

**ERZİNCAN İLİ MERKEZ İLÇESİ BEŞSARAY KÖYÜ
İ42-C-04-C-4-A PAFTA 107 ADA 55 PARSELE AİT İMAR
PLANINA ESAS JEOLojİK VE JEOTEKNİK ETÜT RAPORU**



ERZİNCAN

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

2022

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

Müellifiği Üstlenilen Rapora Ait Bilgiler

Raporun Adı : Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü İ42-C-04-C-4-A Pafta 107 Ada 55 Parsele
ait İmara Esas Jeolojik - Jeoteknik Etüt Raporu
İl / İlçe : Erzincan / Merkez
Pafta / Ada / Parsel No : İ42-C-04-C-4-A / 107 / 55
Raporun Türü : İmara Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu

Yukarıdaki bilgilere sahip raporun müellifiğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim.

Rapor Müellifi

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail İsmail DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat 3 No:312
Geni : 0542 - 324 82 62 ERZINCAN
EYVD : 336 074 2019 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

TAAHHÜTNAME	
Proje Müellifi	
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
Müellifiği Üstlenilen Proje	
Raporun Adı	: Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü İ42-C-04-C-4-A Pafta 107 Ada 55 Parsele ait İmara Esas Jeolojik - Jeoteknik Etüt Raporu
İl / İlçe	: Erzincan / Merkez
Pafta / Ada / Parsel No	: İ42-C-04-C-4-A / 107 / 55
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>Proje Müellifi</p> <p>İÇİŞİ YERALTI ARAŞTIRMALARI ERZİNCAN ETÜDÜ Jeofizik Müh. Furkan Süleyman DEMİREL Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No: 312 ERZİNCAN Fevziye Sok. D. 285 034 45 05 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>	

Erzincan İli Merkez İlçesi Beysaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar
Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	I
TABLolar DİZİNİ.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
I. AMAÇ VE KAPSAM.....	1
II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ.....	I
II.1. MEKANSAL BİLGİLER-COĞRAFI KONUM.....	1
II.2. İKLİM VE BITKİ ÖRTÜSÜ.....	4
II.3. SOSYO-EKONOMİK DURUM.....	4
II.4. ARAZİ, LABORATUVAR, BÜRO ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ VE EKİPMANLAR.....	4
II.4.1. ARAZİ ÇALIŞMALARI.....	4
II.4.2. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI.....	5
II.4.3. BÜRO ÇALIŞMALARI.....	6
II.4.4. KULLANILAN EKİPMANLAR.....	6
III- İNCELEME ALANININ MEVCUT PLAN, YAPILAŞMA DURUMU VE DİĞER ÇALIŞMALAR.....	6
III.1. TÜM ÖLÇEKLERDE MEVCUT PLAN DURUMU VE MEVCUT YAPILAŞMA.....	6
III.2. MEVCUT PLANA ESAS YERBİLİMSSEL ETÜTLER, SAKINCALI ALANLAR – AFETE MARUZ BÖLGELER.....	6
III.3. TAŞKIN SAHALARI, SİT ALANLARI, KORUMA BÖLGELERİ VB.....	7
III.4. DEĞİŞİK AMAÇLI ETÜTLER VE VERİLERİ.....	7
IV. JEOMORFOLOJİ.....	9
V. JEOLojİ.....	10
V.1. GENEL JEOLojİ.....	10
V.1.1. STRATİGRAFI.....	12
V.1.2. YAPISAL JEOLojİ.....	15
V.2. İNCELEME ALANININ JEOLojİSİ.....	16
VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ.....	16
VI.1. SONDAJLAR.....	17
VI.2. ARAZİ DENEYLERİ.....	17
VI.2.1. STANDART PENETRASYON DENEYLERİ.....	17
VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ.....	18
VII.1. ZEMİN İNDEX-FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ.....	18
VII.2. ZEMİNLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ.....	18
VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR.....	19
VIII.1. SİSMİK ÇALIŞMA.....	19
VIII.2. REZİSTİVİTE (DÜŞEY ELEKTRİK SONDAJ):.....	22
IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ.....	24
IX.1. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI.....	24

**Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar
Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu**

IX.1.1. ZEMİNTÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI.....	24
IX.2. MÜHENDİSLİK ZONLARI VE ZEMİN PROFİLLERİ.....	27
IX.3. ZEMİNİN DİNAMİK-ELASTİK PARAMETRELERİ.....	28
IX.4. ŞIŞME-OTURMA VE TAŞIMA GÜCÜ ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME.....	32
IX.5. KARSTLAŞMA.....	36
X. HİDROJEOLOJİK ÖZELLİKLER.....	36
X.1. YER ALTI SUYU DURUMU.....	36
X.2. YÜZEY SULARI.....	36
X.3. İÇME VE KULLANMA SUYU.....	36
XI. DOĞAL AFET TEHLİKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	36
XI.1. DEPREM DURUMU.....	36
XI.1.1. BÖLGENİN DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK ANALİZİ.....	37
XI.1.2. AKTİF TEKTONİK.....	43
XI.1.2.1. Kuzey Anadolu Fayı (KAF).....	44
XI.1.2.2. Ovacık Fayı.....	45
XI.1.2.3. Pulümür Fayı.....	45
XI.1.2.4. Tercan Fayı.....	45
XI.1.2.5. Nazimiye Fayı.....	46
XI.1.3. SIVILAŞMA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME.....	46
XI.1.4. ZEMİN BÜYÜTMESİ VE HAKİM PERİYODUNUN BELİRLENMESİ.....	46
XI.2. KÜTLE HAREKETLERİ (ŞEV DURAYSIZLIĞI).....	47
XI.3. SU BASKINI.....	47
XI.4. ÇIĞ.....	47
XI.5. DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN, KARSTLAŞMA, TSUNAMİ, TIBİ JEOLOJİ.....	47
VB.) VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	47
XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	47
XII.1. ÖNLEMLİ ALANLAR (ÖA).....	47
XII.1.1. ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) : ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE ŞIŞME, OTURMA AÇISINDAN SORUNLU ALANLAR.....	47
XII.1.1.1. ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) : YÜKSEK YERALTI SU SEVİYESİ, DENİZ SUYU GİRİŞİMİ V.B. SORUNLU ALANLAR.....	48
XIII. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
XIV. KAYNAKLAR.....	53
XV. EKLER.....	54

**Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parcele Ait İmar
Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu**

TABLolar DİZİNİ

TABLO 1: İNCELEME ALANI KOORDİNE ÖZET ÇİZELGESİ (ITRF 96-3°).....	3
TABLO 2: İŞ ZAMAN ÇİZELGESİ	4
TABLO 3: SONDAJ KUYULARI, DERİNLİK, BİRİM VE KOORDİNAT ÇİZELGESİ (ITRF 96-3°).....	5
TABLO 4: İNCELEME ALANINDA YAPILAN JEOFİZİK ÇALIŞMALAR	5
TABLO 5: YAPILAN LABORATUVAR DENEYLERİ VE SAYISI	5
TABLO 6: TOPOĞRAFİK EĞİM YÜZDESİ VE EĞİM TANIMI	9
TABLO 7: SONDAJ KUYULARI, DERİNLİK, BİRİM VE KOORDİNAT ÇİZELGESİ (ITRF 96-3°).....	17
TABLO 8: ATTERBERG LİMITLERİ, DOĞAL SU MUHTEVASI, DBHA, ELEK ANALİZİ VE ZEMİN SINIFI DENEY TABLOLARI.....	18
TABLO 9: ZEMİNİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ	18
TABLO 10: JEOFİZİK ARAZI ÇALIŞMALARININ SAYISI VE UZUNLUKLARI	19
TABLO 11: ÖLÇÜM NOKATALARINA AİT KOORDİNAT ÇİZELGESİ.....	21
TABLO 12: P TİPİ DALGA HIZLARI İLE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN MODÜL DEĞERLERİ (DİLOĞİN, 1989).....	21
TABLO 13: ZEMİNLERİN PLASTİKLİK TANIMLARI VE KURU MUKAVEMETLERİ (SOWERS, 1979).....	24
TABLO 14: ZEMİNLERİN SIKIŞABİLİRLİĞİ (SOWERS, 1979)	25
TABLO 15: ZEMİNLERİN KIVAMLILIK İNDİSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI (ULUSAY, 2001).....	25
TABLO 16: SIVILIK İNDİSİ DEĞERİ İLE KIVAM İLİŞKİSİ (BOWLES, J.E., 1984).....	26
TABLO 17: ZEMİNİN LİKİTLİLİK VE KIVAM HESAPLAMALARI TABLOSU.....	26
TABLO 18: ZEMİN SINIFI (DBYBHY 2019).....	27
TABLO 19: ELASTİSİTE MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990).....	29
TABLO 20: POISSON SINIFLAMASI VE HIZ ORANI KARŞILAŞTIRMASI (KEÇELİ, 1990).....	30
TABLO 21: KAYMA MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990).....	30
TABLO 22: BULK MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990).....	31
TABLO 23: ZEMİN BİRİMLERİNİN YOĞUNLUK SINIFLAMASI: (KEÇELİ, 1990).....	31
TABLO 24: YAPI PERİYODU T ₀ İÇİN ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU. (KEÇELİ, 1990).....	32
TABLO 25: ŞİŞEN ZEMİNLERİN SINIFLAMASI (O'NEIL VE POORMOAYED 1980).....	33
TABLO 26: YAPI TEMELLERİNDE İZİN VERİLEN MAKSİMUM OTURMA MİKTARI (YAPILARIN PROJELENDİRİLMESİNDE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ DR. ERDAL ŞEKERCİOĞLU. SAYI: 187, TABLO: 7.15).....	33
TABLO 27: PÜRÜZLÜ TABANLI TEMEL İÇİN TERZAGHI TAŞIMA GÜCÜ KATSAYILARI (GENEL KAYMA KIRILMASI İÇİN).....	34

✓

**Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar
Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu**

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL 1:İNCELEME ALANINA AIT UYDU GÖRÜNTÜSÜ	2
ŞEKİL 2:İNCELEME ALANINA AIT YER BULDURU HARİTASI	2
ŞEKİL 4:İNCELEME ALANININ ÇEVRE DÜZENİ PLANINDAKİ KONUMU(www.csb.gov.tr)	8
ŞEKİL 5: İNCELEME ALANINA AIT UYDU GÖRÜNTÜ	9
ŞEKİL 6:İNCELEME ALANINA AIT GENEL JEOLJİ HARİTASI (JEOLJİ HARİTASI MTA, 2008)	11
ŞEKİL 7:İNCELEME ALANININ GENELLEŞTİRİLMİŞ STRATİGRAFİK DİKME KESİTİ	14
ŞEKİL 8: ERZİNCAN HAVZASININ ÇEVRESİNDEKİ ETKİN FAYLAR	15
ŞEKİL 9: SONDAJ NOKTALARINI GÖSTEREN UYDU GÖRÜNTÜSÜ	16
ŞEKİL 10:JEOFİZİK ÇALIŞMALAR LOKASYON HARİTASI	19
ŞEKİL 11: BÜROYA AIT AMBROGEO SİSMİK CİHAZ	20
ŞEKİL 20: İNCELEME ALANINA AIT JEOLJİK KESİT	28
ŞEKİL 21: TÜRKİYE'NİN DEPREM TEHLİKESİ HARİTASI	37
ŞEKİL 22: ÇALIŞMA ALANININ 100 KM YARIÇAPINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLER	38
ŞEKİL 23: ERZİNCAN İLİ VE YAKIN CİVARININ SİSMOTEKTONİĞİNİ 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)	44

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsel Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

I. AMAÇ VE KAPSAM

Bu çalışmanın amacı, Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parselde bulunan alanın incelenerek imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun hazırlanmasıdır. İnceleme alanına konut yapılması planlanmaktadır.

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.

10-11.09.2022 tarihinde yapılan arazi çalışmalarını takiben büro çalışmaları yapılmıştır. İnceleme alanında 2 adet sondaj kuyusu, 2 adet Sismik ve 2 adet Rezistivite çalışmaları 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 raporimar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu olarak hazırlanmıştır.

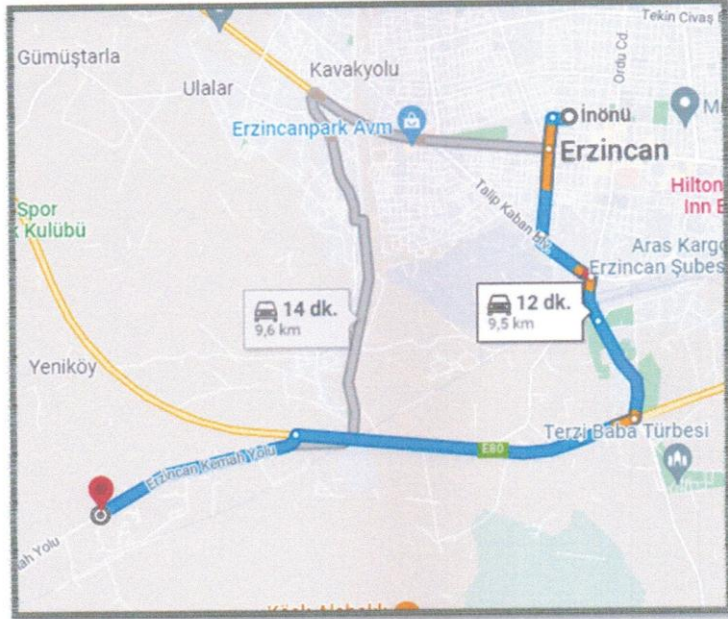
II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

II.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parselde yer almaktadır. İnceleme alanı yaklaşık 0,5 hektarlık alanı kapsamaktadır. Erzincan'a yaklaşık 9,5 km. uzaklıktadır. İnceleme alanına ait uydu görüntüsü Şekil 1 ve yer buldurü haritası Şekil 2 de verilmiştir.



Şekil 1: İnceleme Alanına Ait Uydur Görüntüsü



Şekil 2: İnceleme alanına Ait yer Bulduru Haritası

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar
Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Köşe No	Y	X	Pafta
1	536665.335242626	4397536.00513845	I42-c-04-c-4-a
2	536636.11041566	4397550.30003332	I42-c-04-c-4-a
3	536617.223616808	4397554.65136268	I42-c-04-c-4-a
4	536612.95711682	4397550.1897606	I42-c-04-c-4-a
5	536616.445390524	4397537.99283029	I42-c-04-c-4-a
6	536616.545840383	4397516.89719542	I42-c-04-c-4-a
7	536614.920645422	4397498.01398795	I42-c-04-c-4-a
8	536614.999943657	4397481.35954035	I42-c-04-c-4-a
9	536626.16908066	4397476.97144222	I42-c-04-c-4-a
10	536639.910845328	4397472.59561732	I42-c-04-c-4-a
11	536655.372995741	4397467.11769532	I42-c-04-c-4-a
12	536674.297096856	4397454.99438332	I42-c-04-c-4-a
13	536675.149341922	4397456.10876948	I42-c-04-c-4-a
14	536681.109754365	4397465.01977187	I42-c-04-c-4-a
15	536690.479115737	4397478.38833024	I42-c-04-c-4-a
16	536701.558217562	4397492.87538232	I42-c-04-c-4-a
17	536710.932809375	4397505.1336701	I42-c-04-c-4-a
18	536694.565477195	4397520.60005763	I42-c-04-c-4-a
19	536665.335242626	4397536.00513845	I42-c-04-c-4-a

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

11.2. 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.

11.3. Sosyo-Ekonomik Durum

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

11.4. Arazi, Laboratuvar, Büro Çalışma Yöntemleri ve Ekipmanlar

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

Tarih	İş Tanımı
10.09.2022	SK1,2 Sondaj Çalışması
11.09.2022	Jeofizik Çalışmalar
22.09.2022	Numunelerin Laboratuvara Gidişi
20.10.2022	Laboratuvar Rapor Tarihi

Tablo 2: İş Zaman Çizelgesi

11.4.1. Arazi Çalışmaları

İnceleme alanı ve çevresi jeolojik gözlemler, 2 adet sondaj kuyusu, 2 adet Sismik ve 2 adet 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.

10-11.09.2022 tarihinde tamamlanan çalışmalar; arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada incelenebilir. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularının derinlikleri 15 metredir.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Kuyu No	Derinlik (m)	Birim	Form.Adı	X	Y
SK-1	0,00-0,30	Bitkisel Toprak	Alüvyon (Qal)	4397490,044	536681,205
	0,30-7,50	Kil			
	7,50-9,50	Kumlu Siltli Kil			
	9,50-15,00	Kil			
SK-2	0,00-0,30	Bitkisel Toprak		4397520,114	536628,582
	0,30-7,50	Kil			
	7,50-9,50	Kumlu Siltli Kil			
	9,50-15,00	Kil			

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

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

ÇALIŞMA ADI	ADET
Sismik	2
Rezistivite	2

Tablo 4: İnceleme alanında yapılan jeofizik çalışmalar

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 ve direk kesmedeneyi 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 yönlere 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, Merkez İlçesi, Beşsaray köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ada 55 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 Planına Esas Yerbilimsel Etütler, Sakıncalı Alanlar – Afete Maruz Bölgeler

İnceleme alanında daha önceden yapılmış imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu yoktur. İnceleme alanında afete maruz bölge ve sakıncalı alan kararı yoktur.

III.3. Taşkın Sahaları, Sıt Alanları, Koruma Bölgeleri vb.

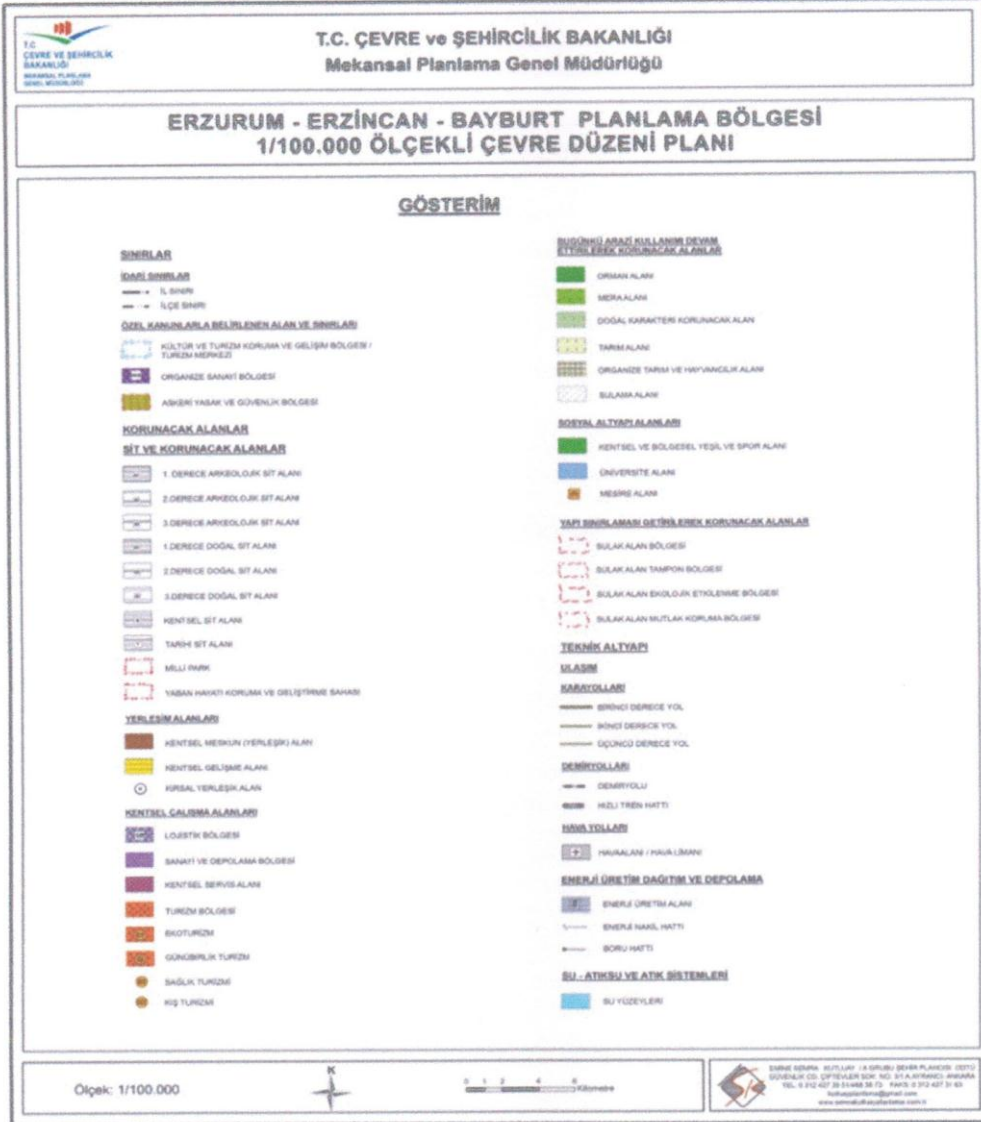
İnceleme alanında taşkın sahaları, sıt alanları, koruma bölgeleri vb. gibi alan kararı alınmamıştır. Planlama aşamasında ilgili kurumlardan gerekli bilgi ve güncel görüşler alınmalıdır.

III.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri

İnceleme alanında daha önceden yapılmış maden arama vb. diğer bilimsel çalışmalar bulunmamaktadır. MTA tarafından 2008 yılında İ42 1/100.000 ölçekli Genel Jeoloji Haritası yapılmıştır. Çalışmalarımız esnasında bu haritadan geniş ölçüde yararlanılmıştır.



Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu



Şekil 3: İnceleme Alanının Çevre Düzeni Planındaki Konumu (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. Etrafı yüksek dağlarla çevrilidir. Morfolojik olarak 1150 metre rakımlı olan saha kuzey, güney ve batıya gidildikçe 2000 – 2500 metrelere kadar yükselir.

