

**ERZİNCAN İLİ MERKEZ İLÇESİ KARATUŞ KÖYÜ
İ43-D-19-B-2-D PAFTADA KOORDİNATLARI BELİRLİ
ALANA AİT İMAR PLANINA ESAS JEOLJİK VE
JEOTEKNİK ETÜT RAPORU**



ERZİNCAN

**DEMİREL JEOLJİ MÜHENDİSLİK VE
MÜŞAVİRLİK BÜROSU**

ORDU CADDESİ SELİMOĞLU İŞHANI KAT:3 NO:312

TEL: 0 (542) 324 82 62

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

Müellifliği Üstlenilen Rapora Ait Bilgiler

Raporun Adı : Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli
Alana ait İmara Esas Jeolojik - Jeoteknik Etüt Raporu
İl / İlçe : Erzincan / Merkez
Pafta / Ada / Parsel No : İ43-D-19-B-2-D /- / -
Raporun Türü : İmara Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu

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

Rapor Müellifi

Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail YILMAZ, DEMİREL
Ordu Bul. Selimoğlu İşhanı Kat:3 No: 312
Geni 0542 324 82 62 ERZİNCAN
Faks No: 035 076 0858 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 Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli
Alana ait İmara Esas Jeolojik - Jeoteknik Etüt Raporu	
İl / İlçe	: Erzincan / Merkez
Pafta / Ada / Parsel No	: İ43-D-19-B-2-D / - / -
Raporun Türü	: İmara Esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporu
<p>Yukarıdaki bilgilere sahip projenin müellifiğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim.</p>	
<p style="text-align: right;">Proje Müellifi AÇILIM YERALTI ARAŞTIRMALARI Jeofizik Müh. Furkan Süleyman DEMİREL Cıdu Can, Selimoğlu İşhanı Kat:3 No: 312 ERZİNCAN, İZMİR D. 285 034 43 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 Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana 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	1
II.1. MEKANSAL BİLGİLER-COĞRAFI KONUM	1
II.2. İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜ	4
II.3. SOSYO-EKONOMİK DURUM	4
II.4. ARAZİ, LABORATUVAR, BÜRO ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ VE EKİPMANLAR	4
II.4.1. ARAZİ ÇALIŞMALARI	5
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	7
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 STRATİGRAFİ	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	16
VI.2. ARAZİ DENEYLERİ	16
VI.2. 1. STANDART PENETRASYON DENEYLERİ	17
VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ	17
VII.1. ZEMİN İNDEKS-FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	17
VII.2. ZEMİNLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	18
VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR	18
VIII.1. SİSMİK ÇALIŞMA	19
VIII.2. REZİSTİVİTE (DÜŞEY ELEKTRİK SONDAJ)	22
IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ	23

Erzincan İli Merkez İlçesi Karataş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

IX.1. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI.....	24
IX.1.1. ZEMİN TÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI.....	24
IX.2. MÜHENDİSLİK ZONLARI VE ZEMİN PROFİLLERİ.....	28
IX.3. ZEMİNİN DİNAMİK-ELASTİK PARAMETRELERİ.....	28
IX.4. ŞİŞME-OTURMA VE TAŞIMA GÜCÜ ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME.....	33
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. Pülümür Fayı.....	45
XI.1.2.4. Tercan Fayı.....	45
XI.1.2.5. Nazimiye Fayı.....	45
XI.1.2.6. Heltepe 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. ÇİĞ.....	47
XI.5. DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN, KARSTLAŞMA, TSUNAMİ, TİBİ JEOLJİ VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	47
XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ.....	48
XII.1. ÖNLEMLİ ALANLAR (ÖA).....	48
XII.1.1. ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) : Önemli Alınabilecek Nitelikte Şişme, Oturma Açısından Sorumlu Alanlar	48
XIII. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	49
XIV. KAYNAKLAR.....	51
XV. EKLER.....	52

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana 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	5
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	6
TABLO 6: TOPOĞRAFİK EĞİM YÜZDESİ VE EĞİM TANIMI	9
TABLO 7: SONDAJ KUYULARI, DERİNLİK, BİRİM VE KOORDİNAT ÇİZELGESİ (ITRF 96-3°)	16
TABLO 8: ATTERBERG LİMLERİ, 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	18
TABLO 11: ÖLÇÜM NOKATALARINA AIT KOORDİNAT ÇİZELGESİ	20
TABLO 12: P TİPİ DALGA HIZLARI İLE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN SİKİLE BİLİMLERİ (BİLGİN, 1989)	21
TABLO 13: ZEMİNLERİN PLASTİKLIK TANIMLARI VE KURU MUKAVEMETLERİ (SOWERS, 1979)	24
TABLO 14: ZEMİNLERİN SIKIŞABİLİRLİĞİ (SOWERS, 1979)	25
TABLO 15: ZEMİNLERİN KIVAMLIK İNDİSİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI (ULUSAY, 2001)	26
TABLO 16: SIVILIK İNDİSİ DEĞERİ İLE KIVAM İLİŞKİSİ (BOWLES, J.E., 1984)	26
TABLO 18: ZEMİNİN LİKİTLİLİK VE KIVAM HESAPLAMALARI TABLOSU	27
TABLO 19: ZEMİN SINIFI (DBYHY 2019)	27
TABLO 20: ELASTİSİTE MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990)	29
TABLO 21: POISSON SINIFLAMASI VE HIZ ORANI KARŞILAŞTIRMASI (KEÇELİ, 1990)	30
TABLO 22: KAYMA MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990)	31
TABLO 23: BULK MODÜLÜ DEĞERLERİNE GÖRE ZEMİN YA DA KAYAÇLARIN DAYANIMI (KEÇELİ, 1990)	31
TABLO 24: ZEMİN BİRİMLERİNİN YOĞUNLUK SINIFLAMASI (KEÇELİ, 1990)	32
TABLO 25: YAPI PERİYODU TO İÇİN ZEMİN HAKİM TİTRESİM PERİYODU (KEÇELİ, 1990)	32
TABLO 26: ŞİŞEN ZEMİNLERİN SINIFLAMASI (O'NEIL VE POORMDAYED 1980)	33
TABLO 27: YAPI TEMELLERİNDE İZİN VERİLEN MAKSİMUM OTURMA MİKTARI (YAPILARIN PROJELENDİRİLMESİNDE MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ DR. ERDAL ŞEKERCİOĞLU, SAYI: 187, TABLO: 7.15)	33
TABLO 28: PÜRÜZLÜ TABANLI TEMEL İÇİN TERZAGHI TAŞIMA GÜCÜ KATSAYILARI (GENEL KAYMA KIRILMASI İÇİN)	35

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana 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 3:İNCELEME ALANINA AIT PAFTA İNDEX HARİTASI.....	4
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 DİRME KESİTİ.....	14
ŞEKİL 8 : ERZİNCAN HAVZASI 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 12:İNCELEME ALANINA AIT JEOLJİK KESİT.....	28
ŞEKİL 13: TÜRKİYE'NİN DEPRİM TEHLİKESİ HARİTASI.....	37
ŞEKİL 14:ÇALIŞMA ALANININ 100 KM YARIÇAPINDA MEYDANA GELMİŞ DEPREMLER.....	38
ŞEKİL 15: ERZİNCAN İLİ VE YAKIN CİVARININ SİSMOTEKTONİĞİNİ GÖSTERİR HARİTA. KIRMIZI ÇIZGI, 1939 DEPREMİ KIRIĞINI; MAVİ ÇIZGI, 1992 DEPREMİ KIRIĞINI GÖSTERMEKTEDİR. YILDIZLAR İSE MEYDANA GELEN İKİ BÜYÜK DEPREMİN DİŞ MERKEZİNİ İŞARET ETMEKTEDİR. (AŞKAN VE DİÖ., 2013).....	44

**Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu**

I. AMAÇ VE KAPSAM

Bu çalışmanın amacı; Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D paftada koordinatları belirli alana ait 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 sa Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği yılı genelge eki format-3'e göre düzenlenmiştir.

15-16.06.2022 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 rapor imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporu olarak hazırlanmıştır.

II. İNCELEME ALANININ TANITILMASI VE ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ

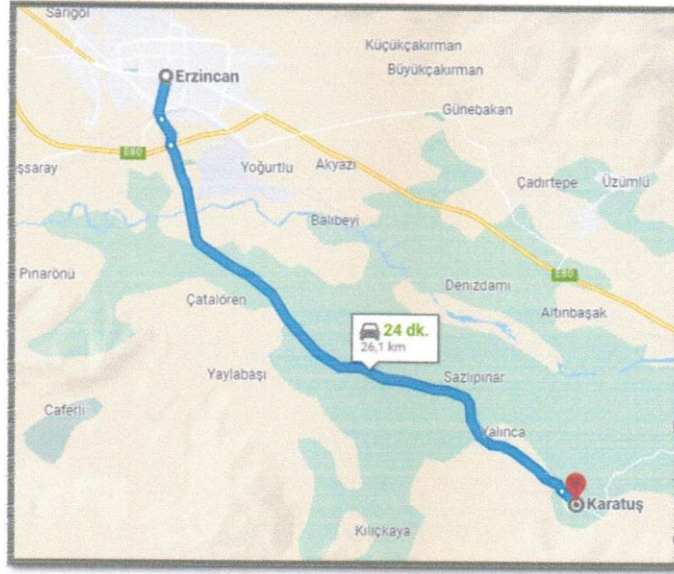
II.1. Mekansal Bilgiler-Coğrafi Konum

Erzincan İli merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D paftada yer almaktadır. İnceleme alanı yaklaşık 0,2 hektarlık alanı kapsamaktadır. Erzincan'a yaklaşık 26,1 km. uzaklıktadır. İnceleme alanına ait uydu görüntüsü Şekil 1 ve yer buldur haritası Şekil 2 de verilmiştir.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

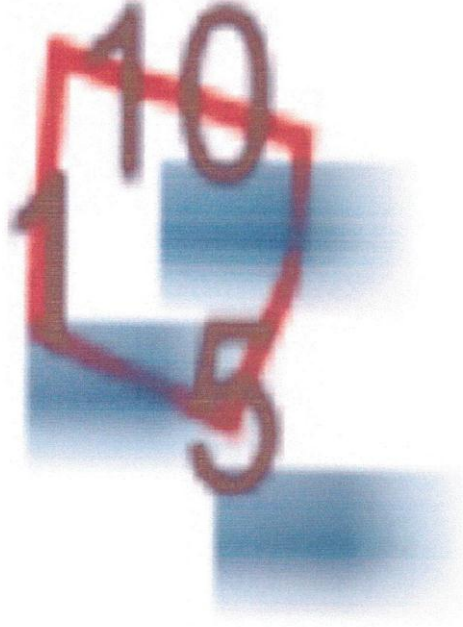


Şekil 1: İnceleme Alanına Ait Uydu Görüntüsü



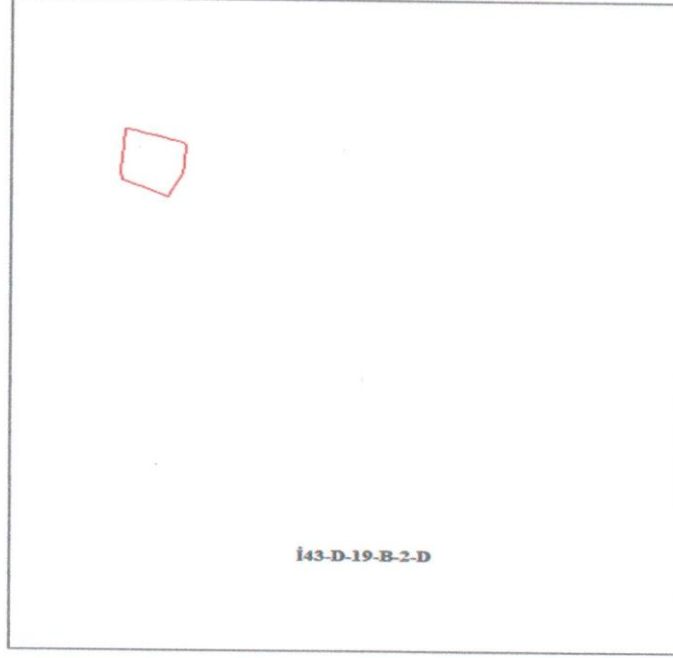
Şekil 2: İnceleme alanına Ait yer Bulduru Haritası

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Köşe No	Y	X
1	559145.087829063	4384472.27864417
2	559144.903241028	4384466.48471301
3	559145.037372524	4384458.4122618
4	559183.541218979	4384440.83157155
5	559184.019740798	4384444.06206594
6	559194.125685224	4384467.61309668
7	559195.648341505	4384475.29919357
8	559197.026043161	4384496.83605406
9	559182.447136853	4384501.64762268
10	559172.332781328	4384505.23701759
11	559162.945041498	4384507.5476979
12	559148.114160118	4384512.92095346
13	559145.087829063	4384472.27864417

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



Şekil 3: İnceleme Alanına Ait Pafta İndex Haritası (1/1000)

II.2. İklim ve Bitki Örtüsü

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

II.3. Sosyo-Ekonomik Durum

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

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

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Tarih	İş Tanımı
15-16.06.2022	SK1,2 Sondaj Çalışması
16.06.2022	Jeofizik Çalışmalar
20.06.2022	Numunelerin Laboratuvara Gidişi
30.06.2022	Laboratuvar Rapor Tarihi

Tablo 2:İş Zaman Çizelgesi

II.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.

15-16.06.2022 tarihinde tamamlanan çalışmalar; arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada incelenebilir. İnceleme alanında açılan sondaj kuyularının derinlikleri 15 metredir.

Kuyu No	Derinlik (m)	Litoloji	Form.Adı	X	Y
SK-1	0,00-0,30	Bitkisel Toprak	Yolüstü formasyonu (Ply)	4384487,130	559165,995
	0,30-15,00	Kahverenkli kumlu çakıllı Kil			
SK-2	0,00-0,30	Bitkisel Toprak		4384450,811	559179,159
	0,30-15,00	Kahverenkli kumlu çakıllı Kil			

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

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

ÇALIŞMA ADI	ADET
Sismik	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 üç eksenli basınç deneyi yapılmıştır. Laboratuvar

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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 programında 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 programında 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, Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D paftada Koordinatları belirli alana ait imar 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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

düzeni planında kentsel meskun alanı olarak tanımlanan bölge içerisinde kalmaktadır. İnceleme alanında herhangi bir yapı bulunmamaktadır.

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

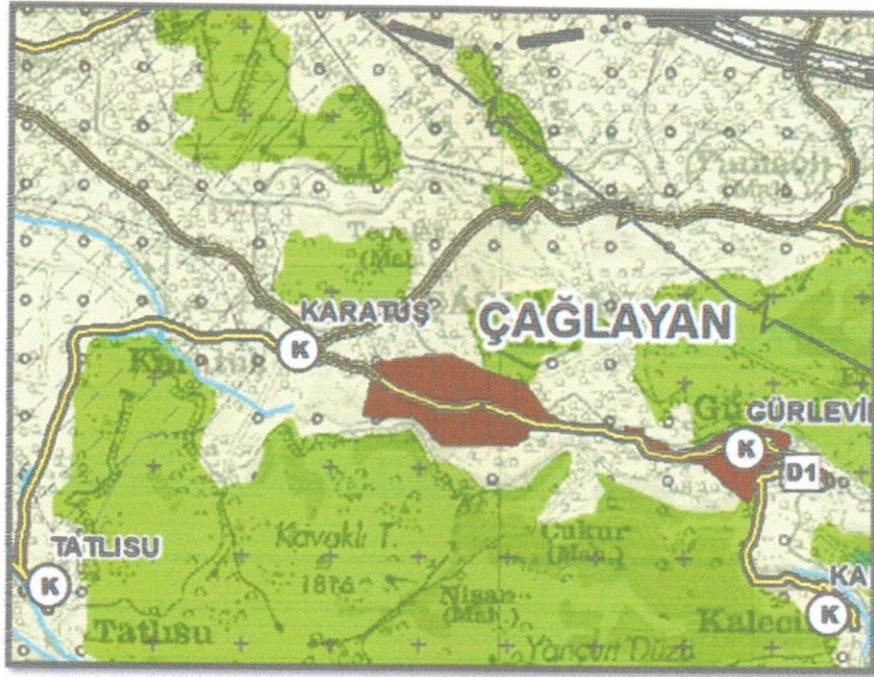
İnceleme alanında daha önceden yapılmış imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüd raporu yoktur. İnceleme alanında afete maruz bölge ve sakıncalı alan kararı yoktur.

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

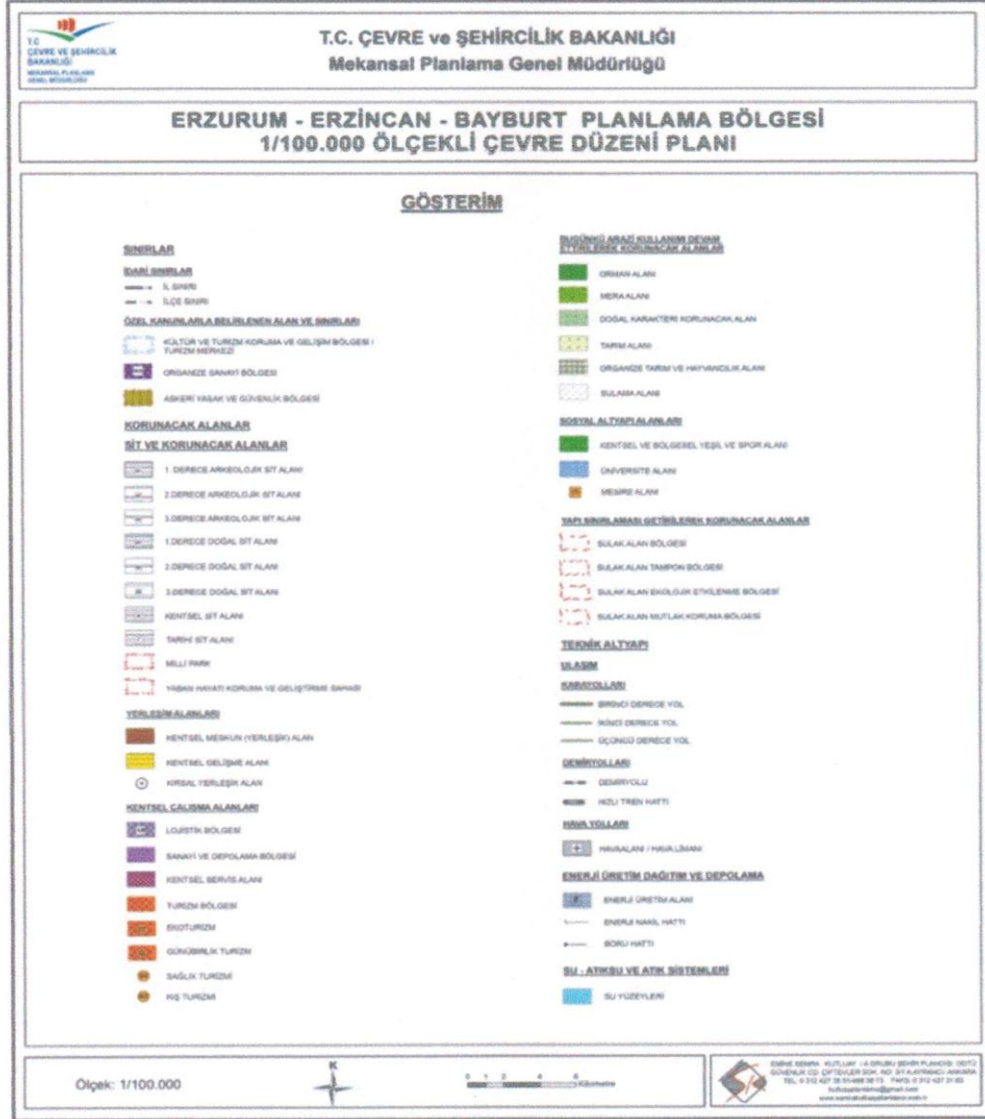
İnceleme alanında taşkın sahalrı, sit alanları, koruma bölgeleri vb. gibi alan sınırlarında kalmamaktadır. İnceleme alanında akar ve kuru dere bulunmamaktadır.

