceleme Alanı Yer Bulduru Haritası



Şekil 2.2. İnceleme Alanı 1/1000 Ölçekli Pafta İndeksi

Çizelge 2.1. Köşe Koordinat Listesi (ITRF96, 3°)

Nokta No	Y	X	Nokta No	Y	X
1	395187.644	4125770.985	6	395240.370	4125455.378
2	395439.490	4125622.148	7	395189.760	4125502.538
3	395377.070	4125528.048	8	395138.740	4125509.158
4	395304.340	4125427.008	9	395050.678	4125589.178
5	395243.410	4125341.638	10	395157.210	4125731.905

II.2. İklim ve Bitki örtüsü

Mardin ilinde genel anlamda Akdeniz iklim özellikleri görülmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise nisbeten ılık ve yağışlıdır. Yağışlar yükseklerde kar, ovalarda yağmur şeklindedir. Senelik ortalama sıcaklık 16°C, yağış miktarı ise 552 milimetredir. Bölgede karasal iklim hüküm sürmektedir. Kışları soğuk ve yağışlı yazları sıcak ve kuraktır. Yağışlar kışın yağmur ve kar, ilkbahar ve sonbahar da yağmur şeklindedir. En fazla ortalama yağış miktarı 152.4 mm ile Aralık ayında, en az ortalama yağış miktarı ise 5.2 mm ile Temmuz ayındadır. En sıcak ay ortalaması Temmuz ayında 30,2 0C en soğuk ay ortalaması da Ocak ayında 2.8 0C olarak ölçülmüştür.

İl topraklarında genel olarak "Bozkır" görünümü hâkimdir. İlçenin bitki örtüsü önceleri gür meşe ağaçlarından meydana gelen orman iken son zamanlarda çeşitli sebeplerden dolayı bu ormanlar tahrip edilmiştir. Ömerli ilçesinde zeytin ağaçları bulunmaktadır.

II.3. Sosyo-Ekonomik Durum

İnceleme alanı ve çevresinde halkın başlıca geçim kaynağı hayvancılık ve tarımdır. İnceleme alanında yapılacak yapılar ticaret amaçlı kullanılacaktır.

II.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri Ve Ekipmanlar

Bu çalışma arazi, laboratuvar ve büro olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

• Arazi Çalışmaları

İnceleme alanında zeminlerin mühendislik özelliklerini belirlemek amacıyla, 13.02.2024 tarihleri arasında, 5.00 m derinlikte, 4 adet toplam 20.00 m sondaj çalışması yapılmıştır. Açılan jeoteknik sondajlara ait kuyu logları Ek-1'de verilmiştir. İnceleme alanında dayanımı ölçmek için, sondaj çalışmaları sırasında CR numuneleri alınmıştır.

Ayrıca sahada inceleme alanının profilini tam yansıtacak şekilde seçilen doğrultularda 13.02.2024 tarihinde 3 adet Masw Kırılma, 2 adet Mikrotremör Çalışması ve 1 adet Des Çalışması yapılmıştır. Arazi çalışmalarına ait iş-zaman çizelgesi Çizelge 2.2'te verilmiştir.

Çizelge 2.2. İnceleme Alanında Yapılan Arazi Çalışmaları

SONDAJ	DERİNLİK	TARİH	KOORDİNAT			
			Y		X	
SK-1	5,00 m	13.02.2024	395192.189945144		4125720.69658186	
SK-2	5,00 m	13.02.2024	395098.445703154		4125585.65017142	
SK-3	5,00 m	13.02.2024	395371.778201972		4125608.33808745	
SK-4	5,00 m	13.02.2024	395278.864381977		4125445.63917963	
JEOFİZİK ÖLÇÜM	PROFİL UZ.	DERİNLİK	KOORDİNAT			
			BAŞLANGIÇ		BİTİŞ	
			Y	X	Y	X
Masw-Kırılma-1	38 m	30 m	395163.134009843	4125674.05911775	395145.620838365	4125649.27319951
Masw-Kırılma-2	38 m	30 m	395281.439153596	4125668.40126775	395301.238082337	4125645.35596144
Masw-Kırılma-3	38 m	30 m	395344.185209851	4125548.8791865	395316.846789539	4125505.63751722
JEOFİZİK	SÜRE		KOORDİNAT			
			Y		X	
MT-1	30 dk		395219.153046085		4125668.28463711	
MT-2	30 dk		395281.593269009		4125498.78099715	
JEOFİZİK	AB/2		KOORDİNAT			
			Y		X	
DES-1	35		395211.949105679		4125608.98332556	

- **Laboratuvar Çalışmaları**

İnceleme alanında yapılan sondajlardan alınan CR numuneler Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı onaylı laboratuvara gönderilerek numuneler üzerinde, ilgili deneyler yapılmıştır. Tüm deneylerde TS-1900 standardı uygulanıp, örnekler birleştirilmiş zemin sınıflamasına (USCS) göre sınıflandırılmıştır. Laboratuvar çalışmaları Çizelge 2.3'te verilmiştir.

Çizelge 2.3. İnceleme Alanında Yapılan Laboratuvar Çalışmaları

Deney Adı	Adet	Standart
Nokta Yükleme	4	TS 699

- **Büro Çalışmaları**

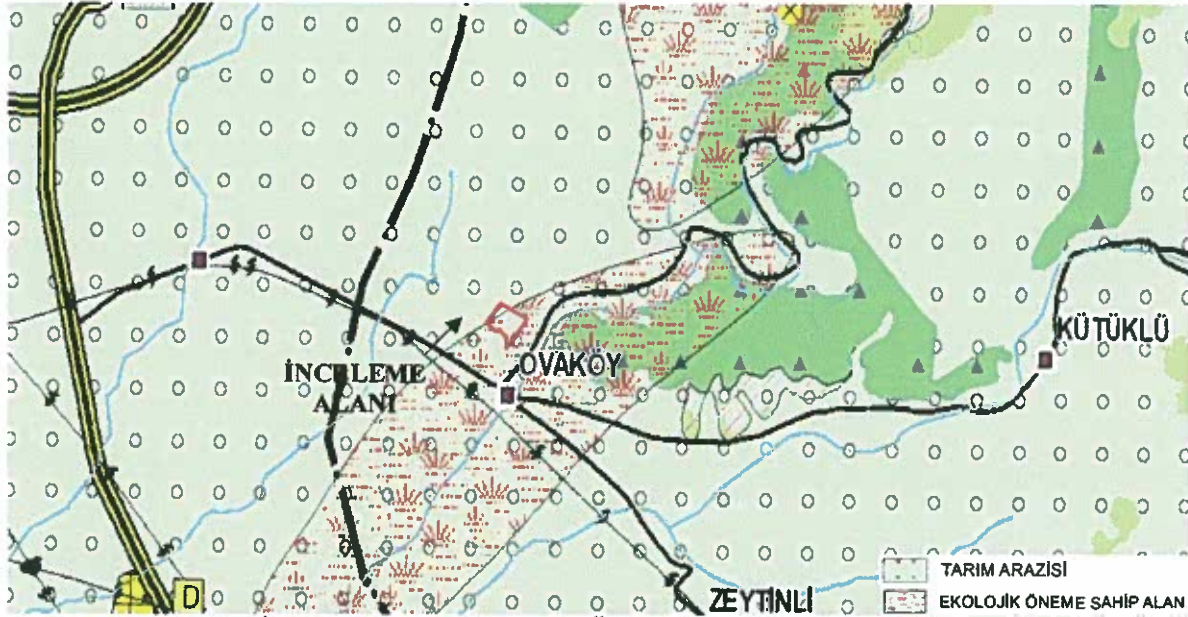
Sahada yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen tüm jeolojik-jeoteknik gözlemler mühendislik jeolojisi prensiplerine uygun olarak yorumlanmış olup, yapılan tüm çalışmalar bu raporda sunulmuştur. Çalışmalarda 1/1000 ölçekli hâlihazır haritalar kullanılmıştır. İnceleme alanında yapılan eğim, jeoloji-lokasyon ve yerleşime uygunluk haritaları büro ortamında GIS programı ile hazırlanmıştır.

Amir

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

III.1. İnceleme Alanının Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma

Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parselde Yer Alan, 7.50 Ha'lık sınırları belirtilen inceleme alanı, 02/04/2012 tarih ve 4896 sayılı oluru ile onaylanan 1/100000 Ölçekli Çevre Düzeni Planında "Mardin-Siirt-Batman-Şırnak-Hakkari Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planında "Tarım Arazisi ve Ekolojik Öneme Sahip Alan"da kalmaktadır.



Şekil 3.1. İnceleme Alanı 1/100000 Ölçekli Çevre Düzeni Planındaki Yeri

İnceleme alanının 1/5000 ölçekli nazım imar planı ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planı bulunmamaktadır. İnceleme alanında yapılaşma bulunmamaktadır.

III.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar - Afete Maruz Bölgeler

Çalışma alanı içerisinde daha önceden yapılmış olan jeolojik-jeoteknik etüt raporu bulunmamaktadır. İnceleme alanında Mardin Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü tarafından 12.07.2023 tarih 622078 sayılı Ek-7'de belirtilen yazısı ile Afete Maruz Bölge kararı bulunmamaktadır.

III.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri

Planlama öncesi taşkın durumu için güncel DSİ kurum görüşleri alınarak planlamaya gidilmelidir. İnceleme alanı içerisinde sit alanı ve özel statülü koruma alanı bulunmamaktadır.

III.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri

İnceleme alanında MTA tarafından hazırlanmış 1/100000 (N45) ölçekli jeoloji haritaları ve bu haritalara ait genel jeoloji raporları mevcuttur.

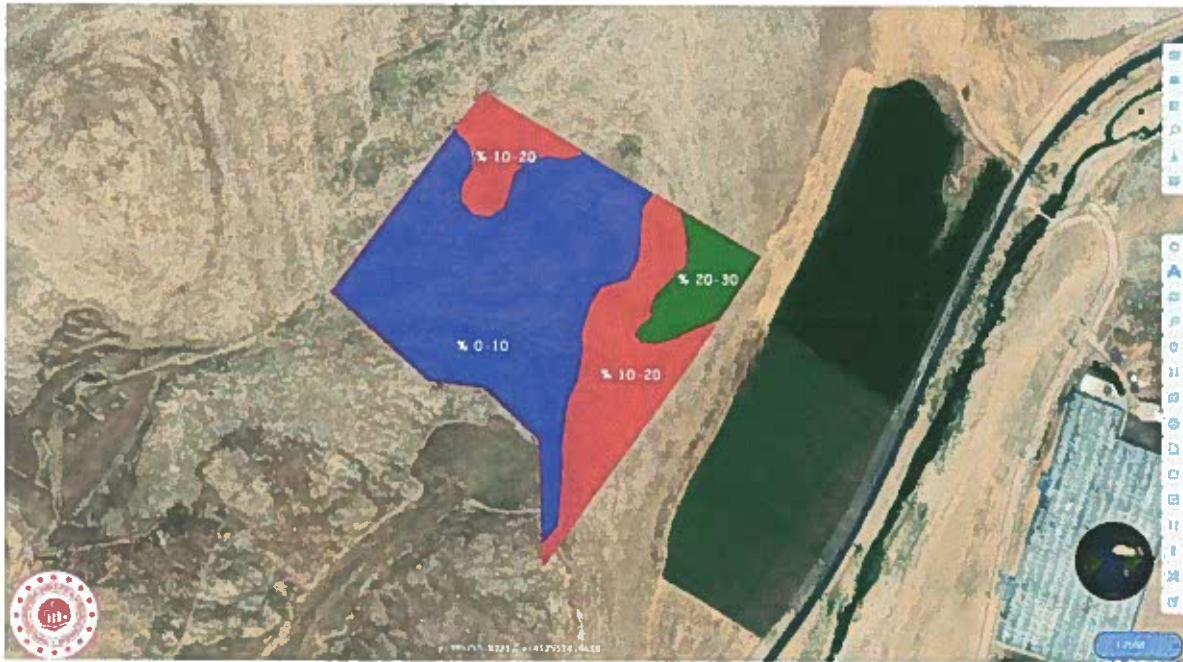
IV. JEOMORFOLOJİ

Mardin'in kuzeybatı kesimini Karacadağ'ın güney uzantıları, doğusunu da Cudi Dağı'nın güney bölümü engebelenendirir. İlin orta kesiminde bulunan alanlardaki dağların yüksekliği 1.500 m.yi aşmaz. Bunlardan Mazı Dağları Mardin Ovasını doğudan batıya doğru kat eder. Ayrıca Kızıltepe ile Göllü Köyü arasında Abdülaziz Dağı, Ömerli ilçesi Beşikkaya Köyü'nde Maşion Dağları bulunmaktadır. İlin güneybatısında Hazar Tepe, il merkezinde Ziyaret Tepe (1.160 m.), il merkezinin güneyinde Timurlenk Tepe diğer yükseltilerdir. Kuzeydoğu, doğu ve güneydoğuda Dicle Irmağı, batıda da Büyükdere ilin doğal sınırlarını oluşturur. Kızıltepe ile Derik ilçeleri arasında 700 km².lik bir alanı kaplayan Kızıltepe Ovası, il merkezi ve Nusaybin ilçesi arasında 1.350 km.²lik bir alana yayılmış olan Mardin ve Nusaybin ovaları ilin başlıca düzlük alanlarıdır.

İnceleme alanı eğimi arazi geneli itibariyle ortalama bir eğime sahip olup, inceleme alanında herhangi bir topoğrafik anormallik söz konusu değildir.

İnceleme alanında en düşük kot = 637 m, en yüksek kot= 656 m seviyesindedir.

İnceleme alanının eğim haritası % 0-10 (Yumuşak Eğimli Alanlar), % 10-20 (Düşük Eğimli Alanlar) ve % 20-30 (Orta Eğimli Alanlar) aralığında gösterilmiştir (Ek-4). İnceleme alanının ölçeksiz eğim haritası Şekil 4.1 de, 3d uydu görüntüsü Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.1. İnceleme Alanı Ölçeksiz Eğim Haritası

Çizelge 4.1. Eğim Yüzdesine Göre Eğim Tanımı

Topoğrafik Eğim (%)	Eğim Tanımı	Renk Tanımı
0-10	Yumuşak Eğimli	% 0-10
10-20	Düşük Eğimli	% 10-20
20-30	Orta Eğimli	% 20-30
30-40	Yüksek Eğimli	% 30-40
>40	Çok Yüksek Eğimli	> % 40



Şekil 4.2. İnceleme Alanı 3d Uydu Görüntüsü

V. JEOLojİ

V.1. Genel Jeoloji

Mardin ilinin yer aldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi jeolojik olarak kenar kıvrımları kuşağı olarak adlandırılan kuşak içinde yer alır. Bölge Eo-Kambriyenden başlayarak Pliyosen dahil, bütün devirler boyunca devamlı bir sedimantasyon havzası olarak gelişmiştir. Kambriyenden itibaren bütün formasyonlar sığ deniz (kıta kenarı, şelf) fasiyesinde gelişmiş, metamorfizma ve magmatik intrüzyon etkisinde kalmıştır. Bölgede gelişen orojenik hareketler ise diğer birliklerde olduğu gibi şiddetli geçmemiş ancak zaman zaman transgresyonlar, deniz aşmaları oluşmuştur.

Bu gelişimler sonucunda kuşağın karakteristik özellikler şu şekilde sıralanabilir;

1. Fazla yüksek olmayan tatlı bir röliyef,
2. Fazla sıkışmaya maruz kalmayıp petrol rezervleri bulundurur,
3. Geniş ondülasyonlu kıvrımlar içerir, fazla faylı değildir.

Bölgede Alp orojenezi etkili olmuştur. Alpin orojenik hareketler Laramiyen safhası ile başlamış, Oligosende tekrarlanmış, fakat asıl şiddetli kıvrılma ve bindirme olayları Miyosenden sonra oluşmuştur. Miyosen ve Miyo-Pliyosen tabakalar genellikle dik ve çoğu kez güneye devrik kıvrımlar sunmuşlardır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin stratigrafik ve tektonik özellikleri Mardin yakınındaki Derik yükseliminde, Hazro antiklinalinde ve doğuda Büyük Zap suyu vadisindeki kesitlerde gözlenir. Toroslar Birliği ile Güneydoğu Anadolu Kenar Kıvrımları bölgesi arasındaki jeolojik sınır, doğuda Hakkari güneyinden başlayarak batıda Amanos dağlarına kadar kavis şeklinde uzanan bir bindirme zonu ile belirlenir. Miyo- Pliyosen sırasında oluşmuş bindirme hareketi kuzeyden güneye doğru yer yer 15-20 km. lik itilmeler sunar. Burası aynı zamanda Arabistan Levhasının Anadolu Levhası ile çarpıştığı suture zonudur. Bölgenin doğu ve batı kesimlerinin jeolojik-tektonik gelişimi de birbirinden farklı şekilde gelişmiştir.

Qal	Alüvyon Alluvium
-----	---------------------

plQ (Adlanmamış) Pliyosen-Kuvaterner çökelleri
(Unnamed) Pliocene-Quaternary deposits

Tuom Midyat grubu: Kireçtaşı, dolomit, yer yer kırıntılı kayalar vb.
Midyat group: Limestone, dolomite, clastic rocks in places etc.

Tag **Gercüş formasyonu: Konglomera, kumtaşı, kiltaşı, silttaşı, marn vb.**
Gercüş formation: Conglomerate, sandstone, claystone, siltstone, marl etc.

Adıyaman grubu (ayrılmamış): Kireçtaşı, killi kireçtaşı, şeyl, çörtlü kireçtaşı, marn vb.
Adıyaman group (undifferentiated): Limestone, clayey limestone, shale, cherty limestone, marl etc.

Km **Mardin grubu:** Kireçtaşı, dolomit, yer yer karasal kumtaşı vb.
Mardin group: Limestone, dolomite, locally continental sandstone etc.

Kmd **Derdere formasyonu: Dolomit**
Derdere formation: Dolomite

Sabunsuyu formasyonu: Dolomit, marn, şeyl
Sabunsuyu formation: Dolomite, marl, shale

Kırta Araban formasyonu: Kumtaşı, konglomera, kilitaşı
 Araban formasyonu: Sandstone, conglomerate, claystone

Ob Bedinan formasyonu: Şeyl, silttaş, kumtaş
Bedinan formation: Shale, siltstone, sandstone

TÜRKİ
TURKISH PE

DÜ

Şekil 5.1. İnceleme Alanının Genel Jeoloji Haritası (Mta, 1/100000, 2014, N45 Paftasından Alıntı)

Sum

V.1.1. Stratigrafi

ZAMAN SINIF		LİTOLOJİ	KAYAÇ ÜNİTELERİ			
			H.KELLOG ve M.KAYAR AMOSEAS (1960)	GERNOT C.SCHMIDT MOBİL OİL (1964)	HANS BEER	M.T.A. (1968)
SENOZOİK	KUATERNER	HOLOSEN VE PLEİSTOSEN	ALÜVYON	ALÜVYON ve TARAÇA ÇAKILLARI	ALÜVYONLAR ve TARAÇA TEŞEKKÜLLERİ	
			BAZALT	KARACADAĞ BAZALTI	BAZALT	
	TERSIYER	PALEOJEN	MİDYAT KALKERİ ÜST ÜNİTESİ	MİDYAT FORMASYONU	MİDYAT KALKERİ ve DOLOMITİK KALKERLER	
		EOSEN	MİDYAT KALKERİ ALT ÜNİTESİ	BECİRMAN KALKERİ	BECİRMAN KALKERİ ve DOLOMITİK KALKERLER	
	PALEOJEN	ALT EOSEN				
		PALEOSEN	ALÜJİ ve ŞİRANİŞ FORMASYONU	ALT ve ÜST KERMAV FORMASYONU	KERMAV MARNLARI	
	SENOJEN	MESTRIHTIEN				
		KAMPANİEN	KARABOĞAZ FORMASYONU	KARABOĞAZ ve BELOKA FORMASYONU	KARABOĞAZ KALKERLİ MARNLARI VE KALKERLERİ	
	KRETASE	BAŞERİEN	KARABABA FORMASYONU	TABAKA BOŞLUĞU	KARABABA 3. KALKERİ ve ÇÖRT MIV DERİK, BALİBABA, EVCİLER FOSFAT HORIZONLARI	
		KONİASIEN			KARABABA 2. KALKERİ ve DOLOMITİK KALKERİ	
MEZOZOİK	KRETASE	TURONİEN			TAŞIT-KALKERLİ MARN ve MARN	
		SENOMANİEN	DERDERE FORMASYONU	MARDİN FORMASYONU (AYRILMAMIŞ)	KARABABA 1. KALKER ve DOLOMITİK KALKERİ	
	KRETASE	APTİEN VE ALBİEN	ŞEHŞAP FORMASYONU	AREBAN FORMASYONU	KARABABA / DERDERE KALKERİ ve DOLOMITİK KALKERİ	
			ŞERİF FORMASYONU		DERDERE DOLOMITİ ve KALKERİ	
	SİLURİEN	ORDOVİSİEN ve GOTLANDİEN?	DADAŞ FORMASYONU	DADAŞ FORMASYONU	ŞEHŞAP KALKERİ ve DOLOMITİK KALKERİ	
			BEDİNAN FORMASYONU	BEDİNAN FORMASYONU	AREBAN KUMTAŞI ve KONGLOMERASI	
	PALEOZOİK		SOSİNK FORMASYONU	SOSİNK FORMASYONU	BEDİNAN KİLLİ MARNI	
			SADAN DOLOMITLERİ	KORUK FORMASYONU	SOSİNK KİLLİ MARN ve KUMTAŞI	
	PALEOZOİK		TELBEŞMİ FORMASYONU	ZABUK FORMASYONU	KORUK DOLOMIT ve KALKERİ	
				SADAN FORMASYONU	SADAN KUMTAŞI ve KUARSİT	
PREKAMBRIEN?			DERİK VOLKANİTLERİ	DERİK FORMASYONU	DERİK ANDEZİT ve SEDİMANLARI	

Şekil 5.2. İnceleme Alanının Stratigrafik Kolon Kesiti

Areban Formasyonu (Kma)

Birim ilk kez Schmidt tarafından 1961 yılında Areban formasyonu olarak adlandırılmıştır (Tuna,1973).

Areban formasyonuna daha önce Şerife formasyonu (Kellog, 1961), Amrut formasyonu (Durkee, 1961), Alacalı Şeyl-Kumtaşı Üyesi (Wilson, 1959), Mardin A Seviyesi (Workman, 1964; Özdemir, 1966) ve Kumup Klastikleri (Gossage, 1960) isimleri verilmiştir (Tuna, 1973). Birimin tip mevkii Mardin Şehri yakınındaki Areban Köyü civarındadır.

Areban formasyon, kumtaşı, kumlu kireçtaşı, dolomitli kireçtaşı, dolomit ve yer yer bunlarla ardalanmış şeyllerden oluşur. Mostrada kumtaşları orta-kalın belirgin paralel tabakalı veya çapraz tabakalı, karbonatlar ise ince tabakalı olarak gözüktürler (Tuna, 1973). Kumtaşları çok ince-iri taneli, köşeli-yan yuvarlak elemanlı ve çoğu kez demirlidir. Taneler arasında kuvars önemli yer tutar. Taneler genellikle karbonat ve bazen de dolomitik bir çimento ile tutturulmuştur. Kireçtaşları mikritik dokulu ve yerel olarak bol kuvars kumludur. Dolomitler sarımsı kahve, gri ve bej renkli, genellikle afanitik-ince kristalli ve genellikle kumludur. Kumtaşları sarı, sarımsı kahve ve kahverenkli olup, şeyiller yeşil renklidir.

Areban formasyonu inceleme alanında Paleozoyik yaşlı kayalar üzerine aşıl uyumsuzlukla gelir, üstte doğru tedrici olarak Sabunsuyu formasyonunun dolomitlerine geçer. Benzer litolojileri nedeniyle kuyularda bu iki formasyonu ayırmak bazen güçtür. Ancak Areban formasyonunun Gamina Ray (GR) ve Sonic (BHC) loglarında yüksek okuma değerleri vermesi, dolomit ve kireçtaşlarıyla temsil edildiği yerlerde, Sabunsuyu formasyonuna nazaran daha fazla kırıntılı oranına sahip olmasıyla bu ayırımı kolaylaştırır (Çelikdemir vd., 1987). Fakat Areban formasyonunun kırıntılı Paleozoyik formasyonların kırıntılı birimlerini üzerlediği durumlarda, benzer yüksek log okumaları alındığından Areban formasyonunun alt sınırını tespit etmek zorlaşır.

Bu birim çalışma alanında Paleozoyik çökelleri üzerine uyumsuz olarak gelen Mardin grubunun taban fasiyesini temsil ettiğinden, yayılım ve kalınlığı düzensizdir. Kalınlık tip mevkisinde 80 metredir. İnceleme alanında Mardin öncesi stratigrafik temele inen tüm kuyularda bu birime rastlanır. Kalınlığı incelenen kuyularda 5-15 metre arasında değişmektedir. Areban formasyonunun kalınlığında görülen bu değişim, Mardin transgresyonundan önceki topografik düzensizliği yansıtır.

Birimin tip mevkisinde içinde herhangi bir fosile rastlanmıştır. Üzerine gelen birimin taban dokanağına yakın Orbitolina concava Lamarck bulunmuştur (Tuna, 1973). Areban formasyonunun yaş aralığı Apsiyenden Senomaniyene kadar değişebilen bir litostratigrafi birimidir.

Sabunsuyu Formasyonu (Kms)

Birim ilk kez Wilson tarafından 1959 yılında Sabunsuyu formasyonu olarak adlandırılmıştır (Tuna, 1973).