İnceleme alanının eğimi %0-10 olarak hesaplanmıştır. **Yumuşak 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

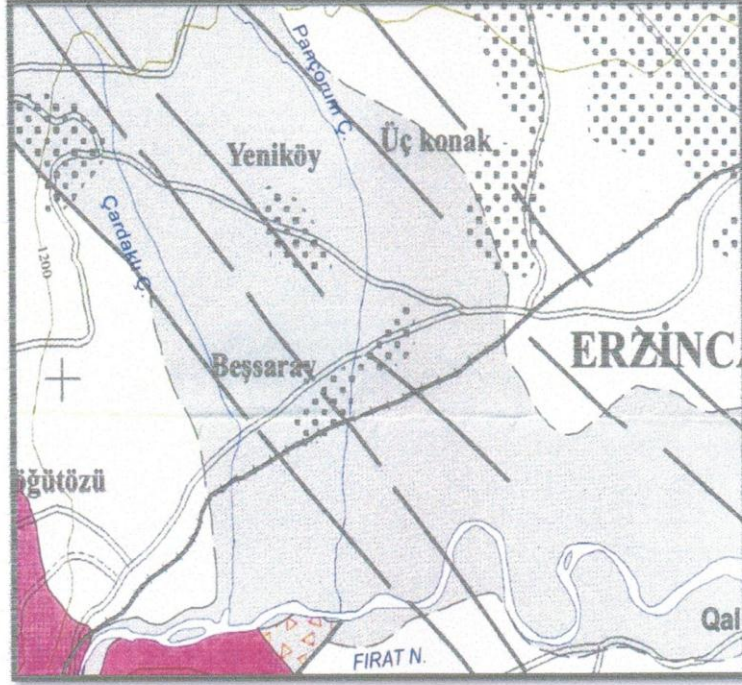
V. JEOLOJİ

V.1. Genel Jeoloji

Erzincan-İ42 paftasında tersiyer yaşlı birimlerin tabanında Erken Paleozoyik yaşlı Hınıs metaofiyoliti/ofiyoliti, Geç Paleozoyik – Mesozoyik yaşlı Anadolu Volkano-sedimanter serisi, metamorfik kayalar, Mesozoyik yaşlı Munzur kireçtaş ve formasyonlar yer alır.

Metaofiyoliti/ofiyolit, Anadolu Volkano-sedimanter serisi metamorfik kayalar ve Munzur kireçtaşları üzerine geç Maastrichtiyen-Erken eosen yaşlı Elmalı, Erken-Orta Eosen yaşlı Navru, Orta-geç Eosen yaşlı kolu, Orta Eosen-Erken Miyosen yaşlı balpayam Oligosen-Erken Miyosen yaşlı mollakulaçdere ve erken miyosen yaşlı Adilcevaz formasyonlarınaçısal uyumsuzlukla gelir. Söz konusu tüm bu formasyonları ise Erken Pliyosen yaşlı Hamurpetvolkanitleri, Pliyosen yaşlı yolüstü formasyonu ve Kuvarterner yaşlı kırıntılılar (Kil, Kum, Çakıl) stratigrafi birimleri ayrı ayrı uyumsuzluklarla örter.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu



HARİTA BİRİMLERİNİN AÇIKLAMASI
DESCRIPTION OF MAP UNITS

	Albüven Altuvum
	Heyelan dökmülüsü ve yamaç molozu Landslide waste and slope debris
	Yolüstü formasyonu: Çakıllı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, kilitaşı, marl, göbeç kireçtaşı, tüllü, aglomera Yolüstü formation: Conglomerate, sandstone, siltstone, mudstone, claystone, marl, belemnite limestone, tuff, agglomerate
	Anadolu volkano-sedimantar serisi: Derin deniz petajik çökeltiler, radyolarit, çört, spilit, basalt, andezit, diabi-riyolit, piroklastik kayalardan oluşur. Yer yer petelik, psamitik kökaneli ince ve kaba kırıntılardan oluşur. Yer yer de yerli ve yabancı (kıvrılma) ofiyolit ofiyolitleri ile ilişkili yaşlarda ilkesel ilişkili kireçtaşı ve metamorik serpiye ve bölümler içerir. Birim, baz kısımlarda bloklu (veya az bloklu) fly veya ince kaba kırıntılardan oluşurken, bazı bölgelerde çok bloklu volkanik veya volkanometalik birer katman oluşur. Anatolian volcano-sedimentary series: Deep sea pelagic sediments, radiolarite, chert, spilit, basalt, andesite, diabi-riyolit, pyroclastic rocks. Locally consists of fine and coarse clastics with pelitic and psamitic origin. Also, locally includes endogenic and exogenic (limestone) ophiolite ophiolite together with various aged limestone and metamorphic level and parts with an initial relationship. The unit is composed of flysch or fine-coarse clastics with no blocks (or few blocks) in some parts, whereas it comprises a volcanic or volcano-sedimentary sequence with many blocks in some masses.

İŞARETLER / SYMBOLS

	Dokunak, yerli yaklaşıp dokunak Contact, approximately located contact
	Sınırma, yerli yaklaşıp sınırma Thrust, approximately located thrust
	Doğrultu sınırlı fay, yerli yaklaşıp doğrultu sınırlı fay Strike slip fault, approximately located strike slip fault
	Tanımlanmamış fay, yerli yaklaşıp tanımlanmamış fay Undefined fault, approximately located undefined fault
	Harifalık Lenticular
	Teknik ölçülme ve eğim Strike and dip of basin
	Devrik Overturned
	Birinci derece karayolu First grade highway
	Birinci derece karayolu Second grade highway
	Demiryolu Railway
	Herkesin yerli 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, manganolu 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 mercekler oluşturur. Gerek birime ait mikritik kireçtaşlanm (yerli) vegerekse 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 kırıntılarının egemen olduğu gözlenmiştir.

Yolüstü Formasyonu (ply)

Birim, Tarhan (1989a, 1991a, b) tarafından adlanmış ve tanımlanmıştır. Çakıltaşı, kumtaşı, siltaşı, çamurtaşı, marn, tüflü marn, kiltası, tüfit ve gölsel kireçtaşından oluşur. Yer yer kömür ve aglomera ara katkıları içerir. Formasyon gölsel ortamda çökelmiştir. Formasyonun taban bölümlerinde transgresyona ve tavan bölümünde de regresyona karşılık gelen kaba kırıntılı kayalar (çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı) gözlenir. Alt Pliyosen yaşlı Hamurpet lavını ve Üst Miyosen yaşlı Varto grubunu uyumsuzlukla örter. Formasyon ince-orta katmanlı olup, yatay katmanlardan oluşur.

Nakoman (1968), Karlıova havzasında gölsel ve kömür içerikli birimlerin varlığına değinmiştir. Kömürden tayin ettiği Polenlere dayanarak, kömür ara katkılı birimlere Orta-Üst Pliyosen yaşını vermiştir. Irrlitz (1967), Karasu (Erzurum) havzasındaki gölsel birimlerden Orta-Üst Pliyosen yaşını veren faunalara tayin etmiştir. Abich (1839, 1878), Osvald (1910, 1912) ve Lahn (1939) Karasu havzasındaki genç birimlerin tatlı su faunası olan Dreissena Polymorpha içerdiğini, söz konusu bu birimlerin Pliyosen veya Kuvaterner yaşlı olduklarına değinirler. Lange (1967) ise söz konusu bu birimlerin Pliyosen-Pleyistosen yaşlı olduklarına değinir. Karasu havzasında yüzeyleyen Yolüstü formasyonu Hınıs, Bulanık, Muş, Karlıova, Tekman, Erzincan, Aşkale, Tercan-Mercan, Elazığ ve Pasinler-Horasan havzalarında yüzeyleyen birimlerle yaşit ve eşdeğerdir.

Pasinler-Pekcecik (Erzurum) kömür işletmesinden alınan örneklerde aşağıdaki omurgalı fosilleri tayin edilmiştir. Clethfionomys sp., Mimomys sp., Socicidaegen et sp., Miomyscf. MimomysPliocaenicusindet, Stehlini (Tarhan ve diğ., 1992) fosillerine göre, Pliyosen olarak belirlenmiştir. Ancak, gerek Polen yaşları ve gerekse saha gözlem ve verileri ile formasyonunstratigrafik konumu göz önüne alınarak, Yolüstü formasyonuna Orta-Üst Pliyosen yaşı verilmiştir.

Hamzahaykoma Üyesi (plyha): Birim, ilk kez Tarhan (1989 a) tarafından adlandırılmış ve tanımlanmıştır. Bordo renkli çakıtaşı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı kayatürlerinden oluşur. Yolüstü formasyonunun taban konglomerasına karşılık gelir. Birime, Karaçayır formasyonu (Ağar, 1574), Kadıköy formasyonu (Yılmaz ve diğ. 1985; Yılmaz, 1985), Zöhrep formasyonu (Aktimur, 1986; Aktimur ve diğ., 1995) eşdeğerdir.

Yamaç Molozu ve Heyelan Döküntüsü (Qh/y)

Yamaç molozu genellikle yüksek ve dik tepelerin eteklerinde tutturulmamış köşeli blok ve çakıl boyutlarındaki kaya türlerinden oluşur. Heyelanlar; tüfit, tüf, kilitaşı ve marnlı birimlerde topografya eğimine bağlı olarak gelişmiştir. Heyelanların bir kısmının da aktif fay zonları boyunca geliştikleri gözlenmiştir. Özellikle Erzincan ovasının kenarlarını sınırlandıran aktif fay zonları boyunca yaygın geliştiği gözlenir.

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 Karsan 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. İnceleme alanının tamamı alüvyon birimi üzerinde yer almaktadır.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parselle Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

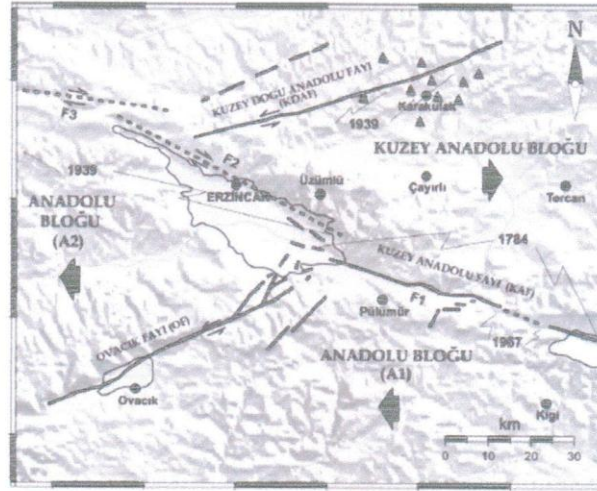
A. PALEOZOYİK - Ü. PALEOZOYİK - MESOZOYİK - DEVON - TRIYAS - PERM - TRIYAS	MESOZOYİK		TERSIYER		KUYA. SİSTEM		KAYATÜRÜ AÇIKLAMASI	FOSİL TOPLULUĞU
	DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS		
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Altyazı (Çal): Traverten (Çk). Yarıçaplı ve heyetli döğüntü (Çhy)	
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumsuzluk Çakıllı, kumtaşı, çamurtaşı, silttaşı, marn, gösnel kireçtaşı, tiftik ve aglomera Çakıllı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı	<i>Clostronomys</i> sp., <i>Miomomys</i> sp., <i>Soricoidae</i> gen et sp., <i>Miomomys</i> Pliocenicus, İndet, Stehlini
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumsuzluk Aglomera, kapılı, volk. breg, tift, lav ve ignin. Bazalt, bazaltik andezit, andezit Çakıllı, kumtaşı, çamurtaşı, piroklastik kayalar	<i>Myogypsinia</i> spp., <i>Amhistogina</i> spp., <i>Sphaerogypsinia</i> sp., <i>Myogypsinoides</i> sp., <i>Lepidocyclina</i> (L. Eulepidina) sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumsuzluk Resifal kireçtaşı, kumtaşı, çakıllı, tiftik	<i>Insect</i> gen. et sp., İndet, <i>Crocodylligen</i> . et sp., <i>Myogypsinoides</i> cf. <i>complanatus</i> , <i>Globigerinoides</i> cf. <i>trihabus</i> (REW) SCHLUMBERGER
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Marn, kilttaşı, kumtaşı, çakıllı, kireçtaşı, tiftik, jips ve volkanit	<i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HALME, <i>Mississippina</i> sp., <i>Cyclocypus</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Marn, kilttaşı, kumtaşı, çakıllı, kireçtaşı, tiftik, jips ve volkanit	<i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HALME, <i>Mississippina</i> sp., <i>Cyclocypus</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Lav ve piroklastik kayalar	<i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HALME, <i>Mississippina</i> sp., <i>Cyclocypus</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Çakıllı, kumtaşı, kilttaşı, tiftik, marn, lav ve piroklastik kayalar	<i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HALME, <i>Mississippina</i> sp., <i>Cyclocypus</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumsuzluk Çakıllı, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı	<i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HALME, <i>Mississippina</i> sp., <i>Cyclocypus</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Çakıllı, kumtaşı, kilttaşı, marn, kireçtaşı, tiftik, lav ve piroklastik kayalar	<i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HALME, <i>Mississippina</i> sp., <i>Cyclocypus</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Siltli-çörtül kireçtaşı, kalkeronit, kilttaşı, kumtaşı, arakatkılı	<i>Protoperonopsis striata</i> (Weynschenk), <i>Concospirulina basilensis</i> (MÖHLER), <i>Theumatopora parvovolutifera</i> RAINERI, <i>Kurnubia</i> sp., <i>Trocholites alpina</i> (LEUDOLD), <i>Capitonia alpina</i> LORENZ, <i>Trocholites carpathica</i> (MURGFILIP), <i>Berkerina</i> sp., <i>Dasycladacea</i>
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Çakıllı, kumtaşı, kilttaşı, marn, kireçtaşı, tiftik, lav ve piroklastik kayalar	<i>Vidulina martana</i> FARINACCI, <i>Involutina klassica</i> (JONES), <i>Lingulina tenera</i> BORNEMANN, <i>Trocholites graciosa</i> FRENTZEN, <i>Fronctularia</i> sp., <i>Ammonit</i> , <i>Gastropoda</i>
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Mermür, kilttaşı, rekristalize kireçtaşı	<i>Inoceramus balticus</i>
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Serisli-ıdırışık, mikagışık, kuvarsit, mermür, metakrinit, metabaziller	
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Şist, mermür, metakrinit ve metabaziller	
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Siltli-çört yumru ve arakatkılı kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı	<i>Agathammina</i> sp., <i>Solenopora</i> sp., <i>Trocholites</i> cf. <i>conica</i> Schlum., <i>Ammonit</i> sp., <i>Kurnubia Wellingsi</i> (Henson), <i>Nezzazata picardi</i> Henson, <i>Orbitolites</i> sp., <i>Orbitolites</i> , <i>Globotruncana helvetica</i> Boli
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Siltli-çört yumru ve arakatkılı kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı	<i>Mitza</i> ve <i>Leblina</i> ((Schubert), <i>Stramatolli</i> , <i>Cunopina</i> sp., <i>Glomospira</i> sp., <i>Ammodiscus</i> sp., <i>Inoceramus balticus</i>
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Serisli-ıdırışık, mikagışık, kuvarsit, mermür, metakrinit, metabaziller	<i>Tubertina</i> sp., <i>Eerlandia</i> sp., <i>Archeosphaera</i> sp., <i>Parathurammina</i> sp., <i>Paratikhinella</i> sp., <i>Bryozoa</i> , <i>Moravaminidae</i> , <i>Amphipora</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Serisli-ıdırışık, mikagışık, kuvarsit, mermür, metakrinit, metabaziller	<i>Glomospira</i> sp., <i>Ammodiscus</i> sp., <i>Involutina sinuosa</i> cf. <i>sinuosa</i> (Weynes), <i>Involutina</i> cf. <i>sinuosa</i> parvovolutifera (Oberth.), <i>Triyulina</i> cf. <i>oberthauseri</i> (Zann.-Brönn), <i>Orbitolites conoides</i> GRAS, <i>Globotruncana innoana</i> d'ORB, <i>Globotruncana stuarti</i> de LAPP, <i>Globigerina cretacea</i> GRAS, <i>Globotruncana</i> cf. <i>calcarata</i> CUSHMAN, <i>Globotruncana ventricosa</i> WHITE, <i>Marginebruncana coronata</i> BOLL, <i>Dicerinella</i> sp.
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Uyumsuzluk Metaperidotit, metapiroksenit, metabaziller, metalevha dayk karması (ayrılanmamış)	
DEVON - TRIYAS	PERM - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	DEVON - TRIYAS	Uyumluluk Metadunit, metaharzburğit, serpantin, listvonit	

Şekil 6: İnceleme alanının genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (Türkiye Jeoloji Haritaları MTA, 2008)

V.1.2 Yapısal Jeoloji

Erzincan Ovası paleotektonik açıdan Pontid, Torid ve Sakarya kıtasal bloklarının ve bunları ayıran ofiyolitik sütunların, neotektonik açıdan ise sağ ve sol yanal atımlı fayların birbirine kavuştuğu bir düğüm noktasında yer alır. Bölge paleotektonik evrimini Liyas öncesinde Paleo-Tetis ve onun yarıda 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-tektonik dönemde bölgede kaçma tektoniği etkin olmuş, farklı atım ve uzanımına sahip yanal atımlı faylar gelişmiştir (Barka ve Gülen, 1989).

Erzincan Ovası ve çevresinde hemen hemen yaşıtlı, ancak farklı doğrultularda üç grup yanal 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.

V.2 İnceleme Alanının Jeolojisi

İnceleme alanındaki arazinin tamamı **Afivyon (Qal)** formasyonuna ait kumlu siltli kil karışımı birimden oluşmaktadır.

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmalarında; **Sk-1 ve Sk-2**; 0,00 – 0,30 cm arası bitkisel toprak, 0,30 cm - 7,50 m arası kil, 7,50-9,50 siltli killi kum ve 9,50-15,00 kil birimleri geçilmiştir.

VI. JEOTEKNİK AMAÇLI SONDAJ ÇALIŞMALARI VE ARAZİ DENEYLERİ

İnceleme alanında 2 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj noktaları **şekil 9** da ve sondaj logları **ek 4** de verilmiştir.



Şekil 8: Sondaj noktalarını gösteren uydu görüntüsü

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

VI.1.Sondajlar

İnceleme alanında, 2 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	Bitkisel Toprak	Aliivyon (Qal)	4397490,044	536681,205
	0,30-7,50	Kil			
	7,50-9,50	Kumlu Siltli Kil			
	9,50-15,00	Kil			
SK-2	0,00-0,30	Bitkisel Toprak		4397520,114	536628,582
	0,30-7,50	Kil			
	7,50-9,50	Kumlu Siltli Kil			
	9,50-15,00	Kil			

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

VI.2. Arazi Deneyleri

İnceleme alanında 3 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	2-3-4	7	Kil	Aliivyon (Qal)
SK-1	3,00-3,45	5-6-8	14	Kil	
SK-1	4,50-4,95	8-9-10	19	Kil	
SK-1	6,00-6,45	10-13-15	28	Kil	
SK-1	7,50-7,95	13-17-20	37	Killi kum	
SK-1	9,00-9,45	11-11-12	23	Killi kum	
SK-1	10,50-10,95	15-15-21	36	Kil	
SK-1	12,00-12,45	18-19-22	41	Kil	
SK-1	13,50-13,95	20-21-24	45	Kil	
SK-1	15,00-15,45	24-29-30	59	Kil	
SK-2	1,50-1,95	3-4-4	8	Kil	
SK-2	3,00-3,45	6-7-9	16	Kil	
SK-2	4,50-4,95	7-10-11	21	Kil	
SK-2	6,00-6,45	9-12-14	26	Kil	
SK-2	7,50-7,95	12-15-19	34	Killi kum	
SK-2	9,00-9,45	10-11-12	23	Killi kum	
SK-2	10,50-10,95	13-14-22	36	Kil	
SK-2	12,00-12,45	17-18-19	37	Kil	
SK-2	13,50-13,95	20-22-25	47	Kil	
SK-2	15,00-15,45	22-27-29	56	Kil	

VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

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 (%)	#200 GEÇEN (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)	
SK-1	SPT	1,50-1,95	20,32	-	2,29	82,75	36,89	21,03	15,86	CL
SK-1	UD	2,00-2,50	19,77	1,87	4,01	83,70	41,54	18,73	22,81	CL
SK-1	SPT	4,50-4,95	21,12	-	3,00	85,13	40,05	20,33	19,72	CL
SK-2	UD	4,00-4,50	19,24	1,88	2,40	87,29	38,24	21,10	17,14	CL
SK-2	SPT	7,50-7,95	19,62	-	2,32	88,91	37,99	20,34	17,65	CL
SK-2	SPT	9,00-9,45	20,93	-	2,82	89,95	38,13	16,72	21,41	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 3 adet üç eksenli basınç deneyi yapılmıştır.