III.4. Değişik Amaçlı Etütler ve Verileri

İnceleme alanında daha önceden yapılmış maden arama vb. diğer bilimsel çalışmalar bulunmamaktadır. MTA tarafından 2008 yılında İ43 1/100.000 ölçekli Genel Jeoloji Haritası yapılmıştır. Çalışmalarımız esnasında bu haritadan geniş ölçüde yararlanılmıştır.



Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



Şekil 4: 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 5: İnceleme alanına ait uydu görüntü

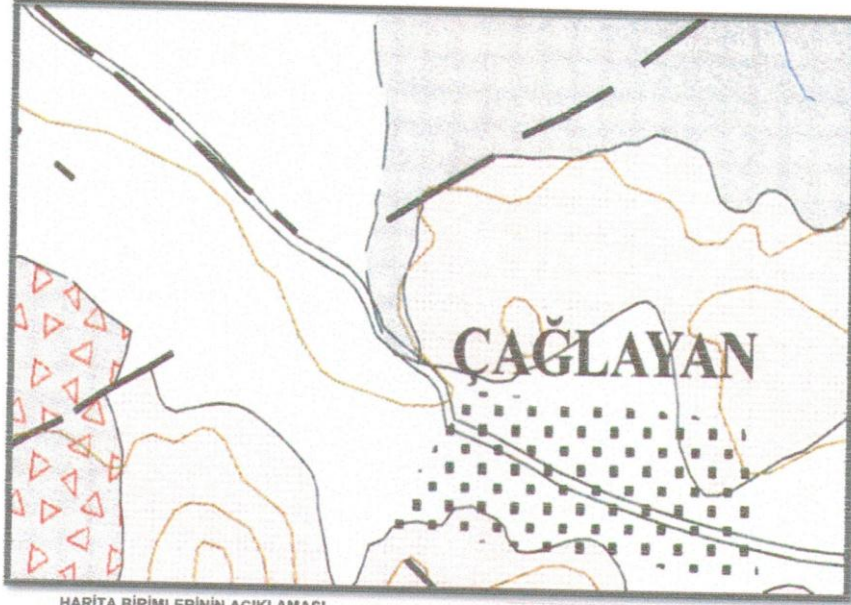
V. JEOLOJİ

V.1. Genel Jeoloji

Erzincan-İ43 paftasında, tabanda alt Paleozoyik yaşlı Hınıs metaofiyoliti/ofiyoliti Üst Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı Anadolu volkano-sedimanter serisi, metamorfik kayalar, mesozoyik yaşlı Munzur kireçtaşı ile Hamurkesen ve Hozbirikyayla formasyonları yer alır.

Bu kayalar üzerine Alt-Orta Eosen yaşlı Navru, orta eosen-Alt Miyosen yaşlı balpayam, Oligosen-Alt miyosen yaşlı mollakulaçdere ve Alt miyosen yaşlı Adilcevaz formasyonları aşıl uyumsuzlukla gelir. Öz konusu tüm bu formasyonları ise Alt pliyosen yaşlı hamurpet volkanikleri, Pliyosen yaşlı yolüstü formasyonu ve Kuvarterner yaşlı kaya stratigrafi birimleri ayrı ayrı uyumsuzluklarla örter.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu



HARİTA BİRLERİNİN AÇIKLAMASI
DESCRIPTION OF MAP UNITS

Qal	Allüvyon Alluvium
Qaly	Heyelan döküntüsü ve yamaç molozu Landslide waste and slope debris
Traverten	Travertine
ply	Yolüstü formasyonu: Çakıltaş, kumtaşı, çamurtaşı, alıttığı, kilitaşı, marn, gölge kireçtaşı, tüflü aglomera Yüzütlü formasyon: Conglomerate, sandstone, mudstone, siltstone, claystone, marl, lacustrine limestone, tuffite agglomerate
Eon	Navru formasyonu: Çakıltaş, kumtaşı, kilitaşı, marn, tüflü, yer yer lav, piroklastik arakaklı (volkanotortul) yer yer de yerli ve yabancı blok içeren Navru formation: Conglomerate, sandstone, claystone, marl, tuffite, sometimes volcanic intercalations and endogenous-exogenous blocks

İŞARETLER/SYMBOLS

—	Dokanak, yeri yaklaşık dokanak Contact, approximately located contact
—	Tanımlanmamış fay, yeri yaklaşık tanımlanmamış fay Undefined fault, approximately located undefined fault
—	Doğruftu atımı fay, yeri yaklaşık doğruftu atımı fay Strike slip fault, approximately located strike slip fault
—	Birdirme fayı (ters fay), yeri yaklaşık birdirme fayı Thrust fault (reverse fault), approximately located thrust fault
—	Tabaka doğruftu ve eğimi Strike and dip of beds
—	Foliasyon doğruftu ve eğimi Strike and dip of foliation
✕	Krom Chromite
—	Birinci derece karayolu First grade highway
—	İkinci derece karayolu Second grade highway
—	Demiryolu Railway
•••	Yerleşim yeri Urban

Şekil 6: İnceleme Alanına Ait Genel Jeoloji Haritası (Jeoloji Haritası MTA, 2008)

V.1.1 Stratigrafi

Hamurpet Lavı (Pih)

Birim, Tarhan ve (1989a, 1991a,b) tarafından adlandırılmıştır. Tip yüzeylenimleri Hınıs-Hamurpet / Akdoğan dağı-Karayazı dolaylarında kalın ve yaygın olarak görülür. Hamurpet lavı, siyahımsı-gri, grimsi-turuncu renkli, yer yer gaz gözenekli (aa lavları) lavlarından ve yer yer de soğuma sütunlu levhemsı lavardan oluşur. Bazaltik andezit, andezitik bazalt, andezit, hornblend-epidot andezit, kuvars latit tipi lavlardan oluşur. lavlarda iddingsitleşme yaygındır. Genellikle kırık, çatlak ve yarık lavları oluştururlar. Staratigrafik olarak, Alt pliyosen yaşta olduğu düşünülmektedir. Çalışma alanında yüzeyleyen Karatepe andeziti (Ketin, 1951), Payveren andeziti (Koçyiğit, 1985) birime eşdeğerdir.

Çullu Üyesi (Plç)

Tip yüzeylenmeleri Karayazı-Mescitli-Çullu dolaylarında görülür. Çakıltaşı, kumtaşı, kıltaşı, çamurtaşı kaya türlerinden oluşur. Yer yer piroklastik ve lev ara katkılarını içerir. Birimin hakim kaya türlerini bordo-kızıl, sarımtırak-yeşil renkli karasal kaba ve ince kırıntılar oluşturur.

Anadolu Yolüstü Formasyonu (ply)

Birim, Tarhan (1989a, 1991a, b) tarafından adlanmış ve tanımlanmıştır. Çakıltaşı, kumtaşı, siltaşı, çamurtaşı, marn, tüflü marn, kıltaşı, tüfit ve gösel kireçtaşıdan oluşur. Yer yer kömür ve aglomera ara katkılarını içerir. Formasyon gösel 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 gösel 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 gösel birimlerden Orta-Üst Pliyosen yaşını veren faunaları tayin etmiştir. Abich (1859, 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,

Erzincan İli Merkez İlçesi Karataş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

Karlıova, Tekman, Erzincan, Aşkale, Tercan-Mercan, Elazığ ve Pasinler-Horasan havzalarında yüzeyleyen birimlerle yaşıt ve eşdeğerdir.

Pasinler-Pekçecik (Erzurum) kömür işletmesinden alınan örneklerde aşağıdaki omurgalı fosilleri tayin edilmiştir. Clethfionomys sp., Mimomys sp., Soricidaegen et sp., Miomys cf. Mimomys Pliocaenicus indet, Stehlini (Tarhan ve diğ., 1992) fosillerine göre, Pliyosen olarak belirlenmiştir. Ancak, gerek Polen yaşlan ve gerekse saha gözlem ve verileri ile formasyonun stratigrafik konumu göz önüne alınarak, Yolüstü formasyonuna Orta-Üst Pliyosen yaşı verilmiştir.

Hamzaheykomu Üyesi (plyhz): Birim, ilk kez Tarhan (1989 a) tarafından adlanmış 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, tuf, kiltası 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 zonlar boyunca yaygın geliştiği gözlenir.

Alüvyon (Qal)

Akarsu ve dere yataklarında çeşitli kaya kırıntı ve parçalarını içeren tutturulmamış blok çakıl, kum, mil, kil ve çamurdan oluşur.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

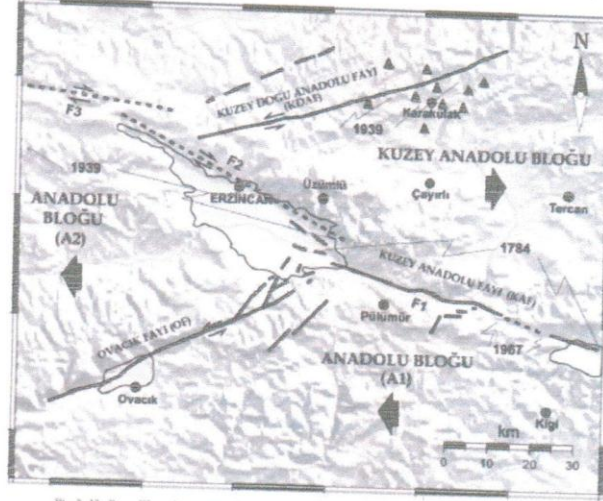
KUYU SİSTEMİ	SERİ	KAT	GRUP	FORMAS.	ÜYE	SİMGE	KAYATÜRÜ AÇIKLAMASI	FOSİL TOPLULUĞU
Plak-İslem	Orta-Dat						Avignon (Cal), Treverten (Gr) Yarış molozu ve heyelan göstergesi (Qny) Uyumsuzluk Çakıllı, kumtaşı, çamurlu, silttaşı, marn, gösnel kireçtaşı, tuff ve aglomera Çakıllı, kumtaşı, silttaşı, çamurlu Uyumsuzluk Aglomera, lapill, volk, breg, tuf, lav ve ignin Bazalt, bazaltik andezit, andezit Çakıllı, kumtaşı, çamurlu, protolitik kayalar Uyumsuzluk Fosilifer kireçtaşı, kumtaşı, çakıllı, tuff Uyumluluk Marn, kumtaşı, kumtaşı, çakıllı, kireçtaşı, tuff, jips ve volkanit Çakıllı, kumtaşı, silttaşı, çamurlu Uyumluluk Marn, kumtaşı, kumtaşı, çakıllı, kireçtaşı, tuff, jips ve volkanit Lav ve piroklastik kayalar Uyumluluk Çakıllı, kumtaşı, kumtaşı, tuff, marn, lav ve piroklastik kayalar Çakıllı, kumtaşı, silttaşı, çamurlu Uyumsuzluk Çakıllı, kumtaşı, kumtaşı, marn, kireçtaşı, tuff, lav ve piroklastik kayalar Sils-çörtü kireçtaşı, kalkerenit, kumtaşı, kumtaşı, arakatikli Uyumluluk Çakıllı, kumtaşı, kumtaşı, marn, kireçtaşı, tuff, lav ve piroklastik kayalar Lav (bazalt, andezit, dasit) ve piroklastik kayalar Uyumluluk Mermir, kalkerit, rekristalize kireçtaşı Uyumluluk Sils-çörtü yumru ve arakatikli kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı Sils-çörtü yumru ve arakatikli kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı Uyumluluk Serişit-körütü, mikasit, kuvarsit, mermir, metakumit, metabazitler Uyumluluk Sils-çörtü yumru ve arakatikli kireçtaşı, rekristalize kireçtaşı Uyumluluk Serişit-körütü, mikasit, kuvarsit, mermir, metakumit, metabazitler Uyumluluk Mermer, kalkerit, rekristalize kireçtaşı Uyumluluk Serişit-körütü, mikasit, kuvarsit, mermir, metakumit, metabazitler Uyumluluk Derinden petejik kökleri, lav (spilit, bazalt, andezit, dasit), piroklastik kayalar, kırılma ve kırık (ayrılmama) Çiftli blokleri (of) Mermir-kalkerit, rekristalize kireçtaşı Jura-Kretase yaşı kireçtaşıları Lav ve piroklastik kayalar Uyumsuzluk Metaperidotit, metapiroklenit, metagabro, metalevta dayk karması (ayrılmama) Metadunit, metahazburgit, serpentin, Sivonit	<p><i>Clethrionomys</i> sp., <i>Mimomys</i> sp., <i>Soricoidesgen</i> et sp., <i>Mimomys Pliocenicus</i>, <i>Indet</i>, <i>Stohlii</i></p> <p><i>Miyogypsina</i> spp., <i>Amhiotegina</i> spp., <i>Sphaerogypsina</i> sp., <i>Miogyptinoides</i> sp., <i>Lepidocyclina</i> (L. <i>Eulepidina</i>) sp.</p> <p><i>Insect</i> gen. et sp., <i>Indet</i>, <i>Crocodyliden</i> et sp., <i>Miogyptinoides</i> cf. <i>complanatus</i>, <i>Globigerinoides</i> cf. <i>trihobus</i> (REW) SCHLUMBERGER</p> <p><i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HAIME, <i>Miostephalina</i> sp., <i>Cyclotrypa</i> sp.</p> <p><i>Orbitolites complanatus</i> LAMARCK, <i>Assilina</i> cf. <i>exponens</i> (SOWERBY), <i>Nummulites</i> cf. <i>Beaumonti</i> d'ARCHAC ve HAIME, <i>Nummulites</i> cf. <i>millecaput</i> BOULE, <i>Alveolina</i> sp., <i>Discocyclina</i> sp., <i>Quilgoboculina</i> sp., <i>Lithothamnium</i> sp., <i>Operculina</i> sp.</p> <p><i>Protopenopella striata</i> (Neynschenk), <i>Coniospirulina bailloniata</i> (MOHLER), <i>Thaumaloporella parvovolutifera</i> RAINERI, <i>Kornulites</i> sp., <i>Trocholites alpina</i> (LEUDOLD), <i>Capitonia alpina</i> (Lorenz), <i>Trocholites carpathica</i> (MURGFILIP), <i>Berterina</i> sp., <i>Dasycladacea</i></p> <p><i>Vidua maritima</i> FARINACCI, <i>Involutina</i> <i>lineata</i> (JONES), <i>Lingulina</i> <i>tenera</i> BORNEMANN, <i>Trocholites granosa</i> FREYTMEN, <i>Fronculularia</i> sp., <i>Ammonit</i>, <i>Gastropoda</i></p> <p><i>Inoceramus balticus</i></p> <p><i>Agathammina</i> sp., <i>Solenopora</i> <i>Trocholites</i> cf. <i>conica</i> <i>Schum</i>, <i>Amnobauculites</i> sp., <i>Kornulites</i> <i>Wollingsi</i> (Henson), <i>Mezzazala</i> <i>picardi</i> Henson, <i>Orbitolites</i> sp., <i>Orbitolites</i>, <i>Globotruncana</i> <i>helvetica</i> <i>Boll</i></p> <p><i>Mizza</i> ve <i>Leblina</i> (Schubert), <i>Stramatolite</i>, <i>Cuneolina</i> sp., <i>Glomospira</i> sp., <i>Ammodiscus</i> sp., <i>Inoceramus balticus</i></p> <p><i>Tuborina</i> sp., <i>Euralia</i> sp., <i>Archaeosphera</i> sp., <i>Parathammina</i> sp., <i>Parastikhinella</i> sp., <i>Bryozoa</i>, <i>Moravaminidae</i>, <i>Amphipora</i> sp.</p> <p><i>Glomospira</i> sp., <i>Ammodiscus</i> sp., <i>Involutina</i> <i>sinuosa</i> cf. <i>sinuosa</i> (Neynes), <i>Involutina</i> cf. <i>sinuosa</i> <i>paragoldes</i> (Oberth.), <i>Trypania</i> cf. <i>oberhauseri</i> (Zann.-Brönn), <i>Orbitolites</i> <i>carpathica</i> GRAS, <i>Globotruncana</i> <i>lineolata</i> d'ORB, <i>Globotruncana</i> <i>stuarti</i> de LAPP, <i>Globigerina</i> <i>cretacea</i> GRAS, <i>Globotruncana</i> cf. <i>calcarata</i> CUSHMAN, <i>Globotruncana</i> <i>ventricosa</i> WHITE, <i>Marginaltruncana</i> <i>coronata</i> BOLL, <i>Dicorhella</i> sp.</p>

Şekil 7: 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 yatıt, 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 8 : Erzincan havzası çevresindeki etkin faylar

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

V.2 İnceleme Alanının Jeolojisi

İnceleme alanındaki arazi **Yolüstü formasyonu (Ply)** formasyonuna ait kahverenkli kumlu çakıllı kil biriminden oluşmaktadır.

İnceleme alanında yapılan sondaj çalışmalarında; **Sk-1 ve Sk-2**; 0,00 – 0,30 cm arası bitkisel toprak, 0,30 cm - 15,00 m arası kahverenkli kumlu çakıllı 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 9: Sondaj noktalarını gösteren uydu görüntüsü

VI.1. Sondajlar

İnceleme alanında, 2 adet Sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj logları ek 4 te verilmiştir.