Sabunsuyu formasyonuna daha önceleri Karadağ formasyonu, Korudağ formasyonu, Thı.yane formasyonu (Kellog, 1961), Yona formasyonu (Durkee, 1961), Hayane formasyonu (Gossage, 1960), Sabunsuyu formasyonu (Wilson, 1959) bu isim tüm Mardin Grubu için kullanılmıştır (Tuna, 1973).

Birimin tip mevkii Kilis yakınında Sabunsuyu Deresidir.

Sabunsuyu formasyonu çoğunlukla gri-sarımsı gri renkli dolomit ve kireçtaşı ile temsil edilir. Dolomitler formasyonunun tüm istif boyunca egemendir. Kireçtaşları formasyonunun daha çok orta-üst kısımlarında bulunur ve miliolidli, mollusklu ve ekinodermli biyomikritlerden oluşurlar. Mikritik doku nedeniyle kireçtaşlarında gözeneklilik çoğu kez % 10' dan daha azdır. Sabunsuyu içerisindeki dolomitler afanitik-kaba kristalli olup çoğunlukla hipidiotopiktirler. İçlerinde bazı yerlerde ince mercek veya inklüzyonlar halinde evaporit minerallerine (jips ve anhidrit) rastlanır. Sıkı bir dokuya sahip olan Sabunsuyu dolomitleri de, ender olarak % 10' un üzerinde bir porozite gösterirler (Çelikdemir, vd., 1987)

Sabunsuyu formasyonu Areban formasyonu üzerine geçişli olarak gelir. Bu geçiş mikrofasiyes çalışmalarında bariz olarak izlenmektedir. Areban dokanağına yakın en alt düzeyinde kuşlu ve yer yer killi olan bu formasyon, üste doğru kilsiz dolomit veya kireçtaşlarına dönüşmektedir. Sabunsuyu formasyonunun üst dokanağında paralel bir uyumsuzluk (disconformity) vardır. Bu uyumsuzluk bir sedimantasyon eksikliğinin olduğu kadar, atmosferik koşulların etkisinin ve belki de belirli ölçüdeki bir erozyonunun da işareticidir (Çelikdemir, vd., 1987). Sabunsuyu formasyonu ile Dertlere formasyonu arasında yer alan bu uyumsuzluğun niteliğinin yeraltı çalışmalarında ayrıntılarıyla ortaya konulması oldukça güçtür. Sadece Gamina-Ray logunda bu düzeyin belirgin bir radyoaktivite göstermesi, bir çok yerde Sabunsuyu formasyonunun dolomit ve kireçtaşlarıyla, üstteki Derdere formasyonunun killi ve küresel foraminiferli biyomikritlerini ayırması ve bazı kuyularda bu düzeyde kireçtaşı litoklastlarıyla birlikte yüzeysel ayrışma belirtilerinin bulunması (Cordey ve Demirmen, 1971) bu uyumsuzluğun başlıca karakteristik verileridir.

Derdere formasyonunun tabanında yer alan küresel pelajik foraminiferli biyomikritlerin gelişmediği veya tamamen dolomitleştiği ve bu formasyonunun alttaki Sabunsuyu dolomitleri üzerine doğrudan doğruya dolomitlerle geldiği bazı kuyularda bu iki formasyon arasında dokanağı petrografik olarak ayırt etmek çok güçtür. Bu durumda bunların ayrılması sadece log yöntemleriyle mümkün olabilmektedir.

Birim tip mevkiinde 545 metre kalmhğındadır. Sabunsuyu formasyonunun çalışma alanındaki yayılımı kesiksizdir. Çalışma alanı bu birimin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde en ince olduğu kesim içerisinde yer almaktadır ve kalmhğı 50-60 m arasında değişir Bölge genelinde kalmhk 40-410 metre arasında değişir. Çalışma alanından daha doğuya ve güneye

Amu

doğru gidildikçe kalmhk artar. Adıyaman-Çermik hattında Sabunsuyu formasyonunun kalmhğındaki incelme ve bu hattın diğer yönlerle doğru gidildikçe gözlenen bariz kaJmlaşma, muhtemelen Sabunsuyu formasyonunun çökme öncesindeki mevcut bir topografik farklılığa, Derdere formasyonunun gelişiminden önceki bir aşınmaya veya sedimantasyon eksikliğine veya her ikisinin de etkisine bağlıdır (Çelikdemir, vd., 1987). Bu olasılardan hangisinin daha geçerli olduğunu söylemek yeterli yeraltı verisi olmadığından güçtür. Adıyaman-Çermik hattının Sabunsuyu öncesinde bir yükselim alanı olması halinde, bunun Sabunsuyu formasyonu içerisinde bir takım fasiyes değişikliklerine neden olması beklenirdi; örneğin bu yükselim hattında diğer yerlere nazaran daha değişik veya sığ fasiyeslerin gelişmiş olması gibi. Böyle bir durum bölgede her yerde net olarak gözlenmemektedir. Sabunsuyu formasyonunun ço□ukla dolomitik olması da kuşkusuz böyle bir gözlemi zorlaştırmaktadır. Kısaca Adıyaman-Çermik bölgesinde, Sabunsuyu formasyonu hızla incelemekte ve hemen hemen tamamen dolomitlerle temsil edilmektedir. Bu bölgede miliolidli kireçtaşları kaybolmaktadır. Miliolidlerin egemen olduğu kireçtaşı fasiyesi yer yer dolomitik olarak Adıyaman sahasının batısında tekrar gözlenmektedir.

Adıyaman-Çermik hattından güneye doğru gidildikçe kalınlık artması dışında herhangi bir fasiyes değişimine rastlamaz. Güney alanlarda bu formasyon tamamen veya çoğunlukla dolomitlerden oluşur. Bu da, kuşkusuz, eğer varsa bu tür fasiyes değişimlerinin belirlenmesini zorlaştırır.

Birimin yaş aralığı Albiyen-Senomaniyendir.

Sabunsuyu formasyonu gelgit düzlüğünden gelgit altına kadar uzanan bir çökme ortamı içerisinde gelişmiştir. Mardin grubunun ilk transgresyonunu simgeleyen Areban formasyonu üzerine çökelen Sabunsuyu formasyonu, egemen olarak dolomitlerden meydana gelir. Dolomitlerin üzerinde bazı bölgelerde kireçtaşı bulunur. Dolomitler özellikle formasyonunun alt kesimlerinde daha ince kristalli alg çamurlu, jips ve anhidrit içerikli (kalıntı, mercek, nodül ve bant halinde) ve yer yer kumludurlar. Bu özellikleriyle bu dolomitler tipik bir gelgit düzlüğü ortamını (gelgit üstü ve gelgit içi) yansıtır. Sabunsuyu formasyonu içerisinde görülen tüm dolomitleri sadece gelgit düzlüğü ortamında birincil olarak oluştuğu söylenemez. Bu dolomitlerin bir kısmı gelgit düzlüğünde gelişmiş olmasına karşın, bir kısmı da gelgit altı ortamında çökmüş olan miliolidli, molhuslu ve ekinodermli biyomikritlerin dolomitleşmesinden meydana gelmiştir.

İkincil olarak Sabunsuyu formasyonu içerisinde görülen kireçtaşların miliolid, mollusk ve ekinoderm gibi fosil içerikleri, mikritik dokuları ve gelgit düzlüğü dolomitleriyle olan stratigrafik ilişkileri göz önüne alındığında, bunların gelgit altı-lagün ortamında çökmüş olduklarını söylemek mümkündür.

Derdere Formasyonu (Kmd)

Birim ilk kez Handfield vd., tarafından 1959 yılında Derdere formasyonu olarak adlandırılmıştır (Tuna, 1973).

Derdere formasyonuna daha önce Tokaris formasyonu (ESSO, 1960), Karababa formasyonu (Imandt, 1961, K3!aboğaz formasyonu ile beraber), Emişdere grubunun Emişdere Dolomiti ve alt Kireçtaşı (Gossage, 1959), Sabunsuyu formasyonu (Wilson, 1959), Karababa formasyonu Üst Üyesi (Schimidt, 1961) isimleri verilmiştir (Tuna, 1973).

Birimin tip mevkii Doğu Toros Dağları güney eteklerindeki Çüngüş kazasının Derdere Köyü civarındır.

Derdere formasyonu kireçtaşı ve dolomitlerden oluşur. Dolomitler genellikle formasyonunun alt ve orta kısımlarında yer alır. Kireçtaşları ise formasyonunun hem alt hem de üst kısımlarında daha yaygındır. Derdere formasyonu içerisindeki dolomitler genellikle ince-orta kristalli ve hipidiotopiktir. İçlerinde yer yer evaporit izlerine ve fosil peloid ve oolit izlerine rastlanmıştır. Kireçtaşları değişik ortam koşulları altında depolanmış farklı fasiyeslerden killi küresel pelajik foramniiferli biyomikrit, mollusklu biyomikrit, ekinodermli biyomikrit ve peloidli sparitlerdir. Küresel pelajik foramniiferli killi biyomikritler, bazı alanlarda Derdere formasyonunun en altında bulunur. Bu seviyeler sabunsuyu formasyonunun çökeldiği evreden sonraki çökeltme devresine ait ilk ani trangresyonu simgeler. Derdere formasyonu Sabunsuyu formasyonu üzerinde her yerde pelajik kireçtaşlarıyla başlamaz. Bazı sahalarda bu formasyon Sabunsuyu formasyonu üzerine doğruaan dolomitlerle gelir. Bu dolomitler pelajik kireçtaşlarının dolomitleşmesi sonucu gelişmiş olabilir. Bazı kuyularda biyomikritik kireçtaşı fasiyeslerin olduğu kesimlerde, formasyonun genellikle üst 10sımlamıda peloidli spraritler bulunur. Bunlar içerisindeki peloidler dışkı olmaktan ziyade mikritize olmuş foraniinifer ve diğer kavkı parçalardır. Mollüsklu ve ekinodermli biyoniikrit fasiyesleri sahanın güneyinde yaygındır (Çelikdemir, vd., 1987).

Derdere formasyonunda gözeneklilik birimin farklı fasiyesler içermesi nedeniyle değişkendir. Çoğunlukla %5-15 arasında değişen gözeneklilik genellikle kovuk, kristal arası ve çatlak kökenlidir.

Derdere formasyonunun Sabunsuyu formasyonu ile olan alt dokanağı paralel bir uyumsuzluktur. Üstteki Karababa formasyonu ile olan sınır da benzer nitelikte bir uyumsuzluktur. Bu smının altında ve üstünde çok farklı ortamların ürünü olan litolojilerin bulunması, hemen altında erime, breşleşme ve de dolamitleşme gibi karstik yapıların gözlenmesi ve bu sınırın belirli bir zaman boşluğuna denk gelmesi□ dokanağın bir uyumsuzluğu temsil ettiğinin belli başlı verileridir (Görür ve Akkök, 1982; Çoruh, 1983; Wagner ve Pehlivan, 1985; Görür vd., 1985).

Birimin kalınlığı tip mevkiinde AMOSEAS ve MEM jeologlarınca 74 metre bulunmuştur. İncelenen kuyularda kalınlık 50-100 metre arasında değişir. Formasyon çalışma alanında bölgenin diğer kesimlerinden daha ince oluşu, muhtemelen çökeltme öncesi topografya ile ilgilidir. Daha önce çalışanlar tarafından yapılan korelasyon sonucunda bu formasyonda erozyona bağlı önemli bir kalmılık kaybının olmadığı ortaya çıkmıştır (Çelikdemir, vd., 1987). Ayrıca formasyonunun üst kısımlarında gözlenen sparitik fasiyeslerde söz konusu kalmılık değişiminin çökeltme kontrollü olduğu fikrini desteklemektedir. Çalışma alanının doğusunda Derdere formasyonu oldukça belirgin bir stratigrafik dizilim gösterir. En altta killi küresel pelajik foraminiferli biyomikritlerle başlar.

Derdere formasyonunu oluşturan fasiyesler değişik ortam koşulları altında oluşmuştur. İlk transgresyonu simgeleyen killi, glokoni ve fosfatlı, küresel pelajik foraminiferli biyomikritler, muhtemelen Sabunsuyu formasyonunun çökeltiminden sonra oluşmuş yayvan şelf içi havzada birikmişlerdir (Çelikderoir v.d., 1987). Derdere formasyonunun alt kısımlarında bulunan dolomitler ise, şelf içi havzanın içerisinde ve çevresinde yer almış olan yüksek alanlar üzerinde, büyük bir ihtimalle tatlı su-deniz suyu karışım zonunda (Badiozamani, 1973) gelişmişlerdir. Gelgit düzlüğü dolomitleşmesini gösteren verilerin bu dolomitler içerisinde gözlenememesi bu yorumu desteklemektedir. Formasyonun üst kısımlarında gözlenen peleoidli sparitler, şelf içi havzayı sınırlayan mevcut bir platformun yüksek enerjili kenar kısımlarında çökelmiştir (Wilson, 1975). Birimin paleocografik ve stratigrafik konumuyla dokusal özellikleri bu yorumu destekleyen başlıca kanıtlardır. Bazı alanlarda formasyonunun üst kesimlerinde yer alım ekinodermli ve mollusklu biyomikritler ise platform kenarında gelişmiş olan karbonat setinin arkasında ve platformun üzerinde depolanmışlardır. Mollusklu ve ekinodermli biyomikritlerin ardışık ve geçişli oluşları, her iki tip fasiyes içerisinde de, hem mollusk hem de ekinoderm birliktede bulunması bu platformun tipik bir korumalı platform olmadığını gösterir.

Mardin grubu (Km)

Krateres yaşlı Mardin Grubu sığ denizel karbonatlar ile şelf içi çukurlarda çökelmiş olan ve organik maddece zengin denizel karbonatlardan meydana gelir. Daha sonra transgresif özelliğinde olan sığ denizden havzaya kadar değişen çökel fasiyesleri içeren istifler çökelmiştir. Geç Kampaniyen - Erken Maestrihtiyen zamanında yaygın olan türbiditik çökeller bölgenin kuzey alanlarında etkin tektonizmanın varlığına işaret eder. Bu tektonik dönem sonunda kuzey alanlardaki duraylı şelf kenarı ve platform alanlarında resifal ve yığınak türü karbonatlar çökelebilmektedir. (Çelikdemir ve Dülger 1990; Duran ve Araş 1990; Duran 1991; Araş ve Yılmaz 1991; Çelikdemir vd. 1987; Perinçek vd. 1991).

Mardin Grubu Derdere ve Karababa Formasyonları olarak ayrılmaktadır. Derdere formasyonu kırmızı - kahve, koyu kahve renkli kireçtaşları ve krem kırmızı, açık kahve renkli dolomitlerle temsil olunur. Formasyonun en üst seviyelerinde karbonat çamurtaşı- fosilli çamurtaşı / vaketasından oluşur.

Karababa Formasyonu tabanda Derdere Formasyonu ile diskordan, tavanda ise Adıyaman Grubuna ait Karaboğaz Formasyonu ile uyumludur: Bu Karababa Formasyonu alttan üste doğru A, B ve C üyelerine ayrılmıştır.

Karababa- A üyesi fosfatlı, organik madde içerikli, ince kavkı parçalı ve bol planktonik foramlı istiftaşı / yer yer vaketası fasiyesindedir. Birim Erken diyajenetik gelişmelerle, orjinal dokunun dolomite dönüştüğü söylenebilir. Genellikle dolomitleşmenin neden olduğu billurlararası porozite ile diyajenetik etkilerle ikincil gelişen erime boşluğu porozite saptanmış olup, %2-10 arasında değişir. kaynak kaya ve petrol türetme özelliği yanında altında yer alan Derdere formasyonu için örtü kaya özelliği de taşımaktadır (Duran, 1991). Bu üyenin üst seviyelerinde az miktarda fosfat görülmektedir.

Karababa-B üyesi krem-bej ve kahve renkli kireçtaşları ve siyah çörtlerle karakterize olur. Kireçtaşları ince kavkı parçalı, planktonik foraminiferli, vaketası-istiftaşıdır. Az oranda otijenik kuvars glokonit, fosfat, pirit mineralleri ve çört yumruları içerir. Tane boyu ve kavkı oranı tabana doğru azalır. Diyajenetik silisleşme yaygındır. Birimin üst seviyelerine doğru dolomitleşme %10-15 oranında gözlenir (Yılmaz 1993;Yılmaz vd.1991).

Karababa-C üyesinin alt dokanağı Karababa-B üyesi ile dereceli geçişli, üst dokanağı ise Karaboğaz ve Sayındere formasyonları ile uyumsuzdur. (Çelikdemir vd., 1987). Karababa C üyesi genellikle kireçtaşı ve dolomitlerle temsil olur. Birim açık bej, krem renkli, kısmen duraysız kireçtaşları ile karakterizedir. Çökel fasiyeslerinden ilki Gamma Ray logunda yüksek değerlerin gözleendiği çörtlü, fosfatlı biyoklastik vaketası/istiftaşıdır. ikinci fasiyes biyoklastik vaketası/fosilli karbonat çamurtaşıdır. Sedimanter yapısı biyoklastik vaketası ve istiftaşı olan

Karababa-C üyesinde ana diyajenetik etkiler dolomitleşme, yeniden şekillenme ve silisleşmedir. Karababa-C üyesi Karababa-A ve B üyelerinin depolanması ile gittikçe dolan şelf içi havzada sığ denizel-lagüner koşullar altında gelişmiş sığ karbonat platformu çökelidir (Türkiye Jeoloji Bülteni Geological Bulletin of Turkey Cilt 45, Sayı1, Şubat 2002).

Gercüş Formasyonu

Çakıltası, kumtaşı, çakıllı marn ve çakıllı kireçtaşından oluşan birimin adlamasını ilk kez Maxon ve Tromp (Tuna, 1973) yapmışlardır. Birim, Germav Formasyonu üzerine geldiği yerlerde, altta 2 –3 metre kalınlıkta çakıltası ile başlar. Çakıltası üzerine beyaz – kırmızımsı beyaz renkli, aralarında ince taneli kumtaşı düzeyleri olan kiltası gelir. Kiltası üzerine gri – kırmızımsı renkli, orta – kalın tabakalı çakıltası – kumtaşı ardalanması gelir. Bu ardalanmanın

üzerine kırmızı renkli, kalın tabakalı, çimentosu pekişmiş silt, çakılları radyolarit, ofiyolit ve az oranda kireçtaşı olan çakıltası gelmektedir. Üste doğru, kirli beyaz – pembemsi – kırmızı renkli, kireç çimentolu, genellikle tutturulmuş çakıltası ve çakıllı marnlara geçer. Birimin en üst bölümünde karbonat oranı artarak çakıllı kireçtaşı ve çakıllı marnlar bulunur. Gercüş formasyonu karasal kökenli olup üzerine gelen karbonatlarla olan ilişkisi gözönüne alındığında, büyük olasılıkla havza kenarına çökelmiş transgresif istifin en alt düzeyidir. Ofiyolit Napı ile Germav formasyonu üzerine açısız uyumsuzlukla gelmekte ve üzerinde ise Hoya formasyonu uyumlu bir dokanakla izlenmektedir.

Midyat Grubu (Teom)

Genelde karbonatlardan oluşan grup, ilk kez Maxon (1936) tarafından Midyat kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Yılmaz ve Duran (1997)'ye göre GD Anadolu bölgesinde Gercüş, Gaziantep, Kavalköy, Hoya, Havillatı ve Gormik olmak üzere 6 formasyona ayrılmıştır. En fazla 1100 metre kalınlık gösteren birim, yanal yönde değişik fasiyeste karbonat kayalarına geçer. Koçali karmaşığı üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Üstte Miyosen yaşlı kayalar tarafından uyumsuz olarak örtülür. Duran ve diğ. (1988, 1989)'ne göre genelde Eosen yaşlı kabul edilen grup yer yer Oligosen yaşlı kaya birimleri kapsayan formasyon akarsu-alüvyon yelpazesi-sınırlı / yarı sınırlı sığ epirik deniz-sığ normal deniz-şelf kenarı / önü- yamaç / yamaç ötesi-derin deniz gibi çok değişik ortamlarda çökelmiştir (Şenel, 2002: 13) İnceleme sahasında Balkaya Dağı'nda, Güney Dağı'nda, Eski Koçyiğit Köyü kuzeyinde, Vapur Tepesi'nde Bazgiran Köyü çevresinde, Uslu Köyü'nün batı ve kuzeyinde, Akpınar dağının güney eteklerinde yaygın olarak görülür. Ulaşlı Köyü'nden Samanlı Mahallesi'ne kadar devam eden Zerin vadisinin doğusunda, Ortaklar Köyü'nün güneybatısında yer yer bu birime rastlanmaktadır.

Pliyo Kuvaterner (Plq)

Bölgenin Suriye hududuna yakın yerleri Kuaterner taraçaları ile aluviyonal ovalardan ibarettir.

Alüvyon (Qal)

Akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökelleridir.

V.1.2. Yapısal Jeoloji

Afrika levhası Akdeniz'de Helenik- Kıbrıs yayı denilen bölgede, Avrasya (veya onun bir parçası olan Anadolu) levhasının altına dalar. Arap levhası ise Kızıldeniz'deki açılma nedeniyle kuzeye doğru hareket eder ve Anadolu levhasını sıkıştırır. Bu sıkıştırma sonucu Bitlis Bindirme Zonu oluşmuştur. Sıkıştırma halen sürdüğü için, Anadolu levhası kuzey ve güneydeki fay hatları boyunca batıya doğru hareket eder. Anadolu levhasının kuzey sınırı, bir bölümünde

17 Ağustos depreminin oluştuğu Kuzey Anadolu Fayı'dır. Güney sınırını ise, Helenik- Kıbrıs Yayısı ile Doğu Anadolu Fayı (DAF) oluşturur. Yine bu sıkışmanın etkisi ile bölgede bir çoğu faal olmayan Doğu- Batı doğrultulu birçok kırık mevcuttur.

Arap levhasının sıkıştırması sonucu batıya kayan Anadolu levhasının sınırlarında ve Afrika levhasının Avrasya levhasının altına dalması sonucu Akdeniz'de ve Ege Graben Sistemi içerisinde depremler meydana gelir. Ancak Arap levhasının sıkıştırması bu bölgelerdeki hareketlenme ile tamamen telafi edilemediği için İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde de içsel de formasyon nedeniyle depremler olabilmektedir. Yakın geçmişimizde bu hat üzerinde (DAF) meydana gelmiş Palu, Bingöl ve Lice depremleri bu bölgenin nasıl büyük bir risk taşıdığını göstermektedir.

Bölge güneydoğu tektonik istikametinde kenar kıvrımları kuşağının en güney kısımlarını oluşturmaktadır. Önemli yapılardan olan Mardin antiklinali 40 km.den fazla bir uzunlukta doğu batı yönünde uzanan monoklinal bir yapı sunmaktadır. Antiklinalik kuzey kanadı beş on derecelik çok düşük bir eğime sahip olduğu halde güney kanadı ise oldukça dik olup ayrıca ova yönünde büyük bir fay ile kesilmiştir. Mardin antiklinali eksenini mardinden batıya doğru dik bir konum kazanmaktadır. Mazi dağında eksenin yükselişi sayesinde Kretase kalkerleri en yüksek kotu kazanmıştır. Antiklinal mazi dağı güney eteklerinde mardinde itibaren batıya doğru görülen iki büyük paralel fay ile ayrılmaktadır.

Faylardan biri Mardin'de kretase kalkerleri içinde başlayıp Derikte Kretase kalkerlerini blok halinde ikiye ayırmasıyla, diğeri ise bu fayın güneyinde Eosen- Miosen sınırlarını oluşturan ovada doğu batı yönünde uzanıp, bu doğrultuda yeni indifa merkezleri oluşturmasıyla ayrılanmaktadır. Bölge tektoniği, Mardin-Derik antiklinal eksenini ve çok sayıda gravitasyon fayları ile karakterize olmaktadır. Antiklinal eksenini, kuzeybatı bölümü ile E-W doğrultusunda uzanmakta ve sonra keskin bir kıvrılışla hemen hemen N-S yönü almaktadır. Derik güneyindeki eksen bölümü yok olmuştur. Sadan doğusunda ise eksen yeniden E-W yönü almakta ve nihayet güneydoğuya yönelmektedir. Eksen bu durumu ile ve N-S yönlü orta parçası müstesna olmak üzere, genellikle E-W yönü göstermektedir. Mardin - Derik antiklinali asimetrik yapılı olup, dik bir güney ve yayvan bir kuzey kanadına sahiptir. Güney kanadının dikleşmesi batıdan doğuya devamlı olarak artar ve Derinsu bölgesindeki yatım böylece 10-20° yi bulur. Pınarcık-Böğrek çevresinde ise fleksür şeklinde dikleşerek, Derik güneydoğusundaki Gündik çevresinde 40-50° lik bir yatıma erişir ve fayların refakatine geçer. Areban batısında ise belirli bir şaryaj meydana gelir. Midyat kalkerinin Kretase üzerine binişi ve Ordovisiene mensup killi marınların dikine yükselmeleri burada vukua gelir. Midyat ünitesi içinde ise tabakalar devrilmişlerdir.

Antiklinalin kuzey kanadının yatımı genellikle yayvandır. Orta bölümde subhorizontal bir durum alan antiklinal güneydoğuda dikleşir (Şek. 3). Genellikle E-W doğrultulu olduğunu

söylediğimiz eksenin yanısıra, Mardin - Derik antiklinal ekseninde de gördüğümüz gibi, ikinci bir eksenin N-S yönünde uzandığı müşahade olunur. Çok sayıdaki ondülasyon nevinden yayvan olarak kuzeydoğuya eğilen tabaka tablaları antiklinalin kuzey kanadını takibeder. Bu küçük antiklinaller ve senklinaller birkaç yüz metre boyunda olup, 100 m den az genişliktedirler. Çok sık yığınlar teşkil ettikleri de vâkıdır. Kanatların yatımı 10° nin altındadır. Tek büyük Struktur elemanı olarak, bu eksen doğrultusu içinde yayvan bir NE yönü gösteren Sakızlı batısındaki antiklinali ele alabiliriz. Bu antiklinal aynı zamanda doruk grabeni şeklinde sonradan çökmüştür.