Kuyu No:	Derinlik (m)	Üç eksenli Basınç Deneyi		Form. Adı
		Q	C	
SK-1	2,00-2,50	7,2	0,52	Alüvyon (Qal)
SK-2	4,00-4,50	6,8	0,55	

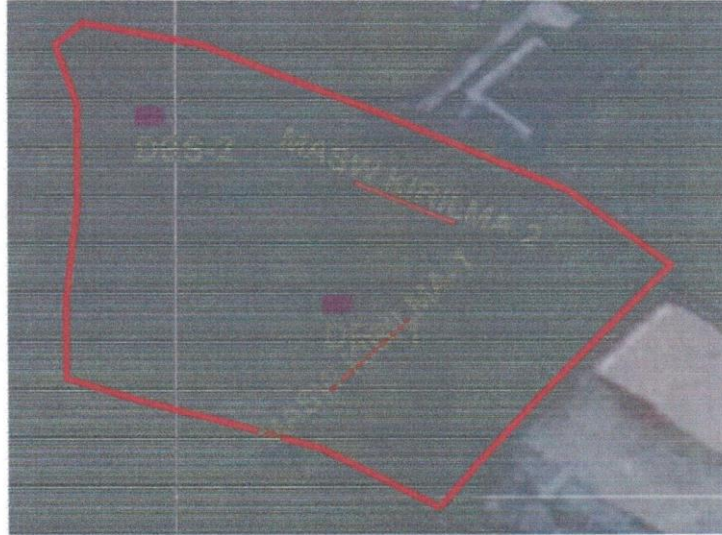
Tablo 9: Zeminin mekanik özellikleri

VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

İnceleme alanında 11.09.2022 tarihinde Jeofizik çalışmalar kapsamında 2 adet sismik ve 2 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	2 profil
b. Rezistivite	Arazi Üzerinde	2 profil

Tablo 10: Jeofizik Arazi Çalışmalarının Sayısı ve Uzunlukları



Şekil 9: Jeofizik çalışmalar lokasyon haritası

SİS-: Sismik profilleri

DES- : Rezistivite Ölçüm noktaları

VIII.1. Sismik Çalışma

Ambrogeo marka, 12 kanallı sinyaf biriktirmeli sismik cihaz ile 11.09.2022 tarihinde arasında jeofon aralığı 9 m ve offset uzunluğu 3 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 V_s , yoğunluk (ρ), V_{s30} , maksimum kayma modülü (g_{max}), young(elastisite) modülü (E_d), poisson oranı (ν), bulk modülü (K), sismik hız oranı (V_p/V_s) değeri hesaplanmıştır.

Sahada gerçekleştirilen, jeofizik çalışmalardan P ve S dalgası hızlarını belirlemeye yönelik olarak sismik kırılma çalışması yapılmıştır. Sismik kırılma ölçümleri 51 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 2 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 3 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

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

	ΣSERİM UZUNLUĞU (m)	OFSET (m)	JEOFON ARALIKLARI (m)	SERİM TARİHİ	SİSMİK SERİMLERİN BAŞLANGIÇ VE BİTİŞ YERİ KOORDİNATLARI		
						Y	X
SERİM 1	42	9	3	11.09.2022	Başlangıç	536656,862	4397478,946
					Bitiş	536665,397	4397493,758
SERİM 2	42	9	3	11.09.2022	Başlangıç	536676,551	4397513,671
					Bitiş	536660,761	4397521,844

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 birirlık
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 kayaların söküle birirlikleri (BİLGİN,1989)

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

PROFİL	TABAKALAR	P DALGA HIZI	SÖKÜLEBİLİRLİK
PROFİL 1	1.TABAKA	405	Çok Kolay
	2.TABAKA	800	Kolay
PROFİL 2	1.TABAKA	415	Çok kolay
	2.TABAKA	821	Kolay

Sismik S Dalgası (enine dalgalar)(Vs):

Enine dalgaların yayılımı sırasında elemanlarda şekil bozulmaları, yani açılarda değişim gözlenir. Bunun nedeni de dalga yayılımında parçacıkların titreşim doğrultusunu,

dalga yayılımı doğrultusuna dik olmasıdır. Sıvılarda rijitidomodülü $G=0$ olduğundan S dalgası yayılımını gerçekleştirmez. Normalde P dalgası ile S dalgası birlikte artıp birlikte azalım 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	V_{s30}	ZEMİN GRUBU
PROFİL 1	1.TABAKA	200	344	ZD
	2.TABAKA	385		
PROFİL 2	1.TABAKA	204	352	ZD
	2.TABAKA	395		

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

VIII.2. REZİSTİVİTE (DÜŞEY ELEKTRİK SONDAJİ):

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, kardiografi 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 SONDAJİ 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 öz direnç (rezistivite) özellikleri Schafumberger elektrot sisteminde düşey Jeoelektrik derinlik sondajları ile saptanmıştır. Çalışma sahasında 3 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=30 metre, toplam AB

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

aralığı 60 metre olarak alınmıştır. Alınan ölçülere ait görünür öz direnç değerleri, ölçü karnesi ve log-log kağıdı 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 3 adet DES ölçüsü değerlendirilmiş. Tüm değerler tabaka tabaka ele alınmış ve son olarak da yorumlama ve öneriler sunulmuştur.

KOORDİNATLAR		
	Y	X
DES-1	536656,146	4397497,920
DES-2	536626,076	4397536,581

DES-1:

TABAKA KALINLIKLARI (m)	GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ	
1	0,00-0,77	27,6	Nebati Toprak
2	0,77-1,66	6,88	Siltli kil
3	1,66-4,31	122	Çakıllı kumlu siltli kil
4	4,31-	5,22	Siltli kil

DES-2:

TABAKA KALINLIKLARI (m)	GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ	
1	0,00-0,529	31,4	Nebati Toprak
2	0,529-0,955	176	Siltli kil
3	0,955-2,69	28,8	Çakıllı kumlu siltli kil
4	2,69-	15,6	Siltli kil

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 2 adet sondaj kuyusu çalışmalarını verilerinden elde edilen jeoteknik veriler aşağıda özetlenmiştir. İnceleme alanında gözlenen birim Alüvyon (Qal)'na ait çakıllı kumlu siltli 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;

$$\text{SPT N } 30 = 7-59$$

+10nolu elek üstünde kalan dane yüzdesi = % 2,29-4,01

- 200 nolu elekten geçen dane yüzdesi = % 82,75-89,95

Kum yüzdesi = % 7,23-14,96

Likit Limit w_{LL} = % 36,89-41,54

Plastik Limit w_{PL} = % 16,72-21,10

Plastisite İndisi W_p = %15,86-22,81

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.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

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) = 405-415 m/s

Vp2 (boyuna dalga hızı) = 800-821 m/s

Vs1 (enine dalga hızı) = 200-204 m/s

Vs2 (enine dalga hızı) = 385-395 m/s

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

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

Sondaj No	Derinlik (m)	LL	Wn	PI	Kıvamlılık İndisi(Ic)	Sınıflama
SK-1	1,50	36,89	20,32	15,86	$I_c=(36,89-20,32)/15,86$ $I_c= 1,04$	Çok Sert
SK-1	2,00	41,54	19,77	22,81	$I_c=(41,54-19,77)/22,81$ $I_c= 0,95$	Sert
SK-1	4,50	40,05	21,12	19,72	$I_c=(40,05-21,12)/19,72$ $I_c=0,95$	Sert
SK-2	4,00	38,24	19,24	17,14	$I_c=(38,24-19,24)/17,14$ $I_c= 1,10$	Çok sert
SK-2	7,50	37,99	19,62	17,65	$I_c=(37,99-19,62)/17,65$ $I_c= 1,04$	Çok Sert
SK-2	9,00	38,13	20,93	21,41	$I_c=(38,13-20,93)/21,41$ $I_c= 0,80$	Sert

Kıvamlılık İndisi (Ic)	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:Zemilerin kıvamlılık indisine göre sınıflandırılması (ULUSAY, 2001)

Kıvamlılık indeksi hesabına göre zemin Sert ve çok Sert Kıvamdadır.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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

Sondaj No	Derinlik (m)	W_n	PL	PI	Zeminin likitlilik indeksi (IL)	Sınıflama
SK-1	1,50	20,32	21,03	15,86	$IL=(20,32-21,03)/15,86$ $IL= -0,04$	Çok Katı yada Sert
SK-1	2,00	19,77	18,73	22,81	$IL=(19,77-18,73)/22,81$ $IL= 0,05$	Plastik
SK-1	4,50	21,12	20,33	19,72	$IL=(21,12-20,33)/19,72$ $IL= 0,05$	Plastik
SK-2	4,00	19,24	21,10	17,14	$IL=(19,24-21,10)/17,14$ $IL= -0,10$	Çok Katı yada Sert
SK-2	7,50	19,62	20,34	17,65	$IL=(19,62-20,34)/17,65$ $IL= -0,04$	Çok Katı yada Sert
SK-2	9,00	20,93	16,72	21,41	$IL=(20,93-16,72)/21,41$ $IL= 0,20$	Plastik

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

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

Likitlilik indisi hesabı sonucuna göre zemin plastik ve Çok Katıya da Sert kıvamdadır.

Kuyu no	Derinlik (m)	W_n	Atterberg Limitleri			Plastiklik durumu	IC Değerleri	Kıvamlık İndeksi	IL Değerleri	Likitlilik İndeksi	Sıkışabilirlik	Formasyon
			LL (%)	PL (%)	PI (%)							
SK-1	1,50	20,32	36,89	21,03	15,86	Orta plastik	1,04	Çok sert	-0,04	Çok katı yada sert	Düşük sıkışabilir	Alüvyon (Qaf)
SK-1	2,00	19,77	41,54	18,73	22,81	Orta plastik	0,95	Sert	0,05	Plastik	Orta sıkışabilir	
SK-1	4,50	21,12	40,05	20,33	19,72	Orta plastik	0,95	Sert	0,05	Plastik	Orta sıkışabilir	
SK-2	4,00	19,24	38,24	21,10	17,14	Orta plastik	1,10	Çok sert	-0,10	Çok katı yada sert	Düşük sıkışabilir	
SK-2	7,50	19,62	37,99	20,34	17,65	Orta plastik	1,04	Çok sert	-0,04	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	
SK-2	9,00	20,93	38,13	16,72	21,41	Orta plastik	0,80	Sert	0,20	Plastik	Orta sıkışabilir	

Tablo 17:Zeminin likitlilik ve Kıvam Hesaplamaları tablosu

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 Metrede Ortalama		
		$(V_s)_{30}$ [m/s]	$(N_{60})_{30}$ [darbe / 30 cm]	$(C_u)_{30}$ [kPa]
ZA	Sağlam, sert kayalar	>1500	-	-
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760-1500	-	-
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış çok çatlaklı zayıf kayalar	360-760	>50	>250
ZD	Orta sıkı-sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180-360	15-50	70-250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak-katı kil tabakaları veya PI >20 ve w > % 40 koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ($C_u < 25$ kPa) içeren profiller	<180	<15	<70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler; 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaştırılabilir 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 30 ve jeofizik ölçümlerde Vs30 değerleri 360 m/sn'den daha düşük olduğundan zemin sınıfı **ZD** olarak değerlendirilmiştir.

IX.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

Zeminde Primer Dalga Hızı, $V_{p1} = 405-415$ m/sn değerler aralığında olup Zeminin Kazılabilirlik açısından çok Kolay kazılabilir durumunda bir zemin olduğu değerlendirilmiştir. $V_{p2} = 800-821$ m/sn aralığında olup Zeminin Kazılabilirlik açısından kolay kazılabilir bir zemin olduğu değerlendirilmiştir.

Zeminde Secunder dalga hızı $V_{s1} = 200-204$ m/s aralığında olup, zeminlerin sınıflandırılması **ZD** sınıflandırmasında, $V_{s2} = 385-395$ 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 2 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 eksenel 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 kg/cm²dir. 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- 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	1489	Zayıf
	2.TABAKA	6595	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	1361	Zayıf
	2.TABAKA	6987	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.

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

Poisson Oranı	Sıklık	Vp/Vs
0.5	Çıvık-sıvı	∞
0.4-0.49	Çok gevşek	∞-2.49
0.3-0.39	Gevşek	2.49-1.71
0.20-0.29	Sıksık 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	0,339	Gevşek
	2.TABAKA	0,349	Gevşek
PROFİL 2	1. TABAKA	0,341	Gevşek
	2.TABAKA	0,349	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 ayrıntıklarından 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/cm²'dir.

Kayma modülü iki farklı şekilde hesaplanır;

1) $\mu = d \cdot V_s^2$ formülünden hesaplanır. Burada $d = \gamma_n / g$ formülünden hesaplanır. $p = d = \rho \cdot g$ yoğunluk, $\gamma_n =$ Doğal (toplam) birim hacim ağırlık, $g =$ yerçekimi ivmesi(9.8m/sn²)dir.

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

G-max kayma modülü (kg/cm ²)	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 kayaların 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	556	Zayıf
	2.TABAKA	2444	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	582	Zayıf
	2.TABAKA	2589	Orta

Bulk Modülü (Saran esneklik direnci-k):

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

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

Bulkmodülü (m,Kg/cm ²)	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 kayaların 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	1539	Az
	2. TABAKA	7293	Az
PROFİL 2	1. TABAKA	1633	Az
	2. TABAKA	7733	Az

Yoğunluk: d (gr/cm³):

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

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

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 Poissonoran ve zeminlerin her bir tabaka için yoğunluk tanımlama özellikleri aşağıdaki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	YOĞUNLUK	TANIMLAMA
PROFİL 1	1. TABAKA	1,39	Düşük
	2. TABAKA	1,65	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	1,40	Orta
	2. TABAKA	1,66	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.

$$T_0 = 4h/V, (sn) \text{ ve } T_A = T_0/1.5 \text{ ve } T_B = T_0 * 1.5 (h=30 \text{ mt})$$

PROFİLLER	Zemin hakim titreşim periyodu (T_0)
PROFİL 1	0,56
PROFİL 2	0,55

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

$$T_A = 0,55/1,5 = 0,36 \text{ sn}$$

$$T_B = 0,55 * 1,5 = 0,81 \text{ sn}$$

$$0,36 < T < 0,81 \text{ aralığındadır.}$$

Temel Zemin Cinsi	T_0 (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_0 için Zemin Hakim Titreşim Periyodu. (KEÇELİ,1990)

PROFİL	TABAKALAR	EMNİYETLİ TAŞIMA GÜCÜ
PROFİL 1	1. TABAKA	1,37
	2.TABAKA	3,05
PROFİL 2	1. TABAKA	1,40
	2.TABAKA	3,15

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

Şişme potansiyeli

Laboratuar ortamında hazırlanan Na-kaolinitin plastik indeksi I olarak kabul edildiğinde çoğu şişen kilin plastik indeksi 50'den büyüktür. Bu nedenle PI şişen kiler için en önemli gösterge olarak kabul edilmektedir. Şişme potansiyeli Plastisite indeksi verilerine göre aşağıda değerlendirilmiştir. Likit Limit değerleri 36,89-41,54 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	ρ (toplam oturma)	δ (farklı oturmalar)
Münferit Temeller		
Killer	7.5 cm	4.5 cm
Kumlar	5.0 cm	3.2 cm
Radye Temeller		
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;

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

$$\Delta H = (0,3 * 5,30 * 100) / 30$$

$$\Delta H = 5,30 \text{ cm}$$

İnceleme alanı kumlu siltli kil birimlerinden oluşmaktadır. SPT değerlerine göre yapılan oturma hesabında ilk 3,00 m için zeminin oturma potansiyeli 5,30 cm olarak hesaplanmıştır.

Taşıma Gücü:

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Taşıma gücü hesabında,Üç Eksenli Basınç deneyi sonuçlarına göre zeminin oturum 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.

$$q_{net} = K1.c. N_c + \gamma1. D_f. N_q + K2. \gamma2. B. N_\gamma$$

qu= Temel Zeminin Taşıma Gücü	c = Temel Zeminin Kohezyonu
Df= Temel Derinliği	Ø = İçsel Sürtünme Açısı
B = Temel Genişliği	γ1= Top. Sev. Üzerindeki Zeminin Br. Hacim Ağ.
γ2= Tem. Sev. Altındaki Zeminin Br. Hacim Ağ.	Nc= Taşıma Gücü Faktörü
Nq= Taşıma Gücü Faktörü	Nγ= Taşıma Gücü Faktörü
K1, K2 = Temel Şekline bağlı katsayılar	

φ (derece)	N _c	N _q	N _γ	φ (derece)	N _c	N _q	N _γ
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 için Terzaghi Taşıma Gücü Katsayıları (Genel Kayma Kırılması için)

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Temel Taban Şekli	Şerit $L=\infty$	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;

K1	1	Ø	7 ⁰
K2	0,5	Nc	8,15
C	0,52	Nq	2
Df	200 cm	N _γ	0,27
γ1	0,00187	B	100 cm
γ2	0,00187		

$$(1*0,52*8,15) + (0,00187*200*2,00) + (0,5*0,27*100*0,00187)$$

$$4,23 + 0,74 + 0,02$$

$$q_{net} = 4,99 \text{ kg/cm}^2$$

SK-2 4,00m için;

K1	1	Ø	6 ⁰
K2	0,5	Nc	7,73
C	0,55	Nq	1,81
Df	400 cm	N _γ	0,20
γ1	0,00188	B	100 cm
γ2	0,00188		

$$(1*0,55*7,73) + (0,00188*400*1,81) + (0,5*0,20*100*0,00188)$$

$$4,25 + 1,36 + 0,01$$

$$q_d = 5,66 \text{ kg/cm}^2$$

IX.5. Karstlaşma

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

X. HİDROJEOLOJİK ÖZELLİKLER

X.1. Yer altı suyu durumu

Yapılan sondaj kuyusu çalışmasında yaklaşık 8,00 metrelerde yer altı suyuna rastlanmıştır.

X.2. Yüzeysel Suları

İnceleme alanında akar halde dere bulunmamaktadır. 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.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu



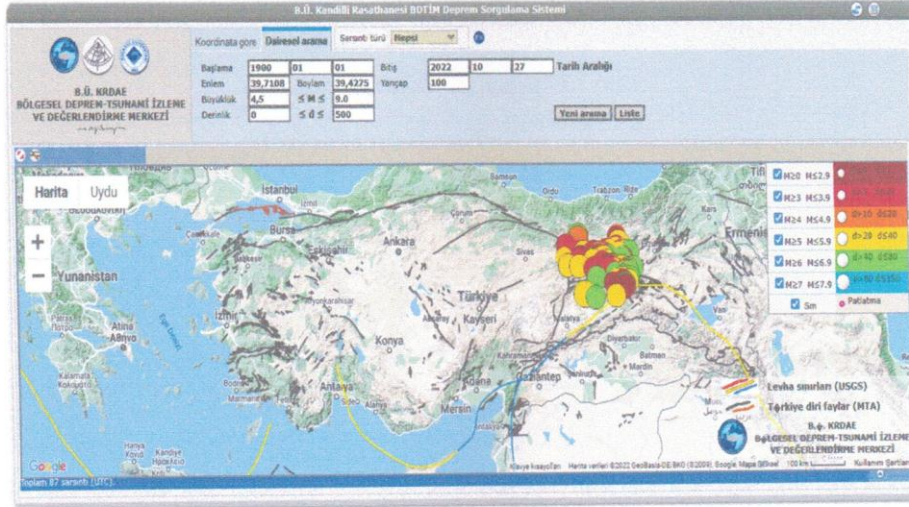
Şekil 12: Türkiye'nin deprem Tehlikesi Haritası

XL1.1. 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 sarsıntılaridir. Depremin büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, kırılma merkezinden uzaklaştıkça genelde düzenli olarak azalır. Ancak, bazen yerel jeolojik özelliklerden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu bozan unsur oluşturur ve kaynaktan uzak olunmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açar. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve yerel zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. 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 (Büyükaşkoğlu, 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, 39,72 Enlem ve 39,42 Boylamı merkez kabul edilerek 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 1900–2022 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.



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 $\log N = a - bM$ şeklinde bir ilişkinin bulunduğunu göstermiştir.

Bu bağlamda;

N : Birikimli deprem sayısı

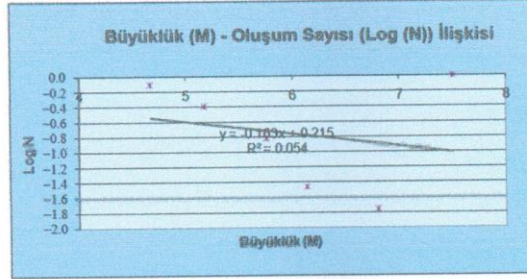
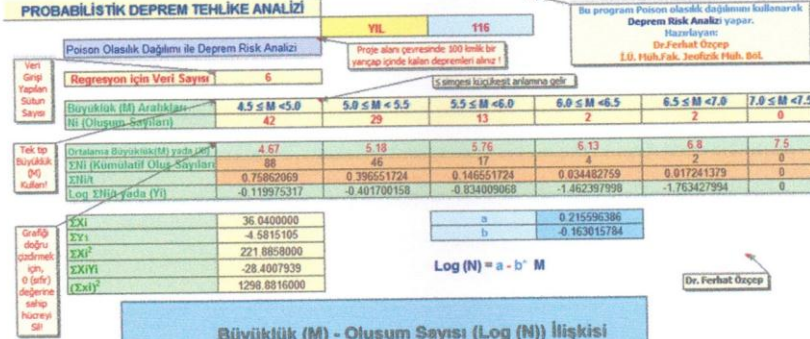
M : Magnitüd

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 1900–2019 tarihleri arasında meydana gelen, $M_s \geq 4.5$ olan depremler www.deprem.gov.tr web sitesinde yer alan Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi verilerinden temin edilerek depremler indirilmiş ve Çizelge 1.'de verilmiştir.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşarar Köyü 142-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parcele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Poisson Olasılık Dağılımı

N(M)	Büyüklik (M)	Rim = 1 - e ^{-λ(N/M)} * D				Ortalama Tekrarlama Periyodu (Yıl)
		D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	
0.393407	4.5	95.2	100.0	100.0	100.0	3
0.251488	5	91.9	100.0	100.0	100.0	4
0.208454	5.5	87.6	100.0	100.0	100.0	5
0.172783	6	82.2	100.0	100.0	100.0	6
0.143217	6.5	76.1	99.5	100.0	100.0	7
0.118710	7	69.5	99.7	100.0	100.0	8
0.098396	7.5	62.6	99.3	99.9	100.0	10

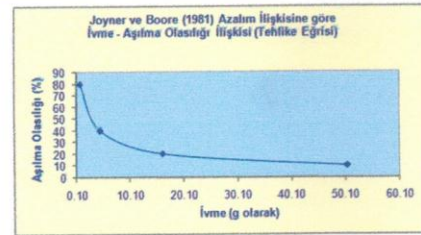
D (Yıl)	% Açılma Olasılığı	M (büyüklik)
50	29	16.7

Dr. Ferhat Özcep

Δ Episentral Uzaklık (km)	H ₀ odak Derinliği (km)
62	29

Ayrıntı analiz için İvme azalım eğrileri bölümü için mürşetiniz!