Kuyu No	Derinlik (m)	Litoloji	Form.Adı	X	Y
SK-1	0,00-0,30	Bitkisel Toprak	Yolüstü formasyonu (Ply)	4384487,130	559165,995
	0,30-15,00	Kahverenkli kumlu çakıllı kil			
SK-2	0,00-0,30	Bitkisel Toprak	Yolüstü formasyonu (Ply)	4384450,811	559179,159
	0,30-15,00	Kahverenkli kumlu çakıllı kil			

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

VI.2. Arazi Deneyleri

İnceleme alanında 2 adet UD ve SPT deneyi yapılmıştır.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

VI.2.1. Standart Penetrasyon Deneyleri

Sondaj No	Derinlik	SPT-N	SPT N30	LİTOLOJİ	FORMASYON
SK-1	1,50-1,95	14-19-22	41	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	Yönlüştü Formasyonu (Ply)
SK-1	3,00-3,45	15-22-24	46	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	4,50-4,95	14-21-23	44	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	6,00-6,45	17-20-24	44	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	7,50-7,95	18-22-25	47	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	9,00-9,45	21-25-30	55	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	10,50-10,95	20-28-30	58	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	12,00-12,45	24-30-33	63	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	13,50-13,95	24-31-35	66	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-1	15,00-15,45	25-32-36	68	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	1,50-1,95	12-15-19	34	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	3,00-3,45	14-18-22	40	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	4,50-4,95	15-20-23	43	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	6,00-6,45	18-21-25	46	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	7,50-7,95	18-20-26	46	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	9,00-9,45	20-23-29	52	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	10,50-10,95	22-26-31	57	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	12,00-12,45	22-27-32	59	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	13,50-13,95	24-29-36	65	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	
SK-2	15,00-15,45	25-30-35	65	Kahverenkli kumlu çakıllı kil	

VII. JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUVAR DENEYLERİ

Sondaj kuyusu çalışmalarında alınan örneklerden, 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

VIII.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. İnceleme alanına ait laboratuvar föyleri ek-2'de verilmiştir.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

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	14,96	-	4,75	74,90	41,47	19,96	21,51	CL
SK-1	UD	2,00-2,50	15,62	1,84	5,53	75,22	43,04	20,94	22,10	CL
SK-1	SPT	3,00-3,45	14,41	-	5,42	74,01	42,23	21,18	21,05	CL
SK-2	UD	4,00-4,45	13,45	1,85	6,29	75,42	42,77	19,75	23,02	CL
SK-2	SPT	7,50-7,95	15,31	-	4,86	72,83	41,83	21,54	20,29	CL
SK-2	SPT	9,00-9,45	14,73	-	5,81	75,13	42,95	21,69	21,26	CL

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

VII.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

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

Kuyu No:	Derinlik (m)	Üç eksenli basınç Deneyi		Form. Adı
		Q	C	
SK-1	2,00-2,50	6,3	0,53	Yolksız Formasyonu (Py)
SK-2	4,00-4,50	6,4	0,57	

Tablo 9: Zeminin mekanik özellikleri

VIII. JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

İnceleme alanında 16.06.2022 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 büyütme 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 10: Jeofizik çalışmalar lokasyon haritası

SİS-: Sismik profilleri

DES- : Rezistivite Ölçüm noktaları

VIII.1. Sismik Çalışma

Ambrogeo marka, 12 kanallı sinyal biriktirmeli sismik cihaz ile 16.06.2022 tarihinde arasında jeofon aralığı 2 m ve offset uzunluğu 4 m olacak şekilde 2 profil boyunca Sismik çalışması yapılmıştır.

Sahada gerçekleştirilen jeofizik çalışmalardan S dalgası hızlarını belirlemek ve dolayısıyla ile jeoteknik çalışmalarla hesaplanması mümkün olmayan, yerin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için Vs, yoğunluk (ρ), Vs30, maksimum kayma modülü (g_{max}), young(elasticite) modülü (Ed), poisson oranı (ν), bulk modülü (K), sismik hız oranı (V_p/V_s) değeri hesaplanmıştır.

Sahada gerçekleştirilen, jeofizik çalışmalardan P ve S dalgası hızlarını belirlenmeye yönelik olarak sismik kırılma çalışması yapılmıştır. Sismik masw ölçümleri ile 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,

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

masw, remi ve kuyu sismiği çalışmaları için geliştirilmiş modüler sayısal jeofon dizilim sistemli cihazımızla ölçüler alınabilmektedir. Ambrogeo marka sismik cihaz; 90 dB dinamik menzil, gürültüsüz sinyal üretimli sismik cihazla, sismik kırılma tekniğiyle 2 metre jeofon aralıklı sismik serim çalışmaları yapılmıştır. Sismik çalışma sonuçları ektedir.

Bu projede, Ambrogeo marka 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 11: Büroya Ait Ambrogeo Sismik Cihaz

	ΣSERİM UZUNLUĞU (m)	OFSET (m)	JEOFON ARALIKLARI (m)	SERİM TARİHİ	SİSMİK SERİMLERİN BAŞLANGIÇ VE BİTİŞ YERİ KOORDİNATLARI		
						Y	X
SERİM 1	30	4	2	16.06.2022	Başlangıç	559173,759	4384489,896
					Bitiş	559190,191	4384480,076
SERİM 2	30	4	2	16.06.2022	Başlangıç	559170,961	4384476,872
					Bitiş	559167,279	4384455,413

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 genişleme veya genişlemeyi temsil eden titreşim doğrultusu dalga yayılım 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 birirlük
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 zeminin 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	425	Çok Kolay
	2.TABAKA	852	Kolay
PROFİL 2	1.TABAKA	433	Çok Kolay
	2.TABAKA	856	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 yayılım doğrultusuna dik olmasıdır. Sıvılarda rijitidomodülü $G=0$ olduğundan S dalgası yayılımı gerçekleşmez. Normalde P dalgası ile S dalgası birlikte artıp birlikte azalmı 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 aşağıdaki gibidir.

PROFİL	TABAKALAR	S DALGA HIZI	ZEMİN GRUBU
PROFİL 1	1.TABAKA	199	ZD
	2.TABAKA	514	ZC
PROFİL 2	1.TABAKA	204	ZD
	2.TABAKA	519	ZC

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

VIII.2. REZİSTİVİTE (DÜŞEY ELEKTRİK SONDAJI): JEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİNDE JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ ETÜDLERİ

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

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

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

JEOELEKTRİK DEĞERLENDİRME VE YORUM

Arazi üzerinden alınan 2 adet DES ölçüsü değerlendirilmiş. Tüm değerler tabaka tabaka ele alınmış ve son olarak da yorumlama ve öneriler sunulmuştur.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

KOORDİNATLAR		
	Y	X
DES-1	559185,387	4384470,585
DES-2	559156,154	4384473,117

DES-1:

TABAKA KALINLIKLARI (m)		GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,628	51,4	Nebati Toprak
2	0,628-1,35	10,9	Yumuşak Silt-Kil Karışımı
3	1,35-6,21	56,5	Az çakıllı Kumlu Silt-Kil Karışımı
4	6,21-12,9	11,8	Silt-Kil Karışımı
5	12,9-	64,3	Az çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı

DES-2:

TABAKA KALINLIKLARI (m)		GERÇEK ÖZDİRENÇ DEĞERLERİ (ohm-m)	LİTOLOJİ
1	0,00-0,431	141	Nebati Toprak
2	0,431-13,5	45,1	Az çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı
3	13,5-27,9	9,28	Silt-Kil Karışımı
4	27,9-	783	Çakıllı kumlu Silt-Kil Karışımı

IX. ZEMİN VE KAYA TÜRLERİNİN JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİ

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

IX.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

İnceleme alanında yapılan 2 adet sondaj kuyusu çalışmalarından elde edilen jeoteknik veriler aşağıda özetlenmiştir. İnceleme alanında gözlenen birim Yolüstü formasyonu (Ply) formasyonuna ait kahverenkli kumlu çakıllı kil biriminden 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;

$$\text{SPT N } 30 = 34\text{-R}$$

+10 nolu elek üstünde kalan dane yüzdesi = % 4,75-6,29

-200 nolu elekten geçen dane yüzdesi = % 72,83-75,42

Kum yüzdesi = % 18,29-22,31

Likit Limit w_{LL} = % 41,47-43,04

Plastik Limit w_{PL} = % 19,75-21,69

Plastisite İndisi w_{PI} = % 20,29-23,02

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 Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana 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 laboratuvarda 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) =426-444 m/s

Vp2 (boyuna dalga hızı) = 854-876 m/s

Vs1 (enine dalga hızı) = 198-205 m/s

Vs2 (enine dalga hızı) = 519-526 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	41,47	14,96	21,51	$I_c=(41,47-14,96)/21,51$ $I_c=1,23$	Çok Sert
SK-1	2,00	43,04	15,62	22,10	$I_c=(43,04-15,62)/22,10$ $I_c=1,24$	Çok Sert
SK-1	3,00	42,23	14,41	21,05	$I_c=(42,23-14,41)/21,05$ $I_c=1,32$	Çok Sert
SK-2	4,00	42,77	13,45	23,02	$I_c=(42,77-13,45)/23,02$ $I_c=1,27$	Çok sert
SK-2	7,50	41,83	15,31	20,29	$I_c=(41,83-15,31)/20,29$ $I_c=1,30$	Çok Sert
SK-2	9,00	42,95	14,73	21,26	$I_c=(42,95-14,73)/21,26$ $I_c=1,32$	Çok Sert

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Kıvamlık 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:Zeminlerin kıvamlık indisine göre sınıflandırılması (ULUŞAY, 2001)

Kıvamlık indeksi hesabına göre zemin çok Sert Kıvamdadır.

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	14,96	19,96	21,51	$IL=(14,96-19,96)/21,51$ IL= -0,23	Çok Katı yada Sert
SK-1	2,00	15,62	20,94	22,10	$IL=(15,62-20,94)/22,1$ IL= -0,24	Çok Katı yada Sert
SK-1	4,50	14,41	21,18	21,05	$IL=(14,41-21,18)/21,05$ IL= -0,32	Çok Katı yada Sert
SK-2	3,00	13,45	19,75	23,02	$IL=(13,45-19,75-0)/23,02$ IL=-0,27	Çok Katı yada Sert
SK-2	4,00	15,31	21,54	20,29	$IL=(15,31-21,54)/20,29$ IL= -0,30	Çok Katı yada Sert
SK-2	7,50	14,73	21,69	21,26	$IL=(14,73-21,69)/21,26$ IL= -0,32	Çok Katı yada Sert

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

Tablo 16: Sıvılık indeksi değeri ile kıvam ilişkisi (Bowles, J.E.,1984)
Likitlilik indeksi hesabı sonucuna göre zemin Çok Katı ya da Sert kıvamdadır.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Kuyu no	Derinlik (m)	W _n	Atterberg Limitleri			Plastiklik durumu	IC Değerleri	Kıvamılık İndeksi	IL Değerleri	Likitlilik İndeksi	Sıkışabilirlik	Formasyon
			LL (%)	PL (%)	PI (%)							
SK-1	1,50	14,96	41,47	19,96	21,51	Orta plastik	1,23	Çok sert	-0,23	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	Yolüstü Formasyonu (Ply)
SK-1	2,00	15,62	43,04	20,94	22,10	Orta plastik	1,24	Çok sert	-0,24	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	
SK-1	3,00	14,41	42,23	21,18	21,05	Orta plastik	1,32	Çok sert	-0,32	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	
SK-2	4,50	13,45	42,77	19,75	23,02	Orta plastik	1,27	Çok sert	-0,27	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	
SK-2	7,50	15,31	41,83	21,54	20,29	Orta plastik	1,30	Çok sert	-0,30	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	
SK-2	9,00	14,73	42,95	21,69	21,26	Orta plastik	1,32	Çok sert	-0,32	Çok katı yada sert	Orta sıkışabilir	

Tablo 17:Zeminin likitlilik ve Kıvam Hesaplamaları tablosu

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 Metrede Ortalama		
		(Vs) 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)

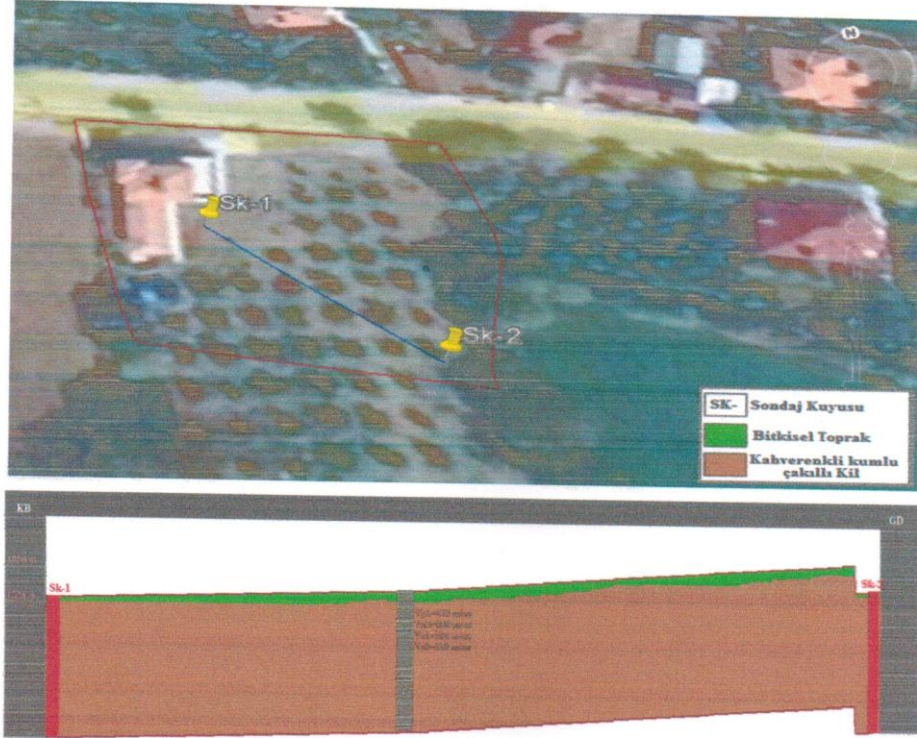
Erzincan İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

İnceleme alanında bulunan kumlu çakıllı kil birimin jeolojik ve jeofizik verilere göre zemin sınıfı **ZD** olarak değerlendirilmiştir.

IX.2. Mühendislik Zonları ve Zemin Profilleri

Zeminde Primer Dalga Hızı; $V_{p1} = 425-433$ m/sn değerler aralığında olup Zeminin Kazılabilirlik açısından Kolay kazılabilir durumunda bir zemin olduğu değerlendirilmiştir. $V_{p2} = 852-856$ m/sn aralığında olup Zeminin Kazılabilirlik açısından Orta kazılabilir bir zemin olduğu değerlendirilmiştir.

Zeminde Secunder dalga hızı $V_{s1}=199-204$ m/s aralığında olup, zeminlerin sınıflandırılması **ZD** sınıflandırmasında, $V_{s2}=514-519$ m/s aralığında olup, zeminlerin sınıflandırılması bakımından **ZC** sınıftadır.



Şekil 12: 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 **E_k**'te sunulmuştur.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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

S dalgası, malzemenin şekil bozulumuna 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 ayrışmış 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 10 adet profilde karşılıklı atış yapılmış ve atışların zaman uzaklık (x-t) grafiği çizilmiş ve çizilen doğrulardan tabaka hızları hesaplanmış ve bu hızlardan zemine ait elastik parametreler bulunmuştur.

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

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

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

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

Elastisite Modülü - E- 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

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

PROFİL	TABAKALAR	ELASTİSİTE MODÜLÜ	DAYANIM
PROFİL 1	1. TABAKA	1516	Zayıf
	2.TABAKA	10743	Sağlam
PROFİL 2	1. TABAKA	1598	Zayıf
	2.TABAKA	10924	Sağlam

Poisson Oranı (P):

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

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

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

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

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

PROFİL	TABAKALAR	Poisson Oranı	Sıklık
PROFİL 1	1. TABAKA	0,360	Gevşek
	2.TABAKA	0,214	Sıkı katı
PROFİL 2	1. TABAKA	0,357	Gevşek
	2.TABAKA	0,209	Sıkı katı

Maksimum kayma modülü (kesme esneme direnci Gmax):

Kesme-makaslama güçleri altında yerin esnemesini belirten esnek burulma direncidir ve deprem dalgalarının ya da yanal basınç ayrılıklarından doğan yamulmayı ya da burkulmayı tanımlar. Sıvıların makaslama karşı direnci olmadığından bu parametre sıfırdır. Kayma modülü ne kadar yüksekse, formasyonun makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere (yatay deprem yükü) karşı direnci o kadar fazla demektir. Birimi kg/cm²dir.

Kayma modülü iki farklı şekilde hesaplanır,

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

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

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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 kayaçların dayanımı (KEÇELİ,1990)

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

PROFİL	TABAKALAR	Kayma Modülü	DAYANIM
PROFİL 1	1. TABAKA	557	Zayıf
	2.TABAKA	4425	Sağlam
PROFİL 2	1. TABAKA	588	Zayıf
	2.TABAKA	4517	Sağlam

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/cm²dir.

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

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 kayaçların dayanımı(KEÇELİ,1990)

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

PROFİL	TABAKALAR	Bulk Modülü	SIKIŞMA
PROFİL 1	1. TABAKA	1799	Az
	2.TABAKA	6258	Az
PROFİL 2	1. TABAKA	1867	Az
	2.TABAKA	6264	Az

Yoğunluk: d (gr/cm³):

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

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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

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

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

PROFİL	TABAKALAR	YOĞUNLUK	TANIMLAMA
PROFİL 1	1. TABAKA	1,41	Orta
	2.TABAKA	1,67	Orta
PROFİL 2	1. TABAKA	1,41	Orta
	2.TABAKA	1,68	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.

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

PROFİLLER	Zemin hakim titreşim periyodu (T_0)
PROFİL 1	0,44
PROFİL 2	0,44

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

$$T_A = 0,44/1,5 = 0,29 \text{ sn}$$

$$T_B = 0,44 * 1,5 = 0,65 \text{ sn}$$

$0,29 < T < 0,65$ 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)

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Geoteknik Etüt Raporu

PROFİL	TABAKALAR	EMNİYETLİ TAŞIMA GÜCÜ
PROFİL 1	1. TABAKA	1,31
	2.TABAKA	5,19
PROFİL 2	1. TABAKA	1,36
	2.TABAKA	5,28

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 killer için en önemli gösterge olarak kabul edilmektedir. Şişme potansiyeli Plastisite indeksi verilerine göre aşağıda değerlendirilmiştir. Likit Limit değerleri 41,47-43,04 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;

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

$$\Delta H = (0,3 * 5,74 * 100) / 51$$

$$\Delta H = 3,37 \text{ cm}$$

İnceleme alanı çakıllı kumlu Siltli Kil birimlerinden oluşmaktadır. SPT değerlerine göre yapılan oturma hesabında ilk 3,00 m için zeminin oturma potansiyeli 3,37 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.

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

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

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

$$q_{net} = K_1 \cdot c \cdot N_c + \gamma_1 \cdot D_f \cdot N_q + K_2 \cdot \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma$$

qnet= Temel Zeminin Taşıma Gücü	c = Temel Zeminin Kohezyonu
Df= Temel Derinliği	ϕ = İçsel Sürtünme Açısı
B = Temel Genişliği	γ_1 = Tem. Sev. Üzerindeki Zeminin Br. Hacim Ağ.
γ_2 = Tem. Sev. Altındaki Zeminin Br. Hacim Ağ.	Nc= Taşıma Gücü Faktörü
Nq= Taşıma Gücü Faktörü	N γ = Taşıma Gücü Faktörü
K1, K2 = Temel Şekline bağlı katsayılar	

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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	15.18
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: Füzütlü Tabanlı Temel için Terzaghi Taşıma Gücü Katsayıları (Genel Kayma Kırılması için)

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 2,00 m için:

K1	1	\emptyset	6°
K2	0,5	N_c	7,73
C	0,53	N_q	1,81
Df	200 cm	N_γ	0,20
γ_1	0,00184	B	100 cm
γ_2	0,00184		

$$(1*0,53*7,73) + (0,00184*200*1,81) + (0,5*0,20*100*0,00184)$$

$$4,09 + 0,66 + 0,01$$

$$q_{net} = 4,76 \text{ kg/cm}^2$$

SK-2 4,00 m için

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

K1	1	Ø	7°
K2	0,5	Ne	7,73
C	0,57	Nq	1,81
Df	400 cm	Nγ	0,20
γ1	0,00185	B	100 cm
γ2	0,00185		

$$(1*0,57*7,73) + (0,00185*400*1,81) + (0,5*0,20*100*0,00185)$$
$$4,40 + 1,33 + 0,01$$
$$q_{net} = 5,74 \text{ kg/cm}^2$$

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 çalışmalarında yer altı suyuna rastlanmamıştır.

