ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZONGULDAK İLİ ALAPLI İLÇESİ ALAPLI BELEDİYESİ İMAR PLANINA ESAS JEOLOJİK VE JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYSUN İLİK

Mayıs 2022

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZONGULDAK İLİ ALAPLI İLÇESİ ALAPLI BELEDİYESİ İMAR PLANINA ESAS JEOLOJİK VE JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aysun İLİK

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN

ZONGULDAK

Mayıs 2022

KABUL

Aysun İLİK tarafından hazırlanan "Zonguldak İli Alaplı İlçesi Alaplı Belediyesi İmar Planına Esas Jeolojik ve Jeoteknik Özelliklerinin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 13/04/2022

İmza

Danışman **:** Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN …….
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Üye **:** Prof. Dr. Nail ÜNSAL …….....
Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği
Bölümü

Üye **:** Dr. Öğr. Üyesi Gürkan BACAK .....
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ONAY:

İmzaların yukarıda adi geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım...../...../2022

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN

Fen Bilimleri Enistitüsü Müdürü

“ Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim. ”

Aysun İLİK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ZONGULDAK İLİ ALAPLI İLÇESİ ALAPLI BELEDİYESİ İMAR PLANINA ESAS JEOLOJİK VE JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Aysun İLİK

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN
Mayıs 2022, 119 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Zonguldak ili, Alaplı ilçesi merkezini kapsayan toplam 410 hektarlık alanın jeolojik ve jeoteknik etüdünün yapılarak yerleşime uygunluk durumunun araştırılmasıdır.

İnceleme alanında en düşük kot 2m iken, en yüksek kot 140m'dir. Çalışma alanı 4 farklı % eğim sınıfına ayrılmıştır. En fazla eğime sahip kesimler (>%40) vadi kenarlarına ait yamaçlarda bulunur. Alaplı Çayı ve kenarları % 0-10, vadi üstü alanlar ise % 10-20 ve % 20-30 arasında eğime sahip düzlük-dalgalı düzlük şeklindedir. İnceleme alanı bölgesel olarak Akveren Formasyonu (KTa) ve Alüvyon (Qal) içerisinde kalmaktadır. Akveren Formasyonu (KTa); hâkim renkleri sarı, beyaz, grimsi yeşil, yer yer kırmızıdır. İnce-orta-kalın katmanlıdır. Seyrek olarak masif görünümlüdür. Kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı ile başlayan birim, üste doğru killi kireçtaşı-marn çoğunlukla olmak üzere kiltaşı-silttaşı ardalanmalı olarak devam eder. Birimin yaşı Üst Kampaniyen - Alt Eosen'dir. İnceleme alanında Akveren Formasyonunda

yapılan arazi ve sondaj çalışmaları sonucunda kalınlığı 1,00 – 3,00 m. arasında değişen kalınlıkta nebati toprak, devamında ise marn - kireçtaşı birimi bulunduğu belirlenmiştir. İnceleme alanındaki çalışmalar arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin jeolojik ve jeoteknik özelliklerini belirleyebilmek amacıyla 33 lokasyonda 10m ile 20m arası derinliğe sahip toplamda 415m sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj lokasyonları jeolojik harita üzerine işlenerek bu noktalardan ilgili örnekler alınmıştır. Sondaj kuyusundan alınan örneklerden ilgili standartlara uygun olarak jeoteknik deneyler yapılmıştır. Kaya ortamlarda karot numuneler alınmıştır. Zemin özelliğindeki ortamlarda kumlu çakıllı zemin olmasından dolayı Shelby tüpü ile örselenmemiş UD numunesi alınamamış, yapılan SPT deneylerinden elde edilen örnekler (0.00-15.00m arasında 18 adet) alınmıştır. Zemin ortamlarda her 1,5 m'de bir Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) yapılmıştır. Sondaj esnasında masif kayada en az 5m derinliğe, toprak zeminde 20 metreye kadar ilerleme yapılmıştır. Araziden alınan örnekler üzerinde zemin deneyleri yapılarak zeminlerin sınıflandırılması yapılmıştır. Laboratuvarda; Su Oranı (Wn), Atterberg Limitleri, Doğal Birim Hacim Ağırlık, Zeminde Direk Kesme, Elek Analizi deneyleri ve kayada Serbest Basınç, Nokta Yükleme deneyleri yapılmıştır. Büro çalışmalarında inceleme alanının 1/1.000 ölçekli eğim, jeoloji, lokasyon ve yerleşime uygunluk haritaları hazırlanmıştır. Sondajlara ait kuyu logları hazırlanmıştır. Laboratuvar deney sonuçları değerlendirilerek inceleme alanında yer alan zeminlerin taşıma gücü, oluşacak oturma-farklı oturma miktarı ile zeminin çökme, şişme, sıvılaşma potansiyeli irdelenmiştir. İnceleme alanı zemin indeks ve fiziksel özelliklerinin; sondajlardan elde edilen SPT numuneleri üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre SP grubu (kötü derecelenmiş kum, çakıllı kum, ince malzeme çok az veya yok) ve SM grubu (killi kum, kum – kil karışımı) iri taneli zemin bulunmaktadır. Akveren Formasyonunda gerçekleşen sondaj çalışmalarında alınan karot numuneleri üzerinde Kaya Mekaniği Laboratuvarında Doğal Birim Hacim Ağırlık, Tek Eksenli Basınç Dayanımı deneyi ve Nokta Yükleme deneyi yapılmıştır. Jeofizik çalışmalar kapsamında, sismik hız, Zemin baskın periyodu, etkin yer ivme katsayısı, spektrum karakteristik periyodları, zemin büyütmesi ve zemin sınıfı gibi parametreleri belirlemek amacıyla, 20 profil Masw ve 5 noktada DES etütleri gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanının deprem bölgeleri haritasındaki yeri, en yakın Kuzey Anadolu Fay Zonu'na göre konumu,

ÖZET (devam ediyor)

bölgenin Sismotektonik özellikleri, bölgedeki tarihsel ve aletsel depremler büyüklükleri ile etkin yer ivmesi belirlenmiş ve bölgenin deprem tehlike ve riski irdelenmiştir.

İklim ve çevre koşullarına bağlı olarak yeraltı suyu seviyesindeki değişimler, neden olabileceği sorunlar ve yapı temeline etkisi araştırılmıştır. İnceleme alanının afet durumu (heyelan, kaya düşmesi, su baskını, feyezan vb.) ve doğal afetlere duyarlılığı incelenmiştir. Çalışma kapsamında inceleme alanının mühendislik jeolojisi özellikleri, eğim durumu, yeraltı suyu durumu, şev duraylılığı (stabilitesi), deprem durumu, olası doğal tehlike ve riskler dikkate alınarak, gerekli zemin parametrelerini ortaya koyarak yerleşime uygunluk durumunun belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

İnceleme alanının yerleşime uygunluk değerlendirmesi; alanı Akveren Formasyonun marn-kireçtaşı litolojisinden oluşan birimleri ile alüvyon oluşturmaktadır. Akveren Formasyonunda topoğrafik eğim % 0-40 arasında değişmekte, yeraltı suyu bulunmamakta ancak yer yer sızıntı suları görülmektedir. Akveren Formasyonu kaya birimleri “çok düşük kaya” kalitesi göstermektedir. Kesme dalgası hızı değerleri (Vs30) 616 - 1054m/sn hıza ulaşmaktadır. Alüvyonlar; alüvyon birikintileri genellikle akarsu rejiminde, zayıf-orta boylanmış, bloklardan oluşmaktadır. Ağırlıklı olarak % 0-10 arasında eğimli düzlük alanları oluşturur. Alüvyonlarda yapılan SPT değerleri genellikle 10 - RF değerleri elde edilmiştir. SPT-N30 değerlerine göre rölatif sıkılık değerleri sıkı-orta sıkı ve çok sıkı özelliktedir. Laboratuvar analiz sonuçlarına göre SP (Kötü derecelenmiş kum, çakıllı kum, ince malzeme çok az ya da hiç yok) ve SM (Siltli Kum, Kum-Silt karışımı)’den oluşmaktadır. Kesme dalgası hızı değerleri (Vs30) 210 m/sn ile 263m/sn aralığında değerler almaktadır. İnceleme alanında Akveren Formasyonun oluşturduğu alanlar; "Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar" Önlemli Alan-2.1, Alüvyon kısımlar ise Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme Oturma Sorunlu Alanlar Önlemli Alan-5.1 olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tasima gücü, Yerlesime uygunluk değerlendirmesi.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

INVESTIGATION OF GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL FEATURES BASED ON ZONGULDAK PROVINCE ALAPLI DISTRICT ALAPLI MUNICIPALITY ZONING PLAN

Aysun İLİK

Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geological Engineering

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim BUZKAN
May 2022, 119 Pages

The aim of this study is to investigate the suitability for settlement by making a geological and geotechnical survey of a total area of 410 hectares covering the centre of Zonguldak province, Alaplı district Alapli Municipality zoning plan.

While the lowest level is 2m in the study area, the highest level is 140m. The working area is divided into 4 different % slope classes. The sections with the highest slope (> 40%) are located on the slopes of the valley sides. Alaplı Stream and its edges are in the form of plain-wavy plain with a slope of 0-10%, and the areas above the valley between 10-20% and 20-30%. The study area is regionally within the Akveren Formation (KTa) and Alluvium (Qal).

ABSTRACT (continued)

Akveren Formation (KTa); the dominant colours are yellow, white, greyish green and red in places. It is thin-medium-thick layered. It is massive in appearance. The unit, which starts with sandstone, clastic limestone, continues upwards as claystone-siltstone alternation, mostly clayey limestone-marl. The age of the unit is Upper Campanian - Lower Eocene. As a result of the field and drilling works carried out in the Akveren Formation in the study area, its thickness was 1.00 – 3.00 m. It has been determined that there is a vegetable soil in varying thickness between the studies in the study area were carried out in three stages as field, laboratory and office studies. In order to determine the geological and geotechnical characteristics of the geological units outcropping in the study area, a total of 415 m boreholes with a depth of 10 m to 20 m were drilled in 33 locations. Drilling locations were processed on the geological map and relevant samples were taken from these points. Core samples were taken in rock environments. Undisturbed UD samples could not be taken with the Shelby tube because of the sandy pebble soil in the ground-like environments. A Standard Penetration Test (SPT) was performed every 1.5 m in ground environments. During drilling, progress was made to a depth of at least 5 meters in solid rock and up to 20 meters in soil. Soils were classified according on the samples taken from the field in accordance. In the laboratory; Water Ratio (Wn), Atterberg Limits, Natural Unit Weight, Pole Shear in Soil, Sieve Analysis tests and Free Pressure and Point Loading tests in rock were carried out. In the office studies, 1/1.000 scale slope, geology, location and settlement maps of the study area were prepared. Well logs of the drillings have been prepared. By evaluating the laboratory test results, the bearing capacity of the soils in the study area, the amount of settlement-different settlement and the potential for collapse, swelling and liquefaction of the soil were examined. Soil index and physical properties of the study area; According to laboratory test results on SPT samples obtained from boreholes, SP group (poorly graded sand, gravelly sand, very little or no fine material) and SM group (clay sand, sand-clay mixture) coarse grained soil. Natural Unit Weight, Uniaxial Compressive Strength and Point Loading tests were carried out in the Rock Mechanics Laboratory on the core samples taken during the drilling works in the Akveren Formation. Within the scope of geophysical studies, 20 profiles were used to determine parameters such as seismic velocity, ground dominant period, effective ground acceleration coefficient, spectrum characteristic periods, soil amplification and soil class.

ABSTRACT (continued)

Which must be defined within the framework of the regulation published by the General Directorate of Disaster Affairs of the Ministry of Public Works and Settlement. DES studies were carried out at Masw and 5 points.

The location of the study area on the earthquake zones map, its location relative to the nearest North Anatolian Fault Zone, the seism tectonic features of the region, the magnitudes of historical and instrumental earthquakes in the region and the effective ground acceleration were determined and the earthquake hazard and risk of the region were examined. Changes in groundwater level depending on climatic and environmental conditions, the problems it may cause and its effect on the foundation of the building were investigated. The disaster situation of the study area and its sensitivity to natural disasters were examined. Within the scope of the study, studies were carried out to determine the suitability for settlement by revealing the necessary soil parameters, taking into account the engineering geology characteristics, slope status, groundwater condition, slope stability (stability), earthquake situation, possible natural hazards and risks.

Evaluation of suitability for habitation of the study area; The area forms alluvium with the marl-limestone lithology units of the Akveren Formation. The topographic slope of the Akveren Formation varies between percent 0-40, there is no groundwater, but leachate is seen from place to place. The rock units of the Akveren Formation show “very low rock” quality. Shear wave velocity values reach 616 - 1054m/sec. It mainly creates sloping plain areas between percent 0-10. SPT values made in alluvium are generally 10 - RF values. According to the SPT-N30 values, the relative tightness values are tight-medium tight and very tight. According to the laboratory analysis results, it consists of SP and SM according. Shear wave velocity values range from 210 m/sec to 263 m/sec. The areas formed by the Akveren Formation in the study area; "Areas with Stability Problems with Qualified Precautions" were evaluated as Precautionary Area-2.1, and alluvium parts as Swelling and Settlement Problematic Areas with Precautionary Qualities were evaluated as Precautionary Area-5.1.

Keywords: Geotechnical survey report, Land suitability assessment.

TEŞEKKÜR

Öncelikli olarak bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, yüksek lisans tez çalışmamda bilgi birikimi ile bana yol gösteren ve destekleyen gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerinden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli danışman hocam Sayın Dr.Öğr.Üyesi İbrahim BUZKAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez jürisinde yer alan, Sayın Hocam Prof.Dr. Nail ÜNSAL'a (G.Ü. Müh. Fak. İnşaat Mühendisliği Bölümü) yöneltmiş olduğu eleştiri ve katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Bülent Ecevit Üniversitesinde Yüksek Lisans tez çalışmasına başladığımda, dersini aldığım hocam Sayın Dr.Öğr.Üyesi Gürkan BACAK'a yardımlarından dolayı teşekkürü borç bilirim.