İvme (g)	Donovan(1973c)	Oliviera (1974)	Joyner ve Boore (1981)	Campbell (1997)	Ortalama	Tehlike Düzeyi
	7.58	44.76	16.03	81.45	37.45	Yüksek Tehlike



European Seismological Commission'a (ESC) Göre

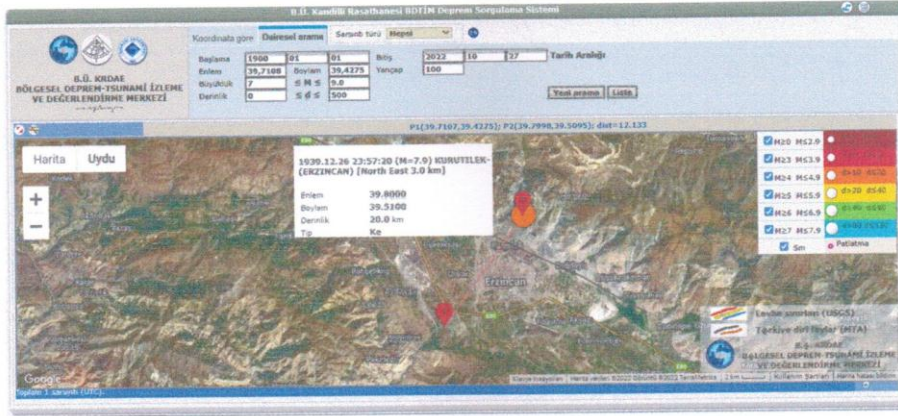
Tehlike Düzeyi	İvme Değeri
Düşük Tehlike	< 0,08g
Orta Tehlike	0,08g - 0,24g
Yüksek Tehlike	> 0,24g

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 magnitudlü 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 4 yıl, 5,5 büyüklüğünde meydana gelecek depremin periyodu 5 yıl, 6 büyüklüğündeki bir depremin 6 yıl ortalama tekraralama periyot değerleri vardır. Bölgenin fay haritasına bakıldığında küçük kırıklar gözlenmektedir. Bu kırıklarda en büyüğü 7.90 olan 1939 yılında bir deprem meydana gelmiştir.



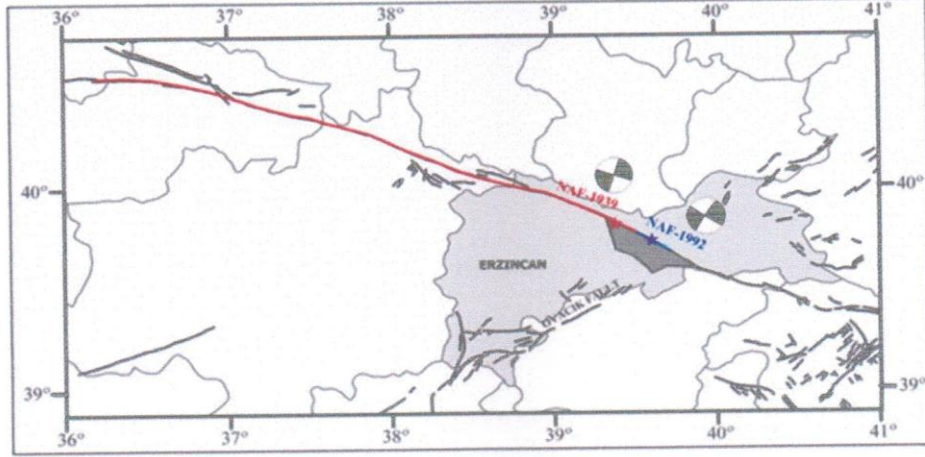
Poisson olasılık dağılımına göre **M 6.0** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 82,2; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 100; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100, ortalama tekrarlanma periyodu 6 yıl; **M 6.5** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 76,1; 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 7 yıl; **M 7.0** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 69,5; 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 8 yıl ve **M 7.5** ve büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 62,6; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 99,3; 75 yıl içerisinde olma olasılığı

yüzde 99,9 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ortalama tekrarlanma periyodu 10 yıl olarak bulunmuştur.

Poisson Olasılık Dağılımı'na göre 0.24 g den büyük olduğundan ve ivme değerlerine göre tehlike düzeyi inceleme aşamı 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.

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 kesişmektedir. 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 kırığı; 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 8 adet diri fay mevcuttur. Bunlar;

- Kuzey Anadolu Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık olarak 9 km dir.)
- Ovacık Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık olarak 27 km dir.)
- Pülümür Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 33 km' dir.)
- Tercan Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 53 km' dir.)
- Nazimiye Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 57 km' dir.)

XI.1.2.1 Kuzey Anadolu Fayı (KAF)

İnceleme alanının Kuzey Anadolu Fayına uzaklığı yaklaşık olarak 9 km dir.

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

KAF Sistemi, yüksek sismik aktivite göstermektedir. KAF, Karadeniz kıyılarına paralel olarak doğuda Karhova'dan, batıda Saros Körfezi'ne kadar uzanır ve Doğu Anadolu sıkışma bölgesini Ege-Kıbrıs yarımadasına 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 27 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.1.2.3 Pülümür Fayı

Bölge Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Doğu Anadolu Fayının (DAF) Karlıova'daki birleşme noktası batısında, Erzincan-Karlıova elazığ üçgeninin de yer almaktadır. Bu alan içerisinde 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 57 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.

XL.3 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 8,00 metrelerde yer altı suyuna rastlanıldığından dolayı inceleme alanında sıvılaşma problemine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

XL.4 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 şekline görülsede, 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 periyotuna bağlı olarak; alt titreşim periyot $TA=T_0/1,5$ ve üst titreşim periyodu $TB=T_0*1,5$ 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 $68.V,30^{-0,6}$ 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 %0-10 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle inceleme alanında aktif olarak heyelan, kaya düşmesi vb. herhangi bir kütle hareketliliği gözlenmemiştir.

XI.3. Su Baskını

İnceleme alanında akar ve kuru dere bulunmamaktadır.

XI.4. Çığ

İnceleme alanında çığ tehlikesi bulunmamaktadır.

XI.5 Diğer Doğal Afet Tehlikeleri (Çökme-Taşman, 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 Alüvyon (Qal)'a ait kumlu siltli kil karışımı birimlerden oluşturmaktadır.

İnceleme alanının eğimi %0-10 arasındadır. **Yumuşak eğimli alanlar** sınıflarına girmektedir. Bu alanda yapılan sondaj çalışmalarında yaklaşık 8,00 metrelerde yer altı suyuna rastlanılmıştır.

Alüvyon (QAI)'a ait birimlerden oluşan formasyonlar;Çok sert, sert ve Çok katı ya da Sert, plastik ve Orta sıkışabilir özelliğinde, Orta Plastik, Orta dayanımlıdır.

İnceleme alanında tanımlanan bu alanlar yerleşime uygunluk haritalarında **ÖA-5.1. (Önem 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 çevreleri 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 5.3 (ÖA-5.3) : Yüksek yeraltı Su Seviyesi, Deniz suyu girişi v.b. Sorunlu alanlar

İnceleme alanının jeolojisini **Alüvyon (QAI)'a** ait kumlu siltli kil karışımı birimlerden oluşturmaktadır.

İnceleme alanının eğimi %0-10 arasındadır. **Yumuşak eğimli alanlar** sınıflarına girmektedir. Bu alanda yapılan sondaj çalışmalarında yaklaşık 8,00 metrelerde yer altı suyuna rastlanılmıştır.

Alüvyon (QAI)'a ait birimlerden oluşan formasyonlar;Çok sert, sert ve Çok katı ya da Sert, plastik ve Orta sıkışabilir özelliğinde, Orta Plastik, Orta dayanımlıdır.

İnceleme alanında tanımlanan bu alanlar yerleşime uygunluk haritalarında **ÖA-5.3**.(Yüksek yeraltı su seviyesi, Deniz suyu girişi v.b. sorunlu alanlar) simgesiyle gösterilmiştir. Bu alanlarda alınacak önlemler;

- İnceleme alanında yapılan sondajlarda yer altı suyu tespit edilmiştir. Yeraltı suyunun ve mevsimsel yağışlara bağlı olarak oluşabilecek yüzey sularının, yerüstü ve yeraltı drenaj sistemlerinin oluşturularak, inceleme alanını oluşturan sahadan uzaklaştırılıp, yapılması ~~düşünülen bina temelleri ile irtibatının kesilmesi gerekmektedir. Yüzey selenmesine karşı DSİ görüşü dikkate alınmalıdır.~~
- İnceleme alanında zeminden alınan örneklerin laboratuvar sonuçları ışığında , zeminde şişme eylemi yüksek olup oturma eylemi daha sonra yapılacak olan binanın yüküne göre değişiklik göstermektedir.
- Daha sonra yapılması gerekli olan jeoteknik etüt çalışmasında binanın yüküne göre taşıma gücü karşılaştırılmalı ve buna göre iksa tedbirleri alınıp alınmayacağı ~~irdelenmeli.~~
- İnceleme alanında yapılacak her türlü temel ve yol kazısı sonrasında oluşacak şevler iksa sistemleri ile korunmalıdır.
- ~~Yapı temelleri farklı jeoteknik özellikteki birimlere oturtulmamalı, oturtulması gereken durumlarda zemin iyileştirme yöntemleri uygulanıp, oturmaya karşı zemin problemleri çözülmelidir.~~
- Yol altyapı, komşu parsel güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır.
- Her türlü yapı, „Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği“ ve „Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik“ hükümlerine mutlaka uyulmalıdır.
- Rapor içerisindeki hesaplama ve yorumlar sadece esas alınan temel türü ve boyutları için geçerli olduğu dikkate alınmalıdır. Bu değerler inceleme alanının genel özelliklerini yansıtmaktadır. Her türlü altyapı ve üst yapılarda mutlaka parsel bazlı zemin etütlerinde ayrıntılı olarak tüm hesaplamalar gerçek temel türü, boyutu ve derinlikleri için mutlaka yapılmalı, çıkan sonuçlara göre projeler üretilmelidir. Hiçbir suretle rapor içerisindeki veriler temel tasarıma esas veriler olarak kullanılmamalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu çalışmanın amacı; Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parselde bulunan alanın incelenerek imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun hazırlanmasıdır. İnceleme alanına konut yapılması planlanmaktadır.
2. İnceleme alanında açılan 2 adet sondaj kuyusu, 2 adet sismik ve 2 adet rezistivite çalışması yapılmıştır. Zemin dinamik parametrelerinin tespiti amacıyla, 42 m uzunluğunda 2 adet serilim boyunca Sismik çalışması yapılmıştır.
3. İnceleme alanımız %0-10 topografik eğime sahiptir. Yumuşak eğimli alanlar sınıfına girmektedir.
4. İnceleme alanımızı Alüvyon (Qal)'a ait kumlu siltli ki lirimleri temsil etmektedir.
5. Plastisite değerleri baz alınıp deney sonuç tabloları dikkate alındığında proje sahasında yer alan temel zeminleri Çok sert, Plastik ve Çok katı ya da Sert ve Plastik, 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
6. Dinamik zemin parametrelerine göre zemin hakim titreşim periyodu Profiller için 0,55 sn olarak bulunmuştur. Bina Amplifikasyon aralığı $T_{01}=0,36$, $T_{02}=0,81$ sn. olarak tespit edilmiştir.
7. Zeminin dinamik ve elastik parametreleri;
 - Zeminde Primer Dalga Hızı $V_{p1}= 400-415$ m/sn , $V_{p2}=800-821$ m/sn aralığında olup zeminin kazılabilirliği açısından çok kolay ve kolay kazılabilir bir zemin olduğu sonucuna varılmıştır.
 - Zeminde Secunder Dalga Hızı $V_{s1} = 200-204$ m/sn, $V_{s2} = 385-395$ m/sn aralığında olup zemin grubu bakımından ZD grubu zemin olarak belirlenmiştir.
 - Zemin Elastisite Modülü $E1= 1489-1561$ kg/cm² , $E2= 6595-6987$ kg/cm² 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 $G_1= 556-582$ kg/cm² , $G_2 =2444-2589$ kg/cm² olup yapılan sismik ölçümde birinci ve ikinci tabakanın zayıf ve orta olduğu sonucu bulunmuştur.

- Zemin Bulk Modülü $K_1= 1539-1633 \text{ kg/cm}^2$, $K_2=7293-7733 \text{ kg/cm}^2$ '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 $\mu_1 = 0,339-0,341$, $\mu_2 = 0,349$ 'dir. Poisson oranı, formasyonun enine birim değişmesinin, boyuna birim değişmesine oranı olarak tarif edilir. Zemin gevşek olarak bulunmuştur.
- Zeminin yoğunluğu $d_1 = 1,39-1,40 \text{ gr/cm}^3$, $d_2=1,65-1,66 \text{ gr/cm}^3$ olarak bulunmuştur.

8. Arazi üzerinde alınan 2 adet DES (Düşey Elektrik Sondajı) noktasında AB aralığı 60 metreye kadar açılım yapılmıştır. DES ölçümlerinde gözlenmiştir ki yeraltı yapısı yaklaşık yüzeye yakın bölgelerde Siltli kil yer alırken, daha derinlemesine inildiğinde çakıllı kumlu siltlikil olabileceği tahmin edilmektedir.

9. İnceleme alanında tanımlanan bu alanlar yerleşime uygunluk haritalarında **ÖA-5.1**.(Önem Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorunlu Alanlar) ve **ÖA-5.3** ((Yüksek yeraltı su seviyesi, Deniz suyu girişi v.b. 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.
- Kıfı 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 taşıtacağı 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.

Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray Köyü İ42-C-04-C-4-A pafta 107 ADA 55 Parsele Ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

ÖA-5.3 için:

- İnceleme alanında yapılan sondajlarda yer altı suyu tespit edilmiştir. Yeraltı sularının ve mevsimsel yağışlara bağlı olarak oluşabilecek yüzey sularının, yerüstü ve yeraltı drenaj sistemlerinin oluşturularak, inceleme alanını oluşturan sahadan uzaklaştırılıp, yapılması düşünülen bina temelleri ile irtibatının kesilmesi gerekmektedir. Yüzey sellenmesine karşı DSİ görüşü dikkate alınmalıdır.
- İnceleme alanında zeminden alınan örneklerin laboratuvar sonuçları ışığında , zeminde şişme eylemi yüksek olup oturma eylemi daha sonra yapılacak olan binanın yüküne göre değişiklik göstermektedir.
- Daha sonra yapılması gerekli olan jeoteknik etüt çalışmasında binanın yüküne göre taşıma gücü karşılaştırılmalı ve buna göre iksa tedbirleri alınıp alınmayacağı irdelenmeli.
- İnceleme alanında yapılacak her türlü temel ve yol kazısı sonrasında oluşacak şevler iksa sistemleri ile korunmalıdır.
- Yapı temelleri farklı jeoteknik özellikteki birimlere oturtulmamalı, oturtulması gereken durumlarda zemin iyileştirme yöntemleri uygulanıp, oturmaya karşı zemin problemleri çözülmelidir.
- Yol altyapı, komşu parsel güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır.
- Her türlü yapı, „Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği“ ve „Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik“ hükümlerine mutlaka uyulmalıdır.
- Rapor içerisindeki hesaplama ve yorumlar sadece esas alınan temel türü ve boyutları için geçerli olduğu dikkate alınmalıdır. Bu değerler inceleme alanının genel özelliklerini yansıtmaktadır. Her türlü altyapı ve üst yapılarda mutlaka parsel bazlı zemin etütlerinde ayrıntılı olarak tüm hesaplamalar gerçek temel türü, boyutu ve derinlikleri için mutlaka yapılmalı, çıkan sonuçlara göre projeler üretilmelidir. Hiçbir suretle rapor içerisindeki veriler temel tasarıma esas veriler olarak kullanılmamalıdır.

10. Erzincan İli, Merkez ilçesi Beşsaray köyünde yapılan bu çalışma, imar planına esas bir çalışma olup, zemin etüt raporu yerine kullanılmaz.

<p>Furkan Süleyman DEMİREL Jeofizik Müh. Oda Sicil No:6450</p>	<p>ACILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETÜDÜ Jeofizik Müh. Furkan Süleyman DEMİREL Ordu Cad. Samsun / Kat:3 No: 312 ERZİNCAN / Etiler / D. 285 034 45 06 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. Selimözü Mah. Kat 3 No:312 ERZİNCAN / Gsm : 0542 - 328 61 22 F.P.V.D. 338 074 1558 Oda Sicil : 1881A</p>
--	---	---	---

İLİ	ERZİNCAN
İLÇE	MERKEZ
BELDE	-
KÖY /MAH	BEŞSARAY KÖYÜ
MEVKİİ	-
PAFTA	İ42-C-04-C-4-A
ADA	107
PARSEL	55
PLAN/RAPOR TÜRÜ- ÖLÇEĞİ	İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK-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

Nihan YILMAZ
Jeofizik Mühendisi

22.11.2022

İlyas DAĞAŞAN
Jeoloji Mühendisi

22.11.2022

Bahadır KÖKÇEK
Jeoloji Mühendisi

22.11.2022

Mutlu ARSANTÜRK
İmar ve Planlama
Şube Müdürü

22.11.2022

Orhan AKBAKAYA
Çevre, Sanayi ve İklim Değişikliği
İl Müdürü Yardımcısı

22.11.2022

28.09.2011 gün ve 102732 sayılı
Genelge gereğince onanmıştır.

ONAY
22.11.2022

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

EKLER

EK-1
İNCELEME ALANINA AİT
UYDU GÖRÜNTÜSÜ



EK-2

LABORATUVAR SONUÇLARI



BMB ZEMİN YAP. MILZ. LAB. LTD. ŞTİ.
DENEY TOPLU SONUÇ FORMU



DENEY YAPITIRAN KURULUŞ :		DEMİREL MÜHENDİSLİK		RAPOR NO:		2022-1040		TARİH		20.10.2022										
Sayfa : 1 / 1		Ek :		NUMUNE GELİŞ TARİHİ :		22.09.2022		BAKANLIK RAPOR NUMARASI :		22.143467										
Proje Adı:		ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞARAY KOYU 107 ADA, 66 PARSEL		DENEY SONUÇLARI ÖZET TABLOSU		ODOMETRE (Benelux) TS EN ISO 17892-3		Hidrometre (TS EN ISO 17892-4)		*KAYADA TEK EKSENLİ BASINÇ (TS EN ISO)										
Kuyu / A.Ç. No	Örnek No	Derinlik (m)	Atterberg Limitleri (TS 1900-1)				Özgül Ağırlık (TS EN ISO 17892-2)	Serbest Basınç (TS 1900-2)	Üç Eksenli Basınç (u) (u) (TS 1900-2)	Direkt Kesme Kutulu (TS 1900-2)	Derece	Silt Oran	Kil Oran	NOKTA YAKU (TS 699)						
			LL	PL	PI	Br/İstisna Zemin Sınıfı									SU Oranı (%)					
SK-1	SPT	1,50	2,29	82,75	36,89	21,03	15,86	CIM	20,32	0,52	51,34	7,2								
SK-1	UD	2,00	4,01	83,70	41,54	16,73	22,81	CIM	19,77	1,67										
SK-1	SPT	4,50	3,00	85,13	40,05	20,33	19,72	CIM	21,12											
SK-2	UD	4,00	2,40	87,29	35,24	21,10	17,14	CIM	19,24	1,68										
SK-2	SPT	7,50	2,32	88,91	37,99	20,34	17,65	CIM	19,62											
SK-2	SPT	9,00	2,82	89,95	35,13	16,72	21,41	CIM	20,93											

Laboratuvarımız 4708 Sayılı Kanun Gereği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından verilen 21.06.2021 tarih 572 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi'ne 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 kâmen kopyalanamaz, değiştirilemez.