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

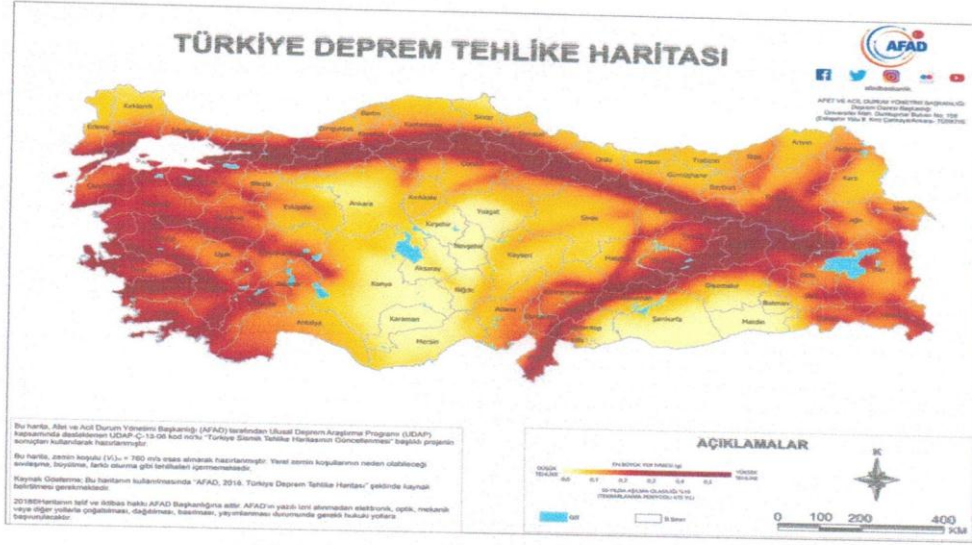
XI.1. Deprem Durumu

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 İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Erzincan ovasında KAF zonu üzerinde yer alan andezit konileri eğik sismik zonlar boyunca batan litosferik kabuk veya manto malzemeli kısımların erimesi ile oluşmuş eriyikler veya bunların türevlerinden oluşan andezitlerdir. İnceleme alanında ortalama ivme değeri 0,67 g olduğundan "Yüksek tehlike" düzeyinde kabul edilmektedir.



Şekil 13: Türkiye'nin deprem Tehlikesi Haritası

XL.1.1. BÖLGENİN DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK ANALİZİ

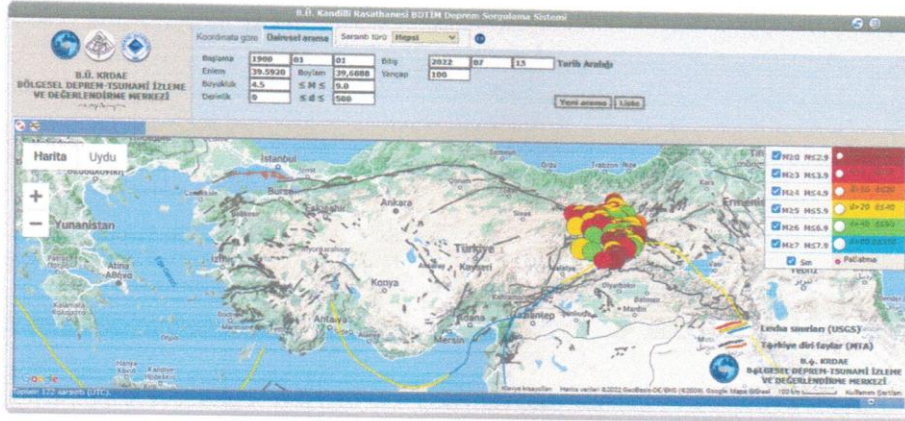
Depremler, iç dinamik süreçlerle yer kabuğu içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntıdır. Depremin büyüklüğü (magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlıdır. Kırılma yoluyla boşalan enerji, 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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

olmuştur. Böylece, kuzeydeki Keşiş ve güneydeki Munzur dağları yükselme eğilimi göstererek bugünkü durumlarını almışlardır. Bunların arasında kalan Erzincan Ovası ise çökmüştür. Ancak, bu yükselme ve alçalmalar, tektonik duraklamalarla olmuştur. Sonradan alüvyonlarla dolmuş olan ovadaki alüvyon kalınlığı çökme devam ettiğinden artış göstermektedir.

İnceleme Alanı ve Çevresi Depremselliği ve Probabalistik Deprem Tehlike Analizi

Mühendislik bakımından depremselliğin saptanması bir olasılık-istatistik hesabına dayanmaktadır. Bu amaçla, geçmiş depremlere ilişkin bilgiler ne kadar eskiye ait ve tam olursa yapılan mühendislik yaklaşımı da o oranda güvenilir olmaktadır (Büyükaşikoğlu, 1987). Erzincan ili Merkez ilçesi sınırları içerisinde yer alan çalışma alanının depremselliğini inceleyebilmek amacıyla, sahayı etkileyebilecek bir depremin 100 km yarıçapında bir alan içinde olacağı kabul edilerek, 39,5920 Enlem ve 39,6888 Boylamı merkez kabul edilecek şekilde yarıçapı 100 km olan bir çember çizildiğindeki alan sismotektonik bölge olarak seçilmiştir. İnceleme alanı Bakanlar Kurulu'nun 18.04.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile kabul edilen Büyüklüğü 4.5 eşitinde yada büyük olan toplada 122 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 14:Çalışma alanının 100 km yarıçapında meydana gelmiş depremler İnceleme Alanı ve Çevresi Magnitüd – Frekans İlişkisi

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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 bağıntıda;

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 1900–2022 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 Karatus köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

Çizelge 1. 1900' ten günümüze çalışma alanı merkez olacak şekilde 100 km yarı çapındaki alanda meydana gelen M≥4.5 büyüklüğündeki depremler.

Table with columns: No, Deprem Kodu, Olay tarihi, Olay zamanı, Enlem, Boylam, Derinlik, M, Md, ML, Mw, Ms, P, Tip, Yür.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

PROBABLİSTİK DEPREM TEHLİKE ANALİZİ

Poisson Olasılık Dağılımı ile Deprem Risk Analizi

YIL: 116

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

Veri Giriş Yapılan Sütun Sayısı: 6

Regresyon için Veri Sayısı: 6

Proje alanı çevresinde 100 kmlik bir yarıçap içinde kalan depremleri alınır!

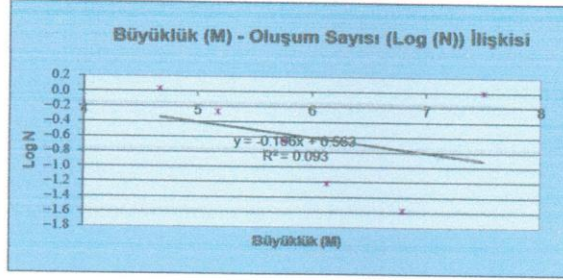
İsimleri küçük harf ile girilmeye gelir

Büyükük (M) Aralıkları (Ni (Oluşum-Sayıları))	4.5 ≤ M < 5.0	5.0 ≤ M < 5.5	5.5 ≤ M < 6.0	6.0 ≤ M < 6.5	6.5 ≤ M < 7.0	7.0 ≤ M < 7.5
Ortalama Büyükük (M) yada (M)	4.67	5.18	5.76	6.13	6.8	7.5
ENİ (Kümülatif Oluş-Sayıları)	125	61	26	7	3	0
ENİ (Kümülatif Oluş-Sayıları)	1.077586207	0.525862069	0.224137931	0.060344828	0.025862069	0
Log ENİ (Yada (Y))	0.032452024	-0.279128154	-0.649484641	-1.219359949	-1.687336735	0

TEKİT	EXi	XYi	EXi ²	EXiYi	(ΣXi) ²	a	b
	36.0400000	-3.7028575	221.8858000	-23.3039307	1298.8816000	0.563070307	-0.196483897

Log (N) = a - b * M

Dr. Ferhat Özçep



Poisson Olasılık Dağılımı

$R(m) = 1 - e^{-\lambda(M)} \cdot D$

N(M)	Büyükük (M)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	Ortalama Tekrarlama Periyodu (Yıl)
0.477411	4.5	10	50	75	100	2
0.380760	5	99.2	100.0	100.0	100.0	3
0.303675	5.5	97.8	100.0	100.0	100.0	3
0.242196	6	95.2	100.0	100.0	100.0	4
0.193163	6.5	91.1	100.0	100.0	100.0	5
0.154058	7	85.5	100.0	100.0	100.0	6
0.122869	7.5	78.6	100.0	100.0	100.0	8

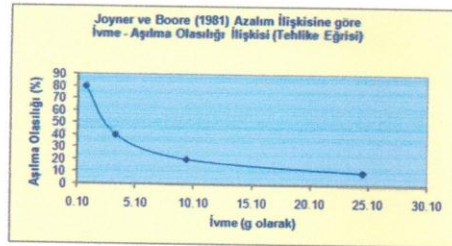
D (Yıl)	% Açılma Olasılığı	M (büyükük)
50	20	14.8

Dr. Ferhat Özçep

Δ Epizentral Uzunluk (km)	H. odak Derinliği (km)
62	20

Ayrıntılı analiz için İvme azalım eğrisi bölümü için tıklayınız!

İvme (g)	Donovan(1973c)	Oliviera (1974)	Joyner ve Boore (1981)	Campbell (1997)	Ortalama	Tehlike Düzeyi
4.80	21.59	9.50	43.54	19.86	Yüksek Tehlike	



European Seismological Commission's (E.S.C) Göre

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

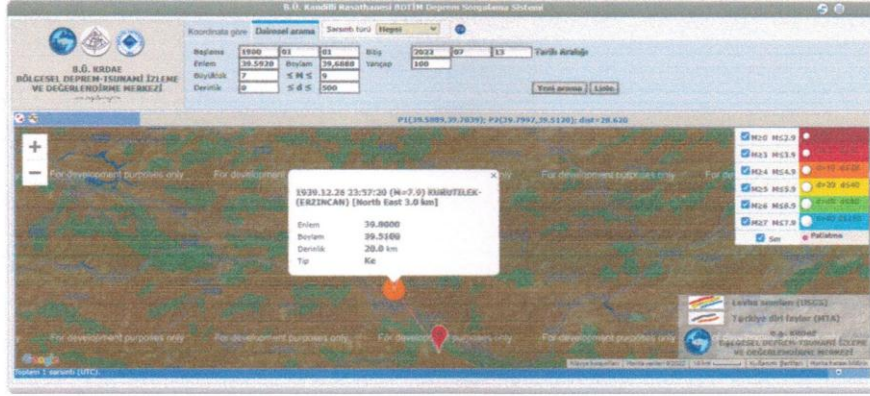
Büyükük ve oluşum sayısı grafiği

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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 poisson olasılık dağılımları verilmiştir.

Poisson olasılık dağılımı modeline göre 5.0 büyüklüğünde meydana gelecek depremin periyodu 3 yıl, 5,5 büyüklüğünde meydana gelecek depremin periyodu 3 yıl, 6 büyüklüğündeki bir depremin 4 yıl ortalama tekrarlamaya 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 91,1; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 100; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100, ortalama tekrarlamaya periyodu 4 yıl; **M 6.5** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 85,5; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 100; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ortalama tekrarlamaya periyodu 5 yıl; **M 7.0** büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 78,6; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 100; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100, ortalama tekrarlamaya periyodu 6 yıl ve **M 7.5** ve büyüklüğündeki depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde

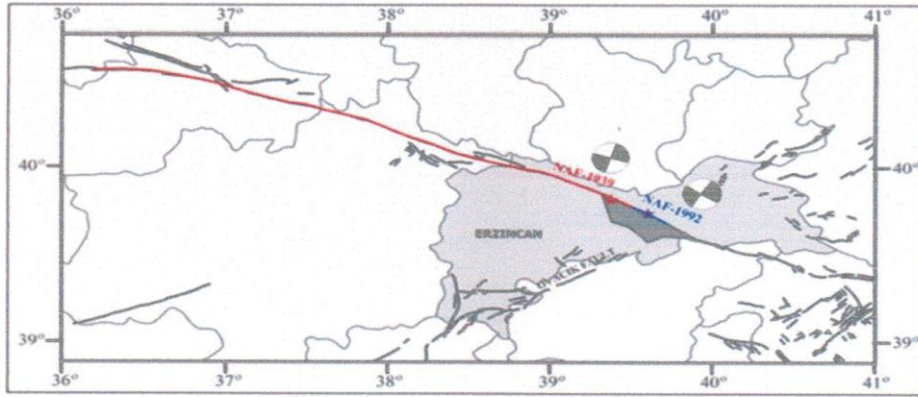
Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

70,7; 50 yıl içinde olma olasılığı yüzde 99,8; 75 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ve 100 yıl içerisinde olma olasılığı yüzde 100 ortalama tekrarlanma periyodu 8 yıl olarak bulunmuştur.

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

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 yanallı Kuzey Anadolu Fay Zonu ve güneyde DKD-BGB doğrultulu sol yanallı Doğu Anadolu Fay Zonu ile sınırlanmıştır. Bloğun doğu kısmı, KD-GB doğrultulu sol yanallı 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 yanallı 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 15: Erzincan ili ve yakın civarının sismotektoniğini gösterir harita. Kırmızı çizgi, 1939 Depremi kırığını; mavi çizgi, 1992 depremi kırığını göstermektedir. Yıldızlar ise meydana gelen iki büyük depremin dış merkezini işaret etmektedir. (Askan ve diğ., 2013)

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

- Kuzey Anadolu Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık olarak 8 km dir.)
- Ovacık Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık olarak 96 km dir.)
- Pülümür Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 16 km' dir.)
- Tercan Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 56 km' dir.)
- Nazimiye Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 42 km' dir.)
- Heltepe Fayı (İnceleme alanının faya olan uzaklığı yaklaşık 55 km' dir.)

XI.1.2.1 Kuzey Anadolu Fayı (KAF)

İnceleme alanının Kuzey Anadolu Fayına uzaklığı yaklaşık olarak 8 km dir.

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

KAF Sistemi, yüksek sismik aktivite göstermektedir. KAF, Karadeniz kıyılarına paralel olarak doğuda Karlıova'dan, batıda Saros Körfezi'ne kadar uzanır ve Doğu Anadolu sıkışma bölgesini Ege-Kıbrıs yayına bağlar.KAF hattı boyunca ana fay gidişinden ayrılan birçok yan kol oluşmuştur. Bu yan kırıkların hareketlerinin Anadolu içlerine ilerledikçe sönümlendiği bilinmektedir ancak ana hatta yakın olduğu yerlerde düşük riskle de olsa yıkıcı deprem üretme potansiyeli vardır.

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

sonra Karlıova'nın doğusunda meydana gelmiş olan depremlerin merkez üssü dağılımları Varto'ya kadar devam eden bir sismik bölgenin varlığını ortaya koymaktadır.

XI.1.2.2 Ovacık Fayı

İnceleme alanının Ovacık Fayına uzaklığı yaklaşık olarak 96 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 üçgenin de yer almaktadır. Bualan içersinde KAF'ın Yedisu segmenti, DAF'ın Bingöl-Karlıova segmenti, Ovacık fayı, Biögöl karakoçan fay zonu, Sancak-Uzunpınar fay zonu en önemli aktif faylardır. Ayrıca bölgede 10-11 km uzunluğunda çok sayıda aktif fay bulunmaktadır. Düzlukler kuvarterner dönemi iri parçalı çökellerden oluşmaktadır (MTA,2003).

XI.1.2.4 Tercan Fayı

Tercan fay kuşağı 55°-65° Ddoğrultulu sol yanal doğrultu atımlı bir fay kuşağıdır. Bu kuşakiçersindeki 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 42 km'dir. Nazimiye fayının inceleme alanına uzaklığı yaklaşık 88 km' dir. Fay en yakın tarih olan 24/07/2015 saat 16:03'te derinliği 6,84 km, büyüklüğü 2.0 olarak kayıtlara geçmiştir.

XI.1.2.6 Heltepe Fayı

Heltepe fayı ise avcı dağları (3345m) yükselimini doğudan sınırlandıran çizgisel bir uzanım sunmaktadır. Buzul aşındırması nedeniyle fayın aktivitesine ilişkin morfolojik bulgular net olarak izlenememektedir. Fayın kuzey bloğu morfolojik olarak yukardadır. Sol yönlü doğrultu atımlı Ovacık fayına paralel uzanması nedeniyle Heltepe fayının normal bileşenli sol yönlü doğrultu atımlı olduğu düşünülmektedir. Deprem dış merkez üssü ve artçı şoklar Heltepe Fayı yakın çevresine rastlamakta olup, hasar dağılımı hakkında henüz yeterli bilgi mevcut değildir. Dolayısıyla, Heltepe fayının uzanımı ile hasar dağılımı arasında şimdilik bir değişime yapılmamaktadır. Ancak ana şok ve artçı şokların dağılımı göz önüne alındığında 23 Ocak Pülümür depreminin Heltepe fayından kaynaklanmış olması muhtemeldir.

XI.1.3 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 yer altı suyuna rastlanılmadığından dolayı inceleme alanında sıvılaşma beklenmemektedir.

XI.1.4 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

**Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu**

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 $TA=T0/1,5$ ve üst titreşim periyodu $TB=T0*1,5$ 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-Tasman, Karstlaşma, Tsunami, Tıbbi Jeoloji vb.) ve Mühendislik Problemlerinin Değerlendirilmesi

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

✓

XII. İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRİLMESİ

XIII. ÖNLEMLİ ALANLAR (ÖA)

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

İnceleme alanının jeolojisini **Yolüstü formasyonu (Ply)**'na ait Kahverenkli kumlu çakıllı kil birimlerden oluşturmaktadır.

İnceleme alanının eğimi %0-10 arasındadır. **Yumuşak eğimli alanlar** sınıflarına girmektedir. Bu alanda yapılan sondaj çalışmalarında yer altı suyuna rastlanılmamıştır.

Yolüstü formasyonu (Ply)'na ait birimlerden oluşan formasyonlar; Çok sert ve Çok katı ya da Sert, Orta sıkışabilir özelliğinde, Orta Plastik , Orta dayanımlıdır.

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

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

KISILSONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu çalışmanın amacı, Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D paftada Koordinatları Belirli alana Ait imar planına esas jeolojik-jeoteknik etüt raporunun hazırlanmasıdır. İnceleme alanında 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, 30 m uzunluğunda 2 adet serilim boyunca Sismik çalışması yapılmıştır.
3. İnceleme alanımız %0-10 topoğrafik eğime sahiptir. Yumuşak eğimli alanlar sınıfına girmektedir.
4. İnceleme alanımızı Yolüstü formasyonu (Ply)'a ait Kahverenkli kumlu çakıllı kil birimleri temsil etmektedir.
5. Plastisite değerleri baz alınıp deney sonuç tabloları dikkate alındığında proje sahasında yer alan temel zeminleri Sert, Çok sert ve plastik, Çok katı ya da Sert, düşük sıkışabilir özelliğinde, düşük Plastik, düşük 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 0,44 sn olarak bulunmuştur. Bina Amplifikasyon aralığı $T_{01}=0,29$, $T_{02}=0,65$ sn. olarak tespit edilmiştir.
7. Zeminin dinamik ve elastik parametreleri;
 - Zeminde Primer Dalga Hızı $V_{p1}=423-433$ m/sn , $V_{p2}=832-836$ m/sn aralığında olup zeminin kazılabilirliği açısından çok kolay ve kolay kazınabilir bir zemin olduğu sonucuna varılmıştır.
 - Zeminde Seconder Dalga Hızı $V_{s1} = 199-204$ m/sn, $V_{s2} = 514-519$ m/sn aralığında olup zemin grubu bakımından ZD grubu zemin olarak belirlenmiştir.
 - Zemin Elastisite Modülü $E1= 1516-1598$ kg/cm² , $E2= 10743-10924$ 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 sağlam dayanımdadır.
 - Kayma modülü $G_1= 557-588$ kg/cm² , $G_2 = 4425-4517$ kg/cm² olup yapılan sismik ölçümde birinci ve ikinci tabakanın zayıf ve sağlam olduğu sonucu bulunmuştur.