Yaşamımın her anında, bana maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, annem Neriman İLİK ve babam Ali İLİK'e teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iii
ABSTRACT vii
TEŞEKKÜR xi
İÇİNDEKİLER xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ xvii
ÇİZELGE DİZİNİ xix
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ xxiii

BÖLÜM 1 GİRİŞ 1

BÖLÜM 2 İNCELEME ALANININ TANITILMASI 3

2.1 İNCELEME ALANININ YERİ 3
2.2 İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜ 8
2.3 SOSYO – EKONOMİK BİLGİLER 10
2.4 ARAZİ, LABORATUVAR, BÜRO ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ VE EKİPMANLARI 10
2.5 İNCELEME ALANININ JEOMORFOLOJİK DURUMU 12

BÖLÜM 3 BÖLGESEL JEOLOJİ VE İNCELEME ALANININ JEOLOJİSİ 17

3.1 BÖLGESEL JEOLOJİ 17
3.1.1 Yapısal Jeoloji 18
3.1.2 Bölgenin Stratigrafisi 18
3.1.2.1 Aydos Formasyonu (Oa) 18
3.1.2.1.1 Ereğli Formasyonu (ODe) 19
3.1.2.1.2 Yılanlı Formasyonu (DCy) 21
3.1.2.1.3 Yemişliçay Formasyonu (Ky) 21

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

3.1.2.1.4 Kapanboğazı Üyesi (Kyk) 21
3.1.2.1.5 Akveren Formasyonu (KTa) 21
3.1.2.1.6 Çaycuma Formasyonu (Teç) 22
3.1.2.1.7 Alüvyon (Qal) 22
3.2. İNCELEME ALANI JEOLOJİSİ 22
3.2.1 Akveren Formasyonu (KTa) 22

BÖLÜM 4 ZEMİN ETÜD ÇALIŞMALARI 25

4.1 SONDAJ ÇALIŞMALARI 25
4.2 ARAZİ DENEYLERİ 30
4.3 JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUAR DENEYLERİ 31
4.3.1 Zemin İndeks – Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi 32
4.3.2 Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi 33
4.3.3 Kaya Mekaniği Deneyleri 34

BÖLÜM 5 İNCELEME ALANINDA JEOFİZİK ÇALIŞMALAR 37

5.1 JEOFİZİK ÇALIŞMALAR 37
5.1.1 Yüzey Dalgalarının Çok Kanallı Analiz Yöntemi (MASW) Çalışmaları 38
5.1.2 Rezistivite Çalışmaları (DES) 42

BÖLÜM 6 HİDROJEOLOJİ 47

6.1 YERALTI SU DURUMU 47
6.2 YÜZEY SULARI 47

BÖLÜM 7 DEPREMSELLİK VE AFET DURUMU 49

7.1 DEPREMSELLİK DURUMU 49
7.1.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi 50
7.1.3 Aktif Tektonik 59

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

7.1.4. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme 59
7.1.5. Zemin Büyütmesi (Ak) ve Zemin Hâkim Titreşim Periyodu (To) 60
7.2. KÜTLE HAREKETLERİ 62
7.3. SU BASKINI 62
7.4 DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN-KARSTLAŞMA-TSUNAMİ-TİBBİ JEOLOJİ VB.) VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 62

BÖLÜM 8 JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 63

8.1 ŞİŞME-OTURMA VE TAŞIMA GÜCÜ ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME 63
8.1.1. Zeminlerin Şişme-Oturma Özellikleri 63
8.1.2. Zeminlerin ve Kayaların Taşıma Gücü Özellikleri 65
8.1.2.1. Zeminlerin Taşıma Gücü Hesabı 65
8.1.2.2. Kaya Kütlelerinde Taşıma Gücü Hesapları 66
8.2 SIVILAŞMA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME 72
8.3 SU BASKINI 73
8.4 DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN-KARSTLAŞMA-TSUNAMİ-TİBBİ JEOLOJİ VB.) VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 73

BÖLÜM 9 İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ 75

9.1 ÖNLEMLİ ALAN 2.1 (ÖA-2.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE STABİLİTE SORUNLU ALANLAR 76
9.2 ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE ŞİŞME OTURMA SORUNLU ALANLAR 77

BÖLÜM 10 SONUÇ VE ÖNERİLER 79

10.1 ÖNLEMLİ ALAN 2.1 (ÖA-2.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE STABİLİTE SORUNLU ALANLAR 83

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE ŞİŞME OTURMA SORUNLU ALANLAR 84

KAYNAKLAR 87
EK AÇIKLAMALAR 89
ÖZGEÇMİŞ 119

ŞEKİLLER DİZİNİ

No Sayfa

Şekil 2.1 İnceleme Alanı Genel Görünümü. 4

Şekil 2.2 İnceleme Alanının Yer bulduru Haritası. 5

Şekil 2.3 İnceleme Alanı Uydu Görüntüsü (Google Earth Ölçeksiz). 6

Şekil 2.4 Alaplı İlçe merkezine 1/1000 pafta anahtarı ve köşe koordinatları. 7

Şekil 2.5 İnceleme alanı eğim haritası (ölçeksiz) 13

Şekil 2.6 Zonguldak İli ve Dolayının Genelleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası (Yamanel-1987). 14

Şekil 2.7 İnceleme Alanı 3D Uydu Görüntüsü (Google earth). 15

Şekil 3.1 İnceleme alanı ve çevresinin genel jeoloji haritasındaki yeri (MTA 2002) 19

Şekil 3.2 Bölgenin kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (MTA 2002). 20

Şekil 3.3 Akveren Formasyonuna ait kireçtaşlarından Görünüm (Ölçek kalem). 23

Şekil 4.1 Sondaj Çalışmalarından Görünüm. 25

Şekil 4.2 Sondaj Lokasyon Haritası (Ölçeksiz). 26

Şekil 5.1 Jeofizik Çalışmalar Lokasyon Haritası. 37

Şekil 5.2 Gerçekleştirilen jeofizik sismik ölçüm çalışmalarından görünümler. 39

Şekil 5.3 DES-1 Görünür Özdirenç Eğrisi 43

Şekil 5.4 DES-2 Görünür Özdirenç Eğrisi 44

Şekil 5.5 DES-3 Görünür Özdirenç Eğrisi 44

Şekil 5.6 DES-4 Görünür Özdirenç Eğrisi 45

Şekil 5.7 DES-5 Görünür Özdirenç Eğrisi 46

Şekil 6.1 Alaplı Irmağından görünüm. 48

Şekil 7.1 Türkiye Deprem Tehlike Haritası. 49

Şekil 7.2 Türkiye ve yakın çevresindeki deprem üretebilme potansiyeline sahip kaynak zonları (Erdik ve diğ. 1999). 50

Şekil 7.3 Türkiye ve yakın çevresindeki deprem üretebilme potansiyeline sahip kaynak zonları ve diri faylar (Erdik ve diğ. 1999). 50

Şekil 7.5 İnceleme Alanı Merkezli 100 km Yarıçap İçindeki Depremler. 56

ÇİZELGE DİZİNİ

No Sayfa

Çizelge 2.1 Zonguldak İlinin DMİ Ortalama Değerleri. 9

Çizelge 2.2 Zonguldak İli Yıllık Yağış Dağılımı Grafiği. 9

Çizelge 4.1 Çalışma alanında açılan sondaj noktalarının koordinatları. 27

Çizelge 4.2 Birimlerin İndeks Ve Fiziksel Özelliklerinin Gösterir Laboratuvar Sonuçları... 32

Çizelge 4.3 Zemin Sınıflaması (TSE EN ISO 14688-2) 33

Çizelge 4.4 Direk kesme deneyi sonuçları. 34

Çizelge 4.5 Laboratuvar Mekanik Özelliklerinin Toplu Gösterimi. 35

Çizelge 5.1 İnceleme alanında yapılan jeofizik ölçümler. 38

Çizelge 5.2 Sismik Hızlar Ve Hesaplanan Parametreler. 40

Çizelge 5.3 TSE standartlarına göre zemin özdirenci ve korozyon derecesi. 42

Çizelge 5.4 DES-1 korozyon derecesi. 43

Çizelge 5.5 DES-2 korozyon derecesi. 44

Çizelge 5.6 DES-3 korozyon derecesi. 45

Çizelge 5.7 DES-4 korozyon derecesi. 45

Çizelge 5.8 DES-5 korozyon derecesi. 46

Çizelge 6.1 Sondaj çalışmaları sonucu elde edilen yeraltı su seviyesi. 47

Çizelge 7.1 Kuzey Anadolu Fay Zonu' nda (zon 26) 100 km. lik bir fay segmentinin kırılması durumunda oluşabilecek depremin büyüklükleri. 51

Çizelge 7.2 Alaplı İlçe Merkezine 100 Km. Yarıçapındaki Daire İçerisine Düşen Depremlerin Listesi (Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesinden alınmıştır). 52

Çizelge 7.3 Alaplı İlçesi Probabilistik (Olasılıksal) Deprem Tehlike Analizi. 57

Çizelge 7.4 Alaplı İlçesi için elde edilen çeşitli yıllar ve deprem büyüklükleri için yüzde olarak hesaplanmış olasılıksal risk değerleri (Hesaplamalar Ferhat Özçep Zemin Jeofizik Analiz Programı ile yapılmıştır). 57

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No Sayfa

Çizelge 7.5 Alaplı İlçesi için elde edilen 50 yıl ve % 45 aşılma oranı için deprem büyüklüğü ve bu depremin deterministik deprem tehlike analizinde bahsi geçen sismik zonlardan birinde olması durumunda oluşabilecek ivme değerleri ve çeşitli aşılma oranlar için Joyner ve Boore (1981) azalım ilişkisi modeline göre tehlike eğrisi. 58

Çizelge 7.6 Sismik ölçüm sonuçlarına göre mikro bölgeleme ölçütleri. 60

Çizelge 7.7 Spektral büyütmelere göre mikro bölgeleme ölçütleri. 60

Çizelge 7.8 Hakim titreşim periyotlarına ve Spektral büyütmelere göre mikrobölgeleme ölçütleri. 61

Çizelge 7.9 Ani Oturma Hesabında Kullanılan Şekil Faktörleri (R.F. Craig Soil Mechnanics) 64

Çizelge 7.10 İzin verilebilir oturma değerleri 64

Çizelge 7.11 Yüzeysel temeller için dayanım katsayıları. 65

Çizelge 8.1 Kitle faktörü J ile tabakalanma düzlemi süreksizlik aralığı ilişki (Şekecioğlu 2002). 67

EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

Sayfa

EK A: Sondaj Logları 89
EK B: Proje Toplu Sonuçları 116

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

Ø	: İçsel sürtünme açısı
q_s	: Zemin Emniyet Gerilmesi
q_a	: Temel altı toprağın güvenli taşıma gücü
qe	: Emniyetli taşıma gücü
q_u	: Zemin Taşıma Gücü
S_{D1}	: 1.0 Sn için periyot için tasarım spektral ivme katsayısı
S_{DS}	: Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı
s_v	: Katı toprak için indirgeme çarpanı
γn	: doğal birim hacim ağırlığı
δ	: Poisson Oranı
ΔI	: Deprem Şiddet Artış Miktarı
α	: Temelin genişliği(B) için indirgeme çarpanı
γ	: Birim hacim ağırlığı

KISALTMALAR

A_0	Etkin yer ivmesi
B	Büyütme katsayısı
C	Kohezyon
CH	Yüksek plastisiteli kil
CL	Düşük plastisiteli kil
DES	Düşey elektrik sondaj
Ed	Young modülü
GC	Killi çakıl

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

GM	Siltli çakıl
Gmax	Maksimum kayma modülü
GSMH	Gayri safi milli hasıla
GW	İyi derecelenmiş çakıl
Hz	Hertz
Ic	Kıvam indisi
IP2WIN	Rezistivite değerlendirme yazılımı
Is	Nokta yükleme indisi
K	Bulk modülü
KAF	Kuzey Anadolu Fayı
kN	Kilonewton
kPa	Kilopascal
LL	Likit limit
ML	Düşük plastisiteli inorganik kil
Mw	Moment magnitüt
NEHRP	Ulusal deprem tehlikeleri azaltma programları
p	Yoğunluk
PI	Plastisite indisi
qu	Serbest basınç dayanımı
RQD	Kaya kalite göstergesi
SC	Killi kum
SM	Siltli kum
SPT	Standart penetrasyon testi
SW	İyi derecelenmiş kum
TCR	Toplam karot verimi
To	Zemin hakim titreşim periyodu
TSE	Türk standartları enstitüsü
v	Poisson oranı
Vs30	30 m derinliklikteki ortalama kayma dalga hızı
w	Doğal su muhtevası

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı, Zonguldak İli, Alaplı İlçesi merkezini kapsayan 1/1000 ölçekli F.26.c.08.B.1.c, F.26.c.08.B.2.d, F.26.c.08.B.3.a, F.26.c.08.B.3.b, F.26.c.08.B.3.c, F.26.c.08.B.3.d, F.26.c.08.B.4.b, F.26.c.08.B.4.c, F.26.c.08.B.4.d, F.26.c.08.C.1.a, F.26.c.08.C.1.b, F.26.c.08.C.2.a, F.26.c.08.C.2.b, F.26.c.08.C.2.c, F.26.c.09.A.4.A, F.26.c.09.A.4.c, F.26.c.09.A.4.d, F.26.c.09.D.1.a, F.26.c.09.D.1.b, F.26.c.09.D.1.d hâlihazır haritalarda sınırları belirtilen toplam 410 hektarlık alanının Jeolojik – Jeoteknik etüdünün yapılarak yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesidir.

Bu rapor kapsamında inceleme alanının mühendislik jeolojisi özellikleri, eğim durumu, yeraltı suyu durumu, stabilite durumu, deprem, olası doğal tehlike ve riskler dikkate alınarak, gerekli zemin parametrelerini ortaya koyarak yerleşime uygunluk durumunun belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. İnceleme alanında yapılaşmalar bulunmaktadır.