BMB ZEMİN YAPIMILZ LAB. LTD. ŞTİ.
Aydınlar Mahallesi Yağın Cad.
No:18/B Çankaya / ANKARA
Başkaert V.D.: 5370550533

DEMİREL MÜHENDİSLİK
S. SERDAR KAYA
S. Serdar KAYA
Laboratuvar Mühendisi
Jeolojik Mühendislik
Belge No: 14581

Demirel Mühendis
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİR
Ordu Cad. Selimoğlu Mahallesi Kat 3 No
Gsm : 0542 - 324 6 62 ERZİN

TEL: 0312) 453 27 68
FAX: 0312) 453 27 66

İBA YALÇIN CAD. 1918 DİKMEN/ANKARA



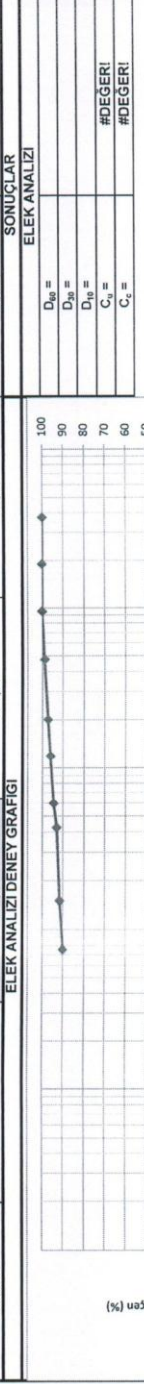
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No.:	2022-1040
İsyan / Owner	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ	Tarih / Date:	20.10.2022
Parça/Adap/Parsel	107 ADA 55 PARSEL	Bakanlık Rapor No.:	22143467
LOKASYON BİLGİLERİ			
Sondaj No:	SK-2	Deney Başlangıç Tarihi:	26.09.2022
Nüme No:	SPT	Deney Bitiş Tarihi:	29.09.2022
Derinlik (m):	9,00	Kuru Num. Ağı(g):	206,23

ELEK ANALİZİ DENEYİ			
Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)
No:1 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	2,41	2,41
No:10	2,00	3,40	5,81
No:16	1,18	2,50	8,31
No:30	0,60	3,21	11,52
No:40	0,43	2,80	14,32
No:100	0,150	2,96	17,28
No:200	0,075	3,45	20,73
Elek Altı		185,50	206,23



SONUÇLAR	
ELEK ANALİZİ	
D ₁₀ =	
D ₃₀ =	
D ₆₀ =	
C _u =	#DEĞERİ
C _c =	#DEĞERİ
ÇAKIL YÜZDESİ (%)	2,82
KUM YÜZDESİ (%)	7,23
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)	89,95
w _n (%) =	
USCS =	ZEMİN SINIFI
	#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 için belgesine sahiptir.
DENEY YAPAN: DEMİREL MÜHENDİSLİK
DENEYİ ONAYLAYAN: S. SENDİK KAYA
Jeolojik Mühendislik Mühendisi
Laboratuvar Mühendisi
Bölge No: 14681
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad
No: 18/B Çankaya / ANKARA
Büyükdere / Ankara
T.C. Merkez İlçe / Ankara
Tic. Sic. No: 272262
V.D.: 5370550533
Bölge No: 14681

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

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEN
Ordu Cad. Selim Çuğu İşhanı Kat 3 F
Gsm : 0542 - 322 262 ERZİ
FRVD. 336 074 20858 Oda Sicil :



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No:	2022-1040			
İsveçen / Owner	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BESSARAY KÖYÜ	Tarih / Date:	20.10.2022			
Yer / Workplace	107 ADA 55 PARSEL	Bakanlık Rapor No:	22143467			
Parça/Ada/Parsel						
LOKASYON BİLGİLERİ						
Sondaj No:	SK-2	DENEY BİLGİLERİ				
Nüme No:	SPT	Deneysel Başlangıç Tarihi:	26.09.2022			
Derinlik (m):	7,50	Deneysel Bitiş Tarihi:	29.09.2022			
		Kuru Num. Ağı (g):	306,29			
ELEK ANALİZİ DENEYİ						
Elek No	Elek Gbz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kılan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kılan Ağırlık (g)	Her Elekte Kılan (%)	Kümülatif Elekte Kılan (%)	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	3,90	3,90	1,27	1,27	98,73
No:10	2,00	3,20	7,10	1,04	2,32	97,68
No:16	1,18	5,19	12,29	1,69	4,01	95,89
No:30	0,60	5,99	18,28	1,96	5,97	94,03
No:40	0,43	6,24	24,52	2,04	8,01	91,89
No:100	0,150	4,21	28,73	1,37	9,38	90,52
No:200	0,075	5,24	33,97	1,71	11,09	88,91
Elek Altı		272,32	306,29	88,81	100,00	0,00
ELEK ANALİZİ DENEYİ GRAFİĞİ						
SONUÇLAR						
ELEK ANALİZİ						
D ₁₀ =						
D ₃₀ =						
D ₆₀ =						#DEĞERİ
C _u =						#DEĞERİ
C _c =						
ÇAKIL YÜZDESİ (%)						2,32
KUM YÜZDESİ (%)						8,77
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)						88,91
w _n (%) =						SU MUHTEVASI
USCS =						ZEMİN SINIFI
						#YOK

*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 madde 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 için belgesine sahiptir.

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

DEMİREL MÜHENDİSLİK
5. Sınıf Jeolojik Mühendislik
Jeolojik Mühendislik
Bölge No: 14581

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selim Çelebi İşhanı Kat 3 No:31
Gsm : 0542 - 333 6262 ERZİNCA
F.P.V.D. 336 07 26838 Oda Sicil : 1891

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



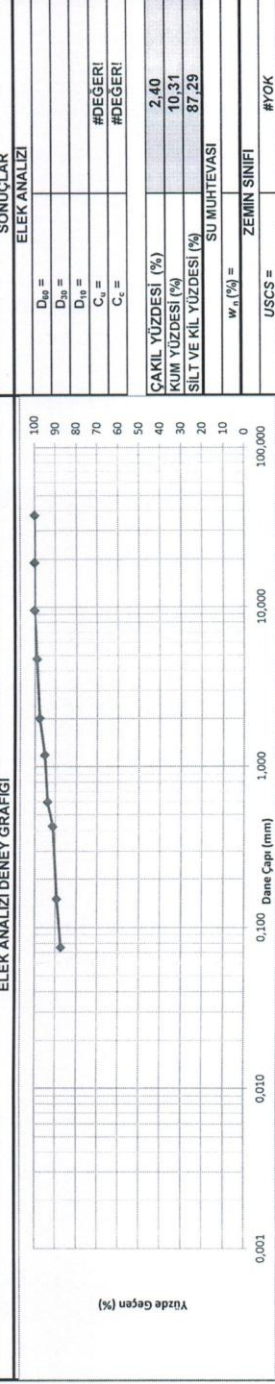
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



DANE BOYU DAĞILIMI RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name	DEMİREL MÜHENDİSLİK	Laboratuvar No/Lab. No:	2022-1040
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BESSARAY KÖYÜ	Tarih / Date:	20.10.2022
Pafta/Adar/Parsel	107 ADA 55 PARSEL	Bakanlık Rapor No:	22143467
LOKASYON BİLGİLERİ			
Sondaj No:	SK-2	Deney Başlangıç Tarihi:	26.09.2022
Numune No:	UD	Deney Bitiş Tarihi:	29.09.2022
Derinlik (m):	4,00	Kuru Num..Ağ.(g):	209,34

ELEK ANALIZI DENEYİ			
Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kalan Ağırlık (g)
No:1/12"	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	2,23	2,23
No:10	2,00	5,03	7,26
No:16	1,18	5,14	12,40
No:30	0,60	2,97	15,37
No:40	0,43	4,99	20,36
No:100	0,150	3,97	24,33
No:200	0,075	4,51	28,84
Elek Altı		182,73	209,34



SONUÇLAR	
ELEK ANALIZI	
D ₁₀ =	
D ₃₀ =	
D ₆₀ =	
C _u =	#DEĞERİ
C _c =	#DEĞERİ
ÇAKIL YÜZDESİ (%)	2,40
KUM YÜZDESİ (%)	10,31
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)	87,29
SU MUHTEVASI	
w _n (%) =	
USCS =	ZEMİN SINIFI
	#YOK

"Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 madde 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 Nolu laboratuvar için belgesine sahiptir.
DENEY YAPAN
DEMİREL MÜHENDİSLİK
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimözü Mah. Kat:3 No:312
ERZİNCAN
Gsm : 0542 - 321 6362
Etiler D. 336 07 20858 Oda Sicil : 1891A

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

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

S. SERAP YALÇIN
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Belge No: 14881



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



Proje Adı / Project Name		DEMİREL MÜHENDİSLİK		Laboratuvar No/Lab. No.:		2022-1040	
İşveren / Owner		ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ		Tarih / Date:		20.10.2022	
Pafta/Ada/Parşel		107 ADA 55 PARSEL		Bakanlık Rapor No:		22143467	
Sondaj No:		SK-1		Deney Başlangıç Tarihi:		26.09.2022	
Numune No:		SPT		Deney Bitiş Tarihi:		29.09.2022	
Derinlik (m):		4.50		Kuru Num. Ağı (g):		160.82	
DENEY BİLGİLERİ							
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	2.50	2.50	1.55	1.55	98.45	
No:10	2.00	2.33	4.83	1.45	3.00	97.00	
No:16	1.18	4.26	9.09	2.65	5.65	94.35	
No:30	0.60	3.41	12.50	2.12	7.77	92.23	
No:40	0.43	3.96	16.46	2.46	10.24	89.76	
No:100	0.150	4.20	20.66	2.61	12.85	87.15	
No:200	0.075	3.26	23.92	2.03	14.87	85.13	
Elek Altı		136.90	160.82	85.13	100.00	0.00	
ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ							
ELEK ANALİZİ							
D ₁₀ =							
D ₃₀ =							
D ₆₀ =							
C _u =							
C _c =							
#DEĞERİ							
#DEĞERİ							
ÇAKIL YÜZDESİ (%)							
KUM YÜZDESİ (%)							
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)							
SU MUHTEVASI							
w _p (%) =							
ZEMİN SINIFI							
USCS =							
#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.

*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.
ZD FR 002 /Yay. Tar. 12.02.2017/ Rev. No ve Tarihi :00

BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Aydınlar Mah. İsmail Efe'nin Karşısındaki Çarşı Çatı Üstü Kat
No:18/B Çankaya / ANKARA
Bağışkent V.D. : 5370550533

S. S. DEMİREL MÜHENDİSLİK
Jeoloji Yüksek Mühendisi
Bağışkent V.D. : 5370550533

DEMİREL MÜHENDİSLİK
Jeoloji Müh. İsmail Efe'nin DEMİREL
Ordu Cad. Selimözü İşhanı Kat 3 No:312
Gsm : 0542 - 3216262 ERZİNCAN
F.P.V.D. 336 074 20858 Oda Sicil : 1891A

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 :		2022-1040			
İşveren / Owner		ERZİNCAN İLİ MERKEZİ İLÇESİ BEŞSARAY KÖYÜ		Tarih / Date :		20.10.2022			
Pafta/Ada/Parsel		107 ADA 58 PARSEL		Bakanlık Rapor No :		22143467			
LOKASYON BİLGİLERİ									
Sondaj No:		SK-1		Deney Başlangıç Tarihi:		26.09.2022			
Numune No:		UD		Deney Bitiş Tarihi:		29.09.2022			
Derinlik (m):		2,00		Kuru Num. Ağ.(g):		150,45			
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	2,60	2,60	1,73	1,73	98,27			
No:10	2,00	3,44	6,04	2,29	4,01	95,99			
No:16	1,18	3,85	9,89	2,56	6,57	93,43			
No:30	0,60	4,13	14,02	2,75	9,32	90,68			
No:40	0,43	3,22	17,24	2,14	11,46	88,54			
No:100	0,150	2,96	20,20	1,97	13,43	86,57			
No:200	0,075	4,32	24,52	2,87	16,30	83,70			
Elek Altı		126,93	150,45	83,70	100,00	0,00			
ELEK ANALİZİ DENEYİ GRAFİĞİ									
ELEK ANALİZİ									
D ₁₀ =									
D ₃₀ =									
D ₅₀ =									
C _u =		#DEĞERİ							
C _c =		#DEĞERİ							
ÇAKIL YÜZDESİ (%)		4,01							
KUM YÜZDESİ (%)		12,28							
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)		83,70							
SU MUHTEVASI									
w _s (%) =									
USCS =		ZEMİN SINIFI							
#YOK									

*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2016 madde 5.2 standardına göre yapılmıştır.
* 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 için belgesine sahiptir.
*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez.
ZD FR 002 / Yay. Tar. 12.02.2017/ Rev. No ve Tarihi :00

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

S. DEMİREL MÜHENDİSLİK
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİR
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 No:3
ERZİNCAN
F.R.V.D. 336 074 26358 Oda Sicil : 189

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.:	2022-1040			
İşveren / Owner	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BESSARAY KÖYÜ	Tarih / Date:	20.10.2022			
Pafta/Ada/Parsel	107 ADA 55 PARSEL	Bakanlık Rapor No.:	22143467			
LOKASYON BİLGİLERİ		DENEY BİLGİLERİ				
Sondaj No:	SK-1	Deneysel Başlangıç Tarihi:	26.09.2022			
Numune No:	SPT	Deneysel Bitiş Tarihi:	29.09.2022			
Derinlik (m):	1,50	Kuru Num. Ağırlığı:	170,18			
ELEK ANALİZİ DENEYİ						
Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kaldan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kaldan Ağırlık (g)	Her Elekte Kaldan (%)	Kümülatif Elekte Kaldan (%)	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	1,24	1,24	0,73	0,73	99,27
No:10	2,00	2,66	3,90	1,56	2,29	97,71
No:16	1,18	3,96	7,86	2,33	4,62	95,38
No:30	0,60	4,20	12,06	2,47	7,09	92,91
No:40	0,43	6,10	18,16	3,58	10,67	89,33
No:100	0,150	5,84	24,00	3,43	14,10	85,90
No:200	0,075	5,36	29,36	3,15	17,25	82,75
Elek Altı		140,82	170,18	82,75	100,00	0,00
ELEK ANALİZİ DENEYİ GRAFİĞİ						
SONUÇLAR						
ELEK ANALİZİ						
D ₉₀ =						
D ₇₅ =						
D ₅₀ =						
C _u =						#DEĞERİ
C _c =						#DEĞERİ
ÇAKIL YÜZDESİ (%)						2,29
KUM YÜZDESİ (%)						14,96
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)						82,75
w _p (%) =						SU MUHTEYASI
USCS =						ZEMİN SINIFI
						#YOK

*Bu deney TS EN ISO 17892-4/ Aralık 2018 madde 5.2 standardına göre yapılmıştır.
* Laboratuvarımız 4708 sayılı kanun gereği T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlıdır. Genel Müdürlüğü tarafından verilen 21/06/2017 tarih ve 579 No'lu laboratuvar için belgesine sahiptir.

DENEYİ ONAYLAYAN
S. SAĞBAŞKAYA
M. EMİR ARSLAN
LABORATUVAR MÜHÜRÜ
Jeolojik Mühendislik
Balgözü No: 14881

BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad.
No: 18/B Çankaya / ANKARA
İletişim: 0312 252 5333
E-Posta: info@bmbzmlz.com.tr
Web: www.bmbzmlz.com.tr
E-Posta: info@bmbzmlz.com.tr
Web: www.bmbzmlz.com.tr

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimkaya İşhanı Kat 3 No:31
Gsm: 0542 - 322 262 ERZİNCAN
Tic. Sic. No: 258074/0358 Oda Sicil: 1491

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



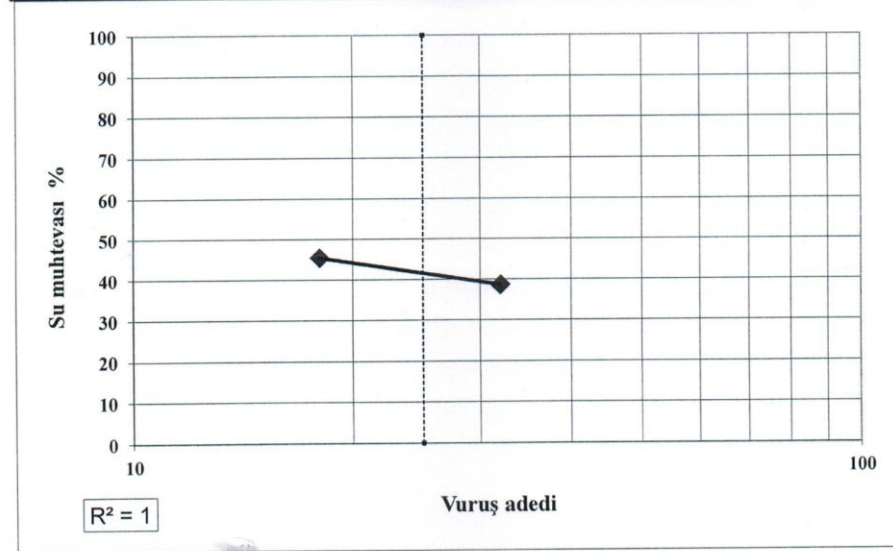
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA, 55 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	9,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDIC	BMB ZEMİN YAPI MALZ. LAB. LTD. ŞTİ.	S. Serdar KAYA
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Aydınlık Mah. İsa Yalçın Cad.	Labaratuar No: 1 Mühendis
Tarih	20 Ekim 2022	No: 18/B Çankaya / ANKARA	Jeolojik Mühendis
		Lab. kayıt no: 0950533	2022-1040
		Bakanlık Rap. No :	22143467

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	33	20				----	----
Kap ağırlığı	17,24	16,07				12,38	
Kap+yaş numune	47,28	40,05				34,16	
Kap+kuru numune	39,34	33,21				31,04	
Kuru numune ağı.	22,1	17,14				18,66	
Su ağı.	7,94	6,84				3,12	
Su muhtevası %	35,93	39,91				16,72	



ZD FR 0003, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.3 Deney 3 standardına göre yapılmaktadır.

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.2.3 Deney 2C standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	38,13
Plastik limit	16,72
Plastisite İndisi	21,41

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Yüren DEMİREL
Ordu Cad. Selimözü Mah. Şişli Kat 3 No:31
Gsm : 0542 - 324 8862 ERZİNCAN
Etiler Mah. 238 074 20858 Oda Sicil : 14011



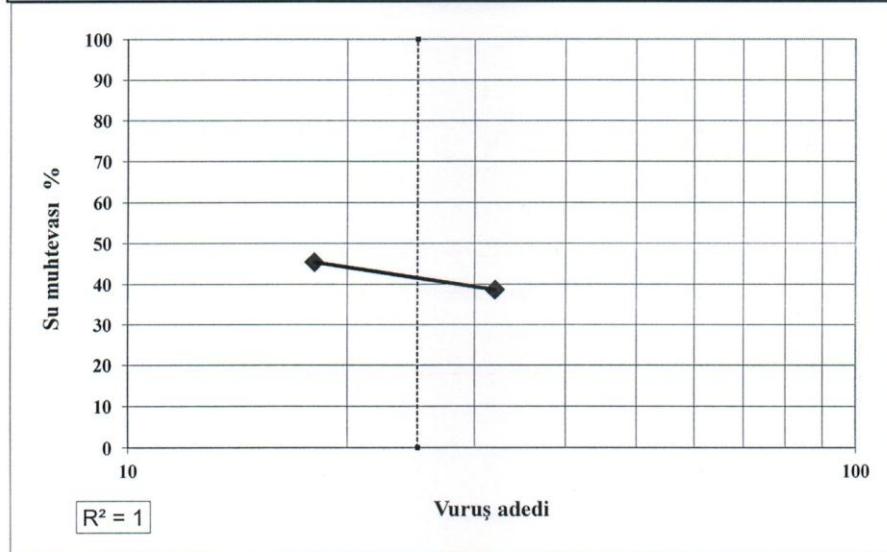
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA, 55 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	7,50

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDİÇİ	BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad No:18/B Çankaya / ANKARA Başlıntı V.D. 5370550533	S. Serdar KAYA Laboratuvar Uzmanı / Mühendis Jeoloji ve Çevre Mühendisliği Beşige No: 14881
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA		
Tarih	20 Ekim 2022	Lab. kayıt no	2022-1040
		Bakanlık Rap. No :	22143467

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	33	23				----	----
Kap ağırlığı	9,11	9,25				17,51	
Kap+yaş numune	31,19	30,28				46,26	
Kap+kuru numune	25,36	24,42				41,40	
Kuru numune ağı.	16,25	15,17				23,89	
Su ağı.	5,83	5,86				4,86	
Su muhtevası %	35,88	38,63				20,34	



ZD FR 0003, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.3 Deney 3 standardına göre yapılmaktadır.

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.2.3 Deney 2C standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	37,99
Plastik limit	20,34
Plastisite İndisi	17,65

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 No:31
ERZİNCAN
Gsm : 0542 - 324 8732
Tic. Sic. No: 238 074 20358 Oda Sicil : 1481



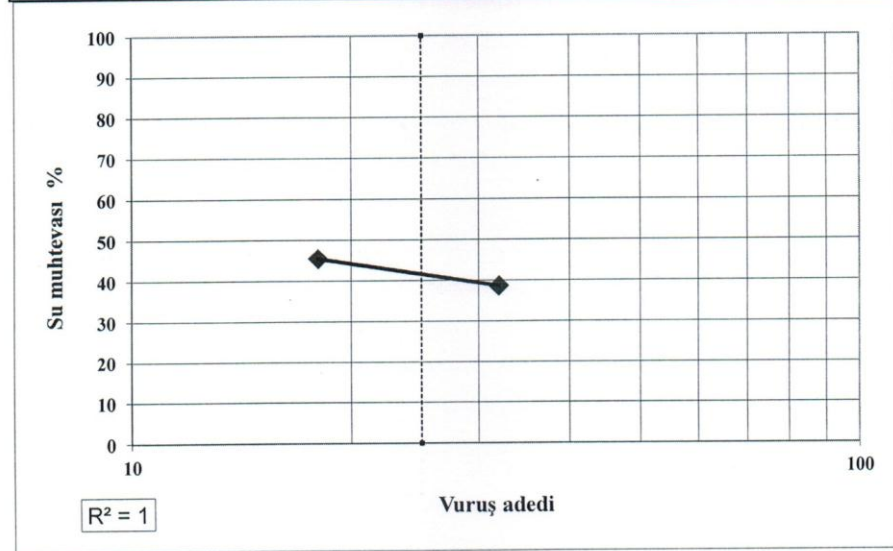
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA, 55 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	UD
Derinlik m	4,00

Deneği yapan	M.EMİN AĞIRDİĞİ	BMB ZEMİN YAPILMALI LAB LTD ŞTİ S. Serdar KAYA Laboratuvar Genel Mühendisi Jeoloji Yüksek Mühendisi Belge No: 14501	
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	No:18/E/Erzincan / ANKARA Başkent V.D: 5370550533	
Tarih	20 Ekim 2022	Lab. kayıt no	2022-1040
		Bakanlık Rap. No :	22143467

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	32	19				----	----
Kap ağırlığı	32,73	26,68				29,16	
Kap+yaş numune	56,29	55,18				59,24	
Kap+kuru numune	50,00	47,00				54,00	
Kuru numune ağı.	17,27	20,32				24,84	
Su ağı.	6,29	8,18				5,24	
Su muhtevası %	36,42	40,26				21,10	



ZD FR 0003, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.3 Deney 3 standardına göre yapılmaktadır.

