

**ERZİNCAN İLİ REFAHİYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ**  
**İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D,**  
**İ41-B-02-B-4-B VE İ41-B-02-B-3-4 PAFTA**  
**104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS**  
**JEOLJİK VE JEOTEKNİK ETÜT RAPORU**



**ERZİNCAN**

**DEMİREL JEOLJİ MÜHENDİSLİK VE**  
**MÜŞAVİRLİK BÜROSU**  
**ORDU CADDESİ SELİMOĞLU İŞHANI KAT:3 NO:312**  
**TEL: 0 (542) 324 82 62**

**2023**

**TAAHHÜTNAME****Proje Müellifine Ait Bilgiler**

Oda Sicil No : 10293  
Unvanı : Jeoloji Mühendisi  
Şirket/Büro Adı :Demirel Mühendislik  
Şirket/Büro Oda Tescil No:1891A  
Adresi : Selimoğlu İşhanı Kat:2 No:222 Erzincan  
Telefonu : 0542 324 82 62 – 0446 224 15 00

**Müellifliği Üstlenilen Rapora Ait Bilgiler**

Raporun Adı : ERZİNCAN İLİ REFAHIYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B VE İ41-B-02-B-3-4 PAFTA 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK VE JEOTEKNİK ETÜT RAPORU  
İl / İlçe : Erzincan / Refahiye  
Pafta / Ada / Parsel No : İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B VE İ41-B-02-B-3-4/ 104 / 164  
Raporun Türü : İmara Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu

Yukarıdaki bilgilere sahip raporun 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.

Rapor Müellifi

**Demirel Mühendislik**  
Jeoloji Müh. İsmail Hakan DEMİREL  
Ordu Cd. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312  
Gsm : 0542 - 324 82 62 ERZİNCAN  
F.P.V.D. 336 074 2018 Oda Sicil : 1891A

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.

**PROJE MÜKELLİFLERİ TARAFINDAN İLGİLİ İDAREYE VERİLECEK TAAHHÜTNAME**

<b>TAAHHÜTNAME</b>	
<b>Proje Müellifi</b>	
Oda Sicil No	: 6450
Unvanı	: Jeofizik Mühendisi
Şirket/Büro Adı	: Açılım Yeraltı Araştırmaları
Adı Soyadı	: Furkan Süleyman DEMİREL
Adresi	: Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312 Erzincan
Telefonu	: 0542 727 75 09
<b>Müellifliği Üstlenilen Proje</b>	
Raporun Adı	: ERZİNCAN İLİ REFAHIYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B VE İ41-B-02-B-3-4 PAFTA 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JEOLojİK VE JEOTEKNİK ETÜT RAPORU
İl / İlçe	: Erzincan / Refahiye
Pafta / Ada / Parsel No	: İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B VE İ41-B-02-B-3-4/ 104 / 164
Raporun Türü	: İmara Esas Jeolojik – Jeoteknik 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 style="text-align: right;"><b>Proje Müellifi</b> AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETÜDÜ Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312 ERZİNCAN Fevzi Paşa V.D.285 034 4505 Gsm: 0542 727 75 09</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>	

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	I
TABLOLAR DİZİNİ .....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
I. AMAÇ VE KAPSAM .....	1
II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ .....	1
II.1. MEKANSAL BİLGİLER-COĞRAFİ KONUM.....	1
II.2. İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜ.....	5
II.3. SOSYO-EKONOMİK DURUM .....	5
II.4. ARAZİ, LABORATUVAR, BÜRO ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ VE EKİPMANLAR.....	5
II.4.1. ARAZİ ÇALIŞMALARI.....	6
II.4.2. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI.....	7
II.4.3.BÜRO ÇALIŞMALARI.....	7
II.4.4.KULLANILAN EKİPMANLAR .....	7
III- İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR.....	7
III.1. TÜM ÖLÇEKLERDE MEVCUT PLAN DURUMU VE MEVCUT YAPILAŞMA .....	7
III.2. MEVCUT PLANA ESAS YERBİLİMSSEL ETÜTLER, SAKINCALI ALANLAR – AFETE MARUZ BÖLGELER.....	8
III.3. TAŞKIN SAHALARI, SİT ALANLARI, KORUMA BÖLGELERİ VB.....	8
III.4. DEĞİŞİK AMAÇLI ETÜTLER VE VERİLERİ .....	8
IV. JEOMORFOLOJİ .....	11
V. JEOLojİ.....	12
V.1. GENEL JEOLojİ.....	12
V.1.1 STRATİGRAFİ.....	14
V.1.2YAPISAL JEOLojİ.....	19
V.2 İNCELEME ALANININ JEOLojİSİ.....	20
VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ .....	20
VI.1.SONDAJLAR .....	20
VI.2. ARAZİ DENEYLERİ.....	21
VI.2.1. STANDART PENETRASYON DENEYLERİ .....	21
VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUAR DENEYLERİ .....	22
VII.1. ZEMİN İNDEX-FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ .....	22
VII.2. ZEMİNLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ.....	22
VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR.....	23
VIII.1. SİSMİK ÇALIŞMA .....	24
VIII.2. REZİSTİVİTE (DÜŞEY ELEKTRİK SONDAJ):.....	27
IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ .....	29
IX.1. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI.....	29
IX.1.1. ZEMİNTÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI .....	29

IX.2.MÜHENDİSLİK ZONLARI VE ZEMİN PROFİLLERİ .....	32
IX.3. ZEMİNİN DİNAMİK-ELASTİK PARAMETRELERİ .....	33
IX.4. ŞİŞME-OTURMA VE TAŞIMA GÜCÜ ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME.....	38
IX.5. KARSTLAŞMA .....	41
X. HİDROJEOLOJİK ÖZELLİKLER .....	41
X.1. YER ALTI SUYU DURUMU .....	41
X.2. YÜZEY SULARI.....	41
X.3. İÇME VE KULLANMA SUYU .....	42
XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	42
XI.1. DEPREM DURUMU.....	42
XI.1.1. BÖLGENİN DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK ANALİZİ .....	43
XI.1.2 AKTİF TEKTONİK.....	49
XI.1.2.1Kuzey Anadolu Fayı (KAF).....	50
XI.1.2.2 Ovacık Fayı.....	51
XI.1.2.3Pülümür Fayı.....	51
XI.1.2.4 Tercan Fayı .....	52
XI.1.2.5 Nazimiye Fayı .....	52
XI.1.4 SIVILAŞMA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME.....	52
XI.1.5 ZEMİN BÜYÜTMESİ VE HAKİM PERİYODUNUN BELİRLENMESİ.....	52
XI.2. KÜTLE HAREKETLERİ (ŞEV DURAYSIZLIĞI).....	53
XI.3. SU BASKINI .....	53
XI.4. ÇIĞ.....	53
XI.5 DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN, KARSTLAŞMA, TSUNAMİ, TIBİ JEOLJİ .....	54
VB.) VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....	54
XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	54
XII.1. ÖNLEMLİ ALANLAR (ÖA).....	54
XII.1.1 ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) : ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE ŞİŞME, OTURMA AÇISINDAN SORUNLU ALANLAR .....	54
XII.1.1.1 ÖNLEMLİ ALAN-2.1 (ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE STABİLİTE SORUNLU ALANLAR) .....	55
XIII.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	56
XIV. KAYNAKLAR .....	59
XV. EKLER .....	60



### TABLOLAR DİZİNİ

TABLO 1: İNCELEME ALANI KOORDİNE ÖZET ÇİZELGESİ (ITRF 96 -3°).....	5
TABLO 2:İŞ ZAMAN ÇİZELGESİ .....	6
TABLO 3:ARAŞTIRMA ÇUKURU, SONDAJ KUYULARI, DERİNLİK, BİRİM VE KOORDİNAT ÇİZELGESİ (ITRF 96-3°).....	6
TABLO 4:İNCELEME ALANINDA YAPILAN JEOFİZİK ÇALIŞMALAR .....	6
TABLO 5:YAPILAN LABORATUVAR DENEYLERİ VE SAYISI.....	7
TABLO 6: TOPOĞRAFİK EĞİM YÜZDESİ VE EĞİM TANIMI.....	11
TABLO 7:SONDAJ KUYULARI, DERİNLİK, BİRİM VE KOORDİNAT ÇİZELGESİ (ITRF 96-3°) .....	20
TABLO 8:ATTERBERG LİMİTLERİ, DOĞAL SU MUHTEVASI, DBHA, ELEK ANALİZİ VE ZEMİN SINIFI DENEY TABLOLARI .....	22
TABLO 9:ZEMİNİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ.....	23
TABLO 10:JEOFİZİK ARAZI ÇALIŞMALARININ SAYISI VE UZUNLUKLARI .....	23
TABLO 11: ÖLÇÜM NOKATALARINA AİT KOORDİNAT ÇİZELGESİ .....	25
TABLO 12: P TİPİ DALGA HIZLARI İLE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN SÖKÜLE BİLİRLİKLERİ (BİLGİN,1989).....	26
TABLO 13:ZEMİNLERİN PLASTİKLİK TANIMLARI VE KURU MUKAVEMETLERİ (SOWERS,1979).....	30
TABLO 14:ZEMİNLERİN SIKIŞABİLİRLİĞİ (SOWERS,1979).....	30
TABLO 15:ZEMİNLERİN KIVAMLILIK İNDİSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI (ULUSAY, 2001).....	31
TABLO 16: SIVILIK İNDİSİ DEĞERİ İLE KIVAM İLİŞKİSİ (BOWLES, J.E.,1984) .....	31
TABLO 17:ZEMİNİN LİKİTLİLİK VE KIVAM HESAPLAMALARI TABLOSU.....	32
TABLO 18:ZEMİN SINIFI (DBYBHY 2019).....	32
TABLO 19: ELASTİSİTE MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990).....	34
TABLO 20: POİSSON SINIFLAMASI VE HIZ ORANI KARŞILAŞTIRMASI.(KEÇELİ, 1990) .....	35
TABLO 21: KAYMA MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ,1990) .....	36
TABLO 22:BULK MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI(KEÇELİ,1990) .....	36
TABLO 23: ZEMİN BİRİMLERİNİN YOĞUNLUK SINIFLAMASI: (KEÇELİ, 1990) .....	37
TABLO 24: YAPI PERİYODU TO İÇİN ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU. (KEÇELİ,1990) .....	38
TABLO 25:ŞİŞEN ZEMİNLERİN SINIFLAMASI (O'NEİL VE POORMOAYED 1980).....	39
TABLO 26:YAPI TEMELLERİNDE İZİN VERİLEN MAKSİMUM OTURMA MİKTARI (YAPILARIN PROJELENDİRİLMESİNDE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ DR. ERDAL ŞEKERCİOĞLU. SAYI:187 , TABLO:7.15).....	39
TABLO 27: PÜRÜZLÜ TABANLI TEMEL İÇİN TERZAGHI TAŞIMA GÜCÜ KATSAYILARI (GENEL KAYMA KIRILMASI İÇİN).....	40

## ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL 1:İNCELEME ALANINA AIT UYDU GÖRÜNTÜSÜ .....	2
ŞEKİL 2:İNCELEME ALANINA AIT YER BULDURU HARİTASI .....	2
ŞEKİL 3:İNCELEME ALANININ ÇEVRE DÜZENİ PLANINDAKİ KONUMU(www.csb.gov.tr) .....	10
ŞEKİL 4: İNCELEME ALANINA AIT UYDU GÖRÜNTÜ .....	11
ŞEKİL 5:İNCELEME ALANINA AIT GENEL JEOLOJİ HARİTASI (JEOLOJİ HARİTASI MTA, 2008) .....	13
ŞEKİL 6:İNCELEME ALANININ GENELLEŞTİRİLMİŞ STRATİGRAFİK DİKME KESİTİ .....	18
ŞEKİL 7 : ERZİNCAN HAVZASI ÇEVRESİNDEKİ ETKİN FAYLAR .....	19
ŞEKİL 8:SONDAJ VE ARAŞTIRMA ÇUKURU NOKTALARINI GÖSTEREN UYDU GÖRÜNTÜSÜ.....	20
ŞEKİL 9:JEOFİZİK ÇALIŞMALAR LOKASYON HARİTASI .....	23
ŞEKİL 10:BÜROYA AIT AMBROGEO SİSMİK CİHAZ .....	25
ŞEKİL 11:İNCELEME ALANINA AIT JEOLOJİK KESİT .....	33
ŞEKİL 12: TÜRKİYE'NİN DEPREM TEHLİKESİ HARİTASI.....	42
ŞEKİL 13:ÇALIŞMA ALANININ 100 KM YARIÇAPINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLER .....	44
ŞEKİL 14: ERZİNCAN İLİ VE YAKIN CİVARININ SISMOTEKTONİĞİNİ GÖSTERİR HARİTA. KIRMIZI ÇİZGİ, 1939 DEPREMİ KIRIĞINI; MAVİ ÇİZGİ, 1992 DEPREMİ KIRIĞINI GÖSTERMEKTEDİR. YILDIZLAR İSE MEYDANA GELEN İKİ BÜYÜK DEPREMİN DİŞ MERKEZİNİ İŞARET ETMEKTEDİR. (ASKAN VE DİĞ., 2013).....	50

*J*

## I. AMAÇ VE KAPSAM

Bu çalışmanın amacı; Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parselde bulunan alanın incelenerek imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun hazırlanmasıdır.

Bu rapor, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı genelgesi gereğince, mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (Afet İşleri Genel Müdürlüğü) 19.08.2008 tarih ve 10337 sayılı genelge eki format-3'e göre düzenlenmiştir.

19-23.09.2023 tarihinde yapılan arazi çalışmalarını takiben büro çalışmaları yapılmıştır. İnceleme alanında 5 adet sondaj kuyusu, 5 adet Sismik ve 5 adet rezistivite çalışması yapılmış ve bölgede yapılan etütler sonucu arazinin jeolojik-jeoteknik özellikleri belirlenerek yerleşime uygunluğu değerlendirilmiştir.

Jeolojik incelemelerimiz ışığı altında çalışma alanının yerleşime uygunluğu değerlendirilmiştir. Çalışmalarımız saha, laboratuvar ve büro çalışmaları ile rapor hazırlanması aşamalarını kapsamaktadır. Yapılan tüm çalışmalar neticesinde bu rapor imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu olarak hazırlanmıştır.

## II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

### II.1. Meksansal Bilgiler-Coğrafi Konum

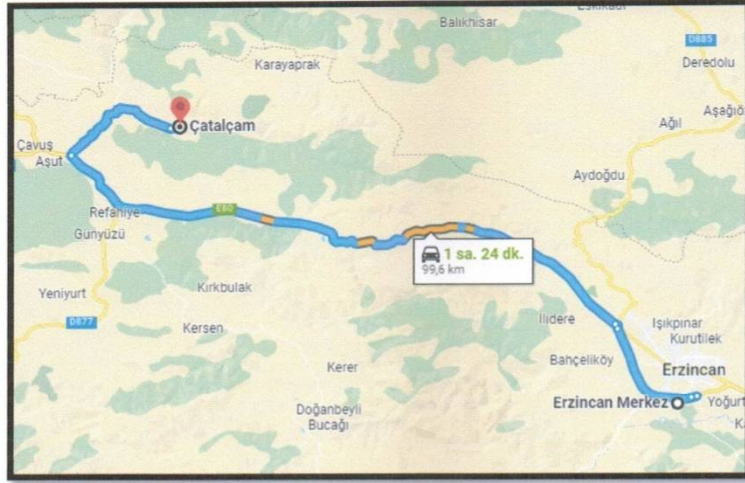
Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parselde yer almaktadır. İnceleme alanı yaklaşık 7,24 hektarlık alanı kapsamaktadır. Erzincan'a yaklaşık 100 km. uzaklıktadır. İnceleme alanına ait uydu görüntüsü **Şekil 1** ve yer bulduru haritası **Şekil 2** de verilmiştir.



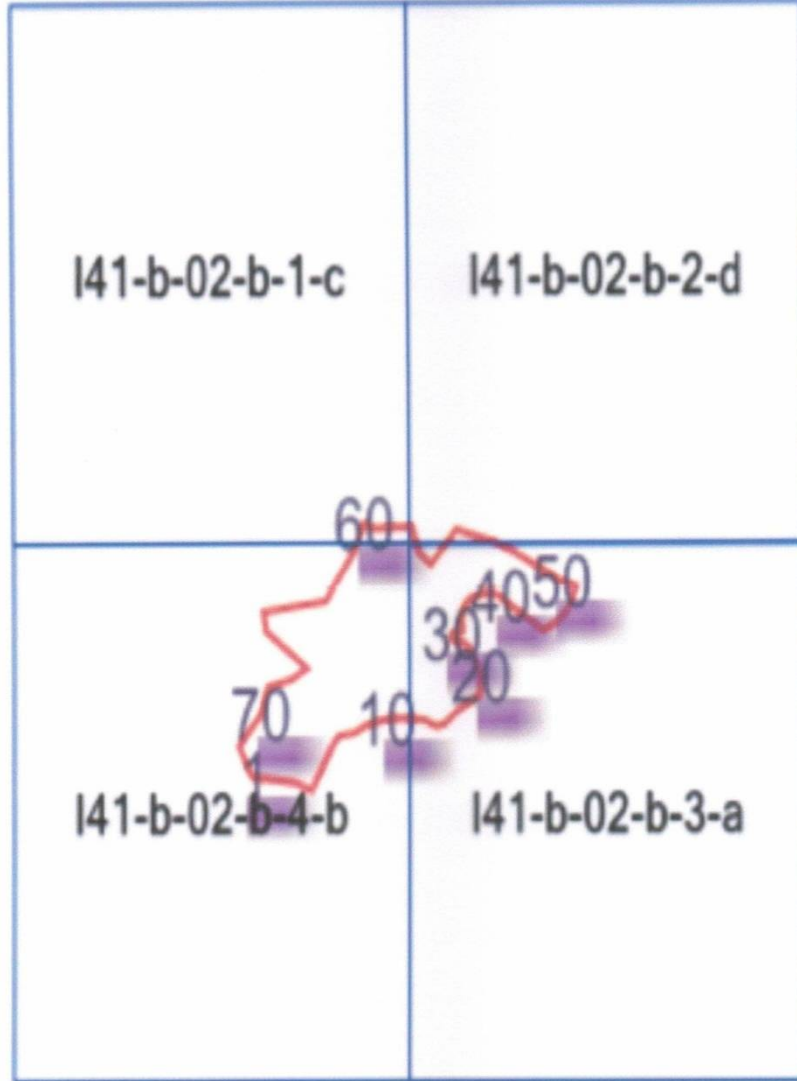
Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Şekil 1: İnceleme Alanına Ait Uydu Görüntüsü



Şekil 2: İnceleme alanına Ait yer Bulduru Haritası



Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Ettüt Raporu

Köşe No	Y	X	Pafta
1	485906.884464391	4427853.23558182	İ41-b-02-b-4-b
2	485939.335202387	4427849.8445564	İ41-b-02-b-4-b
3	485966.659146446	4427845.35276665	İ41-b-02-b-4-b
4	485987.996040869	4427836.43069632	İ41-b-02-b-4-b
5	486018.002726916	4427897.44468582	İ41-b-02-b-4-b
6	486024.852016372	4427906.31489815	İ41-b-02-b-4-b
7	486044.502941188	4427909.60990702	İ41-b-02-b-4-b
8	486061.603676263	4427919.57172172	İ41-b-02-b-4-b
9	486076.13185604	4427923.98653766	İ41-b-02-b-4-b
10	486090.657990902	4427927.29103698	İ41-b-02-b-4-b
11	486111.158902368	4427928.36396916	İ41-b-02-b-4-b
12	486133.364004376	4427927.21315729	İ41-b-02-b-3-a
13	486142.755286583	4427924.97536726	İ41-b-02-b-3-a
14	486153.846740807	4427918.29310563	İ41-b-02-b-3-a
15	486159.825589639	4427918.28223768	İ41-b-02-b-3-a
16	486167.518731248	4427921.59930441	İ41-b-02-b-3-a
17	486176.074048685	4427929.35620571	İ41-b-02-b-3-a
18	486184.629348701	4427937.11311666	İ41-b-02-b-3-a
19	486215.415823783	4427958.15394101	İ41-b-02-b-3-a
20	486215.458029545	4427981.47117305	İ41-b-02-b-3-a
21	486214.615974956	4427988.13478556	İ41-b-02-b-3-a
22	486210.363502886	4427998.13561709	İ41-b-02-b-3-a
23	486203.558766331	4428013.69281509	İ41-b-02-b-3-a
24	486198.44818919	4428021.47451219	İ41-b-02-b-3-a
25	486194.1836796	4428024.81328646	İ41-b-02-b-3-a
26	486189.061037457	4428025.9329231	İ41-b-02-b-3-a
27	486183.0822732	4428025.94376832	İ41-b-02-b-3-a
28	486180.523975511	4428028.16910667	İ41-b-02-b-3-a
29	486177.965679317	4428030.3944459	İ41-b-02-b-3-a
30	486177.121647766	4428035.94771866	İ41-b-02-b-3-a
31	486178.833894242	4428038.16530721	İ41-b-02-b-3-a
32	486191.649538014	4428040.36275503	İ41-b-02-b-3-a
33	486190.817578279	4428052.57809347	İ41-b-02-b-3-a
34	486191.699870943	4428068.12136832	İ41-b-02-b-3-a
35	486196.83858566	4428075.8844898	İ41-b-02-b-3-a
36	486203.683483755	4428082.53417532	İ41-b-02-b-3-a
37	486212.23054304	4428085.84974027	İ41-b-02-b-3-a
38	486222.48379016	4428088.05187954	İ41-b-02-b-3-a
39	486231.880921863	4428089.14523217	İ41-b-02-b-3-a
40	486242.122122857	4428084.68533038	İ41-b-02-b-3-a
41	486253.207417077	4428074.67217774	İ41-b-02-b-3-a
42	486276.240202896	4428059.08576042	İ41-b-02-b-3-a
43	486294.152436565	4428045.72932386	İ41-b-02-b-3-a
44	486300.975305128	4428040.16530683	İ41-b-02-b-3-a
45	486317.221303647	4428050.12923241	İ41-b-02-b-3-a
46	486329.198726321	4428061.21120239	İ41-b-02-b-3-a
47	486336.907586625	4428073.41119673	İ41-b-02-b-3-a
48	486342.058097815	4428087.83648327	İ41-b-02-b-3-a

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Köşe No	Y	X	Pafta
49	486345.490433909	4428096.71311332	I41-b-02-b-3-a
50	486325.858069082	4428103.41042974	I41-b-02-b-3-a
51	486313.914631473	4428111.20432265	I41-b-02-b-3-a
52	486296.850622074	4428121.22814351	I41-b-02-b-3-a
53	486266.989214112	4428139.04750883	I41-b-02-b-3-a
54	486237.123932136	4428154.6463027	I41-b-02-b-2-d
55	486184.200275964	4428171.39736255	I41-b-02-b-2-d
56	486149.955783048	4428127.04563389	I41-b-02-b-3-a
57	486133.754207486	4428141.50964651	I41-b-02-b-3-a
58	486124.421867972	4428175.94744602	I41-b-02-b-2-d
59	486071.464078859	4428173.82342964	I41-b-02-b-1-c
60	486059.516945412	4428179.39703381	I41-b-02-b-1-c
61	486044.928198876	4428141.67190721	I41-b-02-b-4-b
62	486020.942165365	4428102.85370642	I41-b-02-b-4-b
63	486008.087814111	4428079.55999815	I41-b-02-b-4-b
64	485923.506966055	4428066.39169258	I41-b-02-b-4-b
65	485925.186445072	4428050.84371126	I41-b-02-b-4-b
66	485926.876190726	4428040.84745336	I41-b-02-b-4-b
67	485981.451186594	4427993.00181943	I41-b-02-b-4-b
68	485960.071751723	4427978.60667806	I41-b-02-b-4-b
69	485929.307215574	4427969.78067214	I41-b-02-b-4-b
70	485918.992132818	4427934.26859588	I41-b-02-b-4-b
71	485889.875951202	4427893.23960561	I41-b-02-b-4-b
72	485906.884464391	4427853.23558182	I41-b-02-b-4-b

Tablo 1: İnceleme Alanı koordine özet çizelgesi (ITRF 96 -3°)

## II.2. İklim ve Bitki Örtüsü

İnceleme alanı Erzincan'a yakın olduğundan Erzincan'ın iklim ve bitki örtüsüne yakın iklim göstermektedir. Erzincan il merkezi ise çevresi topoğrafik yüksekliklerle çevrili olup il merkezi bir ova çöküntü alanıdır. Bölgede Karasal iklim görülmektedir. Karasal iklim yazları sıcak ve kurak kışlar soğuk ve yağışlı geçmektedir. Yıllık yağış miktarı azdır. Yıllık ve günlük sıcaklık farkları yüksektir. Bitki örtüsü bozkırdır.

## II.3. Sosyo-Ekonomik Durum

Çatalçam köyünde tarım ve hayvancılık hakimdir. Ekonomik hayatın tarım ve hayvancılığa dayanması sosyal yaşamın şekillenmesinde etkili olmuştur.

## II.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanlar

Rapor kapsamındaki çalışmalar, arazi, laboratuvar ve büro olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilmiştir.

Tarih	İş Tanımı
19-21.09.2023	Sondaj Çalışmaları
23.09.2023	Jeofizik Çalışmalar
22.09.2023	Numunelerin Laboratuvara Gidişi
26.09.2023	Laboratuvar Rapor Tarihi

Tablo 2: İş Zaman Çizelgesi

#### II.4.1. Arazi Çalışmaları

İnceleme alanı ve çevresi jeolojik gözlemler, 5 adet sondaj kuyusu, 5 adet Sismik, 5 rezistivite çalışmasıyla irdelenmiştir. Sondaj çalışmaları D 500 Rotary sondaj makinesi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan sondaj çalışmalarında alınan örneklerin izolasyonu ve korunması ile ilgili ASTM, D-1586, TSE 1901 standartlarına uygun olarak yapılmıştır.

19-23.09.2023 tarihinde tamamlanan çalışmalar; arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada incelenebilir. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularının derinlikleri 15 metredir.

Kuyu No	Derinlik (m)	Birim	Form.Adı	X	Y
SK-1	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi Az çakıllı kumlu sert Kil	Refahiye Ofiyolit Karışığı (K1)	4428110,630	486262,496
SK-2	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi Az çakıllı kumlu sert Kil		4428130,486	486089,662
SK-3	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi Az çakıllı kumlu sert Kil		4428038,046	486000,495
SK-4	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi sert Kil		4427970,828	486084,160
SK-5	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi sert Kil		4427909,20	485965,239

Tablo 3: Araştırma Çukuru, Sondaj Kuyuları, Derinlik, Birim ve Koordinat Çizelgesi (ITRF 96-3°)

**Jeofizik Çalışmalar:** Yer dinamik parametrelerini belirlemeye yönelik jeofizik çalışmalar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

ÇALIŞMA ADI	ADET
Sismik	5
Rezistivite	5

Tablo 4: İnceleme alanında yapılan jeofizik çalışmalar

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

#### II.4.2. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları kapsamında arazi çalışmalarından alınan örnekler üzerinde, zeminin fiziksel – mekanik ve mühendislik parametrelerini belirlemeye yönelik laboratuvar deneyleri yapılmıştır. Laboratuvarda numuneler üzerinde atterberg limitleri, elek analizi, doğal birim hacim ağırlık, su muhtevası, üç eksenli basınç ve direk kesme kutusu deneyi yapılmıştır. Laboratuvar deneyleri TSE standartlarına uygun normlarda gerçekleştirilmiştir. Yapılan laboratuvar deneyleri ve sayıları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Deney Adı	Adet	Deney Adı	Adet
Elek Analizi	6	Su İçeriği	6
Atterberg Limitleri	6	Üç eksenli basınç	2
DBHA	2		

Tablo 5:Yapılan laboratuvar deneyleri ve sayısı

#### II.4.3.Büro Çalışmaları

Jeoloji Haritaları: Sahada yapılan jeoloji haritaları büro ortamında NETCAD programı yoluyla 1 /1 000 ölçekli olarak hazırlanmıştır.

Eğim Haritaları: Hesaplama yöntemiyle hazırlanan eğim haritaları NETCAD programında çizilerek rapor ekinde 1/1 000 ölçeklerde sunulmaktadır.

Jeolojik Enine Kesit: Haritalar üzerinde jeolojik ortamları tespit edecek yönlerde kesitler alınmıştır.

Yerleşime Uygunluk Haritaları: Jeolojik, jeoteknik, jeofizik çalışmalar yoluyla arazinin yerleşime uygunluğu değerlendirilerek yerleşime uygunluk haritaları NETCAD programı yoluyla 1/1 000 ölçekli olarak hazırlanmıştır.

#### II.4.4.Kullanılan ekipmanlar

İnceleme alanı içerisinde yapılan zemin sondajları kamyonu monteli, hidrolik beslemeli Crealius D-500 muadili makine ile Demirel Mühendislik tarafından yapılmıştır. Zemin sondaj çalışmaları sırasında uzunluğu 50 cm olan UD ve SPT tüpleri ile numuneler alınmıştır.

### III- İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR

#### III.1. Tüm Ölçeklerde Mevcut Plan Durumu ve Mevcut Yapılaşma

Bu çalışmanın amacı, Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına

Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt raporunun hazırlanması olup, yapılan bu çalışma doğrultusunda alanın yerleşime uygunluk durumu değerlendirilecektir.

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca onaylı havza ve bölge bazındaki Erzurum-Erzincan-Bayburt Planlama Bölgesi 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliği (Plan Hükümleri, Plan Değişikliği Gerekçe Raporu) 1. No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 102. maddesi uyarınca 07.02.2020 tarihinde onaylanmıştır. İnceleme alanı 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planında tarım alanı olarak tanımlanan bölge içerisinde kalmaktadır. İnceleme alanında herhangi bir yapı bulunmamaktadır.

### **III.2. Mevcut Plana Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar – Afete Maruz Bölgeler**

İnceleme alanında mevcut plana esas yer bilimsel etüd bulunmamaktadır. Çalışma alanı ve çevresi MTA Genel Müdürlüğünün 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası mevcuttur. "Erzincan İl Afet Acil Durum Müdürlüğü 20.01.2023 tarihli E-48080041-754-473835 sayılı yazısı ile söz konusu alanda yapmış olduğumuz arşiv kayıt incelemelerinde Müdürlüğümüzce alınmış herhangi bir afete maruz bölge kararı bulunmamaktadır. Yapılaşmaya ilişkin olarak, çalışma alanı için imar planı yapılacak ise, imar planına esas jeolojikve jeoteknik etüdlere çalışma alanı ve çevresi kapsayacak şekilde yapılması, çalışmalarda su baskını, heyelan, kaya düşmesi ve çığ afetlerinde incelenmesi, risk durumunun tespit edilerek yapılaşma öncesi gerekli tedbirlerin alınması/aldırılması, eğer kurumca veya ilgisince tedbir alınmadan imara açılması hususunda ısrar durumu oluşmuş veya imar planı yapılmayacak ise gerek proje uygulaması gerekse iskan dönemlerinde oluşması muhtemel afetler için izin veren kurumun veya ilgisinin zararı tazmin edeceğinin taahhüt etmesi kaydıyla kurumumuz açısından bir sakınca bulunmamaktadır." denilmektedir. (Ek-8)

İnceleme alanı için alınan herhangi bir afete maruz bölge kararı bulunmamaktadır.

### **III.3. Taşkın Sahaları, Sit Alanları, Koruma Bölgeleri vb.**

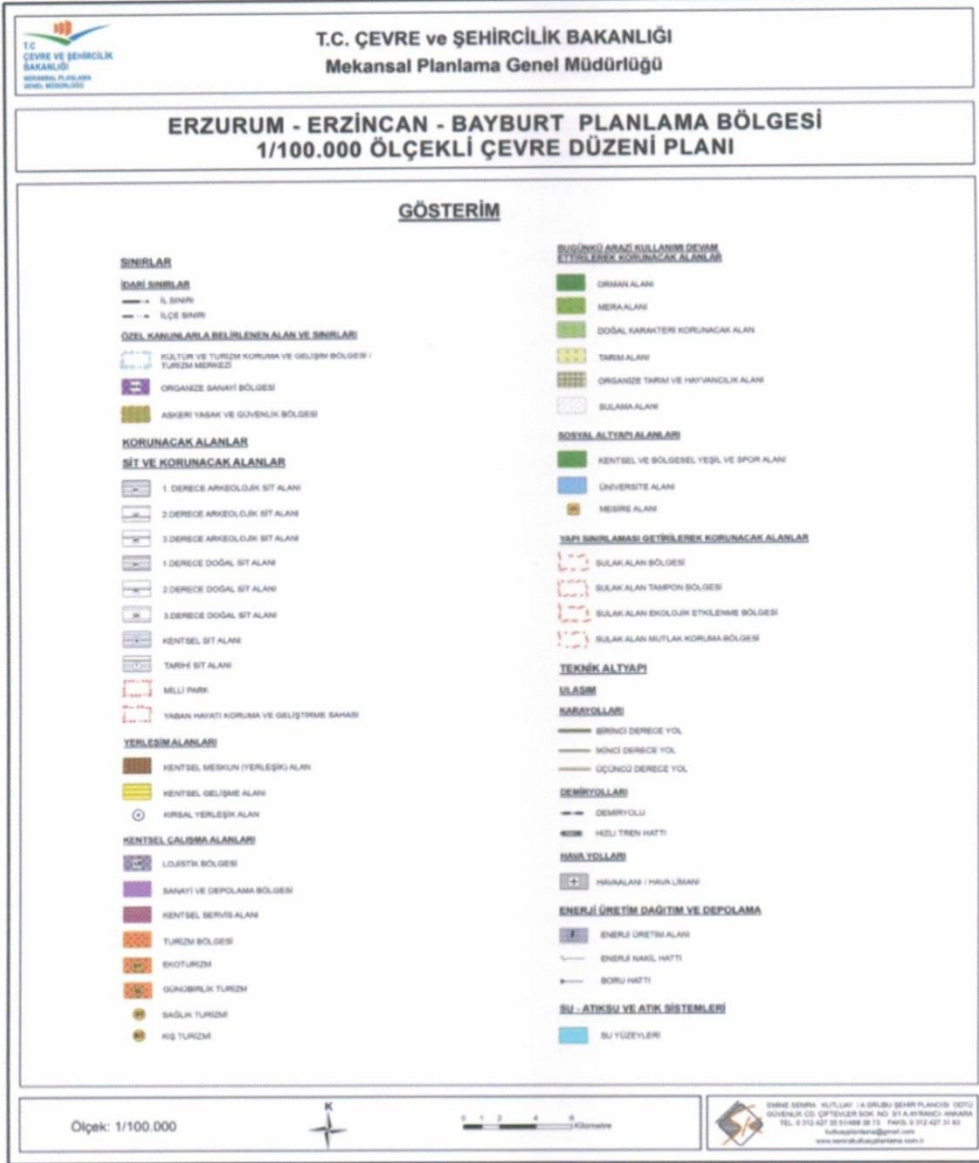
İnceleme alanında taşkın sahaları, sit alanları, koruma bölgeleri vb. gibi alan kararı alınmamıştır. Planlama aşamasında ilgili kurumlardan gerekli bilgi ve güncel görüşler alınmalıdır.

### **III.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri**

İnceleme alanında daha önceden yapılmış maden arama vb. diğer bilimsel çalışmalar bulunmamaktadır. MTA tarafından 2008 yılında İ41 1/100.000 ölçekli Genel Jeoloji Haritası yapılmıştır. Çalışmalarımız esnasında bu haritadan geniş ölçüde yararlanılmıştır.







Şekil 3: İnceleme Alanının Çevre Düzeni Planındaki Konumu ([www.csb.gov.tr](http://www.csb.gov.tr))

#### IV. JEOMORFOLOJİ

Doğu Anadolu tektonizmasının tabii bir sonucu olarak oluşan pull-apart baseni şeklinde oluşan ovalardan birisi olan Erzincan Ovası homojen bir yapıya sahiptir. Etrafi yüksek dağlarla çevrilidir. Morfolojik olarak 1150 metre rakımlı olan saha kuzey, güney ve batıya gidildikçe 2000 – 2500 metrelere kadar yükselir.

İnceleme alanının eğimi %10-20, 20-30 ve >40 olarak hesaplanmıştır. **Düşük-Orta-Çok yüksek Eğimli alanlar** sınıfına girmektedir. İnceleme alanının eğim haritası **ek 7** de verilmiştir.

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

Tablo 6: Topoğrafik Eğim Yüzdesi ve Eğim Tanımı



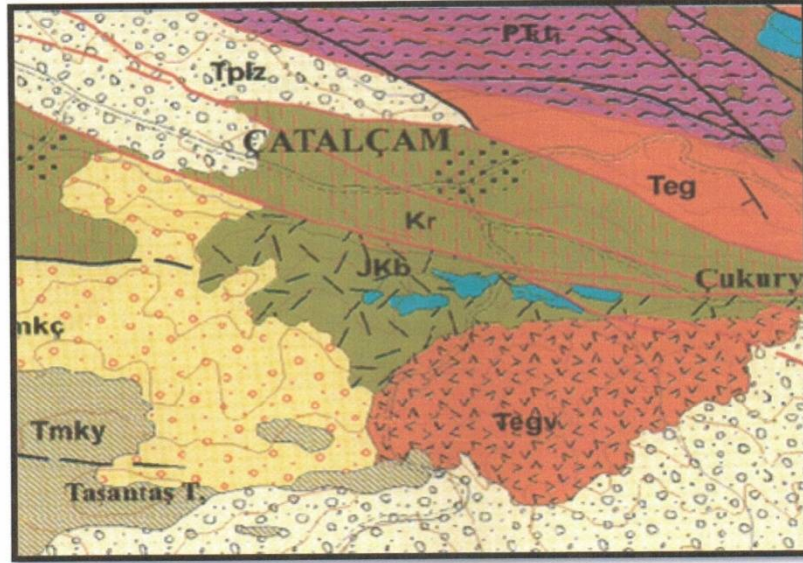
Şekil 4: İnceleme alanına ait uydu görüntü

## **V. JEOLJİ**

### **V.1. Genel Jeoloji**

Erzincan İ41 paftasında, tersiyer yaşlı birimlerin tabanında Üst Paleozoik – Mesozoik yaşlı Anadolu volkano-sedimanter serisi yer alır. Volkano-sedimanter serisini oluşturan kaya stratigrafi birimleri üzerine tektonik bir dokanakla Alt Paleozoyik yaşlı metaofiyolitler tarafından üzerlenmiştir. Anadolu volkano-sedimanter serisini ve metaofiyolitleri/ofiyolitleri, Alt-Orta Eosen yaşlı Navru, Orta Eosen-Alt miyosen yaşlı Balpayam, Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Mollakulaçdere ve Alt Miyosen yaşlı Adilceviz formasyonları açısız uyumsuzlukla örter. Söz konusu tüm formasyonları ise Üst Miyosen yaşlı volkanitler ve Pliyosen yaşlı gölşel birimler ayrı ayrı uyumsuzluklarla örter.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu



HARİTA BİRLERİNİN AÇIKLAMASI  
DESCRIPTION OF MAP UNITS

Tplz	Zöhrap formasyonu: Çakıtaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve killi taşı Zöhrap formation: Conglomerate, sandstone, mudstone and claystone
Tmky	Kemir üyesi: Kumtaşı, killi taşı, killi kireçtaşı, silttaşı ve çamurtaşı aralanması. Kemir member: Sandstone, claystone, clayey limestone, siltstone and mudstone alternation
Tmky	Çakıtaşı üyesi: Çakıtaşı ve kumtaşı Conglomerate member: Conglomerate and sandstone
Tmky	Yoğurtdağı kireçtaşı üyesi: Kumlu, killi ve fosilli kireçtaşı Yoğurtdağı limestone member: Sandy, clayey and fossiliferous limestone
Tmky	Çakıtaşı üyesi: Çakıtaşı ve kumtaşı Conglomerate member: Conglomerate and sandstone
Tg	Güldenaz formasyonu: Çakıtaşı, kumtaşı, silttaşı, killi taşı, kireçtaşı, aglomera, bazalt ve andezit ile yer yer değişik yaş ve litolojide kayaç blokları: Jkb: Jura-Kretase kireçtaşı blokları, Kk: Kretase kireçtaşı blokları, Ob: Olyolitik kayalık blok, q: Şişir blokü, Ükb: Üst Kretase kireçtaşı blokları, pb: Paleosen kireçtaşı blokları Güldenaz formation: Conglomerate, sandstone, siltstone, claystone, limestone, agglomerate, basalt and andesite and locally rock blocks with different age and lithology. Jkb: Jurassic-Cretaceous limestone blocks, Kk: Cretaceous limestone blocks, Ob: Olyolithic rock block, q: Şişir block, Ükb: Upper Cretaceous limestone block, pb: Paleocene limestone blocks
Tg	Volkanik üyesi: Bazalt ve andezit Volcanic member: Basalt and andesite

İŞARETLER / SYMBOLS

KAFZ	Kuzey Anadolu Fay Zonu North Anatolian Fault Zone
— —	Dokanak, yeri yaklaşık dokanak Contact, approximately located contact
— —	Normal fay, yeri yaklaşık normal fay Normal fault, approximately located normal fault
— —	Sol yanıl doğrultu atımı fay, yeri yaklaşık sol yanıl doğrultu atımı fay Left lateral strike-slip fault, approximately located left lateral strike-slip fault
— —	Sağ yanıl doğrultu atımı fay, yeri yaklaşık sağ yanıl doğrultu atımı fay Right lateral strike-slip fault, approximately located right lateral strike-slip fault
— —	Bindirme fayı, yeri yaklaşık bindirme fayı Thrust fault, approximately located thrust fault
— —	Antiklinal eksenı ve dalgı, yeri yaklaşık antiklinal eksenı Axis and plunge of anticline, approximately located axis of anticline
— —	Senklinal eksenı, yeri yaklaşık senklinal eksenı Axis of syncline, approximately located axis of syncline
— —	Devrik senklinal eksenı, yeri yaklaşık devrik senklinal eksenı Axis of overturned syncline, approximately located axis of overturned syncline
— —	Devrik antiklinal eksenı, yeri yaklaşık devrik antiklinal eksenı Axis of overturned anticline, approximately located axis of overturned anticline
— —	Tabaka doğrultu ve eğimı Strike and dip of bedding
— —	Yapraklanma doğrultu ve eğimı Strike and dip of foliation
— —	Devrik tabaka Overturned bed
— —	Hayelan Landslide
— —	Birinci derece karayolu First grade highway
— —	İkinci derece karayolu Second grade highway
— —	Demiryolu Railway
— —	Yerleşim yeri Urban

Şekil 5: İnceleme Alanına Ait Genel Jeoloji Haritası (Jeoloji Haritası MTA, 2008)

### V.1.1 Stratigrafi

#### Anadolu volkano-sedimanter serisi (PzMzan):

Anadolu volkano-sedimanter serisi, genel olarak derin deniz pelajik çökelleri (turbiditik kumtaşı, kalkarenit, killi-tüflü pelajik kireçtaşı, inikritik kireçtaşı, radyolarit, çörtlü kireçtaşı, çört, radyolarit çört, manganlı radyolarit), piroklastik kaya (aglomera, tüfit, kristalli tüf, volkanik breş), lav (spilitik bazalt, yastıklı lav, bazaltik andezit, andezitik bazalt, andezit, dasit-riyolit, komendit), yelpaze çökelleri, ince taneli sedimanlar (fliş) ve platform türü karbonat kayalarından oluşurlar. Tüm bu kaya birimleri birbirleriyle düşey ve yanal geçişlidir. Yer yer birbirleriyle ardalanır veya biri diğerinin içinde kama ve merccekler oluşturur. Gerek birime ait mikritik kireçtaşlarının (yerli) ve gerekse ofiyolit (peridodit, gabro, levha dayk karmaşığı ve Vedkanitleri) kırıntılı kaya, çakıl, blok ve olistolitlerini içerir. Birimin, egemen kayatürlerini lav, piroklastik kayalar ve derin deniz pelajik çökelleri oluşturur. Ancak, bazı bölgelerde ise marn, şeyi, kireçtaşı, çakıltaşı, kumtaşı ve tüfit gibi ince ve kaba karasal kırıntılıların egemen olduğu gözlenmiştir.

#### Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)

Bu bölümde çalışmanın ana konusunu oluşturan Refahiye Ofiyoliti ele alınacaktır. Birim Yılmaz (1985) tarafından Refahiye Ofiyolitli Karışığı olarak adlanmış, Aktimur ve ark. (1990) tarafından tanımlanmış ve Özen ve ark. (2008) tarafından da as birimlerine ayrılarak haritalanmıştır.

Refahiye Ofiyoliti, çalışma alanında, Erzincan kuzeyinden başlayarak doğuya doğru Ahmetli, Dereyurt, Mecidiye, Handere, Deveyurdu, Tunaçayırı, Kavaklık, Bulanık, Sansa, Esenyurt, Ortaköy, Çayönü ve Akyurt köyleri ve çevresini kapsayan geniş bir alanda yüzeylemektedir. Birim inceleme alanında yeşilimsi ve sarımsı kırmızı renkleri ile kolayca ayırt edilebilmektedir. Birim her ne kadar Refahiye Ofiyolitli Karışığı olarak isimlendirilmiş ise de Özen ve ark. (2008) tarafından as birimlerine ayrılarak haritalanmıştır. Buna göre, ideal bir istif sunan ofiyolitler Refahiye Ofiyoliti olarak isimlendirilmiş ve ofiyolitik melanj yukarıda ayrı ayrı anlatılmıştır. Bu çalışmanın konusunu oluşturan ofiyolitik birimlerin, en alt kesiminde ofiyolitik melanj yer almakta olup, haritalanabilir büyüklükte yüzeylemeler sunan ultramafik tektonitler, ultramafik mafik kümülatlar, levha dayklar ve pilajiyö granitler ile melanj içerisinde bulunan vakanitler (yastık yapılı bazaltlar) ve epiofiyolitik örtü birimleri inceleme alanında tam bir ofiyolit istifi sunmaktadır. Refahiye Ofiyolitini oluşturan bu birimler arasındaki dokanaklar genellikle tektoniktir.

### **Gabro, Dolerit, Diyabaz (Krg)**

Gabrolar sınırlı bir alanda, Refahiye batısı ile Cengerli ve Alaçayır dolaylarında yüzeylenir. Gabrolar yer yer birlikte bulunduğu diğer kaya birimlerini dayk şeklinde kesmekte ve oldukça ayrışmalı olup (genellikle uranitleşme) plajiyoklas ve klinopirozen kapsamaktadır. Dolerit ve diyabazlar inceleme alanının çeşitli yerlerinde yüzeylemekte olup, özellikle serpantinleşmiş peridotitleri dayklar şeklinde kesmektedir.

Koyu kurşuni ve füme renkli sertçe, eklemli, bilokumsu ayrışmalı diyabazlar, pelajik kireçtaşı ve radyolarit ile ilksel dokanak ilişkisindedir.

### **Gülandereformasyonu (Teg)**

Aktimur (1986) tarafından tanımlanan Gülandere formasyonu, Kurtman (1973) tarafından ayrırtlanan Kozluca formasyonu, Bahçecik konglomeraları, Bozbel formasyonu ve Köseadağ formasyonunu kapsar. Bu birim aynı zamanda Yılmaz ve diğerleri (1985) tarafından havzanın kuzeydoğu kesiminde tanımlanan Akıncılar ve Karataş formasyonlarının karşılığıdır. Genellikle türbiditik filiş özelliğindeki çökel kayalardan oluşan formasyon, kumtaşı, kıltaşı, konglomera, miltaşı, tuf ve aglomera aralanmasından ibarettir. Andezitik ve bazaltik lavların da yer aldığı birim içerisinde ayrıca olistostromal düzeyler Refahiye ofiyolitli karışığınıninkine benzer blokian bulundurulur. Sivas-Erzincan arasındaki Tersiyer havzasında yayılımı olan formasyon yer yer 4500 m kalınlığa ulaşmaktadır. Alacalı (gri, boz, kahve, şarabî, kurşunî, yeşil, mavi) renkli, ince-orta-kalın tabakalı, kıvrımlı, kırıklı ve eklemliolan birimde aniden biten konglomera ve aglomera seviyeleri, formasyon içi yerel diskordanslar, kayma yüzeylerinin neden olduğu tekrarlanmalar, birimin farklı alanlarda değişik istiflenmesine neden olmuştur. Çerpaçindere formasyonu ile dereceli geçişli olan Gülandere formasyonu, filiş çökmesine uygun derin deniz ortamında çökelmiştir. İstifte tekrarlanmalara neden olan kaymalar şeklindeki yatay hareketler ve andezitik bazaltik volkanizma çökelmeye eş zamanlıdır. Bu yatay hareketler aynı zamanda Refahiye ofiyolitli karışığından kopardığı büyük parçalan da (olistolitler) çökelleme havzasına sürüklemiştir.

Formasyonun çeşitli düzeylerinden alınan örneklerde tanımlanan Discocyclinasp., Nummulitesspp., Ranikothalinaspp., Alveolinaspp., Cuvillierinaspp., Sphaerogypsiaspp., Globorotaliaspp., Distichoplaxbiserialis(alg) formlarına göre birimin yaşı Alt-Orta Eosendir.

### **Çakıltaş üyesi (Tmkç)**

Daha çok Kemah dolaylarında yüzeyleyen üye genellikle kırmızımsı, yer yer grimsi yeşil renkli, orta-kalın tabakalı, kil ve karbonat çimentolu iyi boylanmalı çakıltaş ve kumtaşından oluşmuş olup, yanaltı düşey yönde kömür üyesine geçmektedir.

#### **Yoğurtdağı üyesi (Tmkky)**

Kemah, Çerpaçındere, Kızıldağ, Çengellidağ, Beydağı gibi çeşitli yerlerde yüzeyler. Kireçtaşından oluşan birim beyaz, kirli beyaz renkli, orta-kalın tabakalı, kalsit damarlı, eklemli ve konkoidal kırılmalıdır. Yer yer kumlu ve killi kireçtaşı özelliğinde olup, algli biyomikrit-intrasparitten ibarettir. Çimentosu sparikalsittir. Sığ deniz ortamında çökelmiş olan Yoğurtdağı üyesi, Kömür üyesi ile yanall yönde geçişlidir. Yaklaşık kalınlığı 700m dolayındadır. Ekini ve lamelli branş kavkılı olan üyede Lepidocyclinasp., Miogypsinasp., Amphisteginasp., Textulariasp., Globigerinasp., Peneroplissp., Miogypsinacf. globulina ve Miolepidocyclinasp. fosilleri bulunmuştur. Üyenin yaşı Akitaniyen-Burdigaliyendir.

#### **Kandil Üyesi (Tmkkk)**

Aktimur (1986) tarafından adlandırılan bu birim inceleme alanının batı kesiminde Kandilköy dolayında güneydoğusunda ise Ziyaret tepe civarında yüzeylenmektedir.

Genel olarak lamelli branş kavkılı ve bitki izli kumtaşı ve kıltaşı ardalannasından oluşan Kandil üyesi 30 ile 40 m arasında kalınlık göstermekte olup, Miyosen yaşlı birimlerin oluşturduğu senklinalin çekirdeğinde yer almaktadır.

Kumtaşları beyaz, sarı ve gri renkli ince ve çapraz tabakalı gevşek tutturulmuş olup yer yer eklem sistemleri gelişmiştir. İnceleme alanının yakın batısında kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Kıltaşları yeşil renkli ince tabakalı laminalı yer yer çapraz laminalı olup her iki litofasiyes bolca lamelli branş kavkısı ve bitki kırıntısı içermektedir.

Kandil üyesi altta yoğurtdağı üyesi üstte ise zikri üyesi ile gümüşakar formasyonu kömür üyesine geçişlidir. Birim dumanlıdağ yakın güneyindeki Kırıktaş köyü dolayında, üst Miyosen İslamkenti formasyonu tarafında uyumsuzlukla örtülür.

Birimin kireçtaşı seviyeleri içinden derlenen kayaç örneklerinde Erken-orta Miyosen yaşını veren aşağıdaki fosiller saptanmıştır.

#### **İslamkenti Formasyonu (Tmi)**

İnceleme alanında Refahiye'nin güneybatısında ve İslamköy dolayında yüzeylenen sunan bu birim, Aktimur (1986) tarafından tanımlanmıştır.

İslamkenti formasyonu, İslamköyü civarında çakıltaşı ve kumtaşlarından oluşmakta, Refahiye'nin güneybatısında Pınaryolu ve Kırıktaş arasında ise kumtaşı ve kıltaşları ile ara katkı tuf, tüfit ve bazaltlar ile temsil edilmektedir.

Çakıltaşları ve kumtaşları kırmızı renkli, orta-kalın tabakalı, derecelenmeli ve gevşek çimentoludur. Çakıllar blok boyutuna varan iriliktr olup, ultrabazik kayaç, volksnik kayaç,

kumtaşı, çeşitli yaştaki kireçtaşı ve Erken miyosen yaşlı kireçtaşlarından türemedir. Kumtaşları sarı renkli ince-orta tabakalı ve kiltaşları ile ardalanmalıdır. Tüf ve Tüfitler, açık sarı beyazımsı renkli, ince-orta tabakalı kumtaşları ve kiltaşları ile ardalanmalı olup, ara katılanma şeklinde bazaltlar gözlenmektedir.

İslamkenti formasyonu altta Alt-Orta Miyosen birimleri üzerine uyumsuz gelmekte, üstte ise inceleme alanı dışında pliyosen yaşlı zöhrep formasyonu tarafından açısız uyumsuzlukla örtülmektedir.

İslamkenti formasyonunun kalınlığı 126 m olup, birimin içinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Stratigrafik dokanak ilişkilerinden dolayı İslamkenti formasyonunun yaşı genç miyosen olarak kabul edilmiştir.

Litofasiyes özellikleri ve içerdiği gastropod kavkılarına göre birim, karasal bir ortamda çökelmiştir(Aktimur, 1986).

#### **Zöhrep formasyonu (Tplz)**

Birim gri-boz renkli, yer yer kil ve karbonat ara tabakalı, gevşek tutturulmuş konglomera ve kumtaşı ile temsil edilmektedir.Yaklaşık 150-200 m kalınlığa sahip olan formasyon Hafik ve Kavak formasyonları üzerine uyumsuzlukla gelmektedir. CandonaangulataG.W.Müller, Ilgocyprisgibba(Ramd),Conono sp.,ValvataAtropidina cf. pulchella (Studer) fosillerini içeren birim Pliyosen yaşlıdır.Dumluca formasyonu Birim, altta açık bej renkli tüf, üstte koyu renkli bazalttan oluşmuştur.Tüfler yanal yönde Zöhrep formasyonu ile yanal geçişli olduğundan birimin yaşı Pliyo-Kuvaterner olarak kabul edilmiştir.

#### **Alüvyon (Qal)**

İnceleme alanında en kalın güncel alüvyon çökelleri Fırat Nehri yatağı boyunca gözlenmektedir. Bunun dışında kuzey kesimlerde Tuzlakonağı Dere, Kırıktaş Dere ve Ilgar Dere orta kesimlerde Koçkiri Dere ve Kersen Çayı ile güney kesimlerde ise Kuru Çay ve Büyük Dere akarsu yatakları güncel alüvyon birikme alanlarıdır. Bu oluşuklar, tutturulmamış çakıl, kum, silt, çamur ve kil birikintileri ile temsil edilmektedir.

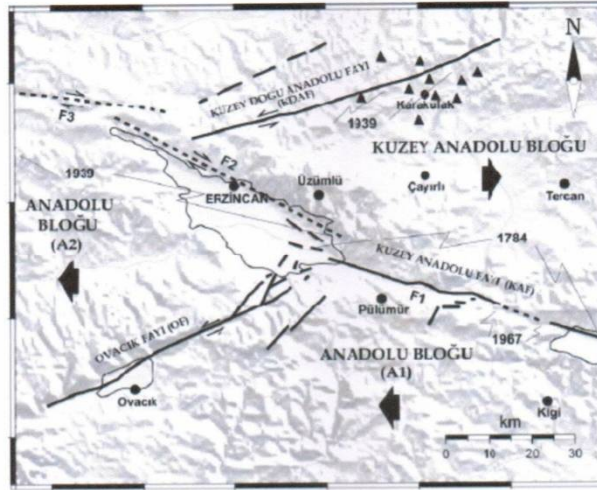




### V.1.2Yapısal Jeoloji

Erzincan Ovası paleotektonik açıdan Pontid, Torid ve Sakarya kıtasal bloklarının ve bunları ayıran ofiyolitik sütunların, neotektonik açıdan ise sağ ve sol yanıl atımlı fayların birbirine kavuştuğu bir düğüm noktasında yer alır. Bölge paleotektonik evrimini Liyas öncesinde Paleo-Tetis ve onun yayardı havzası olan Karakaya Okyanuslarının, Kretase sonunda ise Neo-Tetis Okyanusunun farklı kollarının kapanması ile kazanmıştır. Neo-Tetis'in kapanmasının ardından büyük ölçüde kara haline gelen bölge Eosen'de ve Alt Miyosen'de sığ denizlerle kaplanmıştır. Ancak her iki denizel ortam da bölgenin kuzey-güney sıkışmalarla bindirmeli bir yapı kazanması ve yükselmesi yüzünden uzun ömürlü olmamışlardır. Alt Miyosen sonundan itibaren başlayan neo-tektomatik dönemde bölgede kaçma tektoniği etkin olmuş, farklı atım ve uzanıma sahip yanıl atımlı faylar gelişmiştir (Barka ve Gülen, 1989).

Erzincan Ovası ve çevresinde hemen hemen yaşıt, ancak farklı doğrultularda üç grup yanıl atımlı fay bulunmaktadır. Bunlardan ilki kuzeydeki Kuzeydoğu Anadolu Fayı, Karadeniz dağ sırasını güneyden sınırlayan sol yönlü doğrultu atımlı bir faydır. İkinci fay sistemi Erzincan Ovası'nın kuzey ve güneyinde geniş bir zonda izleri görülen sağ yönlü doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fay Sistemi'dir. Üçüncü fay ise Erzincan Ovası'ndan Ovacık İlçesine doğru Kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan sol yönlü doğrultu atımlı Ovacık Fayı'dır.



Şekil 7 : Erzincan havzası çevresindeki etkin faylar

Erzincan ovası bu tektonik rejim altında Üst Pliyosen'den itibaren oluşmaya başlayan ve evrimini günümüzde de sürdüren bir çek-ayır havzasıdır.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

## V.2 İnceleme Alanının Jeolojisi

İnceleme alanındaki arazinin tamamı **Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)**'a ait kahverengi az çakıllı kumlu sert kil biriminden oluşmaktadır.

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmalarında 0,00 – 0,30 cm arası bitkisel toprak, 0,30 cm - 15,00 m arası az çakıllı kumlu sert kil birimleri geçilmiştir.

## VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARINI VE ARAZİ DENEYLERİNİ

İnceleme alanında 5 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj noktaları **Şekil 9** da ve loglar **ek 4** de verilmiştir.



Şekil 8: Sondaj ve araştırma çukuru noktalarını gösteren uydu görüntüsü

### VI.1. Sondajlar

İnceleme alanında, 5 adet Sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj logları ek 4 te verilmiştir.

Kuyu No	Derinlik (m)	Birim	Form.Adı	X	Y
SK-1	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi Az çakıllı kumlu sert Kil	Refahiye Ofiyolit Karışığı (K1)	4428110,630	486262,496
SK-2	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi Az çakıllı kumlu sert Kil		4428130,486	486089,662
SK-3	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi Az çakıllı kumlu sert Kil		4428038,046	486000,495
SK-4	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi sert Kil		4427970,828	486084,160
SK-5	0,00-0,30 0,30-15,00	Bitkisel Toprak Kahverengi sert Kil		4427909,200	485965,239

Tablo 7: Sondaj Kuyuları, Derinlik, Birim ve Koordinat Çizelgesi (ITRF 96-3°)

## VI.2. Arazi Deneyleri

İnceleme alanında 5 adet UD ve spt deneyi yapılmıştır.

### VI.2.1. Standart Penetrasyon Deneyleri

Sondaj No	Derinlik	SPT-N	SPT N30	LİTOLOJİ	FORMASYON
SK-1	1,50-1,95	5-7-8	15	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)
SK-1	3,00-3,45	7-8-8	16	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	4,50-4,95	8-9-12	21	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	6,00-6,45	10-11-16	27	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	7,50-7,95	12-13-17	30	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	9,00-9,45	14-18-20	38	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	10,50-10,95	20-24-30	54	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	12,00-12,45	50/10-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	13,50-13,95	R-RR	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-1	15,00-15,45	R-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	1,50-1,95	6-6-9	15	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	3,00-3,45	8-10-13	23	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	4,50-4,95	10-11-12	23	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	6,00-6,45	12-13-15	28	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	7,50-7,95	13-14-16	30	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	9,00-9,45	15-17-19	36	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	10,50-10,95	21-26-33	59	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	12,00-12,45	52-14-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	13,50-13,95	R-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-2	15,00-15,45	R-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	1,50-1,95	7-7-8	15	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	3,00-3,45	9-9-12	21	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	4,50-4,95	11-13-16	29	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	6,00-6,45	13-15-18	33	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	7,50-7,95	16-16-20	36	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	9,00-9,45	18-20-22	42	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	10,50-10,95	24-36-50/5	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	12,00-12,45	R-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	13,50-13,95	R-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-3	15,00-15,45	R-R-R	R	Kahverengi Az Çakıllı Kumlu Sert Kil	
SK-4	1,50-1,95	8-8-8	16	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	3,00-3,45	7-9-11	20	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	4,50-4,95	11-15-17	32	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	6,00-6,45	11-16-19	35	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	7,50-7,95	14-27-50/10	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	9,00-9,45	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	10,50-10,95	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	12,00-12,45	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	13,50-13,95	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-4	15,00-15,45	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

SK-5	1,50-1,95	7-11-17	28	Kahverengi Sert Kil	<b>Refahiye Ofiyolit Karıışığı (Kr)</b>
SK-5	3,00-3,45	3-8-15	23	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	4,50-4,95	12-15-15	30	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	6,00-6,45	13-19-22	41	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	7,50-7,95	16-33-38	71	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	9,00-9,45	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	10,50-10,95	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	12,00-12,45	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	13,50-13,95	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	
SK-5	15,00-15,45	R-R-R	R	Kahverengi Sert Kil	

#### VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

Araştırma çukuru ve Sondaj kuyusu çalışmaları sırasında alınan örneklerinden, laboratuvar ortamında incelenebilecek nitelikte olanlar üzerinde gerekli deneyler yapılmıştır.

Alınan örnekleri üzerinde yapılan deneyler şunlardır;

- Elek Analizi
- Atterberg Limitleri
- Su Oranı Tayini
- Doğal Birim Hacim Ağırlığı
- Üç eksenli basınç

#### VII.1. Zemin Index-Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanında yapılan sondaj kuyuları çalışması sırasında alınan Numune örnekleri üzerinde laboratuvar ortamında yapılan deneyler ve alınan sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

KUYU NO	NUMUNE	DERİNLİK (M)	DOĞAL SU MUHTEVASI	DBHA	ELEK ANALİZİ		ATTERBERG LİMİTLERİ			ZEMİN SINIFI
					#10 KALAN (%)	#200GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	
SK-1	UD	2,00	18.94	1,89	3.80	62.86	44.51	22.63	21,88	CL
SK-2	SPT	3,00	21.70		4.91	66.59	40.15	20.14	20,01	CL
SK-2	SPT	4,50	22.98		6.68	65.07	42.16	21.66	20,50	CL
SK-3	UD	4,00	19.62	1,88	5.04	64.83	39.87	19.77	20,10	CL
SK-4	SPT	7,50	18.47		3.28	66.36	42.32	21.44	20,88	CL
SK-5	SPT	9,00	19.24		7.31	66.66	38.56	19.22	19,34	CL

Tablo 8: Atterberg Limitleri, Doğal Su Muhtevası, DBHA, Elek Analizi ve Zemin sınıfı deney tabloları

#### VII.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanında alınan örnekler üzerinde 2 adet Üç eksenli basınç deneyi yapılmıştır.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Kuyu No:	Derinlik (m)	Üç eksenli basınç Deneyi		Form Adı
		Q	C	
SK-1	2,00-2,50	0,57	7,4	Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)
SK-3	4,00-4,50	0,58	7,3	

Tablo 9:Zeminin mekanik özellikleri

### VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

İnceleme alanında 23.09.2023 tarihinde Jeofizik çalışmalar kapsamında 5 adet sismik ve 5 adet rezistivite ölçümleri alınmıştır. Bu ölçümlere bağlı olarak inceleme alanındaki jeolojik birimlerin tabakalanma, yer altı hız yapısı, zeminlerin dinamik-elastik mühendislik parametreleri, zemin sınıfları, zemin hakim titreşim periyotları, zemin büyütmeleri ve zemin içerisindeki yanal ve düşey süreksizlikler belirlenmiştir. Jeofizik ölçümler inceleme alanını en iyi şekilde temsil edecek yerlerde alınmıştır.

Ölçüm Türü / Yöntem	Alındığı Yer	Sayı
a. Sismik	Arazi Üzerinde	5 profil
b.Rezistivite	Arazi Üzerinde	5 profil

Tablo 10:Jeofizik Arazi Çalışmalarının Sayısı ve Uzunlukları



Şekil 9:Jeofizik çalışmalar lokasyon haritası

*J*

### **VIII.1. Sismik Çalışma**

Ambrogeo marka, 12 kanallı sinyal biriktirmeli sismik cihaz ile 23.09.2023 tarihinde arasında jeofon aralığı 2 m ve offset uzunluğu 8 m olacak şekilde 2 profil boyunca Sismik çalışması yapılmıştır.

Sahada gerçekleştirilen jeofizik çalışmalardan S dalgası hızlarını belirlemek ve dolayısıyla ile jeoteknik çalışmalarla hesaplanması mümkün olmayan, yerin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için Vs, yoğunluk ( $\rho$ ), Vs30, maksimum kayma modülü ( $G_{max}$ ), young(elastisite) modülü (Ed), poisson oranı ( $\nu$ ), 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 30 m profil boyunca yapılmış olup, böylece yerin yaklaşık 30 metre derinliğine kadar inilmiştir.

#### **Büroya Ait Sismik Cihazın Teknik Özellikleri:**

Parsel alanında zemin dinamik parametrelerinin tespiti için 5 profil boyunca Ambrogeo marka sismik cihazı ile sismik ölçümü yapılmıştır. Bu cihaz ile; sismik kırılma, yansıma, masw, remi ve kuyu sismiği çalışmaları için geliştirilmiş modüler sayısal jeofon dizilim sistemli cihazımızla ölçüler alınabilmektedir. Ambrogeo marka sismik cihaz; 90 dB dinamik menzil, gürültüsüz sinyal üretimli sismik cihazla, sismik kırılma tekniğiyle 2 metre jeofon aralıklı sismik serim çalışmaları yapılmıştır. Sismik çalışma sonuçları ektedir.

Bu projede, Ambrogeomarka 12 kanallı, sinyal biriktirmeli sismik cihazla sismik kırılma tekniğiyle sismik serim çalışmaları yapılmıştır. Sismik serim noktalarının yatay(Y) ve düşey(X) koordinatları aşağıda tablo halinde verilmiştir.



Şekil 10: Büroya Ait Ambrogeo Sismik Cihaz

	ΣSERİM UZUNLUĞU (m)	OFSET (m)	JEOFON ARALIKLARI (m)	SERİM TARİHİ	SİSMİK SERİMLERİN BAŞLANGIÇ VE BİTİŞ YERİ KOORDİNLARI		
						Y	X
SERİM 1	38	8	2	23.09.2023	Başlangıç	486185,865	4428099,114
					Bitiş	486199,896	4428444,622
SERİM 2	38	8	2	23.09.2023	Başlangıç	486031,321	4428089,208
					Bitiş	486043,142	4428104,967
SERİM 3	38	8	2	23.09.2023	Başlangıç	486062,140	4428047,383
					Bitiş	486075,053	4428033,179
SERİM 4	38	8	2	23.09.2023	Başlangıç	485980,140	4428054,537
					Bitiş	485963,624	4428049,720
SERİM 3	38	8	2	23.09.2023	Başlangıç	485958,127	4427950,524
					Bitiş	485946,987	4427933,948

Tablo 11: Ölçüm noktalarına ait koordinat çizelgesi

#### **Sismik P Dalgası (boyuna dalgalar)(Vp):**

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 değişimiyle birlikte şekil değişimi de olur. Fakat bu şekil değişimi sırasında açılar değişmez, yani küp şeklindeki bir eleman dikdörtgen prizmaya dönüşür.



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

Tablo 12: P tipi dalga hızları ile zemin ya da kayaçların söküle bilirlilikleri (BİLGİN,1989)

Arazide elde edilen P dalgası hızları ve zeminlerin her tabaka için söküle bilirlilikleri aşağıdaki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	P DALGA HIZI	SÖKÜLEBİLİRLİK
PROFİL 1	1.TABAKA	512	Çok Kolay
	2.TABAKA	653	Kolay
PROFİL 2	1.TABAKA	508	Çok kolay
	2.TABAKA	695	Kolay
PROFİL 3	1.TABAKA	530	Çok kolay
	2.TABAKA	700	Kolay
PROFİL 4	1.TABAKA	509	Çok kolay
	2.TABAKA	658	Kolay
PROFİL 5	1.TABAKA	513	Çok kolay
	2.TABAKA	686	Kolay

Enine dalgaların yayılımı sırasında elemanlarda şekil bozulmaları, yani açılarda değişim gözlenir. Bunun nedeni de dalga yayılımında parçacıkların titreşim doğrultusunu, dalga yayılım doğrultusuna dik olmasıdır. Sıvılarda rijitidomodülü  $G=0$  olduğundan S dalgası yayılımı gerçekleşmez. Normalde P dalgası ile S dalgası birlikte artıp birlikte azalm gösterirler, ancak suda P dalgası yaklaşık olarak 1500 m/sn civarında bir değer alırken S dalgası hızı sıfırdır.

Arazide elde edilen profile ait S dalgası hızları ve zeminlerin her tabaka için zemin grubu aşağıda ki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	S DALGA HIZI	Vs30	ZEMİN GRUBU
PROFİL 1	1.TABAKA	259	330	ZD
	2.TABAKA	353		
PROFİL 2	1.TABAKA	258	351	ZD
	2.TABAKA	374		
PROFİL 3	1.TABAKA	268	355	ZD
	2.TABAKA	385		
PROFİL 4	1.TABAKA	256	325	ZD
	2.TABAKA	358		
PROFİL 5	1.TABAKA	258	340	ZD
	2.TABAKA	369		

Sismik çalışma sonucu elde edilen zemine ait dinamik parametreler Ek'te ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

## **VIII.2. REZİSTİVİTE (DÜŞEY ELEKTRİK SONDAJI):**

### **JEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİNDE JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ ETÜDLERİ**

Jeofizik etütlerinde yer içerisinde jeoelektrikte ( Rezistivite ) elektrik sinyalleri gönderilerek yeraltındaki her bir jeolojik birimin ayrı ayrı fiziksel özellikleri saptanmaya çalışılır. Başka bir deyişle, aletsel ve matematiksel röntgen, kardiyografi ve ultrasonografi uygulamaları gibi aynı prensiplerde ve benzer kayıtlarla çalışan bir mühendislik dalıdır. Ancak Jeofizikte elde edilen veriler kalitatif değil kantitatif yani matematiksel değerlendirme ve yoruma sahiptir.

### **JEOELEKTRİK ( REZİSTİVİTE ) DERİNLİK SONDAJI ETÜDLERİ**

Jeoelektrik derinlik sondajı, özetle tanıtmak gerekirse, yer içerisinde çeşitli derinliklerden geçirilen elektrik akım şiddetinin yeryüzündeki elektrik gerilim dağılımının elektrod sistemine bağlı bir geometrik faktör altında tespitinden ibarettir. Elektrik sinyallerinin kuru veya ıslak, homojen ve heterojen ortamlarda farklı miktarda geçme özelliklerinden yararlanılarak kullanılan bir yöntemdir. Bu nedenle, jeoelektrik yöntemleri yer altı katmanlarının konumlarının, yeraltı suyu seviyesinin, yer altı kırık ve boşluklarının saptanmasında kullanılan önemli bir yöntemdir.

Yer içinin elektrik özdirenç (rezistivity) özellikleri Schullumberger elektrot sisteminde düşey Jeoelektrik derinlik sondajları ile saptanmıştır. Çalışma sahasında 5 adet DES ölçümü yapılmış, ölçümde AB/2 aralıkları araştırılmak istenen derinliklere göre değişmiş olup, çalışılan saha içerisinde uygun olduğu düşünülen açılımla bu aralıklar AB/2=50 metre, toplam AB aralığı 100 metre olarak alınmıştır. Alınan ölçülere ait görünür özdirenç değerleri, ölçü karnesi ve log-logkağıdı üzerine nokta dağılımları Ek' de sunulmuştur.

Jeoelektrik derinlik sondajlarında kullanılan cihazımız, Fluke firmasının imalatı ve 2015 modelidir ( RESISTIVITY TRANSMITTER ). Cihazımız, 4 farklı frekansta ( 0,3-0,1-1-3 Hz ) ölçü alabilme özelliği IP ( İndüksiyon Polarizasyonu) yapmamızı sağlar. Bu çalışmada tüm ölçüler yalnızca 1 Hz frekansında yapılmıştır. 500 Volt ve 3 Amper çıkışlı güçlü bir alternatif ve doğru akım jeoelektrik cihazıdır.

### **JEOELEKTRİK DEĞERLENDİRME VE YORUM**

Arazi üzerinden alınan 5 adet DES ölçüsü değerlendirilmiş. Tüm değerler tabaka tabaka ele alınmış ve son olarak da yorumlama ve öneriler sunulmuştur.

KOORDİNATLAR		
	Y	X
DES-1	486308,139	4428067,195
DES-2	486106,717	4428074,899
DES-3	486023,617	4427999,504
DES-4	486100,113	4427942,819
DES-5	485975,738	4427869,075

**DES-1;**

TABAKA KALINLIKLARI (m)		GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,6	53,6	Nebati Toprak
2	0,6-1,27	9,76	Yumuşak Silt-Kil Karışımı
3	1,27-5,84	58,1	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
4	5,84-12,1	11,1	Silt Kil karışımı
5	12,1-	62,4	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı

**DES-2;**

TABAKA KALINLIKLARI (m)		GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,418	144	Nebati Toprak
2	0,418-13,4	44,5	Yumuşak Silt-Kil Karışımı
3	13,4-27,2	8,86	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
4	27,2-	947	Silt Kil karışımı

**DES-3;**

TABAKA KALINLIKLARI (m)		GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,626	110	Nebati Toprak
2	0,626-1,88	16,4	Yumuşak Silt-Kil Karışımı
3	1,88-4,02	41,6	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
4	4,02-8,76	4,48	Silt Kil karışımı
5	8,76-16,1	134	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
6	16,1-	0,518	Silt-kil karışımı

**DES-4:**

	TABAKA KALINLIKLARI (m)	GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,758	138	Nebati Toprak
2	0,758-1,62	9,56	Yumuşak Silt-Kil Karışımı
3	1,62-2,62	116	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
4	2,62-	13,9	Silt Kil karışımı

**DES-5:**

	TABAKA KALINLIKLARI (m)	GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,722	128	Nebati Toprak
2	0,722-9,3	9,08	Yumuşak Silt-Kil Karışımı
3	9,3-19,2	70,8	Az Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
4	19,2-	0,288	Silt Kil karışımı

**IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ**

Bu bölümde yapılan hesaplamalar zeminin genel karakteristik özelliğini belirlemeye yöneliktir. Projeye esas mühendislik parametreleri zemin ve temel etüd çalışmalarında belirlenmelidir.

**IX.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması**

İnceleme alanında yapılan 5 adet sondaj kuyusu çalışmaları verilerinden elde edilen jeoteknik veriler aşağıda özetlenmiştir. İnceleme alanında gözlenen birim Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)'a ait az çakıllı kumlu sert kilden oluşmaktadır.

**IX.1.1. Zemin Türlerinin Sınıflandırılması**

Şişen kil miktarının artması

Kil mineralinin paralel orientasyonunun azalması

Dane boyunun azalmasına bağlıdır.

Bu birim içinde yapılan arazi ve laboratuvar deneylerinde;

$$\text{SPT N } 30 = 15\text{-R}$$

$$+10 \text{ nolu elek üstünde kalan dane yüzdesi} = \% 3,28\text{-}7,31$$

$$- 200 \text{ nolu elekten geçen dane yüzdesi} = \% 62,86\text{-}66,66$$

$$\text{Kum yüzdesi} = \% 26,03\text{-}33,34$$

$$\text{Likit Limit } w_{LL} = \% 38,56\text{-}44,51$$



Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Plastik Limit  $w_{PL} = \% 19,22-22,63$

Plastisite İndisi  $Wp_1 = \%19,34-21,88$

Zemin Sınıfı = CL

PI değer aralığı

TANIM	PLASTİSİTE İNDİSİ%	DAYANIM
Plastik değil	0-3	Çok düşük
Düşük plastik	3-15	Düşük
Orta plastik	15-30	Orta
Yüksek plastik	31+	Yüksek

**Tablo 13:Zeminlerin Plastiklik Tanımları ve Kuru Mukavemetleri (Sowers,1979)**

İnceleme alanından alınan örnekler üzerinde laboratuvarında yapılan Plastisite indisi değerlerine göre; inceleme alanında alınan örnekler tablo-13 de orta plastik tanımı yapılmıştır.

TANIM	SIKIŞMA İNDİSİ	LİKİT LİMİT%
Düşük sıkışabilirlik	0-019	0-30
Orta sıkışabilirlik	0,20-0,30	31-50
Yüksek sıkışabilirlik	0,40+	51+

**Tablo 14:Zeminlerin Sıkışabilirliği (Sowers.1979)**

İnceleme alanından alınan örnekler üzerinde laboratuvarında yapılan Likit limit değerlerine göre; inceleme alanında alınan örnekler tablo-14 de Orta Sıkışabilirlik tanımı yapılmıştır.

Zemin Sıkışabilirliği = Orta Sıkışabilirlik

Plastik Tanımı = Orta Plastik

Kuru Dayanım = Orta

Vp1 (boyuna dalga hızı) = 508-530 m/s

Vp2 (boyuna dalga hızı) = 653-700 m/s

Vs1 (enine dalga hızı) = 256-268 m/s

Vs2 (enine dalga hızı) = 353-385 m/s

**Zeminin kıvamlilik indeksi;** $I_c=(LL-w)/PI$  formülünden hesaplanarak, Yapılan sondajlar için kıvamlilik indeks değeri;

LL: Likit Limit W: su içeriği PI: Plastisite İndeksi IL:Likitlilik indisi

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

Sondaj No	Derinlik (m)	LL	W <sub>n</sub>	PI	Kıvamlılık İndisi(I <sub>c</sub> )	Sınıflama
SK-1	2,00	44.51	18.94	21,88	$I_c=(44,51-18,94)/21,88$ $I_c= 1,16$	Çok Sert
SK-2	3,00	40.15	21.70	20,01	$I_c=(40,15-21,70)/20,01$ $I_c= 0,92$	Sert
SK-2	4,50	42.16	22.98	20,50	$I_c=(42,16-22,98)/20,50$ $I_c= 0,93$	Sert
SK-3	4,00	39.87	19.62	20,10	$I_c=(39,87-19,62)/20,10$ $I_c= 1,01$	Çok Sert
SK-4	7,50	42.32	18.47	20,88	$I_c=(42,32-18,47)/20,88$ $I_c= 1,14$	Çok Sert
SK-5	9,00	38.56	19.24	19,34	$I_c=(38,56-19,24)/19,34$ $I_c= 0,99$	Sert

Kıvamlılık İndisi (I <sub>c</sub> )	Sınıflama
< 0,05	Çok yumuşak
0,05 - 0,25	Yumuşak
0,25 - 0,75	Sıkı
0,75 - 1,00	Sert
> 1,00	Çok sert

**Tablo 15:Zeminlerin kıvamlılık indisine göre sınıflandırılması (ULUSAY, 2001)**

Kıvamlılık indeksi hesabına göre zemin **sert ve çok Sert** Kıvamdadır.

**Zeminin likitlilik indeksi;**  $IL=(W-PL)/PI$  formülünden hesaplanarak, Yapılan sondajlar için Likitlilik indeksi;

Sondaj No	Derinlik (m)	W <sub>n</sub>	PL	PI	Zeminin likitlilik indeksi (IL)	Sınıflama
SK-1	1,50	18.94	22.63	21,88	$IL=(18,94-22,63)/21,88$ $IL= -0,16$	Çok Katı yada Sert
SK-1	2,00	21.70	20.14	20,01	$IL=(21,70-20,14)/20,01$ $IL= 0,08$	Plastik
SK-1	4,50	22.98	21.66	20,50	$IL=(22,98-21,66)/20,50$ $IL= 0,07$	Plastik
SK-2	4,00	19.62	19.77	20,10	$IL=(19,62-19,77)/20,10$ $IL= -0,01$	Çok Katı yada Sert
SK-2	7,50	18.47	21.44	20,88	$IL=(18,47-21,44)/20,88$ $IL= -0,14$	Çok Katı yada Sert
SK-2	9,00	19.24	19.22	19,34	$IL=(19,24-19,22)/19,34$ $IL= 0,01$	Plastik

Zemin kıvamı	IL
Sıvı (Çok Yumuşak)	$IL>1$
Plastik	$0<IL<1$
Çok Katı ya da Sert	$IL<0$

**Tablo 16: Sıvılık indeksi değeri ile kıvam ilişkisi (Bowles, J.E.,1984)**

Likitlilik indeksi hesabı sonucuna göre zemin Plastik ve Çok Katıya da Sert kıvamdadır.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Kuyu no	Derinlik (m)	W <sub>n</sub>	Atterberg Limitleri			Plastiklik durumu	IC Değerleri	Kıvamlilik İndeksi	IL Değerleri	Likitlilik İndeksi	Sıkışabilirlik	Formasyon
			LL (%)	PL (%)	PI (%)							
SK-1	1,50	21.55	44.51	22.63	21,88	Orta plastik	1,16	Çok Sert	-0,16	Çok Katı yada Sert	Orta sıkışabilir	Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)
SK-1	2,00	20.17	40.15	20.14	20,01	orta plastik	0,92	Sert	0,08	Plastik	Orta sıkışabilir	
SK-1	4,50	21.18	42.16	21.66	20,50	Orta plastik	0,93	Sert	0.07	Plastik	Orta sıkışabilir	
SK-2	4,00	19.77	39.87	19.77	20,10	Orta plastik	1.01	Çok Sert	-0.01	Çok Katı yada Sert	Orta sıkışabilir	
SK-2	7,50	17.42	42.32	21.44	20,88	Orta plastik	1.14	Çok Sert	-0.14	Çok Katı yada Sert	Orta sıkışabilir	
SK-2	9,00	16.98	38.56	19.22	19,34	Orta plastik	0,99	Sert	0,01	Plastik	Orta sıkışabilir	

Tablo 17:Zeminin likitlilik ve Kıvam Hesaplamaları tablosu

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 Metrede Ortalama		
		(Vs) <sub>30</sub> [m/s]	(N <sub>60</sub> ) <sub>30</sub> [darbe / 30 cm]	(C <sub>u</sub> ) <sub>30</sub> [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 <sub>u</sub> <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.			