Her iki eksen doğrultusunun alpin menşeli oldukları muhakkaktır. Kuzey ve güney yönünde uzanan doğrultularda, yeniden canlanan yaşlı alpin veya daha yaşlı bir doğrultunun söz-konusu olması muhtemeldir. Her iki doğrultunun, bölgenin paleocoğrafyasını incelerken, tekrar karşımıza çıktığını göreceğiz. Çok sayıdaki irili ufaklı gravite kırıkları, kısmen antiklinalin ana eksen doğrultusunda uzanırlar. Alanın kuzeydoğusundaki Bucak'tan Tuncel dağına kadar takib olunabilen geniş ölçüdeki arıza sistemi de aynı doğrultuyu izlemektedir. Müşahade olunan en yüksek 50-70 m lik atım irtifai da bu sistem içindedir. Öteki faylar önemsizdir ve ancak lokal olarak önem taşırlar. Etüd alanının faylı kıvrım tektoniği, pre-Paleozoik ten yaşlı Tersiyere kadar bütün tabaka serisini etkilemiştir. Alandaki Kuaterner kayalar, bu tektonikten daha gençtir.

V.2. İnceleme Alanı Jeolojisi

İnceleme alanında açılan sondajlardan ve yapılan gözlemlerden elde edilen verilere göre inceleme alanının jeolojisini, Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı oluşturmaktadır.

İnceleme alanının ölçeksiz jeoloji haritası Şekil 5.5'te, 1/1000 ölçekli Jeoloji-Lokasyon Haritaları EK-5'te verilmiştir.



Şekil 5.3. İnceleme Alanının Ölçeksiz Jeoloji Haritası

VI. JEOTEKNİK AMAÇLI ARAŞTIRMA ÇUKURLARI, SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ

VI.1. Araştırma Çukuru

İnceleme alanında açılan sondajlarda doğal litolojiler sondaj lokasyonları yakınında yüzleklerde açıkça izlenebilmektedir. Bu sebeple sahada tekrar araştırma çukuru açılmamıştır.

VI.2. Sondajlar

İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin yanal ve düşey değişimlerinin belirlenmesi için 13.02.2024 tarihleri arasında, 5.00 m derinlikte, 4 adet toplam 20.00 m sondaj çalışması yapılmıştır. Sondaj çalışmaları sırasında CR numuneleri alınmıştır.

Sondaj çalışmalarına ait görüntüler Şekil 6.1'de, sondaj lokasyonlarını gösterir harita Şekil 6.2'de ve sondaj kuyularına ait Koordinat, Derinlik ve Litolojik Özellikleri, Çizelge 6.1'de verilmiştir. Arazide, sondaj çalışmaları sırasında geçilen birimlerin işlendiği Sondaj Logları EK 1'de, sondaj çalışmalarına ait fotoğraflar EK-7'de verilmiştir.



Şekil 6.1. İnceleme Alanında Yapılan Sondaj Çalışmalarından Görünüm



Şekil 6.2. İnceleme Alanına Ait Sondaj Noktalarının Uydu Görüntüsü Üzerindeki Dağılımı

Çizelge 6.1. Sondajlara Ait Derinlik ve Litolojik Özellikleri

Çalışma No	Kuyu Derinlik (m)	Derinlik(m)	Koordinat		Litoloji	Formasyon
			Y	X		
SK-1	5.00	0.00 – 5.00	395192.16	4125720.69	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-2	5.00	0.00 – 5.00	395099.44	4125585.65	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	
SK-3	5.00	0.00 – 5.00	395371.77	4125608.33	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	
SK-4	5.00	0.00 – 5.00	395279.86	4125445.63	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	

VI.3. Arazi Deneyleri

İnceleme alanında zeminin cinsini, jeolojik ve jeoteknik özelliklerini belirlemek amacıyla 4 adet sondaj yapılmıştır. İnceleme alanında yeraltı suyunu rastlanılmamıştır. Sondajlar tam hidrolik makine ile yapılmıştır. Sondajlar sırasında geçilen zemin tabakalarının alt ve üst derinlikleri, numune alınan seviyeler ve diğer tüm gözlemler ile değerlendirmeler Sondaj Loglarına işlenmiştir.

Çizelge 6.2. İnceleme Alanında Yapılan Jeoteknik Sondajlardan Alınan Karot Numunelerinin TCR ve RQD Değerlendirmesi

Sondaj No	Derinlik (m)	TCR(%)	RQD(%)	Litoloji	Formasyon
SK-1	0 - 1.5	35	30	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-1	1.5 - 3	50	40	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-1	3 - 5	55	45	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-2	0 - 1.5	40	35	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-2	1.5 - 3	45	40	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-2	3 - 5	35	25	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-3	0 - 1.5	40	30	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-3	1.5 - 3	50	40	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-3	3 - 5	35	30	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-4	0 - 1.5	35	30	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-4	1.5 - 3	50	45	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU
SK-4	3 - 5	35	25	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom - MİDYAT GRUBU



Şekil 6.3. İnceleme Alanından Alınan Karot Numuneleri

VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

İnceleme alanında yapılan 4 adet sondaj kuyusundan alınan 4 adet karot numunesi üzerinde, Nokta Yükleme Deneyi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı onaylı laboratuvar ortamında yapılmıştır.

Çizelge 7.1. İnceleme Alanında Yapılan Laboratuvar Çalışmaları

Deney Adı	Adet	Standart
Nokta Yükleme	4	TS 699

VII.1. Kaya Mekaniği Deneyleri

Çizelge 7.2. Kaya Mekaniği Deneyleri Tablosu (Nokta Yükleme Deneyi)

Sondaj No	Numune Tipi	Derinlik (m)	Nokta Yükl. Dayanımı (kgf/cm ²)	Litoloji	Formasyon
SK-1	Karot	2 - 2	16.60	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-2	Karot	2 - 2	20.30	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-3	Karot	2 - 2	18.60	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-4	Karot	2 - 2	20.60	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU

VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

İnceleme alanının İmar Planına Esas Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik çalışması kapsamında, Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parsel, 4 adet 1/1000 Ölçekli N45-b-22-d-3-a, N45-b-22-d-3-c, N45-b-22-d-3-d, N45-b-22-d-3-b nolu halihazır harita paftalarında yer alan toplamda 7.50 Ha'lık alan için 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporunun hazırlanması, alan sınırları içerisinde zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametrelerini, tabaka kalınlıklarını, deprem yönetmeliklerine göre zemin sınıflarını belirlemek amacıyla 13.02.2024 tarihinde 3 adet Masw-kırılma, 2 adet Mikrotremör çalışması ve 1 adet Des Çalışması yapılmıştır.

Çizelge 8.1. İnceleme alanında yapılan jeofizik çalışmaların dökümü

ÇALIŞMA ADI	ADET/PROFİL
Masw-Kırılma	3
Mikrotremör (Mt)	2
Des	1

Jeofizik çalışmalar kapsamında, 3 profilde Masw Kırılma, 2 noktada Mikrotremör çalışması ve 1 adet Des Çalışması yapılmıştır. Sismik Kırılma ölçümünde düz ve ters noktadan vuruşlar yapılmış olup yeraltının 30m derinliğini görecektir şekilde açılım yapılmıştır. Mikrotremör kayıtlarında 30 dk ile toplamda 150 dakikalık kayıt yapılmıştır. Bu ölçümlere bağlı olarak tabakalanma, yer altı hız yapısı, zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametreleri, zemin sınıfları, zemin hakim titreşim periyotları, zemin büyütmelemleri ve zemin içerisindeki yanal ve düşey süreksizlikler belirlenmiştir. Jeofizik ölçümler, alanı en iyi şekilde temsil edecek yerlerde alınmıştır.

Çizelge 8.2. Nokta Tipindeki Katmanların Koordinat Bilgisi (ITRF96)

Katman Adı	Y Koordinatı	X Koordinatı
DES-1	395211.949105879	4125608.98332556
M-1	395219.153046085	4125688.28463711
M-2	395281.593269000	4125498.78099715

Çizelge 8.3. Çizgi Tipindeki Katmanların Koordinat Bilgisi (ITRF96)

Katman Adı	Başlangıç Y	Başlangıç X	Bitiş Y	Bitiş X
MASW KIRILMA-1	395163.134009843	4125674.05911775	395145.620838385	4125649.27318951
MASW KIRILMA-2	395261.439153596	4125668.40126775	395301.238082337	4125645.35598144
MASW KIRILMA-3	395344.185209851	4125548.8791865	395316.846789539	4125505.63751722

Çalışmada 3 profilde 3 m offset 9-51 m jeofon aralıkları ile 38m'lik hatlar boyunca kayıt alınmıştır. Kayıtlarda 4Hz'lik Jeofonlar kullanılarak 9kg ağırlığındaki balyoz ile yapay enerji oluşturularak ters ve düz atışlar ile kayıt yapılmıştır.



Şekil 8.1. İnceleme Alanına Ait Jeofizik Çalışmaların Uydu Görüntüsü

VIII.1. Sismik Kırılma

DoRemi Marka 12 kanallı sinyali biriktirmeli sismik cihaz ile 13.02.2024 tarihlerinde 3 profil boyunca Sismik kırılma çalışması yapılmıştır. Jeofon aralıklarının 2 m offset mesafesi 8 m alınarak 38 'lik profiller ile 4.5Hz'lik Jeofonlar ve 9 kg ağırlığındaki balyoz ile yapay enerji oluşturularak düz ve ters atışlar ile kayıtlar alınmıştır. Sismik kırılma yönteminin esası, yeryüzünde veya çok sığ derinliklerde yapay olarak meydana getirilen sismik dalgaların yer içerisinde kırılarak yayıldıktan sonra yeryüzündeki alıcılara (jeofon)gelmeleri için geçen zamandan yararlanılarak, yeraltındaki tabakalı yapıların saptanmasıdır. Sahadagerçekleştirilen jeofizik çalışmalardan S dalgası hızlarını belirlemek ve dolayısıyla ile jeoteknikçalışmalarla hesaplanması mümkün olmayan, yerin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymakamacıyla belirlenen her bir tabaka için Vs, yoğunluk (ρ), Vs30, maksimum kayma modülü (G_{max}), young(elastisite) modülü (E_d), poisson oranı (ν), bulk modülü (K), sismik hız oranı (V_p/V_s)

değeri hesaplanmıştır. Sahada gerçekleştirilen, jeofizik çalışmalardan P ve S dalgası hızlarını belirlenmeye yönelik olarak sismik kırılma çalışması yapılmıştır. Sismik kırılma ölçümleri 38m arasında değişen profiller boyunca yapılmıştır.

Büroya Ait Sismik Cihazın Teknik Özellikleri:

Parsel alanında zemin dinamik parametrelerinin tespiti için 3 profil boyunca Doremi marka sismik cihazı ile sismik ölçümü yapılmıştır. Bu cihaz ile, sismik kırılma, yansıma, masw, remi vekuyu sismiği çalışmaları için geliştirilmiş modüler sayısal jeofon dizilim sistemli cihazımızla ölçüler alınabilmektedir. Sismik çalışma sonuçları ektedir.

Yüzey Dalgası Yöntemi (MASW),

MASW Yöntemi kırılma çalışmasında elde edilen verileri S hızını bulmada kullanılan bir yorumlama tekniğidir. Son yıllarda yüzey dalgalarının çok kanallı analizi (MASW) yöntemi S-hızı değişimlerinin belirlenmesinde sismik kırılma yöntemi yanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle sismik enine (kayma) dalgası zeminin mekanik özelliklerine, zeminin kayma mukavemetini belirlemede en önemli yöntemdir. Kayma mukavemeti olmayan ortamlarda (hava, su) sismik kayma (enine) dalgalar yayılmazlar.

Kayma mukavemeti düşük olan zeminlerde sismik kayma dalgası hızları düşüktür. Bir başka deyiş ile kayma dalga hızları düşük olan zeminler zayıf gevşek yapıdadır. $V_s(30)$ değeri ise sismik çalışmalar sonucunda elde edilen kayma dalga hızlarının 30m derinliğe kadar ortalama değeri olarak tanımlanır.

Sismik Kırılma

Bu tip dalgalar, sıkışma veya ilk dalgalar olarak bilinirler ve sadece P dalgası şeklinde ifade edilirler. Bu dalgaların yayılımı sırasında kübik genleşme veya genleşmeyi temsil eden titreşim doğrultusu dalga yayılımı doğrultusuyla aynıdır. Dalga yayılımında hacim eğilimiyle birlikte şekil değişimi de olur. Fakat bu şekil değişimi sırasında açılar değişmez, yani küp şeklindeki bir elemandikdörtgen prizmaya dönüşür. P tipi dalga hızları ile zemin ya da kayaçların sökülebilirlikleri (BİLGİN,1989)



Şekil 8.2. Jeofizik Çalışmalardan Masw Kırılma Çalışmalarına Ait Görüntüler

Çizelge 8.4. Masw kırılma ölçümlerinden elde edilen P, S ve 30 m. derinlik için ortalama kayma hızı değerleri derinlik ve formasyon bilgileri

SERİM	Tbk.	h (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Vs30 (m/s)	Litoloji	Formasyon
MASW-1	1	1.4	1300	915	994	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom-MİDYAT GRUBU
	2	1.8	1800	1020		BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	
MASW-2	1	1.6	1270	804	959	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom-MİDYAT GRUBU
	2	1.7	1760	1013		BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	
MASW-3	1	1.6	1310	814	993	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom-MİDYAT GRUBU
	2	1.7	1780	1061		BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	

VIII.2. Mikrotremör Yöntemi

Alan için Zemin Hakim Titreşim Periyodu önemli bir parametredir ve Titreşim Periyodu ile zeminin hakim titreşim periyodu eşit olduğu durumda bina rezonansa girer. Maksimum tekrarlı periyot Hakim Titreşim Periyodu olarak tanımlanır. Doğal ya da yapay etkilerden oluşmuş periyod 0.05-2 sn arasında olan yer titreşimleridir.

Spektral Büyütme	Tehlike Düzeyi
0,0 – 2,5	A (Düşük)
2,5 – 4,0	B (Orta)
4,0 – 6,0	C (Yüksek)

Tek istasyon mikrotremör (H/V) yöntemi büyütme ve hakim titreşim periyotları belirleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yöntem ekonomik olması ve uygulamada hızlı bir teknik olması nedeniyle tercih edilmektedir.

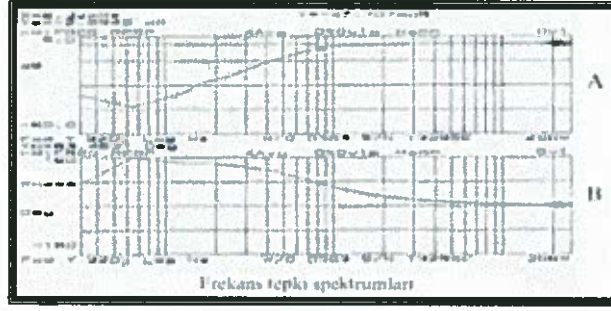
Ölçü alınan noktalarda 3-bileşen (3-component) sismometre ile toplanan mikrotremör verilerinin yatay-düşey spektral oran analizi yapılarak, ölçü noktasındaki zeminin bir boyutlu (1B, 1D) yatay-düşey genlik oranı eğrileri frekansın fonksiyonu olarak (spektral oran eğrileri) belirlenebilmektedir. Bu analiz ile elde edilen spektral oran eğrilerinin değerlendirilmesi ile zemin hakim titreşim frekansı ve bu frekansa karşı gelen yatay-düşey genlik büyütme oranı doğrudan saptama olanağı mevcuttur.

Belirtildiği üzere mikrotremör yöntemi yatay - düşey spektral oranlamaya dayanmaktadır. Bu oranın güvenilir bir şekilde elde edilebilmesi için kayıt uzunluğunun yeterince uzun seçilmesi gereklidir.

İnceleme alanında yapılan mikrotremör çalışması kapsamında 2 noktada kayıt süreleri 30 dakika süren örnekleme aralığı 100 sps zaman tetikleme metodu kullanılarak tek istasyon mikrotremör ölçümü alınmıştır.



Şekil 8.3. AmbreGeo Marka Cihazı ve Teknik Özellikleri



Şekil 8.4. Sismometrenin Tepki Spektrumu

AmbreGeo Marka X,Y,Z olmak üzere 3 bileşenli Hız Ölçerdir, çalışmada 2 noktada 30'ar dk'lık doğal titreşim kayıtları alınmıştır.

Ölçülerin değerlendirilmesi

Mikrotremor kayıtlarının çözümlemesinde, ağırlıklı olarak spektral çözümleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bilindiği üzere spektral çözümleme sonucunda, yer içinde ilerleyen bir dalganın çözümlemesi yapılarak bileşenleri üzerinde bilgi almak olanaklıdır. Buna bağlı olarak, gelen dalganın yer içinde geçtiği ortamların etkisi belirlenebilmekte ve zemin koşulları hakkında bilgi edinilebilmektedir.

Mikrotremor verilerinin analizinde yaygın olarak üç yöntem kullanılmaktadır. Bunlar,

1. Fourier genliklerinin yada güç spektrumlarının yorumlanması
2. Referans noktasına göre spektral oran hesaplanması
3. Yatay bileşenin düşey bileşene spektral oranı (Nakamura Yöntemi) yöntemleridir.

Bu üç yöntemin geçerliliğinde üç varsayım bulunmaktadır. Yer etkisi yarı sonsuz ortam üzerindeki tek tabakalı bir gevşek zemin tabakasından kaynaklanmaktadır. Zeminin rezonans frekansı ve büyütme seviyesi gevşek zemin tabakası ve yarı sonsuz ortam arasındaki direşim farkından (impedancecontrast) kaynaklanmaktadır. Tüm 2 boyutlu ve 3 boyutlu yer etkileri ihmal edilmektedir.

Bahsedilen spektral analiz yöntemleri dışındaki bir yöntem de Kanai (1961) tarafından geliştirilen mikrotremorların çözümlemesi ve zemin sınıflamasını içeren Sıfır Kesme Yöntemi olarak da bilinen bir yöntemdir. Bu yöntemde mikrotremorların içerdiği periyotlara ait periyot dağılım eğrileri oluşturularak, buradan belirlenen frekanslara göre zemin sınıflaması yapılmaktadır.

Frekanstan yola çıkarak baskın periyot,

$$T_o = 1 / F$$

Zemin hakim titreşim periyodundan T_a ve T_b zeminin alt ve üst titreşim periyotlarını elde etmek için ise

$$T_a = 0.67 \times T_o$$

$$T_b = 1.50 \times T_o \text{ bağıntıları kullanılmıştır. (Aytun, 2001)}$$

Çizelge 8.5. Mikrotremor Ölçümlerine Ait Bigiler ve Değerlendirme Sonuçları

İnceleme alanı içerisinde 2 farklı lokasyonda 30 dk mikrotremör ölçümü gerçekleştirilmiştir. Mikrotremör blokasyonları “M1, M2” olarak isimlendirilmiştir. Mikrotremör ölçümler esnasında Ambregeo Marka mikrotremör cihazı kullanılmıştır.

30

VIII.3. Düşey Elektrik Sondaj (DES) Yöntemi

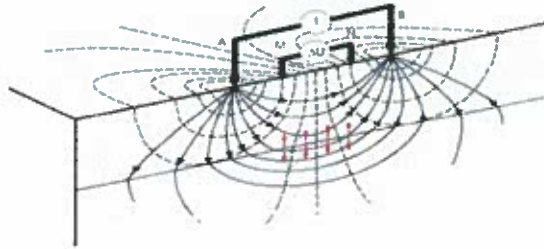
Çalışma alanında gerek su taşıyabilecek birimin, gerekse diğer birimlerin kalınlık ve derinliklerini varsa tektonik oluşumlarını saptamaya yönelik jeofizik Rezistivite yöntemi uygulanmıştır. Rezistivite çalışmaları Düşey Elektrik Sondaj (DES) şeklinde yapılmıştır.

Çalışma alanının konumuna ve çalışma koşullarına uygun olarak, 6 nokta DES ölçüsü alınmıştır. Araştırma derinliği $AB/2 = 35.0$ m. seçilmiştir. Etütte Schlumberger elektrot dizilimi uygulanmıştır.



Şekil 8.7. İnceleme Alanı Des Çalışmalarından Görünüm

DES yöntemi; yatay ve yataya yakın tabakaların araştırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu uygulamayla yeraltı durumunu derinlere doğru incelemek olanaklıdır. Schlumberger elektrot dizilimi görüldüğü gibi 0 noktasına göre simetrik dizilmiş doğrusal bir çizgi boyunca 4 elektrot bulunur. A ve B noktalarında 50 - 70 cm uzunlukta çelik alaşımlı çubuklar Akım elektrodu, M ve N noktalarındaki çelik alaşımlı çubuklar ise potansiyel elektrodu olarak kullanılır. MN aralığı AB aralığının 1/5 ile 1/50'si arasında değiştirilir.



A ve B noktalarında yere uygulanan Akımın oluşturduğu elektrik alanı (Potansiyel Gradienti) MN noktalarında ölçülür. Ölçülen değerler hesaplanarak aşağıdaki bağıntı ile Rezistivite değerleri bulunur.

$$\Omega_a = (K \times \Delta V) / I$$

Ω_a = Görünür rezistivite (Ohm.m)

ΔV = M,N noktalarında ölçülen potansiyel (mV)

I = Yere uygulanan akım (mA)

K = Dizilime bağlı katsayı

Ölçümlerde kullanılan aletin duyarlılığı 0.01 mV mertebesindedir.

Ölçülerin Değerlendirme İçin Hazırlanması

Arazide alınan ölçümler sonucunda yukarıdaki formüle göre hesaplanan görünür Rezistivite değerleri düşey ekseninde, ölçü derinliği (AB/2) yatay ekseninde olmak üzere işaretlenerek (62.5 mm/devirli) çift logaritmik kağıtlara dökülür. Böylece Jeolojik tabakaların yüzeyden derine doğru görünür Rezistivite değişim grafikleri elde edilir. Grafiklerin kaydırma tekniğiyle düzeltilip Orellana - Mooney model eğrileriyle karşılaştırılması sonucu elde edilen, tabakaların gerçek Rezistivite ve kalınlıkları belirlenir. Her ölçü noktası için bu işlem tekrarlanır elde edilen değerler ölçü noktaları altına işaretlenerek "Elektrik yapı kesiti" hazırlanır. Ölçülerin değerlendirilmesinde IX1D programı kullanılmıştır.

Düşey Elektrik Sondaj (DES) Yönteminde Kullanılan Cihazın Teknik Özellikleri

Çalışmalarda kullanılan cihaz Lippmann Jeofizik ölçüm cihazları üreticisinin RVA rezistivite cihazı kullanılmıştır.

RVA Rezistivite cihazının teknik özellikleri



Teknik Özellikler

Boyut	40 x 40 x 20 cm
Ağırlık	5500 g
Frekans	Tam doğru akım
Çıkış akımı	100 ... 1500 mA
Çıkış gerilimi	680 V s
Alıcının çözünürlüğü	1 mV
Faz çözünürlüğü	0.05 mRad'a kadar
AD-dönüştürücü	24 Bit
Görüntüle	1 x 10 haneli LCD
In-Faz / Out-of-Faz-Görüntülü	
Doğruluk	% 0,5
Hız	1 sn / ölçülen değer

DES Ölçülerinin Yorumu

Etüt alanında alınan DES ölçümlerinin yorumlanmasında, sondaj verileri ile korele edilerek yorumlanmıştır.

Çizelge 8.6. DES Ölçülerinin değerlendirilmesi

AB/2	MN	Ro_a	birim
1	1	357	Kireçtaşı
2	1	361	Kireçtaşı
3	1	385	Kireçtaşı
4	1	398	Kireçtaşı
5	1	402	Kireçtaşı
6	1	445	Kireçtaşı
8	1	468	Kireçtaşı
10	1	461	Kireçtaşı
12	1	464	Kireçtaşı
15	1	471	Kireçtaşı
18	1	476	Kireçtaşı
20	1	478	Kireçtaşı
25	1	479	Kireçtaşı
30	1	479	Kireçtaşı
35	1	470	Kireçtaşı

Amir

IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

IX.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmaları ve arazi gözlemleri neticesinde Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerin olduğu tespit edilmiştir.