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

- Zemin Bulk Modülü $K1=1799-1867 \text{ kg/cm}^2$, $K2=6258-6264 \text{ kg/cm}^2$ dir. Sıkışmazlık modülü olarak da bilimir ve ortamın sıkışmazlığını gösterir. Belli bir basınç altında sıkışmaya karşı olan dirençtir. Zeminin sıkışmazlığı az olarak bulunmuştur.
- Zemin Poisson Oranı $\mu1 = 0,357-0,360$, $\mu2 = 0,209-0,214$ dir. Poisson oranı, formasyonun enine birim değişmesinin, boyuna birim değişmesine oranı olarak tarif edilir. Zemin gevşek ve sıkı katı olarak bulunmuştur.
- Zeminin yoğunluğu $d_1 = 1,41 \text{ gr/cm}^3$, $d_2 = 1,67-1,68 \text{ gr/cm}^3$ zeminin yoğunluğu orta olarak bulunmuştur.

8. Arazi üzerinde alınan 2 adet DES (Düşey Elektrik Sondajı) noktasında AB aralığı 100 metreye kadar açılım yapılmıştır. DES ölçümlerinde gözlenmiştir ki yeraltı yapısı yaklaşık yüzeye yakın bölgelerde siltli kil yer alırken, daha derinlemesine inildiğinde az kumlu çakıllı kil olabileceği tahmin edilmektedir.

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

- Yapılaşmalarda çevre ve temel altı drenaj sistemi yapılarak yüzey ve atık suların temel ortamıyla temas etmesi önlenmeli ve ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Yüzey sellenmesine karşı DSİ görüşü dikkate alınmalıdır.
- Killi birimler yumuşak bir zemin olduğundan yol altyapı ve komşu parsel güvenliği sağlanmadan kazı işlemi yapılmamalıdır.
- Kazı şevleri açıkta bırakılmamalı istinat yapılarıyla desteklenmelidir.
- İnceleme alanında temel tipi ve temel derinliği ile yapı yüklerinin taşıtıracağı 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.

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

<p>Furkan Süleyman DEMİREL Jeofizik Müh. Oda Sicil No:6450</p>	<p>İsmail Evren DEMİREL Jeoloji Müh. Oda Sicil No:10293</p>
--	---

İLİ	ERZİNCAN
İLÇE	MERKEZ
BELDE	-
KÖY /MAH	KARATUŞ
MEVKİİ	-
PAFTA	İ43-D-19-B-2-D
ADA	-
PARSEL	-
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

04.08/2022

İlyas DAĞAŞAN
Jeoloji Mühendisi

04.08/2022

Bahadır KÖKÇEK
Jeoloji Mühendisi

04.08/2022

Mutlu ARSLANTÜRK
İmar ve Planlama
Şube Müdür V.

08.08/2022

Orhan KARAKAYA
Çevre ve Şehircilik İl Müd.Yrd.

08.08/2022

28.09.2011 gün ve 102732 sayılı
Genelge gereğince onanmıştır.

ONAY
08.08/2022

Rıza BARAN
Çevre, Şehircilik ve İklim
Değişikliği İl Müdür V.

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 Mekanik 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 VD., 1991 KAFZ' nun batısında meydana gelmiş tarihsel depremler

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu

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

Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş köyü İ43-D-19-B-2-D Paftada Koordinatları Belirli Alana ait
İmar Planına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu



EK-2

LABORATUVAR SONUÇLARI



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



Proje Adı / Project Name		DEMİREL MÜHENDİSLİK	
Siyeren / Owner		ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATAŞ KÖYÜ	
Parça/Adet/Parçalar		LOKASYON BİLGİLERİ	
Sondaj No:	SK-1	DENEY BİLGİLERİ	
Numune No:	UD	Deney Başlangıç Tarihi:	30.07.2022
Derinlik (m):	2,00	Deney Bitiş Tarihi:	1.08.2022
		Kuru Num. Ağı (g):	101,86
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	3,16	3,16
No:10	2,00	2,87	5,63
No:16	1,18	5,89	11,52
No:30	0,60	5,85	17,37
No:40	0,43	3,06	20,43
No:100	0,150	3,22	23,65
No:200	0,075	1,59	25,24
Elek Altı		76,62	101,86
ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ			
Yüzde Geçen (%)			
0,001 0,010 0,100 1,000 10,000			
D ₁₀ =			
D ₃₀ =			
D ₆₀ =			
C _u =			
C _c =			
#DEĞERİ			
#DEĞERİ			
ÇAKIL YÜZDESİ (%)			
KUM YÜZDESİ (%)			
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)			
SU MÜTEVASİ			
w _s (%) =			
USCS =			
ZEMİN SINIFI			
#YOK			
SONUÇLAR			
ELEK ANALİZİ			
D ₁₀ =			
D ₃₀ =			
D ₆₀ =			
C _u =			
C _c =			
#DEĞERİ			
#DEĞERİ			
ÇAKIL YÜZDESİ (%)			
KUM YÜZDESİ (%)			
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)			
SU MÜTEVASİ			
w _s (%) =			
USCS =			
ZEMİN SINIFI			
#YOK			

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

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

*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılıp kopya edilemez

ZD FR 002 / Yay. Tar. 12.02.2017/ Rev. No ve Tarihi :00

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

DENEY YAPAN

S. Serdar ÇANKAYA

Laboratuvar Sorumlusu / Mühendis

Jeolojik Yerbilim Mühendisi

Belge No: 14581

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



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



Proje Adı / Project Name		DEMİREL MÜHENDİSLİK				
İşveren / Owner		ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ RÖYÜ				
İşyeri / Workplace		Paralel/Ada/Paraseli				
Sondaj No:		SK-1				
Numune No:		SPT				
Derinlik (m):		3,00				
Laboratuvar No/Lab. No.:		2022-724				
Tarih / Date:		4.08.2022				
Bakanlık Rapor No:		21701577				
DENEY BİLGİLERİ		DENEY BİLGİLERİ				
Deneysel Başlangıç Tarihi:		30.07.2022				
Deneysel Bitiş Tarihi:		1.08.2022				
Kuru Num. Ağı (g):		105,76				
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	3,58	3,58	3,58	3,39	96,61
No:10	2,00	2,16	5,73	7,89	7,42	94,58
No:16	1,18	5,19	10,92	16,11	15,33	89,67
No:30	0,60	3,56	14,48	18,04	17,26	86,31
No:40	0,43	4,86	19,34	24,20	23,42	81,71
No:100	0,150	4,62	23,96	28,58	27,79	77,34
No:200	0,075	3,53	27,49	31,02	30,24	74,01
Elek Altı		78,27	105,76	74,01	100,00	0,00

ELEK ANALİZİ DENEYİ GRAFİĞİ

Dane Çapı (mm)	Yüzde Geçen (%)
0,001	0
0,010	0
0,100	0
1,000	0
2,000	74,01
10,000	100

SONUÇLAR	
ELEK ANALİZİ	
D ₁₀ =	
D ₃₀ =	
D ₆₀ =	
C _u =	
C _c =	
ÇAKIL YÜZDESİ (%)	5,42
KUM YÜZDESİ (%)	20,57
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)	74,01
w _s (%) =	SU MUHTEVASI
USCS =	ZEMİN SINIFI
	#YOK

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

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

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

DENEYİ ONAYLAYAN
S. SERAP KAYA
Jeo. Müh. (M) M.Em. A. Ağır
Başkent V.D. 5370550533

İşbirliği No: 14581

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



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



Proje Adı / Project Name		DEMİREL MÜHENDİSLİK				
Sipariş / Order No		ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATAŞ KÖYÜ				
Sipariş / Order No		LOKASYON BİLGİLERİ				
Sipariş / Order No		SK-2				
Sipariş / Order No		UD				
Sipariş / Order No		4,00				
Laboratuvar No/Lab. No.:		2022-724				
Tarih / Date:		4.08.2022				
Bakanlık Rapor No:		21701577				
Deney Başlangıç Tarihi:		30.07.2022				
Deney Bitiş Tarihi:		1.08.2022				
Kuru Num. Ağırlığı:		102,53				
DENEY BİLGİLERİ						
ELEK ANALİZİ DENEYİ						
Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kaldan Ağırlık (g)	Kümülatif Elekte Kaldan 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	3,56	3,56	3,47	3,47	96,53
No:10	2,00	2,89	6,45	2,82	6,29	93,71
No:16	1,18	5,26	11,71	5,13	11,42	88,59
No:30	0,60	4,31	16,02	4,20	15,62	84,38
No:40	0,43	2,19	18,21	2,14	17,76	82,24
No:100	0,150	3,43	21,64	3,35	21,11	78,89
No:200	0,075	3,56	25,20	3,47	24,58	75,42
Elek Atılı		77,33	102,53	75,42	100,00	0,00
ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ						
SONUÇLAR						
ELEK ANALİZİ						
D ₁₀ =						
D ₃₀ =						
D ₆₀ =						
C _u =						
C _z =						
ÇAKIL YÜZDESİ (%)						6,29
KUM YÜZDESİ (%)						18,29
SILT VE KİL YÜZDESİ (%)						75,42
w _p (%) =						
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 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

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

DENEY YAPAN

BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

Aydınlar Mahallesi Yalçın Cad.

No:18/B Çankaya / ANKARA

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

Başkent V.D.: 53705550533

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



BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.



Proje Adı / Project Name		Laboratuvar No/Lab. No :				
DEMİREL MÜHENDİSLİK		2022-724				
ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ		4.08.2022				
Pafta/Arazi Parseli		Bakanlık Rapor No : 21701577				
LOKASYON BİLGİLERİ		DENEY BİLGİLERİ				
Sondaj No:	SK-2	Deneysel Başlangıç Tarihi:	30.07.2022			
Numune No:	SPT	Deneysel Bitiş Tarihi:	1.08.2022			
Derinlik (m):	7,50	Kuru Num. Ağ.(g):	104,26			
ELEK ANALİZİ DENEYİ						
Elek No	Elek Göz Açıklığı (mm)	Her Elekte Kalan Ağırlık (g)	Kümülatif Elektro 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	2,06	2,06	1,98	1,98	98,02
No:10	2,00	3,01	5,07	2,89	4,86	95,14
No:16	1,18	5,26	10,32	5,04	9,90	90,10
No:30	0,60	3,51	13,83	3,37	13,26	86,74
No:40	0,43	4,09	17,92	3,92	17,19	82,81
No:100	0,150	5,45	23,37	5,23	22,42	77,58
No:200	0,075	4,96	28,33	4,76	27,17	72,83
Elek Altı		75,93	104,26	72,83	100,00	0,00
ELEK ANALİZİ DENEY GRAFİĞİ				SONUÇLAR		
				ELEK ANALİZİ		
				D ₁₀ =	#DEĞERİ	
				D ₅₀ =	#DEĞERİ	
				D ₉₀ =	#DEĞERİ	
				C _u =	#DEĞERİ	
				C _c =	#DEĞERİ	
				ÇAKIL YÜZDESİ (%)	4,86	
				KİLİM YÜZDESİ (%)	22,31	
				SILT VE KİL YÜZDESİ (%)	72,83	
				w _p (%) =	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 Bakanlığınca yetkilendirilmiştir.
*Bu deney formu izinsiz hiçbir şekilde çoğaltılmayıp kopyaya edilemez.
ZD FR 002 / Yay. Tar. 12.02.2017/ Rev. No ve Tarihi :00

DENEYİ YAPAN
M.EMİN AĞIRDI
BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Aydınlatma, Enerji ve Çevre
No:18/B Çankaya / ANKARA
Başkent V.D. 5370550533

DENEYİ ONAYLAYAN
S. SERDAR KAYA
S. SERDAR KAYA
Laboratuvar Müdürü / Mühendisi
Başkent V.D. 5370550533

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



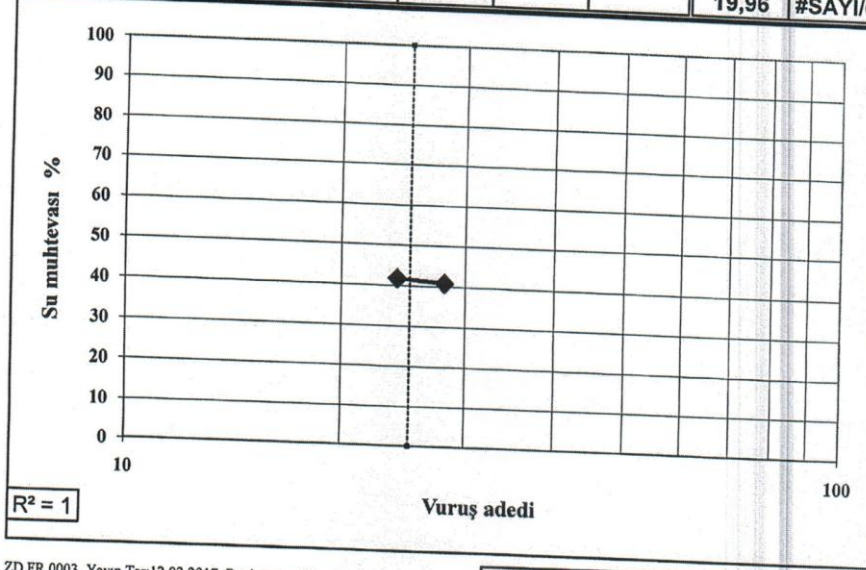
BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMITLERİ TAYİNİ



Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	1,50

Deneği yapan	M.EMİN AĞIRDICI	S. Serdar KAYA	MIN YAPI MLZ-LAB LTD. ŞTİ.
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Jeolojik Mühendislik	Atatürk Mahallesi Yağın Cad.
Tarih	4 Ağustos 2022	Lab. kayıt no	2022-724
		Bakanlık Rap. No	21701577

Vuruş adedi	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
	28	24				----	----
Kap ağırlığı	32,89	21,63					0
Kap+yaş numune	40,52	28,56				24,58	0
Kap+kuru numune	38,31	26,52				31,25	0
Kuru numune ağı.	5,42	4,89				30,14	0
Su ağı.	2,21	2,04				5,56	0
Su muhtevası %	40,77	41,72				1,11	0
						19,96	#SAYI/0!



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	41,47
Plastik limit	19,96
Plastisite İndisi	21,51

Jeolojik Mühendislik
S. Serdar KAYA
Atatürk Mahallesi Yağın Cad.
06100 Çankaya / ANKARA
Tic. Sic. No: 270550533



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

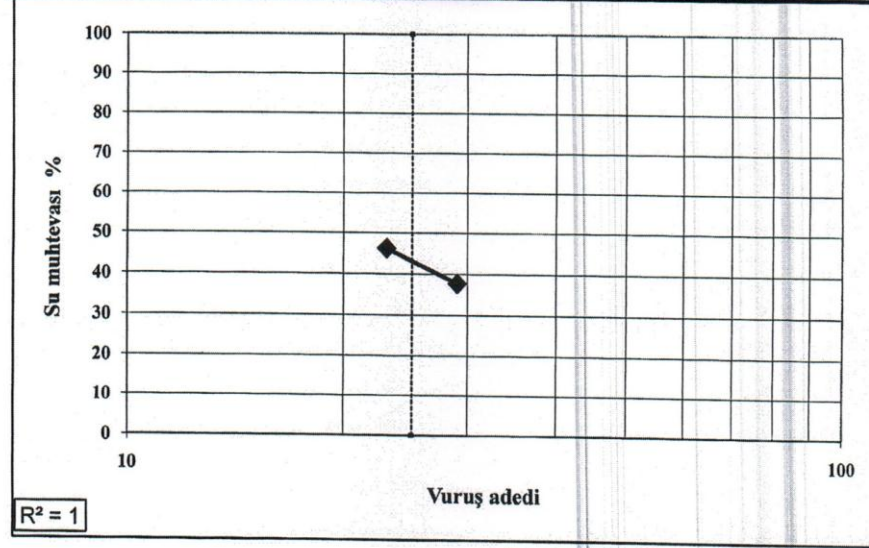
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	UD
Derinlik m	2,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDİĞİ, Serdar KAYA	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Atatürk Mah./İsmailpaşa Cad.
Tarih	4 Ağustos 2022	Lab. kayıt no : 2022-724533
		Bakanlık Rap. No : 21701577

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	29	23				----	----
Kap ağırlığı	22,09	26,14				14,23	0
Kap+yaş numune	30,54	32,86				28,84	0
Kap+kuru numune	28,23	30,74				26,31	0
Kuru numune ağı.	6,14	4,6				12,08	0
Su ağı.	2,31	2,12				2,53	0
Su muhtevası %	37,62	46,09				20,94	#SAYI/0!



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

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

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

Likit limit	43,04
Plastik limit	20,94
Plastisite İndisi	22,10

(Handwritten signature and stamp)



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

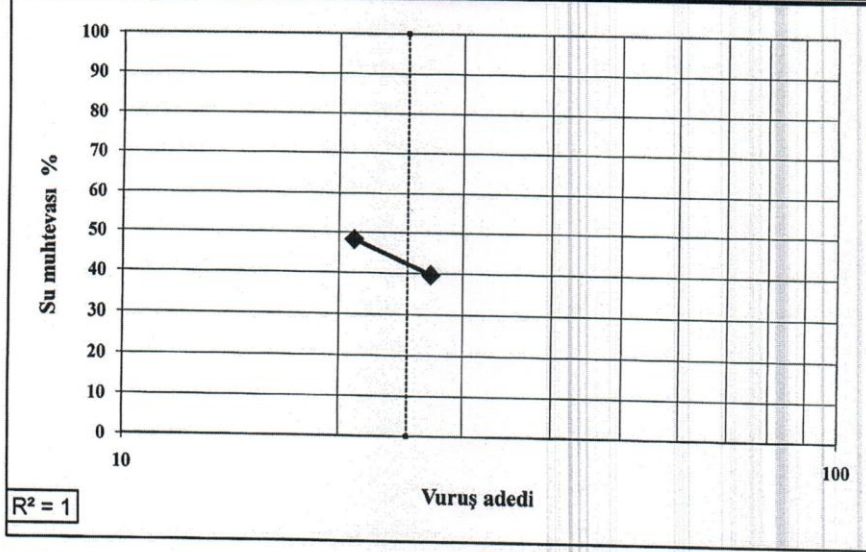
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ
Sondaj kuyusu	SK-1
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	3,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDIĞI, Serdar KAYA	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Jeolojik Mühendislik, Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad. No:18/6 Çankaya / ANKARA
Tarih	4 Ağustos 2022	Lab. kayıt no: V.D. 2022-70450533
		Bakanlık Rap. No : 21701577

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	27	21				----	----
Kap ağırlığı	34,52	25,47				16,93	0
Kap+yaş numune	40,23	33,56				29,63	0
Kap+kuru numune	38,61	30,93				27,41	0
Kuru numune ağı.	4,09	5,46				10,48	0
Su ağı.	1,62	2,63				2,22	0
Su muhtevası %	39,61	48,17				21,18	#SAYI/0!