Tablo 18:Zemin Sınıfı (DBYBHY 2019)

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmalarında N30 değeri ortalama 27 olduğundan zemin sınıfı **ZD** olarak değerlendirilmiştir.

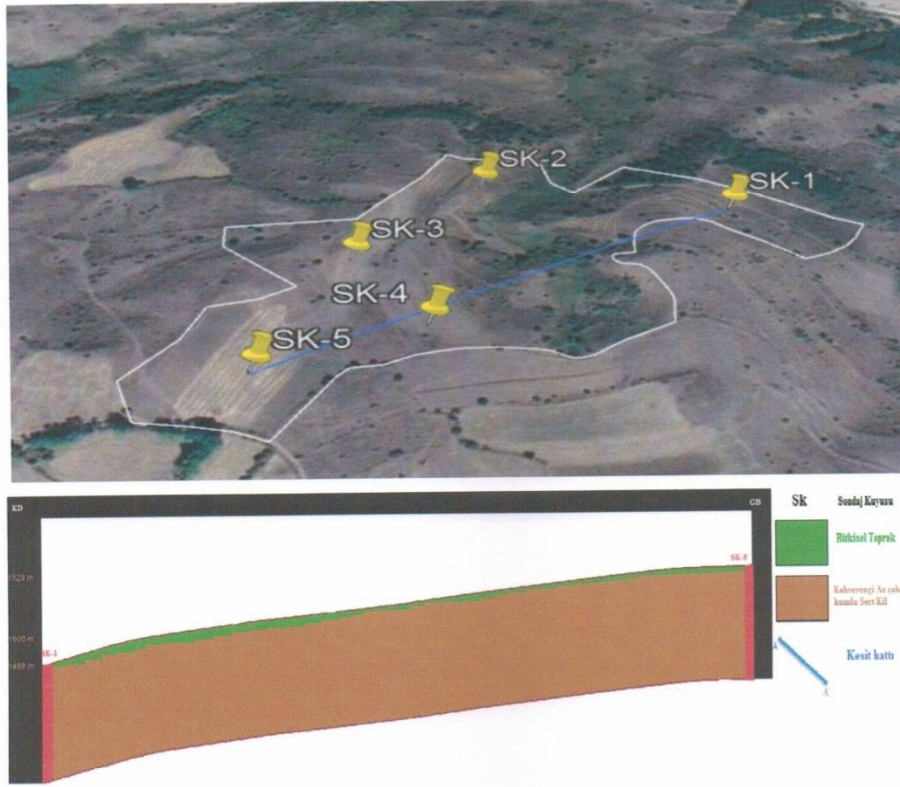
## IX.2.Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

Zeminde Primer Dalga Hızı; **V<sub>p1</sub> = 508-530 m/sn** değerler aralığında olup Zeminin Kazılabilirlik açısından çok Kolay ve kolay kazılabilir durumunda bir zemin olduğu

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

değerlendirilmiştir.  $V_{p2}=653-700$  m/sn aralığında olup Zeminin Kazılabilirlik açısından kolay kazınabilir bir zemin olduğu değerlendirilmiştir.

Zeminde Seconder dalga hızı  $V_{s1}=256-268$  m/s aralığında olup, zeminlerin sınıflandırılması ZD sınıflandırmasında,  $V_{s2}=353-385$  m/s aralığında olup, zeminlerin sınıflandırılması bakımından ZD sınıfındadır.



Şekil 11: İnceleme Alanına Ait Jeolojik Kesit

### IX.3. Zeminin Dinamik-Elastik Parametreleri

Arazide ölçülen  $P_{düz}$ ,  $P_{ters}$  ve S dalgası hızları ve bunlara bağlı olarak hesaplanan zeminin dinamik-elastisite parametreleri Ek'te sunulmuştur.

P dalgası; malzemenin, sıkışma ve genişleme zorlamasına karşı bir direnci varsa bu direncin yüksekliğine göre hızlanırlar.

S dalgası, malzemenin şekil bozulmasına veya burulmaya karşı bir direnci varsa oluşur. İnceleme alanında ölçülen S dalgası hızlarının düşük oluşu yine parsel alüvyon zeminin olduğunu göstermektedir.



Sismik hızlar, porozitesi az kompakt ve yoğunluğu fazla olan kayalarda yüksektir. Örnek olarak porozitesi fazla olan ayrılmış zon veya gevşek Alüvyonlarda P- dalga hızları ortalama 250–350 m/s arasında, Sert Alüvyonlar'da ortalama 1200–1500 m/s, granit gibi sert kayalarda ise, 3500–5000 m/s arasında bulunmaktadır. S-dalgası hızları ise, ortalama olarak P-dalga hızlarının yarısından biraz fazladır.

P ve S dalgası hızlarını tespit etmek için 5 adet profilde karşılıklı atış yapılmış ve atışların zaman uzaklık (x-t) grafiği çizilmiş ve çizilen doğrulardan tabaka hızları hesaplanmış ve bu hızlardan zemine ait elastik parametreler bulunmuştur.

**Young Modülü (Dinamik elastisite-eksenel esneme direnci-E):**

Düşey eksenli gerilmenin düşey eksenel yamulmaya oranıdır ve düşey basınç altında yerin yamulmasını tanımlar, dolayısıyla yere düşey bir yük bindirme yada yerden düşey bir yük kaldırma durumunda yerin yamulma özelliğini ortaya koyar. Ortamın esneklik direnci büyükse, gerilme altındaki yerin biçim değişikliği küçük olur. Birimi  $\text{kg/cm}^2$ 'dir. Elde edilen değerlere göre zemin türleri aşağıda belirtilmiştir.

Bir doğrultuda streslerin (gerilmelerin), strainlere (deformasyonlara) oranı olarak tanımlanır. Başka bir deyişle uygulanan düşey basınç yönünde yerin düşey yamulmasını tanımlar.

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

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

Tablo 19: Elastisite modülü değerlerine göre zemin yada kayaların dayanımı (Keçeli, 1990)

Yukarıdaki Modele göre her bir tabaka için Elastisite Modülünü çözecek olursak

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

PROFİL	TABAKALAR	ELASTİSİTE MODÜLÜ	DAYANIM
PROFİL 1	1. TABAKA	2619	Zayıf
	2.TABAKA	5061	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	2595	Zayıf
	2.TABAKA	5766	Orta
PROFİL 3	1. TABAKA	2843	Zayıf
	2.TABAKA	6048	Orta
PROFİL 4	1. TABAKA	2564	Zayıf
	2.TABAKA	5190	Orta
PROFİL 5	1. TABAKA	2622	Zayıf
	2.TABAKA	5613	Orta

### **Poisson Oranı (P):**

Enine kırılmanın boyuna uzamaya oranını verir. Poisson oranı katılar için ortalama değeri 0,25 olup, çeşitli ortamlar için değerleri 0 ile 0,5 arasında değişir. Su gibi ortamlarda bu oran 0,5 sınırına yaklaşır. Sulu ortamlarda Vs hızı düşeceğinden poisson oranı da artacaktır. Poisson oranı boyutsuzdur.

$$P = (V_p^2 - 2 \cdot V_s^2) / (2 \cdot V_p^2 - 2 \cdot V_s^2)$$

Poisson Oranı	Sıklık	Vp/Vs
0.5	Cıvık-sıvı	$\infty$
0.4-0.49	Çok gevşek	$\infty$ -2.49
0.3-0.39	Gevşek	2.49-1.71
0.20-0.29	Sıkı katı	1.87-1.71
0.1-0.19	Katı	1.71-1.5
0-0.09	Sağlam kaya	1.5-1.41

**Tablo 20: Poisson sınıflaması ve hız oranı karşılaştırması.(Keçeli, 1990)**

Arazide elde edilen profile ait Poisson oranları ve zeminlerin her bir tabaka için sıklık özellikleri aşağıda ki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	Poisson Oranı	Sıklık
PROFİL 1	1. TABAKA	0,33	Gevşek
	2.TABAKA	0,29	Sıkı katı
PROFİL 2	1. TABAKA	0,33	Gevşek
	2.TABAKA	0,30	Gevşek
PROFİL 3	1. TABAKA	0,33	Gevşek
	2.TABAKA	0,28	Sıkı katı
PROFİL 4	1. TABAKA	0,33	Gevşek
	2.TABAKA	0,29	Sıkı katı
PROFİL 5	1. TABAKA	0,33	Gevşek
	2.TABAKA	0,30	Gevşek

### **Maksimum kayma modülü (kesme esneme direnci Gmax):**

Kesme-makaslama güçleri altında yerin esnemesini belirten esnek burulma direncidir ve deprem dalgalarının ya da yanal basınç ayrılıklarından doğan yamulmayı ya da burkulmayı tanımlar. 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. Birimi kg/cm<sup>2</sup>dir.

Kayma modülü iki farklı şekilde hesaplanır;

1)  $\mu = d \cdot V_s^2$  formülünden hesaplanır. Burada  $d = \gamma_n / g$  formülünden hesaplanır.  $p = d = \text{yoğunluk}$ ,  $\gamma_n = \text{Doğal (toplam) birim hacim ağırlık}$ ,  $g = \text{yerçekimi ivmesi}(9.8\text{m/sn}^2)$ dir.

2)  $G_{max} = \rho \cdot V_s^2 \cdot 100$

G-max kayma modülü ( kg/cm <sup>2</sup> )	Dayanım
<400	Çok zayıf
400-1500	Zayıf
1500-3000	Orta
3000-10000	Sağlam
> 10000	Çok sağlam

**Tablo 21: Kayma modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı (KEÇELİ,1990)**

Arazide elde edilen profile ait Kayma modülleri ve zeminlerin her tabaka için dayanımları aşağıda ki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	Kayma Modülü	DAYANIM
PROFİL 1	1. TABAKA	986	Zayıf
	2.TABAKA	1952	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	978	Zayıf
	2.TABAKA	2224	Orta
PROFİL 3	1. TABAKA	1070	Zayıf
	2.TABAKA	2357	Orta
PROFİL 4	1. TABAKA	963	Zayıf
	2.TABAKA	2012	Orta
PROFİL 5	1. TABAKA	985	Zayıf
	2.TABAKA	2165	Orta

**Bulk Modülü (Saran esneklik direnci-k):**

Bir kütlelinin çepçevre saran basınç altında sıkışmasının ölçüsüdür. Jeolojik ve çevre basıncı altında kalan taneler arası ya da boşlukların sıkışmasını tanımlar. Birimi kg/cm<sup>2</sup>dir.

$$K= E/[3(1-2\nu)]$$

Bulk modülü (m,Kg/cm <sup>2</sup> )	Sıkışma
< 400	Çok az
400-10000	Az
10000-40000	Orta
40000-100000	Yüksek
> 100000	Çok yüksek

**Tablo 22: Bulk modülü değerlerine göre zemin ya da kayaçların dayanımı(KEÇELİ,1990)**

Arazide elde edilen profile ait Bulk modülleri ve zeminlerin her tabaka için sıkışma özellikleri aşağıdaki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	Bulk Modülü	SIKIŞMA
PROFİL 1	1. TABAKA	2539	Az
	2.TABAKA	4086	Az
PROFİL 2	1. TABAKA	2489	Az
	2.TABAKA	4715	Az
PROFİL 3	1. TABAKA	2759	Az
	2.TABAKA	4649	Az
PROFİL 4	1. TABAKA	2524	Az
	2.TABAKA	4115	Az
PROFİL 5	1. TABAKA	2581	Az
	2.TABAKA	4596	Az

**Yoğunluk:  $d$  ( $gr/cm^3$ ):**

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

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

Yoğunlu: $p$ ( $gr/cm^3$ )	Tanımlama
<1.20	Çok düşük
1.20-1.40	Düşük
1.40-1.90	Orta
1.90-2.20	Yüksek
>2.20	Çok yüksek

**Tablo 23: Zemin Birimlerinin Yoğunluk Sınıflaması: (Keçeli, 1990)**

Arazide elde edilen sismik hat'a ait Poisson oran ve zeminlerin her bir tabaka için yoğunluk tanımlama özellikleri aşağıdaki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	YOĞUNLUK	TANIMLAMA
PROFİL 1	1. TABAKA	1,47	Orta
	2.TABAKA	1,57	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	1,47	Orta
	2.TABAKA	1,59	Orta
PROFİL 3	1. TABAKA	1,49	Orta
	2.TABAKA	1,59	Orta
PROFİL 4	1. TABAKA	1,47	Orta
	2.TABAKA	1,57	Orta
PROFİL 5	1. TABAKA	1,48	Orta
	2.TABAKA	1,59	Orta

**Zemin Hakim Titreşim Periyodu ( $T_0$ , sn):**

Zeminin doğal olarak titreştiği, periyodudur. Periyot, doğal yada yapay etkenlerden oluşmuş, periyodu 0.05-2 saniye arasında olan yer titreşimleridir. Belli bir alanda, belli bir periyodun tekrarlanma sayısı maksimum olmaktadır. Maksimum tekrarlı olan periyot, hakim periyot olarak tanımlanmaktadır.

$$T_0 = (4 \cdot h / V_s) + (4 \cdot (50 - h) / V_{s2}) \text{ (sn) ve } T_a = T_0 / 1.5 \text{ ve } T_b = T_0 \cdot 1.5$$

PROFİLLER	S DALGA HIZI (m/sn)	h (m)	Zemin hakim titreşim periyodu (T <sub>0</sub> )
PROFİL 1	259	7,42	0,60
	353		
PROFİL 2	258	6,70	0,57
	374		
PROFİL 3	268	7,30	0,55
	385		
PROFİL 4	256	7,23	0,59
	358		
PROFİL 5	258	6,95	0,57
	369		

Zemin hakim titreşim periyotuna bağlı olarak; alt titreşim periyot  $T_A=T_0/1,5$  ve üst titreşim periyodu  $T_B=T_0*1,5$  hesaplanır. Bu durumda rezonans hali ;

$$T_A=0,57/1,5= 0,38 \text{ sn}$$

$$T_B=0,57*1,5= 0,86 \text{ sn}$$

$$0,38 < T < 0,86 \text{ aralığındadır.}$$

Temel Zemin Cinsi	T <sub>0</sub> (sn)
Kaya	0,3
Çok Sıkı Kum-Çakıl	0,35
Çok Katı-Sert Kil	0,4
Sıkı Kum-Katı Kil	0,7
Orta Sıkı Kum-Katı Kil	1

Tablo 24: Yapı periyodu T<sub>0</sub> için Zemin Hakim Titreşim Periyodu. (KEÇELİ,1990)

PROFİL	TABAKALAR	EMNİYETLİ TAŞIMA GÜCÜ
PROFİL 1	1. TABAKA	3,81
	2.TABAKA	5,54
PROFİL 2	1. TABAKA	3,79
	2.TABAKA	5,95
PROFİL 3	1. TABAKA	3,99
	2.TABAKA	6,12
PROFİL 4	1. TABAKA	3,76
	2.TABAKA	5,62
PROFİL 5	1. TABAKA	3,82
	2.TABAKA	5,87

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

##### Şişme potansiyeli

Laboratuvar ortamında hazırlanan Na-kaolinitin plastik indeksi I olarak kabul edildiğinde çoğu şişen kilin plastik indeksi 50'den büyüktür. Bu nedenle PI şişen killer için en önemli gösterge olarak kabul edilmektedir. Şişme potansiyeli Plastisite indeksi verilerine göre aşağıda değerlendirilmiştir. Likit Limit değerleri 38,56-44,51 arasındadır.

Likit Limit	Plastisite İndeksi	Şişme Potansiyeli	Şişme Pot Sınıflaması
<50	<25	<0,5	Düşük
50-60	25-35	0,5-1,5	Orta
>60	>35	>1,5	Yüksek

**Tablo 25:Şişen Zeminlerin Sınıflaması (O'neil ve Poormoayed 1980)**

İnceleme alanını oluşturan birime ait likit limit ve plastisite indeksi değerleri baz alındığında tabloda da görüldüğü gibi **düşük şişme** potansiyeline sahiptir.

#### Oturma Hesabı

##### Radye ve Münferit Temeller İçin:

Temel Tipi	$\rho$ (toplam oturma)	$\delta$ (farklı oturmalar)
<b>Münferit Temeller</b>		
Killer	7.5 cm	4.5 cm
Kumlar	5.0 cm	3.2 cm
<b>Radye Temeller</b>		
Killer	12.5 cm	4.5 cm
Kumlar	7.5 cm	3.2 cm

**Tablo 26:Yapı Temellerinde İzin Verilen Maksimum Oturma Miktarı (Yapıların**

**Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi Dr. Erdal ŞEKERCİOĞLU. Sayı:187 , Tablo:7.15)**

#### Oturma Analizi

Spt Değerlerine göre oturma hesabı;

$$\Delta H = (0,3 * q_{net} * B) / N_{ort}$$

$$\Delta H = (0,3 * 5,82 * 100) / 27$$

$$\Delta H = 6,47 \text{ cm}$$

İnceleme alanı çakıllı kumlu Kil birimlerinden oluşmaktadır. SPT değerlerine göre yapılan oturma hesabında ilk 3,00 m için zeminin oturma potansiyeli 6,47 cm olarak hesaplanmıştır.

#### Taşıma Gücü:

Taşıma gücü temel yapısının göçme olmadan temel zeminine aktarabileceği maksimum taban basıncıdır. ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) veya ( $\text{t}/\text{m}^2$ ) ile ifade edilir.

Taşıma gücü hesabında,Üç Eksenli Basınç deneyi sonuçlarına göre zeminin oturma alanı için gerekli taşıma gücü hesaplamaları yapılmıştır. İncelemeler sonucunda zeminlerin mühendislik değerlendirmeleri yapılmış ve gerekli hesaplamalar aşağıda verilmiştir.

Bilindiği gibi bir zeminin taşıma gücü, göçmeye karşı yeter bir güvenliği sağlayan ve yapıda izin verilebilecek maksimum farklı oturmalar altında bir oturma doğurmayacak taban basıncı olarak tanımlanır.

Bu değerler temel cinsine bağlı olduğu kadar, temel derinliğine, şekil ve boyut gibi çeşitli özelliklerine bağlıdır. Zemin taşıma gücü için Terzaghi tarafından verilen formül kullanılarak hesaplama yapılmıştır.

$$q_{net} = K1.c. N_c + \gamma_1. D_f. N_q + K2. \gamma_2. B. N_\gamma$$

qu= Temel Zeminin Taşıma Gücü	c = Temel Zeminin Kohezyonu
Df= Temel Derinliği	$\emptyset$ = İçsel Sürtünme Açısı
B = Temel Genişliği	$\gamma_1$ = Tem. Sev. Üzerindeki Zeminin Br. Hacim Ağ.
$\gamma_2$ = Tem. Sev. Altındaki Zeminin Br. Hacim Ağ.	Nc= Taşıma Gücü Faktörü
Nq= Taşıma Gücü Faktörü	N $\gamma$ = Taşıma Gücü Faktörü
K1, K2 = Temel Şekline bağlı katsayılar	

$\phi$ (derece)	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	$\phi$ (derece)	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>
0	5,7	1	0	26	27,09	14,21	9,84
1	6	1,1	0,01	27	29,24	15,9	11,62
2	6,3	1,22	0,04	28	31,61	17,81	13,7
3	6,62	1,35	0,06	29	34,24	19,98	16,18
4	6,97	1,49	0,1	30	37,16	22,46	19,13
5	7,34	1,64	0,14	31	40,41	25,28	22,65
6	7,73	1,81	0,2	32	44,04	28,52	26,87
7	8,15	2	0,27	33	48,09	32,33	31,94
8	8,6	2,21	0,35	34	52,64	36,5	38,04
9	9,09	2,44	0,44	35	57,75	41,44	45,41
10	9,61	2,69	0,56	36	63,53	47,16	54,36
11	10,16	2,98	0,69	37	70,01	53,80	65,27
12	10,76	3,29	0,85	38	77,5	61,55	78,61
13	11,41	3,63	1,04	39	85,97	70,61	95,03
14	12,11	4,02	1,26	40	95,66	81,27	115,31
15	12,86	4,45	1,52	41	106,81	93,85	140,51
16	13,68	4,92	1,82	42	119,67	108,75	171,99
17	14,6	5,45	2,18	43	134,58	126,5	211,56
18	15,12	6,04	2,59	44	151,95	147,74	261,6
19	16,56	6,7	3,07	45	172,28	173,28	325,34
20	17,69	7,44	3,64	46	196,22	204,19	407,11
21	18,92	8,26	4,31	47	224,55	241,8	512,84
22	20,27	9,19	5,09	48	258,28	287,85	650,67
23	21,25	10,23	6	49	298,71	344,63	831,99
24	23,36	11,4	7,08	50	347,5	415,14	1072,8
25	25,13	12,72	8,34				

Tablo 27: Pürüzlü Tabanlı Temel İçin Terzaghi Taşıma Gücü Katsayıları (Genel Kayma Kırılması İçin)

Temel Taban Şekli	Şerit L=∞	Dikdörtgen B<L	Kare B=L	Daire L=B=D
K1	1	1+ 0,2(B/L)	1,2	1,2
K2	0,5	0,5 – 0,1 (B/L)	0,4	0,3

**SK-1 2,00m için;**

<b>K1</b>	1	<b>Ø</b>	$7^0$
<b>K2</b>	0,5	<b>Nc</b>	8,15
<b>C</b>	0,57	<b>Nq</b>	2
<b>Df</b>	200 cm	<b>N<math>\gamma</math></b>	0,27
<b><math>\gamma</math>1</b>	0,00189	<b>B</b>	100 cm
<b><math>\gamma</math>2</b>	0,00189		

$$(1*0,57*8,15) + (0,00189*200*2) + (0,5*0,27*100*0,00189)$$

$$4,64 + 0,75 + 0,02$$

$$q_{net} = 5,41 \text{ kg/cm}^2$$

**SK-3 4,00m için;**

<b>K1</b>	1	<b>Ø</b>	$7^0$
<b>K2</b>	0,5	<b>Nc</b>	8,15
<b>C</b>	0,58	<b>Nq</b>	2
<b>Df</b>	400 cm	<b>N<math>\gamma</math></b>	0,27
<b><math>\gamma</math>1</b>	0,00188	<b>B</b>	100 cm
<b><math>\gamma</math>2</b>	0,00188		

$$(1*0,58*8,15) + (0,00188*400*2) + (0,5*0,27*100*0,00188)$$

$$4,72 + 1,50 + 0,02$$

$$q_{net} = 6,24 \text{ kg/cm}^2$$

**IX.5. Karstlaşma**

İnceleme alanında yapılan jeolojik ve jeofizik çalışmalar sonucu karstik boşluklara rastlanılmamıştır.

**X. HİDROJEOLJİK ÖZELLİKLER**

**X.1. Yer altı suyu durumu**

Yapılan sondaj kuyusu çalışmasında sk-1 ve sk-2 de yaklaşık 10,5 metrede yeraltı suyuna rastlanılmıştır. Bu nedenle yeraltı suyuna karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

**X.2. Yüzeysel Suları**

İnceleme alanında akar dere bulunmaktadır. İnceleme alanında kuru dere bulunmamaktadır.



### X.3. İçme ve Kullanma Suyu

İçme ve kullanma suyu sondajlardan ve şebeke suyundan sağlanabilir.

## XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

### XI.1. Deprem Durumu

Doğu Anadolu Bölgesinin ortasında yer alan Erzincan'ın, Türkiye yi doğudan batıya yaklaşık 1100 km kat eden Akdeniz-Himalaya deprem kuşağındaki Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde bulunması bölge tektoniğinin KAF zonunun gelişimine paralel olarak açıklanmasını zorunlu kılmaktadır.

Erzincan Anadolu plakacığı ile doğu Pontid ada yayı arasındaki çarpışma zonunda yer almaktadır. Erzincan'ın kuzeyindeki ofiyolitler batma zonunun çok derin olmayan düzeylerinde batmakta olan plakadan sıyrılarak kopmuş üst manto ve okyanusal kabuğun parçaları bunun kanıtıdır.

Erzincan ovasında KAF zonu üzerinde yer alan andezit konileri eğik sismik zonlar boyunca batan litosferik kabuk veya manto malzemeli kısımların erimesi ile oluşmuş eriyikler veya bunların türevlerinden oluşan andezitlerdir.

İnceleme alanında ortalama ivme değeri 0,67 g olduğundan "Yüksek tehlike" düzeyinde kabul edilmektedir.



Şekil 12: Türkiye'nin deprem Tehlikesi Haritası

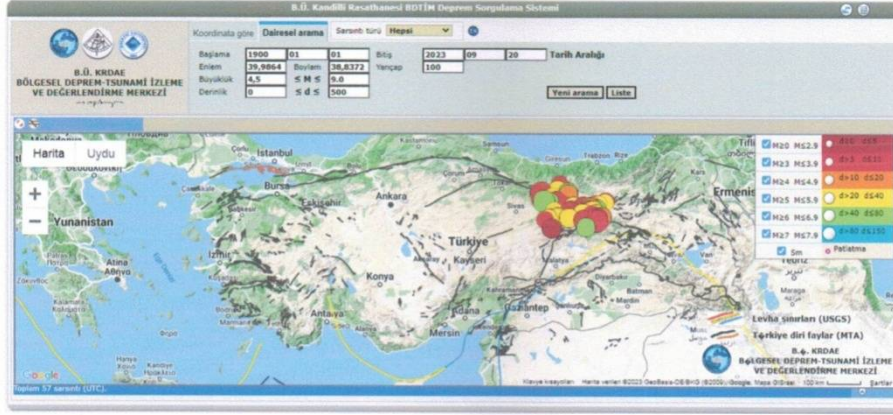
#### **XI.1.1. BÖLGENİN DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK ANALİZİ**

Depremler, iç dinamik süreçlerle yer kabuğu içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntılarıdır. Deprem büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak, bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Erzincan kendi adını taşıyan ovanın üzerinde kurulmuştur. Yukarı Fırat Havzası'nda yer alan Erzincan Ovası, jeomorfolojik özellikleri açısından başka ovalardan farklı bir yapı gösterir. Neojen sonlarında meydana gelen epirojenik karakterdeki tektonik hareketler, bu bölgede bir takım yükselme ve alçalmalara neden olmuştur. Böylece, kuzeydeki Keşiş ve güneydeki Munzur dağları yükselme eğilimi göstererek bugünkü durumlarını almışlardır. Bunların arasında kalan Erzincan Ovası ise çökmüştür. Ancak, bu yükselme ve alçalmalar, tektonik duraklamalarla olmuştur. Sonradan alüvyonlarla dolmuş olan ovadaki alüvyon kalınlığı çökme devam ettiğinden artış göstermektedir.

#### **İnceleme Alanı ve Çevresi Depremselliği ve Probabalistik Deprem Tehlike Analizi**

Mühendislik bakımından depremselliğin saptanması bir olasılık-istatistik hesabına dayanmaktadır. Bu amaçla, geçmiş depremlere ilişkin bilgiler ne kadar eskiye ait ve tam olursa yapılan mühendislik yaklaşımı da o oranda güvenilir olmaktadır (Büyükaşikoğlu, 1987). Erzincan ili Merkez ilçesi sınırları içerisinde yer alan çalışma alanının depremselliğini inceleyebilmek amacıyla, sahayı etkileyebilecek bir depremin 100 km yarıçapında bir alan içinde olacağı kabul edilerek, 39,9864 Enlem ve 38,8372 Boylamı merkez kabul edilecek şekilde yarıçapı 100 km olan bir çember çizildiğindeki alan sismotektonik bölge olarak seçilmiştir. İnceleme alanı Bakanlar Kurulu'nun 18.04.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile kabul edilen Büyüklüğü 4.5 eşitinde yada büyük olan toplada 86 adet veri değerlendirilmiştir. Bu bölge içerisindeki tarihsel depremler ve 1900–2023 yılları arasındaki aletsel depremler incelenmiştir. Tarihsel ve aletsel döneme ait deprem verilerinin elde edilmesi için Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi kataloğundan (BU-KOERI) ve Deprem Dairesi Başkanlığı resmi internet sitesinden yararlanılmıştır. Hesaplamalar Ferhat Özçep tarafından hazırlanan ve geliştirilen Zemin Jeofizik Analiz programı kullanılmıştır.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Şekil 13:Çalışma alanının 100 km yarıçapında meydana gelmiş depremler

### İnceleme Alanı ve Çevresi Magnitüd – Frekans İlişkisi

Gutenberg ve Richter (1954), verilen bir zaman aralığında M magnitüd (büyüklük) ile N deprem sayısı arasında  $\log N = a - b M$  şeklinde bir ilişkinin bulunduğunu göstermiştir.

Bu bağlamda;

N : Birikimli deprem sayısı

M : Magnitüd

a : Proje alanının büyüklüğü, gözlem süresi ve gözlem süresi boyunca olan deprem etkinliği ile ilişkili parametre

b : Proje alanının tektonik özelliklerine bağlı olarak değişen parametre şeklindedir.

Erzincan ili magnitüd–frekans ilişkisinin belirlenmesi amacıyla “a” ve “b” regresyon katsayılarının hesaplamasında en küçük kareler yöntemi (EKK) kullanılmıştır. Bu amaçla; Özcep tarafından hazırlanan Excel tabanlı “Zemin Jeofizik Analiz©” programından faydalanılmıştır. Çalışma alanı merkez olmak üzere 100 km’lik yarıçap içinde kalan bölgede 1900–2023 tarihleri arasında meydana gelen,  $M_s \geq 4.5$  olan depremler [www.deprem.gov.tr](http://www.deprem.gov.tr) web sitesinde yer alan Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi verilerinden temin edilerek depremler indirilmiş ve Çizelge 1.’de verilmiştir.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

**Çizelge 1.** 1900' den günümüze çalışma alanı merkez olacak şekilde 100 km yarı çapındaki alanda meydana gelen  $M \geq 4.5$  büyüklüğündeki depremler.

B.Ü. KRDAAE Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme ve Değerlendirme Merkezi

Koordinata göre Dairesel arama Sarsıntı türü Hepsi

Bayram: 1900 01 03 Bitiş: 2023 09 20 Tarih Aralığı  
Erişim: 25 0644 Boyutlar: 38,8372 Yarıçap: 100  
Röyüklik: 4,5 S M S 9,0  
Derinlik: 0 S d S 500

Yeni arama Harita

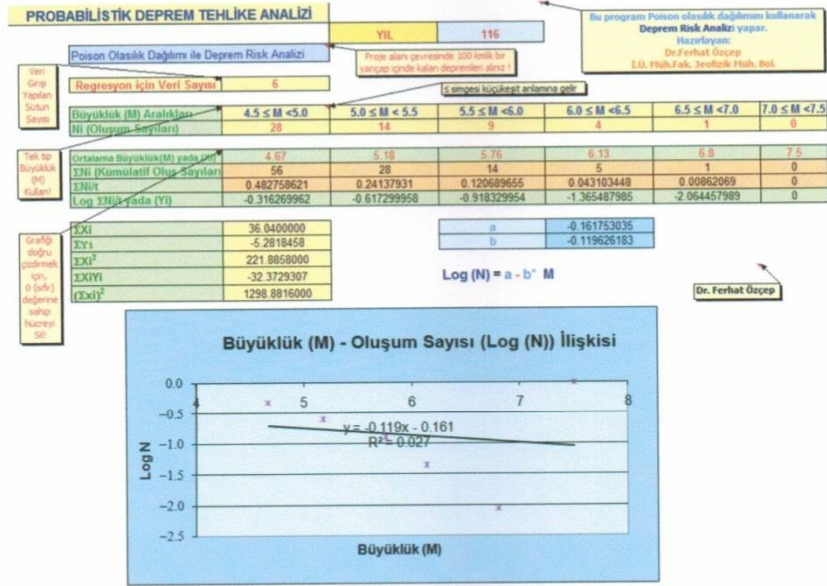
19002101\_20230920\_4.5\_9.0\_47\_299.txt Listeyi indir

**Arama sonuçları**

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

000001 20161216121448 2016.12.16 21:01:48.78 39.6328 39.7052 001.3 4.5 0.0 4.4 4.5 0.0 0.0 Kk HERTVELİ- (ERZİNCAN) [South West 2.2 km]  
000002 20110920202236 2011.09.20 03:32:36.00 39.7872 38.8510 005.0 5.0 0.0 5.0 5.0 0.0 0.0 Kk DOĞARKEBİR-REFAHİYE (ERZİNCAN) [South West 0.8 km]  
000003 20102021040160 2010.02.01 04:01:40.97 39.5572 37.8877 005.9 4.7 0.0 4.7 5.0 4.4 Kk ERKİLİ-ÖVRÜĞİ (SIVAS) [North 5.3 km]  
000004 20090730073790 2009.07.30 07:37:50.25 39.6025 39.7580 003.5 5.0 0.0 5.0 5.0 0.0 0.0 Kk GÜLELİR- (ERZİNCAN) [North East 2.9 km]  
000005 20050917150811 2005.09.17 12:08:11.85 40.0248 40.0332 005.0 4.7 0.0 4.7 5.0 4.7 0.0 Kk KULCUKÖTLÜKELİ-ÖTLÜKELİ (ERZİNCAN) [North East 2.1 km]  
000006 20030914081308 2003.09.14 08:13:08.20 39.6200 38.1600 000.2 4.6 4.4 4.6 0.0 0.0 0.0 Kk ÇAYIÖZÜ-ÖYVÜĞÜ (SIVAS) [North West 3.2 km]  
000007 20030217052628 2003.02.17 05:26:28.00 39.6700 39.7000 002.6 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk BAĞLAMPAZ-PAZLIÖZÜ (TUNCELİ) [North West 4.3 km]  
000008 19990406060820 1999.04.06 06:08:22.10 39.3400 38.2000 000.0 5.1 5.1 0.0 0.0 0.0 Kk GEZEY-ÖYVÜĞÜ (SIVAS) [South West 5.9 km]  
000009 1995061419942 1995.06.14 19:59:42.00 39.6200 39.4100 002.0 5.0 0.0 5.0 4.5 0.0 0.0 Kk VALINGÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.9 km]  
000010 19920420210201 1992.04.20 02:03:52.00 39.3300 39.7100 002.9 4.5 0.0 0.0 4.5 0.0 0.0 Kk KALECİK- (ERZİNCAN) [South West 5.3 km]  
000011 19920321211590 1992.03.21 23:19:50.70 39.6200 39.8700 001.2 4.6 0.0 0.0 4.6 0.0 0.0 Kk BALABAN SARIYAYA-ÜZÜMLÜ (ERZİNCAN) [North East 1.1 km]  
000012 19920314012434 1992.03.14 01:24:34.50 39.6300 39.8900 002.1 4.6 0.0 0.0 4.6 0.0 0.0 Kk KULCUKADAGAN- (ERZİNCAN) [South East 1.7 km]  
000013 1992031324743 1992.03.13 22:47:43.20 39.9600 39.6800 001.0 4.6 0.0 0.0 4.6 0.0 0.0 Kk COMLEKÇİ-VELİTİ (GÜMÜŞHANE) [North West 2.9 km]  
000014 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk AKDAGI-VELİTİ (GÜMÜŞHANE) [South East 2.6 km]  
000015 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk GÜNERBAĞI- (ERZİNCAN) [North East 1.7 km]  
000016 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk GÜNERBAĞI- (ERZİNCAN) [North East 1.7 km]  
000017 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000018 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000019 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000020 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000021 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000022 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000023 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000024 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000025 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000026 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000027 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000028 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000029 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000030 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000031 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000032 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000033 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000034 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000035 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000036 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000037 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000038 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000039 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000040 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000041 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000042 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000043 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000044 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000045 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000046 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000047 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000048 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000049 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000050 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000051 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000052 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000053 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000054 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000055 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000056 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]  
000057 19920311183787 1992.03.11 18:37:57.00 39.6700 39.4600 003.4 5.1 0.0 5.1 4.7 0.0 0.0 Kk HALIĞÖZE-İLE (ERZİNCAN) [South West 1.1 km]

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Poisson Olasılık Dağılımı

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

N(M)	Büyüklik (M)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	Ortalama Tekrarlama Periyodu (Yıl)
0.199494	4.5	10	50	75	100	5
0.173827	5	85.4	100.0	100.0	100.0	6
0.151462	5.5	82.4	100.0	100.0	100.0	7
0.131974	6	78.0	99.9	100.0	100.0	8
0.114994	6.5	73.3	99.9	100.0	100.0	9
0.100199	7	68.3	99.7	100.0	100.0	10
0.087307	7.5	63.3	99.3	99.9	100.0	11
		58.2	98.7	99.9	100.0	

Tukardaki D (yıl) ve % olarak aşılma oranı için ivme değerleri

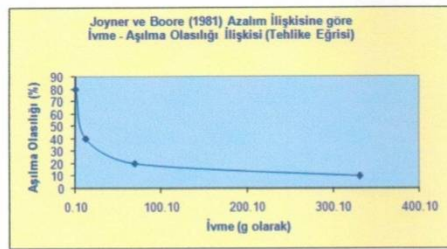
D (yıl)	% Aşılma Olasılığı	M (büyüklik)
50	20	18.3

Dr. Ferhat Özcep

Δ Episantral Uzaklık (km)	H. odak Derinliği (km)
62	20

Ayrıntı analiz için ivme azalım eğrisi bölümü için bakınız!

İvme (g)	Donavan(1973c)	Oliviera (1974)	Joyner ve Boore (1981)	Campbell (1997)	Ortalama	Tehlike Düzeyi
	27.20	344.73	69.35	486.64	231.97	Yüksek Tehlike



European Seismological Commission'a (ESC) Göre

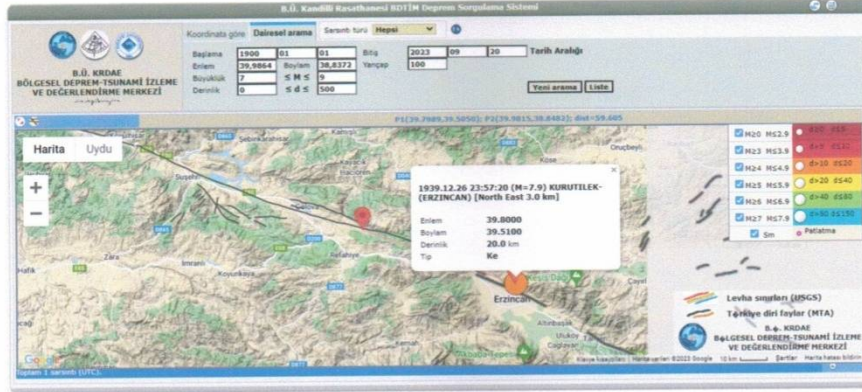
Tehlike Düzeyi	İvme Değeri
Düşük Tehlike	< 0,08g
Orta Tehlike	0,08g - 0,24g
Yüksek Tehlike	> 0,24g

Büyüklik ve oluşum sayısı grafiği

### Çalışma Alanı İçin Poisson Olasılık Dağılımı ile Deprem Tehlike Analizi

Depremlerin oluş periyodu, herhangi bir büyüklükteki bir depremin ya da o büyüklüğe eşit ve daha büyük bir depremin kaç yılda bir olacağını ifade eder. Bu değer, deprem mühendisliği açısından çok önemli bir parametredir. Deprem riski, proje sahasında oluşmuş veya olması beklenen en yüksek magnitüdü depremlerin mühendislik yapısının ekonomik ömrüne göre seçilen veya herhangi bir zaman aralığı için yinelenme olasılığıdır. Aşağıda proje alanı ve çevresi deprem tehlikesini gösterir poissonolasılık dağılımları verilmiştir.

Poisson olasılık dağılımı modeline göre 5.0 büyüklüğünde meydana gelecek depremin periyodu 6 yıl, 5,5 büyüklüğünde meydana gelecek depremin periyodu 7 yıl, 6 büyüklüğündeki bir depremin 8 yıl ortalama tekrarlanma periyot değerleri vardır. Bölgenin fay haritasına bakıldığında küçük kırıklar gözlenmektedir. Bu kırıklarda en büyüğü 7.90 olan 1939 yılında bir deprem meydana gelmiştir.



Poisson olasılık dağılımına göre **M 6.0** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 73,3; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 99,9; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100, ortalama tekrarlanma periyodu 8 yıl; **M 6.5** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 68,3; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 99,7; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ortalama tekrarlanma periyodu 9 yıl; **M 7.0** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 63,3; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 99,3; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100, ortalama tekrarlanma periyodu 10 yıl ve **M 7.5** ve büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 58,2; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 98,7; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 99,9 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ortalama tekrarlanma periyodu 11 yıl olarak bulunmuştur.

Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Poisson Olasılık Dağılımı'na göre 0.24 g den büyük olduğundan ve ivme değerlerine göre tehlike düzeyi inceleme alanı için “**Yüksek Tehlikeli**” olarak belirlenmiştir. Buradan hareketle; çalışma alanında yapılacak yapılar, bölgeye ait yukarıdaki deprem büyüklükleri ve sismik risk analiz değerleri göz önüne alınarak projelendirilmelidir.