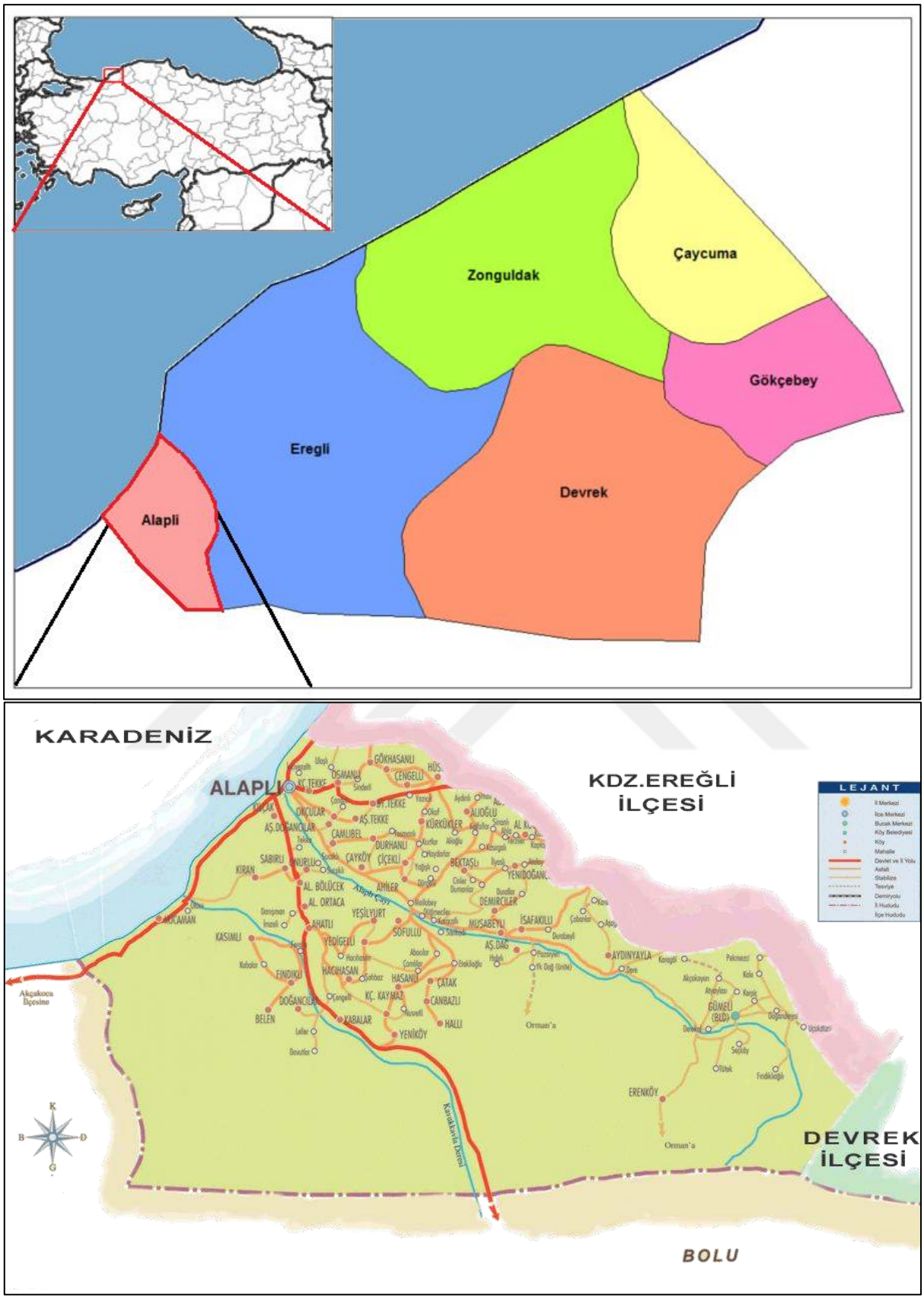
BÖLÜM 2

İNCELEME ALANININ TANITILMASI

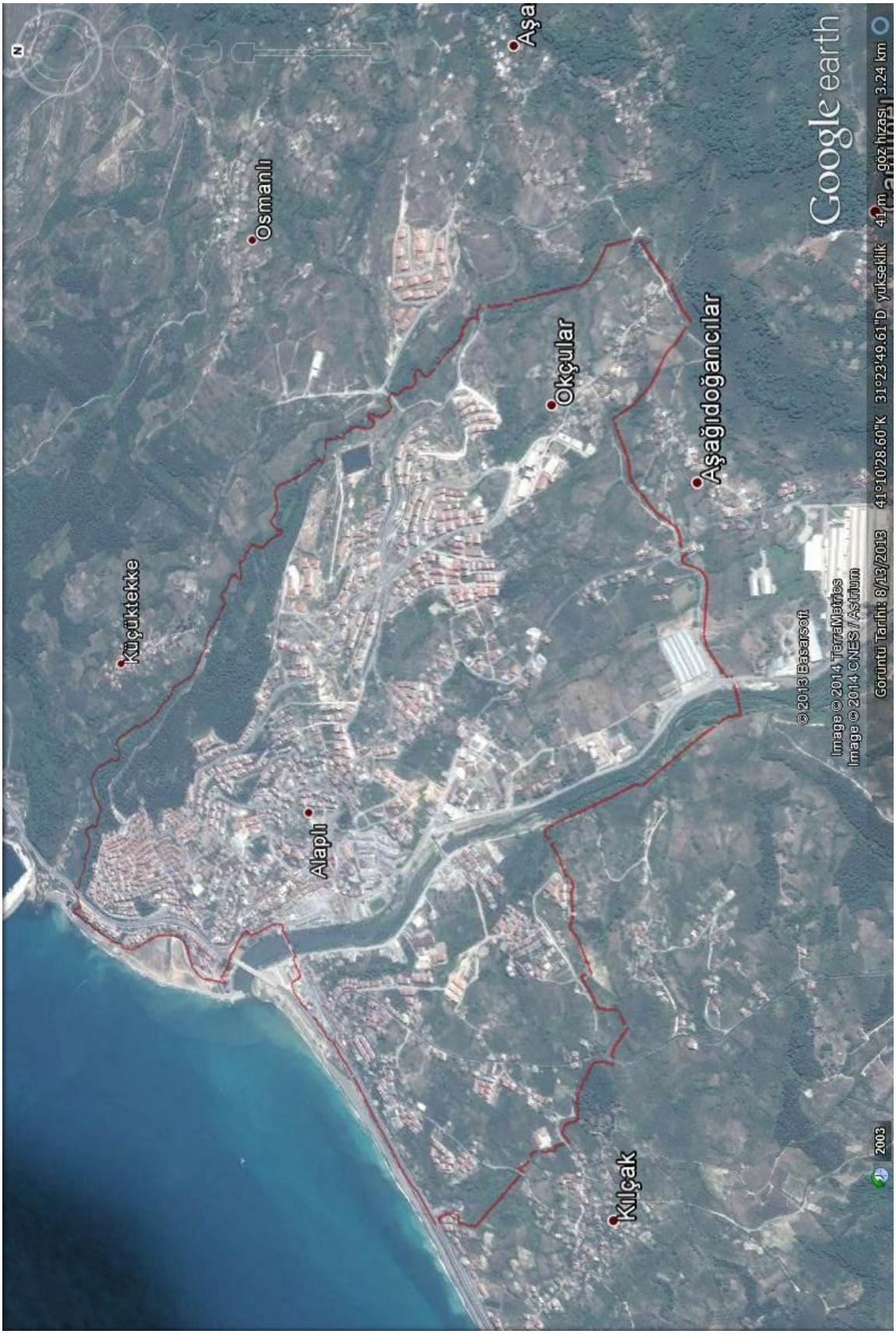
2.1 İNCELEME ALANININ YERİ

İnceleme alanı; Türkiye'nin kuzeyinde Batı Karadeniz bölgesinde olup, 41^0 10' 60'' kuzey enlemi ile 31^0 22' 60'' doğu boylamı arasında Alaplı İlçesi yerleşim alanını kapsamaktadır. Alaplı İlçesi, Zonguldak İl'inin batısında yer almaktadır. İlçe Zonguldak'a 67,00 km., Karadeniz Ereğli'sine 14,00 km. En büyük yükseltisi Aladağ, en yüksek tepesi 1637 metre ile Bacaklıyayla'dır. İlçenin en önemli akarsuyu olan Alaplı Irmağı, Ormanlı beldesinin güneyinden 710 metre yükseltili At yaylası Tepesi yakınlarından doğar, geniş bir vadide basamaklar yaparak kimi yerlerde 600 metreyi bulan genişlikte, 22 kilometre uzunlukta akar ve ilçeyi ikiye bölerek Karadeniz'e ulaşır. İnceleme alanı yer bulduru haritası Şekil 2.2'de verilmiştir. İnceleme alanının 8 adet 1 / 5000 ve 20 adet 1 / 1000 ölçekli haritaları bulunmaktadır. İnceleme alanına ait 1/1000 ölçekli haritaların pafta anahtarları Şekil 2.4'te verilmiştir.

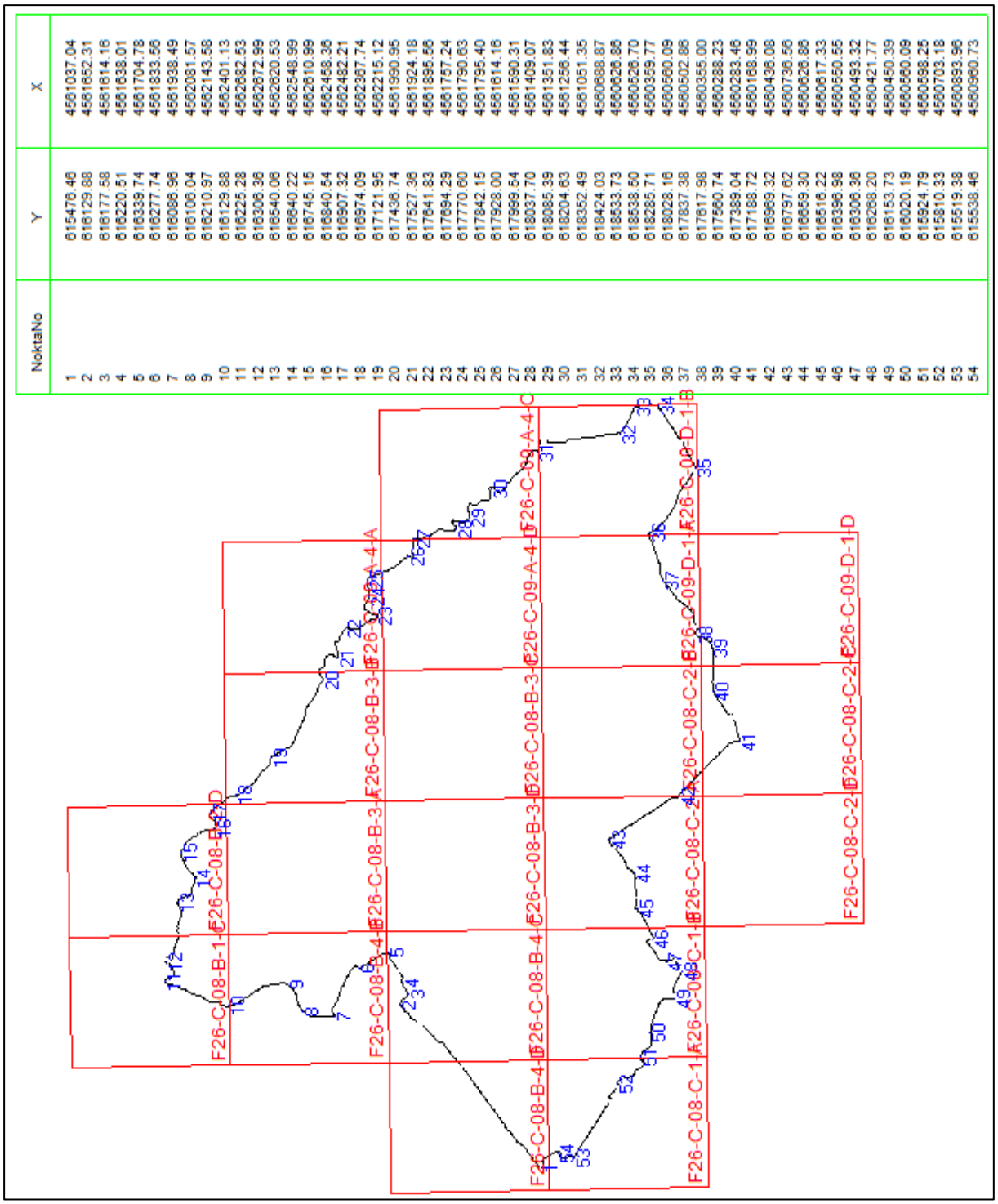
Şekil 2.1 İnceleme Alanı Genel Görünümü.



Şekil 2.2 İnceleme Alanının Yer bulduru Haritası.



Şekil 2.3 İnceleme Alanı Uydu Görüntüsü (Google Earth Ölçeksiz).



NoktaNo	Y	X
1	616476.46	4561037.04
2	616129.88	4561652.31
3	616177.58	4561614.16
4	616220.51	4561638.01
5	616339.74	4561704.78
6	616277.74	4561833.56
7	616086.96	4561938.49
8	616108.04	4562081.57
9	616210.97	4562143.58
10	616129.88	4562401.13
11	616225.28	4562682.53
12	616308.36	4562872.99
13	616540.06	4562620.53
14	616640.22	4562548.99
15	616745.15	4562610.99
16	616840.54	4562458.36
17	616907.32	4562482.21
18	616974.09	4562367.74
19	617121.95	4562215.12
20	617436.74	4561990.95
21	617527.36	4561924.18
22	617641.83	4561895.56
23	617694.29	4561757.24
24	617770.60	4561790.63
25	617842.15	4561795.40
26	617928.00	4561614.16
27	617999.54	4561590.31
28	618037.70	4561409.07
29	618085.39	4561351.83
30	618204.63	4561256.44
31	618352.49	4561051.35
32	618424.03	4560888.87
33	618533.73	4560626.86
34	618538.50	4560526.70
35	618285.71	4560359.77
36	618028.16	4560560.09
37	617837.38	4560502.86
38	617617.98	4560355.00
39	617580.74	4560288.23
40	617389.04	4560283.46
41	617188.72	4560168.99
42	616969.32	4560436.08
43	616797.62	4560736.56
44	616659.30	4560626.86
45	616516.22	4560617.33
46	616396.98	4560550.55
47	616306.36	4560493.32
48	616268.20	4560421.77
49	616153.73	4560450.39
50	616020.19	4560560.09
51	615924.79	4560598.25
52	615810.33	4560703.18
53	615519.38	4560893.96
54	615538.46	4560960.73

Şekil 2.4 Alaplı İlçe merkezine 1/1000 pafta anahtarı ve köşe koordinatları.

2.2 İKLİM VE BİTKİ ÖRTÜSÜ

İnceleme alanı ılıman Karadeniz ikliminin altındadır. Her mevsimi yağışlı ve ılık olan bölgede kurak mevsime rastlanılmamaktadır. En fazla yağış sonbahar ve kış mevsimlerinde görülür. Denizden iç kesimlere doğru gidildikçe iklim biraz daha sertleşir. Yıllık yağış ortalamasının 1234,96 mm. olduğu yörede en çok yağışlı aylar 148,65 mm. ile Aralık ve 141,72 mm. ile Ocak ayıdır. En düşük nispi nem oranı % 70 olup ortalama nispi nem oranı % 75' dir.

Her mevsim yağışlı geçen yörenin yükseklikleri iğne yapraklı (köknar, çam), daha aşağıları yayvan yapraklı (kayın, meşe, kestane, karaağaç, ıhlamur, kavak), akarsu kenarları da kavak, söğüt ağaçlarıyla kaplıdır. Bu ana yeşil dokuyu orman gülü, pırnal meşesi, çobanpüskülü, defne, kocayemiş, kızılcık, kiraz, funda, ayı üzümü, kuşburnu, böğürtlen, dağ çileği, eğrelti otu orman altı bitki örtüsü tamamlamaktadır.

Zonguldak İlinin DMİ Ortalama Değerleri Çizelge 2.1 'de verilmiştir. Zonguldak İli Yıllık Yağış Dağılımı Grafiği Çizelge 2.2 'de verilmiştir.

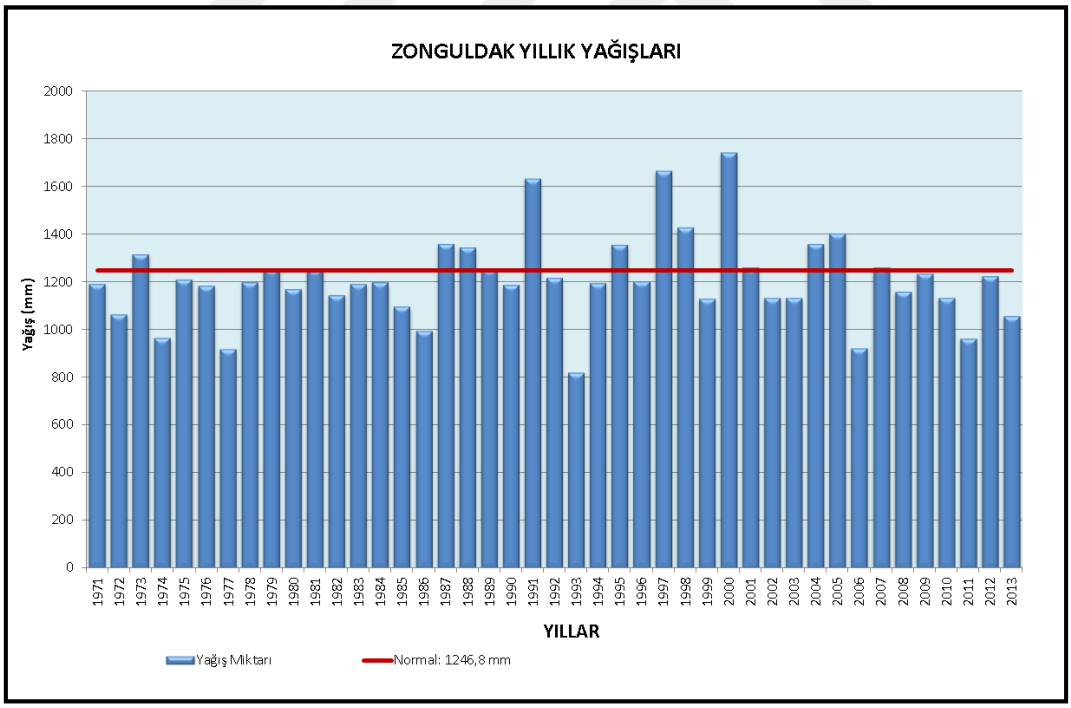
Çizelge 2.1 Zonguldak İlinin DMİ Ortalama Değerleri.

ZONGULDAK	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1939 - 2018)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	6.1	6.2	7.4	11.2	15.4	19.6	21.9	21.9	18.7	15.1	11.6	8.3	13.6
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9.2	9.5	10.9	14.9	18.8	23.0	25.1	25.3	22.4	18.6	15.2	11.5	17.0
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3.4	3.4	4.5	8.0	12.1	15.8	18.0	18.2	15.4	12.2	8.8	5.6	10.5
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.2	2.8	3.9	5.4	6.9	9.4	10.2	9.5	7.4	5.0	3.4	2.3	68.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	18.1	15.9	15.3	12.1	10.8	8.7	6.7	6.9	8.5	12.4	13.8	17.5	146.7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	137.5	97.4	98.0	63.9	53.6	71.3	67.8	83.7	103.8	145.8	142.2	152.8	1217.8
	Ölçüm Periyodu (1939 - 2018)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	24.1	26.7	31.7	33.6	36.7	40.5	39.5	39.8	36.2	35.9	29.9	28.1	40.5
En Düşük Sıcaklık (°C)	-7.7	-8.0	-6.4	-2.1	3.0	8.8	11.2	10.0	5.9	1.8	-3.2	-7.4	-8.0

En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.

Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı		Günlük En Hızlı Rüzgar		En Yüksek Kar	
01.08.1955	**431.5 mm**	21.11.1975	**115.2 km/sa**	22.01.1961	**105.0 cm**

Çizelge 2.2 Zonguldak İli Yıllık Yağış Dağılımı Grafiği.



2.3 SOSYO – EKONOMİK BİLGİLER

Alaplı' nın ilçe oluşu yakın tarihe rastlamaktadır. Resmi rakamlara göre şehir merkezi nüfusu 19.200' dür. Köyleri ile birlikte nüfusu yaklaşık 50.000' dir. İstanbul, Ankara ve E-5'e yakınlığı bakımından Alaplı sanayiciler için büyük bir avantajdır. Ticaret ve Sanayi Odası 1995 yılında kurulmuştur.

İlçenin geçim kaynakları arasında tarım, hayvancılık, orman ürünleri, Erdemir çalışanları, TTK çalışanları, AK-AL Tekstil çalışanları, hizmet sektöründe ve imalat sektöründe çalışanlar ve yurtdışında çalışan gurbetçilerimiz gelir.İlçenin en büyük sorunu işsizliktir. Alaplı ilçesinin en büyük sanayi kuruluşu AK-AL Tekstil A.Ş.'dir. Burada elyaf, akrilik iplik ve yünlü iplik üretimi yapılmaktadır. Bunun yanında Birlik Makine Limited Şirketi Alaplı ilçesini yurt içinde ve yurt dışında başarı ile temsil eden sanayi kuruluşudur.

Alaplı'nın geçim kaynaklarından biride fındık üreticiliğidir. Fındığa bağlı olarak ilçede fındık işleme fabrikaları da mevcuttur. Kömür Öğütme ve İşleme Tesisleri de ilçemizde faaliyet göstermektedir.

2.4 ARAZİ, LABORATUVAR, BÜRO ÇALIŞMA YÖNTEMLERİ VE EKİPMANLARI

İnceleme alanındaki çalışmalar arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin mühendislik ve Jeoteknik özelliklerini belirleyebilmek amacıyla 33 lokasyonda 10 - 20 m arası derinliğe sahip toplam 415 m sondaj kuyusu açılmıştır. Sondaj lokasyon haritası yapılarak sondaj kuyularının yerleri belirlenmiştir. Jeoteknik amaçlı sondaj kuyusunda temel zeminine göre ilgili standartlara uygun olarak arazi deneyleri yapılmıştır. Kaya zeminlerde karot numuneler alınmıştır. Toprak zeminlerde ise kumlu çakıllı zemin olmasından dolayı Shelby tüpü ile örselenmemiş UD numunesi alınamamış, yapılan SPT deneylerinden elde edilen numuneler (0.00-15.00 m. arasında 18 adet) alınmıştır. Toprak zeminlerde her 1,5 m'de Standart Penetrasyon deneyi (SPT) yapılmıştır. Sondaj esnasında masif kayada en az 5 m derinliğe, toprak zeminde 20 metreye kadar ilerlenmiştir.

Jeofizik çalışmalar kapsamında, sismik hız, Zemin baskın periyodu, etkin yer ivme katsayısı, spektrum karakteristik periyodları, zemin büyütmesi ve zemin sınıfı gibi parametreleri belirlemek amacıyla, 20 profil Masw ve 5 noktada DES etütleri gerçekleştirilmiştir.

İnceleme alanının deprem bölgeleri haritasındaki yeri, en yakın Kuzey Anadolu Fay Zonu'na göre konumu, bölgenin Sismotektonik özellikleri, bölgedeki tarihsel ve aletsel depremler büyüklükleri ile etkin yer ivmesi belirlenmiş ve bölgenin deprem tehlike ve riski irdelenmiştir. İklim ve çevre koşullarına bağlı olarak yer altı suyu seviyesindeki değişimler, neden olabileceği sorunlar ve yapı temeline etkisi araştırılmıştır. İnceleme alanının afet durumu (heyelan, kaya düşmesi, su baskını, feyezan vb.) ve doğal afetlere duyarlılığı incelenmiştir.

Laboratuvar deneyleri yapılmış ve elde edilen Jeoteknik parametreler değerlendirilmiştir. Araziden ilgili standartlara uygun olarak alınan örnekler üzerinde zemin deneyleri yapılarak, zeminlerin sınıflandırılması yapılmıştır. Laboratuvar ortamında:

- Su oranı (Wn) tayini (18 adet),

- Atterberg limitlerinin tayini (18 adet),

- Doğal birim hacim ağırlık tayini (45 adet),

- Zeminde direk kesme deneyi (18 adet),

- Elek analizi (18 adet).

- Kayada Serbest basınç deneyi (27 adet)

- Nokta Yükleme deneyi (5 adet)

Deneyleri yapılmıştır.

Büro çalışmaları kapsamında, inceleme alanının 1/1.000 ölçekli, eğim, jeoloji, lokasyon ve yerleşime uygunluk haritaları hazırlanmıştır. İnceleme alanında açılan sondajlara ait loglar

hazırlanmıştır. Laboratuvar deneyleri sonuçları değerlendirilerek inceleme alanında yer alan farklı zeminlerin taşıma gücü, oluşacak oturma-farklı oturma miktarı ile zeminin çökme, şişme, sıvılaşma potansiyeli irdelenmiştir. Jeolojik-Jeofizik-Jeoteknik verilerden elde edilen bilgiler birlikte değerlendirilerek inceleme alanlarının 1/1.000 ölçekli yerleşime uygunluk haritası yapılmıştır.

2.5 İNCELEME ALANININ JEOMORFOLOJİK DURUMU

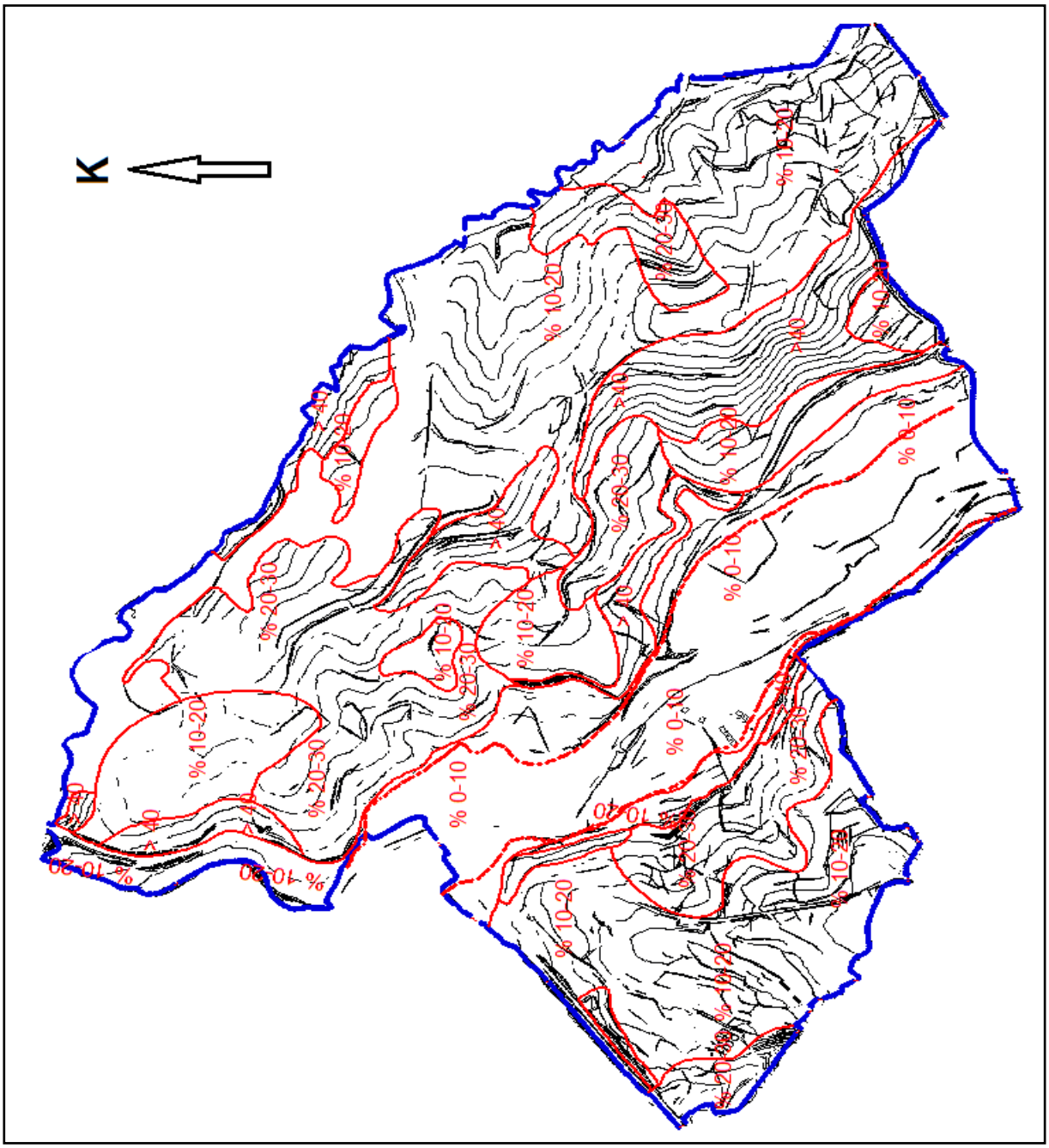
Batı Karadeniz Neotetis'in kapanma evresi boyunca gelişmiş tektonik hareketlerin etkisinde kalmış Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar geniş bir jeolojik yaş yelpazesinde bulunan birimlerden oluşmuştur. Kuzey - Güney etki kuvvetleri etkisinde bulunan bölge Alp Himalaya Dağ Kuşağı içerisinde yer alır.

Batı Karadeniz ve Kuzey İç Batı Anadolu'yu kaplayan çalışma alanı genelde dağ sıraları ve platolardan oluşan yüksek rölyef özellikleri gösterir. Türkiye'nin en önemli sismojenik zonlarından birini oluşturan Kuzey Anadolu Fayı bölge jeomorfolojisinin oluşumunda önemli yer tutar. Doğu-Batı yönünde çalışma alanını kat eden bu fay zonu, kuzeydeki Pontid kıvrımlı dağ kuşağı ile güneyindeki Orta Anadolu Platolarını birbirinden ayırır. Bölge jeomorfolojisi genel fizyo-grafik özelikleri açısından beş alt rölyef grubuna ayrılır. Bunlar Batı Pontid Dağ Kuşağı, Kocaeli Platosu, Kuzey Anadolu Fay Zonu, Galatya Volkanik Masifi ve Mudurnu-Yenipazar Plâtosudur. Zonguldak ili Batı Pontid Rölyef Kuşağı içerisinde yer alır.

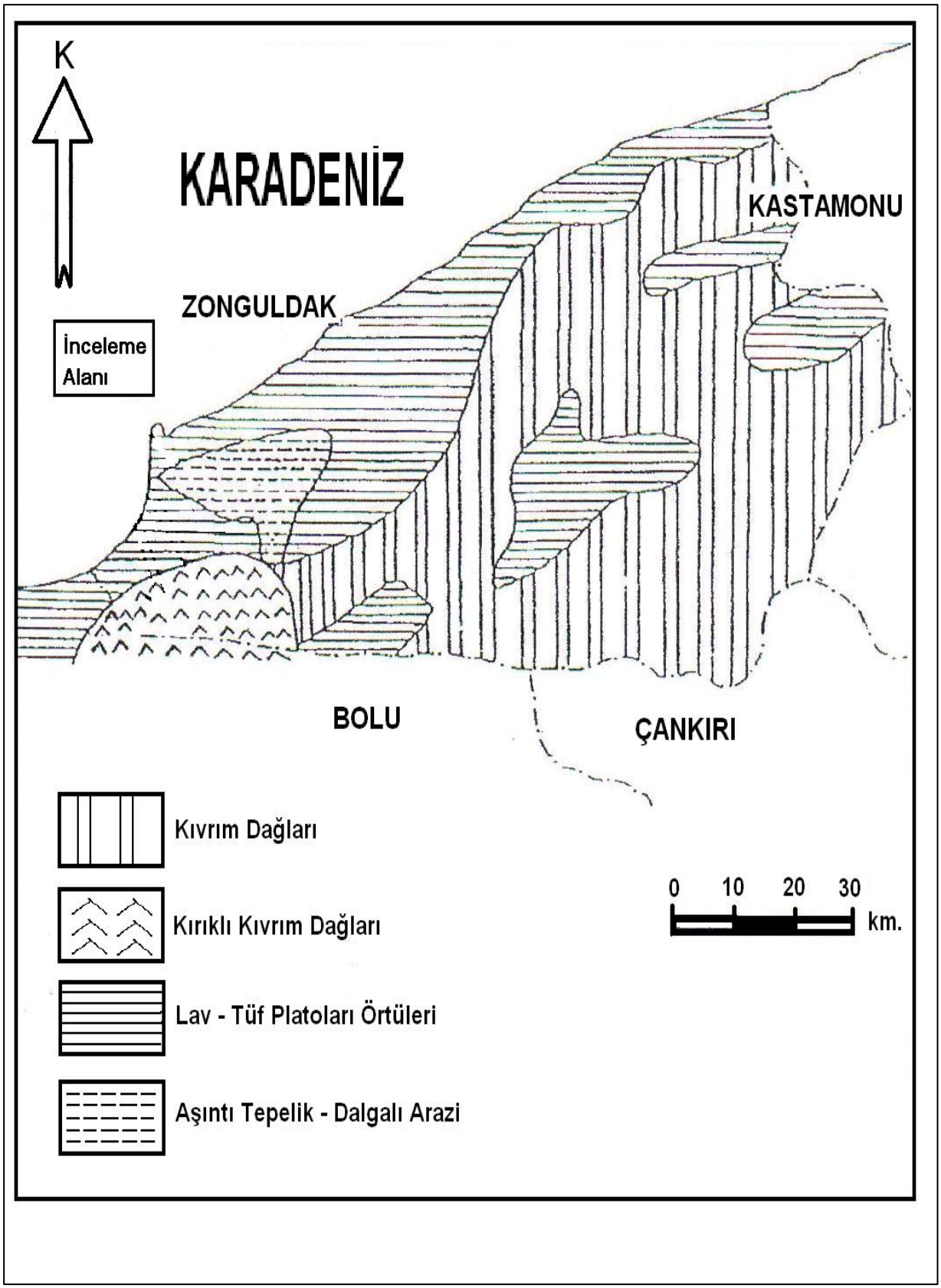
Batı Pontid rölyef grubu, Karadeniz kıyısı ile Kuzey Anadolu Fay zonu arasında kabaca KD-GB uzanımlı dağ silsilelerinden oluşur. Genelde çökel kaya topluluklarının oluşturduğu bu kuşaktaki fizyo-grafik uzanımlar yapısal denetimli olup, aynı doğrultuda uzanan kıvrım ve bindirmeler tarafından kontrol edilmektedir. Dağların zirve bölümlerinde Miyosen yaşlı aşınım düzlükleri yüksek platolar şeklinde izlenir. Bu dağ kuşağı Karadeniz'e boşalan akarsu sistemleri tarafından derin bir şekilde yarılmıştır. Başlıcaları Sakarya Nehri, Melen, Filyos ve Bartın çayları olan bu akarsular boyunca, Pontid kuşağını enine kesen derin kanyon vadi sistemleri gelişmiştir. Bu akarsuların ikincil kolları ise KD-GB doğrultulu kıvrım ve fayların uzanımına paralel olup, bölgenin aşınım kökenli yer şekilleri esas olarak bu ikincil drenaj elemanları tarafından biçimlendirilmiştir.

Engebeli bir araziye yerleşmiş olan Alaplı İlçesi'nin denizden yüksekliği yaklaşık 100-150 m. dir. İnceleme alanında en düşük kot 2 m. iken, en yüksek kot 140 m. dir.