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.2.3 Deney 2C standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	38,24
Plastik limit	21,10
Plastisite İndisi	17,14

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimolu İstasyonu Kat:3 No:312
Gsm : 0542 - 32 0262 ERZİNCAN
Tic. Sic. No: 274 20958 Oda Sicil : 15916



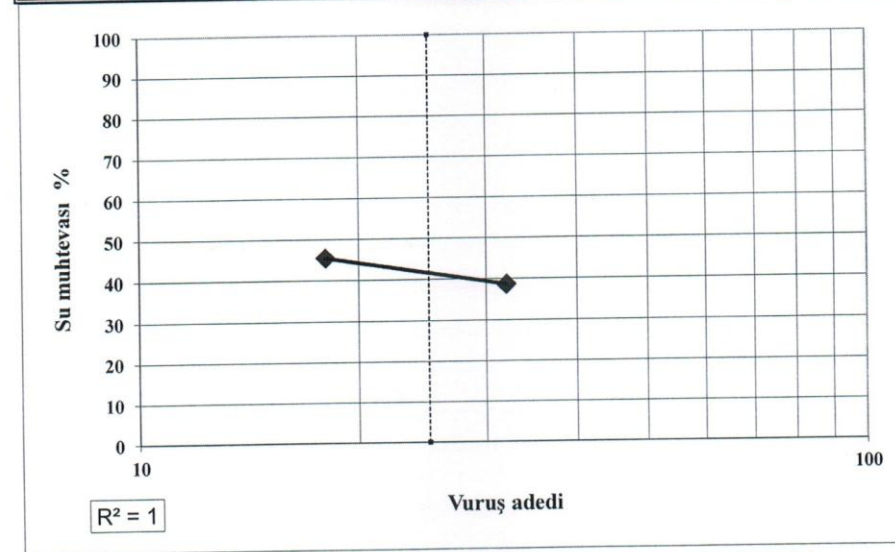
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA, 55 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	4,50

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDİCİ	BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. S. Serdar KAYA
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Labaratuar Genel. Mühendisi Jeoloji Yüksek Mühendisi Sertifika No: 14881
Tarih	20 Ekim 2022	Lab. kayıt no 2022-1040
		Bakanlık Rap. No : 22143467

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	30	15				----	----
Kap ağırlığı	17,24	23,68				18,88	
Kap+yaş numune	43,36	51,75				50,31	
Kap+kuru numune	36,00	43,40				45,00	
Kuru numune ağı.	18,76	19,72				26,12	
Su ağı.	7,36	8,35				5,31	
Su muhtevası %	39,23	42,34				20,33	



ZD FR 0003, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.3 Deney 3 standardına göre yapılmaktadır.

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.2.3 Deney 2C standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	40,05
Plastik limit	20,33
Plastisite İndisi	19,72

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Eyren DEMİREL
Ordu Cad. Selimözü İşhanı Kat 3 No:31
Gsm : 0542 - 324 262 ERZİNCA
T.C. M.İ. B. M. D. 338 074 26858 Oda Sicil : 1691



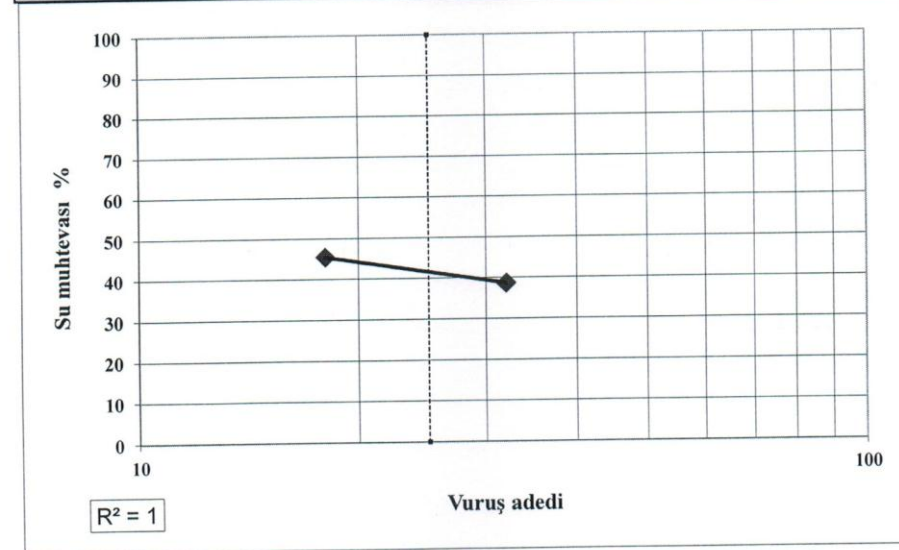
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA, 55 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	UD
Derinlik m	2,00

Deneği yapan	M.EMİN AĞIRDICI	BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad No:18/B Çankaya / ANKARA Başant V.İ.İ. 5270550533	S. Serdar KAYA Laboratuvar Çiğdem Mühendislik Jeoloji Yüksek Mühendislik No:14584
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA		
Tarih	20 Ekim 2022	Lab. kayıt no	2022-1040
		Bakanlık Rap. No :	22143467

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	32	18				----	----
Kap ağırlığı	42,95	28,81				12,38	
Kap+yaş numune	76,29	63,26				51,11	
Kap+kuru numune	67,00	52,50				45,00	
Kuru numune ağı.	24,05	23,69				32,62	
Su ağı.	9,29	10,76				6,11	
Su muhtevası %	38,63	45,42				18,73	



ZD FR 0003, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deneği TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.3 Deneği 3 standardına göre yapılmaktadır.

*Bu deneği TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.2.3 Deneği 2C standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	41,54
Plastik limit	18,73
Plastisite İndisi	22,81

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Erren DEMİRİ
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat 3 No:3
Gsm : 0542 - 324 82 82 ERZİNCAN
EYVD: 336 074 203 98 Oda Sicil : 1691



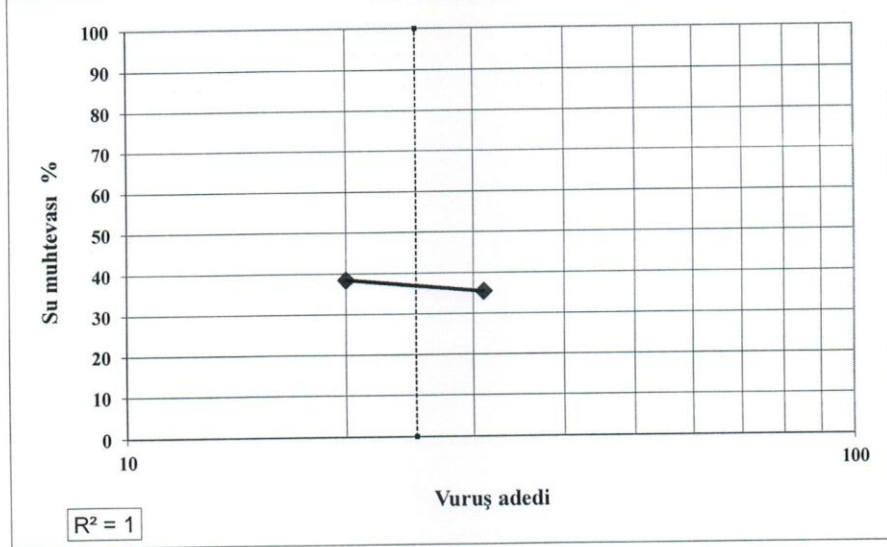
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA, 55 PARSEL
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	1,50

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDİÇİ	Lab. kayıt no	2022-1040
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Bakanlık Rap. No :	22143467
Tarih	20 Ekim 2022		

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	31	20				----	----
Kap ağırlığı	29,19	33,40				28,62	
Kap+yaş numune	61,78	55,69				64,18	
Kap+kuru numune	53,26	49,50				58,00	
Kuru numune ağı.	24,07	16,1				29,38	
Su ağı.	8,52	6,19				6,18	
Su muhtevası %	35,40	38,45				21,03	



ZD FR 0003, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.3 Deney 3 standardına göre yapılmaktadır.

*Bu deney TS 1900-1/ Mart 2006 madde 5.1.2.3 Deney 2C standardına göre yapılmaktadır.

Likit limit	36,89
Plastik limit	21,03
Plastisite İndisi	15,86

Demirel Mühendisli
Jeoloji Müh. İsmail Eren DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat 3 No
Gsm : 0542 - 324 82 82 ERZİNCAN
F.P.V.D. 338 074 20 658 Oda Sicil : 18



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



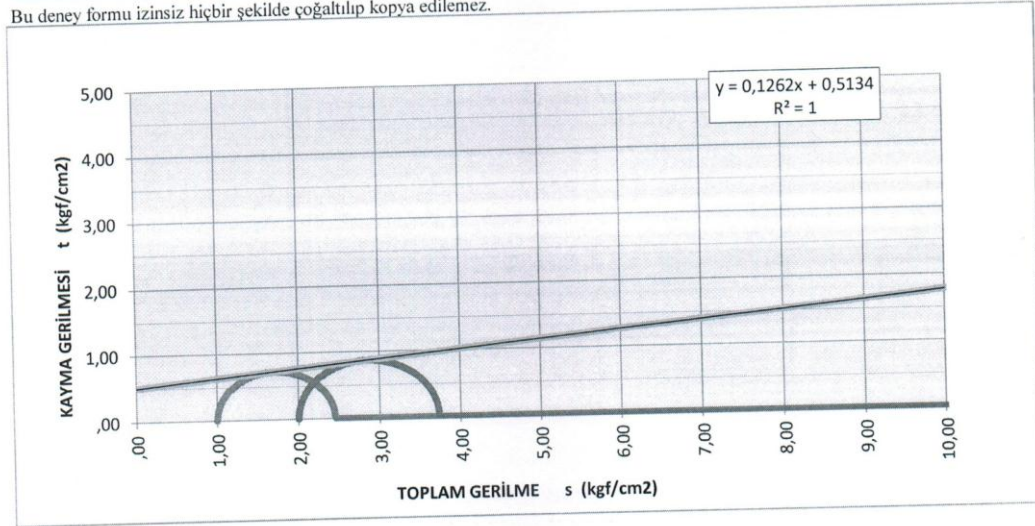
Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK		
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ. 107 ADA, 55 PARSEL		
SK no'su	SK-1		
Numune Cinsi	UD		
Derinlik	m	2,00	Bakanlık Rap. No : 22143467
Deney tipi	UU	Lab. kayıt no 2022-1040	Deneyi Yapan MEHMET EMİN AÇIRDICI
Suya doyurma işlemi evet hayır x		Tarih 20 Ekim 2022	Denetçi Müh. SERDAR KAYA
Numune Bilgileri	1. Numune	2. Numune	3. Numune
çap	cm	3,5	3,5
yükseklik	cm	7,19	7,16
alan	cm ²	9,62	9,62
hacim	cm ³	69,174	68,885
Ağırlık	gr	129,24	129
Bir.Hac.Ağ. kN/m ³		18,68	18,73
Su muh. (%)		---	---
σ_s kef/cm ²		1	2
max. $\Delta\sigma_s$ kef/cm ²		1,4506	1,7367
σ_s kef/cm ²		2,451	3,737
Ring katsayısı			0,1539137
İçsel sürtünme açısı (f)		Kohezyon (c)	
7,2 °		51,34 kN/m ²	0,52 kg/cm ²

ZD FR 004, Yayın Tar:12.02.2017, Revizyon no/Tar: 00

*Bu deney TS 1900-2/ Mart 2006 TS 1900-2/T1/Mays 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.



Demirel Mühendisli
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİRİ
Ordu Cad. Selimoğlu Mahallesi Kat 3 No:3
Gsm : 0542 - 324 662 ERZİNCAN
Tic Sicil No: 208074, Oda Sicil : 1881



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



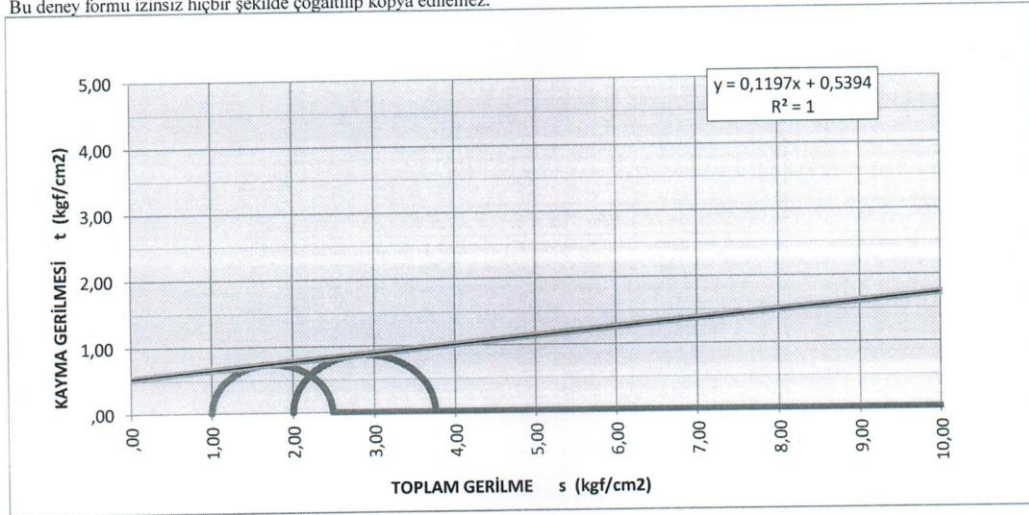
Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK			
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, REFAHIYE İLÇESİ, AVŞARÖZÜ KÖYÜ. 103 ADA, 82 PARSEL			
SK no'su	SK-2			
Numune Cinsi	UD			
Derinlik	m	4,00	Bakanlık Rap. No :	22143467
Deney tipi	UU	Lab. kayıt no	Deneyi Yapan	Denetçi Müh.
Suya doyurma işlemi evet	hayır	2022-1040	MEHMET EMİN AĞIRDIOĞI	S. SERDAR KAYA
	x	Tarih	20 Ekim 2022	Jeoloji Müh. No: 14581
Numune Bilgileri	1. Numune	2. Numune	3. Numune	
çap	cm	3,5	3,5	
yükseklik	cm	7,10	7,15	
alan	cm ²	9,62	9,62	
hacim	cm ³	68,308	68,789	
Ağırlık	gr	128,52	129	
Bir.Hac.Ağ.	kN/m ³	18,81	18,75	
Su muh.	(%)	---	---	
σ_2	kef/cm ²	1	2	
max. $\Delta\sigma_1$	kef/cm ²	1,4852	1,7548	
σ_1	kef/cm ²	2.485	3.755	
Ring katsayısı	0,1539137			
İçsel sürtünme açısı (f)		Kohezyon (c)		
6,8 °		53,94 kN/m²		0,55 kg/cm²

ZD FR 004, Yayın Tar:12.02.2017, 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.



Demirel Mühendisli
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu Mahallesi Kat 3 No: 3
Gsm : 0542 - 324 6152 ERZİNCAN
T.C. M.M. 325 074 20358 Oda Sicil : 185



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



SU İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ RAPOR FORMU

Proje Adı / Project Name		ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, BEŞSARAY KÖYÜ 107 ADA 55 PARSEL					
İşveren / Owner		DEMİREL MÜHENDİSLİK		Laboratuvar No /Laboratory No		2022-1040	
İşyeri / Workplace				Deney Tarih / Date of Test		26.09.2022	
Sayfa / Page		1/1		Bakanlık Rap. No :		22143467	
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	SPT	1,50	92	48,63	494,26	419,00	20,32
SK-1	UD	2,00	87	59,62	485,26	415,00	19,77
SK-1	SPT	4,50	900	50,87	632,60	531,16	21,12
SK-2	UD	4,00	136	68,37	657,15	562,15	19,24
SK-2	SPT	7,50	104	62,16	640,50	545,63	19,62
SK-2	SPT	9,00	55	65,41	603,20	510,00	20,96

ZD FR 001 / Yay.Tar: 01.11.2021 / 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.

BMB DENEY YAPAN
MEMLİN AĞIRDICI
JEOL MÜH.
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad
No:18/B Çankaya / ANKARA
Bağlantı v.D. 5370550533

DENEYİ ONAYLAYAN
S.SERDAR KAYA
JEOL MÜH.
Bağlantı v.D. 5370550533

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

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Fren DEMİREL
Ordu Cad. Selimözü Mah. Kat:3 No:312
Gsm : 0542 - 324 262 ERZİNCAN
FİYD 336 074 039 Oda Sicil : 1891A

EK-3

SONDAJ KUYUSU LOGLARI



		SONDAJ LOGU				Sondaj No/Boring No		1									
		BORING LOG				Sayfa No/Sheet No											
						Sondör /Driller											
Proje Adı/Project Name		Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü 107 Ada 55 Parsel															
Sondaj Yeri/Boring Location																	
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)		15 m		Koordinat / Coordinate Y (N)		536681.205 4397490.044											
Sondaj Kolu/Blowcount (m)		13.60		Başlama Tarihi / Start Date													
Yeraltısuyu Der./Groundwater D.		8.00 m		Bitiş Tarihi / Finish Date													
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample No	Numune Tipi 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 Groundwater Level	
				Darbe Sayısı Num of Blows		Grafik / Graph											
				10	30	45	N ₆₀	10	20	30	40	60					
0,30cm																	
1	SPT			2	3	4	7										
2	SPT																
3	SPT			5	6	8	14										
4	SPT			6	9	10	19										
5	SPT																
6	SPT			10	13	15	28										
7	SPT																
8	SPT			13	17	20	37										
9	SPT			11	11	12	23										
10	SPT			15	15	21	36										
11	SPT			18	19	22	41										
12	SPT																
13	SPT			20	21	24	45										
14	SPT																
15	SPT			24	29	30	59										
				KUYU SONU: 15,00 m													
KAYI / SOFT / YUMUŞAK				SARILIK / DEĞİŞİK				FRAKTÜR / CRACK				KAYA KALİTESİ TANIMI / RQD					
N = 0-2 Çok yumuşak V.soft				N = 0-4 Çok gevşek/V loose				% 00-10 Pek Az / Slight(trace)				UD : Ölçülenmiş Örnek / Undr. Sample					
N = 3-4 Yumuşak Soft				N = 5-10 Gevşek/Loose				% 10-20 Az / Little				D : Örneğin Örnek / Disturb Sample					
N = 5-8 Orta katı M.Stiff				N = 11-30 Orta sıkı M loose				% 20-35 Sıfır / Adjective				SPT : Standart Penetr. Test / SPT Test					
N = 9-15 Kötü Stiff				N = 31-50 Sıkı/Dense				% 35-50 Ya / And				P : Presiyometre / Pressuremeter					
N = 16-30 Çok katı V.stiff				30-50 Çok Sıkı/V.Dense								K : Karot Numunesi / Core Sample					
N > 30 Sert Hard																	
AYRISMA/WEATHERING				DAYANIMLIK/STRENGTH				FRACTURES				KAYA KALİTESİ TANIMI/RQD					
I Düş / Faint				I Çabuk Zayıf / Easy Weak				1-1 Zayıf / Weak (W)				%10-25 Çabuk Zayıf / Very Poor					
II Az Ayrışma / Slightly W.				II Zayıf / Weak				2-2 Orta / Moderate (M)				%25-50 Kötü / Poor					
III Orta D. Ayrışma / Moderately W.				III Orta Zayıf / Moderately Weak				3-10 Sık / Close (C)				%50-75 Orta / Fair					
IV Çok Ayrışma / Highly W.				IV Orta Dayanıklı / Moderately S.				11-20 Çok Sıkı / Intense (I)				%75-90 İyi / Good					
V Tamamen Ayrış / Completely W.				V Dayanıklı / Strong				>20 Dayanıklı / Crushed (C)				%90-100 Çok İyi / Excellent					
LOGU YAPAN / Logged by				KONTROL / Checked by				ONAY / Approved by									

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Sarıoğlu İşhanı Kat:3 No:312
Gsm : 0542 3924 625 ERZİNCAN
TMMOB 336 074 2091 Etiler Sici : 1891A

		SONDAJ LOGU		Sondaj No/Boring No		2													
		BORING LOG		Sayfa No/Sheet No															
				Sondaj / Driller															
Proje Adı/Project Name		Erzincan İli Merkez İlçesi Beşsaray köyü 107 Ada 55 Parsel																	
Sondaj Yeri/Boring Location																			
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)		15 m		Koordinat / Coordinate Y (N)		536628,582 4397520,114													
Sondaj Kote/Elevation (m)		1160		Başlama Tarihi / Start Date															
Yeraltısuyu Der./Groundwater D.		8.00 m		Bitiş Tarihi / Finish Date															
Derinlik Depth (m)	Numune No Sample No	Numune Der. Sample Depth (m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test				Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık/Strength	Ayrışma/Weathering	Kırık/Fracture	Karat TCR % Core Recovery	Yeraltı Su. Seviyesi					
			Darbe Sayısı Num. of Blows		Grafik / Graph														
			15	30	45	N ₆₀	10	20	30	40	60								
0,30m																			
1	SPT		3	4	4	8													
2																			
3	SPT		5	7	9	16													
4	LD																		
5	SPT		7	10	11	21													
6																			
8	SPT		9	12	14	26													
7																			
8	SPT		12	15	19	34													
9																			
10	SPT		10	11	12	23													
11																			
10	SPT		13	14	22	36													
11																			
12	SPT		17	18	19	37													
13																			
14	SPT		20	22	25	47													
15	SPT		22	27	29	56													
KAYI BİTİŞİ / STOP			N=0-4 Çok yumuşak / Very Soft			N=5-10 Orta loose / Medium Loose			N=11-30 Orta sık / Medium Dense			N>30 Çok sık / Very Dense			Kuyu Sonu: 15,00 m				
AYRIŞMA / WEATHERING			DAYANIMLILIK / STRENGTH			KIRIKLAR / FRACTURES			KAYA KALİTESİ TANIMLAMA / ROCK										
I Zayıf / Frail			I Çok Zayıf / Very Weak			1-1 Büyük / Big (B)			1-0-20 Çok İyi / Very Good										
II Az Ayrışmış / Slightly W.			II Zayıf / Weak			2-2 Orta / Moderate (O)			1-25-50 Kötü / Poor										
III Orta D. Ayrışmış / Moderately W.			III Orta Zayıf / Moderately Weak			3-10 Sık / Close (C)			1-50-75 Orta / Fair										
IV Çok Ayrışmış / Highly W.			IV Orta Dayanıklı / Moderately S.			11-20 Çok Sık / Intense (I)			1-75-90 İyi / Good										
V Tamamen Ayrış / Completely W.			V Dayanıklı / Strong			20-Parçalanmış / Crushed (C)			1-90-100 Çok İyi / Excellent										
LOGU YAPAN / Logged by			KONTROL / Checked by			ONAY / Approved by													