#### 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 ZD ve  $S_S = 1.679$  için  $F_S = 1.000$

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 ZD ve  $S_1 = 0.468$  için  $F_1 = 1.832$

#### Tasarım Spektral İvme Katsayıları

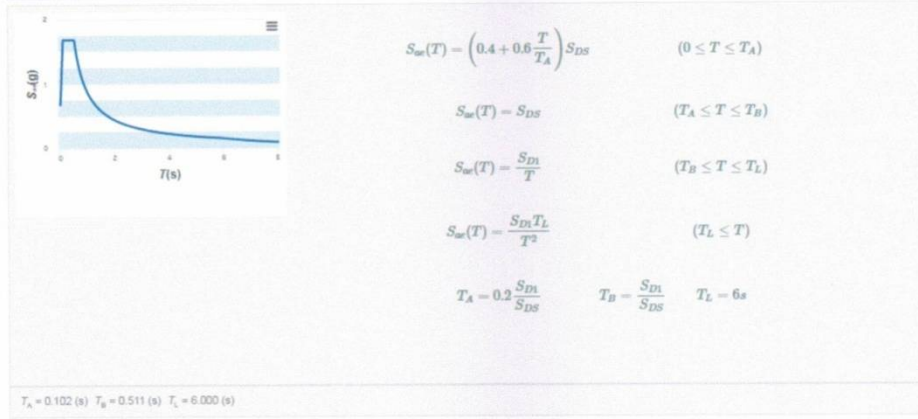
$$S_{DS} = S_S F_S = 1.679 \times 1.000 = 1.679$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.468 \times 1.832 = 0.857$$

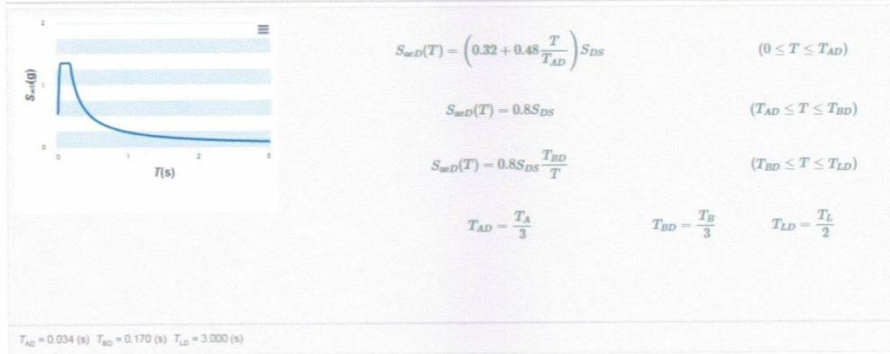
$S_{DS}$  : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

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

### Yatay Elastik Tasarım Spektrumu



### Düşey Elastik Tasarım Spektrumu

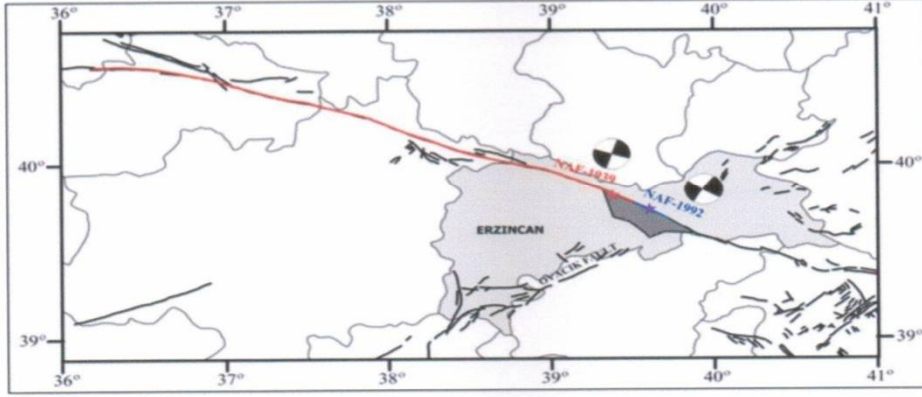


### XI.1.2 Aktif Tektonik

Arap Levhasının kuzey yönlü hareketi Doğu Anadolu'da sıkışma rejimine sebebiyet vermektedir. Bunun sonucunda Anadolu bloğu batıya ve Kuzeydoğu Anadolu bloğu doğuya doğru kaçmaktadır. Anadolu bloğu kuzeyde BKB-DGD doğrultulu sağ yanal atımlı Kuzey Anadolu Fay Zonu ve güneyde DKD-BGB doğrultulu sol yanal atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu ile sınırlanmıştır. Bloğun doğu kısmı, KD-GB doğrultulu sol yanal atımlı Ovacık Fayı tarafından iki bloğa bölünmüştür. Bu fay Kuzey Anadolu Fay Zonu ile Erzincan baseninin güneydoğu kenarında kesilmektedir. Erzincan baseninin kuzeybatısında ise KD-GB doğrultulu sağ yanal atımlı Kuzeydoğu Anadolu Fay Zonu, bloğun kuzey sınırını belirlemektedir. Erzincan ili, coğrafik konum olarak oldukça yoğun ve karmaşık tektonik unsurların üzerinde



konumlanmıştır. Bu tektonik karmaşıklıktan dolayı bölgenin deprem aktivitesinin yüksek olduğu sonucuna doğrudan varılmaktadır. Bölgede alüvyon kalınlığının 1000 metreden fazla olduğu ve yer altı suyu seviyesinin 25 metre derinlikte olduğu önerilmiştir (Kurtuluş, 1993). Zemin özelliklerinden dolayı deprem ile birlikte meydana gelen sıvılaşma ise deprem sonrası hasarı arttıran en önemli etkenlerdendir.



**Şekil 14: Erzincan ili ve yakın civarının sismotektoniğini gösterir harita. Kırmızı çizgi, 1939 Depremi kırığını; mavi çizgi, 1992 depremi kırığını göstermektedir. Yıldızlar ise meydana gelen iki büyük depremin dış merkezini işaret etmektedir. (Askan ve diğ., 2013)**

İnceleme alanı merkez olmak üzere 100 km'lik yarıçaplık çalışma dairesi içerisinde yer alan diri faylar görülmektedir. Aşağıda çalışma alanını etkileyebilecek en yakın diri faylar hakkında genel bilgi verilmiştir. Türkiye Diri Fay Haritası (MTA,2012) çalışma alanı çevresinde 5 adet diri fay mevcuttur. Bunlar;

- Kuzey Anadolu Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık olarak 1 km dir.)
- Ovacık Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık olarak 75 km dir.)
- Pülümür Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 96 km' dir.)
- Tercan Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 60 km' dir.)
- Nazimiye Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 99 km' dir.)

#### **XI.1.2.1 Kuzey Anadolu Fayı (KAF)**

İnceleme alanının Kuzey Anadolu Fayına uzaklığı yaklaşık olarak 1 km dir.

Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF), dünyanın en hızlı hareket eden ve en aktif sağ yönlü doğrultu atımlı, 1500 km uzunluğunda bir fay sistemidir.

KAF Sistemi, yüksek sismik aktivite göstermektedir. KAF, Karadeniz kıyılarına paralel olarak doğuda Karlıova'dan, batıda Saros Körfezi'ne kadar uzanır ve Doğu Anadolu sıkışma bölgesini Ege-Kıbrıs yayına bağlar. KAF hattı boyunca ana fay gidişinden ayrılan birçok yan

kol oluşmuştur. Bu yan kırıkların hareketlerinin Anadolu içlerine ilerledikçe sönümlendiği bilinmektedir ancak ana hatta yakın olduğu yerlerde düşük riskle de olsa yıkıcı deprem üretme potansiyeli vardır.

Kuzey Anadolu Fayını yaşının geç Miyosen ile erken Pliyosen arasında olduğu tahmin edilmektedir (örneğin Şengör 1985, Barka 1992). Fay boyunca meydana gelmiş olan toplam rölatif deplasman doğuda Erzincan yakınlarında 40 km'den batıda Marmara denizi civarında 15 km'ye kadar değişmektedir (Barka ve Gülen, 1988). Yirminci yüzyılda 1939 Büyük Erzincan depremiyle başlayan ( $M=7.9$ ) ve birbirini takip eden magnitudü 6.7'den büyük 9 deprem ile Kuzey Anadolu Fay hattının Erzincan ile İzmit körfezi arasındaki kısım tümüyle kırılmış ve 1000 km'den fazla yüzey kırığı meydana gelmiştir. Genelde Kuzey Anadolu fay hattının Karlıova üçlü kesişim bölgesinde başladığı şekilde ifade edilmesine rağmen, 1939 yılından sonra Karlıova'nın doğusunda meydana gelmiş olan depremlerin merkez üssü dağılımları Varto'ya kadar devam eden bir sismik bölgenin varlığını ortaya koymaktadır.

#### **XI.1.2.2 Ovacık Fayı**

İnceleme alanının Ovacık Fayına uzaklığı yaklaşık olarak 75 km dir.

Ovacık Fay Zonu; Kuzey Anadolu Fay Zonu'ndan Erzincan yakınlarında ayrılan 240 km uzunluğunda sol yanal atımlı bir faydır. 120 km boyunca Batı-Güneybatı yönünde gitmekte (Ovacık Segmenti), daha sonra Güneybatı'ya dönmektedir (Malatya Segmenti). Westaway ve Arger (1998), bu fay zonunun ~5-3 Ma'da aktif olduğunu ve Anadolu bloğu ile Arap plakası arasındaki 29 km'lik yer değiştirmeyi aldığını öne sürmüştür. Ovacık Fay Zonu, Kuzey Anadolu Fayı'nı Erzincan baseninde kesmektedir. Bu bölge; Arap, Anadolu ve Avrasya plakaları arasındaki daha önceki üçlü kesişim noktasıdır. Doğu Anadolu Fay Zonu ve Kuzey Anadolu Fayı'nın doğu segmentlerinin oluşmasını takiben Ovacık Fay Zonu aktifliğini kaybetmiştir. Üçlü kesişim noktası ise Erzincan baseninden Karlıova'ya kaymıştır (Erdik vd., 2003).

#### **XI.1.2.3Pülümür Fayı**

Bölge Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Doğu Anadolu Fayının (DAF) Karlıova'daki birleşme noktası batısında, Erzincan-Karlıova elazığ üçgenin de yer almaktadır. Bu alan içersinde KAF'ın Yedisu segmenti, DAF'ın Bingöl-Karlıova segmenti, Ovacık fayı, Bingöl karakoçan fay zonu, Sancak-Uzunpınar fay zonu en önemli aktif faylardır. Ayrıca bölgede 10-11 km uzunluğunda çok sayıda aktif fay bulunmaktadır. Düzlükler kuvarterner dönemi iri parçalı çökellerden oluşmaktadır (MTA,2003).

#### **XI.1.2.4 Tercan Fayı**

Tercan fay kuşağı 55°-65° D doğrultulu sol yanal doğrultu atımlı bir fay kuşağıdır. Bu kuşak içerisindeki fayların oluşum yaşı üst miyosen sonrasıdır. Tercan, Penek ve Ahmet Bey bu kuşağın tektonomorfolojik görünümü ile en belirgin olan faylarıdır. Tercan fayları Tercan dan başlayarak KD-GB doğrultusunda Penek köyüne kadar uzanan tektonomorfolojik yapıları denetleyen bir fay demetidir. Fay çizgisi boyunca dere ötelenmesi çizgisel soğuk su kaynakları ve uzamış tepeler tipi tektonomorfolojik yapılar gelişmiştir.

#### **XI.1.2.5 Nazimiye Fayı**

İnceleme alanının Nazimiye fayına uzaklığı yaklaşık 99 km'dir. Nazimiye fayının inceleme alanına uzaklığı yaklaşık 88 km' dir. Fay en yakın tarih olan 24/07/2015 saat 16:03'te derinliği 6,84 km, büyüklüğü 2.0 olarak kayıtlara geçmiştir.

#### **XI.1.4 SIVILAŞMA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME**

Zeminin sıvılaşma potansiyeli zemini oluşturan birimlerin dane boyu dağılımına yer altı suyu seviyesine, zeminin bağıl yoğunluğuna bakılarak değerlendirilir. Temiz kumların potansiyel olarak sıvılaşabilirliği uzun zamanlardan beri bilinmektedir. İnce taneli kohezyonlu silt ve kil karışımlarının sıvılaşma potansiyeli tartışma konusudur.

İnce tane oranı %35'den fazla olan zeminlerde modellemeye uygulanmasında pratikte eksiklikler gözlemlendiği için "Geliştirilmiş Çin Kriterine" göre değerlendirme yapılması tavsiye edilmektedir. İnceleme alanından alınan tüm zeminlerin sıvılaşma potansiyeli Geliştirilmiş Çin Kriterine göre değerlendirilmiştir.

"Gelişmiş Çin Kriteri" sıvılaşabilir zemin tanımını özetlemektedir. Bu durumlarda aşağıda belirtilen zeminler potansiyel olarak sıvılaşabilir.

0,005 mm'den küçük tane yüzdesi  $\leq 15 \%$

Likit Limit  $\leq 35\%$

Su Muhtevası  $\geq 0,9*LL$

İnceleme alanında Sk-1 ve Sk-2 de yaklaşık 10,50 metrede yeraltı suyuna rastlanılmıştır. Bu nedenle sıvılaşmaya karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

#### **XI.1.5 ZEMİN BÜYÜTMESİ VE HAKİM PERİYODUNUN BELİRLENMESİ**

Yumuşak zeminlerin deprem dalgalarını sert zeminlere göre önemli derecede büyüttüğü ve meydana gelen hasarda büyük paya sahip olduğu uzun zamandır bilinmektedir. Herhangi bir yerdeki zemin etkisinin bilinmesi, bu yerlerde depreme dayanıklı yapılar inşa edilebilmesi açısından önemlidir. Zemin transfer fonksiyonlarının teorik olarak hesaplanması, deprem

olmasını beklemeden gerekli sonuçların elde edilmesine olanak sağlar. Bu çalışmada, zemin transfer fonksiyonlarının özellikleri, farklı parametrelere bağlı olarak bir boyutlu modeller kullanılarak teorik hesaplamalar ile incelenmiştir. İnceleme sonucunda ana kaya derinliğinin ve S-dalga hızının, zemin hakim periyodu ve en yüksek büyütme açısından büyük önemi olduğu vurgulanmıştır. Ana kaya derinliği bilinmeden hesaplanabilecek zemin hakim periyotlarının hatalı olabileceği ortaya konmuştur. Zemin tabakalarının özellikleri, ana kayadan gelen deprem dalgalarının hangi frekans aralığının ne şekilde değiştirileceğini belirlemektedir. Bu değişim, bazen yüksek frekanslarda yüksek büyütme şeklinde görülse de, mühendislik yapıları için çok önemli olmayabilir. Asıl önemli olan, mühendislik yapılarının sahip olduğu hakim titreşim frekanslarına yakın frekanslardaki deprem dalga genliklerinin, zemin tabakaları tarafından büyütülmesidir.

Zemin hakim titreşim periyoduna bağlı olarak; alt titreşim periyot  $T_A=T_0/1,5$  ve üst titreşim periyodu  $T_B=T_0*1,5$  hesaplanır. Bu durumda rezonans hali; Zemin hakim titreşim periyodu yapının kendisinin periyoduna eşit veya çok yakın olmamalıdır. Bunların periyot değerlerinin birbirine yakın olması halinde yapıyı tehlikeye sokacak “Rezonans Hali” oluşabilir.

**Zemin büyütme değerleri için  $68.V_{s30}^{-0.6}$ bağıntısı kullanılmıştır.**

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

#### **XI.2. Kütle Hareketleri (Şev Duraysızlığı)**

İnceleme alanının eğimi %10-20, 20-30 ve >40 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle inceleme alanında oluşabilecek heyelan, kaya düşmesi vb. kütle hareketliliğine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

#### **XI.3. Su Baskını**

İnceleme alanında akar dere bulunmaktadır. inceleme alanında kuru dere bulunmamaktadır.

#### **XI.4. Çığ**

İnceleme alanında çığ tehlikesi bulunmamaktadır.

#### **XI.5 Diğer Doğal Afet Tehlikeleri (Çökme-Tasman, Karstlaşma, Tsunami, Tıbbi Jeoloji vb.) ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi**

İnceleme alanında diğer doğal afet tehlikeleri beklenmemektedir. İnceleme alanında yapılacak tüm yapılarda her koşulda “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)” esaslarına uyulması gerekmektedir.

### **XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ**

#### **XII.1. ÖNLEMLİ ALANLAR (ÖA)**

##### **XII.1.1 ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) : Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorunlu Alanlar**

İnceleme alanının jeolojisini **Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)**'a ait az çakıllı kumlu kil birimlerden oluşturmaktadır.

İnceleme alanının eğimi %10-20, 20-30 ve >40 arasındadır. **Düşük-Orta-Çok Yüksek eğimli alanlar** sınıflarına girmektedir.

**Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)** ait birimlerden oluşan formasyonlar; Çok sert ve Çok katı ya da Sert, Orta sıkışabilir özelliğinde, orta Plastik, Orta dayanımlıdır.

İnceleme alanında tanımlanan bu alanlar yerleşime uygunluk haritalarında **ÖA-5.1**. (Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorunlu Alanlar) simgesiyle gösterilmiştir. Bu alanlarda alınacak önlemler;

- Yapılaşmalarda çevre ve temel altı drenaj sistemi yapılarak yüzey ve atık suların temel ortamıyla temas etmesi önlenmeli ve ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Yüzey sellenmesine karşı DSİ görüşü dikkate alınmalıdır.
- Killi birimler yumuşak bir zemin olduğundan yol altyapı ve komşu parsel güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır.
- Kazı şevleri açıkta bırakılmamalı istinat yapılarıyla desteklenmelidir.
- İnceleme alanında temel tipi ve temel derinliği ile yapı yüklerinin taşıttıracağı zemin seviyelerindeki şişme, oturma, taşıma gücü vb. analizlerin projeye esas zemin etüd çalışmalarında irdelenmeli, bu çalışmalar sonunda alınacak mühendislik önlemleri belirlenerek zemin iyileştirme yöntemleri uygulanmalıdır.
- Bu alanda yapılacak her türlü yapı için “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)” esaslarına uyulmalıdır.
- Yapı temelleri jeolojik birimlerin mühendislik problemleri olmayan kesimlerine oturtulmalıdır.

#### **XII.1.1.1 ÖNLEMLİ ALAN-2.1 (Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar)**

İnceleme alanının jeolojisini **Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)**'a ait az çakıllı kumlu kil birimlerden oluşturmaktadır.

İnceleme alanının eğimi %10-20, 20-30 ve >40 arasındadır. **Düşük-Orta-Çok Yüksek eğimli alanlar** sınıflarına girmektedir.

**Refahiye Ofiyolit Karışığı (Kr)** ait birimlerden oluşan formasyonlar;Çok sert-Sert ve Plastik-Çok katı ya da Sert, Düşük-Orta sıkışabilir özelliğinde, Düşük-orta Plastik, Düşük-Orta dayanımlıdır.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde alınacak mühendislik önlemleriyle stabilite sorunlarının ortadan kaldırılabileceği kanaatine varıldığından inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından Önlemler Alan-2.1; Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar olarak değerlendirilmiştir.Bu alanlarda alınacak önlemler;

- Bu alanlarda yapılacak kazılarda oluşacak yarmalar, uygun projelendirilmiş dayanma (istinat) yapıları ile korunmalıdır.
- Yapı temelleri üstteki ayrışmış zon hafredilerek alttaki sağlam zemine oturturulmalıdır.
- Alanımız taşkın dağılım sahasında kaldığından (her ne kadar DSİ tarafından dere ıslahı yapılmış olsa da) yapılacak binalarda su basman seviyesi yüksek tutulmalı ve bodrumlu yapılardan kaçınılmalıdır.
- Yapı yüklerinin taşıtılacağı birimlerin mühendislik parametreleri parsel/bina bazı zemin etütlerinde irdelenmelidir.
- Yapılaşmalardan önce hazırlanacak olan zemin etüt çalışmalarında, şev üstüne gelecek ilave yükün şeve etkisi ile şev kenarına olan mesafesinin etkileri belirlenmeli, şevin jeoteknik parametrelerinden doğabilecek problemler ayrıntılı çalışılarak, problemin niteliğine göre alınacak mühendislik önlemleri belirlenmelidir.Bu alanlarda yapılacak her türlü yapı için zemin etüt çalışmaları yapılarak temel tipi, temel derinliği ve yapı statğine yönelik olarak temelin taşıtılacağı seviyenin mühendislik parametrelili zemin etüt çalışmalarında detaylı olarak irdelenmeli ve alınabilecek mühendislik önlemleri belirlenmelidir.
- Her türlü kazı öncesi, çevredeki yolların, komşu ve kendi parselinin güvenliği sağlandıktan sonra kazı yapılmalıdır.
- Bu alanda yapılacak her türlü yapı için “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)” esaslarına uyulmalıdır.

### XIII.SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Erzincan İli Refahiye İlçesi Çatalçam köyü İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B Ve İ41-B-02-B-3-A Pafta 104 Ada 164 Parselde bulunan alanın incelenerek imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun hazırlanmasıdır.
2. İnceleme alanında açılan 5 adet sondaj kuyusu, 5 adet sismik ve 5 adet rezistivite çalışması yapılmıştır.Zemin dinamik parametrelerinin tespiti amacıyla, 38 m uzunluğunda 5 adet serilim boyunca Sismik çalışması yapılmıştır.
3. İnceleme alanımız %10-20, 20-30 ve >40 topoğrafik eğime sahiptir. Düşük-orta-çok yüksek eğimli alanlar sınıfına girmektedir.
4. İnceleme alanımızı Refahiye Ofiyolit Kırışığı (Kr)'na ait kahverengi az çakıllı kumlu sert kil birimleri temsil etmektedir.
5. Plastisite değerleri baz alınıp deney sonuç tabloları dikkate alındığında proje sahasında zeminin kıvamlılık değeri çok sert-sert ve likitlilik değeri plastik-çok katı ya da Sert, Orta sıkışabilir özelliğinde, orta Plastik, Orta dayanımlı zeminler kategorisinde değerlendirilmesi gerektiği bulunmuştur.Bölgede yapılan gözlemsel ve arazi çalışmaları sonucu arazinin jeolojik özellikleri belirlenip, gözlemsel etütler ve literatür araştırmalarından yararlanılarak değerlendirilmiştir.
  - Yerel Zemin Sınıfı = ZD
  - +10 nolu elek üstünde kalan dane yüzdesi = % 3,28-7,31
  - 200 nolu elekten geçen dane yüzdesi = % 62,86-66,66
  - Kum yüzdesi = % 26,03-33,34
  - Likit Limit  $w_{LL}$  = % 38,56-44,51
  - Plastik Limit  $w_{PL}$  = % 19,22-22,63
  - Plastisite İndisi  $Wp_1$  = %19,34-21,88
6. Dinamik zemin parametrelerine göre zemin hakim titreşim periyodu Profiller için 0,58 snolarak bulunmuştur. Bina Amplifikasyon aralığı  $T_a=0,38$ ,  $T_b=0,86$  sn. olarak tespit edilmiştir.
7. Zeminin dinamik ve elastik parametreleri;

- Zeminde Primer Dalga Hızı  $V_{p1}= 508-530$  m/sn ,  $V_{p2}=653-700$  m/sn aralığında olup zeminin kazılabilirliği açısından **çok kolay ve kolay** kazınabilir bir zemin olduğu sonucuna varılmıştır.
- Zeminde Seconder Dalga Hızı  $V_{s1} = 258-268$  m/sn,  $V_{s2} = 353-385$  m/sn aralığında olup zemin grubu bakımından **ZD** grubu zemin olarak belirlenmiştir.
- Zemin Elastisite Modülü  $E_1= 2564-2843$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_2= 5061-6048$  kg/cm<sup>2</sup>'dir.Bir doğrultuda streslerin strainlere oranı olarak tanımlanır ve inşaat mühendislerince hesaplamalarda dikkate alınır. Dinamik Young Modülü olarak da bilinir. Zeminlerin

dayanımı, sağlamlığı hakkında bilgi verir inceleme alanı zemini dayanımı **zayıf ve orta** dayanımdadır.

- Kayma modülü  $G_1= 963-1070 \text{ kg/cm}^2$ ,  $G_2=1956-2357 \text{ kg/cm}^2$  olup yapılan sismik ölçümde birinci ve ikinci tabakanın **zayıf ve orta** olduğu sonucu bulunmuştur.
- Zemin Bulk Modülü  $K1=2489-2759 \text{ kg/cm}^2$ ,  $K2=4086-4715 \text{ kg/cm}^2$ 'dir. Sıkışmazlık modülü olarak da bilinir ve ortamın sıkışmazlığını gösterir. Belli bir basınç altında sıkışmaya karşı olan dirençtir. Zeminin sıkışmazlığı **az** olarak bulunmuştur.
- Zemin Poisson Oranı  $\mu_1 =0,33$ ,  $\mu_2 = 0,28-0,30$ 'dir. Poisson oranı, formasyonun enine birim değişmesinin, boyuna birim değişmesine oranı olarak tarif edilir. Zemin **gevşek ve sıkı katı** olarak bulunmuştur.
- Zeminin yoğunluğu  $d_1 = 1,47-1,49 \text{ gr/cm}^3$ ,  $d_2 =1,57-1,59 \text{ gr/cm}^3$  orta olarak bulunmuştur.

8. Arazi üzerinde alınan adet DES (Düşey Elektrik Sondajı) noktasında AB aralığı 100 metreye kadar açılım yapılmıştır. DES ölçümlerinde gözlenmiştir ki yeraltı yapısı yaklaşık yüzeye yakın bölgelerde eser miktarda siltli killi bitkisel toprak yer alırken, daha derinlemesine inildiğinde az çakıllı kumlu sert silt-kil karışımı olabileceği tahmin edilmektedir.

9. İnceleme alanında sk-1 ve sk-2 de yaklaşık 10,5 metrelerde yeraltı suyuna rastlanılmıştır. Bu nedenle yeraltı suyuna karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

10. İnceleme alanında tanımlanan bu alanlar yerleşime uygunluk haritalarında **ÖA-5.1**.(Önem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorunlu Alanlar) ve **ÖA-2.1** (Önem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Açısından Sorunlu Alanlar ) simgesiyle gösterilmiştir. Bu alanlarda alınacak önlemler;

**ÖA-5.1 için;**

- Yapılaşmalarda çevre ve temel altı drenaj sistemi yapılarak yüzey ve atık suların temel ortamıyla temas etmesi önlenmeli ve ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Yüzey sellenmesine karşı DSİ görüşü dikkate alınmalıdır.
- Killi birimler yumuşak bir zemin olduğundan yol altyapısı ve komşu parsel güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır. Kazı şevleri açıkta bırakılmamalı istinat yapılarıyla desteklenmelidir.
- İnceleme alanında temel tipi ve temel derinliği ile yapı yüklerinin taşıttıracağı zemin seviyelerindeki şişme, oturma, taşıma gücü vb. analizlerin projeye esas zemin etüd çalışmalarında irdelenmeli, bu çalışmalar sonunda alınacak mühendislik önlemleri belirlenerek zemin iyileştirme yöntemleri uygulanmalıdır.



- Bu alanda yapılacak her türlü yapı için “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)” esaslarına uyulmalıdır.
- Yapı temelleri jeolojik birimlerin mühendislik problemleri olmayan kesimlerine oturtulmalıdır.

**ÖA2.1 için:**

- Bu alanlarda yapılacak kazılarda oluşacak yarmalar, uygun projelendirilmiş dayanma (istinat) yapıları ile korunmalıdır.
- Yapı temelleri üstteki ayrışmış zon hafredilerek alttaki sağlam zemine oturtulmalıdır.
- Alanımız taşkın dağılım sahasında kaldığından (her ne kadar DSİ tarafından dere ıslahı yapılmış olsa da) yapılacak binalarda su basman seviyesi yüksek tutulmalı ve bodrumlu yapılardan kaçınılmalıdır.
- Yapı yüklerinin taşıtılacağı birimlerin mühendislik parametreleri parsel/bina bazı zemin etütlerinde irdelenmelidir.
- Yapılaşmalardan önce hazırlanacak olan zemin etüt çalışmalarında, şev üstüne gelecek ilave yükün şeve etkisi ile şev kenarına olan mesafesinin etkileri belirlenmeli, şevin jeoteknik parametrelerinden doğabilecek problemler ayrıntılı çalışılarak, problemin niteliğine göre alınacak mühendislik önlemleri belirlenmelidir. Bu alanlarda yapılacak her türlü yapı için zemin etüt çalışmaları yapılarak temel tipi, temel derinliği ve yapı statğine yönelik olarak temelin taşıtılacağı seviyenin mühendislik parametrelili zemin etüt çalışmalarında detaylı olarak irdelenmeli ve alınabilecek mühendislik önlemleri belirlenmelidir.
- Her türlü kazı öncesi, çevredeki yolların, komşu ve kendi parselinin güvenliği sağlandıktan sonra kazı yapılmalıdır.
- Bu alanda yapılacak her türlü yapı için “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)” esaslarına uyulmalıdır.

**11.** Erzincan İli, Refahiye ilçesi Çatalçam köyünde yapılan bu çalışma, imar planına esas bir çalışma olup, zemin etüt raporu yerine kullanılamaz.

<p>Furkan Süleyman DEMİREL Jeofizik Müh. Oda Sicil No:6450</p> <p>Jeofizik Müh. Furkan Süleyman DEMİREL Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312 ERZİNCAN Fevziye Sok. No:285 034 4505 Gsm: 0542 727 75 09</p>	<p>İsmail Evren DEMİREL Jeoloji Müh. Oda Sicil No:10293</p> <p>Demirel Mühendislik Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312 Gsm: 0542 - 324 6292 / 0342 285 034 4505 ERZİNCAN Fevziye Sok. No:285 034 4505 Gsm: 0542 727 75 09 / Oda Sicil: 1891A</p>
---	--

İLİ	ERZİNCAN
İLÇE	REFAHİYE
BELDE	-
KÖY /MAH	ÇATALÇAM KÖYÜ
MEVKİİ	ABDİ ÇUKURU
PAFTA	İ41-B-02-B-1-C, İ41-B-02-B-2-D, İ41-B-02-B-4-B, İ41-B02-B-3-A
ADA	104
PARSEL	164
PLAN/RAPOR TÜRÜ- ÖLÇEĞİ	İMAR PLANINA ESAS JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜT RAPORU 1/1000

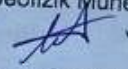
Rapor içeriğindeki sondaj, laboratuvar, analiz vb veri ve bilgilerin teknik sorumluluğu müellif mühendis/firmada olmak üzere 28.09.2011 tarih ve 102732 sayılı genelge gereğince, büro ve arazi incelemesi sonucunda uygun bulunmuştur.

#### KOMİSYON

  
M. Erdem GEDİKLİ Y.  
Jeoloji Mühendisi

26./09/2023

Ergin KESKİN  
Jeofizik Mühendisi

  
26./09/2023

Arda ÇEVİK  
Jeoloji Mühendisi

  
26./09/2023

26/09/2023  
Munir ARSLANTÜRK  
İmar ve Planlama  
Şubesi Müdürü V.

26/09/2023  
Orhan KARAKAYA  
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği  
İl Müdürü Yardımcısı

28.09.2011 gün ve 102732 sayılı  
Genelge gereğince onanmıştır.



#### XIV. KAYNAKLAR

- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmenlik, 2006, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Başbakanlık Basımevi, 85 sf, Ankara
- Bayındırlık İskan Bakanlığı, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası
- ERGUVANLI, K., 1994, Mühendislik Jeolojisi,
- Imai T. and Yoshimura M., 1976. The Relation of Mechanical properties of soil to P and S Wave Velocities for Soil Ground in Japan, URANARESEARCH INSTITUTE. OYO Corp.
- Imai T., Fumoto H. And Yokoto K., 1976, P and S Wave velocities in Subsurface of Ground in Japan, OYO Corp.
- KILIÇ, R., 1998, Zemin Mekaniği Uygulama Notları,
- Keçeli A., 1990, Sismik Yöntemlerle Müsaade edilebilir Dinamik Zemin Taşıma Kapasitesi ve Oturmasının Saptanması, JEOFİZİK. 4, 83-92.
- ŞEKERCİOĞLU, E., 2002, Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:28, Genişletilmiş 3. Baskı.
- Telford W., Gedart L., Sheriff r. And Keys D., 1976, Applied Geophysics, Cambridge University Press.
- TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, Türkiye'nin Deprem Tehlikesi
- Türker E., 1988, Sismik Yöntemlerle Zemin Taşıma Gücünün Saptanması Doktora Tezi, A.Ü. Müh. Fakültesi.
- Ulusay, R., 1989, Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:38.
- UZUNER, B.A., 2000, Temel Mühendisliğine Giriş.
- Ward S.H., 1990, Geotechnical and Environmental Geophysics. (Vol I-III). S.E.G..
- YILMAZ V.D., 1991 KAFZ' nun batısında meydana gelmiş tarihsel depremler

#### **XV. EKLER**

1. İnceleme Alanına Ait Uydu Görüntüsü
2. Laboratuvar Sonuçları
3. Sondaj Kuyusu logları
4. İnceleme Alanının Diri Fay Haritası ( mta)
5. Jeofizik Ölçümler ve Kesitler
- 6.Fotoğraflar
- 7.İnceleme Alanının Eğim, Jeoloji ve Yerleşime Uygunluk Haritası
8. Kurum Görüşleri

# EKLER

# EK-1

## İNCELEME ALANINA AİT UYDU GÖRÜNTÜSÜ



✓

# **EK-2**

## **LABORATUVAR SONUÇLARI**







**BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.**  
**DENEY TOPLU SONUÇ FORMU**



DENEY YAPTIRAN KURULUŞ :		DEMİREL MÜHENDİSLİK		RAPOR NO :		2023-1220		TARİH		26.09.2023								
Sayfa : 1/1		Ek :		NUMUNE GELİŞ TARİHİ :		21.09.2023		BAKANLIK RAPOR NUMARASI :		24158156								
Proje Adı :		ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL		DENEY SONUÇLARI ÖZET TABLOSU														
Kuyu / Örnek No A.Ç. No	Derinlik (m)	Elek Analizi (TS EN ISO 17892-4)			Asterberg Limitleri (TS EN ISO 17892-12)			Su Oran (%)	Doğal Birim (TS EN ISO 17892-2)	Birim Ağırlığı (TS EN ISO 17892-2)	Özgül Ağırlık (TS EN ISO 17892-2)	Sarıst Basıncı (TS 17892-7)	Çuk Elverişli Basıncı (TS EN ISO 17892-9)	ODOMETRE (Konsolidasyon) TS EN ISO 17892-5	Hidrometre (TS EN ISO 17892-4)		*KAYADA TEK EKSENLİ BASINÇ (TS EN 1926)	NOKTA YÜKÜ (TS 699)
		+10 Nolu kalem	+200 Nolu kalem	Metot	LL	PL	PI								USCS (TS EN ISO 14688-2)	Derece		
SK-1	UD	2,00	3,80	62,86	44,51	22,63	21,88	CIM	18,94	1,89		0,57	55,52	7,4				
SK-2	SPT	3,00	4,91	66,59	40,15	20,14	20,01	CIM	21,70									
SK-2	SPT	4,50	6,68	65,07	42,16	21,66	20,50	CIM	22,98									
SK-3	UD	4,00	5,04	64,83	39,87	19,77	20,10	CIM	19,62	1,88		0,58	56,72	7,3				
SK-4	SPT	7,50	3,28	66,36	42,32	21,44	20,88	CIM	18,47									
SK-5	SPT	9,00	7,31	66,66	38,56	19,22	19,34	CIM	19,24									

Laboratuvarımız 4708 Sayılı Kanun Gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilen 21.06.2017 tarih 579 numaralı Laboratuvar İzin Belgesine sahiptir.

ZD FR 020 / Yay Tar: 01.11.2021 / Revizyon No ve Tar: 00

Laboratuvarımız örnek alımı ve taşınmasından kaynaklanabilecek hatalardan sorumlu değildir.

Söz konusu deney sonuçları yalnızca test edilen örnek için geçerlidir.

Bu deney sonuç tablosu Laboratuvarımız izni olmadan kimsen kopyalanamaz, değiştirilemez.

**DENEY YAPAN**

**BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.**  
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad  
No: 18/B Çankaya / ANKARA  
Başkent V.D.: 5370550533

**DENETÇİ MÜHENDİS**

**S. SERAP KAYA**  
Jeolojik Mühendislik  
Jeoloji Yüksek Mühendisi  
Başçeğir No: 14581



# BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ



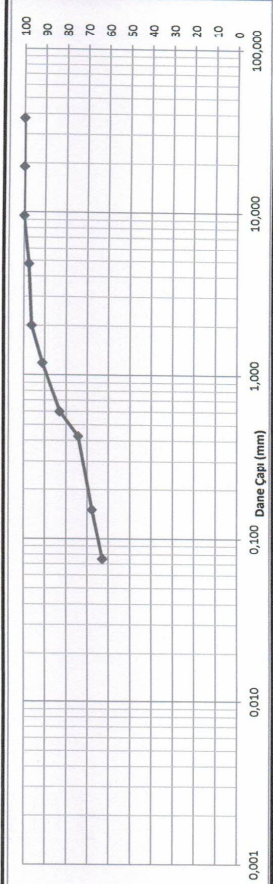
## DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No.:	2023-1220
İsveren / Owner	ERZİNCAN İLİ REFAHİYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ	Tarih / Date:	26.09.2023
İşyeri / Workplace	104 ADA, 164 PARSEL	Bakanlık Rapor No.:	24158186
Parçaları/Adları/Parçaları	LOKASYON BİLGİLERİ		
Sondaj No:	SK-1	Deney Başlangıç Tarihi:	23.09.2023
Numune No:	UD	Deney Bitiş Tarihi:	25.09.2023
Derinlik (m):	2,00	Kuru Num. Ag.(g):	108,55

### ELEK ANALİZİ DENEYİ

Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)	Her Elekte Kalan (%)	Kümülatif Elekte Kalan (%)	Toplam Elekten Geçen (%)
No:1 1/2"	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/4"	19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:4	4,75	2,63	2,63	2,42	2,42	97,58
No:10	2,00	1,50	4,13	1,38	3,80	96,20
No:16	1,18	5,47	9,60	5,04	8,84	91,16
No:30	0,60	8,89	18,49	8,19	17,03	82,97
No:40	0,43	9,46	27,95	8,71	25,75	74,25
No:100	0,150	7,03	34,98	6,48	32,22	67,78
No:200	0,075	5,34	40,32	4,92	37,14	62,86
Elek Altı		68,23	108,55	62,86	100,00	0,00

### ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ



### SONUÇLAR

D <sub>10</sub> =	
D <sub>30</sub> =	
D <sub>60</sub> =	
C <sub>u</sub> =	#DEĞERİ
C <sub>l</sub> =	#DEĞERİ
C <sub>u</sub> - C <sub>l</sub> =	
C <sub>u</sub> / C <sub>l</sub> =	
C <sub>u</sub> - 1 =	
C <sub>l</sub> - 0,075 =	
(C <sub>u</sub> - 1) / (C <sub>l</sub> - 0,075) =	
W <sub>L</sub> (%) =	
USCS =	ZEMİN SINIFI
#YOK	

CAKIL YÜZDESİ (%) 3,80  
KUM YÜZDESİ (%) 33,34  
SILT VE KİL YÜZDESİ (%) 62,86

SUMUHTEVASI

SONUÇLAR

ELEK ANALİZİ

D<sub>10</sub> =

D<sub>30</sub> =

D<sub>60</sub> =

C<sub>u</sub> = #DEĞERİ

C<sub>l</sub> = #DEĞERİ

C<sub>u</sub> - C<sub>l</sub> =

C<sub>u</sub> / C<sub>l</sub> =

C<sub>u</sub> - 1 =

C<sub>l</sub> - 0,075 =

(C<sub>u</sub> - 1) / (C<sub>l</sub> - 0,075) =

W<sub>L</sub> (%) =

USCS = ZEMİN SINIFI

#YOK

\*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 maddesi 5.2. standardına göre yapılmaktadır.  
\*Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.

"Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.  
ZD FR 002 / Yay. Tar. 02.11.2021 / Rev. No ve Tarihi : 00

BMB ZEMİN YAPIM MÜHÜRÜ  
AYDINLAR MAH. İSA YALÇIN SOKAK NO: 18 / B ÇANKAYA - ANKARA  
Başkent V.D. 5370550533

DENEY ONAYLAYAN  
SERDAR KAYI  
Jeolojik Mühendislik

ADRES: AYDINLAR MAH. İSA YALÇIN SOKAK NO: 18 / B ÇANKAYA - ANKARA



# BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ



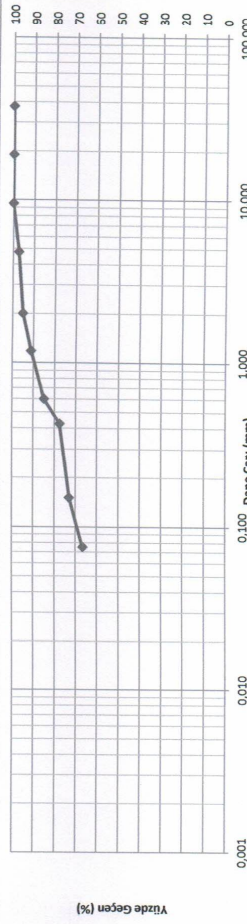
## DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No :	2023-1220
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, CATALÇAM KÖYÜ	Tarih / Date :	26.09.2023
İşyeri / Workplace	104 ADA, 164 PARSEL	Bakanlık Rapor No :	24156156
Pafta/Ada/Parsel	LOKASYON BİLGİLERİ		
Sondaj No:	SK-2	DENEY BİLGİLERİ	
Numune No:	SPT	Deney Başlangıç Tarihi:	23.09.2023
Derinlik (m):	3,00	Deney Bitiş Tarihi:	25.09.2023
		Kuru Num. Ag.(g):	116,25

### ELEK ANALİZİ DENEYİ

Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)	Her Elekte Kalan (%)	Kümülatif Elekte Kalan (%)	Toplam Elekten Geçen (%)
No:1/12"	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/4"	19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:4	4,75	3,24	3,24	2,79	2,79	97,21
No:10	2,00	2,47	5,71	2,12	4,91	95,09
No:16	1,18	4,57	10,28	3,93	8,84	91,16
No:30	0,60	7,30	17,58	6,28	15,12	84,88
No:40	0,43	8,59	26,17	7,39	22,51	77,49
No:100	0,150	5,24	31,41	4,51	27,02	72,98
No:200	0,075	7,43	38,84	6,39	33,41	66,59
Elek Ağıt		77,41	116,25	66,59	100,00	0,00

### ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ



\*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 maddede 5.2. standardına göre yapılmaktadır.