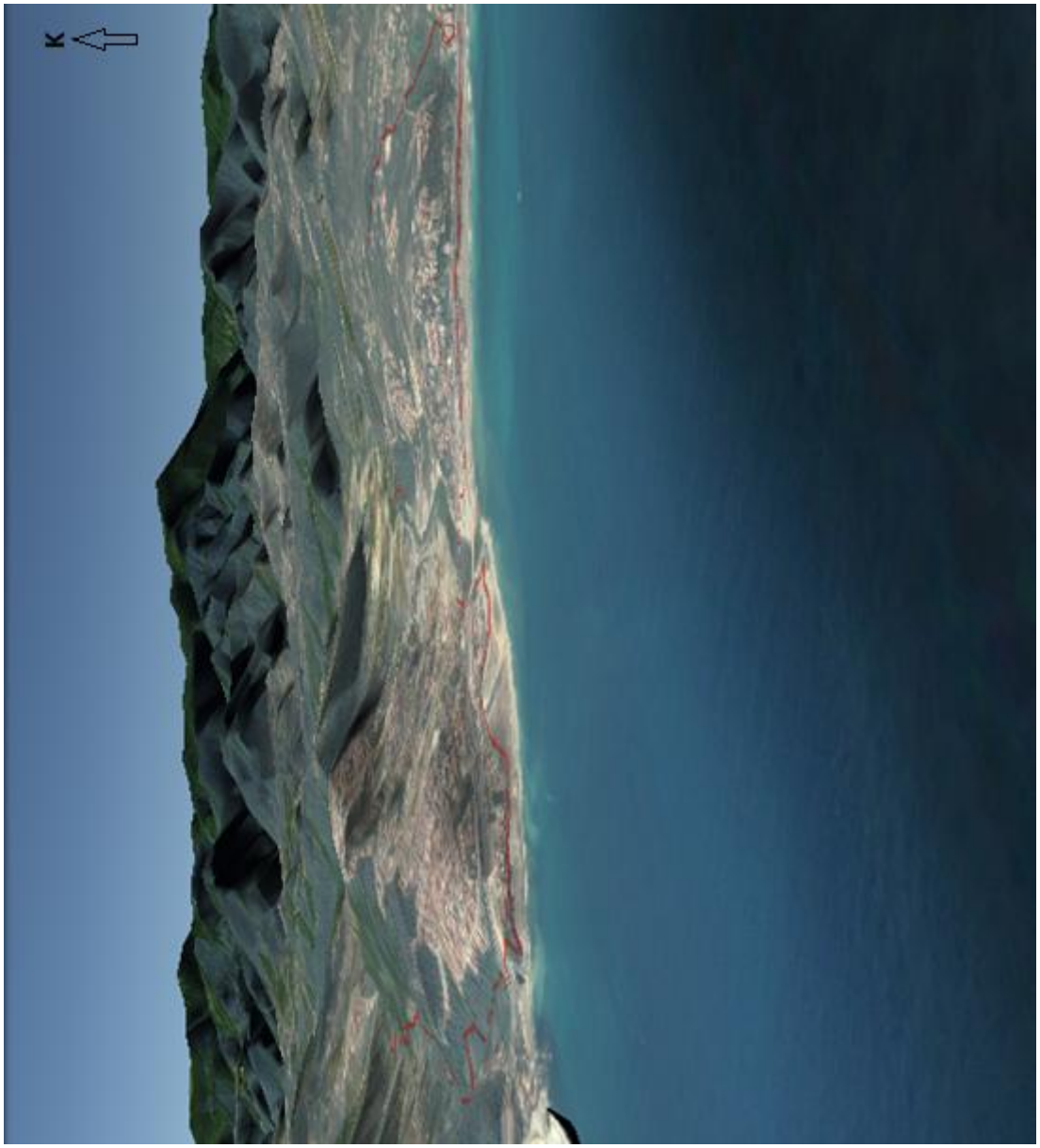
Çalışma alanı 4 farklı % eğim sınıfına ayrılmıştır. En fazla eğime sahip kesimler (> % 40) vadi kenarlarına ait yamaçlarda bulunur. Alaplı ırmağı ve kenarları % 0-10, vadi üstü alanlar ise % 10-20 ve % 20-30 arasında eğime sahip düzlük-dalgalı düzlük şeklindedir.



Şekil 2.5 İnceleme alanı eğim haritası (ölçeksiz)



Şekil 2.6 Zonguldak İli ve Dolayının Genelleştirilmiş Jeomorfoloji Haritası (Yamanel-1987).



Şekil 2.7 İnceleme Alanı 3D Uydu Görüntüsü (Google earth).

BÖLÜM 3

BÖLGESEL JEOLOJİ VE İNCELEME ALANININ JEOLOJİSİ

3.1 BÖLGESEL JEOLOJİ

Batı Pontidler'de Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzeyinde kalan çalışma alanı, temelde Prekambriyen yaşlı metamorfik kayaçlardan oluşan Yedigöller Formasyonu ile granit türü kayaçlardan oluşan Bolu Granitoyidi izlenir. Bunların üzerinde sırasıyla: Alt Ordovisiyen yaşlı karasal kumtaşı, çamurtaşı ve çakıltaşından oluşan Kurtköy Formasyonu; kuvarsitik kumtaşı, konglomera ve çamurtaşından oluşan Aydos Formasyonu; Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaşlı şeyl, kumtaşı ve kireçtaşından oluşan Ereğli Formasyonu; Orta Devoniyen-Alt Karbonifer yaşlı kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitten oluşan Yılanlı Formasyonu bulunur. Yılanlı Formasyonu üstte geçişli olarak şeyl, çamurtaşı, kumtaşı ve kömür içeren Namuriyen yaşlı Alacaağzı Formasyonu; Westfaliyen yaşlı konglomera, kumtaşı, şeyl, çamurtaşı ve kömürden oluşan Kozlu Formasyonuna ile konglomera, kumtaşı, kiltaşı, diyatomit ve kömürden oluşan Karadon Formasyonuna geçer. Bunların üzerinde Üst Jura-Alt Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından oluşan İnaltı Formasyonu ve konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan İnciğez Üyesi diskordans olarak yer alır. Bu seviyeden itibaren üste doğru birimler geçişli olarak görülür. Bölgede Alt Kretase Kilimli Formasyonu ile temsil edilir. Genelde kumtaşı ve şeyllerden oluşan Kilimli Formasyonu Velibey Üyesi, Sapça Üyesi ve Tasmaca Üyesi 'ne ayrılır. Bunların üzerinde ise sırasıyla; Üst Kretase yaşlı volkanojenik kumtaşı, tüf, aglomera, andezit ve bazaltlarla temsil edilen Yemişliçay Formasyonu ile pelajik-yarı pelajik kireçtaşı ve karbonatlı çamur taşlarından oluşan Kapanboğazı Üyesi bulunur. Üst Kampaniyen-Alt Eosen yaşlı yarı pelajik kireçtaşı, şeyl, kalkarenit, kumtaşı ve konglomeradan oluşan Akveren Formasyonu; bazalt, andezitten oluşan Çangaza Volkanit Üyesi; Alt-Orta Eosen yaşta aglomera, tüf, andezit, bazalt ve volkanojenik kumtaşlarından oluşan Yığılca Formasyonu gelir. Kumtaşı, şeyl ve konglomeradan oluşan Çaycuma Formasyonu ve Kuvaterner yaşlı Alüvyonlar yer alır. Bölgede sıkışma tektoniğine bağlı olarak kıvrımlanmalar gözlenmektedir.

İnceleme alanı ve dolayına ait Genel Jeoloji Haritası MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Türkiye Jeoloji Haritaları, Ereğli F26 Paftasından yararlanarak Şekil 2.5'te verilmiştir.

3.1.1 Yapısal Jeoloji

Batı Pontidler'de yer alan çalışma alanının bulunduğu bölge çeşitli orojenik hareketlerin etkisinde kalmıştır. Kıyı boyunca yüzeyleyen Paleozoyik yaşlı Formasyonlarda Hersiniyen orojeneziyle kıvrımlar, devrik kıvrımlar ve faylar oluşmuştur. Bu nedenle Armutçuk ve Alacaağzı yöresinde Karbonifer yaşlı Formasyonlardaki kömürler, D-B uzanımlı devrik kıvrımlar içerisinde yer alır. Daha sonra, Paleozoyik ile Mesazoyik arasında olan önemli bir orojenik faz sonrası Jura yaşlı Zonguldak Formasyonu diskordans olarak Paleozoyik yaşlı Formasyonlar üzerinde yer alır. Alt ve Üst Kretase arasındaki bir diskordanstan sonra bölge, Orta Eosen sonrasında, KB-GD yönlü bir sıkışma tektoniğinin etkisinde kalmıştır. Bu nedenle Üst Kretase - Tersiyer yaşlı Alaplı ve Çaycuma Formasyonlarında, KD-GB uzanımlı kilometrelerce uzunlukta kıvrımlar ve faylar oluşmuştur. Bu faz sonucu inceleme alanının güneyinde, Akpınar-Ormanlı arasında, oldukça geniş, güney kanadı daha fazla eğimli ve fay ile sınırlanmış bir senklinal; İskenderli-Baba Dağı arasında ise KD-GB uzanımlı, oldukça sık antiklinal ve senklinal yer almaktadır.

3.1.2 Bölgenin Stratigrafisi

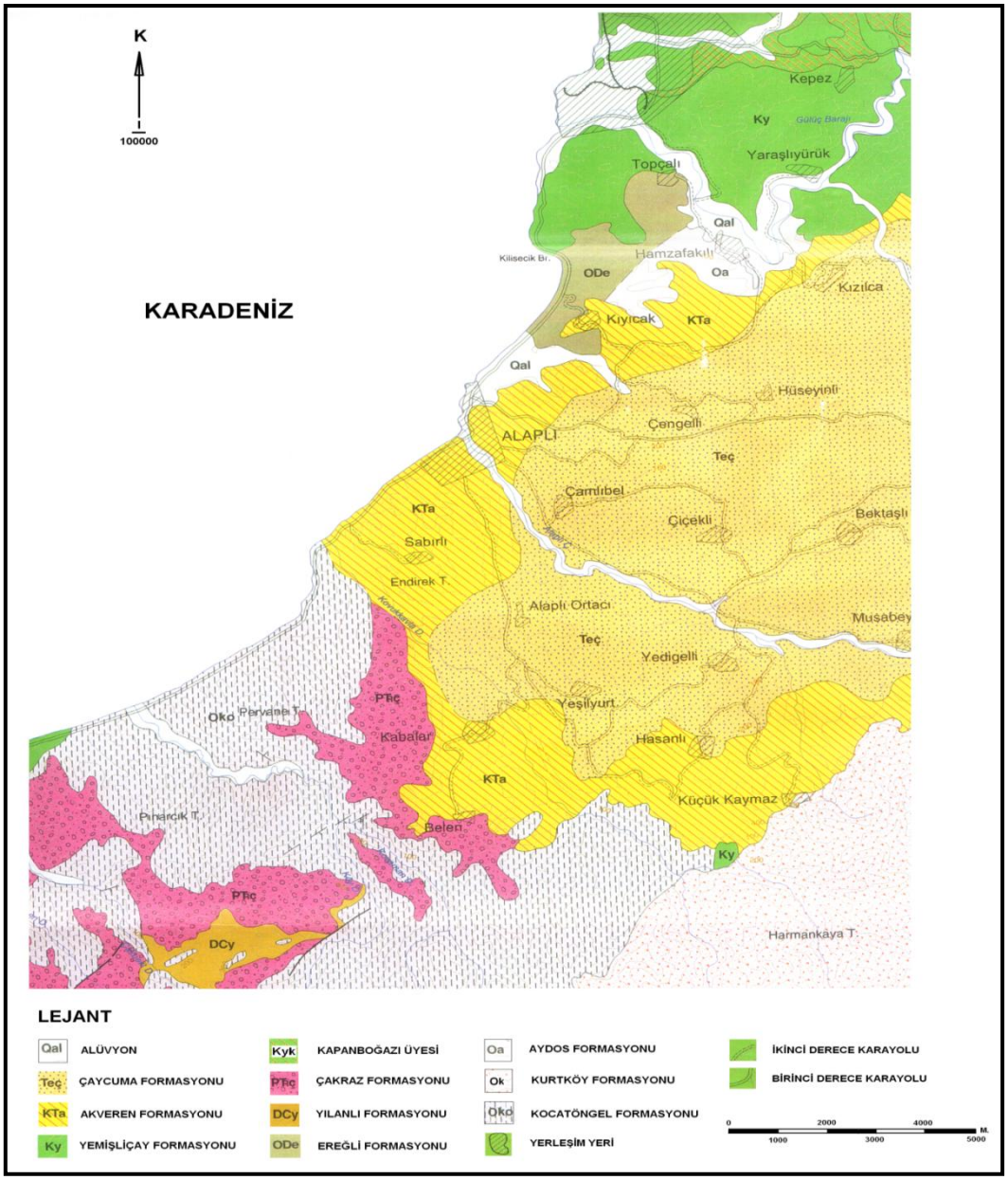
Alaplı İlçesi (Zonguldak) sınırları içerisinde yüzeyleyen birimler MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Türkiye Jeoloji Haritaları, Zonguldak F26 Paftasından yararlanarak aşağıdaki gibi özetlenmiştir.

3.1.2.1 Aydos Formasyonu (Oa)

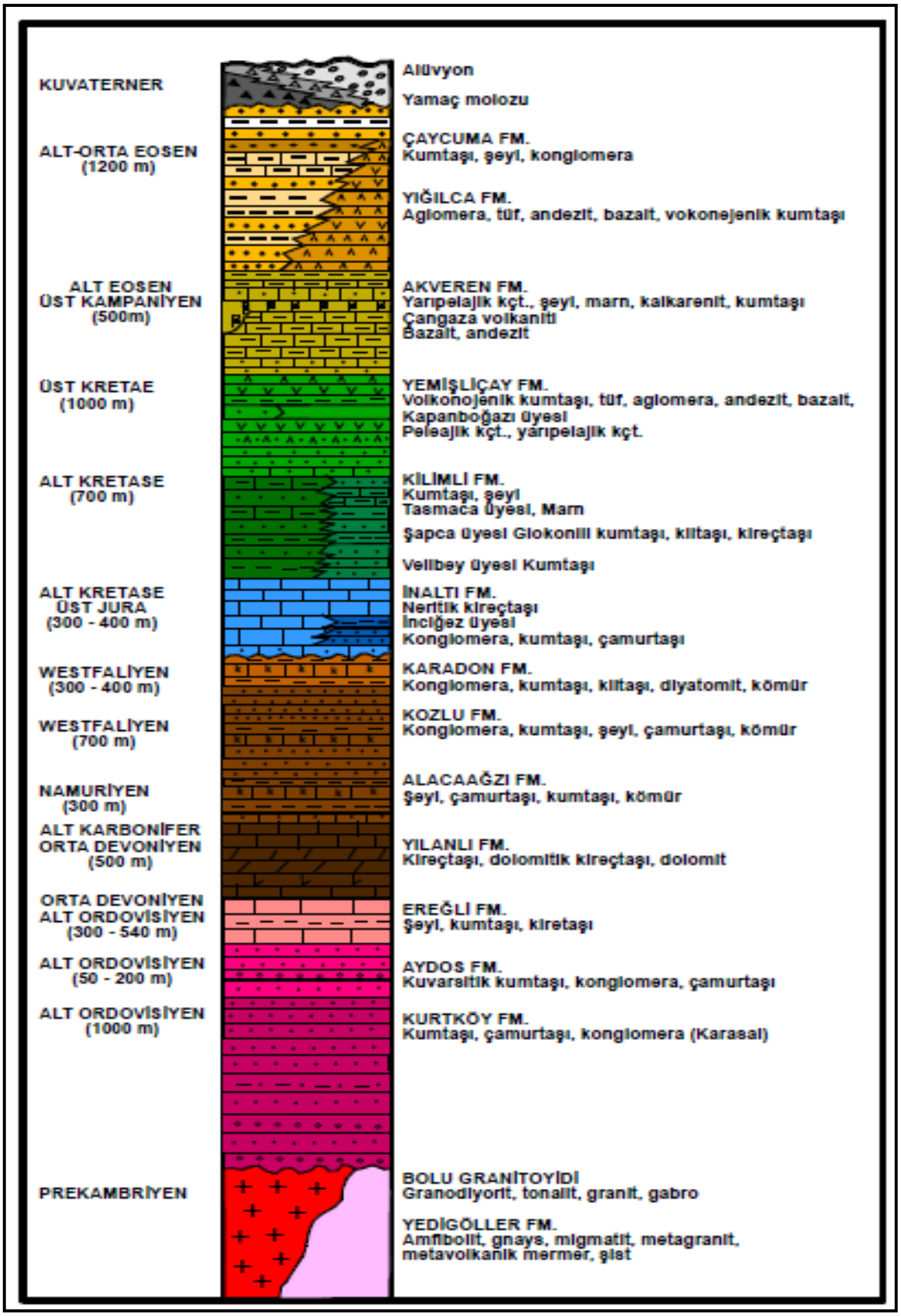
Kuvarsitik kumtaşı, konglomera ve çamurtaşından oluşan birim genellikle kuvars arenitlerinden oluşur. Ayrıca yer yer çakıllı kuvars kumtaşı, konglomera ile çamurtaşı ve şeyller kapsar. Birim beyaz, açık gri ve yer yer kırmızı ve pembe renklerde olup orta – kalın tabakalıdır. Birim sahil-sığ deniz ortamını temsil eder. Formasyon Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaşındadır.