IX.1.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

Çizelge 9.1. Kayaçların Ayrışma Derecelerinin Sınıflandırılması (ISRM 1981)

Sondaj No	Derinlik (m)	Ayrışma Derecesi	Simge	Litoloji	Formasyon
SK-1	0 - 5	Orta derecede ayrılmış	W3	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-2	0 - 5	Orta derecede ayrılmış	W3	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-3	0 - 5	Orta derecede ayrılmış	W3	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-4	0 - 5	Orta derecede ayrılmış	W3	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU

Çizelge 9.2. Kayaçların Ayrışma Derecelerinin Sınıflandırılması (ISRM 1981)

Ayrışma Derecesi	Tanımı	Açıklamalar
W1	Taze	Kayaç ayrışmasına ilişkin herhangi bir görüntü veri yok. Ana süreksizlik yüzeylerinde hafif renk değişimleri gözlemlenebilir.
W2	Az ayrılmış	Kayaç kendisinde ve süreksizlik düzlemlerindeki renk değişimleri ayrışma belirtisi göstermektedir. Kayaç tamamen ayrışmanın etkisiyle renk değiştirmiş olabilir ve taze kısımlarına göre dış yüzeyleri daha zayıf
W3	Orta ayrılmış	Kaya kütlelerinin yarısından daha azı bozulmuş ve/veya parçalanarak toprağa dönüşmüştür. Taze veya rengi bozulmuş kaya devamlılık veya kesikli bir şekilde gözlemlenebilir
W4	Çok ayrılmış	Kaya kütlelerinin yarısından daha fazlası bozulmuş ve/veya kısmen parçalanarak toprağa dönüşmüştür. Taze veya rengi bozulmuş kaya kütleleri devamlılık veya kesintili bir şekilde gözlemlenebilir
W5-W6	Tamamen ayrılmış	Tüm kaya kütleleri bozulmuş ve/veya parçalanarak toprağa dönüşmüştür. Orijinal kaya kütle yapısı halen büyük ölçüde kendini korumaktadır

Kayaçların Ayrışma dereceleri Orta Ayrılmış (W3) olarak tanımlanmıştır. (Çizelge 9.2)

Çizelge 9.3. RQD ile Kaya Kütleleri Özellikleri İlişkisi (Bowles, J. E., 1996)

Sondaj No	Derinlik (m)	TCR (Toplam Karot Verimi %)	RQD (Kaya Kalite Göst. %)		Kayaç Kalite Tanımı	Litoloji	Formasyon
			Hesapl. Değer	Referans Aralığı			
SK-1	0 - 1.5	35	30	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-1	1.5 - 3	50	40	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-1	3 - 5	55	45	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-2	0 - 1.5	40	35	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-2	1.5 - 3	45	40	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-2	3 - 5	35	25	0 - 25	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-3	0 - 1.5	40	30	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-3	1.5 - 3	50	40	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-3	3 - 5	35	30	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-4	0 - 1.5	35	30	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-4	1.5 - 3	50	45	25 - 50	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-4	3 - 5	35	25	0 - 25	Kötü Kaliteli	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU

Çizelge 9.4. RQD ile Kaya Kütleleri Özellikleri İlişkisi (Bowles, J. E., 1996)

RQD	Kayaç Tanımı
< 25	Çok Kötü Kaliteli
25-50	Kötü Kaliteli
50-75	Orta Kaliteli
75-90	İyi Kaliteli
90-100	Çok İyi Kaliteli

İnceleme alanından alınan kaya numunelere göre RQD değerleri % 25-45 aralığında ve "Kötü Kaliteli" olarak değerlendirilmiştir. (Çizelge 9.4)

Çizelge 9.5. Nokta Yükleme Direncine Göre Kayaç Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975)

Sondaj No	Derinlik (m)	Nokta Yük Dayanımı(kg/cm ²)		Kayaç Sınıfı	Litoloji	Formasyon
		Lab. Deney Sonucu	Referans Aralığı			
SK-1	2	16.60	10 - 20	Düşük Dayanımlı	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-2	2	20.30	20 - 40	Orta Dayanımlı	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-3	2	18.60	10 - 20	Düşük Dayanımlı	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU
SK-4	2	20.60	20 - 40	Orta Dayanımlı	BEYAZ-KREM RENKLİ KIREÇTAŞI	Teom -MİDYAT GRUBU

Çizelge 9.6. Nokta Yük Dayanımına Göre Kayaç Sınıflandırılması (Bieniawski, 1975)

Nokta Yük Dayanımı (kgf/cm ²)	Kayaç Tanımı
<10	Çok Düşük Dayanımlı
10-20	Düşük Dayanımlı
20-40	Orta Dayanımlı
40-80	Yüksek Dayanımlı
>80	Çok Yüksek Dayanımlı

İnceleme alanındaki yapılan sondajlar neticesinde, Kireçtaşı birimlerin,

Nokta yük dayanımı (Bieniawski, 1975)'na göre, 16.60-20.60 kgf/cm² arasında olup "Düşük-Orta Dayanımlı" kayaç sınıfındadır. (Çizelge 9.6)

Yerel Zemin Sınıflaması

İnceleme alanında sismik hızlara ve sondaj çalışmalarından ve jeofizik çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, Vs30 hızlarının 994-959-993 arasında değiştiği alanların zemin sınıfı ZB olarak belirlenmiştir.

Çizelge 9.7. 2019 DBYBHY Zemin Grupları Tablosu

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama		
		(V _s) ₃₀ [m/s]	(V _{so}) ₃₀ [darbe/30 cm]	(c _a) 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 kiler, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.). 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla nırla ve/veya organik içeriği yüksek kiler. 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli (PI > 50) kiler. 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı kiler.			

IX.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

İnceleme alanında yapılan sondaj, laboratuvar ve jeofizik çalışmalardan elde edilen veriler yeniden değerlendirilerek sahayı karakterize edecek zemin profilleri hazırlanmıştır. Bu profillerin hazırlanmasında, ortalama değerleri farklı şekilde etkileyecek lokal alanları karakterize eden veriler değerlendirmeye alınmamıştır.

Sondaj çalışmaları ve gözlemsel veriler neticesinde inceleme alanının litolojisini Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır.

35

IX.3. Zeminin Dinamik-Elastik Parametrelerin İncelenmesi

Çalışma kapsamında alınan ölçülerden elde edilen Vp ve Vs dalga hızlarının derinlikle değişimi belirlenmiştir. Hesaplanan bu hızlara göre, zeminin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için Yoğunluk (ρ), Maksimum Kayma Modülü (G), Young (Elastisite-E) Modülü, Poisson Oranı (ν), Bulk Modülü (K) ve Vs30 (m/sn) değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda, Özçep (2009) tarafından hazırlanan Excel tabanlı "Zemin Jeofizik Analiz" programından faydalanılmıştır.

Çizelge 9.8. Çalışma Alanının Dinamik-Elastik-Mühendislik Parametreleri

SERİM	Tbk.	h (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Vs30 (m/s)	g (gr/cm3)	Vp/Vs	v	Gmax (kg/cm2)	Ed (kg/cm2)	K (kg/cm2)	Litoloji	Formasyon
MASW-1	1	1.4	1300	915	994	1.86	1.42	0.01	15584	31453	10679	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom- MİDYAT GRUBU
	2	1.8	1800	1020		2.02	1.76	0.26	21008	53087	37412	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	
MASW-2	1	1.6	1270	804	959	1.85	1.58	0.17	11963	27887	13898	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom- MİDYAT GRUBU
	2	1.7	1760	1013		2.01	1.74	0.25	20604	51606	34724	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	
MASW-3	1	1.6	1310	814	993	1.87	1.61	0.19	12357	29300	15529	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	Teom- MİDYAT GRUBU
	2	1.7	1780	1061		2.01	1.68	0.22	22667	55510	33575	BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI	

Sismik P Dalgası (Boyuna Dalga Hızı (Vp))

Kayıtçılara ilk ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı, kabuğun yapısına göre 1,5 ile 8 km/ sn arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusuna paraleldir. P dalgaları her türlü ortamda (katı, sıvı) yayılırlar. P dalgaları yeraltının geometrisi ve yapısal durumunu ortaya koyarlar. Boyuna dalgalarla 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.

Çalışma sahasında yapılan masw çalışması neticesinde elde edilen P dalgası hızları Bilgin 1989 sınıflaması göz önünde bulundurularak kazınabilirlik sınıflaması yapılmıştır.

Çizelge 9.9. P dalgası hızı ile zeminlerin ya da kayaların kazınabilirlikleri (Bilgin 1989)

P dalgası hızı (m/sn)	Kazınabilirlik
<458	Rahatça Kazınabilir
458-1220	Kolay Kazınabilir
1220-1525	Orta-Zor Kazınabilir
1525-1830	Zor Kazınabilir
1830-2135	Çok Zor Kazınabilir
>2135	Patlatıcıyla Kazınabilir

PROFİLLER	TABAKALAR	P DALGA HIZI	KAZINABİLİRLİK
Serim-1	1.Tabaka	1300	Orta-Zor Kazınabilir
	2.Tabaka	1800	Zor Kazınabilir
Serim-2	1.Tabaka	1270	Orta-Zor Kazınabilir
	2.Tabaka	1760	Zor Kazınabilir
Serim-3	1.Tabaka	1310	Orta-Zor Kazınabilir
	2.Tabaka	1780	Zor Kazınabilir

Yoğunluk (ρ) (gr/cm³)

Yeryüzünden başlayarak devam eden P dalga hızından, tabakaların eğimi, kalınlığı ve yoğunluğu zaman - uzaklık eğrisinden saptanır ve hesaplanır. Boyuna dalga hızına göre amprik olarak Telford (1976) tarafından verilen yoğunluk aşağıdaki formülden hesaplanır.

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

Burada ρ , yoğunluk (gr/cm^3), V_p , boyuna dalga hızı (km/sn).

Çizelge 9.10. Zemin birimlerinin yoğunluk sınıflaması (Keçeli, 1990).

Yoğunluk	Tanımlama
$g < 1,2$	Çok düşük
$1,2 < g < 1,4$	Düşük
$1,4 < g < 1,9$	Orta
$1,9 < g < 2,2$	Yüksek
$g > 2,2$	Çok Yüksek

PROFİLLER	TABAKALAR	YOĞUNLUK	TANIMLAMA
Serim-1	1.Tabaka	1.86	Orta
	2.Tabaka	2.02	Yüksek
Serim-2	1.Tabaka	1.85	Orta
	2.Tabaka	2.01	Yüksek
Serim-3	1.Tabaka	1.87	Orta
	2.Tabaka	2.01	Yüksek

Poisson Oranı

Yer altı yapılarının enine ve boyuna değişimlerinin oranını inceler. Enine daralmanın boyuna uzamaya oranı olarak tanımlanır. Sert kayalarda düşük, gözenekli ve gevşek kayalarda yüksektir. Poisson oranı birimlerin katılığını bir başka ifadeyle gözenekliliğini ifade etmektedir. Birimsizdir. $P = (V_p^2 - 2 \cdot V_s^2) / (2 \cdot V_p^2 - 2 \cdot V_s^2)$

Çizelge 9.11. Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırılması (A.Ercan, 2001).

Poisson Oranı	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

PROFİLLER	TABAKALAR	POISSON ORANI	SIKILIK
Serim-1	1.Tabaka	0.01	Sağlam Kaya
	2.Tabaka	0.26	Sıkı Katı
Serim-2	1.Tabaka	0.17	Katı
	2.Tabaka	0.25	Sıkı Katı
Serim-3	1.Tabaka	0.19	Katı
	2.Tabaka	0.22	Sıkı Katı

Bulk (Sıkışmazlık) Modülü (K kg/cm^2)

Basit bir hidrostatik basınç altındaki gerilme – deformasyon oranının ölçüsüdür. Burada gerilme basınç olup (birim alandaki kuvvet yerine geçer) deformasyon, cismin hacimce değişme miktarıdır. Bulk modülü kayacın sıkışmazlığını kontrol eden modüldür. Yoğunluk ve sismik hızlar yardımıyla elde edilir. $K = (E/3(1-2\sigma)) \text{kg/cm}^2$ $K = ((d(V_p^2 - 4/3V_s^2)/100) \text{kg/cm}^2$

Çizelge 9.12. Bulk modülü değerlerine göre zeminlerin dayanımı (Keçeli, 1990)

Bulk Modülü (kg/cm^2)	Sıkışmazlık
$K < 400$	Çok Az
$400 < K < 10000$	Az
$10000 < K < 40000$	Orta
$40000 < K < 100000$	Yüksek
$K > 100000$	Çok Yüksek

PROFİLLER	TABAKALAR	BULK MODÜLÜ	SIKISMAZLIK
Serim-1	1.Tabaka	10679	Orta
	2.Tabaka	37412	Orta
Serim-2	1.Tabaka	13898	Orta
	2.Tabaka	34724	Orta
Serim-3	1.Tabaka	15529	Orta
	2.Tabaka	33575	Orta

Kayma Modülü-G (kg/cm²)

Makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere karşı formasyonun direncini gösterir. Sıvıların makaslama 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. $G = (d \cdot V_s^2) / 100$ (kg/cm²)

Çizelge 9.13. Kayma Modülü değerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (Keçeli,1990)

G_{max} (kg/cm ²)	Dayanım
$G < 400$	Çok Zayıf
$400 < G < 1500$	Zayıf
$1500 < G < 3000$	Orta
$3000 < G < 10000$	Sağlam
$G > 10000$	Çok Sağlam

PROFİLLER	TABAKALAR	KAYMA MODÜLÜ	DAYANIM
Serim-1	1.Tabaka	15584	Çok Sağlam
	2.Tabaka	21008	Çok Sağlam
Serim-2	1.Tabaka	11963	Çok Sağlam
	2.Tabaka	20604	Çok Sağlam
Serim-3	1.Tabaka	12357	Çok Sağlam
	2.Tabaka	22667	Çok Sağlam

Dinamik Elastisite Modülü-E (kg/cm²)

Birim kesit alana yüklenen yükün, birim uzunluktaki uzamaya oranı *elastisite modülü* olarak adlandırılır. Bir doğrultuda streslerin (gerilmelerin), strainlere (deformasyonlara) oranı olarak da tanımlanır. $E = 2\mu(1+\sigma)$ kg/cm² $E = G \cdot (3 \cdot V_p^2 - 4 \cdot V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)$

Çizelge 9.14. Bina Elastisite Modülü değerine göre kayaçların dayanımı (Keçeli,1990)

E_d (kg/cm ²)	Dayanım
$E < 1000$	Çok Zayıf
$1000 < E < 5000$	Zayıf
$5000 < E < 10000$	Orta
$10000 < E < 30000$	Sağlam
$E > 30000$	Çok Sağlam

PROFİLLER	TABAKALAR	ELASTİSİTE MODÜLÜ	DAYANIM
Serim-1	1.Tabaka	31453	Çok Sağlam
	2.Tabaka	53087	Çok Sağlam
Serim-2	1.Tabaka	27887	Sağlam
	2.Tabaka	51606	Çok Sağlam
Serim-3	1.Tabaka	29300	Sağlam
	2.Tabaka	55510	Çok Sağlam

Çizelge 9.15. Zemin Grupları ve Yerel Zemin Sınıfları (Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği)

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama		
		V_{s30} (m/sn)	(N_{60})(30 darbe/cm)	(C_u)(30 kPa)
ZA	Sağlam Sert Kayalar	>1500	-	-
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760-1500	-	-
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, 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 topraklarda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası	<180	<15	<70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler: 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaştırılabilir zeminler, yüksek derecede hassas killeri, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killeri, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ($PI > 50$) killeri, 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killeri.			

Çalışma sahasında Jeofizik çalışmalar sonucu elde edilen 30 m. derinlik için ortalama kesme dalga hızı değeri sonucuna göre, Zemin Sınıfı: **ZB** dir.

Çizelge 9.16. Vs30 Hızları ve Zemin Sınıflaması

Serim No	Vs(30) değeri (m/sn)	Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi
Serim-1	994	ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar
Serim-2	959	ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar
Serim-3	993	ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar

IX.4. Şişme-Oturma ve Taşıma Gücü Analizleri ve Değerlendirme

IX.4.1. Zeminlerin Şişme Analizleri

İnceleme alanı Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerinden meydana geldiği için şişme potansiyeli beklenmemektedir.

IX.4.2. Zeminlerin Oturma Analizleri

İnceleme alanı Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerinden meydana geldiği için oturma beklenmemektedir.

IX.4.3. Kayaların Taşıma Gücü Analizleri

Taşıma gücü, temel etkinliğinin yaklaşık iki katı derinlikte, zemine kadar etki eder ve bu zeminin dayanımını verir. Deney sonuçlarına göre kaya zeminler için taşıma gücü, hesaplanmış ve Nokta yükleme deneyi sonucunda elde edilen $I_{s(50)}$ değeri ile tek eksenli sıkışma dayanımı (q_u) arasında, $q_u = C \cdot I_{s(50)}$ şeklinde bir ilişki olup, C katsayısı genel olarak 12 ile 24 arasında değişir. Bu değer kayacın tipine, anizotropinin derecesine v.b faktörlere bağlıdır.

$$q_a = K \cdot q_u$$

q_u =Kayanın basınç dayanımı

K= Kaya kalitesine bağlı parametreler

Buna göre,

TAŞIMA GÜCÜ HESABI			
SK-1 (2.00 m)		SK-4 (2.00 m)	
$I_s = 16.60 \text{ kg/cm}^2$	$C = 12$	$I_s = 20.60 \text{ kg/cm}^2$	$C = 12$
$q_u = 12 \times 16.60 = 199.20 \text{ kg/cm}^2$		$q_u = 12 \times 20.60 = 247.20 \text{ kg/cm}^2$	
$q_a = (0.1 \times 199.2)$		$q_a = (0.1 \times 247.20)$	
$q_a = 19.92 \text{ kg/cm}^2$		$q_a = 24.72 \text{ kg/cm}^2$	

Çizelge 9.17. Laboratuvar Verilerine Göre Taşıma Gücü Değerleri (Terzaghi, 1943)

Sondaj No	Numune	Derinlik	$I_{s50} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$	$q_u \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$	Sonuç $\text{(kg/cm}^2\text{)}$
SK-1	CR	2.00	16.60	-	19.92
SK-2	CR	2.00	20.30	-	24.36
SK-3	CR	2.00	18.60	-	22.32
SK-4	CR	2.00	20.60	-	24.72

İnceleme alanında sondaj kuyularından alınan numuneler üzerinde uygulanan laboratuvar deneyi sonucunda yapılan hesaplama neticesinde inceleme alanı zemininin taşıma gücünün Nokta Yükleme Deneyine göre $19.92\text{-}24.72 \text{ kg/cm}^2$, aralığında olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 9.17)

Bu bölümde yapılan tüm hesaplama, analiz ve değerlendirmeler zeminin genel karakteristik özelliklerini belirlemeye yönelik olup, tüm bu hesaplama, analiz ve değerlendirmeler zemin ve temel etüt çalışmalarında ayrıntılı olarak irdelenmeli ve mühendislik parametreleri projeye esas olarak tespit edilmelidir.

Asu

X. HİDROJEOLojİK ÖZELLİKLER

X.1. Yeraltı Suyu durumu

İnceleme alanında yapılan toplam 4 adet sondaj kuyusu ve yapılan jeofizik çalışmalar sonucunda yeraltı su seviyesi rastlanılmamıştır.

X.2. Yüzey Suları

İnceleme alanınınnda herhangi bir akar ve kuru dere bulunmamaktadır.

Mevsimsel koşullara ve yağış rejimine bağlı olarak bölgede yeraltı, yerüstü, sızıntı ve atık sulara bağlı olumsuzlukların meydana gelmemesi açısından temel ve yüzey drenajları yapılarak temel altına su sızması önlenmelidir. Parsel bazında yapılacak olan zemin etüt raporlarında bu durum dikkate alınmalı, yapılacak yapı çevresinde drenaj, temel yalıtımı yapılmalıdır.

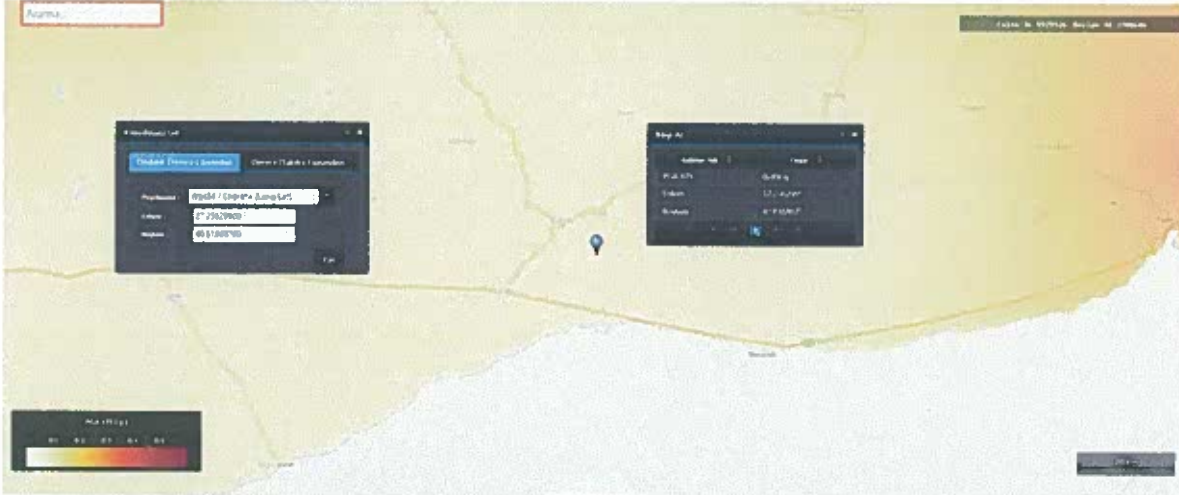
X.3. İçme ve Kullanma Suyu

İnceleme alanınının yakınında içme ve kullanma suları şehir şebekesinden sağlanmaktadır.

İnceleme alanı için AFAD tarafından hazırlanan deprem bölgeleri için tehlike haritasında gerekli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Buna göre, inceleme alanı için tekrarlama periyodu 475 yıl olan DD-2 (Deprem Yer Hareketi Düzeyi-2) hareket düzeyinde en büyük yer ivme değeri $PGA = 0.086 \text{ g}$ olarak elde edilmiştir. Söz konusu parseller için AFAD (2018) tarafından verilmiş olan değerler aşağıda görülmektedir.

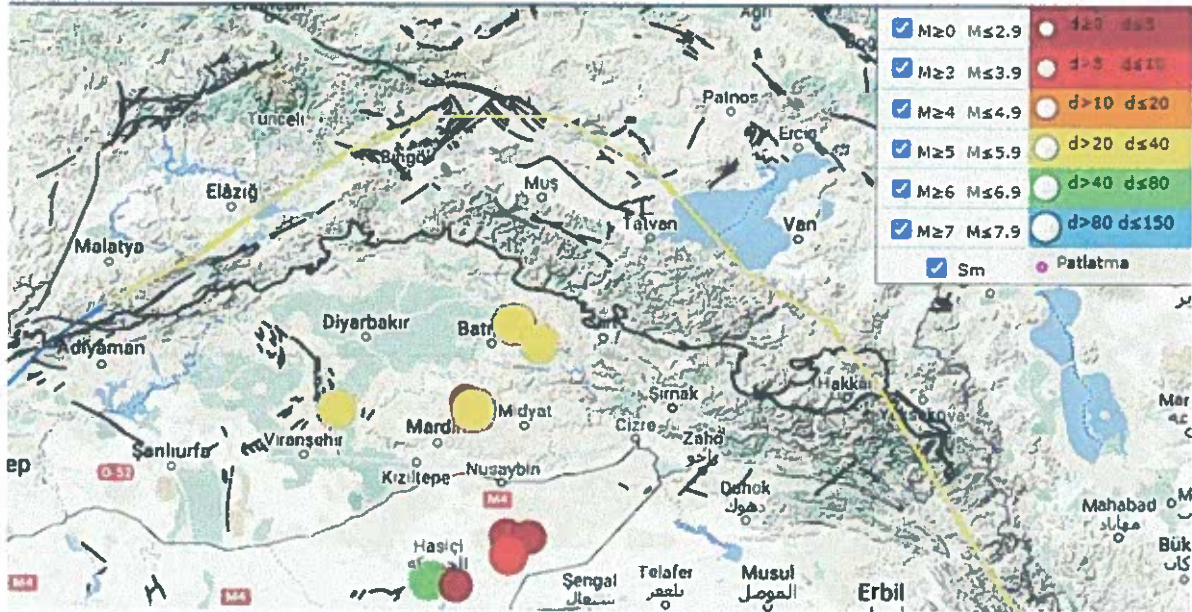
XI.1.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi

Deprem tehlike analizleri deterministik ve probalistik olmak üzere iki farklı şekilde yapılır. Probalistik deprem tehlikesi hasar yapıcı yer hareketinin belli bir yerde ve belli bir zaman periyodu içerisinde meydana gelme olasılığı olarak tanımlanır. Deterministik olarak belirlenen deprem tehlikesi, zaman boyutundan bağımsız olarak, bölgede meydana gelebilecek en büyük depremin yaratacağı yer hareketinin düzeyidir. Bu rapor kapsamında yapıyı planlanan projenin bir mühendislik ömrü olacağı düşünülerek deprem tehlike analizi probalistik yöntem kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 11.2. İnceleme Alanı Türkiye Deprem Tehlike Haritasındaki Yeri

Mardin İli Artuklu ilçesi alanına ait imar planına esas Jeolojik Jeoteknik etüt raporu kapsamında, çalışma alanı ve çevresinin depremsellik ve poisson olasılık dağılımı ile deprem tehlike analizi yapılmıştır. Bu amaçla, çalışma alanı (37.255°E , 40.819°B) merkez olmak üzere 100 km'lik yarıçap içinde, sınırlanan bölgede sismik tehlikenin araştırılması için, bölgede 1900-2023 yılları arasında meydana gelmiş magnitudü 4.0 ve daha büyük deprem verileri kullanılmıştır. Bu veriler, koeri.boun.edu.tr'nin kayıtlarıdır. Bu veriler, koeri.boun.edu.tr'nin kayıtlarıdır. Hesaplamalarda kullanılan depremlerle ilgili tarih, enlem (N), boylam E, kaynak, odak derinliği ve büyüklük değerleri verilmiştir. ISC ve TURKNET katalog verileri içerisinde M_b , M_l ve M_d büyüklüğünde verilen depremlerin yüzey dalgası magnitudüne (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.