Demirel Mühendislik
 Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
 Ordu Cad. Selimiyah Hanı Kat 3 No:312
 Gsm : 0542 - 324 41 22 ERZINCAN
 T.C. D. 338 074 2008 Oda Sicil : 1891A

EK-4
İNCELEME ALANININ
DİRİ FAY HARİTASI
(MTA)

**1:500 000 ÖLÇEKTE
TÜRKİYE DİRİ FAY
HARİTASI SERİSİ
BİRİNCİ NİSÂN 43
NATİŞE BİRİMİ 43**



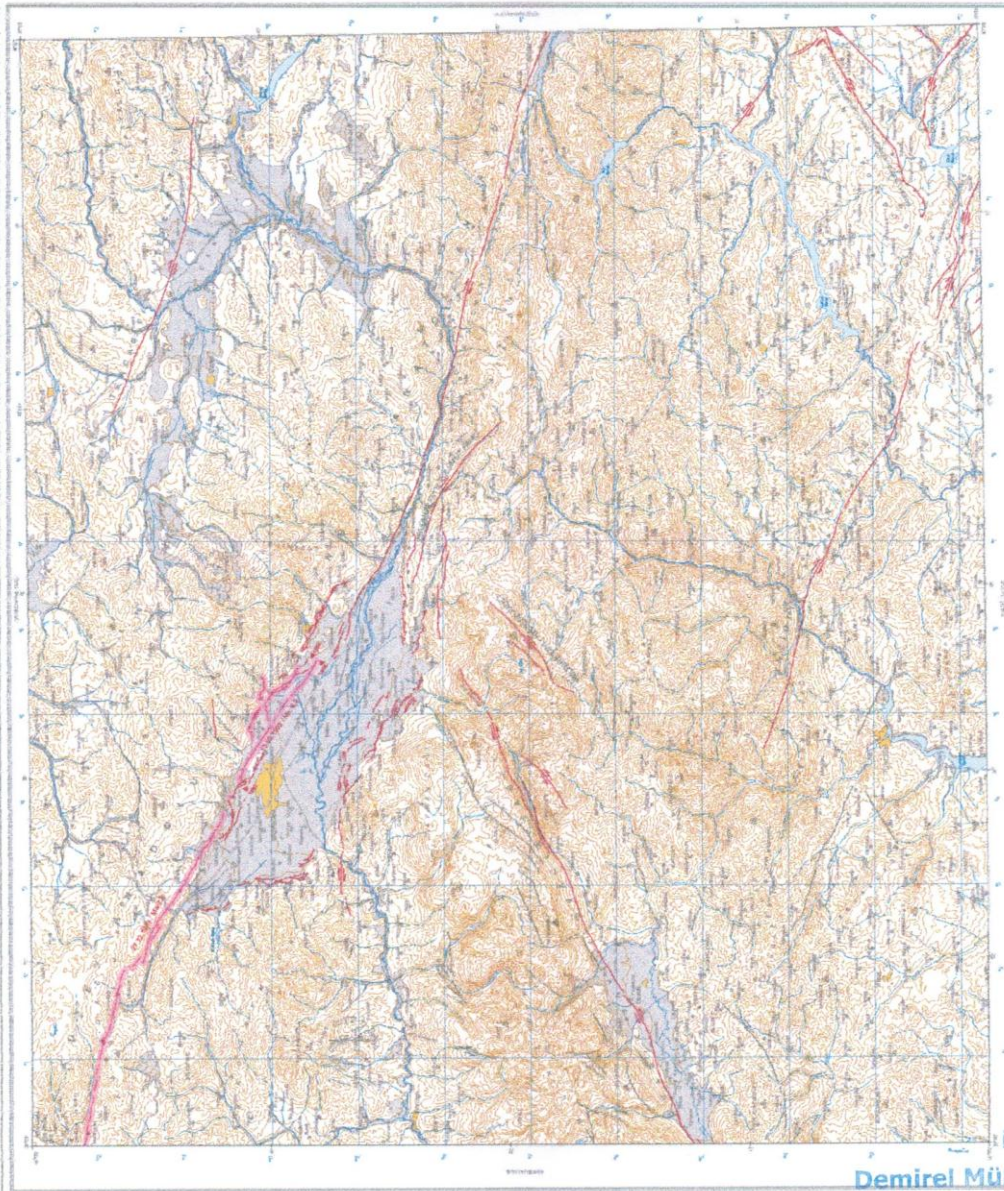
**MADEN TETKİK VE ARAMA
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**GENERAL DIRECTORATE
OF MINERAL RESEARCH
AND EXPLORATION**
General Müdürlüğü / General Directorate
Ankara / Turkey

HAZIRLAYAN / PREPARED BY:
Genel Erişim: Tuncay Y. Savaş / Hazırlayan: İzzet Özgün, İzzet Özgün ve Mustafa Elmas

A ÇİZİM ALGILAR / REPRESENTATIONS

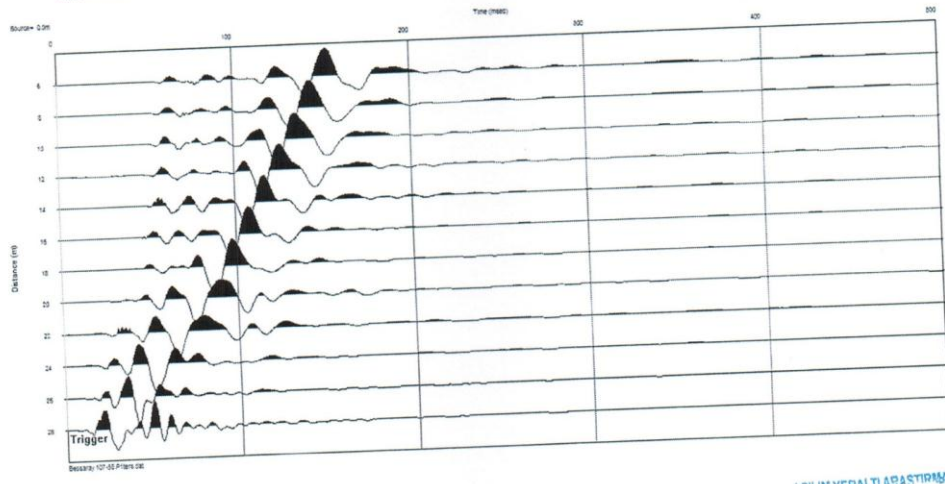
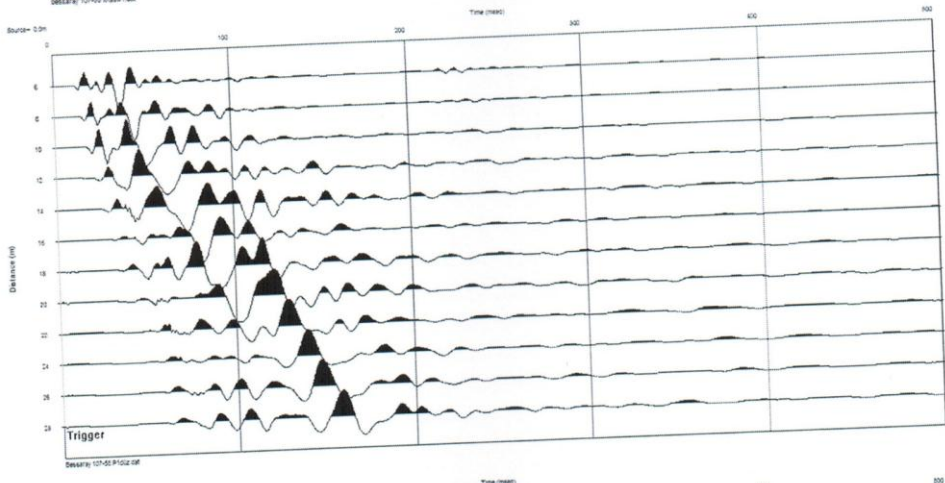
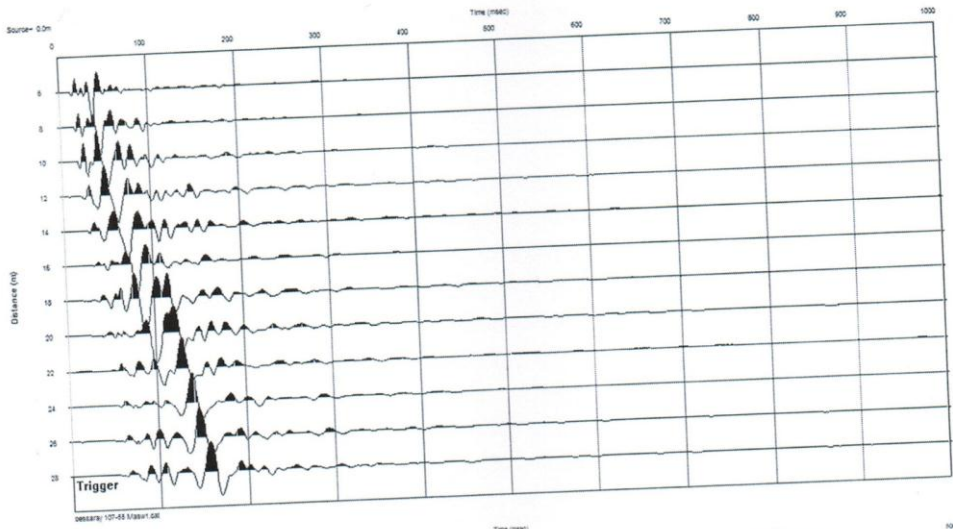
- İZLENİMLERİ / REPRESENTATIONS**
- Yükseklik / Elevation:** 1000 m ve üzeri / 1000 m and above (Brown), 500 m / 500 m (Orange), 250 m / 250 m (Yellow), 100 m / 100 m (Light Green), 50 m / 50 m (Green), 25 m / 25 m (Light Blue), 10 m / 10 m (Blue).
- Yerleşim / Settlement:** Büyükşehir / Metropolitan (Red), Şehir / City (Red), Köy / Village (Red), Yerleşim / Settlement (Red).
- Yol / Road:** Otoyol / Expressway (Red), Karayolu / Highway (Red), Demiryolu / Railway (Black), Yaya / Pedestrian (Blue), Çiftlik / Field (Green), Orman / Forest (Green), Su / Water (Blue), Çay / Stream (Blue), Dere / River (Blue), Deniz / Sea (Blue), Akarsu / Stream (Blue), Göl / Lake (Blue), Baraj / Dam (Blue), Çukurluk / Depression (Brown), Tepelik / Hill (Brown), Dağ / Mountain (Brown), Kanyon / Canyon (Brown), Çukurluk / Depression (Brown), Tepelik / Hill (Brown), Dağ / Mountain (Brown), Kanyon / Canyon (Brown).
- Yerleşim / Settlement:** Büyükşehir / Metropolitan (Red), Şehir / City (Red), Köy / Village (Red), Yerleşim / Settlement (Red).
- Yol / Road:** Otoyol / Expressway (Red), Karayolu / Highway (Red), Demiryolu / Railway (Black), Yaya / Pedestrian (Blue), Çiftlik / Field (Green), Orman / Forest (Green), Su / Water (Blue), Çay / Stream (Blue), Dere / River (Blue), Deniz / Sea (Blue), Akarsu / Stream (Blue), Göl / Lake (Blue), Baraj / Dam (Blue), Çukurluk / Depression (Brown), Tepelik / Hill (Brown), Dağ / Mountain (Brown), Kanyon / Canyon (Brown).
- Yerleşim / Settlement:** Büyükşehir / Metropolitan (Red), Şehir / City (Red), Köy / Village (Red), Yerleşim / Settlement (Red).
- Yol / Road:** Otoyol / Expressway (Red), Karayolu / Highway (Red), Demiryolu / Railway (Black), Yaya / Pedestrian (Blue), Çiftlik / Field (Green), Orman / Forest (Green), Su / Water (Blue), Çay / Stream (Blue), Dere / River (Blue), Deniz / Sea (Blue), Akarsu / Stream (Blue), Göl / Lake (Blue), Baraj / Dam (Blue), Çukurluk / Depression (Brown), Tepelik / Hill (Brown), Dağ / Mountain (Brown), Kanyon / Canyon (Brown).



Demirel Mühendisli
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİR
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat 3 No:
0542 - 324 8262 ERZİNC
T.C. D. 238 074 2685 Cda Sicil: 185

EK-5

JEOFİZİK ÖLÇÜMLER KESİTLER



ACILIM YERALTI ARASTIRMALARI ZEMİN ETİKİ
 Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİRELİ
 Ordu Cad. Selimolun İşhanı Kat:3 No: 31
 ERZINCAN Fevzi Paşa V.D. 285 034 45 04
 Gsm: 05-2 727 75 09

PROJE ADI	ERZINCAN MERKEZ	ADA	107
PROJE ADRESİ	BEŞSARAY KÖYÜ	PAFTA	
		PARSEL	55
PROJE NO	1	TARİH	
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	PROFİL NO	1. PROFİL

ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - DÜZ ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	$VP_1=$	405	m/sn
	$VP_2=$	800	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	$VS_1=$	200	m/sn
	$VS_2=$	385	m/sn
HIZ ORANI	Vp_1/Vs_1	2.0	
	Vp_2/Vs_2	2.1	
YOĞUNLUK	$d_1=$	1.39	gr/cm ³
	$d_2=$	1.65	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	$G_1=$	556	kg/cm ²
	$G_2=$	2444	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	$E_1=$	1489	kg/cm ²
	$E_2=$	6595	kg/cm ²
POISSON ORANI	$\sigma_1=$	0.339	
	$\sigma_2=$	0.349	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	$K_1=$	1539	kg/cm ²
	$K_2=$	7293	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	$Mv_1=$	0.00064962	cm ² /kg
	$Mv_2=$	0.00013711	cm ² /kg
LAME SABİTİ	$\lambda_1=$	1169	kg/cm ²
	$\lambda_2=$	5664	kg/cm ²
KALINLIK	$h_1=$	4.23	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	$qs_1=$	1.37	kg/cm ²
	$qs_2=$	3.05	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	$qu_1=$	2.78	kg/cm ²
	$qu_2=$	6.35	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.56	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	$\Delta I_1=$	2.9	
	$\Delta I_2=$	2.3	
ZEMİN YATAK KATSAYISI	KS1	1112.54	t/m ³
	KS2	2538.95	t/m ³

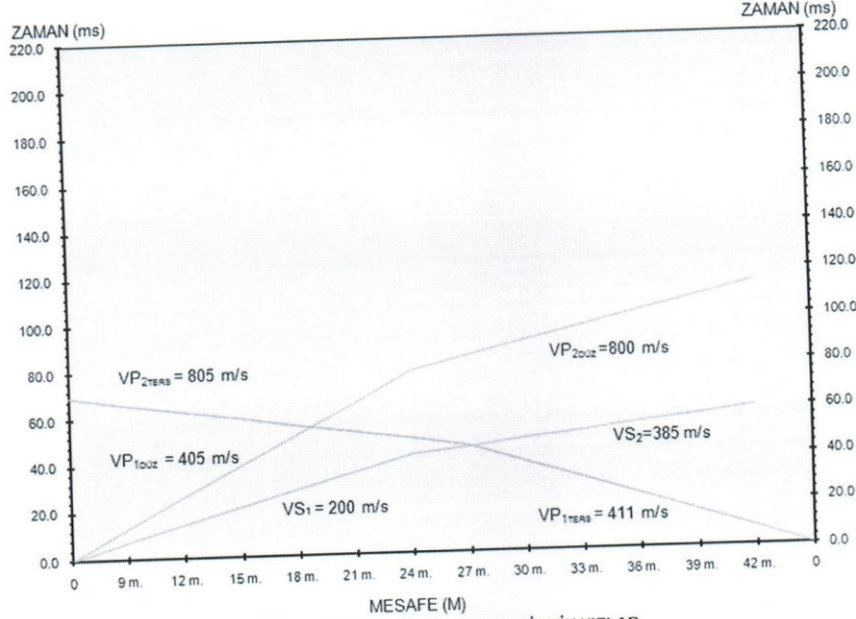
4Cİ İNŞEYERLİK VE MÜHÜRLEME BAKANLIĞI ZEMİN ETİKİ
Jeolojik Müh. Furkan Süpman DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No: 312
ERZINCAN Fevziye Cad. D. 285 034 45 05
Gsm: 0542 727 75 09

PROJE ADI	ERZİNCAN MERKEZ	ADA	107
PROJE ADRESİ	BEŞSARAY KÖYÜ	PAFTA	
PROJE NO	1	PARSEL	55
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	TARİH	
		PROFİL NO	1. PROFİL

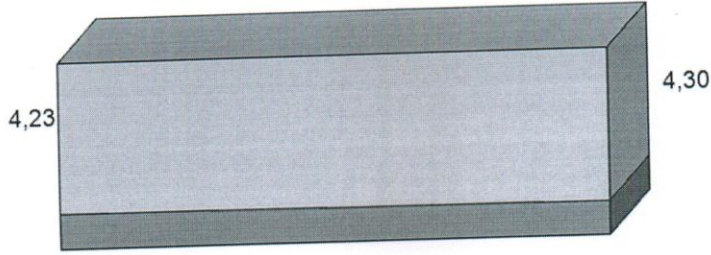
ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - TERS ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	VP ₁ =	411	m/sn
	VP ₂ =	805	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	VS ₁ =	200	m/sn
	VS ₂ =	385	m/sn
HIZ ORANI	Vp ₁ /Vs ₁	2.1	
	Vp ₂ /Vs ₂	2.1	
YOĞUNLUK	d ₁ =	1.40	gr/cm ³
	d ₂ =	1.65	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	G ₁ =	558	kg/cm ²
	G ₂ =	2448	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	E ₁ =	1502	kg/cm ²
	E ₂ =	6617	kg/cm ²
POİSSON ORANI	σ ₁ =	0.345	
	σ ₂ =	0.352	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	K ₁ =	1613	kg/cm ²
	K ₂ =	7437	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	Mv ₁ =	0.00061982	cm ² /kg
	Mv ₂ =	0.00013446	cm ² /kg
LAME SABİTİ	λ ₁ =	1241	kg/cm ²
	λ ₂ =	5805	kg/cm ²
KALINLIK	h ₁ =	4.30	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs ₁ =	1.36	kg/cm ²
	qs ₂ =	3.04	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu ₁ =	2.79	kg/cm ²
	qu ₂ =	6.36	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.56	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	ΔI ₁ =	2.9	
	ΔI ₂ =	2.3	

AÇI İMZYERLİTİ ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETİPİ
 Jeofizik Muh. Furkan Süreyyan DEMİREL
 Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 No: 312
 ERZİNCAN Fevziye V.D. 285 034 45 u5
 Gsm: 0542 727 75 09

PROJE ADI	ERZİNCAN MERKEZ	ADA	107
PROJE ADRESİ	BEŞSARAY KÖYÜ	PAFTA	
PROJE NO	1	PARSEL	55
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	TARİH	
		PROFİL NO	1. PROFİL

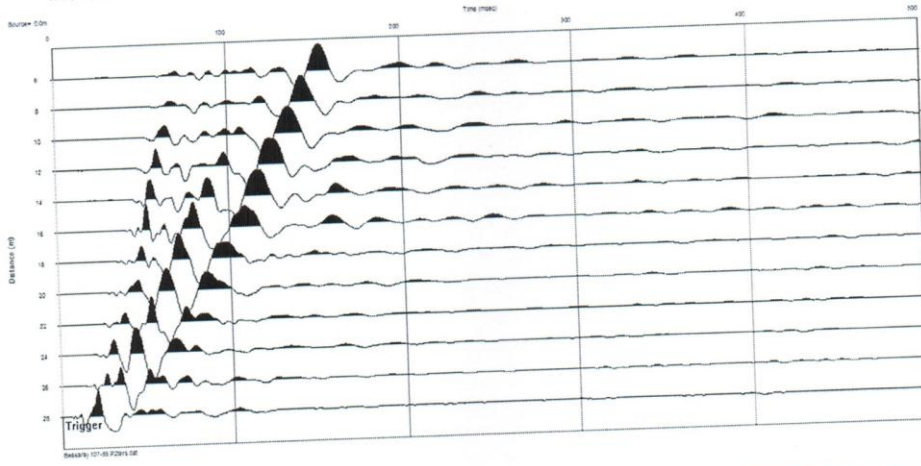
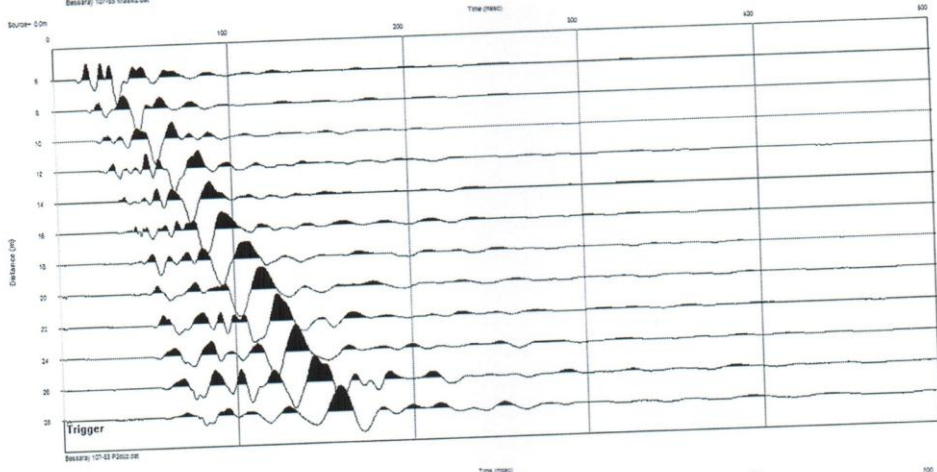
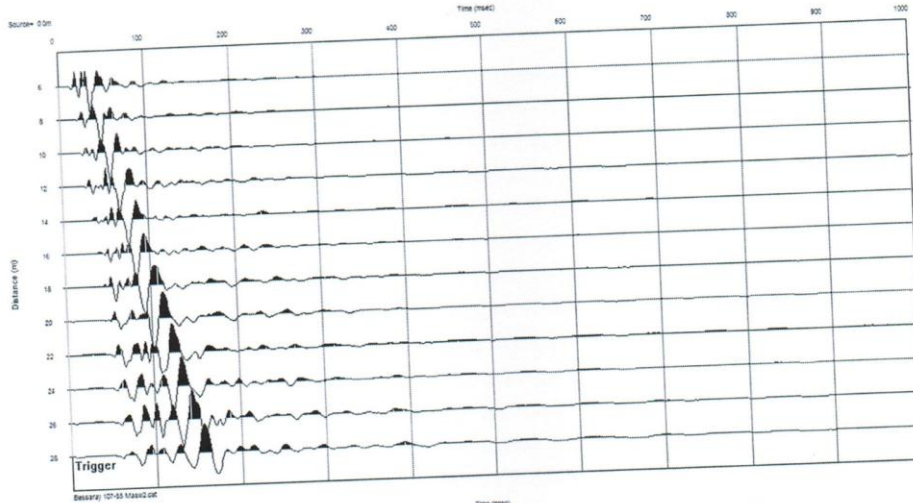