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	42,23
Plastik limit	21,18
Plastisite Indisi	21,05

Jeolojik Mühendislik
Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad.
No:18/6 Çankaya / ANKARA
Tic. Sic. No: 27090
Müh. Sic. No: 18914



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

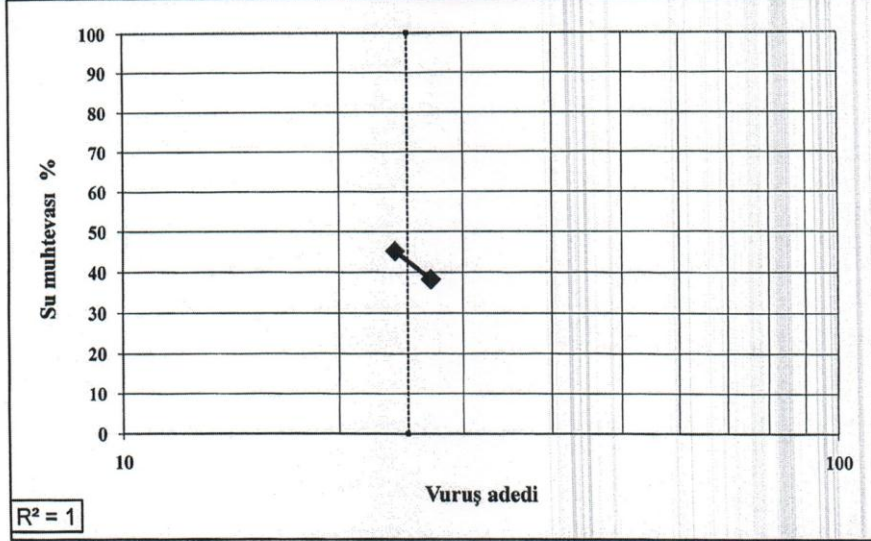
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	UD
Derinlik m	4,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDICI	S. Serdar KAYA	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Laboratuvar Sorumlusu Mühendisi	Aydınlar Mah. İsa Yağcı Cad.
Tarih	4 Ağustos 2022	Lab. kayıt no	2022/724
		Bakanlık Rap. No	21701577

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	27	24				---	0
Kap ağırlığı	22,56	21,85				22,63	0
Kap+yaş numune	30,12	28,63				30,21	0
Kap+kuru numune	28,03	26,52				28,96	0
Kuru numune ağı.	5,47	4,67				6,33	0
Su ağı.	2,09	2,11				1,25	0
Su muhtevası %	38,21	45,18				19,75	#SAYI/0!



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	42,77
Plastik limit	19,75
Plastisite İndisi	23,02

Denetim Mühürü
Jeolojik Mühendislik
Ordu Cad. No: 10
Genel Koordinatör: Serdar Kaya
Denetim No: 2022/724



BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.

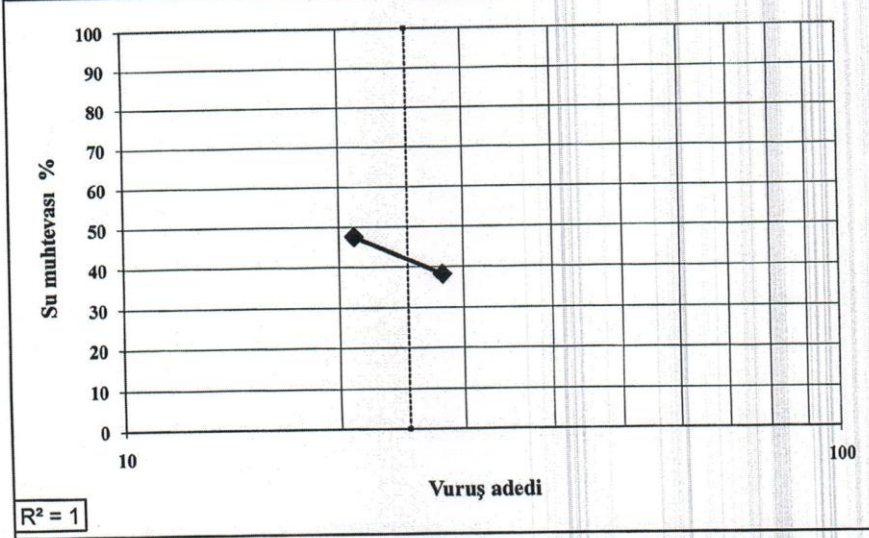
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	7,50

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDICI	S. Serdar KAYA	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA	Aydınlar Mah. İsa Yalçın Cad	
Tarih	4 Ağustos 2022	Lab. kayıt no	2022-724370550533
		Bakanlık Rap. No :	21701577

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	28	21				---	0
Kap ağırlığı	22,16	42,88				30,47	0
Kap+yaş numune	27,41	50,74				40,12	0
Kap+kuru numune	25,96	48,21				38,41	0
Kuru numune ağı.	3,8	5,33				7,94	0
Su ağı.	1,45	2,53				1,71	0
Su muhtevası %	38,16	47,47				21,54	#SAYI/0!



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	41,83
Plastik limit	21,54
Plastisite İndisi	20,29

Deneyi Yapan
Jeolojik Mühendis
Ordu
Gsm: 0312 312 312
Etiler - Beşiktaş - İstanbul



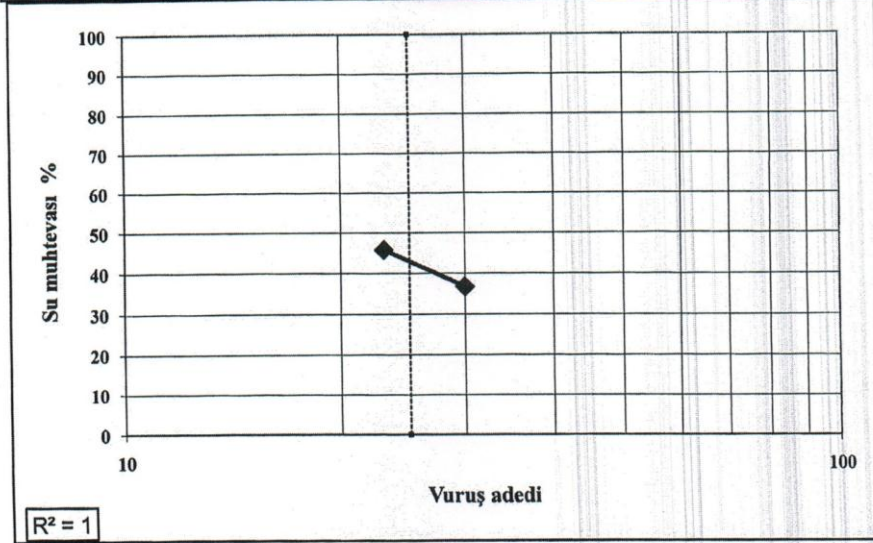
BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ.
ATTERBERG LİMİTLERİ TAYİNİ



Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ
Sondaj kuyusu	SK-2
Etiket bilgisi	SPT
Derinlik m	9,00

Deneyi yapan	M.EMİN AĞIRDICI	S. Serdar KAYA Laboratuvar Deneyi Mühendisi Jeolojik Yüksek Mühendisliği Etiler No: 14581	BMB ZEMİN YAPI MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. Atatürk Mah. İsa Yalçın Cad. No: 1313 Çankaya / ANKARA Başkent No: 5270550533
Denetçi Müh	S.SERDAR KAYA		
Tarih	4 Ağustos 2022	Lab. kayıt no	: 2022-724
		Bakanlık Rap. No	: 21701577

	LL					PL	
	1	2	3	4	5	1	2
Vuruş adedi	30	23				---	0
Kap ağırlığı	38,03	32,14				10,52	0
Kap+yaş numune	45,02	41,28				21,63	0
Kap+kuru numune	43,14	38,41				19,65	0
Kuru numune ağı.	5,11	6,27				9,13	0
Su ağı.	1,88	2,87				1,98	0
Su muhtevası %	36,79	45,77				21,69	#SAYI/O!



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	42,95
Plastik limit	21,69
Plastisite Indisi	21,26

S. Serdar KAYA
Laboratuvar Deneyi Mühendisi
Jeolojik Yüksek Mühendisliği
Etiler No: 14581



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



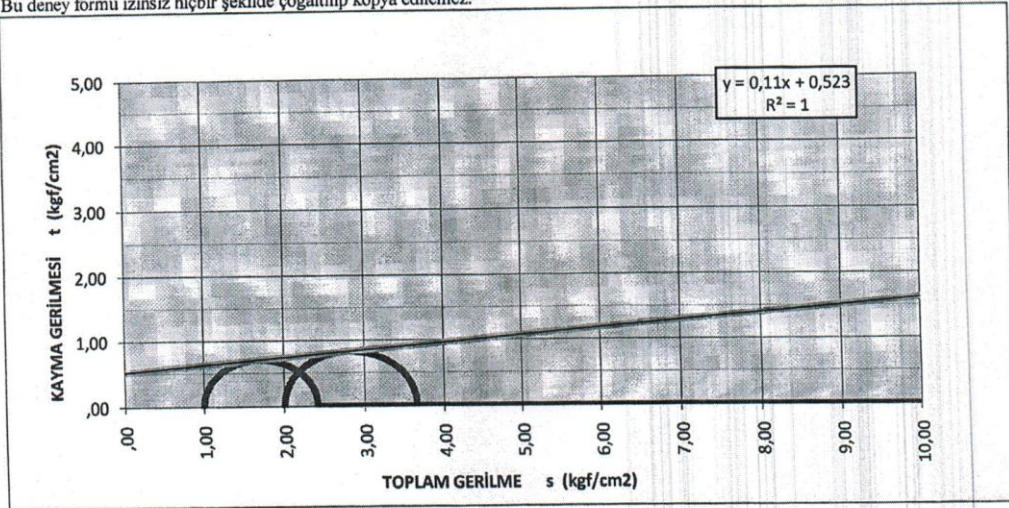
Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK		
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ		
SK no'su	SK-1		
Numune Cinsi	UD		
Derinlik m	2,00	Bakanlık Rap. No :	21701577
Denei tipi	UU	Lab. kayıt no	BMB ZEMİN YAP. MLZ. LAB. LTD. ŞTİ. Denetçi Müh. S. SERDAR KAYA
Suya doyurma işlemi evet	hayır	Ay: 2022-724	MEHMETEMİN ÇIRGIÇ Cad. S. SERDAR KAYA
x		Tarih	No: 18/B Çankaya / ANKARA Jeolojik Mühendislik
		4 Ağustos 2022	JEOMÜH.370550533 JEO.YÖK.MÜH.1581
Numune Bilgileri	1. Numune	2. Numune	3. Numune
çap cm	3,5	3,5	
yükseklik cm	7,11	7,18	
alan cm ²	9,62	9,62	
hacim cm ³	68,404	69,078	
Ağırlık gr	125,93	127,11	
Bir.Hac.Ağ. kN/m ³	18,41	18,40	
Su muh. (%)	---	---	
σ_1 kgf/cm ²	1	2	
max. $\Delta\sigma_1$ kgf/cm ²	1,4138	1,6593	
σ_1 kgf/cm ²	2,414	3,659	
Ring katsayısı		0,1539137	
İçsel sürtünme açısı (f)		Kohezyon (c)	
6,3 °		52,35 kN/m ²	0,53 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/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.



Jeolojik Mühendislik
Denetçi Müh. S. SERDAR KAYA
Başlı Kaş 13 No:312
Etiler/Çankaya
0312 250 180 48



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



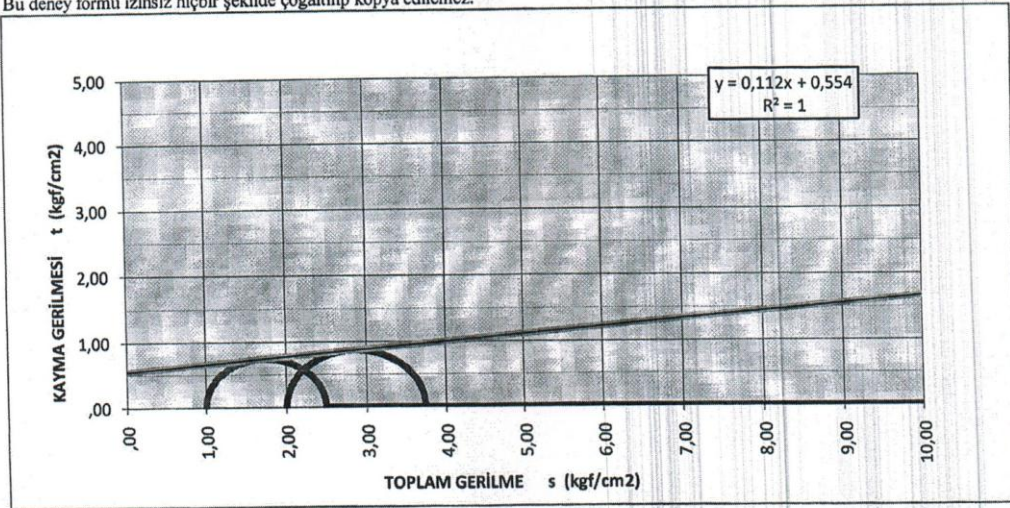
Yüklenici	DEMİREL MÜHENDİSLİK		
Proje adı	ERZİNCAN İLİ, MERKEZ İLÇESİ, KARATUŞ KÖYÜ		
SK no'su	SK-2		
Numune Cinsi	UD		
Derinlik	m	4,00	Bakanlık Rap. No : 21701577
Denei tipi	UU	Lab. kayıt no 2022-724	Deneyi Yapan AYDINAR MEHMET EMİN AĞIRDİĞİ
Suya doyurma işlemleri evet	hayır x	Tarih 4 Ağustos 2022	Denetçi Müh. SERDAR KAYA
Numune Bilgileri		1. Numune	2. Numune
çap	cm	3,5	3,5
yükseklik	cm	7,13	7,14
alan	cm ²	9,62	9,62
hacim	cm ³	68,597	68,693
Ağırlık	gr	126,91	127,14
Bir.Hac.Ağ. kN/m ³		18,50	18,51
Su muh. (%)		---	---
σ_1	kgf/cm ²	1	1,7416
max. $\Delta\sigma_1$	kgf/cm ²	1,4909	1,7416
σ_2	kgf/cm ²	2,491	3,742
Ring katsayısı			0,1539137
İçsel sürtünme açısı (f)		Kohezyon (c)	
6,4 °		55,44 kN/m ²	0,57 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/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 Mühendislik
Jeo Teknik ve İnşaat Evişen DEMİREL
Ordu Cad. No:10/B Çankaya / ANKARA
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Denetim ve Kontrol Mühendisi
JEO. YUK. MÜH. 581

EK-3

SONDAJ KUYUSU LOGLARI

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No		1			
										Sondaj No/Boring No					
										Sondör /Driller					
Proje Adı/Project Name					Erzincan İli Merkez İlçesi Karatuş Köyü										
Sondaj Yeri/Boring Location															
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m		Koordinat / Coordinate Y (M)			559165/4384487					
Sondaj Kotu/Elevation (m)					1235		Başlangıç Tarihi / Start Date								
Yeraltı Suyu Deri/Groundwater D.					Yok		Bitiş Tarihi / Finish Date								
Seri No Serial No	Seri Tipi Sample Type	Seri Derinliği Sample Depth(m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test				Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık/Srength	Ayrılma/Weathering	Kırılma/Fracture	Kıvrım TCR % Curvature	Geri Kazanım Case Recovery	Yeraltı Su Seviyesi Water Table
			Darbe Sayısı Blow Count	Grafik / Graph											
			75	100	150	200									
1	SPT	0-1	14	18	22	41		İstisnai Yumuşak							
2	SPT	1-2													
3	SPT	2-3	15	22	24	46									
4	SPT	3-4	14	20	22	46									
5	SPT	4-5	17	25	24	44									
6	SPT	5-6	18	22	25	47									
7	SPT	6-7	20	25	26	51									
8	SPT	7-8	20	26	30	56									
9	SPT	8-9	24	30	33	63									
10	SPT	9-10	21	30	32	63									
11	SPT	10-11	21	30	32	63									
12	SPT	11-12	24	30	33	63									
13	SPT	12-13	21	30	32	63									
14	SPT	13-14	21	30	32	63									
15	SPT	14-15	25	32	35	68									
KUVAN DURUMU/SPT VALUES			SİKLİK / DENSITY				PROPORCTION			AÇIKLAMALAR / EXPL.					
N = 0-2	Çok yumuşak	V soft	N = 0-4	Çok gevşek/V loose		% 00-10	Pek Az / Slight trace		LD	Osselenmiş örnek/Undis Sample					
N = 3-4	Yumuşak	Soft	N = 5-10	Gevşek/Loose		% 10-20	Az / Little		D	Osselenmiş Örnek / Disturb Sample					
N = 5-8	Orta katı	M Stiff	N = 11-30	Orta sıkı / M loose		% 20-35	Sıfır / Adjective		SPT	Standard Penetr. Test / SPT Test					
N = 9-15	Katı	Stiff	N = 31-50	Sıkı/Dense		% 35-50	Ve / And		P	Presiyometre / Piezometer					
N = 16-30	Çok katı	V hard	50-55	Çok Sıkı/V Dense					SC	Skene Massometer / Case Sample					
N > 30	Sert	Hard													
SİKLİK DURUMU/SPT VALUES			SİKLİK DURUMU/SPT VALUES				SİKLİK DURUMU/SPT VALUES			SİKLİK DURUMU/SPT VALUES					
I	Taze / Fresh		I	Çok Zayıf / Very Weak		1	Seyrek / Wide (W)		1-9-25	Çok Kötü / Very Poor					
II	Az Ayrışmış / Slightly W.		II	Zayıf / Weak		2-3	Orta / Moderate (M)		10-25-50	Kötü / Poor					
III	Orta D. Ayrışmış / Moderately W.		III	Orta Zayıf / Moderately Weak		5-10	Sıkı / Close (C)		10-50-75	Orta / Fair					
IV	Çok Ayrışmış / Highly W.		IV	Orta Dayanıklı / Moderately S.		11-20	Çok Sıkı / Intense (I)		10-75-90	İyi / Good					
V	Tamamen Ayrışmış / Completely W.		V	Zayıf / Weak		20	Parçalı / Chattered (CP)		100-100	Çok İyi / Excellent					
LOGU YAPAN / Logged by			KONTROL / Checked by				ONAY / Approved by								