Şekil 11.3. İnceleme Alanı (37.255°E, 40.819°B) Merkez Olmak Üzere 100 km Yarıçap İçinde Meydana Gelen Depremlerin Dağılımı (<http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb>)

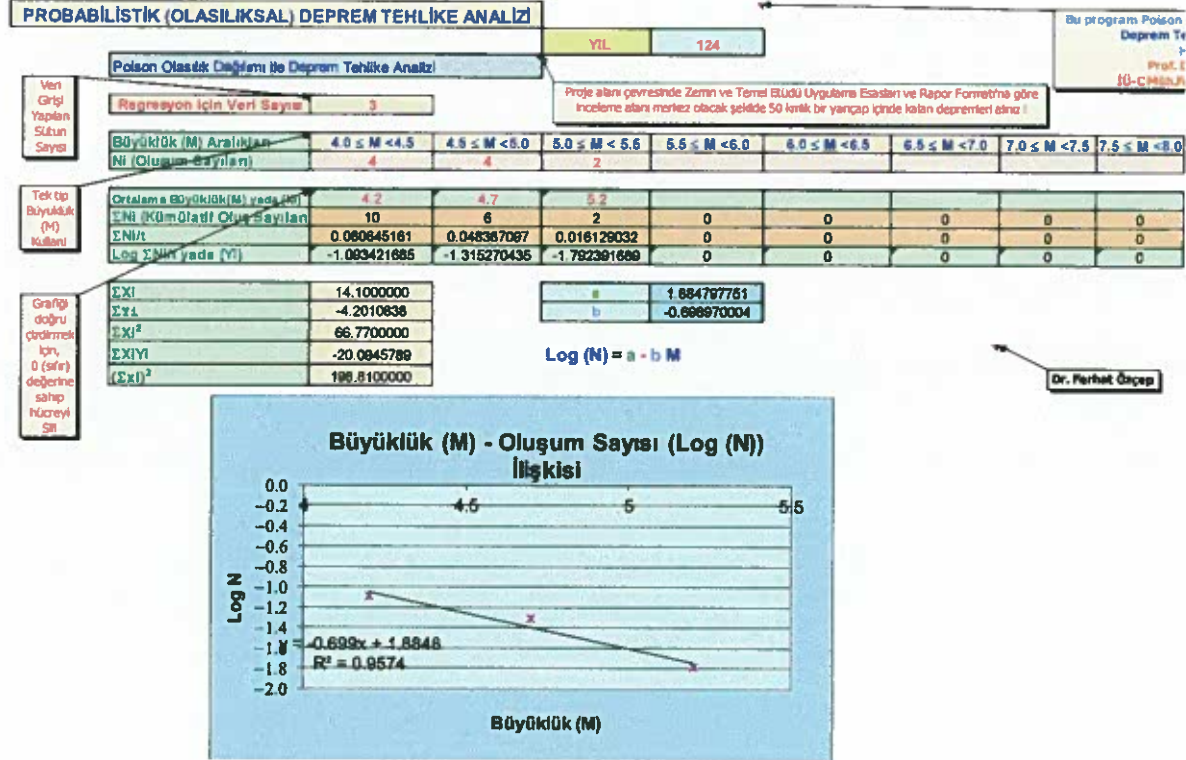
Çalışma alanı (37.255°E, 40.819°B) merkez olmak üzere 100 km yarıçaplı alan içinde kalan (Şekil-11.3), magnitüdü 4 ve üzeri olan depremler seçilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan depremler Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi Bütünleştirilmiş Homojen Türkiye Deprem Kataloğu kullanılarak indirilmiştir. (<http://udim.koeri.boun.edu.tr/zeqdb/>) belirtilen internet sitesinde dairesel arama yapılarak depremler seçilmiştir. Yapılan hesaplamalarda Y. Doç. Dr. Ferhat Özçep'in hazırladığı excell tabanlı Zemin Jeofizik Analiz_17-07-2021 programı.

Çizelge 11.1. İnceleme alanı Merkez Olmak Üzere 100 Km lik Alan İçerisinde Yer Alan Magnitüdü 4.0 ve Üzeri Depremler

No	Olas tarihi	Olas zamanı	Enlem	Boylam	Der(km)	xM	Mw	Yer
1	2.04.2023	16:18:52.82	36.75	41.41	1.7	4	4	SURIYE
2	10.02.2021	05:06:12.71	36.76	41.24	3.4	4	4	SURIYE
3	24.10.2007	18:25:13.51	36.46	40.88	5	4.4		SURIYE
4	7.08.2000	06:36:24.20	37.55	40.95	8	4		DEREICI-SAVUR (MARDİN) [West 1.0 km]
5	17.09.1994	02:24:41.50	37.88	41.48	33	4.9		YAKITTEPE-KURTALAN (SIIRT) [South West 1.2 km]
6	23.09.1968	21:27:22.20	36.49	40.68	49	4.7	4.7	SURIYE
7	28.06.1965	23:27:02.90	38.00	41.30	33	5.4	5.4	ESKİHAMUR-BESİRİ (BATMAN) [South West 2.7 km]
8	19.09.1964	16:57:01.00	37.50	40.00	30	4.7	4.7	DUZTAS-DERİK (MARDİN) [North West 2.1 km]
9	19.03.1960	14:53:53.60	36.64	41.27	10	4.7	4.7	SURIYE
10	2.12.1941	05:02:56.00	37.50	41.00	30	5.3	5.3	YENİLMEZ-SAVUR (MARDİN) [South East 1.2 km]

Aletsel dönem içerisinde $4.0 \leq M_s \leq 4.5$ magnitüd aralığındaki depremlerin 4 adet olduğu $4.5 \leq M_s \leq 5.0$ magnitüd aralığındaki depremlerin 4 adet olduğu, $5.0 \leq M_s \leq 5.5$ magnitüd aralığındaki depremlerin 2 adet olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki yapı stoğu itibarıyla yıkıcı deprem eşiğinin $M=7.2$ olduğu kabulüyle, çalışma alanı ve çevresinde orta büyüklükte deprem sayısının fazla olduğu görülmektedir. Bu histogram incelendiğinde bu bölgede yapılacak olan yapıların "Afet Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak yapılmalıdır.

Çizelge 11.2. Magnitüd aralıkları ve deprem oluş sayıları ve Magnitüd oluşum sayısı ilişkisi

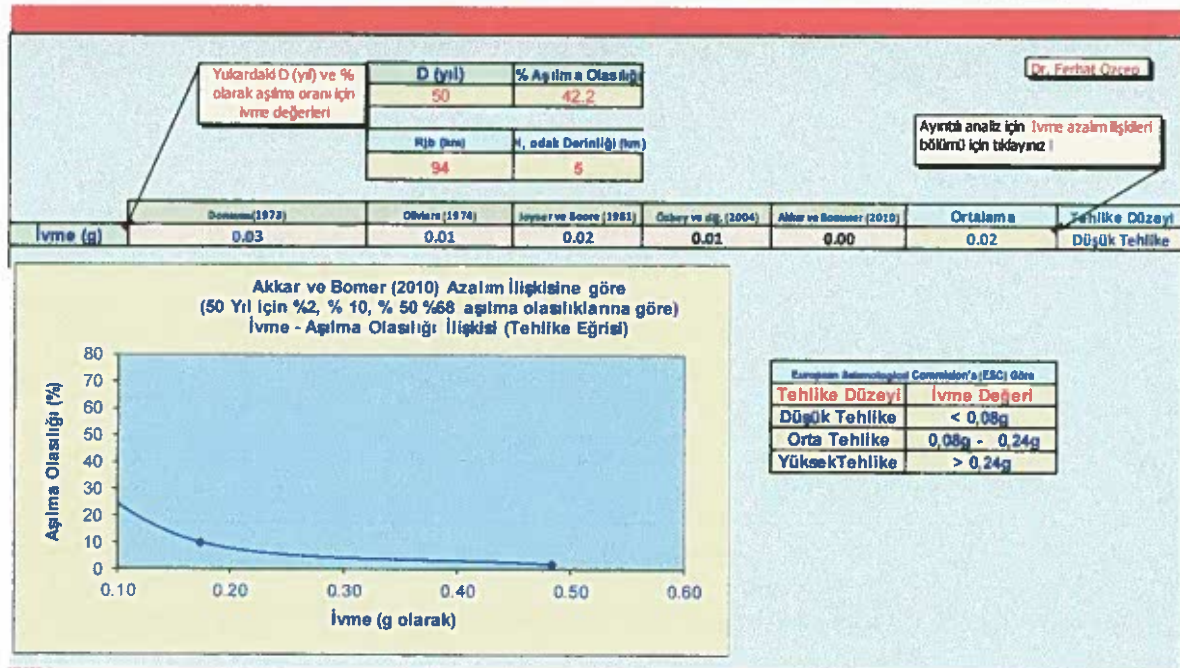


Çizelge 11.3. Poisson olasılık dağılımı

Poisson Olasılık Dağılımı

$$R_m = 1 - e^{-(N(M) \cdot D)}$$

		Yıllar					
N(M)	Büyüklik (M)	10	50	75	100	(Yıl)	Tekrarlama Periyodu
0.122721	4.0	70.7	99.8	100.0	100.0	8	
0.084882	4.5	42.2	93.6	98.4	99.6	18	
0.024544	5	21.8	70.7	84.1	91.4	41	
0.010976	5.5	10.4	42.2	56.1	68.6	91	
0.004909	6	4.8	21.8	30.8	38.6	204	
0.002196	6.5	2.2	10.4	15.2	19.7	456	
0.000982	7	1.0	4.8	7.1	9.4	1019	
0.000439	7.5	0.4	2.2	3.2	4.3	2278	
0.000196	8	0.2	1.0	1.5	1.9	5093	



(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 Yılmaztürk 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):

$$M = \log(a/T) + 1.66 \log \Delta o + 3.3 \quad (T=20 \text{ s için}) \text{ Burada;}$$

M: Depremin büyüklüğü,

a: Rayleigh yüzey dalgasının yatay bileşeninin genliği,

T: Periyot (10-30 s aralığında)

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

Kütahya ve çevresi deprem sayısı (1900-günümüze) deprem büyüklüğü (M) arasındaki ilişki incelendiğinde aletsel dönem içerisinde $4.0 \leq M_s \leq 4.9$ ve $5.0 \leq M_s \leq 5.9$ magnitüd aralığındaki depremlerin 16 ve 1 adet olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki yapı stoğu itibarıyla yıkıcı deprem eşiğinin $M=5.0$ olduğu kabulüyle, çalışma alanı ve çevresinde orta büyüklükte deprem sayısının çok fazla olmadığı görülmektedir. Bunun yanında 1900'dan günümüze kadarki zaman içerisinde $6.0 \leq M_s \leq 7.5$ aralığında hiç deprem Raporun bu bölümündeki matematiksel hesaplamalar, Microsoft Excel Fonksiyon Ekle aracı kullanılarak, ayrıca Özçep (2007) tarafından hazırlanan Excel tabanlı "Zemin Jeofizik Analiz©" programından faydalanılarak hesaplanmıştır.

Etkin deprem kuşakları üzerinde kurulması planlanan yapıların depreme dayanıklı olarak projelendirilmesi için "Deprem Risk 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 – Richter (1949) tarafından;

$$\log N = a - bM$$

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

Amk

süresindeki deprem etkinliğine bağlı olarak değişir. b katsayısı ise sismotektonik parametredir ve incelenen bölgenin tektonik özelliklerine bağlı olarak değişir. b değerindeki değişimler, sismotektonik bölgelendirme depremlerin önceden belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır. Weeks vd. (1978) tarafından kayalar 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 – 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 yığmsal frekanslarından saptanan bağıntılardan yararlanılır (Öztemir vd, 2000).

XI.1.3. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme

İnceleme alanında yapılan 4 adet sondaj çalışmaları neticesinde yeraltı suyu gözlenmemiştir. Ayrıca zeminin kaya nitelikte olmasından dolayı zeminde herhangi bir sıvılaşma riski de beklenmemektedir.

XI.1.4. Zemin Büyütmesi ve Hakim Periyodunun Belirlenmesi

Masw-Kırılma çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre, Zemin hakim titreşim periyodu sağlam zeminlerde ve kaya zeminlerde küçük değerler alırken, gevşek alüvyon zeminlerde büyük değerler alırlar. Zemin büyütmesi değerinde zemin hakim titreşim periyodunda olduğu gibi sağlam zeminlerde küçük değerler alırken, gevşek alüvyon zeminlerde büyük değerler alırlar. Yapının doğal salınım periyodu ile zeminin hakim titreşim periyodu birbirine yakın olduğu durumlarda zemin büyütmesi değerleri artmakta ve buna bağlı olarak yapıya etki edecek deprem yüküde büyümektedir. Bu durumda yapı pedeyodu her zaman zemin periyodundan küçük olmalıdır. Deprem sırasında yayılan dalgaların enerjisi yerde burkulma-yamulma oluşturur. Bunun sonucunda yerde bir şekil değiştirme meydana gelir. Şekil değiştirmeye neden olan enerji ortadan kalkınca zemin başlangıçtaki şekline geri dönebiliyorsa, bu zeminin esnek davranışlı olduğunu gösterir. Zeminin dinamik yükler altındaki esneklik davranışlarının tespit edilmesi mühendislik açısından önem taşımaktadır. Genelde dinamik yükler altındaki esneklik direnci (E_D), statik yükler altındaki esneklik direncinden (E_s) onlarca kat fazladır. Dolgu, Alüvyon, sel getirimli malzeme ve tersiyer gevşek birimler üzerinde yapılan ölçümlerin sayısal analizi sonucunda E_D ile E_s arasında aşağıdaki bağlantı bulunmuştur (Yokoto,1976)

Teknik olarak sağlam kaya tabakası üzerinde bulunan yumuşak bir zemin tabakasının küçük sönümsüz titreşimler için hakim titreşim periyodu vardır ve aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$T_0 = \Sigma 4H_i / V_{si} \text{ (Kanai, 1983)}$$

Burada H : Tabaka kalınlığı ve Vs ise S – dalga hızıdır. Titreşimlerin genlikleri arttıkça kayma modülünde ve S – dalga hızında azalma olacağı için hakim periyot değeri dereceli olarak düşer ve çok kuvvetli deprem halinde doğrusal olmayan davranıştan dolayı hakim periyot kalmaz. Çok tabakalı zeminlerde küçük genlikli titreşimler için hakim titreşim periyodu olmasına karşın bu periyodu bulmaya yarayan tek bir formül vermek mümkün değildir. Tabakaların özellikleri birbirine yakın ise, ortalama Vs hızına sahip ve toplam H kalınlığında tek bir tabaka varmış gibi hesap yapılabilir (Keçeli, 1996). Bu zemin hakim periyodundan TA ve TB zeminin alt ve üst titreşim periyoduna elde etmek için,

$$T_A = 0,67 T_0 \text{ ve } T_B = 1,5 T_0 \text{ bağıntıları önerilmektedir (Aytun, 2001)}$$

Çizelge 11.4. Zemin Hakim Titreşim Periyotlarına ve Spektral Büyütmelere Göre Sınıflandırma (Ansal vd. 2004)

To Aralığı	Ölçüt Tanımı	Spektral Büyütme	Tehlike Düzeyi
0.10-0.30 sn	A	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 sn	D		

Çizelge 11.5. Zemin Büyütmesi ve Zemin Hakim Titreşim Periyotları

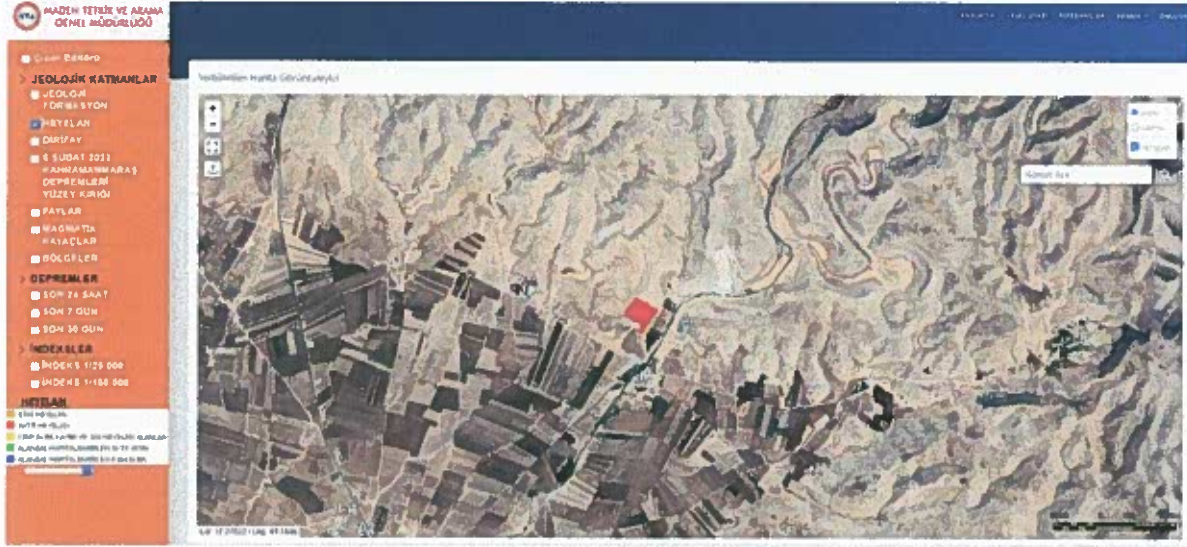
Çalışma No	Ak (boyutsuz)	Ansal vd (2004)	Ta	Tb	To (sn)	Ansal vd (2004)
MT-1	0.75	A (Düşük)	0.09	0.20	0.13	A
MT-2	0.97	A (Düşük)	0.09	0.20	0.13	A

İnceleme alanının yapı öz periyotları ve yapı periyodu amplifikasyon uç değerleri, hesaplanan zemin hakim titreşim periyotlarına göre seçilmeli ve herhangi bir deprem sonucunda yatay deprem yüklerinin oluşturacağı salınım durumunda yer ile yapının rezonansa geçmesinin engellenmesi gerekmektedir. Bunun yanında, Kumsar vd.(2005) spektral büyütmelerin 2.0 ve üzerindeki değerlerinin yerleşime önemli alanlar için ölçüt oluşturacağını belirtmişlerdir. Bu açıdan büyütmenden kaynaklanabilecek jeoteknik sorunlara dikkat edilmeli, yapı boyut ve temel analizleri buna göre gerçekleştirilerek, depreme dayanıklı yapı tasarımı ilkelerine bağlı kalınmalıdır. Yapılan mikrotremör ölçümlerine göre zemin hakim titreşim periyodu $T_0 = 0.13$ sn olarak bulunmuş olup, Ansal (2004) sınıflamasına göre "A" ölçüt tanımına, zemin büyütmesi ise $A_k = 0.75-0.97$ aralığında bulunmuş olup Ansal (2004) sınıflamasına göre A (Düşük) Tehlike Düzeyine girer.

XI.2. Kütle Hareketleri

İnceleme alanının jeolojisini Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimleri oluşturmaktadır. İnceleme alanının topoğrafik eğimi % 0-10

(Yumuşak Eğimli Alanlar), % 10-20 (Düşük Eğimli Alanlar) ve % 20-30 (Orta Eğimli Alanlar) aralığındadır. Yapılan gözlemler sonucu mevcut durumda heyelan, akma gözlenmemiştir.



Şekil 11.5. Türkiye Heyelan Envanter Haritası (Mta Yerbilimleri Harita Görüntüleyici)

Şekil 11.5'te verilen MTA heyelan envanter haritasına göre mevcut durumda inceleme alanında heyelan bölgesi bulunmamaktadır.

XI.3. Su Baskını

İnceleme alanında akar ve kuru dere bulunmamaktadır. İnceleme alanında herhangi bir su baskını riski bulunmamakta olup, planlama öncesinde DSI'den görüş alınmalı ve planlama bu görüş doğrultusunda yapılmalıdır.

XI.4. Çığ

İnceleme alanında herhangi bir çığ riski beklenmemektedir.

XI.5. Diğer Doğal Afet Tehlikeleri ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi

İnceleme alanında çökme, tasman, karstlaşma ve tıbbi jeoloji açısından bir risk bulunmamaktadır.

Amir

XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ

İnceleme alanında yapılan jeolojik-jeoteknik çalışmalar sonucunda, inceleme alanı jeolojisini oluşturan birimlerin Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimler olduğu belirlenmiştir.

Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerin ayrışma dereceleri Orta Ayrışmış (W3) olarak, RQD değerleri "Kötü Kaliteli" olarak, Nokta yük dayanımı (Bieniawski, 1975)'na göre, "Düşük-Orta Dayanımlı" kayaç sınıfındadır.

MTA heyelan envanter haritasına göre inceleme alanında herhangi bir kütle hareketi gözlenmemiştir. İnceleme alanı eğimi % 0-10 (Yumuşak Eğimli Alanlar), % 10-20 (Düşük Eğimli Alanlar) ve % 20-30 (Orta Eğimli Alanlar) olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan arazi çalışmaları, laboratuvar sonuçları, jeolojik-jeoteknik değerlendirmeler yeraltı suyu durumu, zeminin mühendislik özellikleri ve doğal afet tehlike verileri esas alınarak yerleşime uygunluk değerlendirilmesi yapılmış olup, inceleme alanı Uygun Alanlar-2 (UA-2) ve Önlemlili Alan 2.1 (Ö.A-2.1): Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar olarak değerlendirilmiştir. 1/1000 ölçekli yerleşime uygunluk haritalarında UA-2 ve ÖA-2.1 simgesi ile gösterilmiştir.

Uygun Alanlar-2 (UA-2): Kaya Ortamlar

İnceleme alanında topoğrafik eğimin % 0-10 arasında olduğu, jeolojisini Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerin oluşturduğu, jeoteknik açıdan oturma, şişme, taşıma gücü vb. Mühendislik sorunlarının olmadığı ve jeolojik tehlike yönünden heyelan, kaya düşmesi vb. risklerin gözlenmediği alanlar yerleşime uygunluk açısından Uygun Alanlar-2 olarak tanımlanarak, ekte verilen yerleşime uygunluk haritalarında bu alanlar "UA-2" simgesiyle gösterilmiştir.

Bu alanlarda,

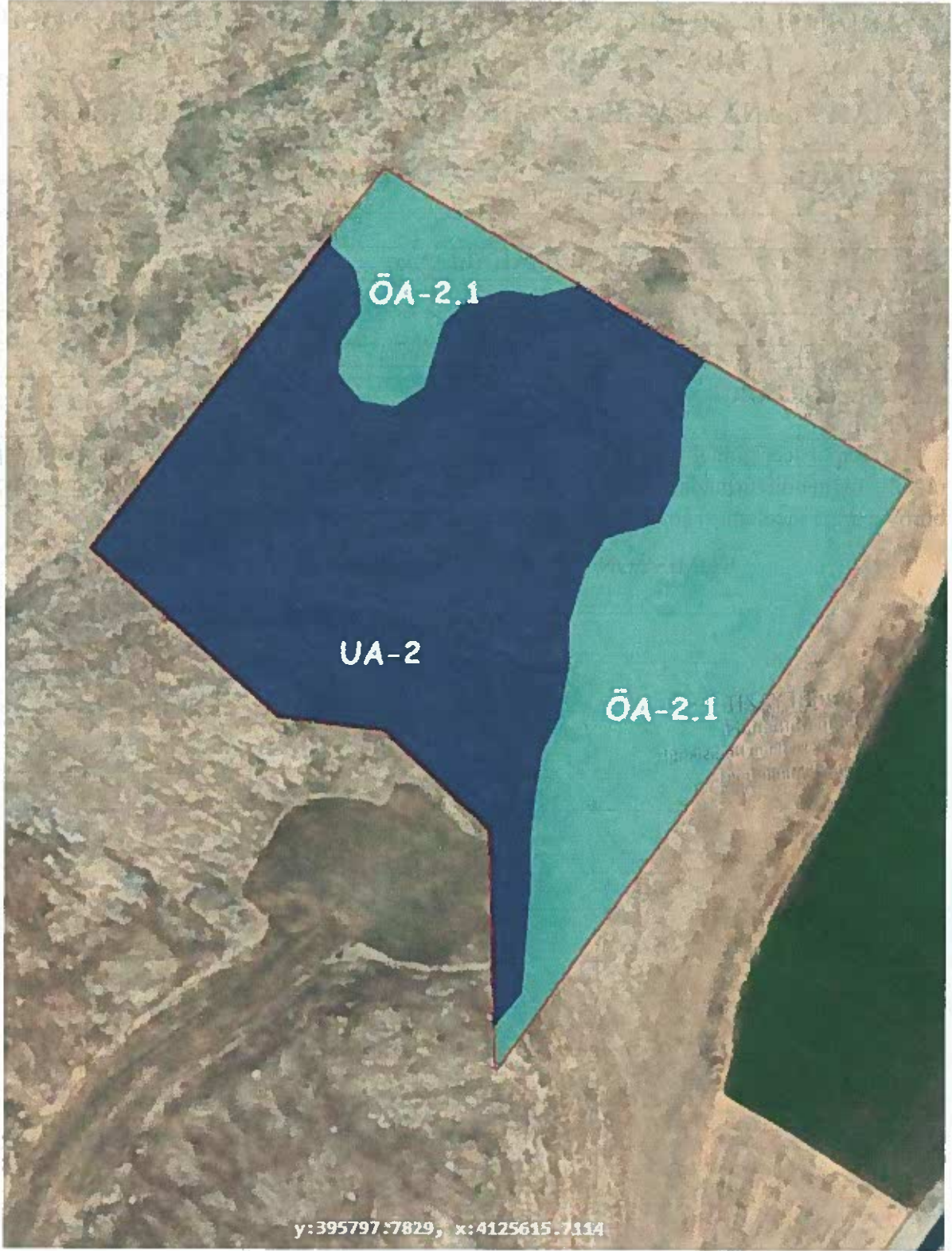
- Yapı temelleri üstteki nebati toprak ve ayrışmış kaya seviyeleri kaldırıldıktan sonra, kaya birimlerin nispeten sağlam seviyelerine oturtulması gerekmektedir. Ayrıca, yüzey ve atık suların yapı temellerine ulaşmasını engelleyecek drenaj sistemleri uygulanmalıdır.
- Parsel bazı zemin temel etütlerinde temel tipi, temel derinliği ve temellerin oturacağı seviyelerin mühendislik parametreleri (taşıma gücü vb.) ayrıntılı olarak irdelenmeli ve gerekmesi halinde doğacak problemlere göre alınması gereken önlemler belirlenmelidir.
- Her türlü yapılaşmada "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik" ve "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine uyulmalıdır.