\*Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 27/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.

\*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.  
ZD FR 002 / Yay. Tar. 02.11.2021/ Rev. No ve Tarihi : 00

BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.  
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad.  
No:18/B Çankaya / ANKARA  
Başkent V.D. 5370550533

DENEY ONAYLAYAN  
SERDAR KAYA  
Jeo Teknik Mühendislik Mühendisi  
Meslek Sicil No: 14684

### SONUÇLAR

### ELEK ANALİZİ

D<sub>10</sub> =

D<sub>30</sub> =

D<sub>60</sub> =

C<sub>u</sub> =

C<sub>c</sub> =

#DEĞERİ

#DEĞERİ

CAKIL YÜZDESİ (%)

KUM YÜZDESİ (%)

SILT VE KİL YÜZDESİ (%)

SUMURTEVASI

W<sub>L</sub>(%) =

USCS =

ZEMİN SINIFI

#YOK



# BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ



## DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK			Laboratuvar No/Lab. No.:	2023-1220	
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, CATALÇAM KÖYÜ			Tarih / Date:	26.09.2023	
İşyeri / Workplace	104 ADA, 164 PARSEL			Bakanlık Rapor No.:	24156156	
Parçea/Ada/Parasel	LOKASYON BİLGİLERİ			DENEY BİLGİLERİ		
Sonda No:	SK-2			Deneş Başlançık Tarihi:	23.09.2023	
Numuna No:	SPT			Deneş Bitiş Tarihi:	25.09.2023	
Derinlik (m):	4,50			Kuru Num. Ağı(g):	112,34	
ELEK ANALİZİ DENEYİ						
Elek No	Elek Güz. Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)	Her Elekte Kalan (%)	Kümülatif Elekte Kalan (%)	Toplam Elekten Geçen (%)
No:1/12"	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/4"	19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/8"	9,5	1,24	1,24	1,10	1,10	98,90
No:4"	4,75	3,69	4,93	3,28	4,39	95,61
No:10	2,00	2,57	7,50	2,28	6,68	93,32
No:16	1,18	7,14	14,64	6,36	13,03	86,97
No:30	0,60	5,17	19,81	4,60	17,63	82,37
No:40	0,43	6,31	26,12	5,62	23,25	76,75
No:100	0,150	5,89	32,01	5,24	28,49	71,51
No:200	0,075	7,23	39,24	6,44	34,93	65,07
Elek Altı		73,10	112,34	65,07	100,00	0,00
ELEK ANALİZİ DENEYİ GRAFİĞİ						
SONUÇLAR						
ELEK ANALİZİ						
D <sub>10</sub> =						
D <sub>30</sub> =						
D <sub>60</sub> =						
C <sub>u</sub> =						
C <sub>c</sub> =						
#DEĞERİ	#DEĞERİ					
CAKIL YÜZDESİ (%)	6,68					
KUM YÜZDESİ (%)	28,25					
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)	65,07					
W <sub>L</sub> (%) =	SULMUHTEVASI					
USCS =	ZEMİN SINIFI					
#YOK	#YOK					

\*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 maddesi 5.2. standardına göre yapılmıştır.

\*Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.

DENEYİ ONAYLAYAN

M.EMİN AĞIRDICI

DENEYİ YAPAN

BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

Aydımat Mat. İş. Çat. Cad.

No:18/B Çankaya / ANKARA

Başkent V.D. 5370550533

Jeo. Tek. Müh. Odası No: 14991

ADRES: AYDINLAR MAH. İSA YALÇIN SOKAK NO: 18 / B ÇANKAYA - ANKARA



# BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ

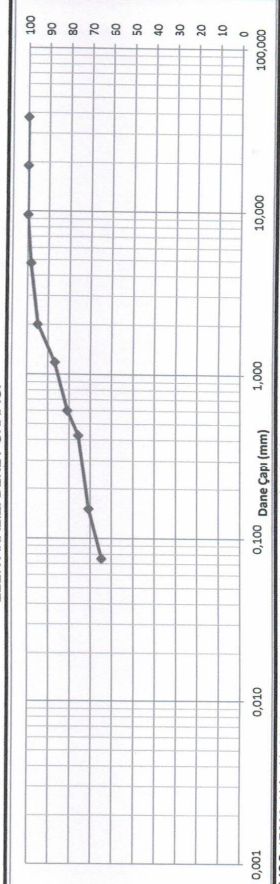


## DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No.:	2023-1220
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ REFAHİYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KOYU	Tarih / Date:	26.09.2023
İşyeri / Workplace	104 ADA, 164 PARSEL	Bakanlık Rapor No.:	24158156
Parçta/Ada/Parsel			
LOKASYON BİLGİLERİ			
Sondaj No:	SK-3	DENEY BAŞLANGIÇ TARİHİ:	23.09.2023
Numune No:	UD	DENEY BİTİŞ TARİHİ:	25.09.2023
Derinlik (m):	4,00	Kuru Num. Ag.(g):	110,21

Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)	Her Elekte Kalan (%)	Kümülatif Elekte Kalan (%)	Toplam Elekten Geçen (%)
No:1/12"	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/4"	19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:4	4,75	1,87	1,87	1,70	1,70	98,30
No:10	2,00	3,69	5,56	3,35	5,04	94,96
No:16	1,18	9,13	14,69	8,28	13,33	86,67
No:30	0,60	6,46	21,15	5,86	19,19	80,81
No:40	0,43	5,69	26,84	5,16	24,35	75,65
No:100	0,150	5,35	32,19	4,85	29,21	70,79
No:200	0,075	6,57	38,76	5,86	35,17	64,83
Elek Altı		71,45	110,21	64,83	100,00	0,00

### ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ



\*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 maddesi 5.2. standardına göre yapılmaktadır.

\*Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri, Genel Müdürlüğü tarafından 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.

ZD FR 002 / Yay. Tar. 02.11.2021 / Rev. No ve Tarihi : 00

BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ  
Aydınlık Mah. İsa Yalçın Sokak / Çankaya / Ankara  
No: 18/B Çankaya / ANKARA  
Başkent V.D. : 5370550533

Ş. SERDAR KAYA  
Jeo-İnş. Müh. / Müh. / Müh.  
Başkent V.D. : 14881



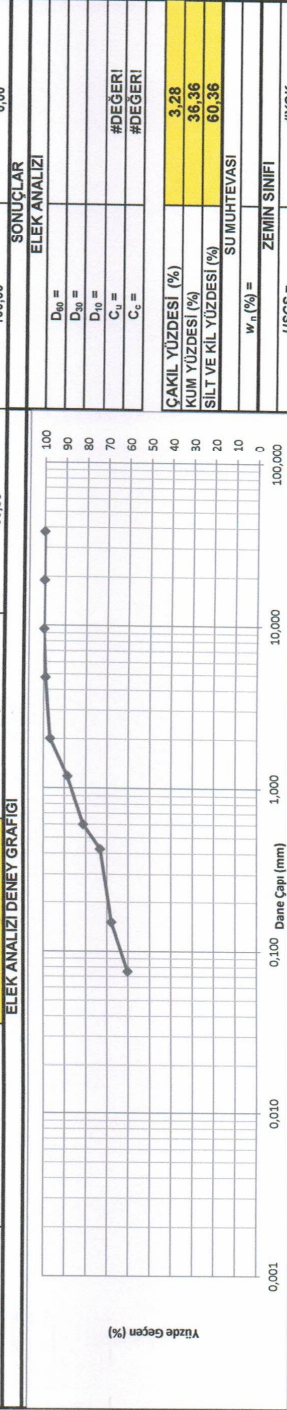
# BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ



## DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No.:	2023-1220
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ	Tarih / Date:	26.09.2023
İşyeri / Workplace	104 ADA, 164 PARSEL	Bakanlık Rapor No.:	24158156
Parça/Adar/Parcel			
LOKASYON BİLGİLERİ			
Sondaj No:	SK-4	DENEY BİLGİLERİ	
Nümrue No:	SPT	DENEY BAŞLANGIÇ TARİHİ:	23.09.2023
Derinlik (m):	7,50	DENEY BİTİŞ TARİHİ:	25.09.2023
		Kuru Num. Ağı.(g):	118,49

ELEK ANALİZİ DENEYİ			
Elek No	Elek Gbz. Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)
No:1/2"	37,5	0,00	0,00
No:3/4"	19	0,00	0,00
No:3/8"	9,5	0,00	0,00
No:4	4,75	1,02	1,02
No:10	2,00	2,87	3,89
No:16	1,18	9,72	13,61
No:30	0,60	8,69	22,30
No:40	0,43	9,41	31,71
No:100	0,150	6,24	37,95
No:200	0,075	9,02	46,97
Elek Altı		71,82	118,49



*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 maddesi 5.2 standardına göre yapılmaktadır.	
*Laboratuvarımız 47/08 sayılı kanun gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.	
*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.	
ZD FR 002 / Yay. Tar. 02.11.2021 / Rev. No ve Tarihi: 00	

DENEYİ YAPAN: M.EMİN AĞIRDICI  
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.  
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad.  
No:18/B Çankaya / ANKARA  
Başkent V.D.: 5370550533

S.SERDAR KAYA  
DENEYİ ONAYLAYAN  
S.SERDAR KAYA  
Laboratuvar Sorumlusu / Mühendis.  
Geceyi Toprak Anamnestisi  
Beige No: 14591

ADRES: AYDINLAR MAH. İSA YALÇIN SOKAK NO: 18 / B ÇANKAYA - ANKARA



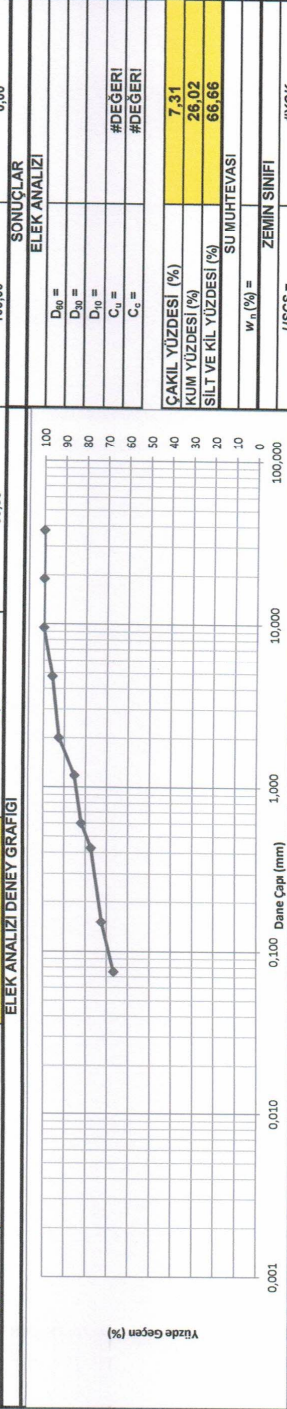
# BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ



## DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No.:	2023-1220
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, CATALÇAM KOYU	Tarih / Date:	26.09.2023
İşyeri / Workplace	104 ADA, 164 PARSEL	Bakanlık Rapor No.:	24156156
Pafta/Ada/Parsel			
LOKASYON BİLGİLERİ			
Sonda No:	SK-5	DENEY BİLGİLERİ	
Numuna No:	SPT	Deneysel Başlangıç Tarihi:	23.09.2023
Derinlik (m):	9,00	Deneysel Bitiş Tarihi:	25.09.2023
		Kuru Num. Ag.(g):	111,02

Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)	Her Elekte Kalan (%)	Kümülatif Elekte Kalan (%)	Toplam Elekten Geçen (%)
No:1 1/2"	37,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/4"	19	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:3/8"	9,5	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
No:4	4,75	4,58	4,58	4,13	4,13	95,87
No:10	2,00	3,54	8,12	3,19	7,31	92,69
No:16	1,18	8,37	16,49	7,54	14,85	85,15
No:30	0,60	3,57	20,06	3,22	18,07	81,93
No:40	0,43	5,07	25,13	4,57	22,64	77,36
No:100	0,150	5,51	30,64	4,96	27,60	72,40
No:200	0,075	6,37	37,01	5,74	33,34	66,66
Elek Altı		74,01	111,02	66,66	100,00	0,00



\*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 maddesi 5.2. standardına göre yapılmıştır.  
\*Laboratuvarımız 4708 sayılı Kanun gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.  
DENEYİ ONAYLAYAN  
S.SERDAR KAYA  
Jeo. Müh. / Jeo. Müh. / Danışmanlık  
Jeo. Müh. / Danışmanlık  
Jeo. Müh. / Danışmanlık  
Jeo. Müh. / Danışmanlık  
Başkanlık Rapor No: 24156156  
Belge No: 14531

**BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.**  
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad.  
NO:18/B Çankaya / ANKARA  
Başkanlık V.D.: 5370550533



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ

Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	UD
Derinlik m	2,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDIÇI	Lab. kayıt no	2023-1220
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Bakanlık Rap. No :	24158156
Tarih	26 Eylül 2023		

BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

Atatürk Mah. / Sa. Yalçın Cad.

No:18/B Çarşı / ANKARA

Telefon : 0312 255 5053

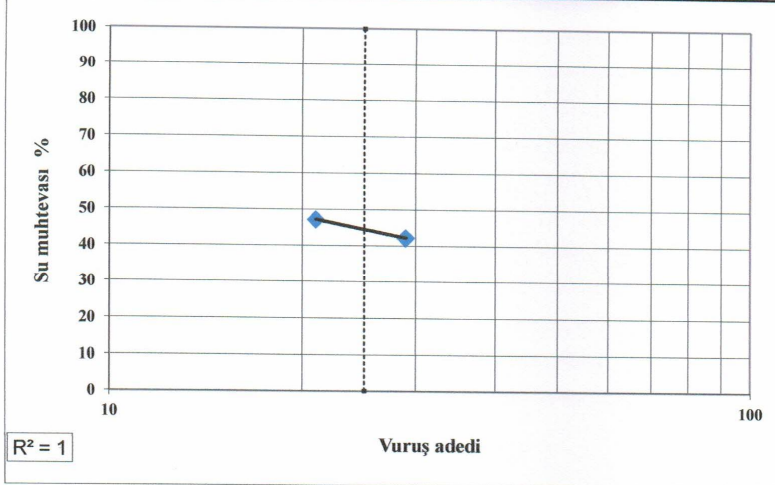
S. Serdar KAY.

Laboratuvar Deneyi Mühend.

Jeolojik Yıkım Mühendisi

Belge No: 14581

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	29	21				----	----
Kap ağırlığı	25,21	43,20				9,12	
Kap+yaş numune	36,19	53,49				19,20	
Kap+kuru numune	32,93	50,19				17,34	
Kuru numune ağı.	7,72	6,99				8,22	
Su ağı.	3,26	3,3				1,86	
Su muhtevası %	42,23	47,21				22,63	



ZD FR 0003, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS EN ISO 17892-12 standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	44,51
Plastik limit	22,63
Plastisite Indisi	21,88





BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

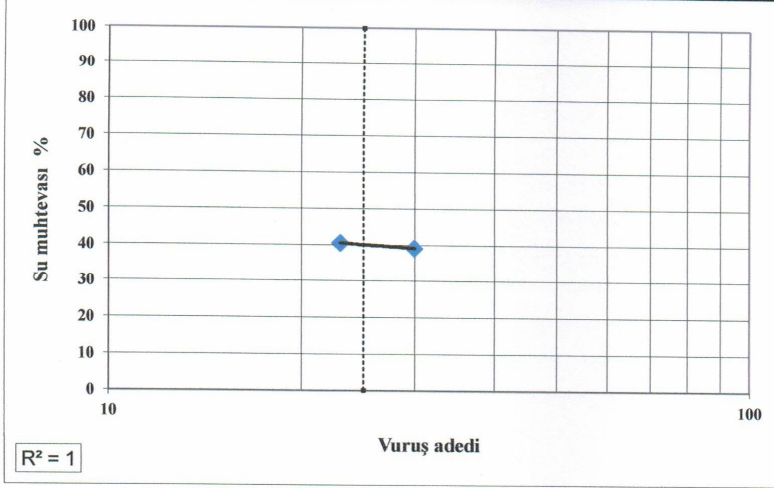


ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ

Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	3,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIR BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ Döğünler Mah. İsm. Yalçın Cad No:18/B Çatalçama / ANKARA E-posta: info@bmbmlz.com.tr Telefon: 0312 5770550533	S. Serdar KAY Laboratuvar Sorumlusu Mühendis Jeolojik Mühendisliği Eğilim No: 14581
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	
Tarih	26 Eylül 2023	Lab. kayıt no: 2023-1220
		Bakanlık Rap. No: 24158156

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	30	23				----	----
Kap ağırlığı	27,77	28,62				9,11	
Kap+yaş numune	38,13	38,77				19,13	
Kap+kuru numune	35,21	35,84				17,45	
Kuru numune ağı.	7,44	7,22				8,34	
Su ağı.	2,92	2,93				1,68	
Su muhtevası %	39,25	40,58				20,14	



ZD FR 0003, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS EN ISO 17892-12 standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	40,15
Plastik limit	20,14
Plastisite İndisi	20,01



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

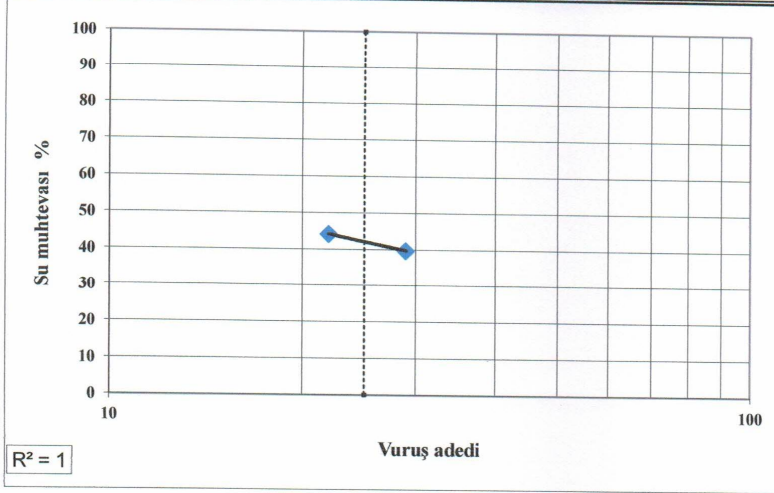


ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ

Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	4,50

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDICI	Lab. kayıtlı no	2023-12204581
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Bakanlık Rap. No.	24158156
Tarih	26 Eylül 2023		

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	29	22				---	---
Kap ağırlığı	25,78	28,13				9,13	
Kap+yaş numune	36,25	38,44				19,01	
Kap+kuru numune	33,27	35,28				17,25	
Kuru numune ağı.	7,49	7,15				8,12	
Su ağı.	2,98	3,16				1,76	
Su muhtevası %	39,79	44,20				21,66	



ZD FR 0003, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS EN ISO 17892-12 standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	42,16
Plastik limit	21,66
Plastisite Indisi	20,50



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

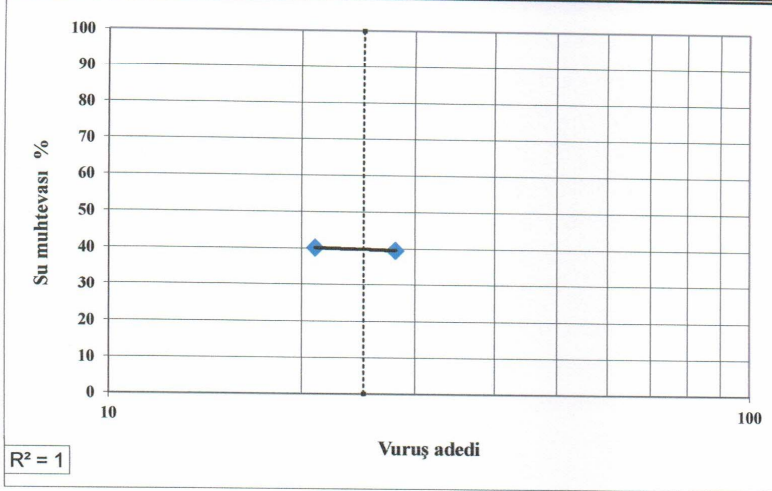


ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ

Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-3
Etiket bilgisi	UD
Derinlik m	4,00

Deneyi yapan	M.EMİN AGIRDICI	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. Aydımlar Mahallesi Yalçın Cad. No: 1/B Çankaya / ANKARA	S. Serdar KAYA
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA		Jeoloji Yüksek Mühendisi Bilgi No: 14584
Tarih	26 Eylül 2023	Lab. Kayıt No: 550533	2023-1220
		Bakanlık Rap. No:	24158156

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	28	21				---	---
Kap ağırlığı	29,10	29,24				9,86	
Kap+yaş numune	38,86	38,86				20,10	
Kap+kuru numune	36,09	36,10				18,41	
Kuru numune ağı.	6,99	6,86				8,55	
Su ağı.	2,77	2,76				1,69	
Su muhtevası %	39,63	40,23				19,77	



ZD FR 0003, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS EN ISO 17892-12 standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	39,87
Plastik limit	19,77
Plastisite Indisi	20,10



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

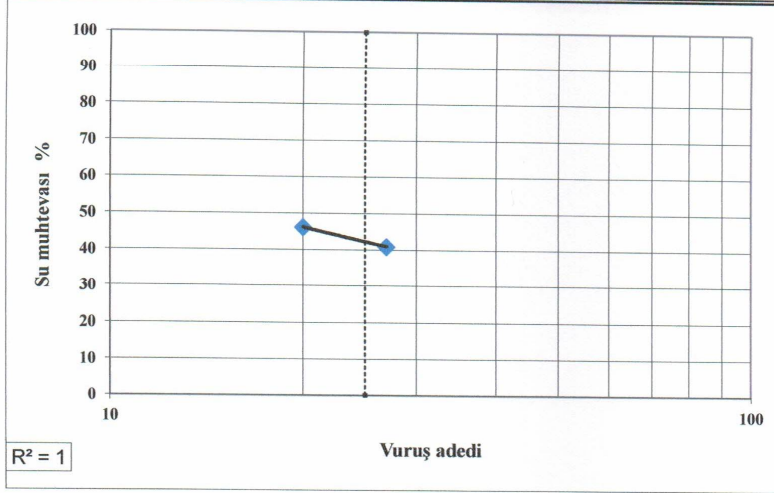


ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ

Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-4
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	7,50

Deneği yapan	M.EMİN AGİRDİCİ	S. Serdar KAYA
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Jeoloji Yüksek Mühendisi
Tarih	26 Eylül 2023	Lab. kayıtlı no: 2023-1220
		Bakanlık Rap. No: 24158156

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	27	20				---	---
Kap ağırlığı	28,87	29,15				9,17	
Kap+yaş numune	39,09	39,24				19,14	
Kap+kuru numune	36,12	36,05				17,38	
Kuru numune ağı.	7,25	6,9				8,21	
Su ağı.	2,97	3,19				1,76	
Su muhtevası %	40,97	46,23				21,44	



ZD FR 0003, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS EN ISO 17892-12 standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	42,32
Plastik limit	21,44
Plastisite Indisi	20,88



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

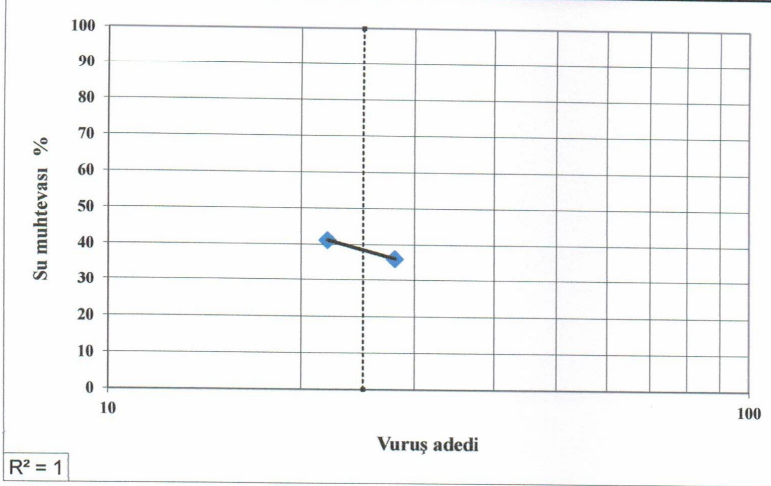


ATTERBERG LİMİTLERİ TAYINI

Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-5
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	9,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDİCİ	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.	S. Serdar KAYA
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Cydamar Mah. İzzet Yalçın Cad	Labaratuar Denetçi Mühend.
Tarih	26 Eylül 2023	No: 18/B Çarşıya / ANKARA	Jeolojik Yıkım Mühendisi
		Lab. kayıt no: 5370550533	Beş. No: 14581
		Bakanlık Rap. No :	24158156

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	28	22				----	----
Kap ağırlığı	43,32	28,50				14,10	
Kap+yaş numune	52,84	38,57				24,83	
Kap+kuru numune	50,31	35,63				23,10	
Kuru numune ağı.	6,99	7,13				9	
Su ağı.	2,53	2,94				1,73	
Su muhtevası %	36,19	41,23				19,22	



ZD FR 0003, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS EN ISO 17892-12 standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	38,56
Plastik limit	19,22
Plastisite Indisi	19,34



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.  
KAYMA DİRENCİNİN ÜÇ EKSENLİ HÜCREDE  
BOŞLUK SUYU BASINCI ÖLÇÜLMEDEN TAYİNİ(UU)



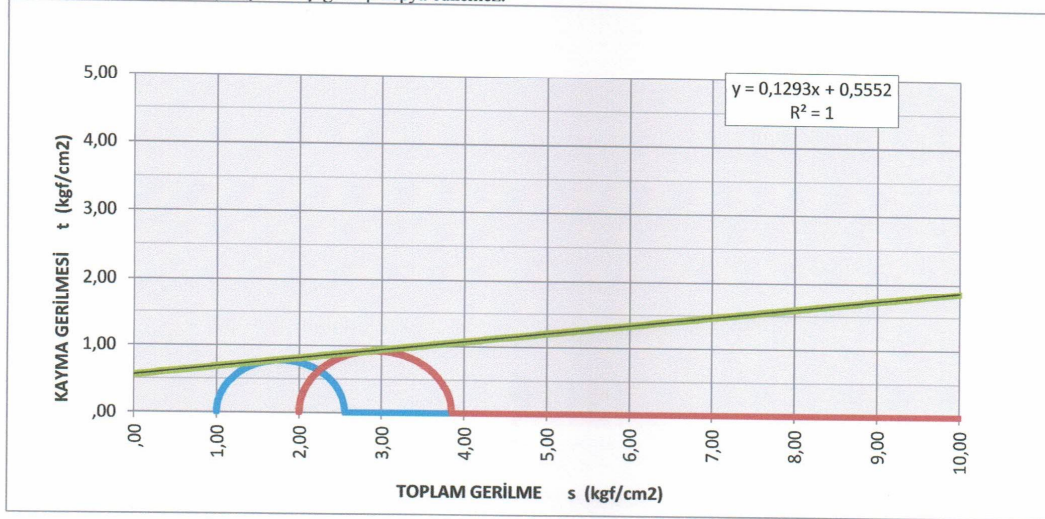
Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK		
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL		
SK no'su	SK-1		
Numune Cinsi	UD		
Derinlik	m	2,00	Bakanlık Rap. No : 24158156
Deney tipi	UU	Lab. kayıt no 2023-1220	Deneyi Yapan BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. MEHMET EMİN AĞIRDICI
Suya doyurma işlemi evet	hayır	Tarih 26 Eylül 2023	Denetçi Müh. S. SERDAR KAYA
Numune Bilgileri		1. Numune	2. Numune
çap	cm	3,5	3,5
yükseklik	cm	7,12	7,13
alan	cm <sup>2</sup>	9,62	9,62
hacim	cm <sup>3</sup>	68,500	68,597
Ağırlık	gr	130,21	129,23
Bir.Hac.Ağ. kN/m <sup>3</sup>		19,01	18,84
Su muh. (%)		---	---
$\sigma_2$	kef/cm <sup>2</sup>	1	2
max. $\Delta\sigma_1$	kef/cm <sup>2</sup>	1,5573	1,8514
$\sigma_1$	kef/cm <sup>2</sup>	2,557	3,851
Ring katsayısı		0,1539137	
İçsel sürtünme açısı ( f )		Kohezyon ( c )	
7,4 °		55,52 kN/m <sup>2</sup>	0,57 kg/cm <sup>2</sup>

ZD FR 004, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS 1900-2/ Mart 2006 TS 1900-2/T1/Mayıs 2007 madde 5.4 Deney 4 standardına göre yapılmaktadır.

Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar

Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.





BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.  
KAYMA DİRENCİNİN ÜÇ EKSENLİ HÜCREDE  
BOŞLUK SUYU BASINCI ÖLÇÜLMEDEN TAYİNİ(UU)



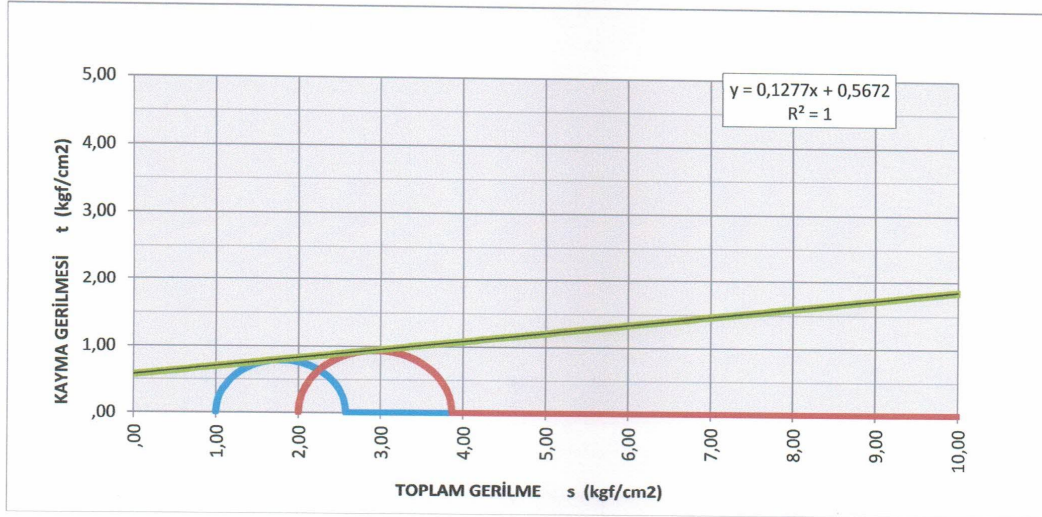
Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK		
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL		
SK no'su	SK-3		
Numune Cinsi	UD		
Derinlik	m	4,00	Bakanlık Rap. No : 24158156
Deney tipi	UU	Lab. kayıt no 2023-1220	Deneyi Yapan MEHMET EMİN AĞIRDICI
Suya doyurma işlemi evet hayır	x	Tarih 26 Eylül 2023	Denetçi Müh. S. SERDAR KAYA
Numune Bilgileri	1. Numune	2. Numune	3. Numune
çap	cm	3,5	3,5
yükseklik	cm	7,14	7,12
alan	cm <sup>2</sup>	9,62	9,62
hacim	cm <sup>3</sup>	68,693	68,500
Ağırlık	gr	128,88	128,98
Bir.Hac.Ağ. kN/m <sup>3</sup>		18,76	18,83
Su muh. (%)		---	---
$\sigma_2$	kgf/cm <sup>2</sup>	1	2
max. $\Delta\sigma$	kgf/cm <sup>2</sup>	1,5787	1,8688
$\sigma_1$	kgf/cm <sup>2</sup>	2,579	3,869
Ring katsayısı		0,1539137	
İçsel sürtünme açısı ( f )		Kohezyon ( c )	
7,3 °		56,72 kN/m <sup>2</sup>	0,58 kg/cm <sup>2</sup>

ZD FR 004, Yayın Tar:02.11.2021, Revizyon no/Tar: 00

\*Bu deney TS 1900-2/ Mart 2006 TS 1900-2/T1/Mayıs 2007 madde 5.4 Deney 4 standardına göre yapılmaktadır.

Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu Laboratuvar

Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.





BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



## SU İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name								ERZİNCAN İLİ, REFAHİYE İLÇESİ, ÇATALÇAM KÖYÜ., 104 ADA, 164 PARSEL							
İşveren / Owner				DEMİREL MÜHENDİSLİK				Laboratuvar No /Laboratory No				2023-1220			
İşyeri / Workplace								Deney Tarih / Date of Test				21.09.2023			
Sayfa / Page				1/1				Bakanlık Rap. No :				24158156			
SONDAJ NO:	SPT/UD	DERİNLİK (m)	KAP NO:	KAP AĞIRLIĞI (g)	KAP+YAŞ NUM.AĞ.(g)	KAP+KURU NUM.AĞ. (g)	SU MUHTEVASI (%)								
SK-1	UD	2,00	907	59,68	619,25	530,14	18,94								
SK-2	SPT	3,00	3	46,50	707,52	589,67	21,70								
SK-2	SPT	4,50	805	57,56	586,47	487,63	22,98								
SK-3	UD	4,00	501	71,34	542,92	465,58	19,62								
SK-4	SPT	7,50	19	56,25	497,31	428,55	18,47								
SK-5	SPT	9,00	202	71,08	623,87	534,67	19,24								

ZD FR 001 / Yay.Tar: 02.11.2021 / Revizyon No ve Tar:00  
\*Bu deney TS EN ISO 17892-1 / Aralık 2014 standartına göre yapılmaktadır.  
\*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.  
\* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C.Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar izin belgesine sahiptir.

**DENEYİ YAPAN**  
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.  
M.EMİN AĞIRDICI  
Aydınlı Mah. İsa Yalçın Cad.  
No:18/B Çankaya / ANKARA  
Başkent V.D. : 5370550533

**DENEYİ ONAYLAYAN**  
S.SERDAR KAYA  
S. SERDAR KAYA  
JEO. YÜK. MÜH.  
Jedöjyöksek Mühendisi  
Belge No: 14584

ADRES:AYDINLAR MAH. İSA YALÇIN CADDESİ NO : 18/B ÇANKAYA-ANKARA



# **EK-3**

## **SONDAJ KUYUSU LOGLARI**

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No		1							
										Sayfa No/Sheet No									
										Sondör /Driller									
Proje Adı/Project Name					ERZİNCAN İLİ REFAHİYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JEOLOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU														
Sondaj Yeri/Boring Location																			
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m					Koordinat / Coordinate Y (N)					486262.496 4428110.630				
Sondaj Kotu/Elevation (m)					1482					Başlama Tarihi / Start Date									
Yeraltısuyu Der/Groundwater D.					10,50					Bitiş Tarihi / Finish Date									
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample Type	Numune Der. Sample Depth(m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test								Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanım/Strength	Ayrışma/Weathering	Kırık/Fracture	Korot. TCR % Core Recovery	Yeraltı Su. Seviyesi	
			Darbe Sayısı Num. of Blows				Grafik / Graph												
			15	30	45	N <sub>60</sub>	10	20	30	40	50								
0,30cm													Bitkisel Toprak						
1	SPT		5	7	8	15							Kahverengi az çakıllı kumlu Sert Kil CL						
2	UD																		
3	SPT		7	8	8	16													
4	SPT		8	9	12	21													
5																			
6	SPT		10	11	16	27													
7																			
8	SPT		12	13	17	30													
9	SPT		14	18	20	38													
10	SPT		20	24	30	54													
11																			
12	SPT		50/10	R	R	R													
13																			
14	SPT		R	R	R	R													
15	SPT		R	R	R	R													
KIVAM DURUMU/STIFFNESS			SIKLIK / DENSITY				PROPORTION				AÇIKLAMALAR / EXPL.								
N = 0-2 Çok yumuşak N = 3-4 Yumuşak N = 5-8 Orta katı N = 9-15 Katı N = 16-30 Çok katı N > 30 Sert			V.soft Soft M.Stiff Stiff V.stiff Hard				N=0-4 Çok gevşek/V loose N = 5-10 Gevşek/Loose N=11-30 Orta sıkı M.loose N=31-50 Sıkı/Dense N>50 Çok Sıkı/V Dense				% 00-10 Pek Az / Slight(trace) % 10-20 Az / Little % 20-35 Sıfat / Adjective % 35-50 Ve / And				UD: Örselenmemiş örnek/Undis Sample D : Örselenmiş Örnek / Disturb Sample SPT: Standart Penetr. Testi / SPT Test P : Presiyometre / Pressuremeter K : Karot Numunesi / Core Sample				
AYRIŞMA/WEATHERING			DAYANIMLILIK/STRENGTH				FRACTURES				KAYA KALİTESİ TANIMI/ROD								
I Taze / Fresh II Az Ayrışmış / Slightly W. III Orta D. Ayrışmış / Modareatly W. IV Çok Ayrışmış / Highly W. V Tamamen Ayrı/Completely W			I Çok Zayıf / Very Weak II Zayıf / Weak III Orta Zayıf / Moderatly Weak IV Orta Dayanımli/ Moderatly S. V Dayanımli / Strong				<1 Seyrek/ Wide (W) 2-2 Orta / Moderate(M) 3-10 Sık / Close(CI) 11-20 Çok Sık / Intense(I) >20 Parçali / Crushed(Cr)				% 0-25 Çok Kötü / Very Poor %25-50 Kötü / Poor %50-75 Orta / Fair %75-90 İyi / Good %90-100 Çok İyi / Excellent								
LOGU YAPAN / Logged by																			

Demirel Mühendislik  
Jeoloji Müh. İşleri Evren DEMİREL  
Ordu Cad. Sarıyer Mah. İğhane Kat 3 No:312  
0542-333 952 ERZİNCAN  
0542-333 952 Cella Bilişim: 1891A

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No		2						
										Sayfa No/Sheet No								
										Sondör /Driller								
Proje Adı/Project Name										ERZINCAN İLİ REFAHIYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JELOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU								
Sondaj Yeri/Boring Location																		
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m					Koordinat / Coordinate Y (N)			486089.662 4428130.486					
Sondaj Kotu/Elevation (m)					1485					Başlama Tarihi / Start Date								
Yeraltısuyu Der/Groundwater D.					10,50					Bitiş Tarihi / Finish Date								
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample Type	Numune Der. Sample Depth(m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test								Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanım Gücü Strength	Ayrışma/Weathering	Kırık/Fracture	Karat TCR % Core Recovery	Yeraltı Su Seviyesi
			Darbe Sayısı Num. of Blows				Grafik / Graph											
			15	30	45	N <sub>60</sub>	10	20	30	40	50							
0,30cm																		
1	SPT		6	6	9	15												
2	UD																	
3	SPT		8	10	13	23												
4	SPT		10	11	12	23												
5																		
6	SPT		12	13	15	28												
7	SPT		13	14	16	30												
8																		
9	SPT		15	17	19	36												
10	SPT		21	26	33	59												
11																		
12	SPT		52/14	R	R	R												
13																		
14	SPT		R	R	R	R												
15	SPT		R	R	R	R												
KIVAM DURUMU/STIFFNESS			SIKLIK / DENSTY				PROPORTION				AÇIKLAMALAR / EXPL.							
N = 0-2 Çok yumuşak V.soft			N = 0-4 Çok gevşek/V.loose				% 00-10 Pek Az / Slight(trace)				UD: Örselenmemiş örnek/Undis Sample							
N = 3-4 Yumuşak Soft			N = 5-10 Gevşek/Loose				% 10-20 Az / Little				D : Örselenmiş Örnek / Disturb Sample							
N = 5-8 Orta kat M.Stiff			N = 11-30 Orta sık M.loose				% 20-35 Sifat / Adjective				SPT: Standart Penetr. Testi / SPT Test							
N = 9-15 Katı Stiff			N = 31-50 Sık/Dense				% 35-50 Ve / And				P : Presiyometre / Pressuremeter							
N = 16-30 Çok katı V.stiff			N > 50 Çok Sık/V.Dense								K : Karot Numunesi / Core Sample							
N > 30 Sert Hard																		
AYRIŞMA/WEATHERING			DAYANIMLILIK/STRENGTH				FRACTURES				KAYA KALİTESİ TANIMI/ROD							
I Taze / Fresh			I Çok Zayıf / Very Weak				<1 Seyrek/ Wide (W)				% 0-25 Çok Kötü / Very Poor							
II Az Ayrışmış / Slightly W.			II Zayıf / Weak				2-2 Orta / Moderate(M)				%25-50 Kötü / Poor							
III Orta D. Ayrışmış / Moderately W.			III Orta Zayıf / Moderatly Weak				3-10 Sık / Close(C)				%50-75 Orta / Fair							
IV Çok Ayrışmış / Highly W.			IV Orta Dayanımli / Moderatly S.				11-20 Çok Sık / Intense(I)				%75-90 İyi / Good							
V Tamamen Ayrış. / Completely W.			V Dayanımli / Strong				>20 Parçalı / Crushed(Cr)				%90-100 Çok İyi / Excellent							
LOGU YAPAN / Logged by																		