3.1.2.1.1 Ereğli Formasyonu (ODe)

Ereğli güneyinde Topçalı Köyü güneyi ile Aktaş Tepe güneyinde iyi mostralar veren birim, alttan üste doğru yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, laminalı şeyl ile seyrek gri renkli, ince-orta tabakalı kumtaşı ardalanması; koyu gri, siyah renkli şeyl ve seyrek kumtaşı ve yeşilimsi gri renkli, ince tabakalı, laminalı ve seyrek kumtaşı ardalanması şeklinde üç seviyeden oluşur. Birim alttan üste doğru sığ şelf, derinleşen şelf, havza yamacı, muhtemelen havza ve tekrar şelf ortamına geçişler gösterir. Birimin yaşı Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen'dir.



Şekil 3.1 İnceleme alanı ve çevresinin genel jeoloji haritasındaki yeri (MTA 2002)



Şekil 3.2 Bölgenin kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (MTA 2002).

3.1.2.1.2 Yılanlı Formasyonu (DCy)

Tip mostraları Bartın dolayında Yılanlı burnunda izlenen birim, altta şeyl, silttaşı ve yumrulu kireçtaşı ardalanmasıyla başlar. Üste doğru gri-siyah renkli, laminalı, orta-kalın tabakalı kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit ardalanması şeklinde devam etmektedir. Birimin alt bölümleri şelf-yamaç, üst bölümleri şelf ortamını temsil eder. Üstte Alacaağzı Formasyonuyla da genelde gözlenen faylı dokanaklara rağmen geçişlidir. Formasyon Orta Devoniyen- Alt Karbonifer yaşındadır.

3.1.2.1.3 Yemişliçay Formasyonu (Ky)

Yemişliçay Formasyonu genel olarak tüf, tüfit, aglomera, konglomera, kumtaşı, mikrit, şeyl ve volkanitlerden oluşur. Hâkim rengi bordo, yeşil ve sarımsı gridir. Birim içinde pelajik, yarı pelajik kireçtaşı ve karbonatlı çamurtaşından oluşan seviyeler Kapanboğazı Üyesi adı altında incelenmiştir. Yay volkanizmasının ürünleri olarak ortaya çıkmış volkano-sedimanter bir istif olup, sığdan derin denize kadar çökeller kapsar. Birimin yaşı Üst Kretase'dir.

3.1.2.1.4 Kapanboğazı Üyesi (Kyk)

Bu üyeye ait litolojiler kırmızı-bordo renkli biyomikrit ve karbonatlı çamur taşı ardalanmasından ibaret olup ince-orta katmanlı, pembe-bej renkli çört yumrulu, yer yer ince volkanit ara katkılıdır. Toplam kalınlığı 1000 m. 'ye ulaşan birim yayılım alanlarının güney bölümlerinde daha incedir. Kapanboğazı Üyesine ait litolojiler birimin derin deniz ortamında çökeldiğini gösterir. Birimin yaşı Santoniyen-Kampaniyen'dir.

3.1.2.1.5 Akveren Formasyonu (KTa)

Hâkim renkleri sarı, beyaz, grimsi yeşil, yer yer kırmızıdır. İnce-orta-kalın katmanlıdır. Seyrek olarak masif görünümlüdür. Kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı ile başlayan birim, üste doğru killi kireçtaşı-marn çoğunlukla olmak üzere kiltaşı-silttaşı ardalanmalı olarak devam eder. İstif içerisinde yer yer türbidit akıntıları ile oluşan çökeller gözlenir. Birim genel olarak Yemişliçay Formasyonu üzerinde, kırıntılılardan yarı pelajik ve türbidit çökellere geçiş gösterir. Akveren Formasyonu sığ denizden, derin denize kadar değişen ortamlarda çökelmiştir. Birimin yaşı Üst Kampaniyen - Alt Eosen'dir.

3.1.2.1.6 Çaycuma Formasyonu (Teç)

Bu Formasyon, kumtaşı, silttaşı, kiltaşı ardalanmasının hâkim olduğu volkanizmanında eşlik ettiği bir birimdir. Kumtaşları sarımsı, açık yeşil renkli, ince-orta tabakalıdır. Silttaşı ve kiltaşları açık yeşilimsi, gri renklerde olup ince-orta tanelidir. Volkanik malzeme içeren kumtaşları genellikle karbonat çimentoludur. Çaycuma Formasyonu tabanda Akveren Formasyonu ile geçişlidir. Ancak bu geçiş litolojik olarak çok zor saptanabilmektedir. Üst dokanağı genç birimlerle örtülmüştür. Birimin kalınlığı 1200 m. civarındadır. Devrek-Zonguldak yolunda mostraları çok iyi gözlenir. Birimin yaşı Alt-Orta Eosen'dir.

3.1.2.1.7 Alüvyon (Qal)

Akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökelleridir. Akarsu yatakları ve ova tabanlarında oldukça geniş alanlar kaplar. Bu birim Kuvaterner yaşlıdır.

3.2. İNCELEME ALANI JEOLOJİSİ

İnceleme alanı bölgesel olarak Akveren Formasyonu (KTa) ve Alüvyon (Qal) içerisinde kalmaktadır.

3.2.1 Akveren Formasyonu (KTa)

Hâkim renkleri sarı, beyaz, grimsi yeşil, yer yer kırmızıdır. İnce-orta-kalın katmanlıdır. Seyrek olarak masif görünümlüdür. Kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı ile başlayan birim, üste doğru killi kireçtaşı-marn çoğunlukla olmak üzere kiltaşı-silttaşı ardalanmalı olarak devam eder. İstif içerisinde yer yer türbidit akıntıları ile oluşan çökeller gözlenir. Birim genel olarak Yemişliçay Formasyonu üzerinde, kırıntılılardan yarı pelajik ve türbidit çökellere geçiş gösterir. Akveren Formasyonu sığ denizden, derin denize kadar değişen ortamlarda çökelmiştir. Birimin yaşı Üst Kampaniyen - Alt Eosen'dir.

İnceleme alanında Akveren Formasyonunda yapılan arazi ve sondaj çalışmaları sonucunda kalınlığı 1,00 – 3,00 m. arasında değişen kalınlıkta nebati toprak, devamında ise marn - kireçtaşı birimi bulunduğu belirlenmiştir.

Şekil 3.3 Akveren Formasyonuna ait kireçtaşlarından Görünüm (Ölçek kalem).

Alüvyon (Qal)

Akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökelleridir. Akarsu yatakları ve ova tabanlarında oldukça geniş alanlar kaplar. Bu birim Kuvaterner yaşlıdır.

İnceleme alanındaki alüvyonlar Alaplı Irmağı yatağı etrafında, akarsu alüvyonu şeklindedir. Alüvyon içerisinde yapılan arazi ve sondaj çalışmaları sonucunda kalınlığı 1,00 – 2,00 m. arasında değişen kalınlıkta nebati toprak, devamında ise killi çakıllı kum alüvyon birim bulunduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM 4

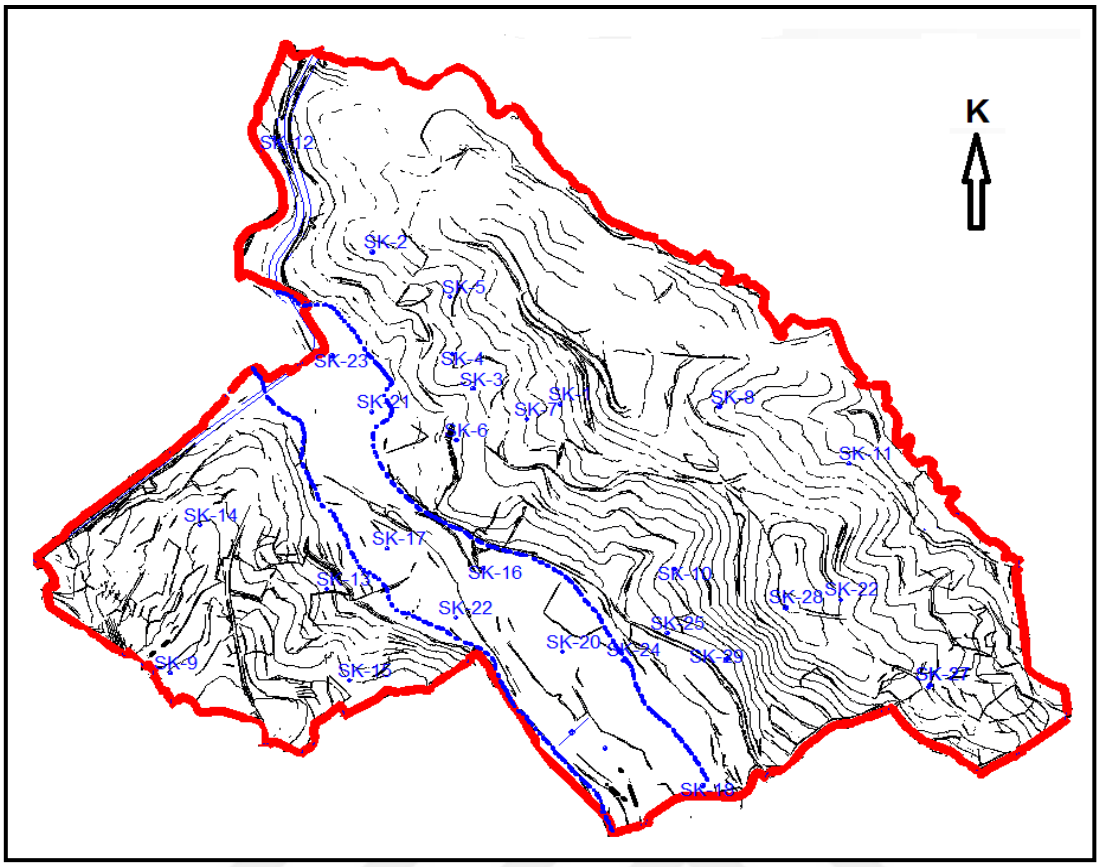
ZEMİN ETÜD ÇALIŞMALARI

4.1 SONDAJ ÇALIŞMALARI

İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin yanal ve düşey değişimlerinin belirlenebilmesi için 33 lokasyonda 10,00 – 20,00 m arası derinliğe sahip toplam 415 m. temel araştırma sondajı yapılmıştır. Sondajlar kamyona monteli tam hidrolik sistemli makine ile Karadeniz Mühendislik LTD ŞTİ tarafından yapılmıştır.

Sondajlar sırasında toprak zeminlerde her 1.5 m de bir örselenmiş numuneler (SPT) ve kaya zeminlerde karot numuneleri alınmıştır. Alınan örselenmiş (SPT) numuneler ve karot numuneleri, Arter Mühendislik Makine İnşaat San. Ve Tic. Ltd. Şti Laboratuvarı'nda zemin ve kaya Mekaniği deneylerine tabi tutulmuştur. Sondajlar sırasında geçilen zemin tabakalarının alt ve üst derinlikleri, numune alınan seviyeler, yeraltı suyu seviyesi ve diğer tüm gözlemler ile değerlendirmeler Sondaj Arazi Loglarına işlenmiştir.

Şekil 4.1 Sondaj Çalışmalarından Görünüm.



Şekil 4.2 Sondaj Lokasyon Haritası (Ölçeksiz).

İnceleme alanında 33 lokasyonda derinliği 10,0-20,00 m arasında değişen sondaj kuyuları açılmış, 30 adet örselenmiş (SPT) ve 32 adet karot numunesi alınmıştır. Numuneler ile ilgili açıklamalar sondaj loglarında ve laboratuvar sonuçlarında yer almaktadır.

Çizelge 4.1 Çalışma alanında açılan sondaj noktalarının koordinatları.

Kuyu No	Y (m)	X (m)	Derinlik (m)	Karot (ad.)	Spt (ad.)	UD (ad.)	YAS (m)	Litoloji	Formasyon
SK-1	617041,235	4561536,711	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-2	616479,041	4562028,192	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-3	616783,643	4561586,030	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-4	616721,680	4561696,648	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-5	616714,957	4561878,610	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-6	616735,651	4561423,547	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-7	616943,166	4561490,841	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-8	617513,793	4561529,266	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-9	615874,919	4560687,601	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-10	617381,163	4561011,517	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-11	617897,346	4561347,254	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-12	616277,673	4562135,257	10,00	4	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-13	616349,577	4560949,357	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-14	615927,063	4561050,503	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-15	616417,384	4560658,021	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-16	616815,157	4561017,428	15,00	-	2	-	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-17	616530,972	4561082,181	15,00	-	2	-	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-18	617466,410	4560322,440	15,00	-	2	-	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-19	617179,063	4560446,684	15,00	-	2	-	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-20	617047,750	4560750,551	15,00	-	2	-	3	Killi çakıllı kum	Qal
SK-21	616483,938	4561512,860	15,00	-	2	-	3	Killi çakıllı kum	Qal
SK-22	616733,082	4560858,030	15,00	-	2	-	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-23	616363,406	4561692,414	15,00	-	2	-	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-24	617230,360	4560721,317	15,00	-	2	-	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-25	617372,593	4560807,573	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-26	617872,205	4560913,803	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-27	618139,549	4560643,154	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-28	617710,756	4560888,133	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-29	617535,452	4560724,902	10,00	2	-	-	-	Marn- Kireçtaşı	KTa
SK-30	617098,573	4560471,189	20,00	-	4	-	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-31	617127,834	4560442,766	20,00	-	3	-	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-32	617127,362	4560508,154	20,00	-	2	-	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-33	617051,977	4560522,713	20,00	-	3	-	5	Killi çakıllı kum	Qal

İnceleme Alanında Yapılan Sondaj Çalışmalarında Geçilen Litoloji;

SK – 1 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 2 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 3 sondajı; 0,00 – 3,00 m. arasında nebati toprak, 3,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 4 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 5 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 6 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 7 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 8 sondajı; 0,00 – 3,00 m. arasında nebati toprak, 3,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 9 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 10 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 11 sondajı; 0,00 – 3,00 m. arasında nebati toprak, 3,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 12 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 13 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 14 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 15 sondajı; 0,00 – 2,50 m. arasında nebati toprak, 2,50 – 15,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 16 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 17 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 18 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 19 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 20 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 21 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 22 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 23 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 24 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 15,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 25 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 26 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 27 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 28 sondajı; 0,00 – 1,50 m. arasında nebati toprak, 1,50 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 29 sondajı; 0,00 – 2,00 m. arasında nebati toprak, 2,00 – 10,00 m. arasında ise marn - kireçtaşı birimi gözlenmiştir.