SONDAJ LOGU BORING LOG										Sondaj No/Boring No		2			
										Sondaj No/Boring No					
										Sondör /Driller					
Proje Adı/Project Name					Erzincan İli Merkez İlçesi Karatay Köyü										
Sondaj Yeri/Boring Location															
Sondaj Derinliği/Boring Depth (m)					15 m					Koordinat / Coordinate Y (M)		559179/4384450			
Sondaj Kofu/Elevation (m)					1236					Başlama Tarihi / Start Date					
Yeraltısuyu Deri/Groundwater D.					Yok					Bitiş Tarihi / Finish Date					
Seri No Serial No	Seri Tipi Sample Type	Seri Derinliği Sample Depth (m)	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test				Zemin Sınıfı Soil Category	ZEMİN TANIMLAMASI Soil Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık/Strength	Ayrılma/Weathering	Kırılma/Fracture	Kıvrım TCR % Curvature	Geri Kazanım Cons Recovery	Yeraltı Su Seviyesi Water Table
			Darbe Sayısı Blow Count	Grafik / Graph											
			15	30	45	60									
1	SPT	0-1	15	30	45	60		İstikbal Toprak							
2	SPT	1-2	15	30	45	60									
3	SPT	2-3	15	30	45	60									
4	LD	3-4	15	30	45	60									
5	SPT	4-5	15	30	45	60									
6	SPT	5-6	15	30	45	60									
7	SPT	6-7	15	30	45	60									
8	SPT	7-8	15	30	45	60									
9	SPT	8-9	15	30	45	60									
10	SPT	9-10	15	30	45	60									
11	SPT	10-11	15	30	45	60									
12	SPT	11-12	15	30	45	60									
13	SPT	12-13	15	30	45	60									
14	SPT	13-14	15	30	45	60									
15	SPT	14-15	15	30	45	60									
KUYU DERİNLİĞİ / BORE HOLE DEPTH			SİKLİK / DENSTY			PROPORTION			AÇTIRILMALAR / EXPL.						
N = 0-2 Çok yumuşak Very soft			N = 0-4 Çok gevşek/Very loose			% 00-10 Pek Az / Slight (fine)			LD Oculenmiş Örnek/Undist Sample						
N = 3-4 Yumuşak Soft			N = 5-10 Gevşek/Loose			% 10-20 Az / Little			D Oculenmiş Örnek / Disturb Sample						
N = 5-8 Orta kat M.Stiff			N = 11-30 Orta sıkı M loose			% 20-35 Sıfır / Adjective			SPT Standart Penetr. Testi / SPT Test						
N = 9-15 Katı Stiff			N = 31-50 Sıkı/Dense			% 35-50 Ve / And			P Presiyometre / Pressuremeter						
N > 15-30 Çok katı Very stiff			N > 50 Çok Sıkı/Dense						SC Alınmış Numune / Dist. Sample						
N > 30 Sert Hard															
SÜZÜLME / INFILTRATION			SİKLİK / DENSTY			PROPORTION			KAYI S. BİLEŞİMİ / GRAIN SIZE						
I İyi / Fresh			I Çok Zayıf / Very Weak			1 Seyrek / Wide (W)			% 0-25 Çok Kötü / Very Poor						
II Az Ayrışım / Slightly W.			II Zayıf / Weak			2-3 Orta / Moderate (M)			% 25-50 Kötü / Poor						
III Orta D. Ayrışım / Moderately W.			III Orta Zayıf / Moderately Weak			3-10 Sık / Close (C)			% 50-75 Orta / Fair						
IV Çok Ayrışım / Highly W.			IV Orta Dayanıklı / Moderately S.			11-20 Çok Sık / Intense (I)			% 75-90 İyi / Good						
V Tamamen Ayrışık / Completely W.			V Dayanıklı / Strong			21-25 Parçak / Crushed (CP)			% 90-100 Çok İyi / Excellent						
LOGU YAPAN / Logged by			KONTROL / Checked by			MUTAKKİ / Approved by									

EK-4
İNCELEME ALANININ
DİRİ FAY HARİTASI
(MTA)



1:250,000 ÖLÇEKLİ
TÜRKİYE DİRİ FAY
HABİTASI SERİSİ
KART NO: 44

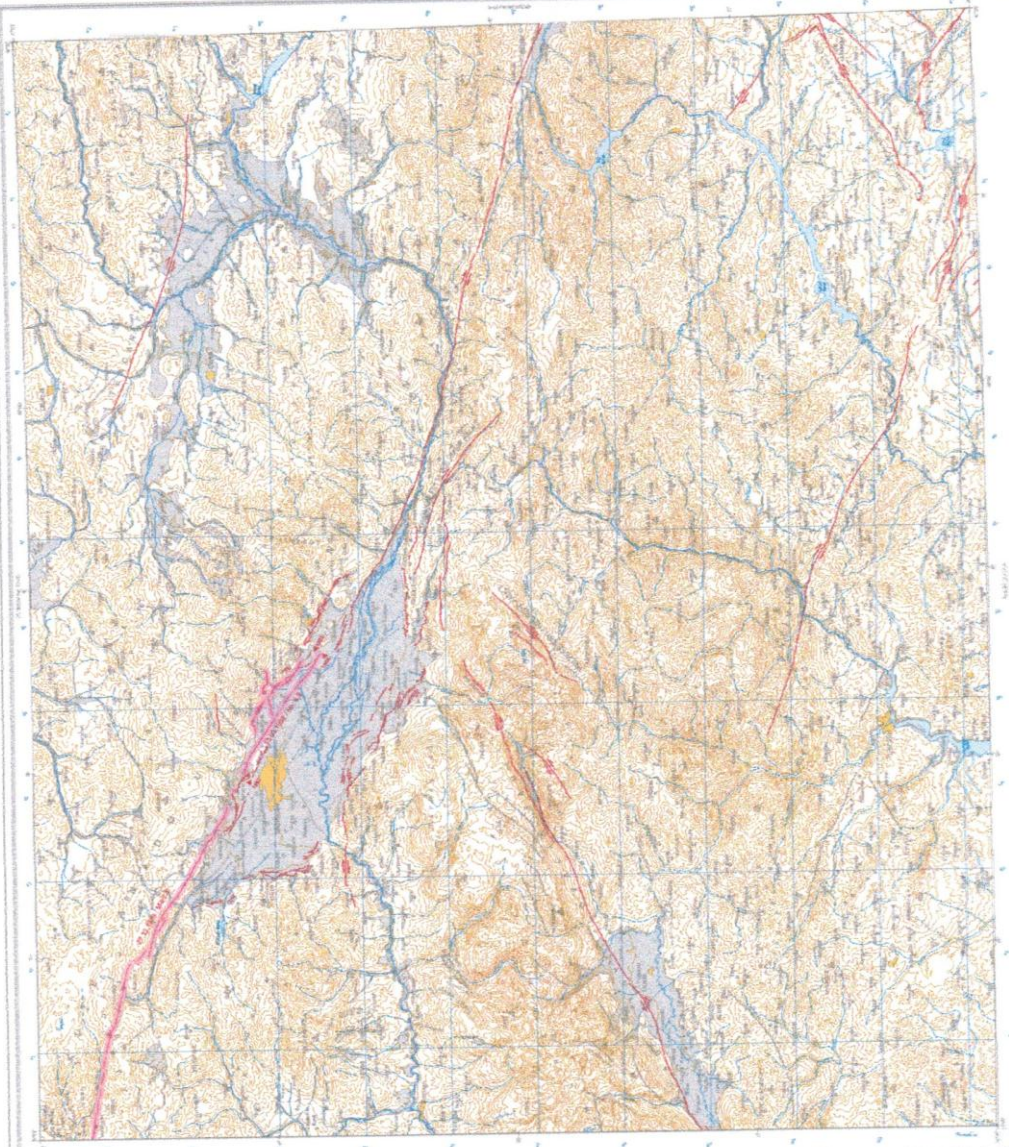
GENERAL DIRECTION OF
MINERAL RESEARCH
SERIES OF TURKEY
General Directorate of Mineral Research and Exploration
Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

MAZLARA YERİNE YERİNE
ÖZETİNE İLİŞKİN RAPOR
KAZANILAN VERİLERİN İZLENİMİNE İLİŞKİN RAPOR
KAZANILAN VERİLERİN İZLENİMİNE İLİŞKİN RAPOR

ÖZETİNE İLİŞKİN RAPOR
Bu rapor, Türkiye'nin güneybatı kısmında bulunan, özellikle İzmir ve Bursa illerini kapsayan bir bölgeyi göstermektedir. Bölge, jeolojik ve hidrolojik açıdan oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Raporun amacı, bölgedeki mevcut jeolojik yapıyı ve hidrolojik koşulları detaylı olarak incelemek ve bu bilgilerin, özellikle su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve jeolojik yapıların korunmasında kullanılmasıdır. Rapor, bölgedeki jeolojik yapıyı tanımlayan bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir. Haritalar, bölgedeki jeolojik yapıyı gösteren bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir. Haritalar, bölgedeki jeolojik yapıyı gösteren bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir.

ÖZETİNE İLİŞKİN RAPOR
Bu rapor, Türkiye'nin güneybatı kısmında bulunan, özellikle İzmir ve Bursa illerini kapsayan bir bölgeyi göstermektedir. Bölge, jeolojik ve hidrolojik açıdan oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Raporun amacı, bölgedeki mevcut jeolojik yapıyı ve hidrolojik koşulları detaylı olarak incelemek ve bu bilgilerin, özellikle su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve jeolojik yapıların korunmasında kullanılmasıdır. Rapor, bölgedeki jeolojik yapıyı tanımlayan bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir. Haritalar, bölgedeki jeolojik yapıyı gösteren bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir.

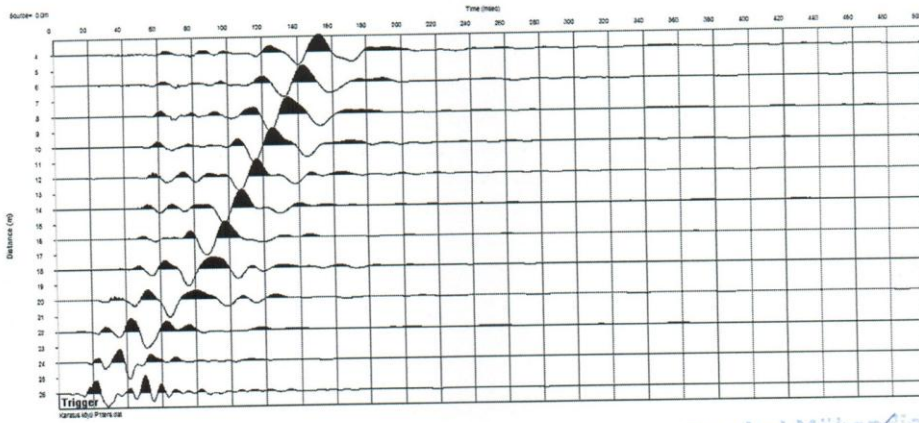
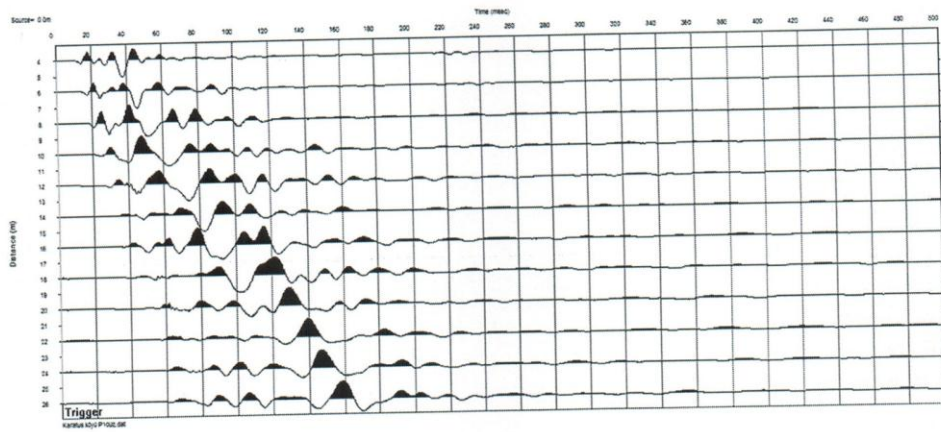
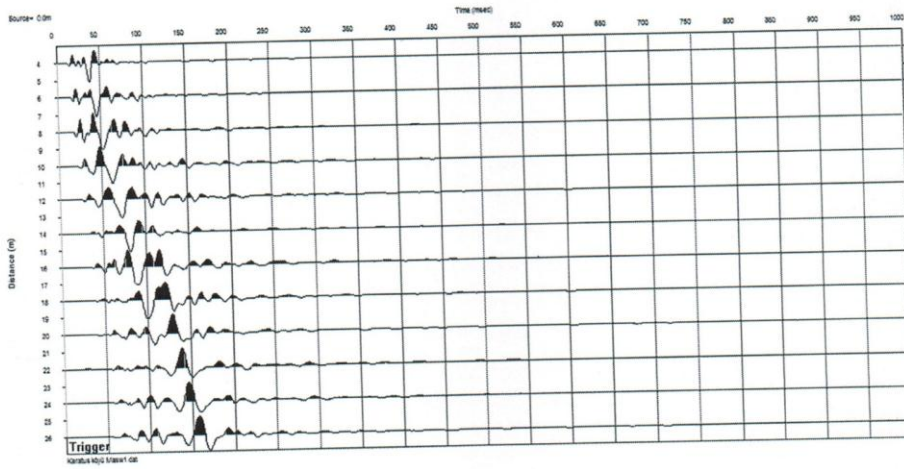
ÖZETİNE İLİŞKİN RAPOR
Bu rapor, Türkiye'nin güneybatı kısmında bulunan, özellikle İzmir ve Bursa illerini kapsayan bir bölgeyi göstermektedir. Bölge, jeolojik ve hidrolojik açıdan oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Raporun amacı, bölgedeki mevcut jeolojik yapıyı ve hidrolojik koşulları detaylı olarak incelemek ve bu bilgilerin, özellikle su kaynaklarının değerlendirilmesinde ve jeolojik yapıların korunmasında kullanılmasıdır. Rapor, bölgedeki jeolojik yapıyı tanımlayan bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir. Haritalar, bölgedeki jeolojik yapıyı gösteren bir dizi harita ve çizimle desteklenmektedir.



Demirel Mühendislik
Jeoloji Mühendisleri Odası DEMİREL
Ordu Çiftlik Selimod Mahallesi Kat 3 No:51
Geni : 0542 - 324 11 11
ERZİNCAN
Ordu Sipli : 198 11 11

EK-5

JEOFİZİK ÖLÇÜMLER KESİTLER

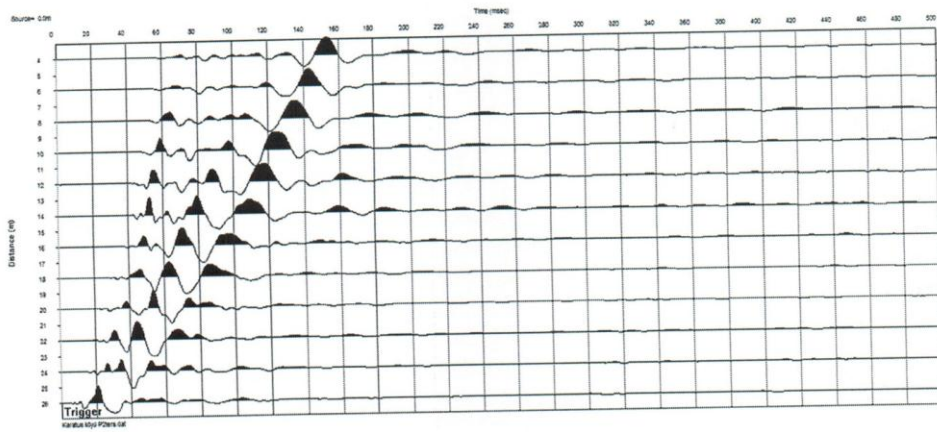
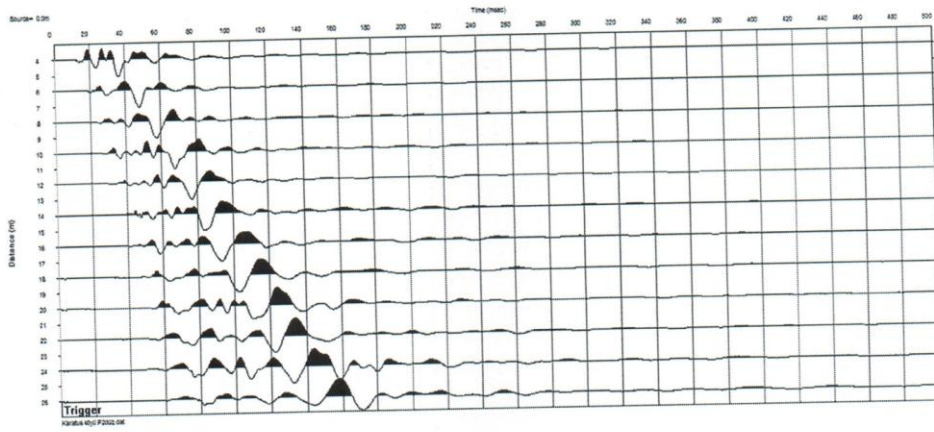
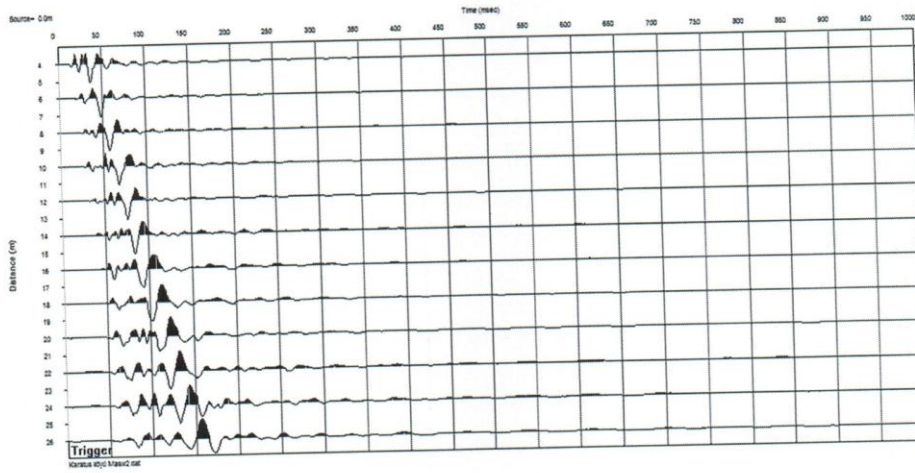


Demirel Mühendislik
 Jeoloji Müh. ve İnşaat M. DEMİREL
 Ordu Cad. No: 10 Kat: 3 Harbiye
 Gen. : 0542 222 1111 E-Posta: demirel@demirel.com.tr
 Faks : 0542 222 1112 Oda No: 18414

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

ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - TERS ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	VP ₁ =	431	m/sn
	VP ₂ =	855	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	VS ₁ =	199	m/sn
	VS ₂ =	514	m/sn
HIZ ORANI	Vp ₁ /Vs ₁	2.2	
	Vp ₂ /Vs ₂	1.7	
YOĞUNLUK	d ₁ =	1.41	gr/cm ³
	d ₂ =	1.68	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	G ₁ =	559	kg/cm ²
	G ₂ =	4429	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	E ₁ =	1527	kg/cm ²
	E ₂ =	10780	kg/cm ²
POİSSON ORANI	σ ₁ =	0.365	
	σ ₂ =	0.217	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	K ₁ =	1878	kg/cm ²
	K ₂ =	6349	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	Mv ₁ =	0.00053247	cm ² /kg
	Mv ₂ =	0.0001575	cm ² /kg
LAME SABİTİ	λ ₁ =	1505	kg/cm ²
	λ ₂ =	3397	kg/cm ²
KALINLIK	h ₁ =	4.49	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs ₁ =	1.30	kg/cm ²
	qs ₂ =	5.18	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu ₁ =	2.81	kg/cm ²
	qu ₂ =	8.62	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.44	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	ΔI ₁ =	2.9	
	ΔI ₂ =	2.1	

Jeoloji Müh. İnş. Fak. - Çivrikci
Ordu Üniv. Sığ. Fak. - Çivrikci
Çivrikci - Çivrikci
Çivrikci - Çivrikci