Demirel Mühendislik  
Jeoloji Müh. İsmail Arslan DEMİREL  
Ordu Cad. Selim Çarşaması Kat:3 No:312  
Gsm : 0542 - 324 112 ERZINCAN  
Tic. Sic. No: 298 674 20168 Odak Sicil : 18917

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No		3						
										Sayfa No/Sheet No								
										Sondör /Driller								
Proje Adı/Project Name					ERZINCAN İLİ REFAHIYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JELOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU													
Sondaj Yeri/Boring Location										486000.495								
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m					Koordinat / Coordinate Y (N) 4428038.046								
Sondaj Kotu/Elevation (m)					1509					Başlama Tarihi / Start Date								
Yeraltısuyu Der/Groundwater D.					Yok					Bitiş Tarihi / Finish Date								
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample Type	Numune Der. Sample Depth(m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test							Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanım Gücü Strength	Ayrışma/Weathering	Kırık/Fracture	Korot TCR % Core Recovery	Yeraltı Su Seviyesi	
			Darbe Sayısı Num.of Blows			Grafik / Graph												
			15	30	45	N <sub>60</sub>	10	20	30	40	50							
0,30cm																		
1	SPT		7	7	8	15												
2																		
3	SPT		9	9	12	21												
4	UD SPT		11	13	16	29												
5																		
6	SPT		13	15	18	33												
7																		
8	SPT		16	16	20	36												
9																		
10	SPT		18	20	22	42												
11																		
12	SPT		R	R	R	R												
13																		
14	SPT		R	R	R	R												
15	SPT		R	R	R	R												
KIVAM DURUMU/STIFFNESS			SIKILIK / DENSITY				PROPORTION				AÇIKLAMALAR / EXPL.							
N = 0-2	Çok yumuşak	V soft	N = 0-4	Çok gevşek/V loose	% 00-10	Pek Az / Slight(trace)	UD: Örselenmemiş örnek/Undis Sample											
N = 3-4	Yumuşak	Soft	N = 5-10	Gevşek/Loose	% 10-20	Az / Little	D : Örselenmiş Örnek / Disturb Sample											
N = 5-8	Orta katı	M Stiff	N = 11-30	Orta sıkı M loose	% 20-35	Sıfat / Adjective	SPT: Standart Penetr Testi / SPT Test											
N = 9-15	Katı	Stiff	N = 31-50	Sıkı/Dense	% 35-50	Ve / And	P : Presiyometre / Pressuremeter											
N = 16-30	Çok katı	V.stiff	N > 50	Çok Sıkı/V.Dense			K : Korot Numunesi / Core Sample											
N > 30	Sert	Hard																
AYRIŞMA/WEATHERING			DAYANIMLILIK/STRENGTH				FRACTURES				KAYA KALİTESİ TANIMI/ROD							
I	Taze / Fresh		I	Çok Zayıf / Very Weak	<1	Seyrek/ Wide (W)	% 0-25	Çok Kötü / Very Poor										
II	Az Ayrışmış / Slightly W.		II	Zayıf / Weak	2-2	Orta / Moderate(M)	%25-50	Kötü / Poor										
III	Orta D. Ayrışmış / Moderately W.		III	Orta Zayıf / Moderatly Weak	3-10	Sık / Close(CI)	%50-75	Orta / Fair										
IV	Çok Ayrışmış / Highly W.		IV	Orta Dayanumlu / Moderatly S.	11-20	Çok Sıkı / Intense(I)	%75-90	İyi / Good										
V	Tamamen Ayrış / Completely W.		V	Dayanumlu / Strong	>20	Parçalanmış / Crushed(Cr)	%90-100	Çok İyi / Excellent										
LOGU YAPAN / Logged by																		

**Demirel Mühendislik**  
 Jeoloji Müh. İsmail Ferit DEMİREL  
 Ordu Cd. Selimkaya Mah. Kat 3 No:312  
 GSM : 0542 - 399 00 00 ERZINCAN  
 E-Posta : demirel@demirelmuhendislik.com.tr  
 Web : www.demirelmuhendislik.com.tr

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No	4							
										Sayfa No/Sheet No								
										Sondör /Driller								
Proje Adı/Project Name					ERZİNCAN İLİ REFAHIYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JEOLÖJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU													
Sondaj Yeri/Boring Location										486084.160								
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m					4427970.828								
Sondaj Kotu/Elevation (m)					1522					Başlama Tarihi / Start Date								
Yeraltısuyu Der/Groundwater D.					Yok					Bitiş Tarihi / Finish Date								
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample No	Numune Türü Sample Type	Numune Der. Sample Depth (m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test					Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanım Gücü Strength	Ayrışma/Weathering	Kırık/Fracture	Karet TCR % Core Recovery	Yeraltı Su Seviyesi		
				Darbe Sayısı Num. of Blows			Grafik / Graph											
				15	30	45	N <sub>60</sub>	10	20	30	40	50						
0,30cm																		
1		SPT		8	8	8	16											
2		SPT		7	9	11	20											
3		SPT		11	15	17	32											
4		UD		11	16	19	35											
5		SPT		14	27	50/10	R											
6		SPT		R	R	R	R											
7		SPT		R	R	R	R											
8		SPT		R	R	R	R											
9		SPT		R	R	R	R											
10		SPT		R	R	R	R											
11		SPT		R	R	R	R											
12		SPT		R	R	R	R											
13		SPT		R	R	R	R											
14		SPT		R	R	R	R											
15		SPT		R	R	R	R											
KUYU SONU: 15,00 m																		
KIVAM DURUMU/STIFFNESS				SIKILIK / DENSITY				PROPORTION				AÇIKLAMALAR / EXPL.						
N = 0-2 Çok yumuşak V soft				N = 0-4 Çok gevşek/V loose				% 00-10 Pek Az / Slight(trace)				UD: Örselenmemiş örnek/Undist Sample						
N = 3-4 Yumuşak Soft				N = 5-10 Gevşek/Loose				% 10-20 Az / Little				D : Örselenmiş Örnek / Disturb Sample						
N = 5-8 Orta katı M Stiff				N = 11-30 Orta sıkı M loose				% 20-35 Sıfat / Adjective				SPT: Standart Penetr Test / SPT Test						
N = 9-15 Katı Stiff				N = 31-50 Sıkı/Dense				% 35-50 Ve / And				P : Presiyometre / Pressuremeter						
N = 16-30 Çok katı V stiff				N > 50 Çok Sıkı/V Dense								K : Karot Numunesi / Core Sample						
N > 30 Sert Hard																		
AYRIŞMA/WEATHERING				DAYANIMLILIK/STRENGTH				FRACTURES				KAYA KALİTESİ TANIMI/RQD						
I Taze / Fresh				I Çok Zayıf / Very Weak				<1 Seyrek/ Wide (W)				% 0-25 Çok Kötü / Very Poor						
II Az Ayrışmış / Slightly W.				II Zayıf / Weak				2-2 Orta / Moderate(M)				%25-50 Kötü / Poor						
III Orta D. Ayrışmış / Moderately W.				III Orta Zayıf / Moderatly Weak				3-10 Sık / Close(CI)				%50-75 Orta / Fair						
IV Çok Ayrışmış / Highly W.				IV Orta Dayanımli / Moderatly S.				11-20 Çok Sık / Intense(I)				%75-90 İyi / Good						
V Tamamen Ayrış / Completely W.				V Dayanımli / Strong				>20 Parçali / Crushed(Cr)				%90-100 Çok İyi / Excellent						
LOGU YAPAN / Logged by																		

**Demirel Mühendislik**  
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL  
Ordu Cad. Selim... Kat 3 No:312  
ERZİNCAN  
Gsm : 0542 - 324 8...  
0542 324 8... Odak Sici : 1891A

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No	5							
										Sayfa No/Sheet No								
										Sondör /Driller								
Proje Adı/Project Name					ERZİNCAN İLİ REFAHİYE İLÇESİ ÇATALÇAM KÖYÜ 104 ADA 164 PARSELE AİT İMAR PLANINA ESAS JELOJİK-JEOTEKNİK ETÜD RAPORU													
Sondaj Yeri/Boring Location																		
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m	Koordinat / Coordinate Y (N)					486965.239 4427909.200							
Sondaj Kotu/Elevation (m)					1530	Başlama Tarihi / Start Date												
Yeraltısuyu Der/Groundwater D.					Yok	Bitiş Tarihi / Finish Date												
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample Type	Numune Der. Sample Depth(m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test							Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanım Gücü/Strength	Ayrışma/Weathering	Kırık/Fracture	Korot. TCR % Core Recovery	Yeraltı Su Seviyesi	
			Darbe Sayısı Num.of.Blows				Grafik / Graph											
			15	30	45	N <sub>60</sub>	10	20	30									40
0,30cm																		
1	SPT		7	11	17	28												
2	UD																	
3	SPT		3	8	15	23												
4	SPT		12	15	15	30												
5																		
6	SPT		13	19	22	41												
7																		
8	SPT		16	33	38	71												
9	SPT		R	R	R	R												
10																		
11	SPT		R	R	R	R												
12	SPT		R	R	R	R												
13	SPT		R	R	R	R												
14																		
15	SPT		R	R	R	R												
KIVAM DURUMU/STIFFNESS			SIKILIK / DENSITY				PROPORTION				AÇIKLAMALAR / EXPL.							
N = 0-2 Çok yumuşak V soft			N = 0-4 Çok gevşek/V.loose				% 00-10 Pek Az / Slight(trace)				UD: Orselenmemiş örnek / Undist. Sample							
N = 3- 4 Yumuşak Soft			N = 5-10 Gevşek/Loose				% 10-20 Az / Little				D : Orselenmiş Örnek / Disturb Sample							
N = 5- 8 Orta katı M.Stiff			N =11-30 Orta sıkı M.loose				% 20-35 Sıfat / Adjective				SPT: Standart Penetr. Testi / SPT Test							
N = 9- 15 Katı Stiff			N =31-50 Sıkı/Dense				% 35-50 Ve / And				P : Presiyometre / Pressuremeter							
N = 16-30 Çok katı V.stiff			N>50 Çok Sıkı/V.Dense								K : Karot Numunesi / Core Sample							
N > 30 Sert Hard																		
AYRIŞMA/WEATHERING			DAYANIMLILIK/STRENGTH				FRACTURES				KAYA KALİTESİ TANIMI/RQD							
I Taze / Fresh			I Çok Zayıf / Very Weak				<1 Seyrek/ Wide (W)				% 0-25 Çok Kötü / Very Poor							
II Az Ayrışmış / Slightly W.			II Zayıf / Weak				2-2 Orta / Moderate(M)				%25-50 Kötü / Poor							
III Orta D. Ayrışmış / Moderately W.			III Orta Zayıf / Moderatly Weak				3-10 Sık / Close(CI)				%50-75 Orta / Fair							
IV Çok Ayrışmış / Highly W.			IV Orta Dayanımli / Moderatly S.				11-20 Çok Sıkı / Intense(I)				%75-90 İyi / Good							
V Tamamen Ayrış / Completely W.			V Dayanımli / Strong				>20 Parçalı / Crushed(Cr)				%90-100 Çok İyi / Excellent							
LOGU YAPAN / Logged by																		

Demirel İnşaatçılık  
Jeoloji Müh. İsmail EREN DEMİREL  
Ordu Cad. Saliha Hanım Kat:3 No:312  
Com : 0542 - 324111 ERZİNCAN  
Tic Sic No: 094 250 0000 Cda Sicil : 1881A

**EK-4**  
**İNCELEME ALANININ**  
**DİRİ FAY HARİTASI**  
**(MTA)**



1:250.000 ÖLÇEKLİ  
TÜRKİYE DIRİ FAY  
HARİTASI SERİSİ  
ERZİNCAN (N.137-3)  
PARTEKİM SERİ NO:44

GENERAL DIRECTORATE  
OF MINERAL RESEARCH  
AND EXPLORATION  
SERIES OF TURKEY  
ERZINCAN (N.137-3)  
QUADRANGLE, SHEET NO:44

HAZIRLANANLAR / PREPARED BY  
Onur Ertem, Tamer V. Durmaz, Hüseyin Kozulu, Şeyda Oğuz, Selim Ozbay ve Hasan Elmasta

HAZIRLANANLAR / EXPLANATIONS

FAY BİRLEŞİMİ / FAULT CLASSIFICATION

**1. Normal Faylar / Normal Faults**  
Bu faylar, yatay yönde hareket eden blokların birbirine göre kaymasıyla oluşur. Fayın eğrisi, blokların hareket yönüne göre yukarıya veya aşağıya eğilimlidir. Bu faylar, genellikle tektonik kuvvetlerin etkisiyle oluşur ve genellikle büyük ölçekli faylar olarak görülür.

**2. Ters Faylar / Reverse Faults**  
Bu faylar, yatay yönde hareket eden blokların birbirine göre kaymasıyla oluşur. Fayın eğrisi, blokların hareket yönüne göre aşağıya veya yukarıya eğilimlidir. Bu faylar, genellikle tektonik kuvvetlerin etkisiyle oluşur ve genellikle büyük ölçekli faylar olarak görülür.

**3. Normal-Ters Faylar / Normal-Reverse Faults**  
Bu faylar, yatay yönde hareket eden blokların birbirine göre kaymasıyla oluşur. Fayın eğrisi, blokların hareket yönüne göre yukarıya veya aşağıya eğilimlidir. Bu faylar, genellikle tektonik kuvvetlerin etkisiyle oluşur ve genellikle büyük ölçekli faylar olarak görülür.

**4. Sağ Soluk / Sağ Soluk**  
Bu faylar, yatay yönde hareket eden blokların birbirine göre kaymasıyla oluşur. Fayın eğrisi, blokların hareket yönüne göre sağa veya sola eğilimlidir. Bu faylar, genellikle tektonik kuvvetlerin etkisiyle oluşur ve genellikle büyük ölçekli faylar olarak görülür.

BAŞLİKLER / SYMBOLS

**1. Köy / Village**  
Köyler, küçük yerleşim yerlerini temsil eder. Genellikle küçük dairelerle gösterilir.

**2. İlçe / District**  
İlçeler, büyük yerleşim yerlerini temsil eder. Genellikle büyük dairelerle gösterilir.

**3. Şehir / City**  
Şehirler, büyük yerleşim yerlerini temsil eder. Genellikle büyük dairelerle gösterilir.

**4. Demiryolu / Railway**  
Demiryolları, taşıma hatlarını temsil eder. Genellikle kırmızı çizgilerle gösterilir.

**5. Yol / Road**  
Yollar, ulaşım hatlarını temsil eder. Genellikle siyah çizgilerle gösterilir.

**6. Çay / Stream**  
Çaylar, su kaynaklarını temsil eder. Genellikle mavi çizgilerle gösterilir.

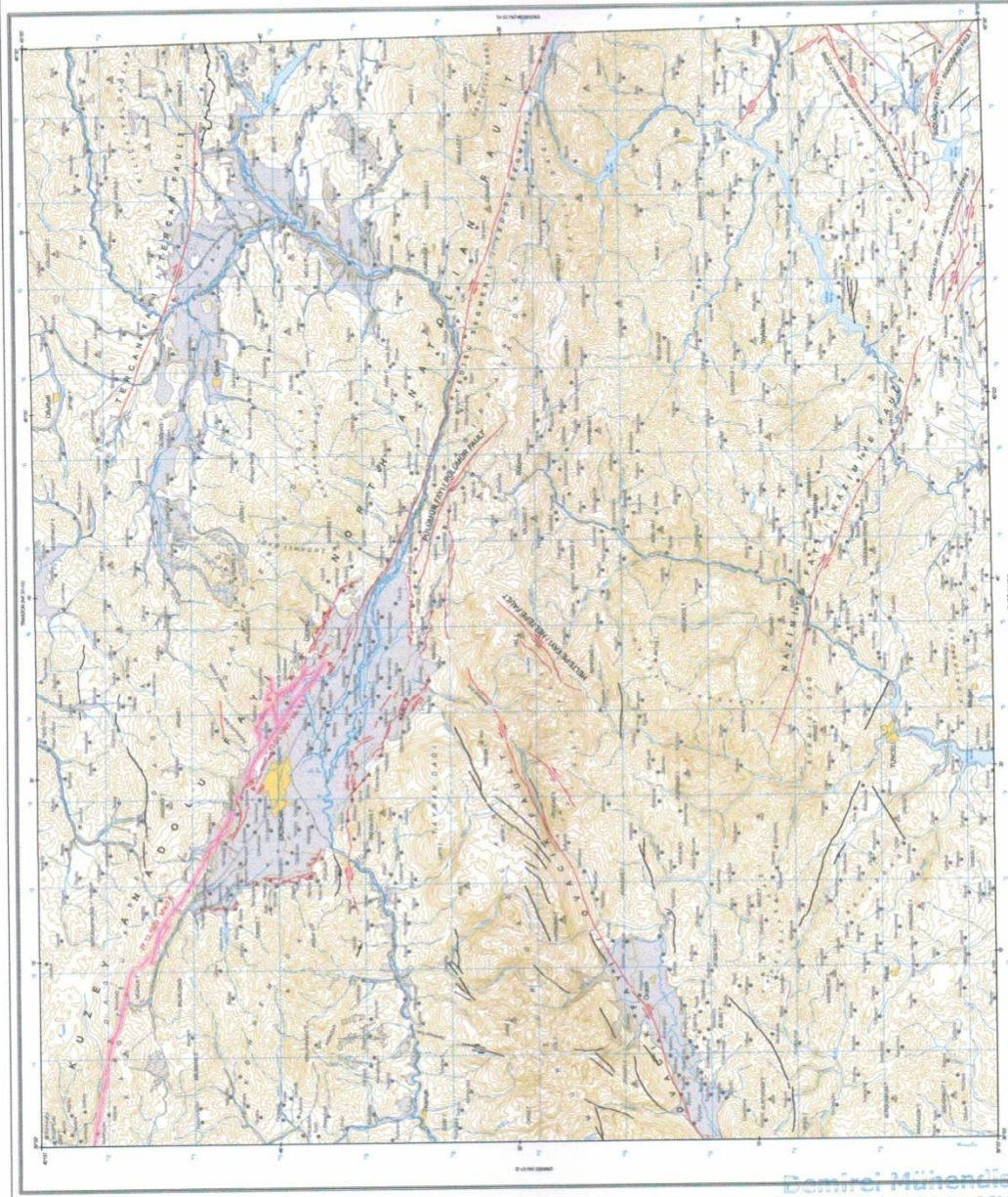
**7. Dere / River**  
Dere, su kaynaklarını temsil eder. Genellikle mavi çizgilerle gösterilir.

**8. Deniz / Sea**  
Deniz, su kaynaklarını temsil eder. Genellikle mavi alanlarla gösterilir.

**9. Tepelik / Hill**  
Tepelikler, yükseklikleri temsil eder. Genellikle siyah çizgilerle gösterilir.



1:250.000 ÖLÇEKLİ  
TÜRKİYE DIRİ FAY  
HARİTASI SERİSİ  
ERZİNCAN (N.137-3)  
PARTEKİM SERİ NO:44



**Demirel Mühendislik**  
Jeoloji Müh. İsmail Arslan DEMİREL  
Ordu Cad. Salımlıoğlu Mah. Kat:3 No:312  
Gsm: 0542 - 274 81 92 ERZİNCAN  
Tm: 0542 274 92 00 Ort. Bilgi: 186 1A

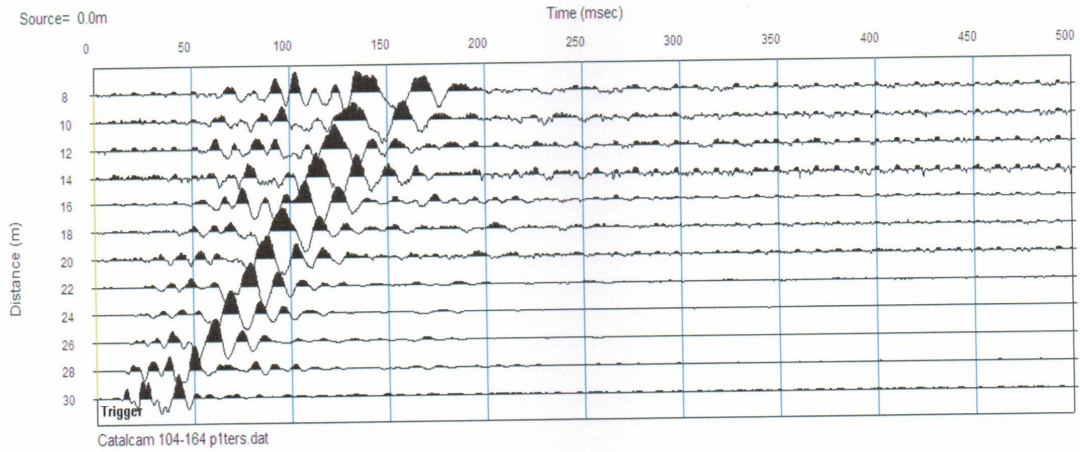
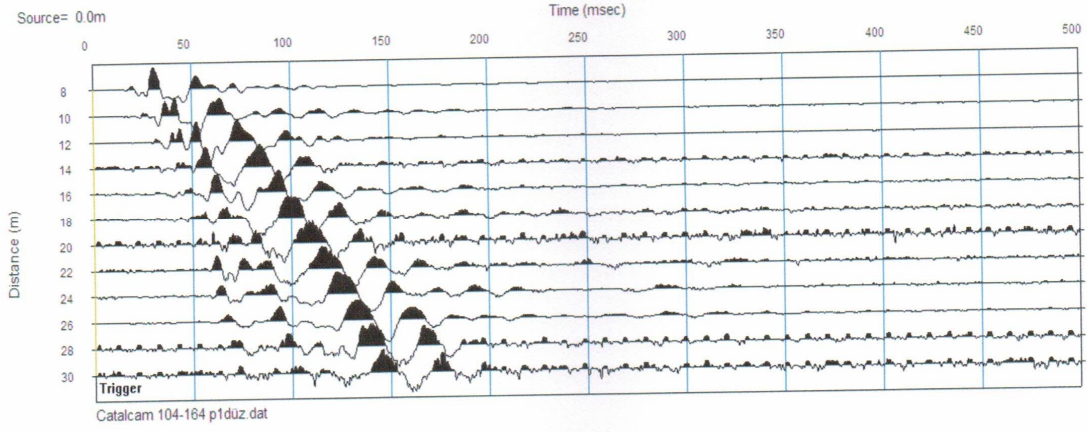
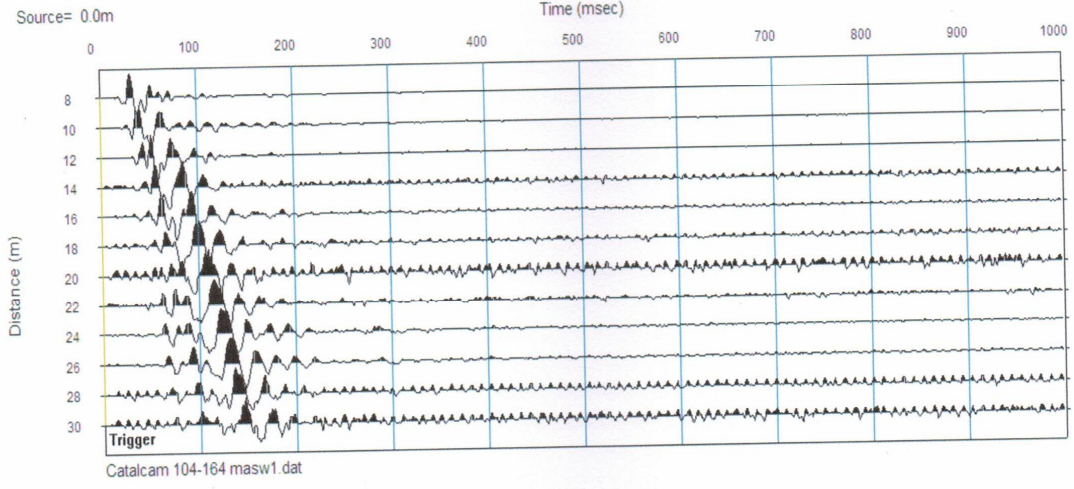


# **EK-5**

# **JEOFİZİK ÖLÇÜMLER**

# **KESİTLER**

## SİSMİK-1



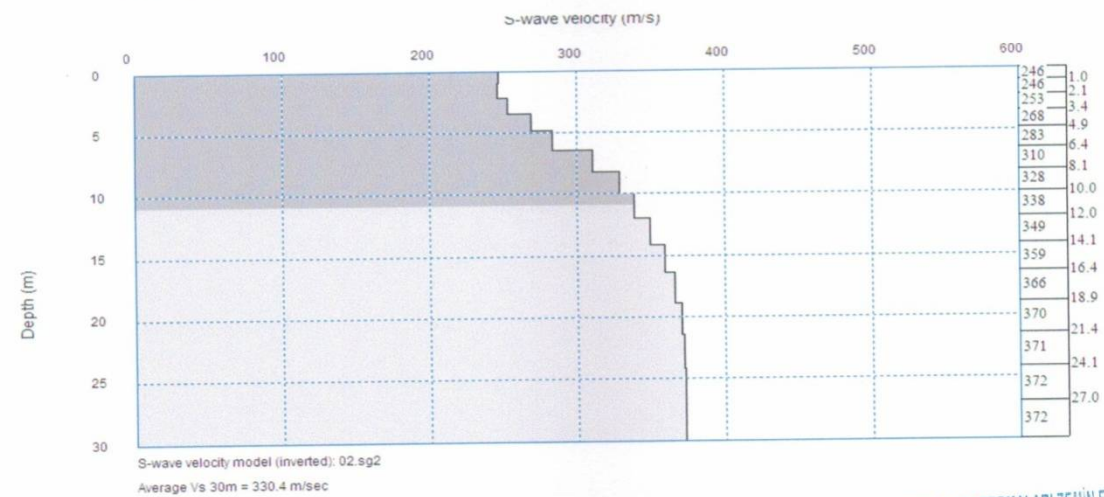
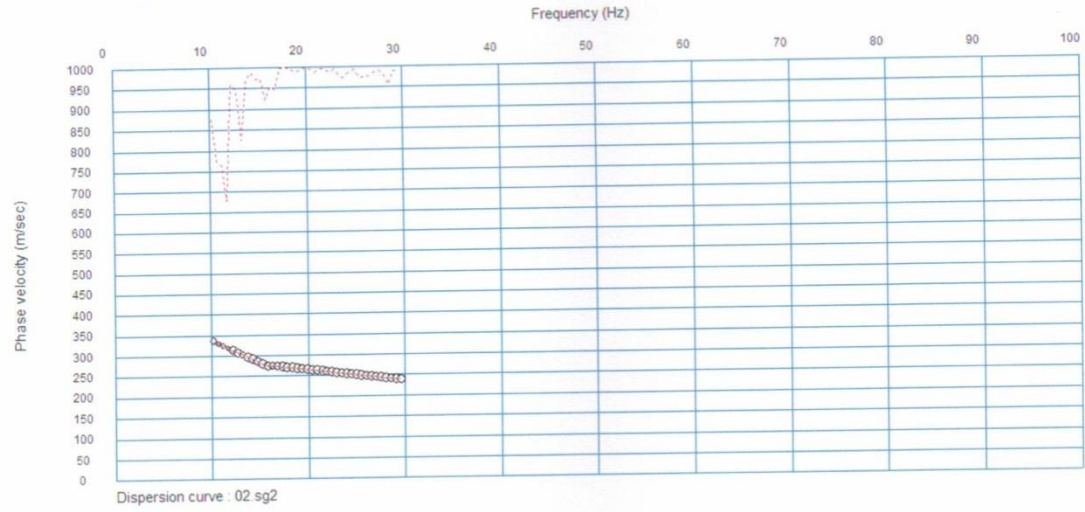
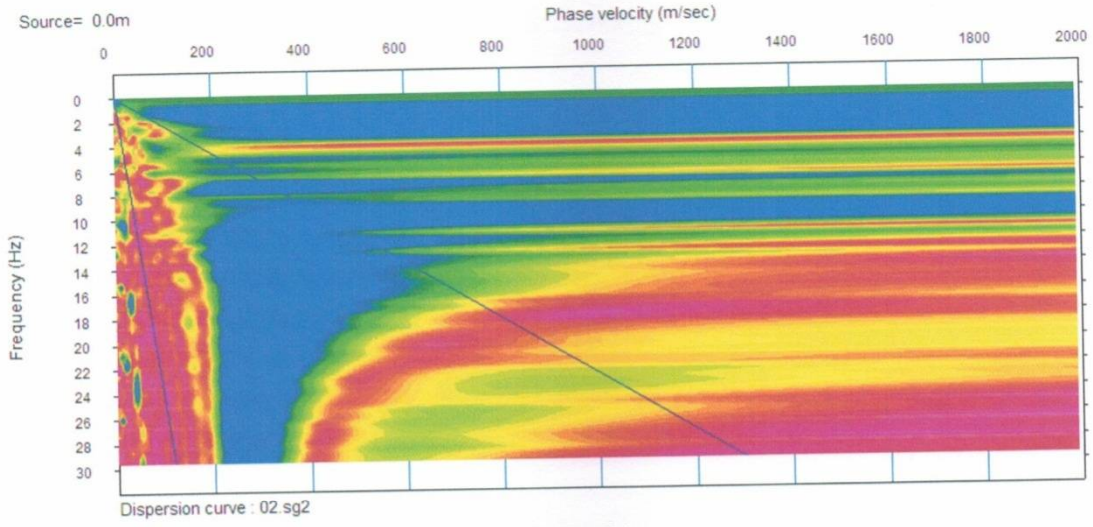
AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETÜDÜ  
Jeofizik Müh. Furkan Süleyman DEMİREL  
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 no:312  
ERZİNCAN Fevzipaşa V.D.285 034 4505  
Gsm: 0542 727 75 09

## SİS-1 DÜZ

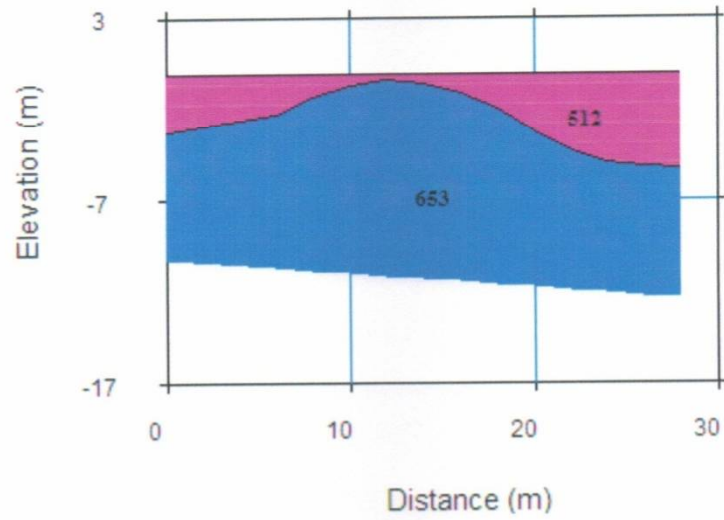
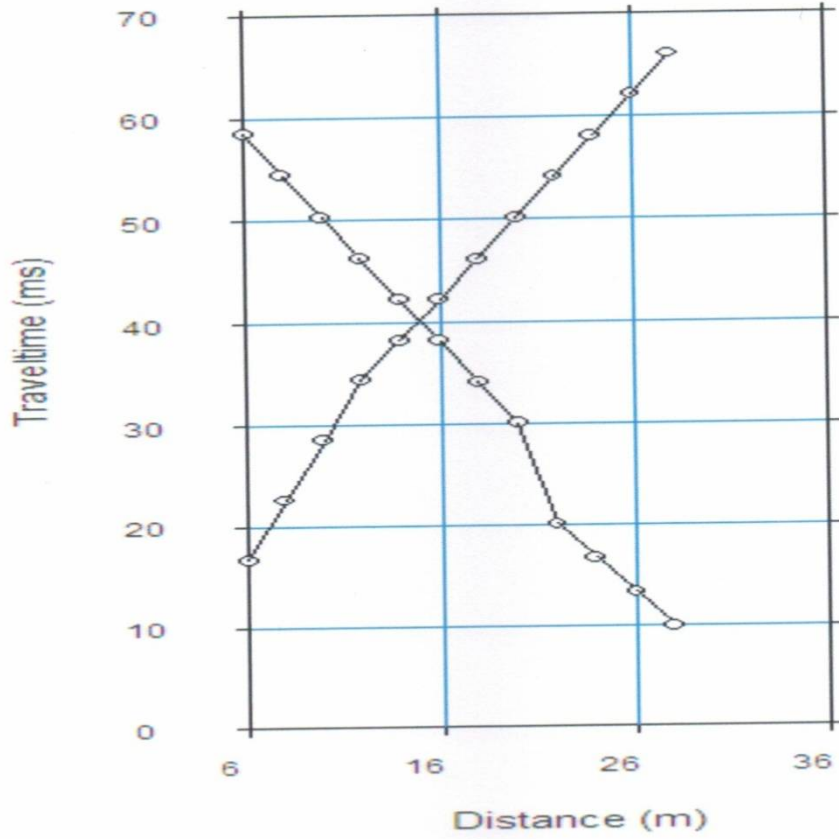
DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZD
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	512	653
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	259	353
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.42	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.57
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.98	1.85
POISSON ORANI	P	0.33	0.29
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	986	1956
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2619	5061
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2539	4086
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.60	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.81	5.54
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qe=qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.93	3.00
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.08	0.81
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup>	1494	2175
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.40	0.90

## SİS-1 TERS

DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZD
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	505	646
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	259	353
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.29	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.56
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.95	1.83
POISSON ORANI	P	0.32	0.29
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	986	1944
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2606	5004
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2434	3918
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.60	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.81	5.51
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qe=qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.95	3.01
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.06	0.80
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup>	1494	2161
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.40	0.89

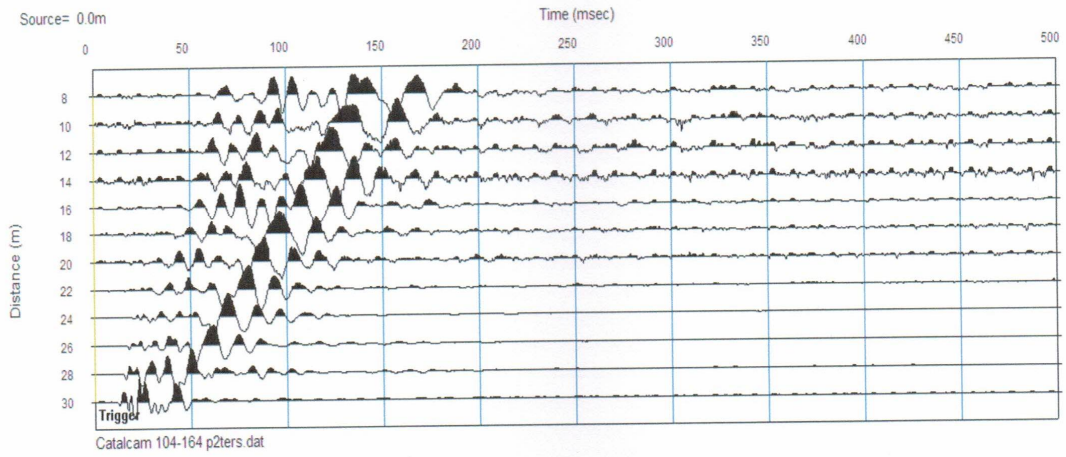
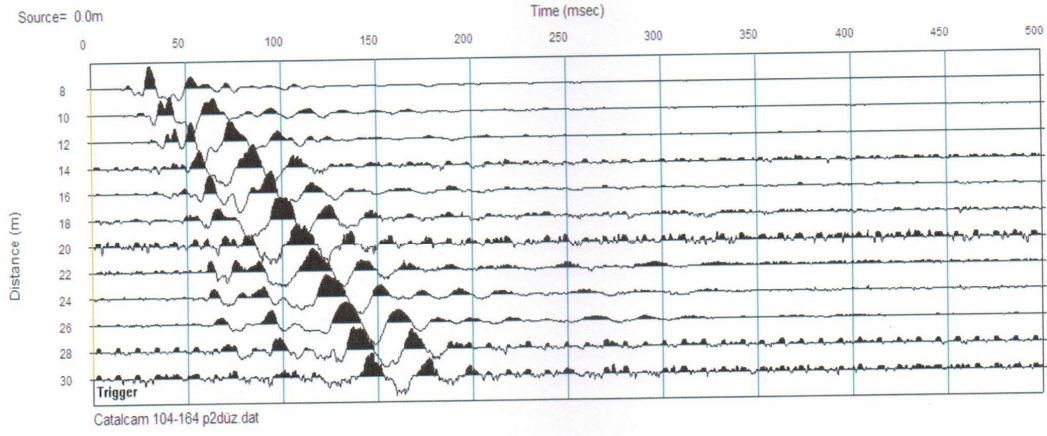
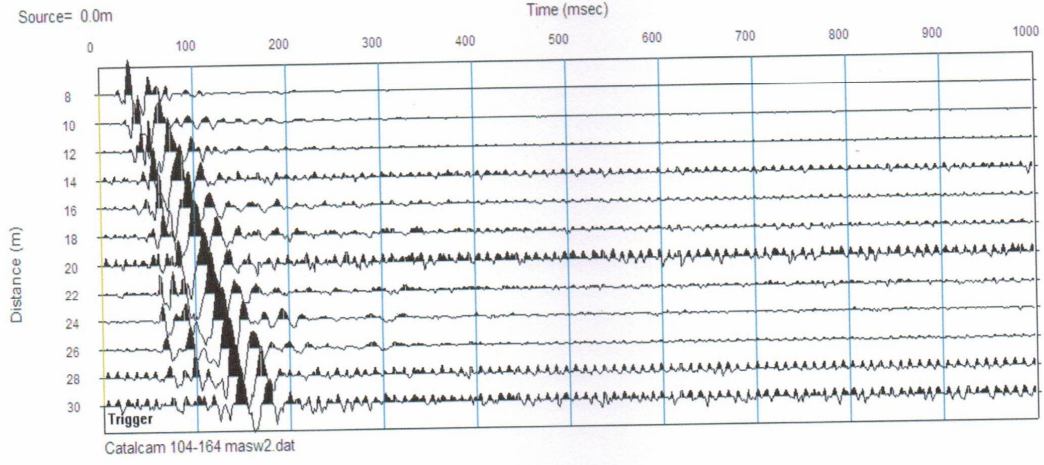


AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeotizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 No:312  
 ERZİNCAN Fevzi Paşa V.D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09



AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeotizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cıd. Selimoğlu İşhanı Kat:3 no:312  
 ERZİNCAN Fevzipaşa Y.D.285 034 4506  
 Gsm: 0542 727 75 09

## SİSMİK-2



AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETÜDÜ  
Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
Ordu Cad. Selimöğüt Mah. Kat:3 No:312  
ERZINCAN Fevzi Paşa V.D.285 034 4505  
Gsm: 0542 727 75 09