Önemli Alanlar 2.1 (ÖA-2.1) : Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar

Eğimin % 10'dan büyük olduğu, jeolojisinin yapılan sondajlara göre Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerden oluştuğu alanlarda eğim ve litolojiye bağlı olarak stabilite sorunları meydana gelebilir. Bu stabilite sorunları mühendislik önlemleri ile önlenebileceğinden bu alanlar yerleşime uygunluk açısından Önemli Alan 2.1 (ÖA-2.1): Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar olarak değerlendirilerek, yerleşime uygunluk haritasında ÖA-2.1 simgesi ile gösterilmiştir.

Bu alanlarda;

- Zemin ve temel etüt çalışmalarında proje bazında yapılacak kazılar, planlanacak yapı yükleri ve alanı etkileyecek dış yüklerde hesap edilerek tüm yamaçlar boyunca detaylı stabilite analizleri yapılmalı, stabiliteyi sağlayacak mühendislik önlemleri belirlenmeli ve ilgili idarenin kontrolünde uygulanmalıdır.
- Mevcut stabil yapıyı bozucu her türlü kontrolsüz kazıdan kaçınılmalı, bu alanlarda yapılacak mevcut ve derin kazılarda oluşacak şevler uygun projelendirilmiş istinat yapıları ile desteklenmelidir.
- Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerin heterojen yapıda olması sebebi ile inceleme alanında zemin büyütmesi, şişme, oturma-farklı oturma, taşıma gücü v.b. mühendislik parametreleri yapı-zemin etkileşimine uygun olarak detaylı olarak irdelenmeli gerekmesi halinde alanında uzman kişilerce önlem projeleri hazırlanmalı ve ilgili idarenin kontrolünde uygulanmalıdır.
- Yapı temelleri homojen jeolojik birimlerin mühendislik problemi olmayan kesimlerine oturtulmalı veya taşıtırılmalıdır. Aksi halde gerekli mühendislik tedbirleri alınmalıdır.
- Yüzey suları, atık sular ve yeraltı suyu ortamdan uzaklaştırılarak uygun drenaj sistemleri yapılmalıdır.
- Her türlü yapılaşmada "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik" ve "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine uyulmalıdır.



Şekil 12.1. İnceleme Alanının Ölçeksiz Yerleşime Uygunluk Haritası

İMAR PLANA ESAS JEOLojİK VE JEOTEKNİK ETÜT RAPORU

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.

Ebru BEYAZIT
BASKAN
Jeoloji Mühendisi
Çevre Sehircilik ve İklim Degisikligi
Mühürü

ÜYE
Tasarruf Bankası
Müdürlüğüne

ÜYE
VOLLSTÄNDIG
05.08.2024
14.08.2024

Vilayet oluruna göre incelenmiş ve ONAYLANMIŞTIR.

ONAY
M. Muhammed BEKTAS
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği
İl Müdürü



XIII. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu çalışmanın amacı, Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parsel, 4 adet 1/1000 Ölçekli N45-b-22-d-3-a, N45-b-22-d-3-c, N45-b-22-d-3-d, N45-b-22-d-3-b nolu halihazır harita paftalarında yer alan toplamda 7.50 Ha'lık alanın 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt raporunun hazırlanması, jeolojik ve Jeoteknik verilerinin elde edilmesi ve bu veriler ışığında yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesidir. Bu rapor Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın (Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü) 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı Genelgesi uyarınca, Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığının 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı Genelgesinde yer alan Format-3'e göre hazırlanmıştır.

2. Güneş Enerji Santrali amaçlı imara açılacak olan inceleme alanında, zeminin jeolojik yapısı ile mühendislik parametrelerinin belirlenebilmesi amacıyla 13.02.2024 tarihleri arasında, 5.00 m derinliklerde, 4 adet toplam 20.00 m sondaj çalışmaları ve laboratuvar çalışmalarının yapılması ve İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu'nun hazırlanması işi **ASU MÜHENDİSLİK** tarafından yapılmıştır. Ayrıca sahada inceleme alanının profilini tam yansıtacak şekilde seçilen doğrultularda, 3 adet Masw Kırılma, 2 adet Mikrotremör Çalışması ve 1 adet Des Çalışması, **TARIK ŞİMŞEK** tarafından yapılmıştır. Arazi çalışmaları jeoloji mühendisi, jeofizik mühendisi ve arazi elemanları tarafından yürütülmüştür.

3. Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parselde Yer Alan, 7.50 Ha'lık sınırları belirtilen inceleme alanı, 02/04/2012 tarih ve 4896 sayılı oluru ile onaylanan 1/100000 Ölçekli Çevre Düzeni Planında "Mardin-Siirt-Batman-Şırnak-Hakkari Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planında "Tarım Arazisi ve Ekolojik Öneme Sahip Alan"da kalmaktadır.

İnceleme alanında herhangi bir yapılaşma bulunmamaktadır.

İnceleme alanında Mardin Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü tarafından 12.07.2023 tarih 622078 sayılı Ek-7'de belirtilen yazısı ile Afete Maruz Bölge kararı bulunmamaktadır.

Planlama öncesi taşkın, sit ve koruma bölgeleri için güncel kurum görüşleri alınarak planlamaya gidilmelidir.

4. İnceleme alanı eğimi % 0-10 (Yumuşak Eğimli Alanlar), % 10-20 (Düşük Eğimli Alanlar) ve % 20-30 (Orta Eğimli Alanlar) aralığında olup, en düşük kot = 637 m, en yüksek kot= 656 m seviyesindedir.

5. Yapılan arazi gözlemleri, jeolojik ve litolojik yapı, sondaj çalışmaları, laboratuvar deneyleri, jeoteknik hesaplamalar ve sonuçlarına göre inceleme alanında, Eosen Yaşlı Midyat Grubu (Teom)'na ait Beyaz-Krem Renkli Kireçtaşı birimlerin olduğu belirlenmiştir.

6. Sondaj çalışmaları sırasında arazi deneyleri kapsamında CR numuneleri alınmış olup, TCR: % 35-55 arasında, RQD % 25-45 arasında belirlenmiştir.

7. İnceleme alanında açılan 4 adet toplam 20.00 m sondajdan 4 adet karot numunesi üzerinde, Nokta Yükleme Deneyi uygulanmıştır.

8. Arazi çalışmaları kapsamında, 13.02.2024 tarihinde 5 adet Masw Kırılma, 2 adet Mikrotremör ölçümü ve 1 adet Des ölçümü alınarak jeofizik çalışması yapılmıştır. Masw Kırılma çalışmalarına göre $V_{p1}=1270-1310$ m/sn, $V_{s1}=804-915$ m/sn aralıklarında, $V_{p2}=1760-1800$ m/sn, $V_{s2}=1013-1061$ m/sn aralıklarında, V_{s30} hızı ise 994-959-993 m/sn aralığında belirlenmiş olup, Zemin Sınıfı ZB'dir.

- Maksimum kayma modülüne göre çalışma alanındaki zemin özellikleri, "Çok Sağlam Zeminler" aralığındadır.

- Zeminin yoğunluk tanımlamaları "Orta-Yüksek " dır.

- Poisson Oranına göre sıklığı "Sağlam Kaya-Katı-Sıkı Katı " dir.

- Elastisite Modülü "Sağlam-Çok Sağlam Zeminler" olarak belirlenmiştir.

- Bulk Modülüne bağlı olarak sıkışma özelliği, "Orta" aralığındadır.

Mikrotremör çalışmalarına göre "To: 0.13 aralığında, Ak: 0.75-0.97" aralığında bulunmuştur.

9. İnceleme alanı kaya niteliğinde olduğundan herhangi bir şişme ve oturma problemi beklenmemektedir.

Kayaçların ayrışma dereceleri Orta Ayrışmış (W3) olarak tanımlanmıştır.

İnceleme alanındaki kaya birimlerin RQD değerleri % 25-45 aralığında ve "Kötü Kaliteli" olarak değerlendirilmiştir.

İnceleme alanındaki kaya birimlerin Nokta yük dayanımı (Bieniawski, 1975)'na göre, "Düşük-Orta Dayanımlı" kayaç sınıfındadır.

İnceleme alanında sondaj kuyularından alınan numuneler üzerinde uygulanan laboratuvar deneyleri sonucunda yapılan hesaplama neticesinde, inceleme alanı zemininin taşıma gücünün Nokta Yükleme Deneyine göre $19.92-24.72$ kg/cm² aralığında olduğu belirlenmiştir.

10. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularında yeraltı suyuna rastlanılmamıştır. Herhangi bir sıvılaşma riski de beklenmemektedir.

11. İnceleme alanının herhangi bir akar ve kuru dere bulunmamakta olup, planlama aşamasında su baskını ve taşkın riski konusunda DSİ güncel kurum görüşü alınmalı ve bu görüşler doğrultusunda planlamaya gidilmelidir.

12. İnceleme alanı için Afad tarafından 18.03.2018 tarih, 30364 sayılı Resmi Gazetede

EK-1. SONDAJ KUYU LOGLARI

Amir

SONDAJ LOGU

SK-1

PROJE ADI:	MARDİN İLİ, ARTUKLU İLÇESİ, ALİMLİ MAH., 104 ADA 1 PARSELİN BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7.50 HA	Başlama Tarihi:	13.02.2024
SONDAJ KUYU NO:	SK-1	Bitiş Tarihi:	13.02.2024
KOORDİNAT	KOTU	Makine Tipi:	TSM-750
Y	395192.16	Sondaj Derinliği:	5.00
X	4125720.69	Yeraltısuyu Sev.:	YOK

ASU MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK

Kuyu Derinliği	Örnek No	Örnek Derinliği	Örnek Türü	Matkap Tipi/Çapı	Mühürleme Borusu	Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)										Profil Symbol	Jeoteknik Tanımlama	Toplam Karot	Sağlam Karot	Kaya Kalitesi RQD	Kırıklar (#-m)	Ayrışma	Dayanım	YAS Seviyesi
						Darbe Sayısı				Grafik														
m		m		mm	mm	15	30	45	N30	10	20	30	40	50		%	%	%						
1.0		1.00														35	30	30						
2.0		2.00	CR													50	40	40						
3.0		3.00																						
4.0		4.00																						
5.0		5.00																						
6.0																								
7.0																								
8.0																								
9.0																								
10.0																								
11.0																								
12.0																								
13.0																								
14.0																								
15.0																								
16.0																								
17.0																								
18.0																								
19.0																								
20.0																								

Teom -MİDYAT GRUBU
BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI
0.00-5.00 m

ZEMİN - KAYA DEĞERLENDİRMESİ

KAYA KALİTESİ / RQD		ÇATLAKLAR		İNCE DANELİ		İRİ DANELİ	
0 - 25 % Çok Zayıf				N: 0 - 2	Çok yum.	N: 0 - 4	Çok Gevşek
25 - 50 % Zayıf				N: 3 - 4	Yumuşak	N: 5 - 10	Gevşek
50 - 75 % Orta				N: 5 - 8	Orta Katı	N: 11 - 30	Orta Sıkı
75 - 90 % İyi				N: 9 - 15	Katı	N: 31 - 50	Sıkı
90 - 100 % Çok İyi				N: 16 - 30	Çok Katı	N: > 50	Çok Sıkı
				N: > 30	Sert		
DAYANIMLILIK		AYRIŞMA		KISALTMALAR		MÜHENDİS	
S ₁ Dayanımlı		W ₁ Taze		UD : Şelbi Tüp		ASUMAN MEMİŞ	
S ₂ Orta Day.		W ₂ Az Ayrışmış		RC : Karot Num.			
S ₃ Orta Zayıf		W ₃ Orta Der. Ayrışmış		SPT : Standart Penetrasyon Testi.			
S ₄ Zayıf		W ₄ Çok Ayrışmış		GD : Geçirgenlik D.			
S ₅ Çok Zayıf		W ₅ Tamamen Ayrışmış		Pr : Presiyometre D.			
Sondör							

SALİH UYGUR

SONDAJ LOGU

SK-2

PROJE ADI:	MARDİN İLİ, ARTUKLU İLÇESİ, ALIMLI MAH., 104 ADA 1 PARSELİN BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7 50 HA	Baylama Tarihi:	13.02.2024
SONDAJ KUYU NO:	SK-2	Bitiş Tarihi:	13.02.2024
KOORDİNAT	KOTU	Makine Tipi:	TSM-750
Y	395099.44	Sondaj Derinliği:	5.00
X	4125585.65	Yeraltısuyu Sev.:	YOK

ASU MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK

Kuyu Derinliği	Örnek No	Örnek Derinliği	Örnek Türü	Maklap Tipi/Çapa	Mühafaza Borusu	Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)										Profil	Symbol	Jeoteknik Tanımlama	Toplam Karot	Sağlam Karot	Kaya Kalitesi RQD	Kırıklar (#-m)	Ayrışma	Dayanım	YAS Seviyesi
						Darbe Sayısı				Grafik															
m		m		mm	mm	15	30	45	N30	10	20	30	40	50			%	%	%						
1.0		1.00															40	35	35						
2.0		2.00	CR														45	40	40		W3				
3.0		3.00																							
4.0		4.00															35	25	25						
5.0		5.00																							
6.0																									
7.0																									
8.0																									
9.0																									
10.0																									
11.0																									
12.0																									
13.0																									
14.0																									
15.0																									
16.0																									
17.0																									
18.0																									
19.0																									
20.0																									

Teom-MİDYAT GRUBU
BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI
0.00-5.00 m

ZEMİN - KAYA DEĞERLENDİRMESİ

KAYA KALİTESİ / RQD	CATLAKLAR (# m)	İNCE DANELİ	İRİ DANELİ
0 - 25 % Çok Zayıf	< 1	N : 0 - 2 Çok yum.	N : 0 - 4 Çok Gevşek
25 - 50 % Zayıf	2 - 3	N : 3 - 4 Yumuşak	N : 5 - 10 Gevşek
50 - 75 % Orta	4 - 10	N : 5 - 8 Orta Katı	N : 11 - 30 Orta Sıkı
75 - 90 % İyi	11 - 50	N : 9 - 15 Katı	N : 31 - 50 Sıkı
90 - 100 % Çok İyi	> 50	N : 16 - 30 Çok Katı	N : > 50 Çok Sıkı
	Parçalanmış	N : > 30 Sert	
DAYANIMLILIK	AYRIŞMA	KISALTMALAR	MÜHENDİS
S ₁ Dayanımlı	W ₁ Taze	UD : Şelbi Tüp	ASUMAN MEMİŞ
S ₂ Orta Day.	W ₂ Az Ayrışmış	RC : Karot Num.	
S ₃ Orta Zayıf	W ₃ Orta Der Ayrışmış	SPT : Standart Penetrasyon Testi	
S ₄ Zayıf	W ₄ Çok Ayrışmış	GD : Geçirgenlik D.	
S ₅ Çok Zayıf	W ₅ Tamamen Ayrışmış	Pr : Presiyometre D.	
Sondör	SALİH UYGUR		

SONDAJ LOGU

SK-3

PROJE ADI:	MAKİDİN İLİ, ARTUKLU İLÇESİ, ALİMLİ MAH., 104 ADA 1 PARSELİN BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7.50 HA	Başlama Tarihi:	13.02.2024
SONDAJ KUYU NO:	SK-3	Bitiş Tarihi:	13.02.2024
KOORDİNAT	KOTU	Makine Tipi:	TSM-750
Y	395371.77	Sondaj Derinliği:	5.00
X	4125608.33	Yeraltısuyu Sev.:	YOK

ASU MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK

Kuyu Derinliği	Örnek No	Örnek Derinliği	Örnek Türü	Makap Tipi/Çapı	Mühürleme Borusu	Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)									Profil Symbol	Jeoteknik Tanımlama	Toplam Karot	Sağlam Karot	Kaya Kalitesi RQD	Kırıklar (#-m)	Ayrışma	Dayanım	YAS Seviyesi
						Darbe Sayısı				Grafik													
m		m		mm	mm	15	30	45	N30	10	20	30	40	50		%	%	%					
1.0		1.00														40	30	30					
2.0		2.00	CR													50	40	40					
3.0		3.00																					
4.0		4.00														35	30	30					
5.0		5.00																					
6.0																							
7.0																							
8.0																							
9.0																							
10.0																							
11.0																							
12.0																							
13.0																							
14.0																							
15.0																							
16.0																							
17.0																							
18.0																							
19.0																							
20.0																							

Teom - MİDYAT GRUBU

BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI

0.00-5.00 m

W3

ZEMİN - KAYA DEĞERLENDİRMESİ

KAYA KALİTESİ / RQD		ÇATLAKLAR (# m)		İNCE DANELİ		İRİ DANELİ	
0 - 25 % Çok Zayıf		< 1	Masif	N: 0 - 2	Çok yum.	N: 0 - 4	Çok Gevşek
25 - 50 % Zayıf		2 - 3	Az çatlaklı-kırıklı	N: 3 - 4	Yumuşak	N: 5 - 10	Gevşek
50 - 75 % Orta		4 - 10	Kırıklı	N: 5 - 8	Orta Katı	N: 11 - 30	Orta Sıkı
75 - 90 % İyi		11 - 50	Çok çatlaklı-kırıklı	N: 9 - 15	Katı	N: 31 - 50	Sıkı
90 - 100 % Çok İyi		> 50	Parçalanmış	N: 16 - 30	Çok Katı	N: > 50	Çok Sıkı
				N: > 30	Sert		
DAYANIMLILIK		AYRIŞMA		KISALTMALAR		MÜHENDİS	
S ₁ Dayanımlı		W ₁ Taze		UD : Şelbi Tüp		ASUMAN MEMİŞ	
S ₂ Orta Day.		W ₂ Az Ayrışmış		RC : Karot Num.			
S ₃ Orta Zayıf		W ₃ Orta Der Ayrışmış		SET : Standart Penetrasyon Testi			
S ₄ Zayıf		W ₄ Çok Ayrışmış		GD : Geçirgenlik D.			
S ₅ Çok Zayıf		W ₅ Tamamen Ayrışmış		Pr : Presiyometre D.			
Sondör		SALİH UYGUR					

SONDAJ LOGU

SK-4

PROJE ADI:	MAKIN ILI, ARTUKLU ILÇESİ, ALIMLI MAH., 104 ADA 1 PARSELİN BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7.30 HA	Başlama Tarihi:	13.02.2024
SONDAJ KUYU NO:	SK-4	Bitiş Tarihi:	13.02.2024
KOORDİNAT	KOTU	Makine Tipi:	TSM-750
Y	395279.86	Sondaj Derinliği:	5.00
X	4125445.63	Yeraltısuyu Sev.:	YOK

ASU MÜHENDİSLİK VE MÜŞAVİRLİK

Kuyu Derinliği	Örnek No	Örnek Derinliği	Örnek Türü	Matkap Tipi/Çapı	Mühüratza Borusu	Casing	Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)								Profil Symbol	Jeoteknik Tanımlama	Toplam Karot	Sağlam Karot	Kaya Kalitesi RQD	Kırıklar (#-m)	Ayrışma	Dayanım	YAS Seviyesi
							Darbe Sayısı				Grafik												
m		m		mm	mm		15	30	45	N30	10	20	30	40	50		%	%	%				
1.0		1.00															35	30	30				
2.0		2.00	CR														50	45	45		W3		
3.0		3.00																					
4.0		4.00															35	25	25				
5.0		5.00																					
6.0																							
7.0																							
8.0																							
9.0																							
10.0																							
11.0																							
12.0																							
13.0																							
14.0																							
15.0																							
16.0																							
17.0																							
18.0																							
19.0																							
20.0																							

Teom -MİDYAT GRUBU
BEYAZ-KREM RENKLİ KİREÇTAŞI
0.00-5.00 m

Am.M

ZEMİN - KAYA DEĞERLENDİRMESİ

KAYA KALİTESİ / RQD	CATLAKLAR (# m)	İNCE DANELİ	İRİ DANELİ
0 - 25 % Çok Zayıf	< 1	N: 0 - 2 Çok yum.	N: 0 - 4 Çok Gevşek
25 - 50 % Zayıf	2 - 3	N: 3 - 4 Yumuşak	N: 5 - 10 Gevşek
50 - 75 % Orta	4 - 10	N: 5 - 8 Orta Katı	N: 11 - 30 Orta Sıkı
75 - 90 % İyi	11 - 50	N: 9 - 15 Katı	N: 31 - 50 Sıkı
90 - 100 % Çok İyi	> 50	N: 16 - 30 Çok Katı	N: > 50 Çok Sıkı
		N: > 30 Sert	
DAYANIMLILIK	AYRIŞMA	KISALTMALAR	MÜHENDİS
S ₁ Dayanımlı	W ₁ Taze	UD : Şelbi Tüp	ASUMAN MEMİŞ
S ₂ Orta Day.	W ₂ Az Ayrışmış	RC : Karot Num.	
S ₃ Orta Zayıf	W ₃ Orta Der. Ayrışmış	SPT : Standart Penetrasyon Testi	
S ₄ Zayıf	W ₄ Çok Ayrışmış	GD : Geçirgenlik D.	
S ₅ Çok Zayıf	W ₅ Tamamen Ayrışmış	Pr : Presiyometre D.	
Sondör	SALİH UYGUR		

Am.M

EK-2. LABORATUVAR DENEY SONUÇLARI



FİRMA ADRESİ : 13 Mart Mah. Fuat Kurtay İş Merkezi Kat: 4 No:7 Artuklu / MARDİN

FİRMA ADI : ASU MÜHENDİSLİK
PROJE ADI : 104 ADA 1 PARSEL ALIMLI MAH. - ARTUKLU / MARDİN

RAPOR TARİHİ	: 19.02.2024
NUM. GEL. TARİHİ	: 14.02.2024
DENEY BAŞ. TARİHİ	: 14.02.2024

Rapor No: 8-4415
Toplam Rapor Sayfası: 1
Bakanlık Rapor No: 1

DENEY STANDARDI :		TS EN ISO 17892-1	TS EN ISO 17892-2	TS EN ISO 17892-3	TS 1003-1	TS EN ISO 17892-4	TS EN ISO 17892-12	TS 1500	TS 8099	TS EN 12626	TS 1900-2	TS EN ISO 17892-3	TS EN ISO 17892-5								
Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	DENEYLER																		
			*Elekt Analizi			*Atterberg Limitleri			ZEMİN SINIFI			Direk Kesme (UU)		Serbest Basınç	*Üç Eksenli Basınç (UU)	*Konsolidasyon					
		*Doğal Su İçeriği (%)	*Doğal Birim Hacim Ağırlık (Mg/m ³)	Kuru Yoğunluk (g/cm ³)	*Özgül Ağırlık G _s	Boşluk Oranı	*Hidrometre	No:10 Kalan (%)	No: 200 Geçen (%)	LL (%)	PL (%)	PJ (%)		I _{so} (kPa)	q _u (MPa)	c (kgf/cm ²)	φ (°)	q _u (kgf/cm ²)	*Şişme Yüzdesi %	*Şişme Basıncı (kPa)	
SK-1	CR	2,00												1628,76							
SK-2	CR	2,00												1995,21							
SK-3	CR	2,00												1824,46							
SK-4	CR	2,00												2017,92							

GT.11 Karar Kurulunun Uygulanması Talimatına Göre Uygunluk Değerlendirmesi Talep Edildi mi?

K-FR 90 Feraat Bevanı Bulunuyor mu?

* Laboratuvarımız; 4708 Sayılı Yapı Denetim Hakkında Kanun Gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilen 23/12/2015 tarih ve 528 sayılı Laboratuvar İçin Belgesine sahiptir. Numuneyle ait bilgiler miğfer beyandır. Numunelerin uzman kişilerce alınması ve numunenin alındı yeri kurmen veya tamamen değişim/değiştirilmesi nedeni ile meydana gelecek hatalardan laboratuvarımız sorumlu değildir.

"Deney sonuçları laboratuvarımızdan izni olmadan kısmen veya tamamen kopyalanamaz, değiştirilemez. "Deney sonuçları sadece test edilen deney numunelerine aittir.

"Müşteriler tarafından sağlanan bilgiler, sonucun değerlendirilmesinde etkili olacak olmasından dolayı, durumundaki laboratuvarımız sorumlu tutulamaz."

*) İşaretili deney/deneyler, akredite olunan deney/deneyleri göstermektedir. Ölçüm belirsizliği, deney süresindeki belirsizlikleri kapsamaktadır ve %95 (k=2) güven aralığında hesaplanmıştır.

*Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan: 24/11/2017 tarihli ve 4708 sayılı yasa ve ilgili mevzuat çerçevesinde faaliyetlerini sürdüren laboratuvarlar suntukları raporlarda deney sonucuna yorum yapamaz sadece ilgili standartlarda belirtilen sınır değerleri verabilir.

K-FR.54 / REV.TARIH/NO:15.11.2022/08

~~Deney Yapan:~~
~~Leo Moh. Schuman-Bat~~

Onaylayan:
Jeo. Müh. Okan GÖKDEMİR

Demirtepe Belge No: 2546
SAK VET. LTD. ŞTİ.
 Uğur Mentepe Mahallesi: 1624 Sokak No: 5/5
 Yenimahalle/ANKARA
 Tel: 0312 251 59 83 - 0312 241 40 21

EK-3. JEOFİZİK ÖLÇÜM SONUÇLARI

EK-4. EĞİM HARİTASI

EK-5. JEOLojİ LOKASYON HARİTASI

EK-6. YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI

EK-7. İNCELEME ALANINA AİT EVRAKLAR

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

Sayı : E-25785356-805.02.02.02-622078

Konu : Uygunluk Görüşü

MARDİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞINA

İlgi : 12.04.2023 tarihli ve 89106703-754-94587 sayılı yazınız.