SK – 30 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 20,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 31 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 20,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 32 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 20,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

SK – 33 sondajı; 0,00 – 1,00 m. arasında nebati toprak, 1,00 – 20,00 m. arasında ise killi çakıllı kum birimi gözlenmiştir.

4.2 ARAZİ DENEYLERİ

Yapılan sondaj çalışmalarında geçilen litolojinin kaya birimi olduğu yerlerde SPT yapılmamıştır. Alınan karot numuneleri üzerinde yapılan RQD çalışması ve sonuçları bölüm 9.1'de tabloda verilmiştir.

Standart Penetrasyon (SPT) Deneyi

Bu deney esas olarak yerinde yapılan bir dinamik kesme deneyidir. Kesme direnci daneli zeminlerde zeminin izafi sıkılığına, kohezyonlu zeminlerde ise zeminin mukavemet parametrelerine bağlıdır. Bu sebeple penetrasyon deneyi sonuçları ile taşıma gücü arasında gerçeğe uygun bir bağlantı kurulabildiği gibi diğer jeoteknik hesaplamalarda da kullanılmaktadır. Yapılan sondaj çalışmalarında Alüvyon ’da (Qal) geçilen litoloji zemin birimi olduğundan ilerleme sırasında, tabakaların sertliğini kontrol etmek amacıyla, toplam 81 adet Standart Penetrasyon Testi (SPT) yapılmıştır. İnceleme alanında yapılan sondaj çalışması esnasında Standart Penetrasyon Testi (SPT) deneylerinin sonuçları bölüm 9.1’de verilmiştir.

4.3 JEOTEKNİK AMAÇLI LABORATUAR DENEYLERİ

Jeoteknik sondaj kuyularından alınan örselenmiş ve örselenmemiş örneklere uygulanan zemin mekaniği deneyleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı belgesine sahip Zmein ve Kaya Mekaniği Laboratuvarı’nda yapılmıştır. İnceleme alanında yapılan 33 lokasyonda sondaj kuyusu çalışmasından çeşitli derinliklerden karot ve SPT numuneleri seçilerek gönderilmiştir. Laboratuvarda Karot numuneleri üzerinde Kaya Mekaniği Laboratuvarı’nda 31 adet Doğal Birim Hacim Ağırlığı, 31 adet Tek Eksenli Sıkışma Dayanımı Deneyi, 5 adet ise Nokta Yükleme Deneyi yaptırılmıştır. SPT numuneleri üzerinde ise 18 adet Doğal Birim Hacim Ağırlığı, 18 adet Zeminde Direkt Kesme Deneyi, 18 adet Atterberg Limitleri ve 18 adet Elek Analizi deneyleri yaptırılmıştır. Yapılan deney standartları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Hesaplamalar minimum değerler göz önüne alınarak yapılmıştır.

Laboratuvar Deneyi	Standartlar
Doğal Su Muhtevası	TS EN ISO 17892-1
Doğal Birim Hacim Ağırlığı	TS EN ISO 17892-2
Elek Analizi	TS EN ISO 17892-4
Atterberg Limitleri	TS 1900-1
Zeminde Kesme Kutusu Deneyi	TS 1900-2
Kayada Tek Eksenli Sıkışma Deneyi	TS EN ISO 699

4.3.1 Zemin İndeks – Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Çalışma alanındaki zeminlerin fiziksel-indeks özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 18 adet örnek üzerinde Atterberg (kıvam) limitlerinin tayini deneyi yapılmıştır. Ayrıca örneklerin tamamında, zeminin su içeriğini ve tane boyu dağılımını belirlemeye yönelik, su muhtevası ve elek analizi deneyleri de yapılmıştır.

İnceleme alanında alüvyon birimde yapılan sondajlardan elde edilen SPT numuneleri üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre siSa grubu (siltli kum) ve SaP grubu (kötü derecelenmiş kum) iri taneli zemin bulunmaktadır.

Çizelge 4.2 Birimlerin İndeks Ve Fiziksel Özelliklerinin Gösterir Laboratuvar Sonuçları.

Sondaj No:	Numune No	Alınan Numune Derinliği (m.)	Su Muh. Wn %	Elek Analizi			Atterberg Limitleri			Sınıfı TS 1500	Formasyon
				Çakıl	Kum	Silt+Kil					
SK-16	SPT-2	3,00-3,45	7,6	0,00	93,03	6,97	NP	NP	NP	SiSa	ALÜVYON (Qal)
SK-16	SPT-3	4,50-4,95	6,4	0,00	98,93	1,07	NP	NP	NP	SaP	
SK-17	SPT-1	1,50-1,95	8,5	0,00	96,74	3,26	NP	NP	NP	SaP	
SK-17	SPT-3	4,50-4,95	4,8	0,00	90,19	9,81	NP	NP	NP	SiSa	
SK-18	SPT-2	3,00-3,45	9,3	0,00	95,96	4,04	NP	NP	NP	SiSa	
SK-18	SPT-4	6,00-6,45	7,0	0,00	97,23	2,77	NP	NP	NP	SiSa	
SK-19	SPT-1	1,50-1,95	8,0	0,00	98,81	1,19	NP	NP	NP	SiSa	
SK-19	SPT-3	4,50-4,95	10,7	0,00	95,04	4,96	NP	NP	NP	SiSa	
SK-20	SPT-2	3,00-3,45	6,0	0,00	96,17	3,83	NP	NP	NP	SaP	
SK-20	SPT-3	4,50-4,95	10,8	0,00	98,27	1,73	NP	NP	NP	SaP	
SK-21	SPT-3	4,50-4,95	6,4	0,00	96,69	3,31	NP	NP	NP	SaP	
SK-21	SPT-5	7,50-7,95	5,9	0,00	95,79	4,21	NP	NP	NP	SaP	
SK-22	SPT-2	3,00-3,45	4,8	0,00	96,55	3,45	NP	NP	NP	SaP	
SK-22	SPT-4	6,00-6,45	8,5	0,00	97,83	2,17	NP	NP	NP	SaP	
SK-23	SPT-1	1,50-1,95	8,3	0,00	94,21	5,79	NP	NP	NP	SiSa	
SK-23	SPT-3	4,50-4,95	4,3	0,00	92,66	7,34	NP	NP	NP	SiSa	
SK-24	SPT-2	3,00-3,45	8,8	0,00	95,09	4,91	NP	NP	NP	SaP	
SK-24	SPT-4	6,00-6,45	6,1	0,00	98,04	1,96	NP	NP	NP	SaP	

Çizelge 4.3 Zemin Sınıflaması (TSE EN ISO 14688-2)

TS EN ISO 14688-2					
Laboratuvar testlerine dayalı zemin gruplarının sembol ve isimlerinin belirleme kriterleri				Zemin Sınıflandırması	
				Sembol	Grup Adı
İRİ DANELİ ZEMİNLER (0.063 mm elek üzerinde kalan % 50 den fazla)	ÇAKIL	Temiz ÇAKIL (İnce dane içeriği %5 den az ise)	$c_u \geq 15$ ve $1 \leq c_c \leq 3$	GrW	İyi Derecelenmiş ÇAKILLAR
			$6 \leq c_u < 15$ ve $c_c < 1$	GrM	Orta Derecelenmiş ÇAKILLAR
			$3 \leq c_u < 6$ ve $c_c < 1$	GrP	Kötü Derecelenmiş ÇAKILLAR
			$c_u < 3$ ve $c_c < 1$	GrU	Düzgün Derecelenmiş ÇAKILLAR
			$c_u \geq 15$ ve $c_c \leq 0.5$	GrG	Aralıklı Derecelenmiş ÇAKILLAR
		Siltli ve killi ÇAKIL (İnce dane içeriği %15 den fazla ise)	Silt ve Killer SiL, SiM, SiH veya SiV olarak sınıflandırılırsa	siGr	Siltli ÇAKIL
			Silt ve Killer CiL, CiM, CiH veya CiV olarak sınıflandırılırsa	ciGr	Killi ÇAKIL
	KUM	Temiz KUM (İnce dane içeriği %5 den az ise)	$c_u \geq 15$ ve $1 \leq c_c \leq 3$	SaW	İyi Derecelenmiş KUM
			$6 \leq c_u < 15$ ve $c_c < 1$	SaM	Orta Derecelenmiş KUM
			$3 \leq c_u < 6$ ve $c_c < 1$	SaP	Kötü Derecelenmiş KUM
			$c_u < 3$ ve $c_c < 1$	SaU	Düzgün Derecelenmiş KUM
			$c_u \geq 15$ ve $c_c \leq 0.5$	SaG	Aralıklı Derecelenmiş KUM
		Siltli ve killi KUM (İnce dane içeriği %15 den fazla ise)	Silt ve Killer SiL, SiM, SiH veya SiV olarak sınıflandırılırsa	siSa	Siltli KUM
			Silt ve Killer CiL, CiM, CiH veya CiV olarak sınıflandırılırsa	ciSa	Killi KUM
İNCE DANELİ ZEMİNLER (0.063 mm elekten geçen %50 veya daha üstü)	Likit Limit %35 den az	İnorganik	Ip > 7 veya A çizgisinin üzerinde ve üstünde	CIL	Düşük plastisiteli KİL
			Ip < 4 veya A çizgisinin altında	SiL	Düşük plastisiteli SİLT
	Likit Limit %35 ile %50 arası	İnorganik	A çizgisinin üzerinde veya üstünde	CIM	Orta plastisiteli KİL
			A çizgisinin altında	SiM	Orta plastisiteli SİLT
	Likit Limit %50 ile %70 arası	İnorganik	A çizgisinin üzerinde veya üstünde	CIH	Yüksek plastisiteli KİL
			A çizgisinin altında	SiH	Yüksek plastisiteli SİLT
	Likit Limit %70 den fazla	İnorganik	A çizgisinin üzerinde veya üstünde	CIV	Çok Yüksek plastisiteli KİL
			A çizgisinin altında	SiV	Çok Yüksek plastisiteli SİLT
ORGANİK ZEMİN	Öncelikle organik madde, koyu renk ve organik koku			Or	Organik Zemin

4.3.2 Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanındaki alüvyon birimi oluşturan çakıllı kumlu birimden örselenememiş numune (UD) alınamamıştır. Çalışma alanındaki zeminlerin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla jeoteknik sondaj kuyularından alınan 18 adet örselenmiş örnek üzerinde direk kesme deneyi yapılmıştır. Yapılan deney sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Çizelge 4.4 Direk kesme deneyi sonuçları.

Sondaj No:	Numune Türü:	Alınan Numune Derinliği (m.)	Doğal Birim Hacim Ağırlığı gn (gr/cm^3)	Direkt Kesme Deneyi qu (Mpa)		Litoloji	Formasyon
				C (kpa)	Ø (^{o})		
SK-16	SPT	3,00-3,45	1,801	2,61	23,02	Killi Çakıllı Kum	Alüvyon (Qal)
SK-16	SPT	4,50-4,95	1,860	5,55	21,07	Killi Çakıllı Kum	
SK-17	SPT	1,50-1,95	1,816	3,23	24,04	Killi Çakıllı Kum	
SK-17	SPT	4,50-4,95	1,842	6,65	24,80	Killi Çakıllı Kum	
SK-18	SPT	3,00-3,45	1,837	3,78	20,17	Killi Çakıllı Kum	
SK-18	SPT	6,00-6,45	1,869	6,15	18,99	Killi Çakıllı Kum	
SK-19	SPT	1,50-1,95	1,829	3,33	22,27	Killi Çakıllı Kum	
SK-19	SPT	4,50-4,95	1,853	2,41	24,29	Killi Çakıllı Kum	
SK-20	SPT	3,00-3,45	1,793	2,08	23,31	Killi Çakıllı Kum	
SK-20	SPT	4,50-4,95	1,835	4,98	23,72	Killi Çakıllı Kum	
SK-21	SPT	4,50-4,95	1,822	6,18	19,27	Killi Çakıllı Kum	
SK-21	SPT	7,50-7,95	1,860	4,26	20,00	Killi Çakıllı Kum	
SK-22	SPT	3,00-3,45	1,875	5,48	21,04	Killi Çakıllı Kum	
SK-22	SPT	6,00-6,45	1,846	2,98	25,23	Killi Çakıllı Kum	
SK-23	SPT	1,50-1,95	1,860	7,70	20,42	Killi Çakıllı Kum	
SK-23	SPT	4,50-4,95	1,851	3,19	16,09	Killi Çakıllı Kum	
SK-24	SPT	3,00-3,45	1,840	8,25	20,31	Killi Çakıllı Kum	
SK-24	SPT	6,00-6,45	1,852	2,88	22,89	Killi Çakıllı Kum	

4.3.3 Kaya Mekaniği Deneyleri

İnceleme alanında Akveren Formasyonunda yapılan Jeoteknik sondaj çalışmalarından alınan karot numuneleri üzerinde Kaya Mekaniği Laboratuvarında Doğal Birim Hacim Ağırlığı, Tek Eksenli Sıkışma Deneyi ve Nokta Yükleme Deneyi yaptırılmıştır. Deney sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Çizelge 4.5 Laboratuvar Mekanik Özelliklerinin Toplu Gösterimi.

Sondaj No:	Numune Türü:	Alınan Numune Derinliği (m.)	Doğal Birim Hacim Ağırlığı (gr/cm^3)	Kayada Tek Eksenli Sıkışma Deneyi (Mpa)	Litoloji	Formasyon
SK-1	Karot	2,00	2,509	27,64	Marn - Kireçtaşı	Akveren Formasyonu (KTa)
SK-2	Karot	5,00	2,533	30,71	Marn - Kireçtaşı	
SK-3	Karot	6,00	2,546	34,36	Marn - Kireçtaşı	
SK-4	Karot	2,00	2,544	43,67	Marn - Kireçtaşı	
SK-4	Karot	5,00	2,578	19,20	Marn - Kireçtaşı	
SK-5	Karot	1,50	2,602	39,60	Marn - Kireçtaşı	
SK-5	Karot	4,00	2,553	44,69	Marn - Kireçtaşı	
SK-6	Karot	3,00	2,592	18,99	Marn - Kireçtaşı	
SK-6	Karot	7,00	2,577	53,47	Marn - Kireçtaşı	
SK-7	Karot	4,00	2,541	50,79	Marn - Kireçtaşı	
SK-7	Karot	8,00	2,609	65,32	Marn - Kireçtaşı	
SK-8	Karot	9,00	2,599	37,46	Marn - Kireçtaşı	
SK-9	Karot	2,00	2,540	55,46	Marn - Kireçtaşı	
SK-9	Karot	6,00	2,528	23,89	Marn - Kireçtaşı	
SK-10	Karot	1,50	2,554	31,86	Marn - Kireçtaşı	
SK-10	Karot	3,50	2,617	39,92	Marn - Kireçtaşı	
SK-11	Karot	3,00	2,561	37,60	Marn - Kireçtaşı	
SK-11	Karot	5,00	2,567	43,81	Marn - Kireçtaşı	
SK-12	Karot	3,00	2,617	32,98	Marn - Kireçtaşı	
SK-12	Karot	4,00	2,565	36,95	Marn - Kireçtaşı	
SK-12	Karot	6,00	2,592	61,06	Marn - Kireçtaşı	
SK-13	Karot	3,00	2,578	37,19	Marn - Kireçtaşı	
SK-13	Karot	5,00	2,573	43,81	Marn - Kireçtaşı	
SK-14	Karot	2,00	2,594	46,50	Marn - Kireçtaşı	
SK-14	Karot	6,00	2,576	32,32	Marn - Kireçtaşı	
SK-15	Karot	3,00	2,554	41,58	Marn - Kireçtaşı	
SK-15	Karot	4,50	2,612	44,34	Marn - Kireçtaşı	
SK-28	Karot	3,00	2,504	25,08	Marn - Kireçtaşı	
SK-28	Karot	6,00	2,595	30,08	Marn - Kireçtaşı	
SK-29	Karot	4,00	2,522	26,62	Marn – Kireçtaşı	
SK-29	Karot	7,00	2,547	28,49	Marn – Kireçtaşı	