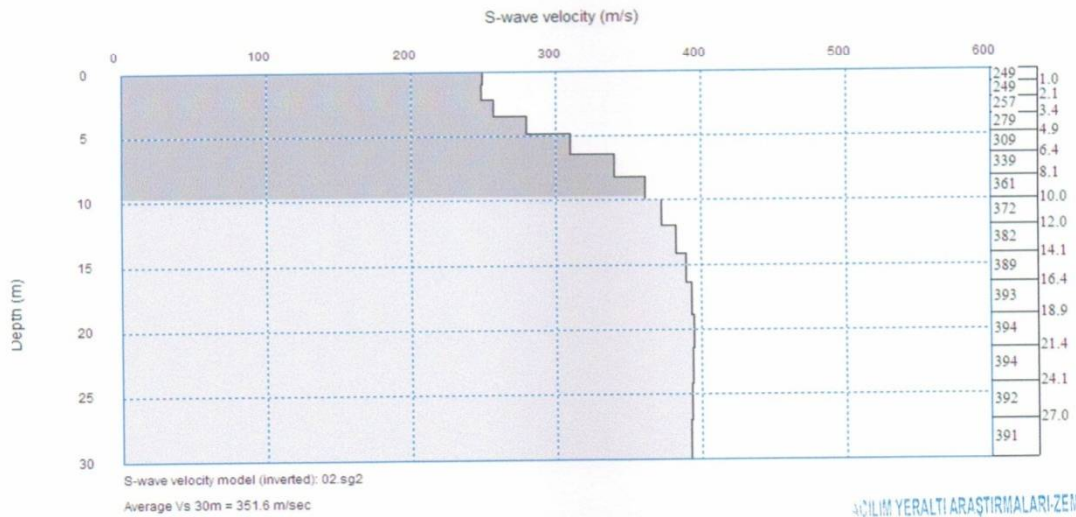
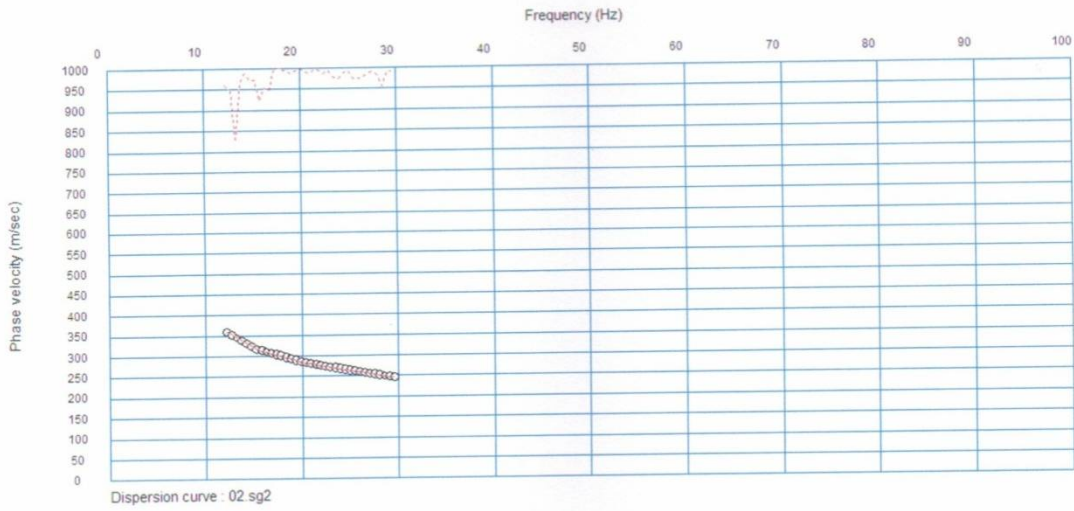
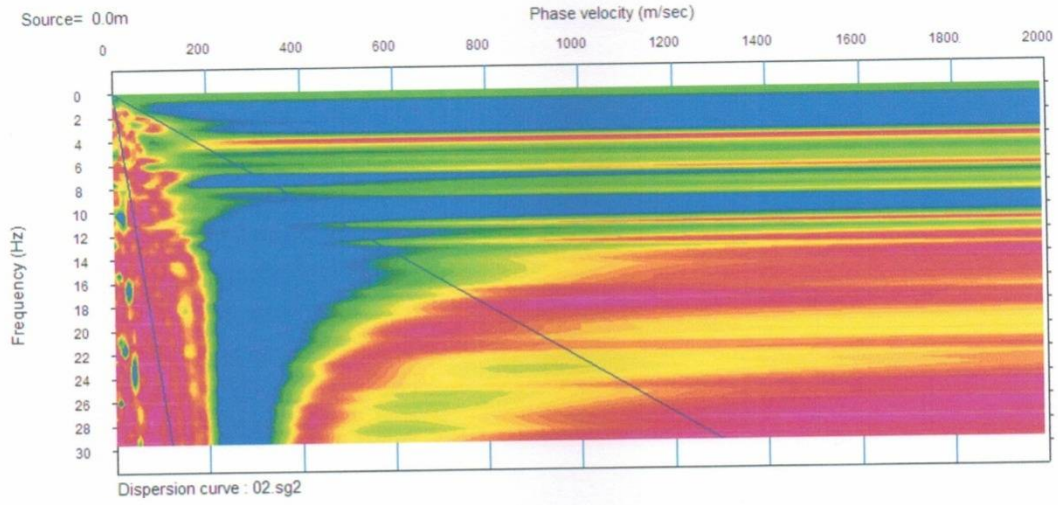
## SİS-2 DÜZ

DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZC
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	508	695
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	258	374
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	6.70	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.59
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.97	1.86
POİSSON ORANI	P	0.33	0.30
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	978	2224
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2595	5766
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2489	4715
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.57	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.79	5.95
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.93	3.20
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	0.98	0.69
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1488	2333
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.38	0.85

## SİS-2 TERS

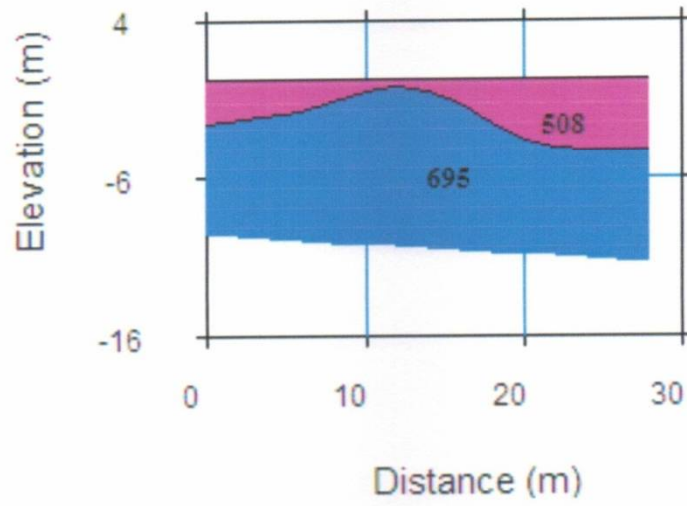
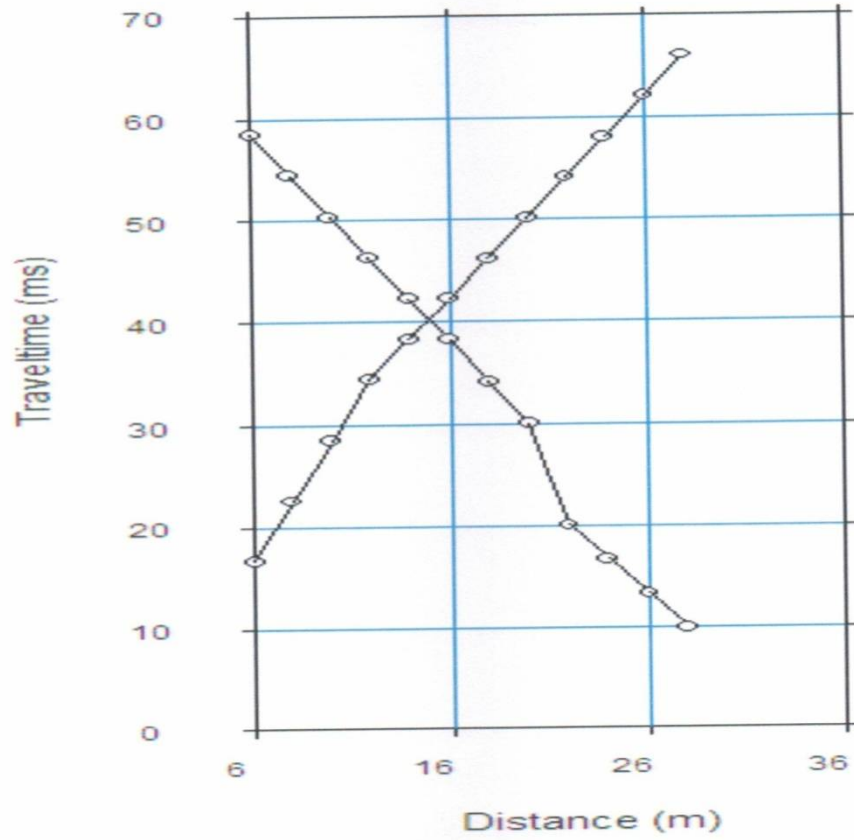
DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZC
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	512	690
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	258	374
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	6.87	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.59
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.98	1.84
POİSSON ORANI	P	0.33	0.29
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	978	2224
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2602	5747
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2549	4605
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.57	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.79	5.95
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.91	3.22
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.00	0.71
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1488	2333
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.38	0.85

AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
Jeotizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
Ordu Cad. Selimeşik Mah. Kat:3 No:312  
ERZİNCAN Fevzipaşa V.D.285 034 4505  
Gsm: 0542 727 75 09



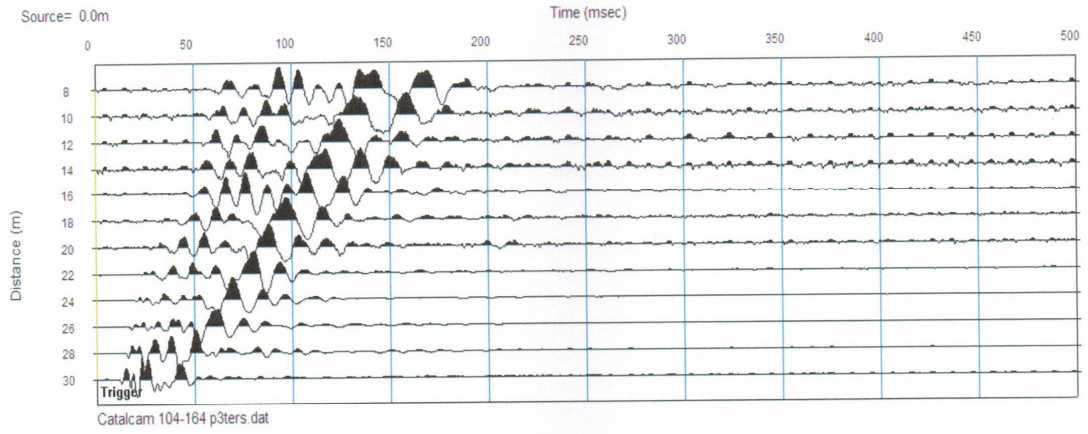
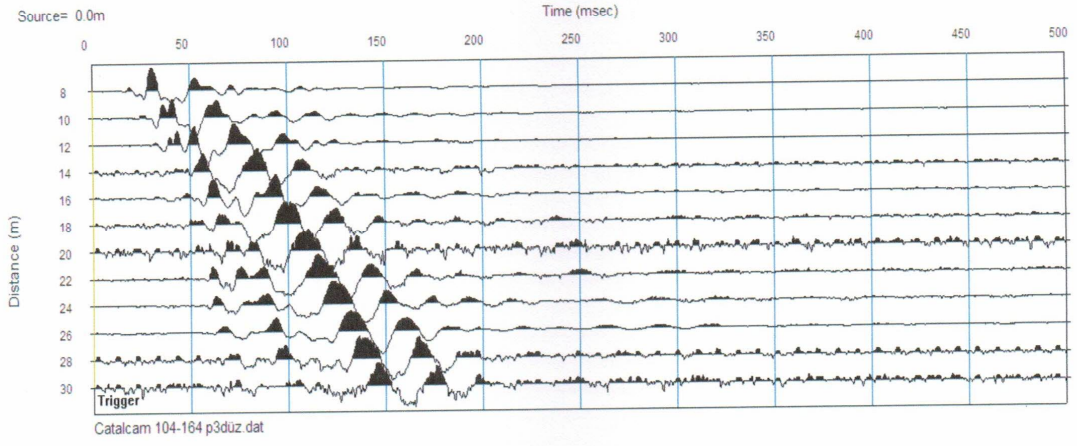
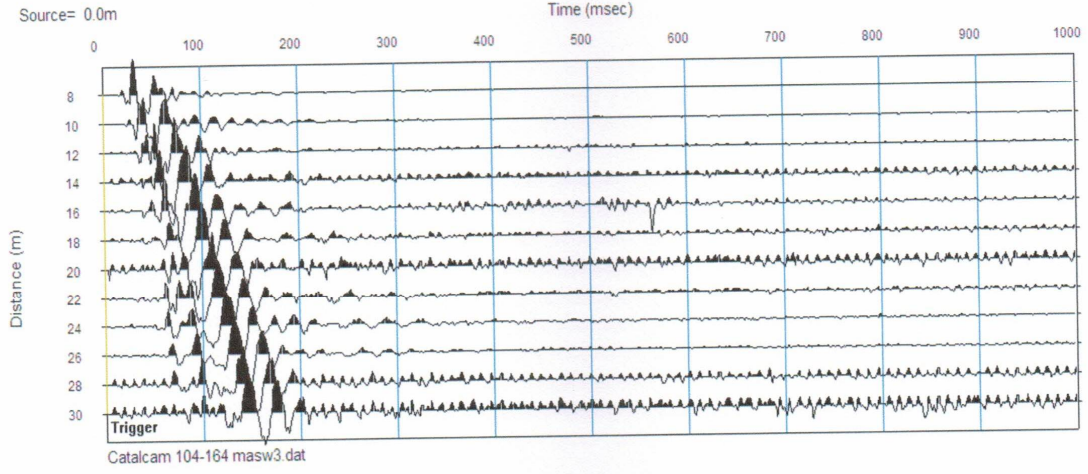
AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312  
 ERZİNCAN Fevzi Paşa V.D.285 034 4605  
 Gsm: 0542 727 75 09





İÇİLM YERALTİ ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu Şanti Kat:3 No:312  
 ERZİNCAN Fevzi Paşa V.D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09

## SİSMİK-3

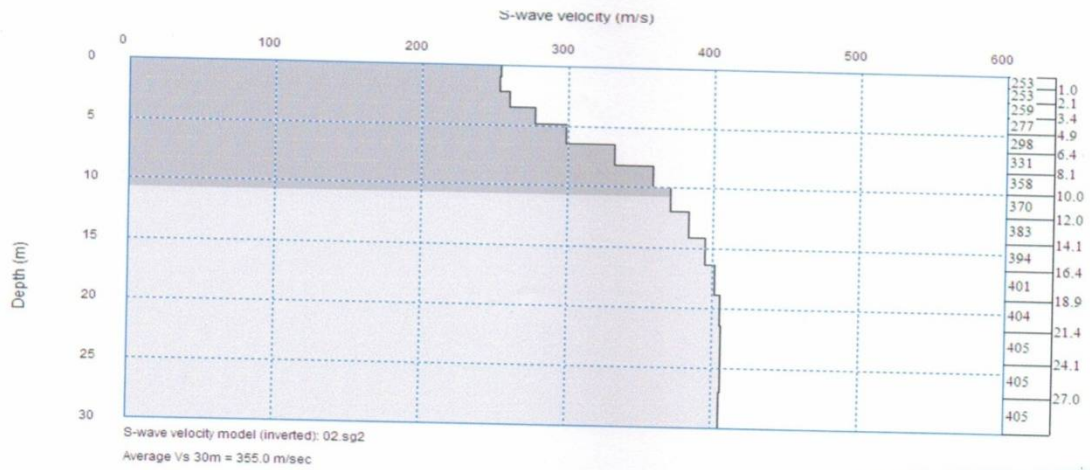
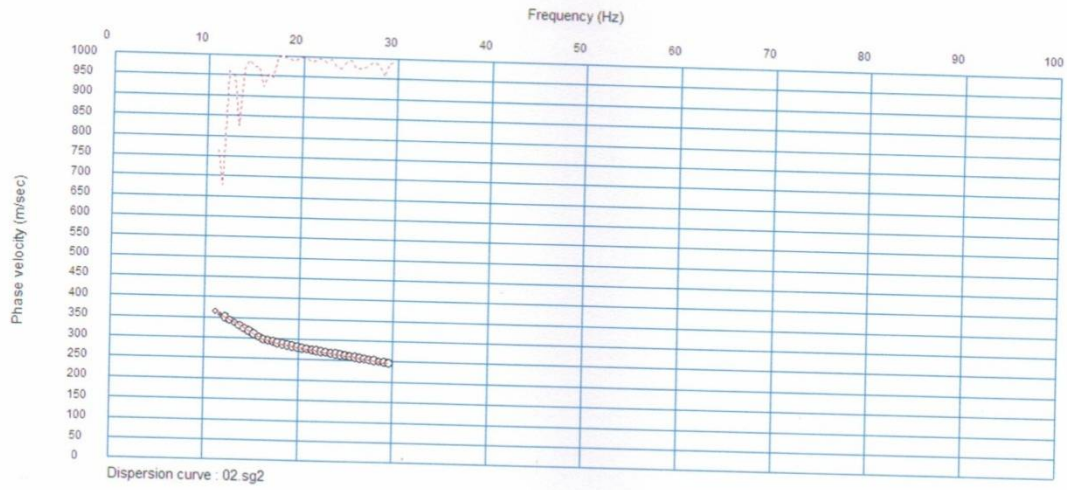
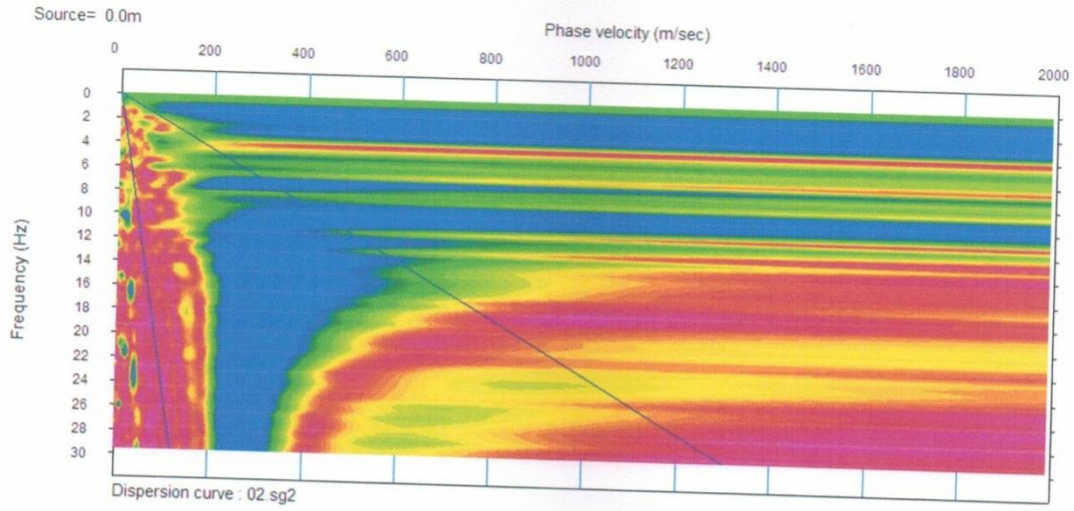


## SİS-3 DÜZ

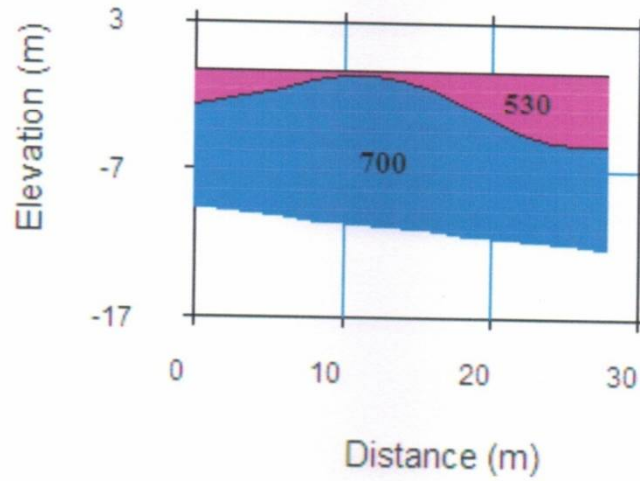
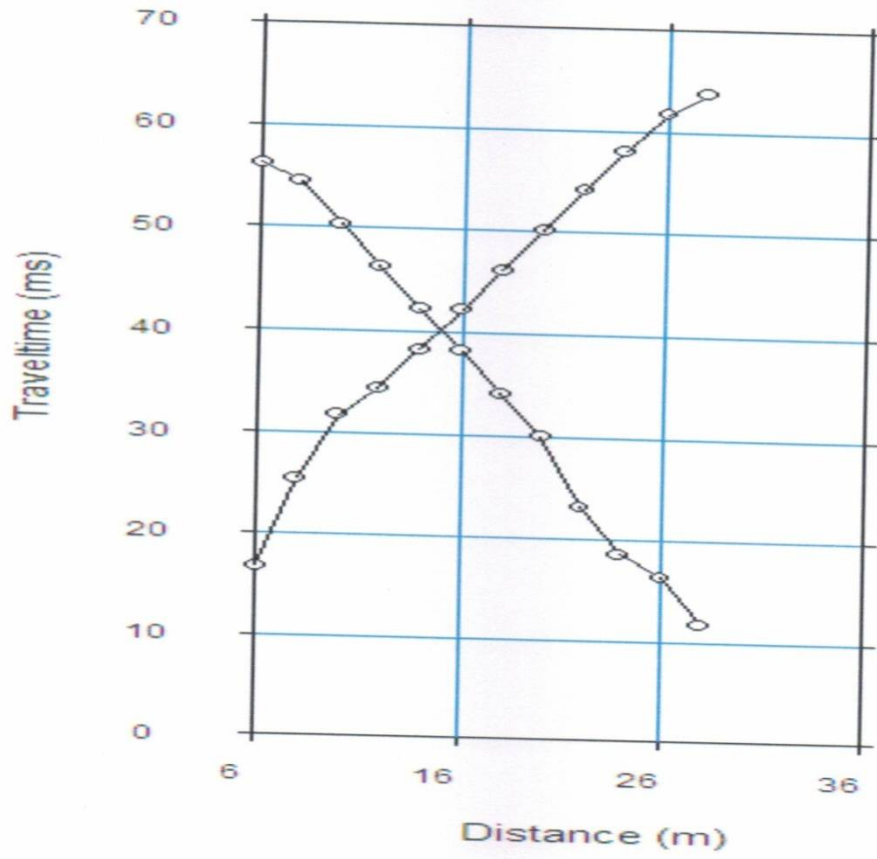
DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZC
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	530	700
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	268	385
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.30	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.49	1.59
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.98	1.82
POISSON ORANI	P	0.33	0.28
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	1070	2357
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2843	6048
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2759	4649
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.55	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.99	6.12
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	2.02	3.37
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.03	0.74
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1567	2402
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.37	0.83

## SİS-3 TERS

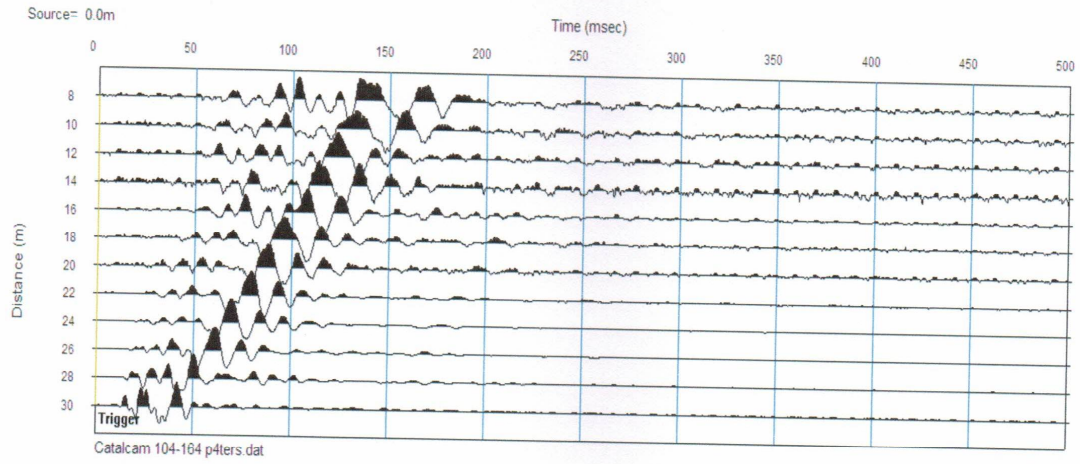
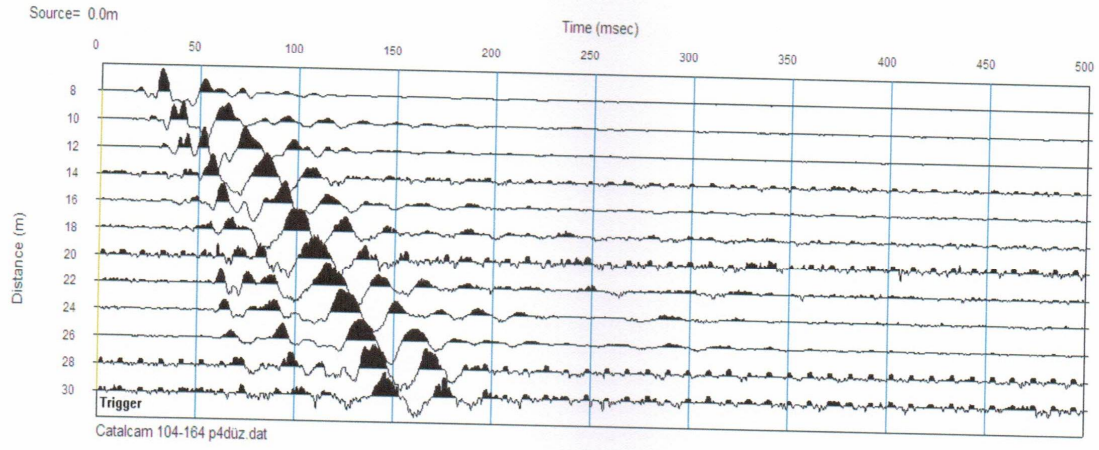
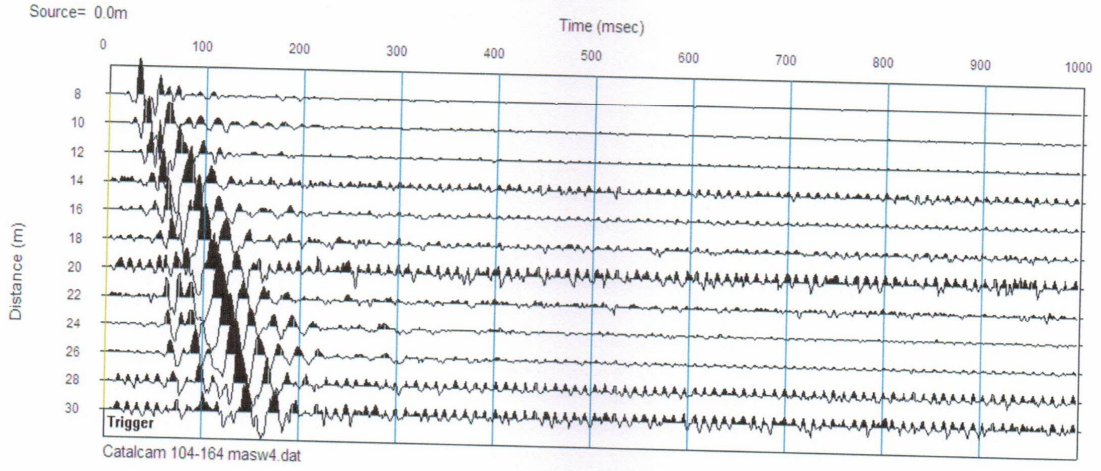
DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZC
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	536	710
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	268	385
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.36	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.49	1.60
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	2.00	1.84
POISSON ORANI	P	0.33	0.29
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	1070	2372
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2854	6127
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2854	4903
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.55	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.99	6.16
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	2.00	3.34
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.03	0.74
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1567	2417
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.37	0.83



AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 No:312  
 ERZİNCAN Fevziye V.D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09



## SİSMİK-4



## SİS-4 DÜZ

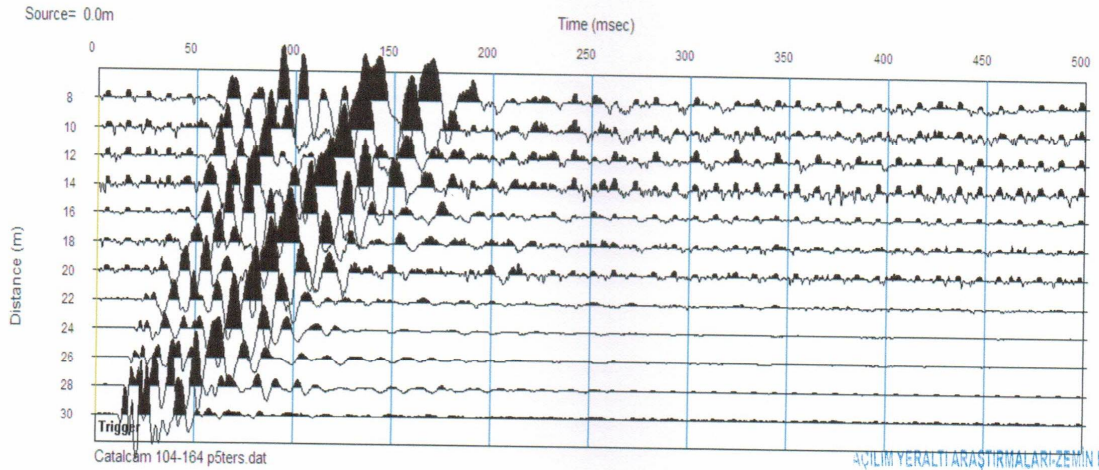
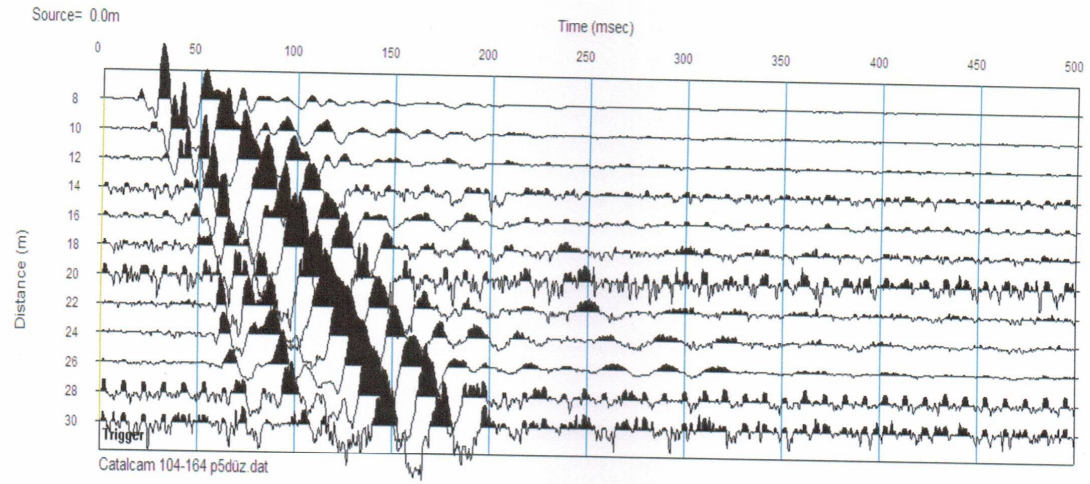
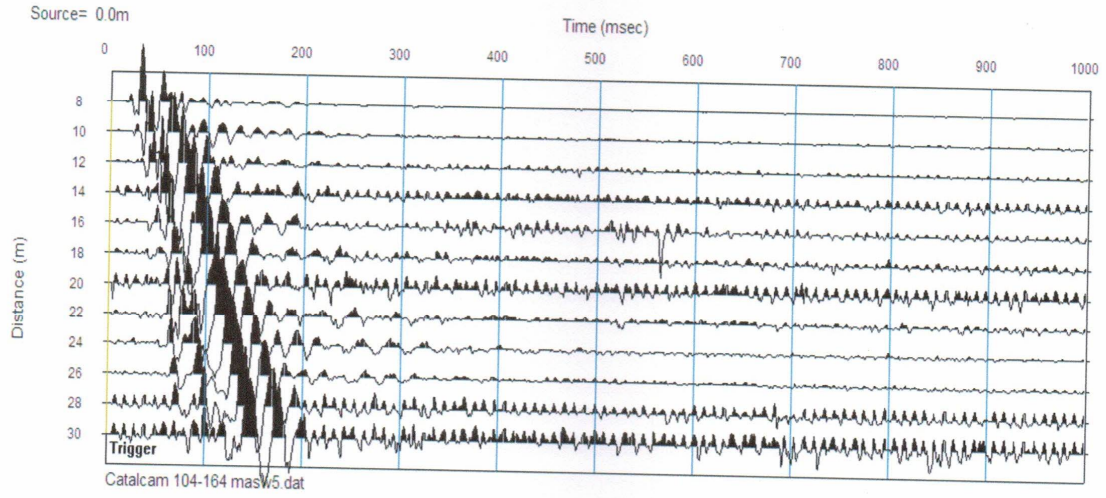
DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZD
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	509	658
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	256	358
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.23	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.57
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.99	1.84
POİSSON ORANI	P	0.33	0.29
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	963	2012
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2564	5190
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2524	4115
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.59	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.76	5.62
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.89	3.06
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.06	0.78
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1477	2206
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.40	0.89

## SİS-4 TERS

DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZD
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	500	649
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	256	358
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.06	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.47	1.56
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.95	1.81
POİSSON ORANI	P	0.32	0.28
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	963	1999
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2548	5124
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2390	3905
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.59	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.76	5.58
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.93	3.08
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.04	0.77
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1477	2191
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.40	0.89



## SİSMİK-5





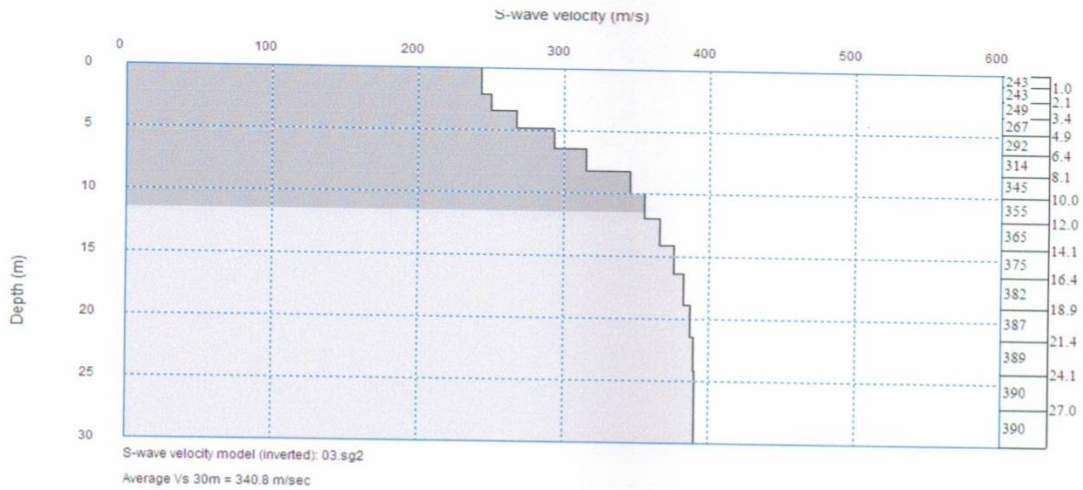
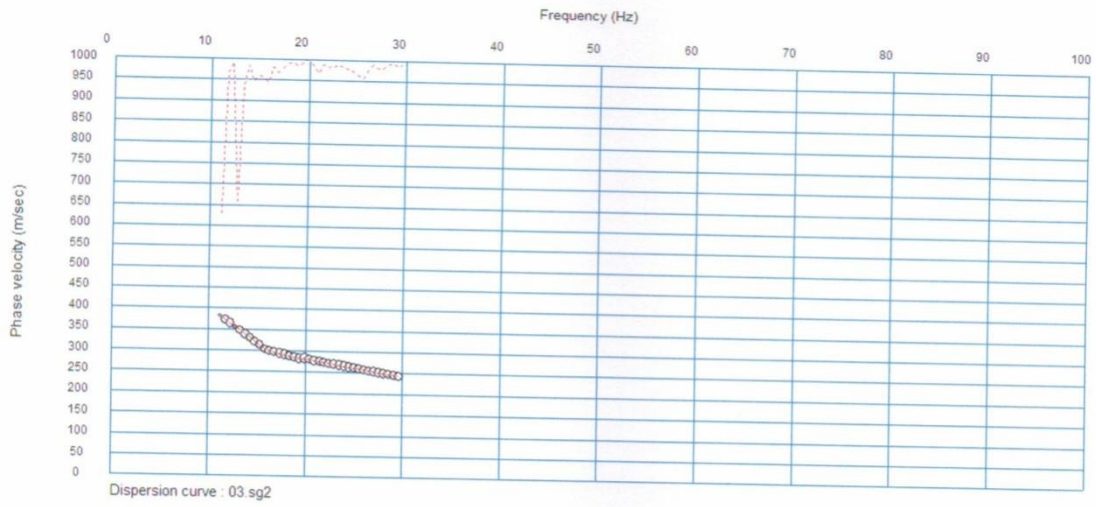
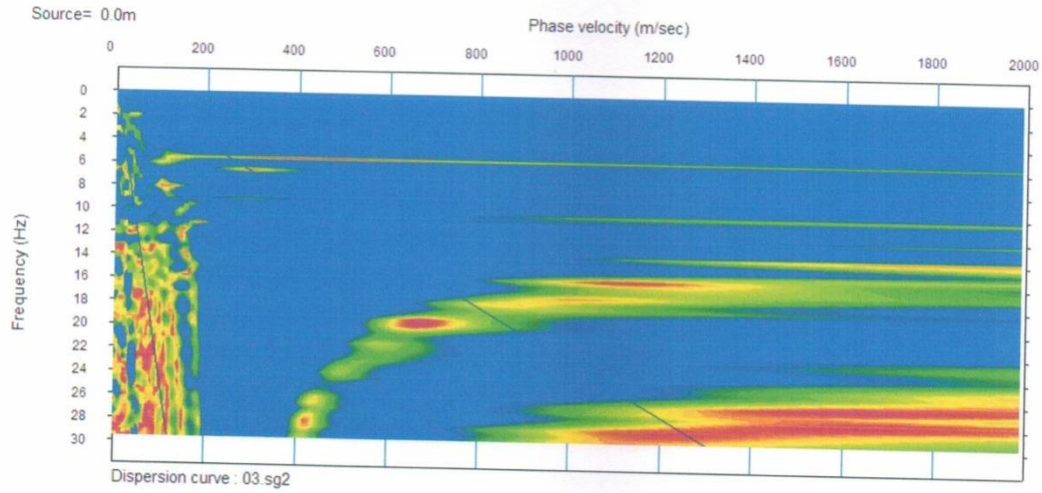
## SİS-5 DÜZ

DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZC
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	513	686
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	258	369
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	6.95	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.48	1.59
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	1.99	1.86
POİSSON ORANI	P	0.33	0.30
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	985	2165
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2622	5613
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2581	4596
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.57	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.82	5.87
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.92	3.16
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.01	0.73
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1498	2302
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.38	0.86

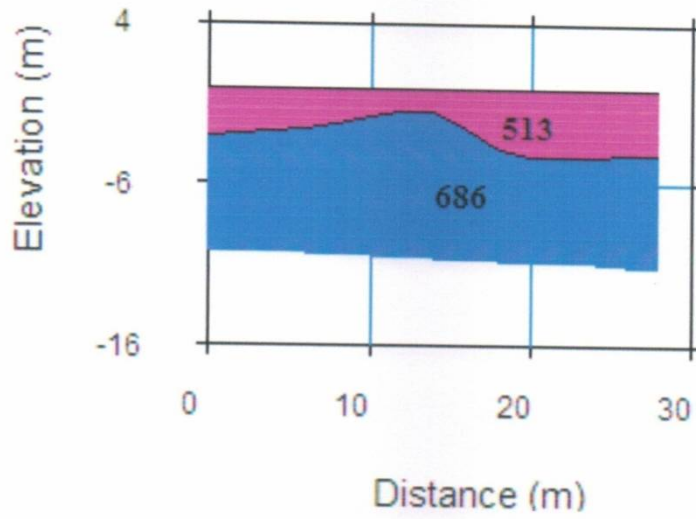
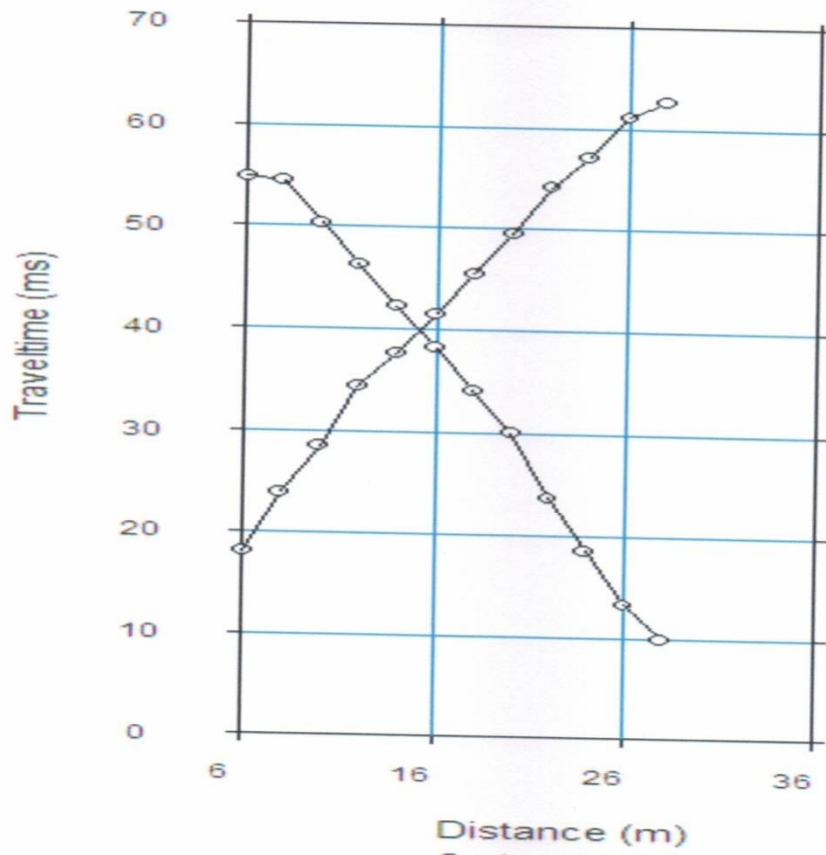
## SİS-5 TERS