Mardin İli Artuklu İlçesi Alımlı Mahallesi 104 ada 1 nolu parsel içersinde sınırları yazınız ekinde belirtilen kısmında Güneş Enerji Santrali kurulması için başlatılacak imar planı ifraz ve ruhsatlandırma işlemleri için sakınca olup olmadığı konusunda kurum görüşü talep edilmektedir.

Bahse konu alan ile ilgili kurum arşivimizde veri bulunmamaktadır.

Bilgilerinize arz ederim.

Davut ESEN
İl Afet ve Acil Durum Müdürü

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 5699DC46-20E1-4466-942D-45C8CD13AEE8
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: Volkan BAYSAL
Jeoloji Mühendisi
Telefon No: (482) 212 37 40-
1130





T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 10. Bölge Müdürlüğü
Havza Yönetimi, İzleme ve Tahsisler Şube Müdürlüğü

Sayı : E-78611991-622.02-3581639

Konu : Kurum Görüşü (Artuklu İlçesi Alımlı
Mahallesi 104 Ada 1 Parsel)

MARDİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞINA

İlgi : 12.04.2023 tarihli ve 89106703-754-94587 sayılı yazınız.

İlgi yazıda Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi sınırları içerisinde bulunan 104 ada 1 nolu parsel üzerinde GES yapılması hakkında Kurum görüşümüz sorulmaktadır.

İlgi yazı ekinde gönderilen koordinatlar baz alınarak yapılan incelemeler neticesinde; söz konusu taşınmazın Bölge Müdürlüğümüzün her hangi bir projesinde kalmadığı tespit edilmiştir. Ancak olası aşırı yağışlarda oluşabilecek çevre yüzey sularına karşı tüm tedbirlerin faaliyet sahibi tarafından alınması, yapıların su basman kotunun doğal zemin kotundan yeterli yükseklikte uygulanması, taşınmaz üzerindeki yapılaşmadan dolayı 3. kişilerin görebileceği zarar ziyan hususunda faaliyet sahibinin sorumlu olacağı ve DSİ'den zarar ziyan talep edilmemesi, taşkın zararlarından DSİ'nin sorumlu tutulmaması gerekmektedir.

Su İhtiyacının yeraltı suyundan temin edilmek istenmesi halinde 167 sayılı Kanun gereği Kurumumuzdan görüş alınması, yeraltı ve yer üstü sularının kalitesinin etkilenmemesi için atıklar konusunda 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve Katı Atık Yönetmeliği esaslarına uyulması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen hususlara uyulması halinde Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi sınırları içerisinde bulunan 104 ada 1 nolu parsel üzerinde GES yapılmasında Kurumumuzca sakınca bulunmamaktadır.

Gereğini arz ederim.

İhsan DENGİZ
Bölge Müd.a.
Bölge Müdür Yardımcısı

Sayı : E-76035405-000-13237
Konu : Kurum Görüşü (Artuklu İlçesi Alımlı Mahallesi 104 Ada 1 Parsel)

15.06.2023

MARDİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞINA

İlgi : 12.04.2023 tarihli ve 89106703-754-94587 sayılı yazınız

İlgi yazı ile Başkanlığımızdan, İlçemiz Alımlı Mahallesi, 104 ada 1 nolu parselin 75000 m² lik yapılması planlanan “ Güneş Enerji Santrali (GES)” için imar planı, ifraz ve ruhsatlandırma işlemlerinin yapılmasında Kurumumuzca herhangi bir sakınca olup olmadığı ile ilgili görüş talep etmektedir.

Söz konusu talep edilen alan ile ilgili imar planı, ifraz ve ruhsatlandırma işlemlerinin yapılmasında kurumumuzca herhangi bir sakıncası bulunmadığı hususunu;

Bilgilerinize arz ederim.

Mehmet TATLİDEDE
Belediye Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: dwu0sA-3q5FKQ-NHJqPj-5I4fLP-PHGuxfL1 Doğrulama Linki: <https://www.turkiye.gov.tr/icisleri-belediye-ebvs>





T.C.
MARDİN VALİLİĞİ
Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü

Sayı : E-36381633-305.02-6730540

Konu : Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 Ada 1 Parselde GES Kurulmasına İlişkin Kurum Görüşü Hk.

MARDİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞINA
(İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı)

İlgi : a) 12.04.2023 tarihli ve 89106703-754-94587 sayılı yazınız.
b) Şanlıurfa Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (Tabiat Varlıklarını Koruma İşlerinden Sorumlu Şube Müdürlüğü)'nün 13.06.2023 tarihli ve E-41323018-305.02-6649161 sayılı yazısı.

İlgi (a)'da kayıtlı yazı ile Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 ada 1 parsel sayılı taşınmaz üzerinde Güneş Enerji Santrali (GES) kurulması talep edilmektedir. Yazı ekinde krokileri (1/25000 ölçekli kroki, 1/5000 ölçekli kroki ve ncz dosyası) sunulan parsel üzerinde Güneş Enerji Santrali (GES) faaliyetinin yapılması planlanan alan ile ilgili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında İl Müdürlüğümüz görüşü talep edilmektedir.

İlgi (b)'de kayıtlı Şanlıurfa Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü Tabiat Varlıklarını Koruma İşlerinden Sorumlu Şube Müdürlüğü'nün görüşü; '*...Söz konusu Mardin İli, Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi 104 ada 1 numaralı parsel sınırları içerisinde 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında tescil edilmiş, korunması gerekli Tabiat Varlığı ve Doğal Sit Alanı bulunmamaktadır.* şeklinde belirtilmekte olup **aynı kanun kapsamında Kültür Varlıkları ile ilgili olarak Mardin Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğünden görüş alınması gerekmektedir.** Ayrıca 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, Haber verme zorunluluğu başlıklı, Madde 4'ün gereklilik ve esaslarına uyulması zorunluluğu vurgulanmıştır. Yine aynı kanunun, Haber verme sorumluluğuna ve kültür varlığı ticaretine aykırı hareket edenler başlıklı, Madde 67 - "(Değişik: 23/1/2008-5728/410 md.) Kültür ve tabiat varlıklarıyla ilgili olarak bildirim yükümlülüğüne mazereti olmaksızın ve bilerek aykırı hareket eden kişi, altı aydan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır. Bildirimi yapılmamış olan kültür ve tabiat varlığını satışı arz eden, satan, veren, satın alan, kabul eden kişi iki yıldan beş yıla kadar hapis ve beşbin güne kadar adli para cezası ile cezalandırılır. Ancak, bu durumda birinci fıkrada tanımlanan suçtan dolayı ayrıca cezaya hükmolunmaz...'denilmekte olup yapılan çalışma kapsamında **Kültür ve Tabiat Varlığına rastlanması durumunda İl Müdürlüğümüze ve Mardin Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'ne ivedi olarak haber verilmesi gerekmektedir.**

2872 sayılı Çevre Kanunu, bu Kanuna istinaden çıkartılan Yönetmelikler ve diğer ilgili mer'i mevzuat hükümlerine uyulması, öngörülen izinlerin alınması, ekolojik dengenin bozulmamasına, çevrenin korunmasına, geliştirilmesine yönelik tedbirlere riayet edilmesi kaydıyla söz konusu yerle ilgili

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 9BE19439-DBC8-4C07-AF25-E786FB927B5A

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

13 Mart Mah. Emniyet Cad. 47200 Artuklu / MARDİN
Tlf: 482 212 1199 Fax: 482 212 2892
E-mail : mardin@csb.gov.tr Web: <https://mardin.csb.gov.tr>
KEP Adresi : mardincevreveshircilik@hs01.kep.tr

Bilgi için: Emine
DAVUTOĞLU
Yüksek Şehir Plancısı



içme suyu havzaları, sulak alanlar içinde, göl ve barajların su toplama havzaları içerisinde ve kurumlarınca yürütülen projeler kapsamında kalıp kalmadığı konusunda Mardin İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ve bağlı birimlerinden görüş sorulması ve uygun görüşünün alınması gerekmektedir.

Söz konusu Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 ada 1 parsel sayılı taşınmaz Mardin-Batman-Siirt-Şırnak-Hakkâri Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan rasterlarına (N45 Paftası) işlendiğinde söz konusu taşınmazın "**Karayolu, Tarım Arazisi ve Sulama Alanı**" içerisinde kaldığı görülmektedir.

Mardin-Batman-Siirt-Şırnak-Hakkâri 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan Hükümleri madde 7.6.'da "**Bu plandan ölçü alınarak uygulama yapılamaz. Bu plan ile belirlenen kentsel/kırsal kullanım alanları, bu alanların tamamının yapılaşmaya açılacağını göstermez. Bu sınırlar ölçeğin gerektirdiği üzere; makroformu/gelişme yönünü gösterecek şekilde-şematik olup, alt ölçekli planlama çalışmalarında ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda, doğal, yapay ve yasal eşikler çerçevesinde, bu planın nüfus kabullerine göre belirlenen alansal büyüklüğü aşmayacak şekilde kesinleşir...**" hükümleri gereğince Artuklu İlçesi, Alımlı Mahallesi, 104 ada 1 parselde yapılması planlanan bahse konu 'Güneş Enerji Santrali (GES)' projesine **ilişkin imar planı çalışmalarının ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşlerinin alınması kaydıyla** aşağıda verilen Mardin-Batman-Siirt-Şırnak-Hakkâri Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli ÇDP-Plan Hükümlerinin "8.3.30. ENERJİ ÜRETİM ALANLARI VE ENERJİ İLETİM TESİSLERİ" başlığı altında;

"8.3.30.1. Yenilenebilir enerji üretim alanlarında, aşağıda düzenlenen yer seçimi kriterlerine uyulması ve Bakanlığın görüşünün alınması koşuluyla ilgili kurum ve kuruluşlardan alınan izinler ve enerji piyasası düzenleme kurumunca verilecek lisans kapsamında, ilgili kurum ve kuruluş görüşleri doğrultusunda hazırlanan nazım ve uygulama imar planları, ilgili idaresince onaylanır ve veri tabanına işlenmek üzere bakanlığa gönderilir: bu alanların yer seçiminde aşağıda belirtilen kriterlere uyulacaktır. 6831 Sayılı "Orman Kanunu" kapsamında kalan alanlardaki yatırımların gerekli izinler alınarak öncelikli olarak orman niteliğini kaybetmiş alanlarda gerçekleştirilmesi esastır.

"Tarımsal üretim amaçlı korunması esas olan 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu kapsamında kalan tarım arazilerinde yapılacak olan yatırımlarda 5403 Sayılı kanun hükümleri kapsamında "Tarım dışı amaçla kullanım izni" nin alınması zorunludur.

"ÇDP'de Doğal Karakteri Koruncak Alanlar ve diğer koruma alanları ile İçme ve Kullanma Suyu Koruma Kuşaklarında Kalan Alanlarda yapılacak uygulamalarda imar planlarının hazırlanması aşamasında, üniversitelerin ilgili bölümlerince faaliyetin çevreye olabilecek olası etkilerinin ve alınacak önlemlerin açıklandığı ekosistem değerlendirme raporu hazırlanması zorunludur. Bu alanlarda ilgili mevzuat hükümleri ve ekosistem değerlendirme raporu doğrultusunda uygulama yapılacaktır. • İmar planı aşamasında, jeolojik etüt raporuna uyulacaktır.

" Plan sınırı içerisinde bulunan Kültür Ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri, Özel Çevre Koruma Alanları, Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Koruma Geliştirme Sahası gibi özel kanunlara tabi alanlarda ilgili kanun hükümleri çerçevesinde ilgili kurumlardan uygun görüş alınacaktır.

"8.3.30.2. Kurulmuş/kurulacak tesislerde, ilgili mevzuat çerçevesinde çevresel tüm önlemlerin alınması zorunludur." hükümleri yer almaktadır.

Bu kapsamda; bahse konu GES Projesine ilişkin imar planı çalışmalarının **ilgili kurum ve kuruluşların uygun görüşleri**, Mardin-Batman-Siirt-Şırnak-Hakkâri Planlama Bölgesi 1/100.000 ölçekli ÇDP-8.3.30. nolu plan hükmü kapsamında çevre düzeni planında değişikliğe gerek olmaksızın ilgili

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 9BE19439-DBC8-4C07-AF25-E786FB927B5A

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

13 Mart Mah. Emniyet Cad. 47200 Artuklu / MARDİN
Tlf: 482 212 1199 Fax: 482 212 2892
E-mail : mardin@csb.gov.tr Web: <https://mardin.csb.gov.tr>
KEP Adresi : mardincevreseshircilik@hs01.kep.tr

Bilgi için: Emine
DAVUTOĞLU
Yüksek Şehir Plancısı



idaresince yürütülebileceği hususunu ve aynı zamanda yapılacak imar planının Mardin-Batman-Siirt-Şırnak-Hakkâri Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planına aykırılık teşkil etmemesi ve Çevre Düzeni Planı, Plan Hükümleri, Plan Açıklama Raporuna uyulması ile ilgili Kanun ve yönetmelikler kapsamında değerlendirilerek yapılması gerekmekte olup Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliğinin 35. Maddesinde; "(2) *Belediye ve mücavir alan sınırları içinde belediyelerce, dışında il özel idarelerince onaylanan mekânsal planlar kesinleştikten sonra incelenmek üzere en geç on beş gün içinde İl Müdürlüğüne iletilir.*" belirtildiğinden idarenizce onaylanan planlarınve planın ilave, revizyon ve değişikliklerinin, plan paftaları, açıklama raporu, plan notları ile bir bütün olacak şekilde kesinleşmesini müteakip 15 gün içinde e-plan otomasyon sistemine yüklenmek suretiyle Müdürlüğümüze iletilmesine müteakip incelenecektir. hükmüne uyulması zorunluluk teşkil etmektedir.

Yukarıda belirtilen hususlar çerçevesinde 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Paftası (N45), Çevre Düzeni Planı Lejandı ve Plan Hükümleri ekte sunulmuş olup Plan Açıklama Raporuna ' <https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/icerikler/planaciklamaraporu-20220308115934.pdf> linkinden erişim sağlanabilmektedir. Yukarıda söz konusu parsele ilişkin belirtilen plan hükümlerine ve konu ile ilgili diğer plan hükümlerine uyulması zorunludur.

Gereğini arz ederim.

Hakan ŞİMŞEK

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürü

Ek:

- 1 - İlgi (b) Yazı
- 2 - 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Paftası (N45) (1 Sayfa)
- 3 - 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Lejandı
- 4 - Çevre Düzeni Planı Hükümleri (49 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 9BE19439-DBC8-4C07-AF25-E786FB927B5A

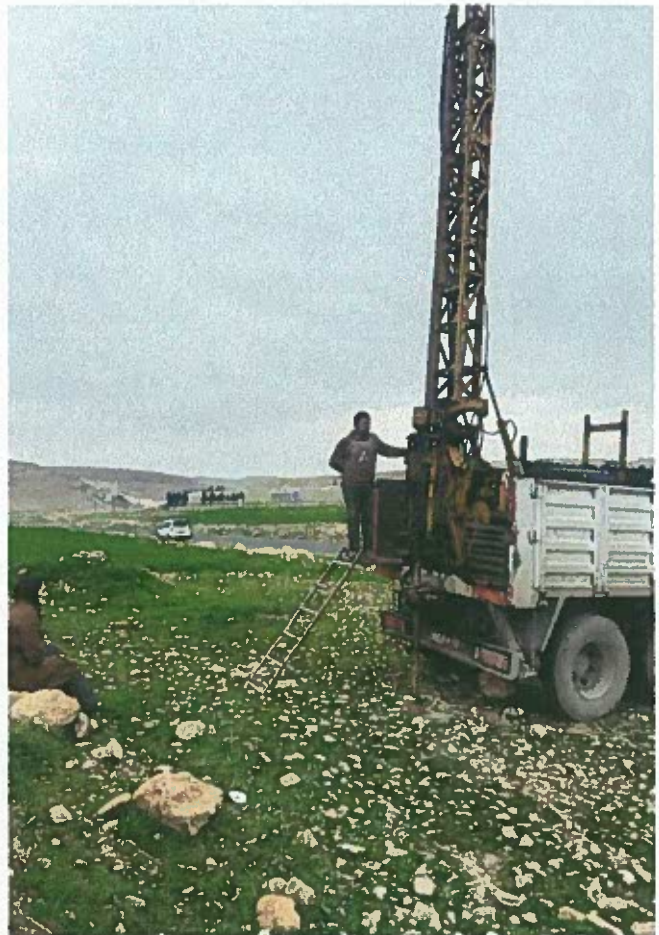
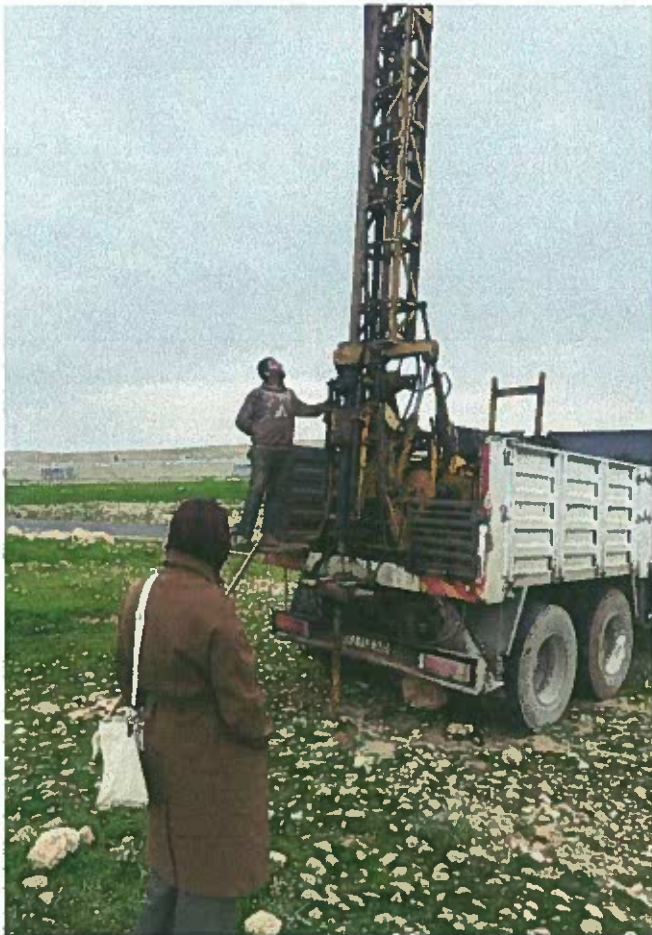
Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr>

13 Mart Mah. Emniyet Cad. 47200 Artuklu / MARDİN
Tlf: 482 212 1199 Fax: 482 212 2892
E-mail : mardin@csb.gov.tr Web: <https://mardin.csb.gov.tr>
KEP Adresi : mardincevreshehircilik@hs01.kep.tr

Bilgi için:Emine
DAVUTOĞLU
Yüksek Şehir Plancısı



EK-8. FOTOĞRAFLAR

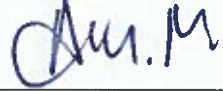




EK-9. TAAHHÜTNAMELER

T.C

MARDİN ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRLÜĞÜ
İMAR VE PLANLAMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ'NE

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
Oda Sicil No:13720	
TC. NO: 648 520 49402	
Unvanı:JEOLJİ MUHENDİSİ	
Adresi:13 MART MAH. ORTADOĞU CAD. FUAT YAGCI CAMI KARSISI KURTAY İŞ MERKEZİ	
KAT:4 NO:7/MARDİN	
Telefonu:0505 966 58 02	
Müellifliği Üstlenilen Proje	
İl / İlçe	: Mardin İli, Artuklu İlçesi
İlgili İdare	: Mardin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
Pafta/	: 1/1000 Ölçekli N45-b-22-d-3-a, N45-b-22-d-3-c, N45-b-22-d-3-d, N45-b-22-d-3-b
Projenin Türü : MARDİN İLİ, ARTUKLU İLÇESİ, ALIMLI MAHALLESİ, 104 ADA 1 PARSELİN BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7.50 HA'LIK ALANA AİT, İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK & JEOTEKNİK ETÜT RAPORU	
<p>Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim.</p> <p>Yukarıdaki bilgilere sahip yapıya ilişkin hazırlanacak tüm projelerde, 3194 sayılı Kanun ve deprem, yangın, enerji verimliliği, asansör gibi ilgili tüm mevzuat hükümlerini eksiksiz uygulayacağımı taahhüt ederim. .././2024</p>	
<p style="text-align: right;">Proje Müellifi Asuman MEMİŞ JEOLJİ MÜHENDİSİ</p> <p style="text-align: right;"></p>	
<p>Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.</p>	

T.C

MARDİN ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İL MÜDÜRLÜĞÜ
İMAR VE PLANLAMA ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ'NE

TAAHHÜTNAME

PROJE MÜELLİFİ

Tc Kimlik No : 27875561764

Oda Sicil No : 5502

Adı Soyadı : Tarık ŞİMŞEK

Unvanı : Jeofizik Mühendisi

Adresi : A. Kadirpaşa Mah. Posta Sk. 20-22/A Nusaybin/Mardin

Telefonu : (544) 315 80 67

MÜELLİFLİĞİ ÜSTLENİLEN PROJE

İl / İlçe : Mardin İli, Artuklu İlçesi

İlgili İdare : Mardin Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü

Pafta : 1/1000 Ölçekli N45-b-22-d-3-a, N45-b-22-d-3-c, N45-b-22-d-3-d, N45-b-22-d-3-b

İşin Adı : MARDİN İLİ, ARTUKLU İLÇESİ, ALIMLI MAHALLESİ, 104 ADA 1 PARSELİN
BELİRLİ BÖLÜMÜNÜ KAPSAYAN, 7.50 HA'LIK ALANA AİT, 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.
...../...../2024

Proje Müellifi

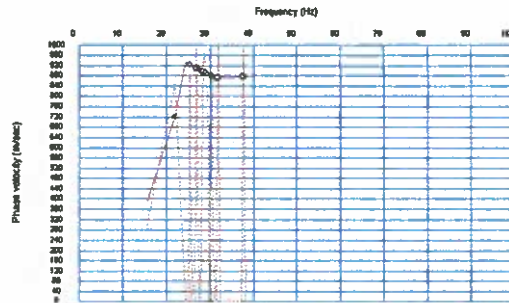
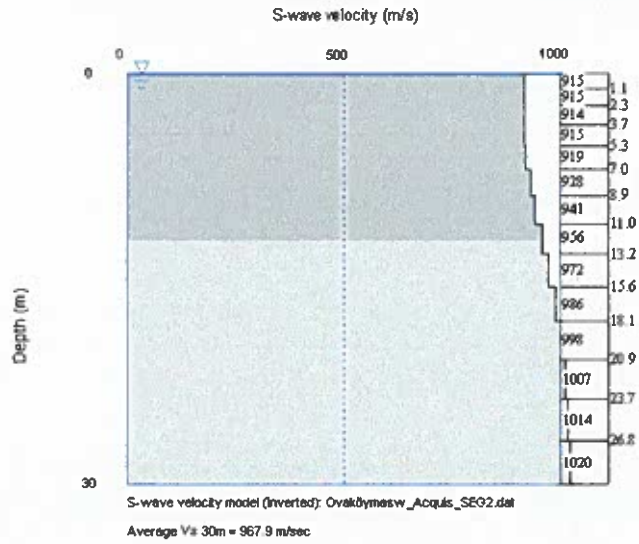
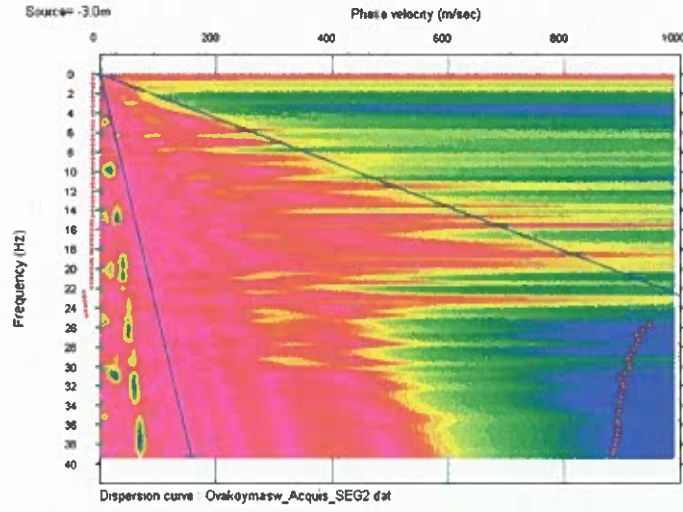
Tarık ŞİMŞEK

Jeofizik Mühendisi



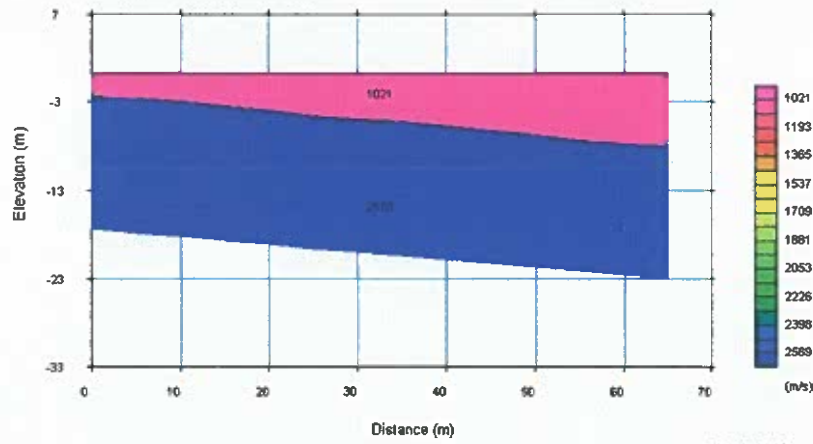
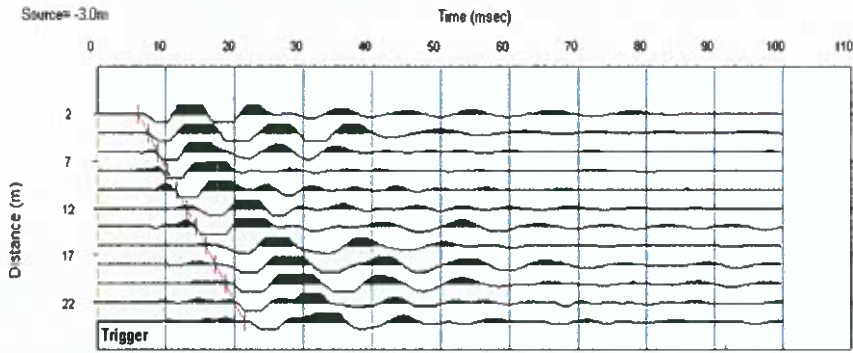
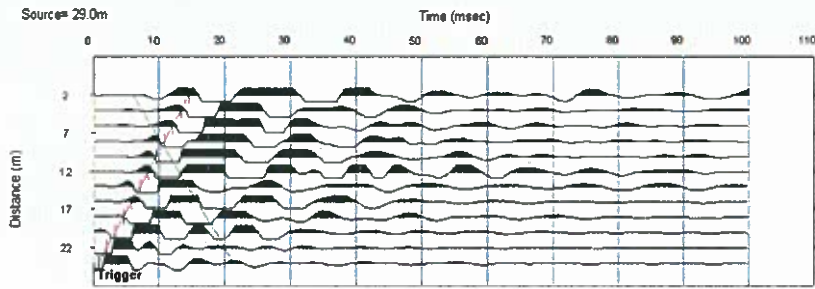
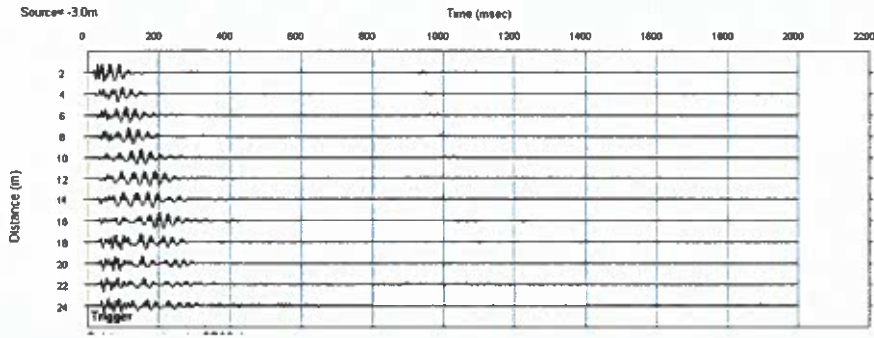
Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında
5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda
bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı
uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.

ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOFİZİK MÜHENDİSİ TARIK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMARA ESAS



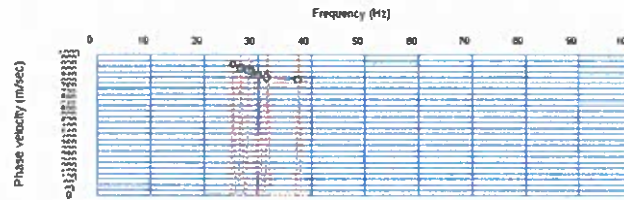
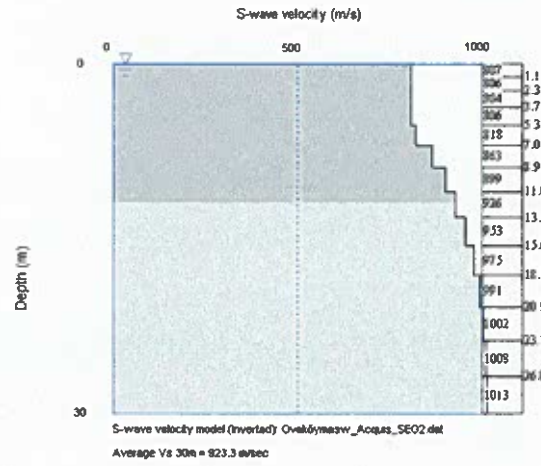
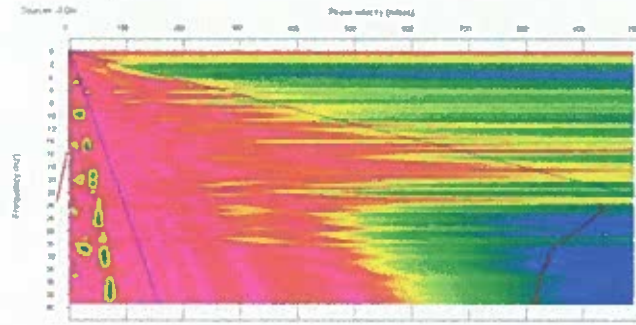
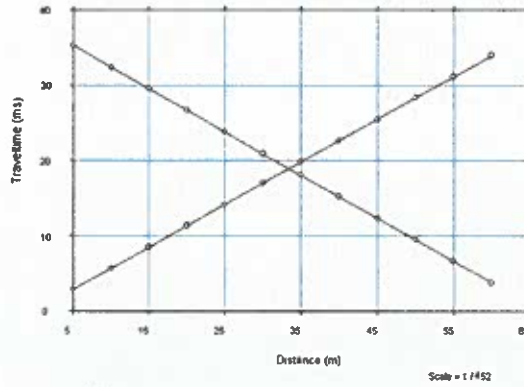
Handwritten signature

ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOFİZİK MÜHENDİSİ TARIK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMARA ESAS



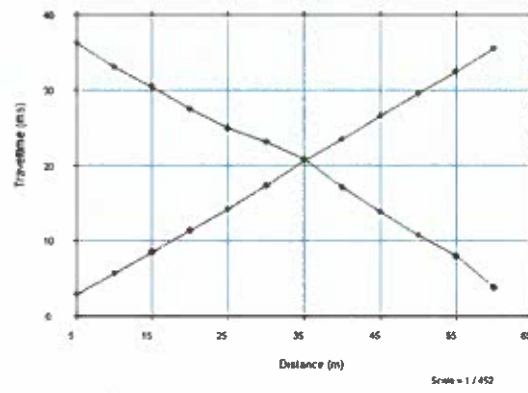
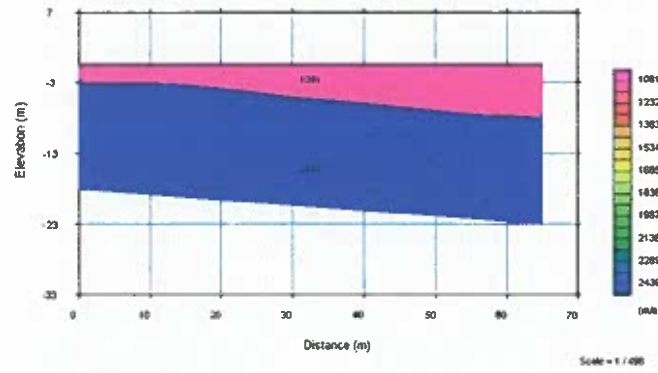
Handwritten signature

ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOfİZİK MÜHENDİSİ TARIK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMARA ESAS



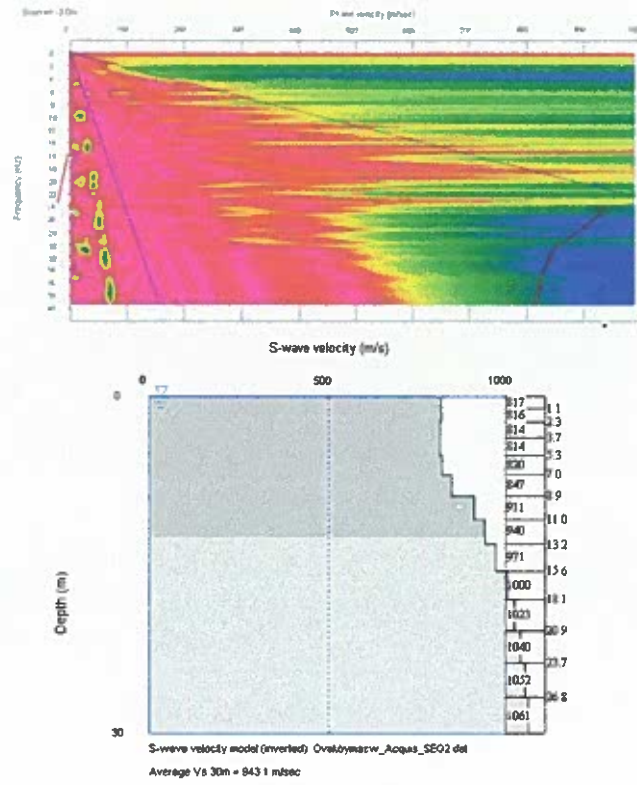
Handwritten signature

ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOFİZİK MÜHENDİSİ TARIK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMARA ESAS



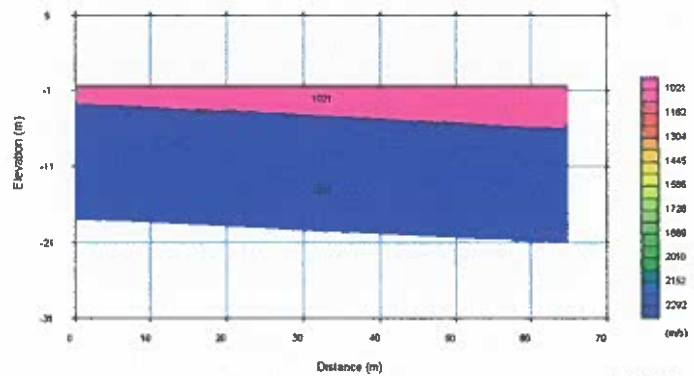
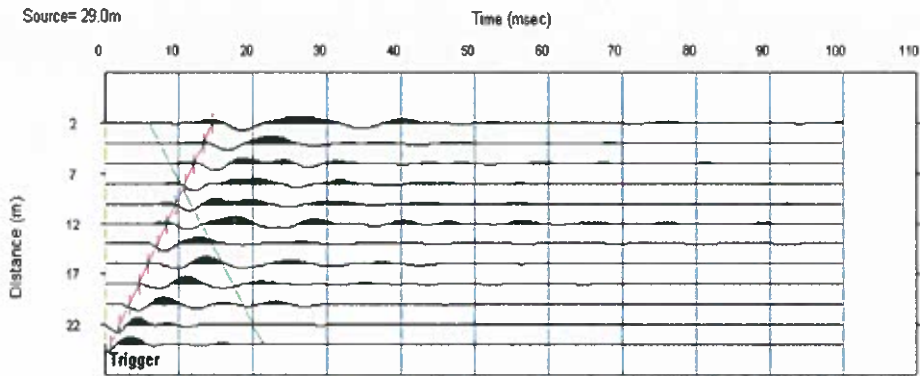
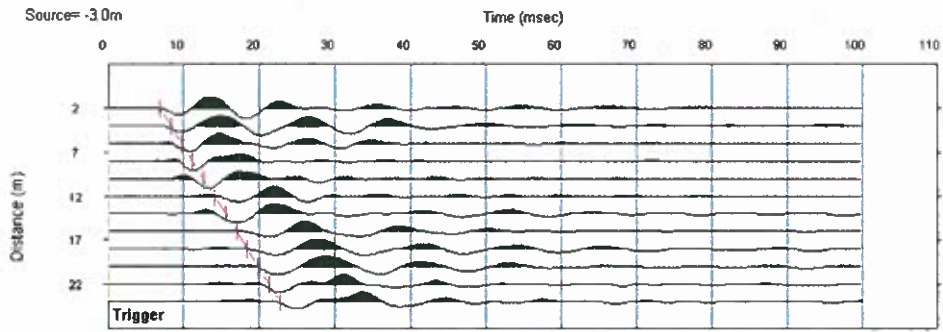
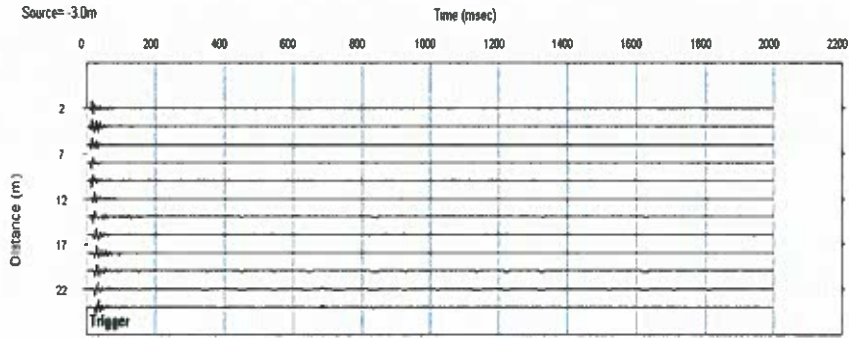
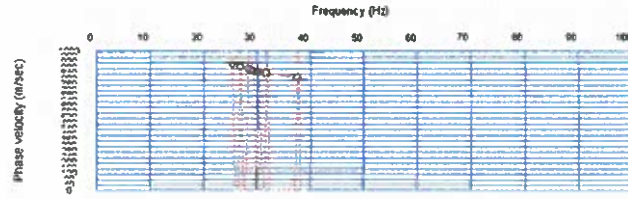
TS

ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOFİZİK MÜHENDİSİ TARIK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMARA ESAS



Handwritten signature

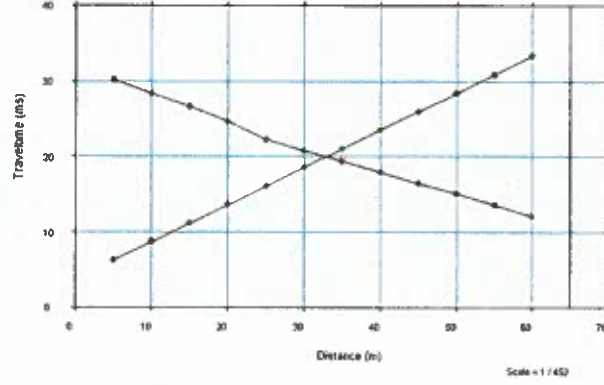
ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOFİZİK MÜHENDİSİ TARIK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMAR ESAS



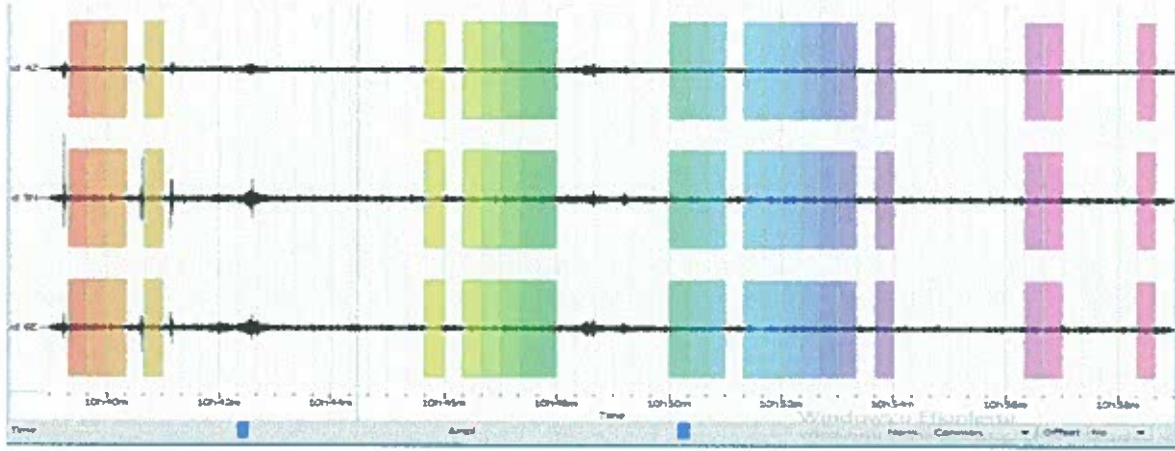
Scale = 1 / 452



ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOPİZİK MÜHENDİSİ TARİK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMARA ESAS

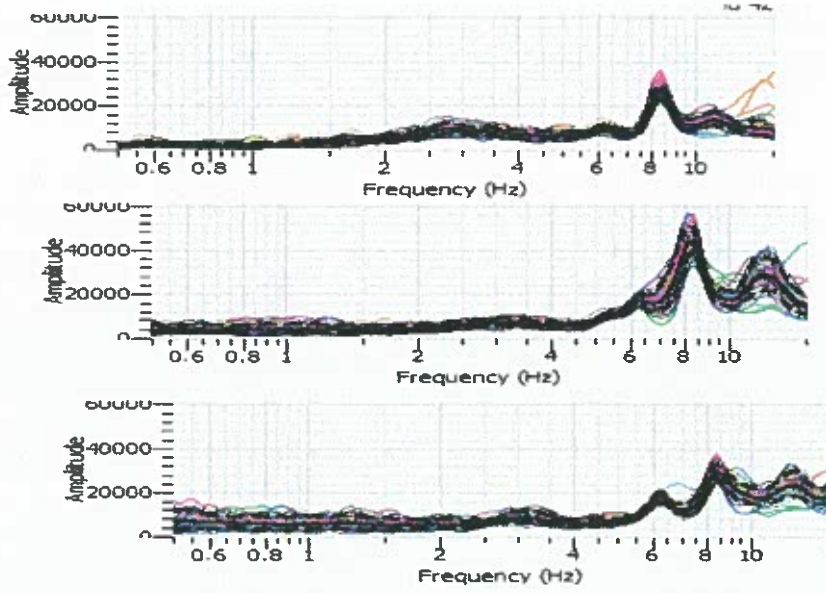


MT EKLER

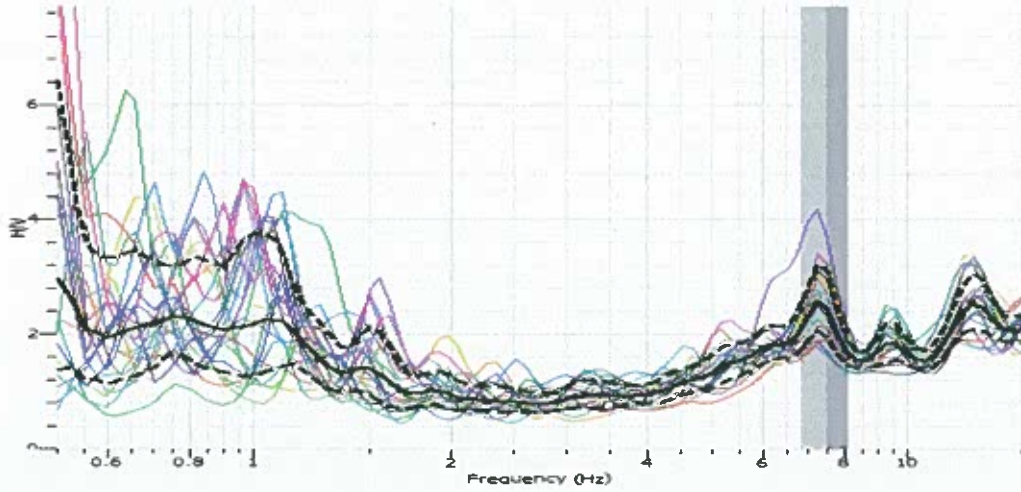


1 No.Lu Mikrotremör Ölçüm Grafikleri , Değerler Ve Pencereleme Kullanılmış Veriye Ait Görüntü

ŞİMŞEK



M1 Noktasına Ait Üç Bileşenli Verinin Genlik Spekturumu



M1 Noktasına Ait MİKROTREMÖR ÖLÇÜMÜNE AİT H/V GRAFİĞİ

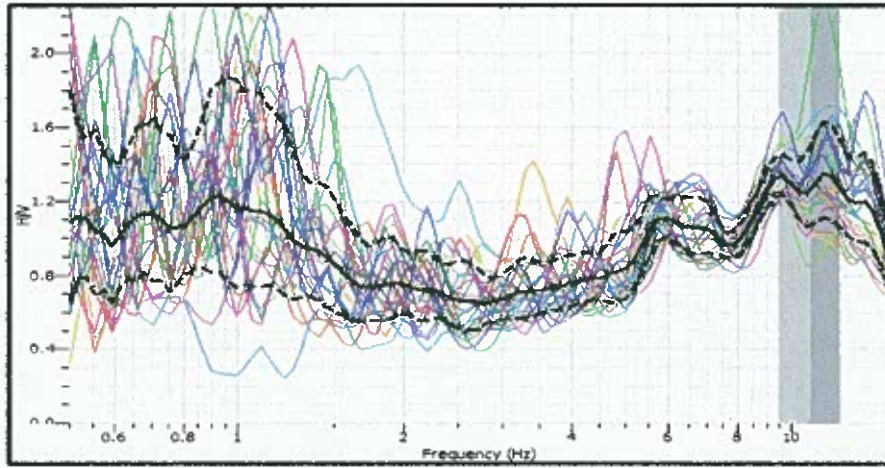
Handwritten signature

T. H.



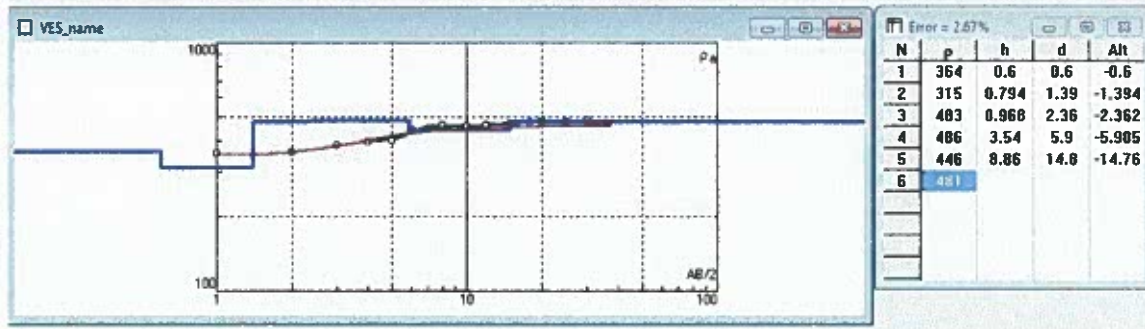
[Handwritten signature]

ŞİMŞEK MÜHENDİSLİK & JEOfİZİK MÜHENDİSİ TARİK ŞİMŞEK
MARDİN İLİ YEŞİLLİ İLÇESİ OVAKÖY MAH. İMAR ESAS



M3 Noktasına Ait Mikrotremör Ölçümüne Ait H/V Grafiği

DES EKLER



W



Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

Kullanıcı Girdileri

Rapor Başlığı:	MARDİN İLİ, ALIMLI MAH. 104 NOLU ADA, 1 NOLU PARSEL	
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	DD-2	50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yılı) olan deprem yer hareketi düzeyi
Yerel Zemin Sınıfı	ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar
Enlem:	37.2561°	
Boylam:	40.8188°	

Çıktılar

$S_s = 0.188$ $S_1 = 0.082$ $PGA = 0.086$ $PGV = 6.313$

S_s : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

S_1 : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

PGA : En büyük yer ivmesi [g]

PGV : En büyük yer hızı [cm/sn]

Yerel Zemin Sınıfları

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

Yerel Zemin Etki Katsayıları

Yerel Zemin Sınıfı	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_S					
	$S_S \leq 0.25$	$S_S = 0.50$	$S_S = 0.75$	$S_S = 1.00$	$S_S = 1.25$	$S_S \geq 1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZB ve $S_S = 0.188$ için $F_S = 0.900$

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

Yerel Zemin Sınıfı ZB ve $S_1 = 0.082$ için $F_1 = 0.800$

Tasarım Spektral İvme Katsayıları

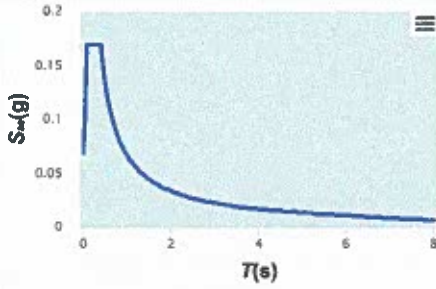
$$S_{DS} = S_S F_S = 0.188 \times 0.900 = 0.169$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.082 \times 0.800 = 0.066$$

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

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

Yatay Elastik Tasarım Spektrumu



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

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

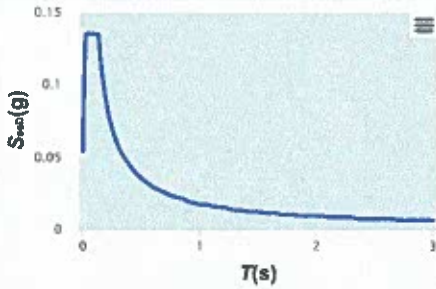
$$S_{ae}(T) = \frac{S_{D1}}{T} \quad (T_B \leq T \leq T_L)$$

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

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

 0.078 (s) $T_B = 0.388$ (s) $T_L = 6.000$ (s)

Düşey Elastik Tasarım Spektrumu



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

$$S_{aeD}(T) = 0.8 S_{DS} \quad (T_{AD} \leq T \leq T_{BD})$$

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

$$T_{AD} = \frac{T_A}{3} \quad T_{BD} = \frac{T_B}{3} \quad T_{LD} = \frac{T_L}{2}$$

$T_{AD} = 0.026$ (s) $T_{BD} = 0.129$ (s) $T_{LD} = 3.000$ (s)