ZAMAN - UZAKLIK DİYAGRAMI VE SİSMİK HIZLAR



← →
DÜZ ATIŞ YER ALTI YAPISI TERS ATIŞ

4(11) İNİYERLİTİ ARAŞTIRMALAR VE ZEMİN ETİCİ
Jeotizik Muh. Furkan Süreyyan DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No: 312
ERZİNCAN Fevzi Paşa M.D. 285 034 45 65
Gsm: 0542 727 76 09



ACILIM YERALTI ARASTIRMALARI ZEMİN ETİCİ
Jeofizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu İman Kat:3 No: 312
ERZİNCAN Fevziye V.D. 285 034 45 65
Gsm: 0542 727 75 09

PROJE ADI	ERZİNCAN MERKEZ	ADA	107
PROJE ADRESİ	BEŞSARAY KÖYÜ	PAFTA	
		PARSEL	55
PROJE NO	1	TARİH	
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	PROFİL NO	2. PROFİL

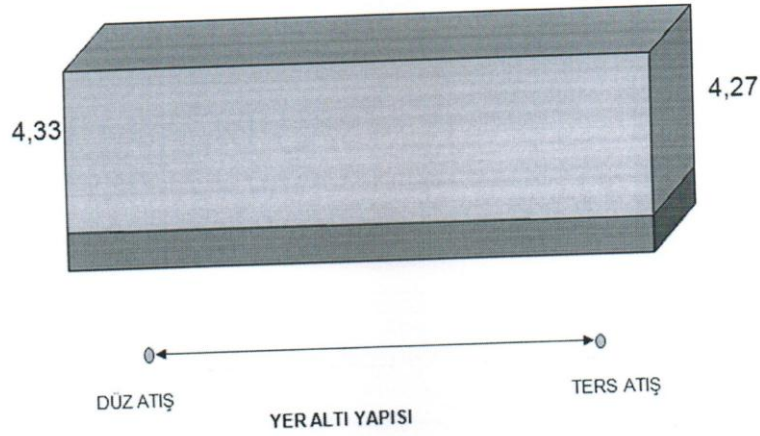
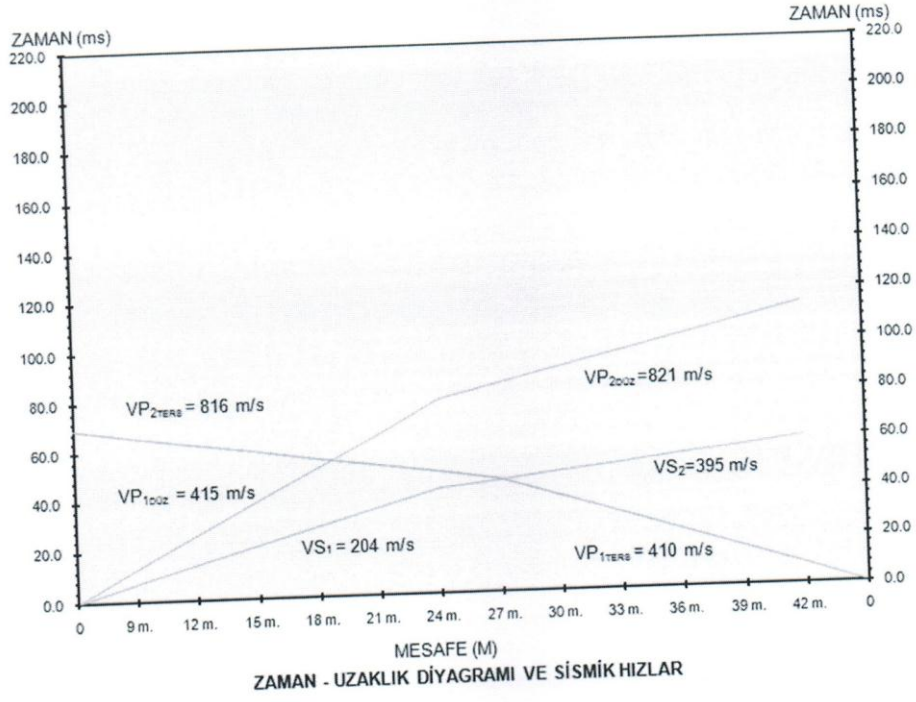
ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - DÜZ ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	$VP_1=$	415	m/sn
	$VP_2=$	821	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	$VS_1=$	204	m/sn
	$VS_2=$	395	m/sn
HIZ ORANI	Vp_1/Vs_1	2.0	
	Vp_2/Vs_2	2.1	
YOĞUNLUK	$d_1=$	1.40	gr/cm ³
	$d_2=$	1.66	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	$G_1=$	582	kg/cm ²
	$G_2=$	2589	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	$E_1=$	1561	kg/cm ²
	$E_2=$	6987	kg/cm ²
POISSON ORANI	$\sigma_1=$	0.341	
	$\sigma_2=$	0.349	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	$K_1=$	1633	kg/cm ²
	$K_2=$	7733	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	$Mv_1=$	0.00061223	cm ² /kg
	$Mv_2=$	0.00012932	cm ² /kg
LAME SABİTİ	$\lambda_1=$	1245	kg/cm ²
	$\lambda_2=$	6007	kg/cm ²
KALINLIK	$h_1=$	4.33	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	$qs_1=$	1.40	kg/cm ²
	$qs_2=$	3.15	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	$qu_1=$	2.85	kg/cm ²
	$qu_2=$	6.55	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.55	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	$\Delta I_1=$	2.9	
	$\Delta I_2=$	2.3	
ZEMİN YATAK KATSAYISI	$KS1$	1141.73	t/m3
	$KS2$	2621.83	t/m3

PROJE ADI	ERZİNCAN MERKEZ	ADA	107
PROJE ADRESİ	BEŞSARAY KÖYÜ	PAFTA	
		PARSEL	5
PROJE NO	1	TARİH	
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	PROFİL NO	2. PROFİL

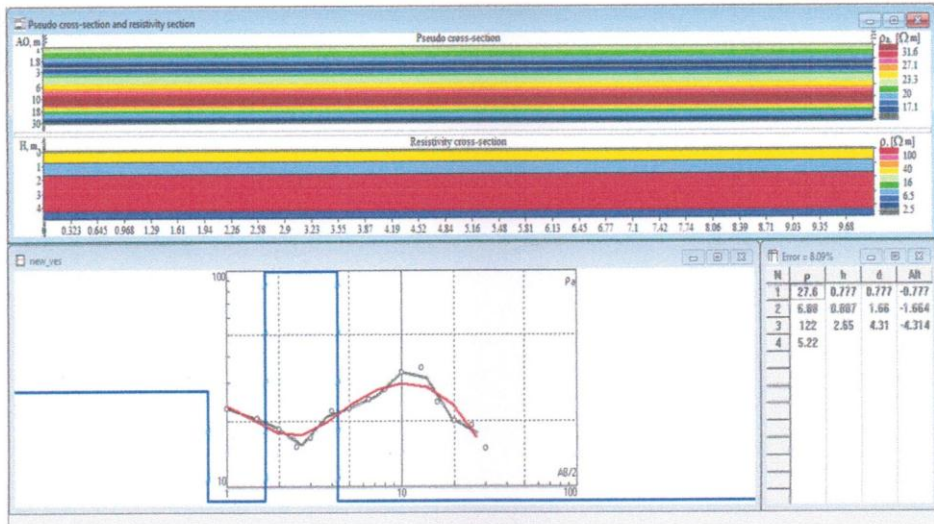
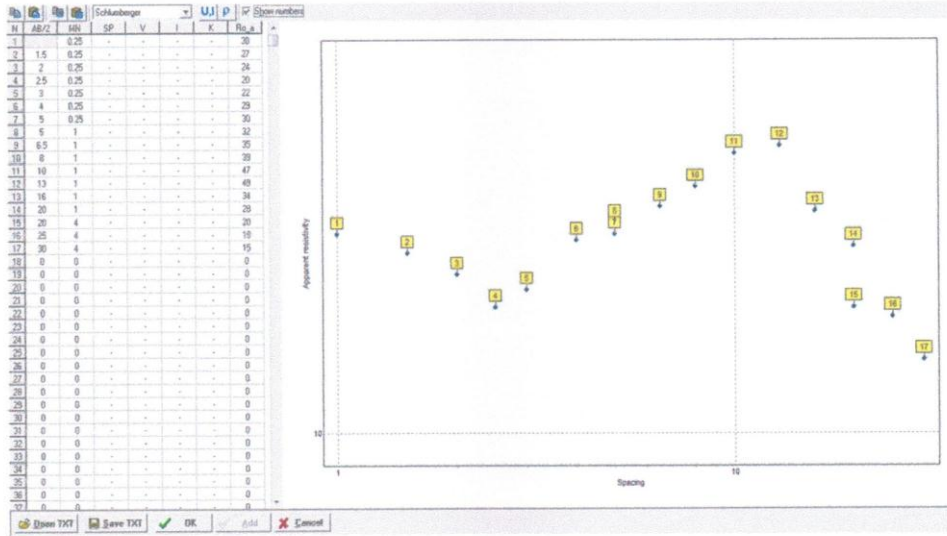
ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - TERS ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	$VP_1=$	410	m/sn
	$VP_2=$	816	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	$VS_1=$	204	m/sn
	$VS_2=$	395	m/sn
HIZ ORANI	Vp_1/Vs_1	2.0	
	Vp_2/Vs_2	2.1	
YOĞUNLUK	$d_1=$	1.39	gr/cm ³
	$d_2=$	1.66	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	$G_1=$	581	kg/cm ²
	$G_2=$	2585	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	$E_1=$	1551	kg/cm ²
	$E_2=$	6964	kg/cm ²
POISSON ORANI	$\sigma_1=$	0.335	
	$\sigma_2=$	0.347	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	$K_1=$	1571	kg/cm ²
	$K_2=$	7585	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	$Mv_1=$	0.00063659	cm ² /kg
	$Mv_2=$	0.00013183	cm ² /kg
LAME SABİTİ	$\lambda_1=$	1184	kg/cm ²
	$\lambda_2=$	5862	kg/cm ²
KALINLIK	$h_1=$	4.27	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	$qs_1=$	1.42	kg/cm ²
	$qs_2=$	3.17	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	$qu_1=$	2.85	kg/cm ²
	$qu_2=$	6.54	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.55	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	$\Delta I_1=$	2.9	
	$\Delta I_2=$	2.3	

ACILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI-ZEMİN ETİCİLİ
Jeofizik Muh. Furkan Şeyman DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat:3 No: 312
ERZİNCAN Fevzi Paşa Y.D. 285 034 45 05
Gsm: 0542 727 75 09

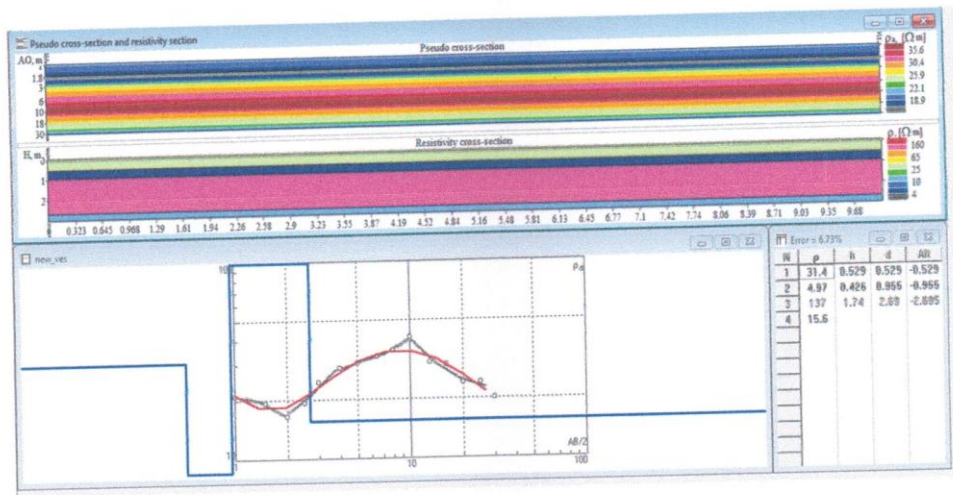
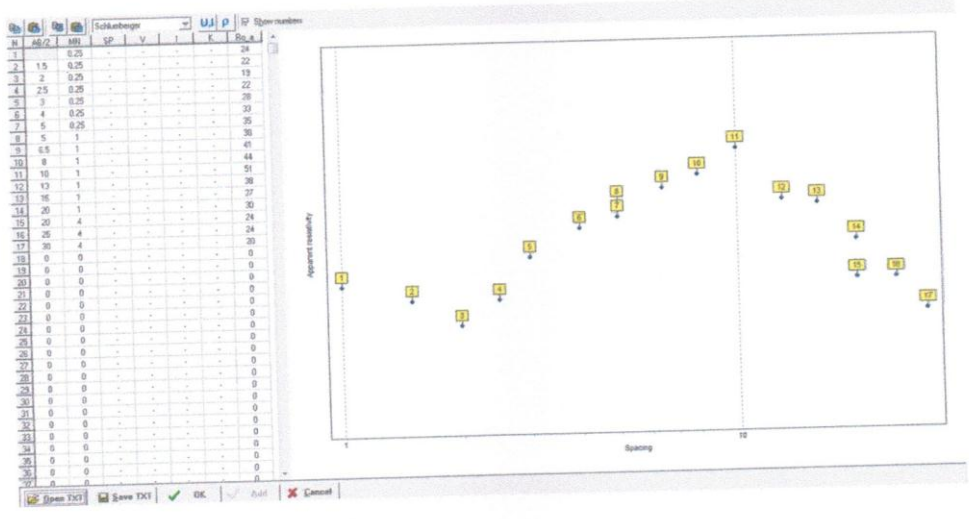
PROJE ADI	ERZİNCAN MERKEZ	ADA	107
PROJE ADRESİ	BEŞSARAY KÖYÜ	PAFTA	
PROJE NO	1	PARSEL	55
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	TARİH	
		PROFİL NO	2. PROFİL



AKI İN YERALTI ARAŞTIRMALARI ZEMİN ETİDÜ
 Jeotuzik Muh. Furkan Zeyman DEMİREL
 Ordu Cad. Selimeci Çiğdem Kat:3 No: 312
 ERZİNCAN Fevziye V.D. 285 034 45 05
 Gem: 0542 727 75 09



AÇIK MİYERAJLI ARASTIRILABİLİR ERZİNCAN ERZİNCAN
 Jeofizik Müh. Furkan Süleyman DEMİREL
 Ordu Cad. Selimoğlu İşhan Kat:3 No: 312
 ERZİNCAN Fevzi Paşa D-285 034 45 06
 GSM: 0542 727 76 09



İÇİŞİ MÜHÜRÜ
 Jeotizik Muh. Furkan Süleyman DEMİREL
 Ordu Cad. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No: 312
 ERZINCAN Fevzi Paşa V.Ş. 385 034 45 05
 Gsm: 0542 727 75 09

EK-6

FOTOĞRAFLAR

✓



Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu Mah. Kat 3 No:312
Gsm : 0542 - 324 82 82 ERZİNCAN
EĞYD: 336 074 2358 Oda Sicil : 1891A



Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Selimoğlu Apart Kat 3 No:312
Gsm : 0542 - 324 81 52 ERZİNCAN
E-Posta: 336 074 2055P Oda Sicil : 1691A

EK-7

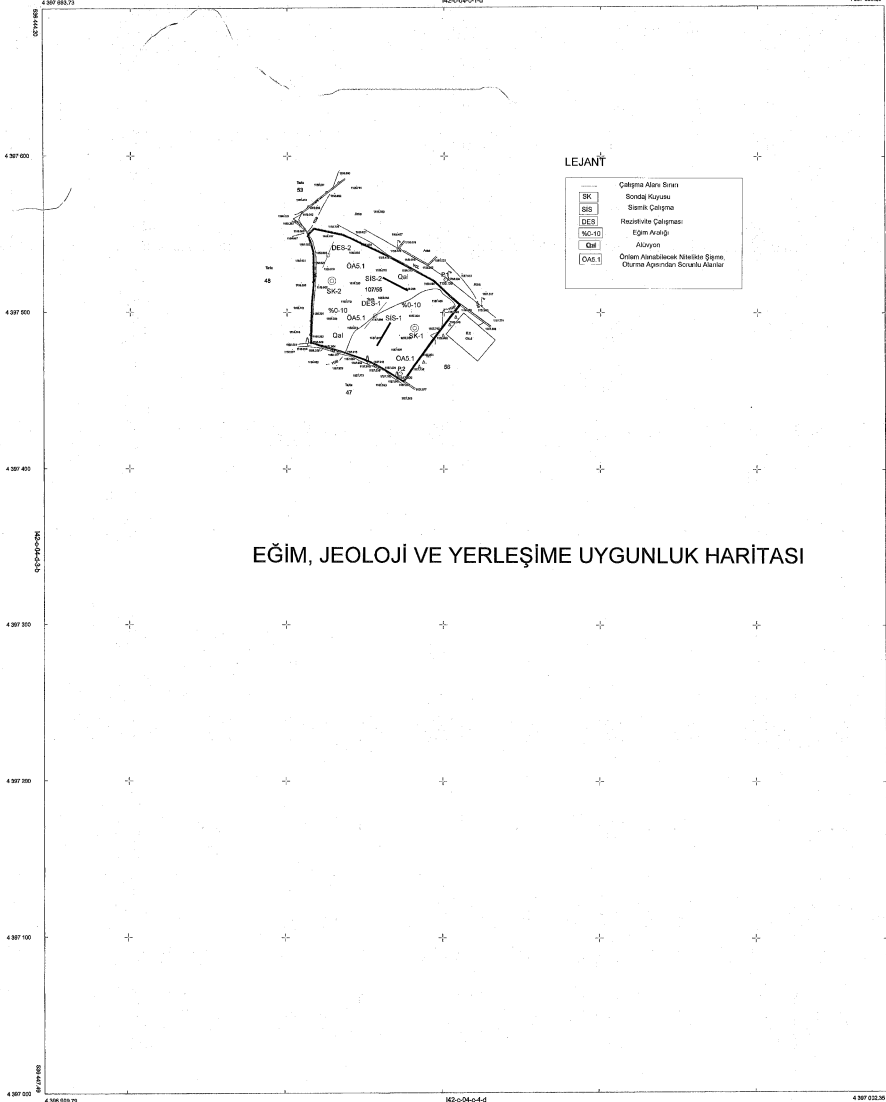
İNCELEME ALANININ EĞİM, JEOLojİ, VE YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI



31	32	33
14	15	16
21	22	23
24	25	26

BEŞSARAY-MERKEZ
(ERZİNCAN)
I42-C-04-c-4-a

I42-c-04-c-4-d



LEJANT

—	Çalgına Alanı Sınırı
□	Sonuçlu Kuvvet
□	Sırtlık Çalgına
□	Redüktifite Çalgına
□	Eğim Aralığı
□	Alüvyon
□	Orman Alanı/Sıklaştık Nihai/İste Şişme
□	Diğerme Apeyanları Sınır/ku Alanları

Yapılan KONA Harita Mühürlemesi, Mühürleme ve Milyonluk Topografya haritasının Erzurum İl Merkez Şişme, Erzurum Rölö 107 Ana 50 parçede 41-1-1000 ölçekli haritasına göre 3101 sayılı İmar Kanunu'nun 70'ümlüğüne göre hazırlanmıştır.

İS... G.B./L.ÖZD.
M. R. KÖKÇEK
Genel Şişme Yılı

EĞİM, JEOLojİ VE YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI

BEŞSARAY-MERKEZ-I42-C-04-C-4-B
(ERZİNCAN)

PROJEKSİYON : UTM (3 DERECE)
ENLEMLER : 39° 00' 00" K
BOYLAMLAR : 39° 00' 00" D
D.G.M. : 39

Misyoner: YAPILAR KAVRAMA MÜHÜRLEMELİK İMZA VE MÜHÜR/İMLİK

Yapı KAVR
Harita Mühürlemesi

1/1000

KONTROL EDİLMİŞTİR.

Şİ... G.B./L.ÖZD.
Seydi ATES
Kontrol Mühür

Harita MENSUR
Harita Mühürlemesi

M. R. KÖKÇEK
Genel Mühürlemesi

Harita Mühürlemesi