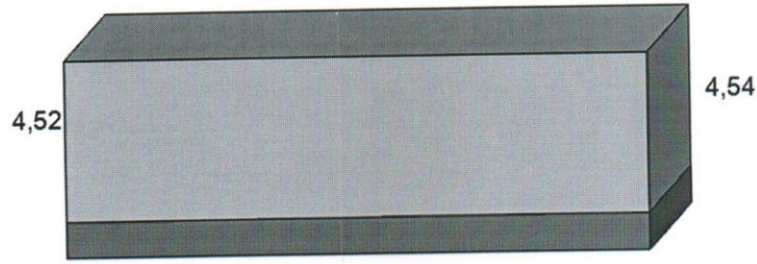
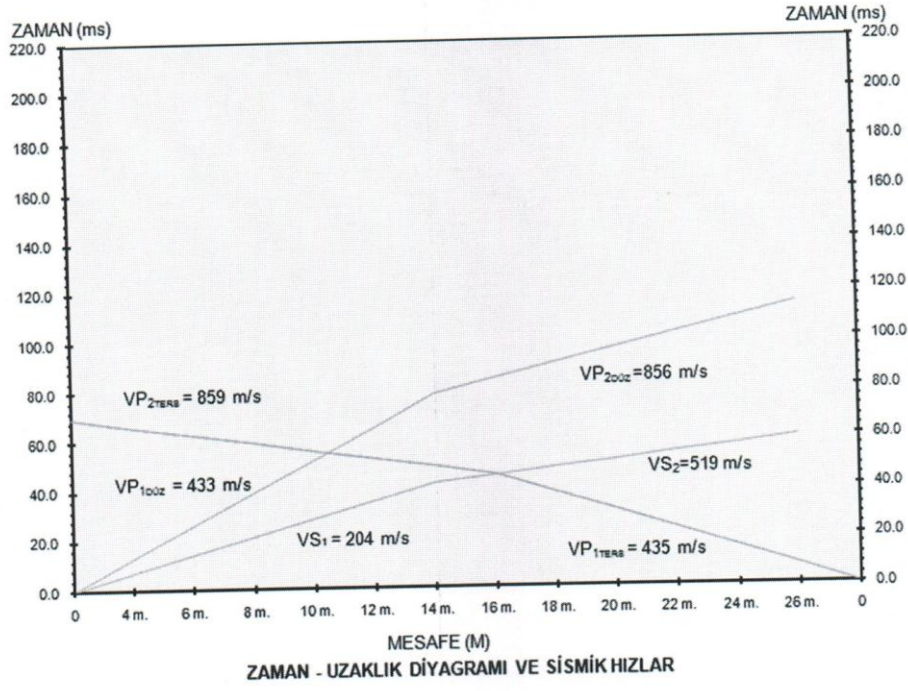
PROJE ADI	ERZİNCAN MERKEZ	ADA	
PROJE ADRESİ	KARATUŞ KÖYÜ	PAFTA	
PROJE NO	1	PARSEL	
MAKİNE TİPİ	AMBROGEO SİSMİK CİHAZI	TARİH	
		PROFİL NO	2. PROFİL

ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - DÜZ ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	VP ₁ =	433	m/sn
	VP ₂ =	856	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	VS ₁ =	204	m/sn
	VS ₂ =	519	m/sn
HIZ ORANI	Vp ₁ /Vs ₁	2.1	
	Vp ₂ /Vs ₂	1.6	
YOĞUNLUK	d ₁ =	1.41	gr/cm ³
	d ₂ =	1.68	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	G ₁ =	588	kg/cm ²
	G ₂ =	4517	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	E ₁ =	1598	kg/cm ²
	E ₂ =	10924	kg/cm ²
POİSSON ORANI	σ ₁ =	0.357	
	σ ₂ =	0.209	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	K ₁ =	1867	kg/cm ²
	K ₂ =	6264	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	Mv ₁ =	0.00053572	cm ² /kg
	Mv ₂ =	0.00015963	cm ² /kg
LAME SABİTİ	λ ₁ =	1474	kg/cm ²
	λ ₂ =	3253	kg/cm ²
KALINLIK	h ₁ =	4.52	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	qs ₁ =	1.36	kg/cm ²
	qs ₂ =	5.28	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	qu ₁ =	2.88	kg/cm ²
	qu ₂ =	8.70	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.44	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	ΔI ₁ =	2.9	
	ΔI ₂ =	2.1	
ZEMİN YATAK KATSAYISI	KS1	1153.92	t/m3
	KS2	3481.03	t/m3

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

ZEMİN DİNAMİK ELASTİSİTE PARAMETRELERİ - TERS ATIŞ			
BOYUNA DALGASI HIZI	$VP_1=$	435	m/sn
	$VP_2=$	859	m/sn
KAYMA DALGASI HIZI	$VS_1=$	204	m/sn
	$VS_2=$	519	m/sn
HIZ ORANI	Vp_1/Vs_1	2.1	
	Vp_2/Vs_2	1.7	
YOĞUNLUK	$d_1=$	1.42	gr/cm ³
	$d_2=$	1.68	gr/cm ³
KAYMA(SHEAR) MODÜLÜ	$G_1=$	589	kg/cm ²
	$G_2=$	4521	kg/cm ²
ELASTİSİTE (YOUNG) MODÜLÜ	$E_1=$	1601	kg/cm ²
	$E_2=$	10963	kg/cm ²
POİSSON ORANI	$\sigma_1=$	0.359	
	$\sigma_2=$	0.213	
SIKIŞMAZLIK (BULK) MODÜLÜ	$K_1=$	1893	kg/cm ²
	$K_2=$	6356	kg/cm ²
SIKIŞIRLIK (DİN.HAC.SIKIŞ. SAYISI)	$Mv_1=$	0.00052816	cm ² /kg
	$Mv_2=$	0.00015733	cm ² /kg
LAME SABİTİ	$\lambda_1=$	1501	kg/cm ²
	$\lambda_2=$	3342	kg/cm ²
KALINLIK	$h_1=$	4.54	metre
ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	$qs_1=$	1.35	kg/cm ²
	$qs_2=$	5.26	kg/cm ²
ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	$qu_1=$	2.89	kg/cm ²
	$qu_2=$	8.71	kg/cm ²
ZEMİN HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	To	0.44	saniye
DEPREM ŞİDDET ARTIŞ MİKTARI	$\Delta I_1=$	2.9	
	$\Delta I_2=$	2.1	

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



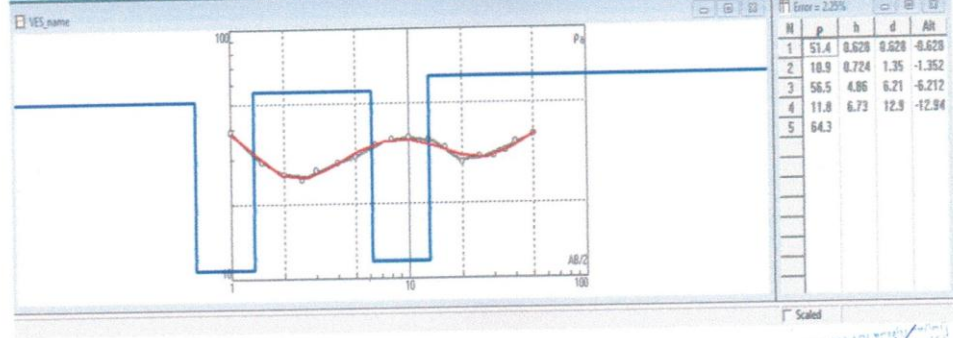
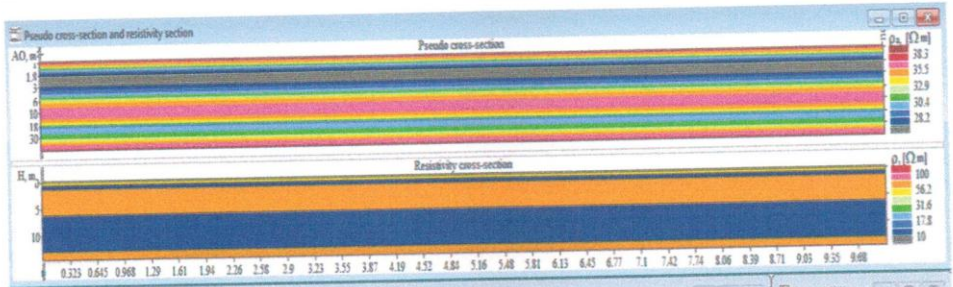
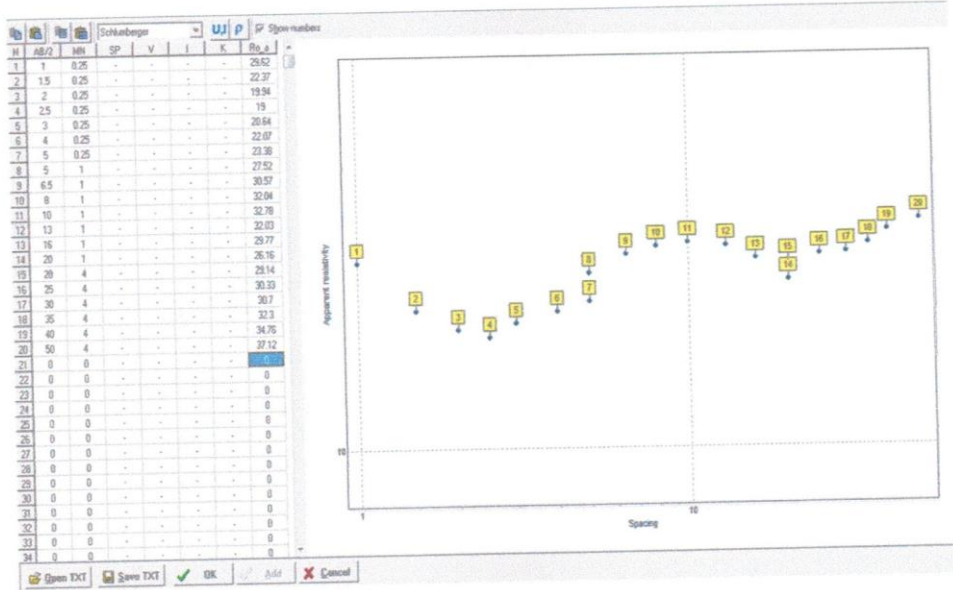
← →

DÜZ ATIŞ

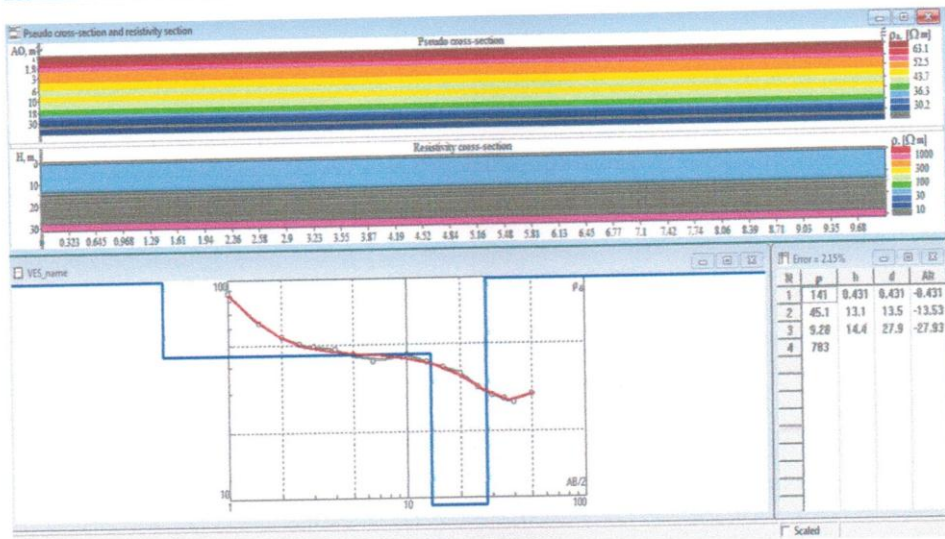
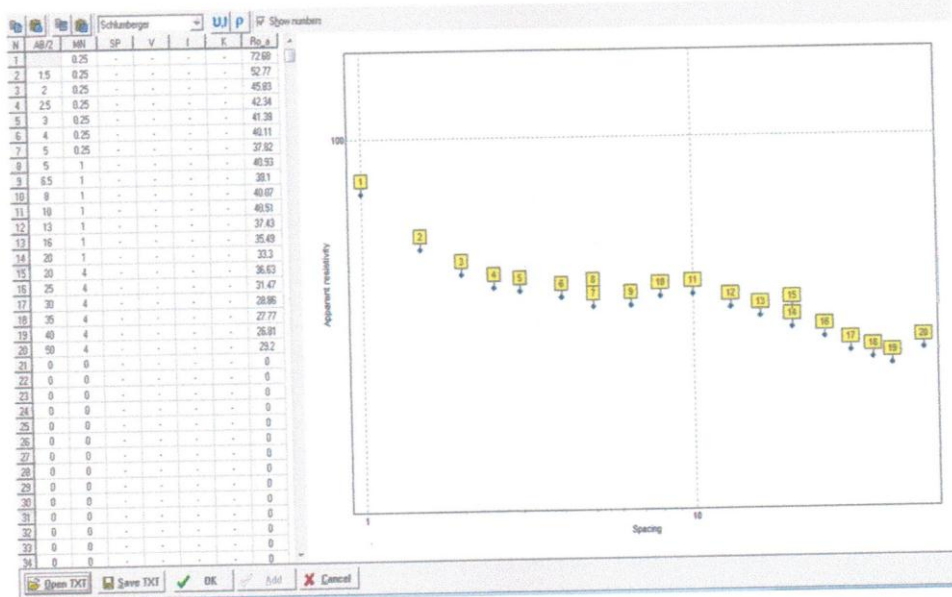
YER ALTI YAPISI

TERS ATIŞ

Demirel Mühendislik
 Jeoloji Müh. İrsesiz ve İrsesiz
 Çırdı Cad. Samsun / Erzurum 3 No/312
 Gem. 1 / 542 - 304 / ERZİNCAN
 F.P.V.D. 208 074 / 2008 Oda Sicil: 146/1A



Jeofizik Muh. Fak. S. 11
 Ordu Cad. Selçuk Çarşısı No: 312
 ERZİNCAN
 Gen. 0542 727 75 69

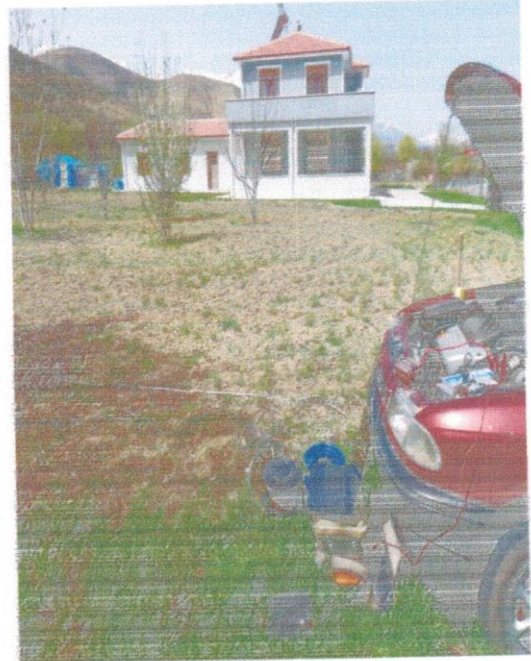
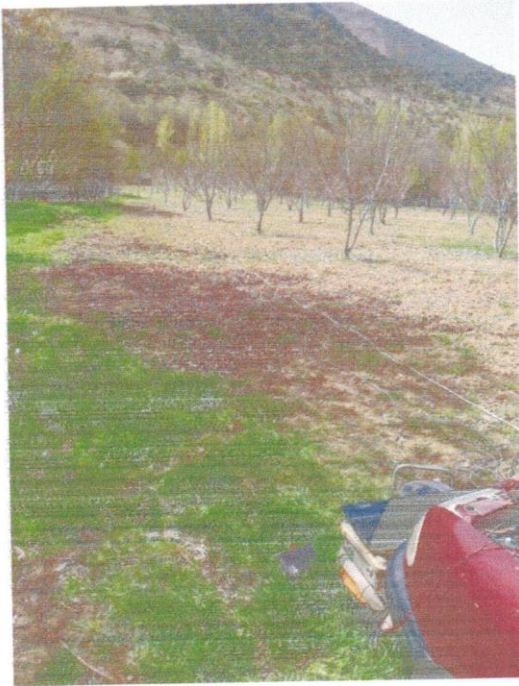
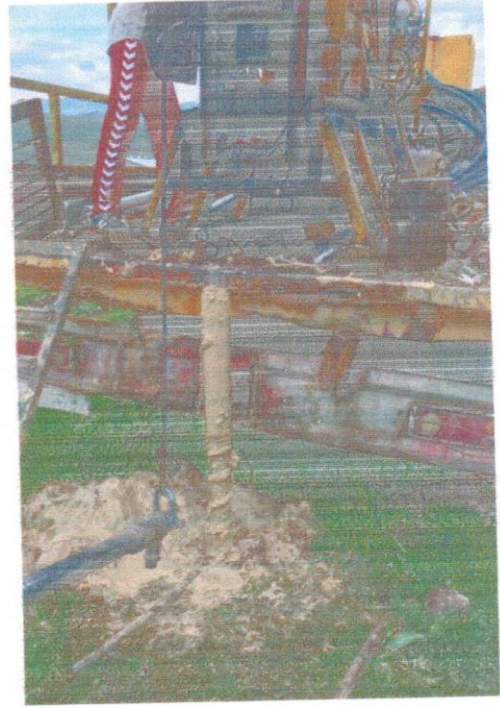


SOLIM YERLİ FAZLALIMLAR ZEMİN ÇİZİMİ
 Jeofizik Müh. Ofisi / Sulaiman DEMİNEL
 Çıdu Cad. No: 312 / Kat:3 No: 312
 ERZİNCAN / Fırat Bulvarı V.D. 285 034 45 05
 GSM: 0542 727 75 09

EK-6

FOTOĞRAFLAR





Demirel Mühendislii.
Jeoloji Müh. İsmail Evren DEMİREL
Ordu Cad. Seilim Mah. Kat:3 No:31
Geni : 0542 - 311 11 22 ERZİNCAN
E-posta : demirel@demirel.com.tr Ordu Sicil : 18912



Demirel Mühendislik
Jeoloji Müh. İsmail Akten DEMİREL
Ordu Cad. Selim Çarşısı Kat:3 No:312
Gsm : 0542 - 324 22 22 ERZİNCAN
T.C.V.D. 108 074 20 000 Oda Sicil : 18914

EK-7

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

KARATUŞ-MERKEZ
(ERZİNCAN)
I43-d-19-b-2-d

01	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25



1:5000 ölçekli harita
Etiler ve Çarşı Mahallesi, Karatuş 2017 Ada
22 1/4 parselde 1:500 ölçekli harita
İnşaatı harita 1/500 ölçekli harita
7/25 mülkiyet hakkı haritası



EĞİM, JEOLJİ VE YERLEŞİME UYGUNLUK HARİTASI

1/1000

PROJEYİ YAPAN: UTM (G) DERECE
OAS-1: 1/500 ölçekli harita
OAS-1: 1/500 ölçekli harita

MÜHÜR: KİCİ Harita Mühürü
Yazın KİCİ Harita Mühürü
Harita Mühürü

MÜHÜR: EĞİLİM
16.09.2021
Seydi ATEŞ
Kırsal Mühürü

16.09.2021
Seydi ATEŞ
Kırsal Mühürü

Bahadır KÜÇÜK
Jeoloji Mühürü

KARATUŞ-MERKEZ-I43-d-19-b-2-d
(ERZİNCAN)