DİNAMİK ELASTİK PARAMETRELER			
ZEMİN PARAMETRELERİ	SİMGELER VE BİRİMLERİ	1. TABAKA	2. TABAKA
		ZD	ZC
BOYUNA HIZ	Vp (m/s)	519	691
ENİNE HIZ	Vs (m/s)	258	369
TABAKA KALINLIĞI	h(m)	7.08	
TABAKA YOĞUNLUĞU(dinamik yoğunluk)	d (gr/cm <sup>3</sup> )	1.48	1.59
SİSMİK HIZ ORANI	Vp/Vs	2.01	1.87
POİSSON ORANI	P	0.34	0.30
KAYMA MODÜLÜ (Sheare)	G (kg/cm <sup>2</sup> )	985	2165
ELASTİSİTE MODÜLÜ	E (kg/cm <sup>2</sup> )	2632	5631
BULK MODÜLÜ (Sıkışmazlık)	K (kg/cm <sup>2</sup> )	2673	4705
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To (sn)	0.58	
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu (kg/cm <sup>2</sup> )	3.82	5.87
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs (kg/cm <sup>2</sup> )	1.90	3.13
BOYUNA BİRİM DEFORMASYON (OTURMA)	SZ (cm)	1.03	0.74
DÜŞEY YATAK KATSAYISI	ton/m <sup>3</sup> )	1498	2302
YAPI PERİYOTLARI AMLİFİKASYON ARALIĞI	T01-T02	0.39	0.86

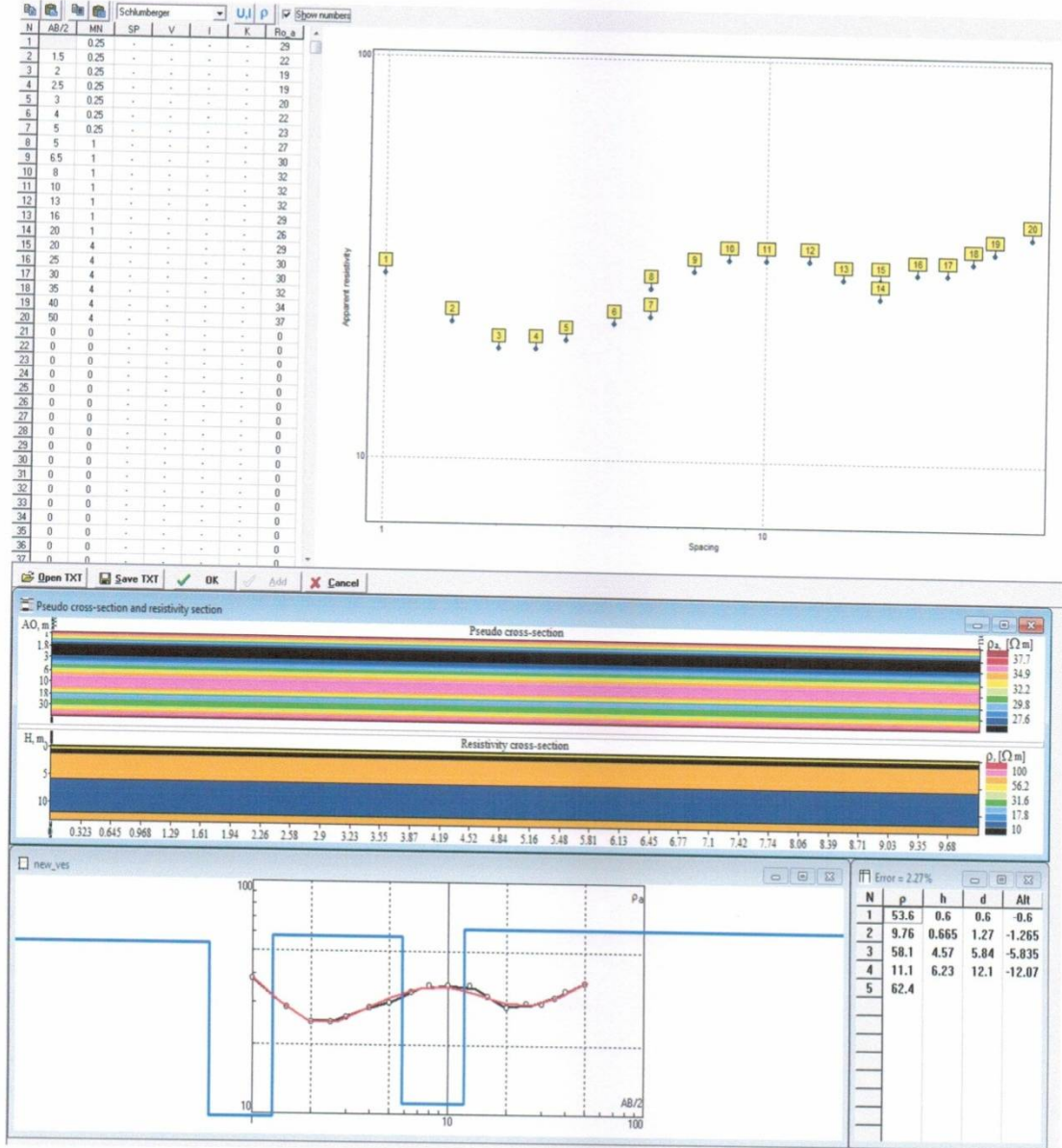
İÇİMLİ YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
Doç. Dr. M. Furkan Süleyman DEMİREL  
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312  
Etiler/Beşiktaş/İstanbul D.286 034 4605  
Gsm: 0542 727 75 09



AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 no:312  
 ERZİNCAN Fevziye V.D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09

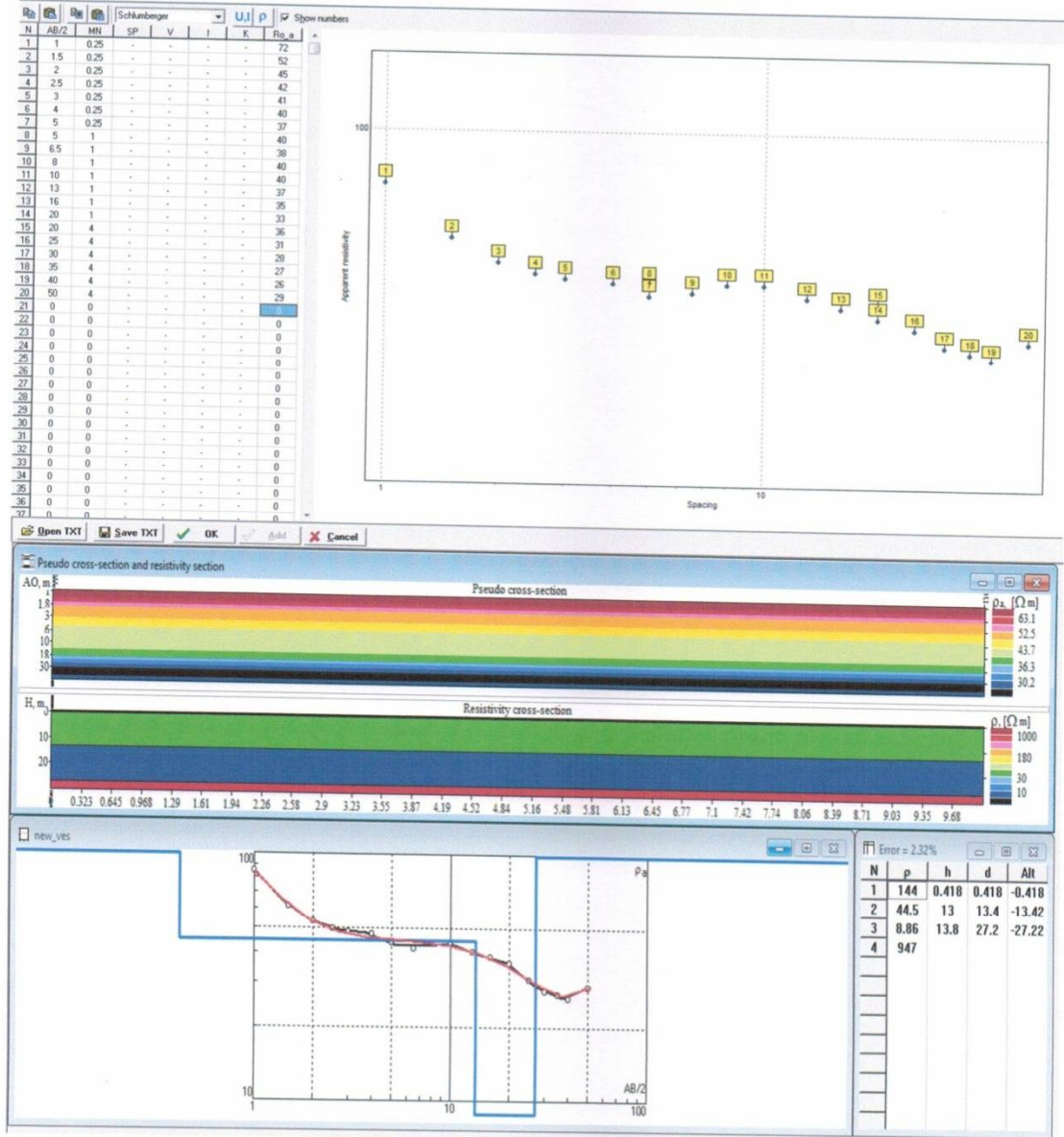


# DES 1



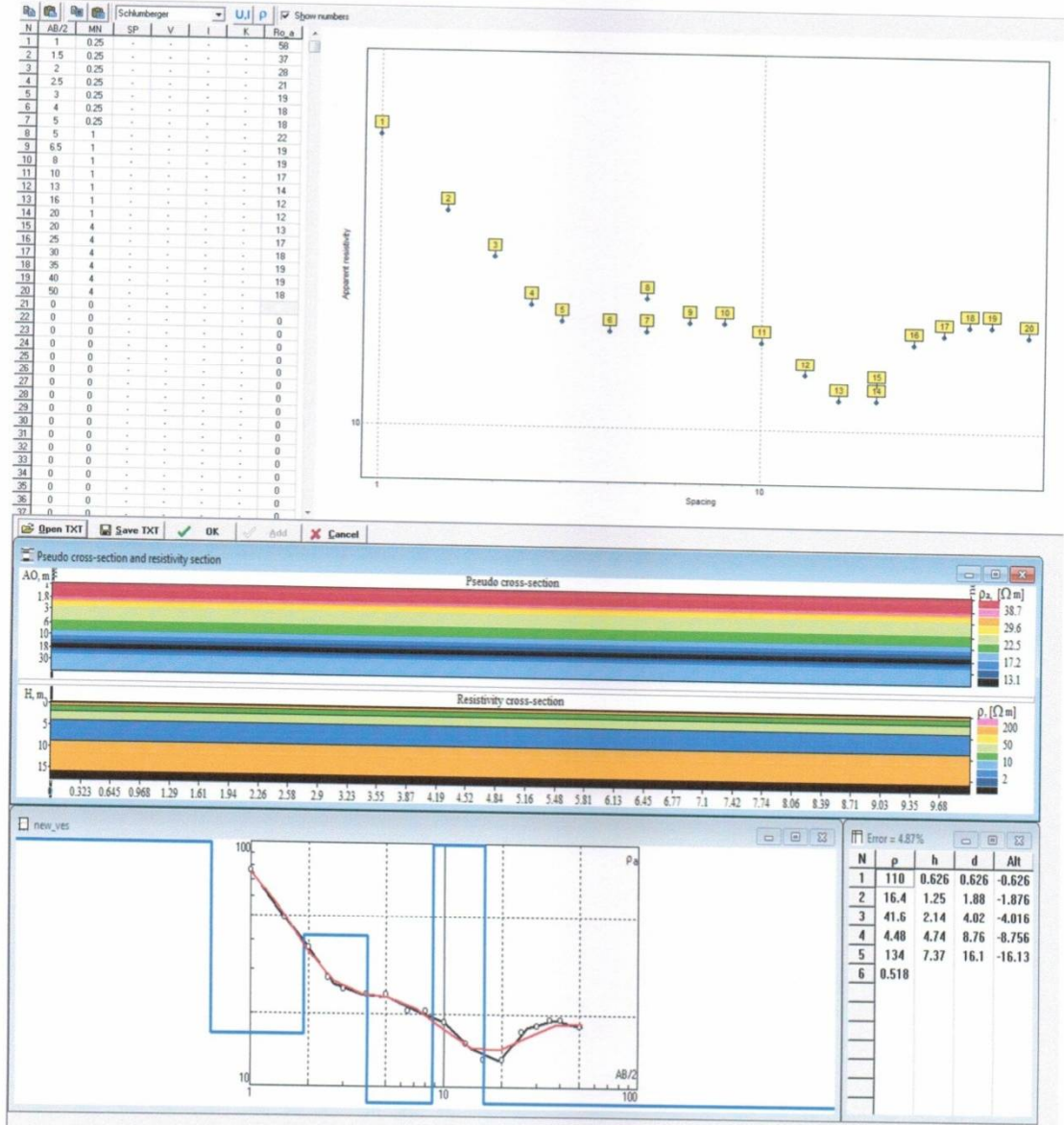
AÇILIM YERALTı ARAŞTIRMALARIZEMİN ETÜDÜ  
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 no:312  
 ERZİNCAN Fevzipaşa V.D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09

## DES 2



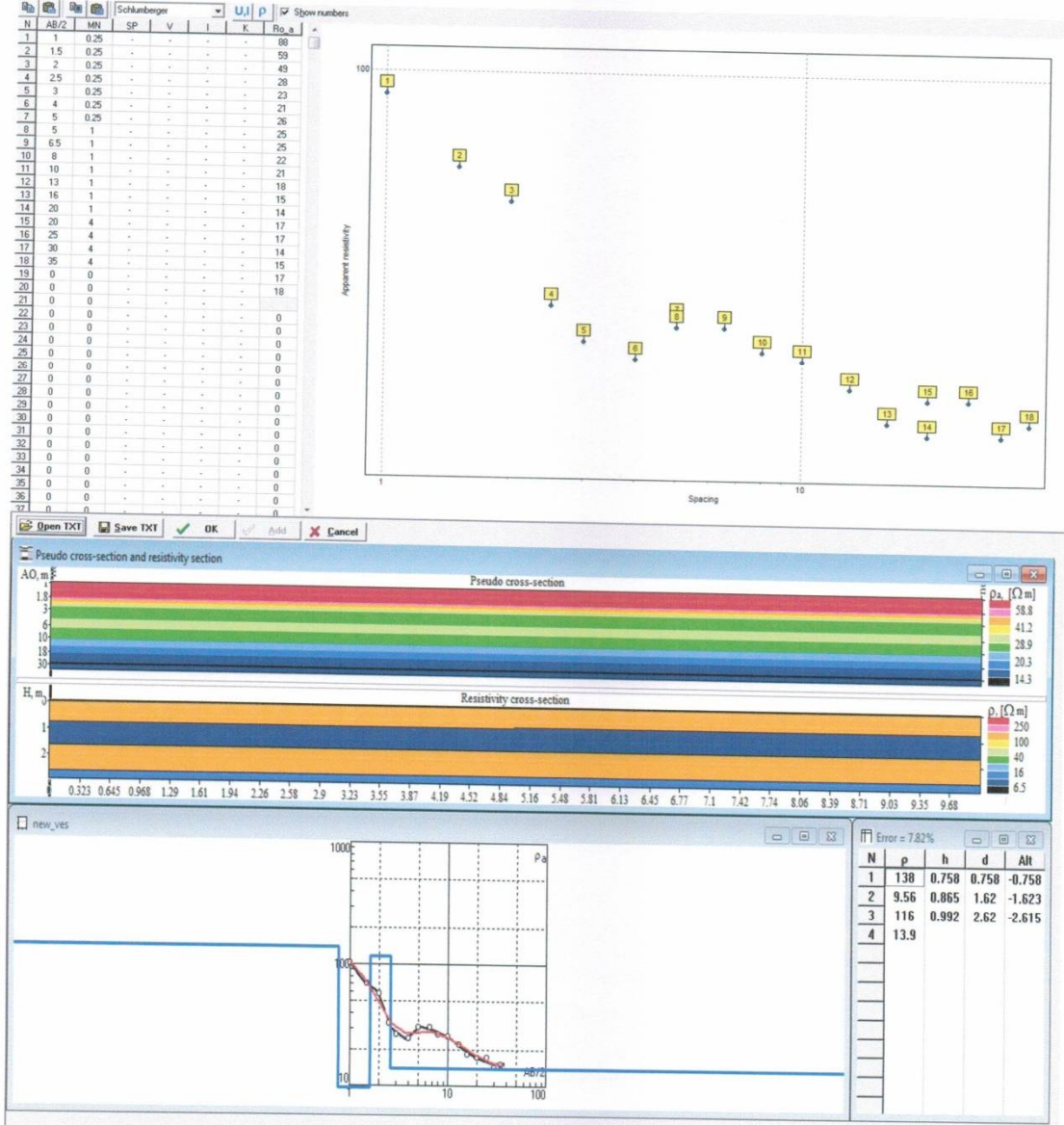
AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeoteknik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 no:312  
 ERZINCAN Fevzi Paşa Yolu No:285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09

## DES 3

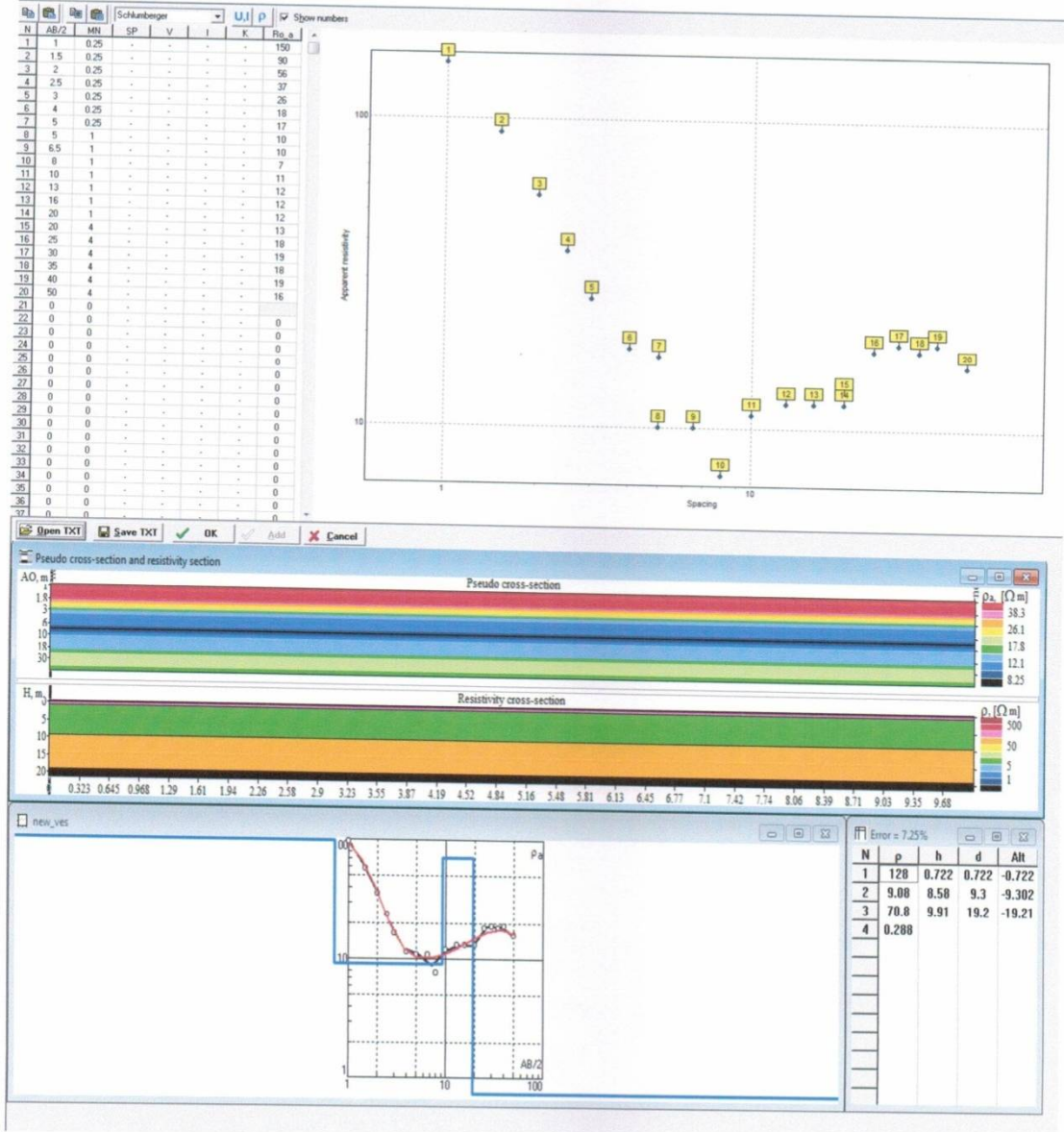


AÇILIM YERALTII ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimöğlü İşhanı Kat:3 No:312  
 ERZİNCAN Fevzi Paşa D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09

## DES 4



# DES 5

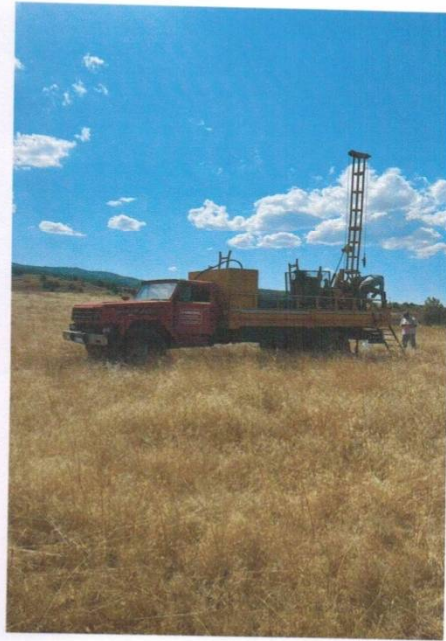
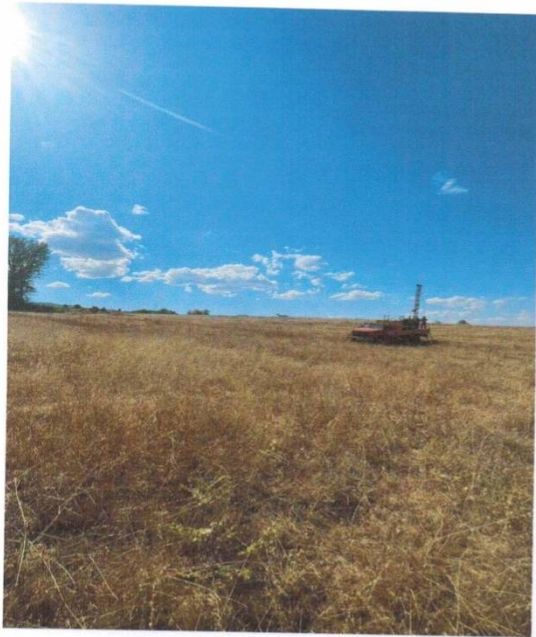
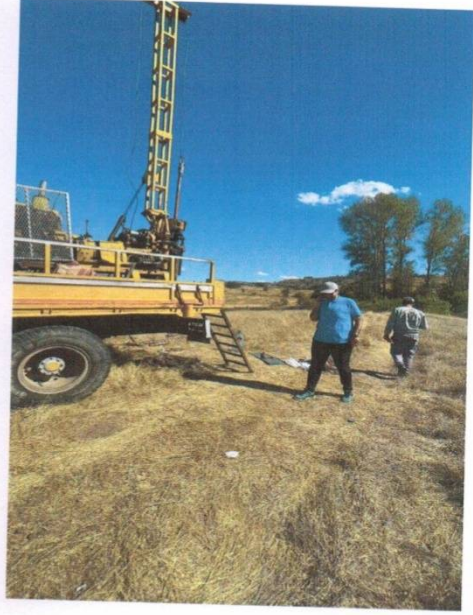
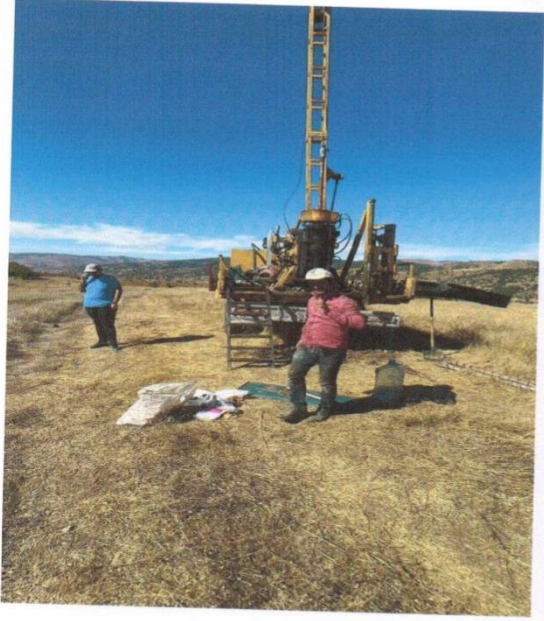


AÇILIM YERALTII ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
 Jeolojik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
 Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 no:312  
 ERZINCAN Fevziyeşahı D.285 034 4505  
 Gsm: 0542 727 75 09

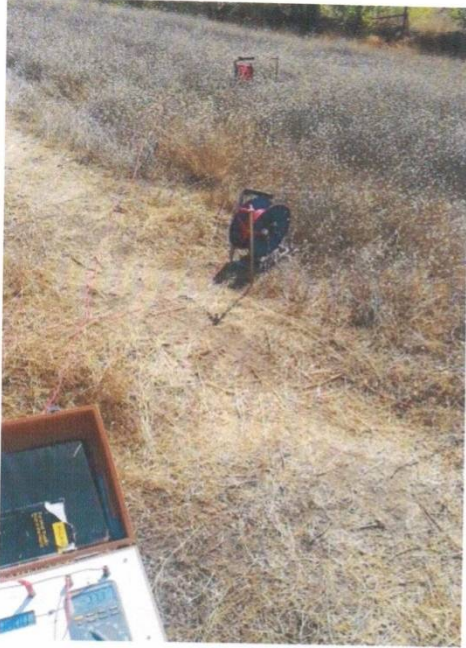
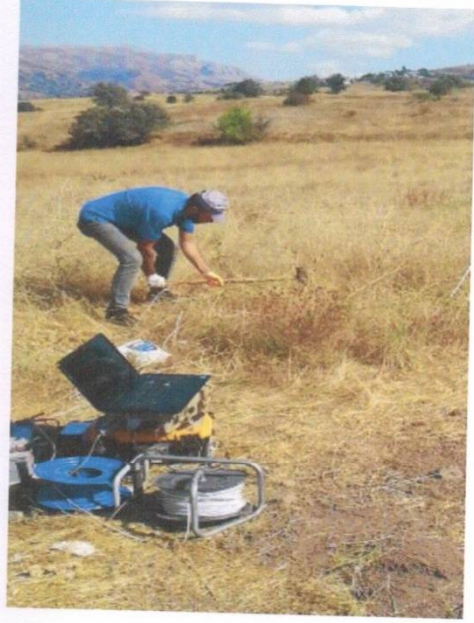


# EK-6

# FOTOĞRAFLAR



**Demirel Mühendislik**  
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL  
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312  
Geni : 0542 - 324 1402 ERZİNCAN  
0542 324 1402 Cda Stoll : 18914



AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETÜDÜ  
Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL  
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No:312  
ERZİNCAN Fevzipaşa V.D.285 034 4505  
Gsm: 0542 727 75 09

**EK-7**

**İNCELEME ALANININ  
EĞİM, JEOLJİ, VE  
YERLEŞİME UYGUNLUK  
HARİTASI**





ÇATALÇAM-REFAHİYE  
(ERZİNCAN)  
I41-b-02-b-2-d

1:10.000

Demirel İnşaat ve İnşaat Çözüm  
Mühendislik ve Mimarlık A.Ş. (EĞİTİM)  
EĞİTİM MÜHÜRÜ  
T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
ERZİNCAN İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

26.06.2023  
EĞİTİM MÜHÜRÜ

EĞİM HARİTASI

LEJANT

—	Çatıya Ayrılan
—	Eğim İstemi
1/10-20	Eğim Aralığı
1/20-30	
1/30-40	

1/1000

26.06.2023

ÇATALÇAM-REFAHİYE-I41-b-02-b-2-d  
(ERZİNCAN)

ERZİNCAN İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ  
EĞİTİM MÜHÜRÜ  
T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
ERZİNCAN İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ  
Gsm: 0542 727 75 69

Demirel İnşaat ve İnşaat Çözüm  
Mühendislik ve Mimarlık A.Ş.  
Jistat / İnşaat / Erişim DEMİREL  
Doğuş DEMİREL / 0542 727 75 69  
Gsm: 0542 727 75 69  
PPYD, SSK, Ücretli, 000 000 1 100 000

Eğitim Mühürü

ÇATALÇAM-REFAHİYE  
(ERZİNCAN)  
I41-b-02-b-2-d

JEOLOJİ VE YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI

LEJANT

Çalgın Akarsu
Soluk Kayası
Sarı Çalgın
Rediye Çalgın
Rediye Çalgın Kırığı
Çam Akarsu: Halkın İşleri, Çam Akarsu: Çam Akarsu

1/1000

ÇATALÇAM-REFAHİYE I41-b-02-b-2-d  
ERZİNCAN

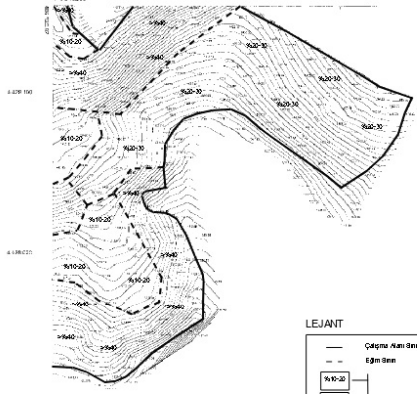
İNCELEME VE YERLEŞİME UYGUNLUK ETÜDÜ  
ERZİNCAN İLİ ÇATALÇAM İÇİŞİMLERİ MÜDÜRLÜĞÜ  
ERZİNCAN İLİ ÇATALÇAM İÇİŞİMLERİ MÜDÜRLÜĞÜ  
Gsm: 0542 721 73 99

Demirel İnşaat ve İnşaat  
Jeddi İnşaat ve İnşaat  
ERZİNCAN İLİ ÇATALÇAM İÇİŞİMLERİ MÜDÜRLÜĞÜ  
Gsm: 0542 721 73 99

Yazıcı



ÇATALÇAM-REFAHİYE  
(ERZİNCAN)  
I41-b-02-b-3-a



LEJANT

---	Çizim Alanı
---	Eğim Alanı
940-950	Eğim Aralığı
950-960	
960-970	

EĞİM HARİTASI

ÇATALÇAM-REFAHİYE-I41-b-02-b-3-a  
(ERZİNCAN)

1/1000

İNŞAAT VE İZLENİM  
MÜHÜRÜ  
ERZİNCAN  
Gsm: 0942 727 73 49

Demirel İnşaat  
Mühürü  
ERZİNCAN  
Gsm: 0942 727 73 49

Yazıcı

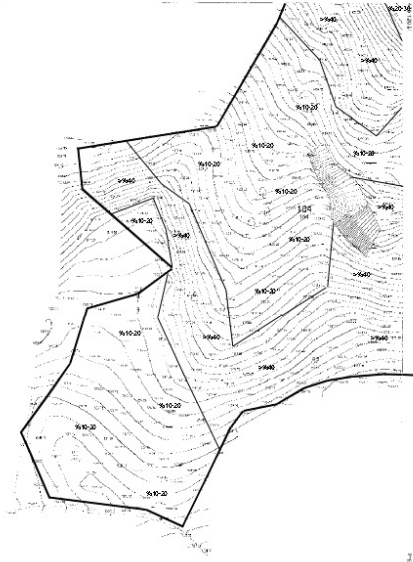


ÇATALÇAM-REFAHİYE  
(ERZİNCAN)  
I41-b-02-b-4-b

EĞİM HARİTASI

LEJANT

—	Çatıya Akma Yönü
—	Eğim Yönü
—	Eğim Aralığı
—	Eğim Aralığı
—	Eğim Aralığı



Proje No: 141-B-02-B-4-B  
Çatıya Akma Yönü ve Eğim Haritası  
1/1000 Ölçeğinde Hazırlanmıştır.



ÇATALÇAM-REFAHİYE I41-b-02-b-4-b  
(ERZİNCAN)

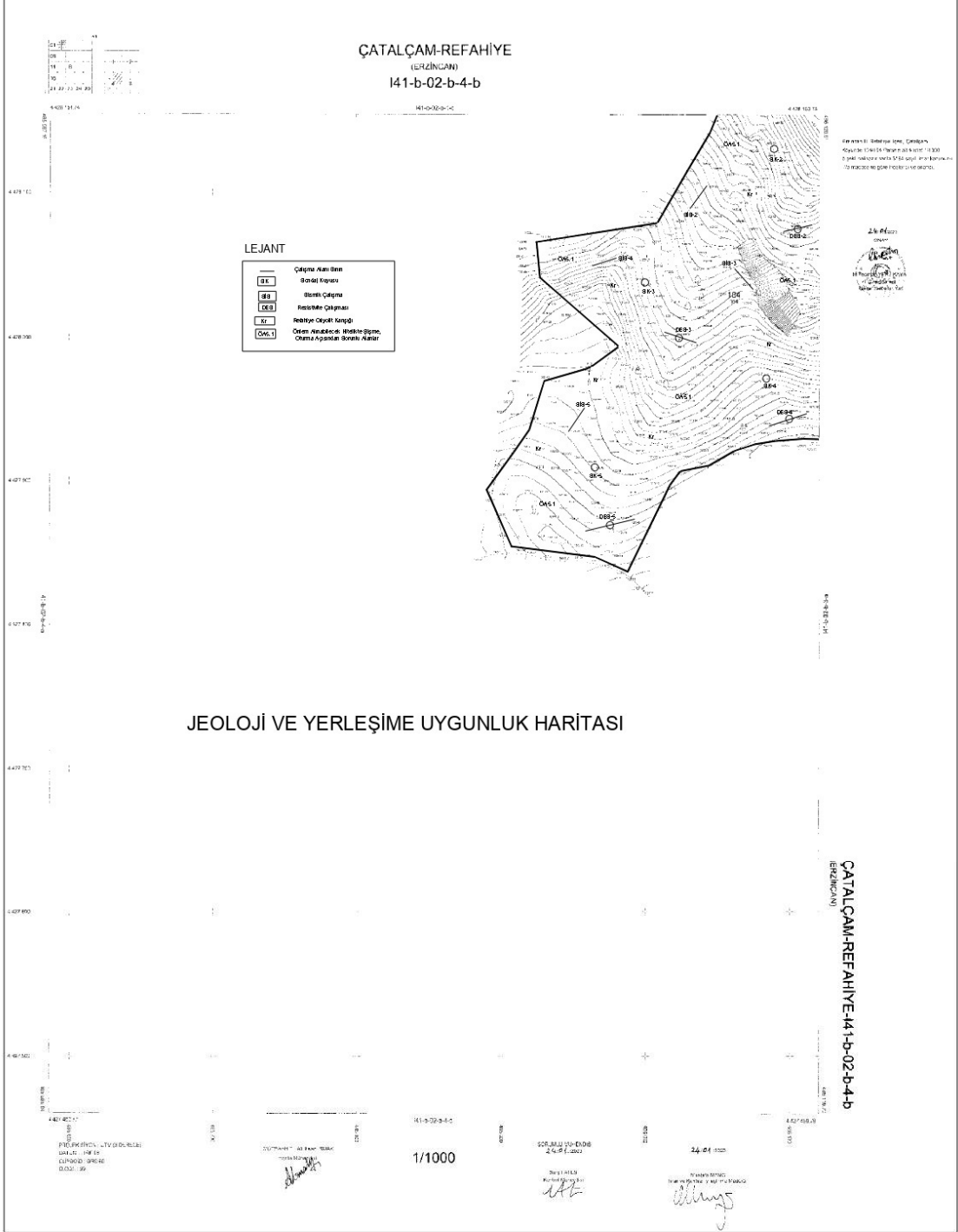
1/1000

İNŞAAT VE İYİ HAYATLI İKİSTRAHALAR İZMİR ETÜDÜ  
ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ  
ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ  
Gsm: 0542 727 75 09

Demirel İnşaat ve İyî Hayatlı İkîsthalar  
ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ ERZİNCAN İLİ  
Gsm: 0542 727 75 09

Handwritten signature and stamp.

ÇATALÇAM-REFAHIYE  
(ERZİNCAN)  
I41-b-02-b-4-b



İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ

DEMİREL MÜHÜRÜ  
DEMİREL MÜHÜRÜ  
DEMİREL MÜHÜRÜ  
DEMİREL MÜHÜRÜ  
DEMİREL MÜHÜRÜ

İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ  
İNŞAAT MÜHÜRÜ

# EK-8 KURUM GÖRÜŞLERİ

Sayı : E-48080041-754-473835

20.01.2023

Konu : Nazım ve Uygulama İmar Planı

Sayın; Faruk YILDIZBİLİR  
(ÇİZGİ PLANLAMA)  
Atatürk Mh. Fevzipaşa Cd. Büyük Çarşı Kat:3 No:309  
ERZİNCAN

İlgi : 20.01.2023 tarihli ve 506556 sayılı başvurunuz (19.01.2023 tarihli evrakınız).

İlgi yazınızla İlimiz, Refahiye İlçesi, Çatalçam Köyü, 104 ada 164 parselde kayıtlı 72.367,94 m<sup>2</sup> yüzölçümlü taşınmaz üzerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Üretim Tesisi Alanı (Güneş Enerji Santrali) amaçlı Nazım ve Uygulama İmar Planı yapılmak istendiği belirtilerek, 3194 sayılı Kanuna dayanılarak çıkarılan Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliğinin 24. maddesi gereği planlama çalışmalarına esas olmak üzere Kurum görüşümüz istenilmektedir.

Talebinize binaen yapılan incelemede, söz konusu alan 7269 sayılı Kanun kapsamında kalmadığından, taşınmaz üzerine Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Üretim Tesisi Alanı (Güneş Enerji Santrali) amaçlı Nazım ve Uygulama İmar Planı yapılmasında Müdürlüğümüzce herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinizi rica ederim.

Kadir ÇELİK  
İl Afet ve Acil Durum Müdürü



T.C.  
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü  
8. Bölge Müdürlüğü 82. Şube Müdürlüğü



Sayı : E-28880032-756.99[756.99]-3154783  
Konu : Refahiye İlçesi, Çatalçam Köyü 104 Ada  
164 No.lu Parsel (Taşınmaz Üzerinde GES  
Yapımı) Hk.

08.02.2023

ÇİZGİ PLANLAMA

Atatürk Mah.Fevzipaşa Cad.Büyük Çarşı Kat: 3 No:309 Merkez/ Erzincan

İlgi : a) Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Müdürlüğünün 06.12.2022 tarihli ve E-73313303-230.04.02-7998205 sayılı yazısı.  
b) Çizgi Planlama'nın 19.01.2023 tarihli ve sayılı yazısı.

İlgi (a) ve (b) yazılarınız gereği; İlimiz **Refahiye İlçesi, Çatalçam Köyünde** bulunan **104 Ada 164 no.lu 72.367,94 m<sup>2</sup> yüzölçümlü taşınmaz** üzerinde Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Üretim Tesisi Alanı (Güneş Enerji Santrali) Amaçlı Nazım ve Uygulama İmar Planı yapılarak tarım dışı amaçla kullanılmasında herhangi bir sakınca bulunup bulunmadığına yönelik talep etmiş olduğunuz kurum görüşümüze esas Bölge Müdürlüğü görüşü yazımız ekindedir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

Burhan DEDEOĞLU  
Şube Müdürü

Ek: 08/02/2023 tarihli E-79320015-756.99-3152268 sayılı yazı.

Dağıtım:

Bilgi:

Erzincan İl Tarım ve Orman Müdürlüğüne  
çizgi planlama  
Atatürk Mah.Fevzipaşa Cad.Büyük Çarşı Kat: 3  
No:309 Merkez/ Erzincan



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: ADBDD810-7045-4CC6-BE32-2D0D7EB8DB39 Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/devlet-su-isleri-ebys>

Adres: Fevzipaşa Cad. Terminal Kavşağı / ERZİNCAN  
Telefon: 0 446 224 1600  
Faks: 0 446 214 3899  
KEP Adresi : [dsi.gnlmud@hs01.kep.tr](mailto:dsi.gnlmud@hs01.kep.tr)

Bilgi için: Cemile MAZLUM  
Teknisyen  
Telefon No: (446) 214 15 60-  
5526





T.C.  
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI  
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü  
8. Bölge Müdürlüğü



Sayı : E-79320015-756.99-3152268  
Konu : Erzincan ili Refahiye ilçesi, Çatalçam köyü, 104 Ada 164 No.lu Parsel (GES Yapımı) Hk.

ACELE  
08.02.2023

82. ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 15.12.2022 tarihli ve E-28880032-756.99[756.99]-2973388 sayılı yazınız.

İlgi yazı ile Erzincan ili Refahiye ilçesi, Çatalçam köyünde bulunan 104 ada 164 parsel no.lu 72.367,94 m<sup>2</sup> yüzölçümlü taşınmazda Güneş Enerji Santrali (GES) yapılarak tarım dışı amaçla kullanılmasına esas olmak üzere kurum görüşümüz talep edilmektedir.

Konu Bölge Müdürlüğümüz tarafından incelenmiş olup;

Erzincan ili Refahiye ilçesi, Çatalçam köyünde bulunan 104 ada 164 parsel no.lu 72.367,94 m<sup>2</sup> yüzölçümlü taşınmazda Güneş Enerji Santrali (GES) yapılarak tarım dışı amaçla kullanılmasında; kuru ve baz akışlı dere yataklarına müdehale edilmemesi, serbest akışın engellenmemesi kaydıyla kurumumuzca sakınca bulunmamaktadır.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Yaşar KARAGÖZ  
Bölge Müdür Yardımcısı