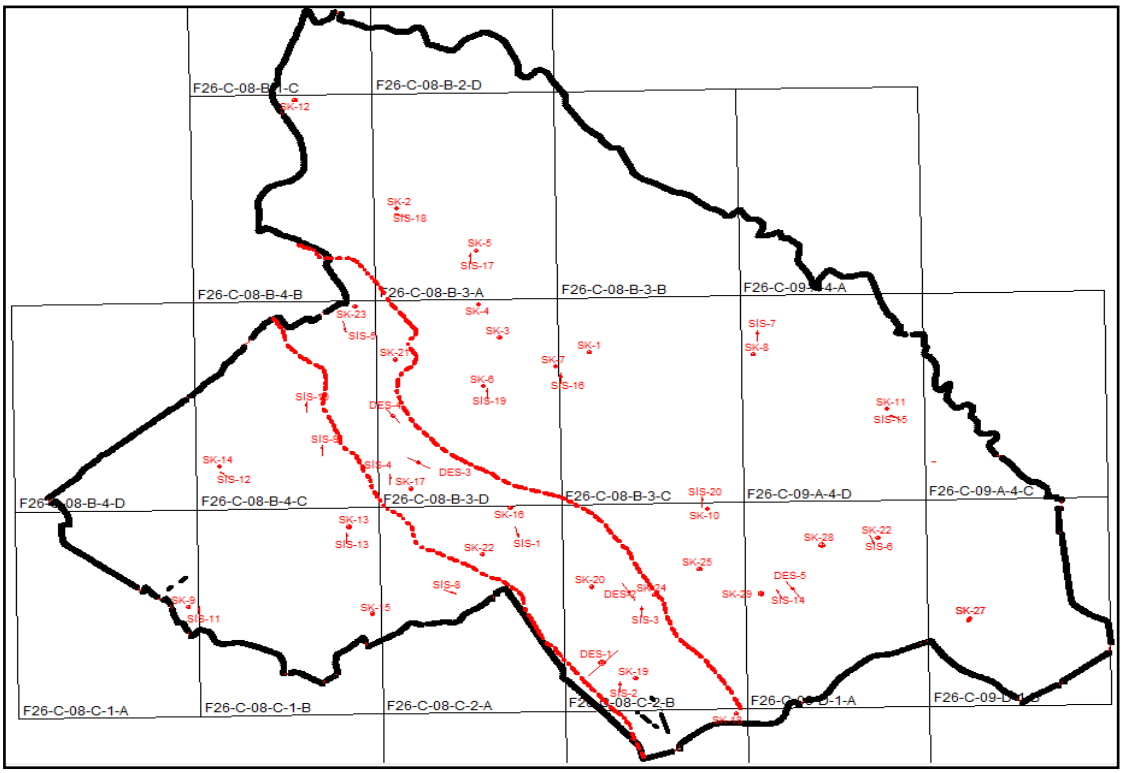
BÖLÜM 5

İNCELEME ALANINDA JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

5.1 JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

İnceleme alanında açılan temel sondaj kuyularının yanı sıra, veri çeşitliliğini sağlayabilmek ve elde edilen bütün verilerin birbirleriyle uyumunu denetleyerek doğru ve güvenilir mühendislik yapılarının inşasına ışık tutabilmek için alanda 2 ayrı jeofizik yöntem uygulanmış ve veri işleme tabi tutularak yorumlanmıştır. İnceleme alanında uygulanan yöntemler;

- Yüzey Dalgası Yöntemi Masw (20 profil),
- Elektrik Özdirenç (5 Profil)



Şekil 5.1 Jeofizik Çalışmalar Lokasyon Haritası.

Çizelge 5.1 İnceleme alanında yapılan jeofizik ölçümler.

Profil No	Y (m)	X (m)	Litoloji
SİS-1	616825,960	4560950,196	Killi çakıllı kum
SİS-2	617127,414	4560395,499	Killi çakıllı kum
SİS-3	617191,809	4560649,801	Killi çakıllı kum
SİS-4	616465,507	4561090,821	Killi çakıllı kum
SİS-5	616327,160	4561640,173	Killi çakıllı kum
SİS-6	617845,162	4560924,533	Marn- Kireçtaşı
SİS-7	617522,420	4561575,965	Marn- Kireçtaşı
SİS-8	616620,679	4560741,683	Marn- Kireçtaşı
SİS-9	616269,925	4561191,036	Marn- Kireçtaşı
SİS-10	616226,283	4561333,278	Marn- Kireçtaşı
SİS-11	615915,938	4560647,933	Marn- Kireçtaşı
SİS-12	616006,455	4561115,066	Marn- Kireçtaşı
SİS-13	616341,046	4560895,239	Marn- Kireçtaşı
SİS-14	617595,877	4560711,761	Marn- Kireçtaşı
SİS-15	617937,830	4561307,646	Marn- Kireçtaşı
SİS-16	616957,434	4561431,051	Marn- Kireçtaşı
SİS-17	616696,682	4561834,781	Marn- Kireçtaşı
SİS-18	616513,492	4561993,725	Marn- Kireçtaşı
SİS-19	616745,958	4561381,213	Marn- Kireçtaşı
SİS-20	617365,507	4561016,181	Marn- Kireçtaşı
DES-1	617078,261	4560495,502	Killi çakıllı kum
DES-2	617154,093	4560731,967	Killi çakıllı kum
DES-3	616547,942	4561165,174	Killi çakıllı kum
DES-4	616475,205	4561321,963	Killi çakıllı kum
DES-5	617628,205	4560740,856	Marn- Kireçtaşı

5.1.1 Yüzey Dalgalarının Çok Kanallı Analiz Yöntemi (MASW) Çalışmaları

Çalışma alanında 20 profilde, Sara Marka, Doremi model 12 kanallı mühendislik sismografı, 4,5 hertzlik dikey jeofonlar ve serim kabloları, sismik kaynak olarak ta 8 kg. lık balyoz kullanılarak çok kanallı yüzey dalgası (MASW) çalışması yapılmıştır. MASW çalışması ile Vs hızları, aynı profil boyunca alınan kırılma kaydı ile ilk kırılmalar okunarak Vp hızları tespit

edilmiştir. Yapılan sismik etütlerde, parsel genişliği göz önüne alınarak 3 m. ve 5 m. jeofon aralığı seçilmiş ve her serim için baş ve son olmak üzere iki atış yapılarak 12 kanallı kayıtlar alınmıştır. Alınan Masw kayıtlarının örnekleme sayısı milisaniyede 4, kayıt uzunluğu 2048 msn. dir. P vuruşlarında kayıt uzunluğu 1024 olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanında yapılan Masw çalışmalarından elde edilen dispersiyon eğrilerinden Vs hızları hesaplanmıştır. Aynı kayıt için P düz ve P ters atışları yapılmış ve ilk kırılmalar okunarak Vp hızları hesaplanmıştır.

İnceleme alanında yapılan sismik kırılma ve Masw çalışmaları neticesinde bölgede 3 adet sismik zon tespit edilmiştir. Hesaplanan Vp, Vs, h ve Vs30 (m/sn) değerleri çizelge 5.3'te, mühendislik parametreleri ise "Zeminlerin Dinamik-Elastik Parametreleri" başlığı altında verilmiştir.

Şekil 5.2 Gerçekleştirilen jeofizik sismik ölçüm çalışmalarından görünümler.

Çizelge 5.2 Sismik Hızlar Ve Hesaplanan Parametreler.

Profil No	Tabaka No	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	H (m)	Vp/Vs	Vs_{30}	Litoloji	Formasyon
S-1	1	355	163	1,71	2,18	210	Bitkisel Toprak	Alüvyon (Qal)
	2	405	192	7,67	2,11		Killi Çakıllı Kum	
	3	700	310		2,26		İri çakıllı kum	
S-2	1	345	199	1,68	1,73	233	Bitkisel Toprak	
	2	440	198	5,85	2,22		Killi Çakıllı Kum	
	3	698	242		2,88		İri çakıllı kum	
S-3	1	417	259	2,28	1,61	263	Bitkisel Toprak	
	2	499	236	4,16	2,11		Killi Çakıllı Kum	
	3	662	278		2,38		İri çakıllı kum	
S-4	1	425	218	2,09	1,95	303	Bitkisel Toprak	
	2	538	309	4,38	1,74		Killi Çakıllı Kum	
	3	730	382		1,91		İri çakıllı kum	
S-5	1	375	192	2,06	1,95	256	Bitkisel Toprak	
	2	450	247	3,08	1,82		Killi Çakıllı Kum	
	3	665	275		2,42		İri çakıllı kum	
S-6	1	995	600	2,21	1,66	1039	B. Toprak	Akveren Formasyonu (KTa)
	2	1462	846	3,59	1,73		Marn-Kireçtaşı	
	3	1989	1233		1,61		Marn-Kireçtaşı	
S-7	1	995	645	1,07	1,54	1054	B. Toprak	
	2	1385	820	6,94	1,69		Marn-Kireçtaşı	
	3	1970	1267		1,55		Marn-Kireçtaşı	
S-8	1	905	598	1,94	1,51	767	B. Toprak	
	2	1287	624	6,54	2,06		Marn-Kireçtaşı	
	3	2155	802		2,69		Marn-Kireçtaşı	
S-9	1	1000	648	1,42	1,54	993	B. Toprak	
	2	1410	700	8,05	2,01		Marn-Kireçtaşı	
	3	1920	1147		1,67		Marn-Kireçtaşı	
S-10	1	800	442	0,97	1,81	763	B. Toprak	
	2	1422	663	8,42	2,14		Marn-Kireçtaşı	
	3	1894	921		2,06		Marn-Kireçtaşı	

S-11	1	695	437	0,87	1,59	664	B. Toprak	Akveren Formasyonu (KTa)
	2	1163	586	5,49	1,98		Marn-Kireçtaşı	
	3	2002	753		2,66		Marn-Kireçtaşı	
S-12	1	870	418	1,19	2,08	741	B. Toprak	
	2	1297	660	6,80	1,96		Marn-Kireçtaşı	
	3	1885	909		2,07		Marn-Kireçtaşı	
S-13	1	599	337	0,71	1,78	630	B. Toprak	
	2	1113	609	5,36	1,83		Marn-Kireçtaşı	
	3	1875	765		2,45		Marn-Kireçtaşı	
S-14	1	745	420	1,43	1,77	846	B. Toprak	
	2	1190	710	4,84	1,68		Marn-Kireçtaşı	
	3	1950	940		2,07		Marn-Kireçtaşı	
S-15	1	830	561	1,10	1,48	859	B. Toprak	
	2	1275	735	6,29	1,73		Marn-Kireçtaşı	
	3	2000	990		2,02		Marn-Kireçtaşı	
S-16	1	795	410	1,36	1,94	707	B. Toprak	
	2	1170	640	4,87	1,83		Marn-Kireçtaşı	
	3	2075	847		2,45		Marn-Kireçtaşı	
S-17	1	755	504	1,39	1,50	616	B. Toprak	
	2	1310	523	6,02	2,50		Marn-Kireçtaşı	
	3	1893	637		2,97		Marn-Kireçtaşı	
S-18	1	955	546	1,37	1,75	631	B. Toprak	
	2	1330	552	6,44	2,41		Marn-Kireçtaşı	
	3	2085	708		2,94		Marn-Kireçtaşı	
S-19	1	915	531	1,70	1,72	766	B. Toprak	
	2	1090	585	4,36	1,86		Marn-Kireçtaşı	
	3	2005	856		2,34		Marn-Kireçtaşı	
S-20	1	830	535	1,17	1,55	904	B. Toprak	
	2	1175	781	5,63	1,50		Marn-Kireçtaşı	
	3	1880	1085		1,73		Marn-Kireçtaşı	

Çalışma sahasında 30 m. derinlik için ortalama kesme dalga hızı değerleri (Vs_{30}) Akveren formasyonu için 616 m/sn - 1054 m/sn aralığında, Alüvyonlar için 210 m/sn - 263 m/sn aralığında değerler almaktadır. Alüvyon birimlerde Vs_{30} değerleri oldukça düşük değerlerde iken Akveren formasyonunda yüksek değerler elde edilmiştir.

Kumbasar vd. (2005) kayma dalga hızının Vs ≤ 350 m/sn değerlerinin yerleşime önlemli alanlar için kriter oluşturacağını belirtmişlerdir. Çalışma alanında, alüvyon birimlerde bu sınırın altında değerler elde edilmiştir. Ayrıca sismik temel olarak kabul edilen Vs > 700 değerine çalışma Akveren Formasyonuna ait lokasyonlarda ulaşılmıştır.

5.1.2 Rezistivite Çalışmaları (DES)

Bu araştırmada ölçümler, DR rezistivite cihazı ile alınmıştır. Güç kaynağı olarak 12 Voltluk akü kullanılmıştır. Ölçümlerde akım elektrotları için 50 cm'lik çelik alaşımlı çubuklar, potansiyel ölçüm için porselen potlar kullanılmıştır. Rezistivite yönteminde akımın yere etkin şekilde nüfuz edebileceği derinlik elektrot açılımı olarak Schlumberger açılım sistemi kullanılmıştır. Bu açılım sisteminde potansiyel elektrot aralığı, akım elektrot aralığına oranla dar tutulur. Bunun maksadı fokuslama yaparak daha derine dalmak ve fokuslama sırasında yanal değişimleri en aza indirmektir.

Bu çalışma ile sahada yapılan jeolojik gözlem, hidrolojik bilgi ve değerlendirmeler, yapılan mekanik sondajlar ile jeofizik sonuçların korelasyonu yapılarak, hidrolojik durum ve değerlendirmeler aydınlatılmaya çalışılır. Bu amaçla saha imkanları ölçüsünde AB/2 30 m. olan 3 profil, AB/2 20 m. 1 profil ve AB/2 80 m. olan 5 Profil DES (Düşey Elektrik Sondaj) ölçümü Schulumberger elektrot diziliminde yapılmıştır. İnceleme alanında Belirlenen özdirenç ve tabaka kalınlıkları aşağıdaki çizelgede sunulmuştur.

Çizelge 5.3 TSE standartlarına göre zemin özdirenci ve korozyon derecesi.

ρa (Ohm.m)	Korozyon derecesi
ρa<10	Çok Korozif
10< ρa<30	Korozif
30< ρa<100	Orta Korozif
100< ρa	Korozif Değil

Ölçüm Adı : Alaplı DES – 1

Ölçüm Koordinat : Y: 617071,704 X: 4560492,385

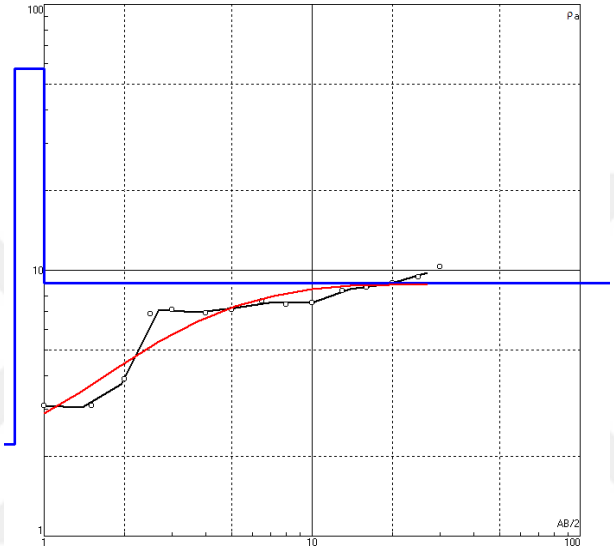
Açılım Yönü : KD-GB

Açılım Türü : Schlumberger

AB/2 : 30 m.

Ölçüm Cihazı : DR rezistivite

Veri İşlem : Ipi2Win



Şekil 5.3 DES-1 Görünür Özdirenç Eğrisi

Çizelge 5.4 DES-1 korozyon derecesi.

Ölçüm No	Tabaka	Pa	H	Korozyon derecesi	Litoloji
DES-1	1	2,22	0,78	Çok Korozif	Bitkisel Toprak
	2	57,2	1,00	Orta Korozif	Killi Çakıllı Kum
	3	8,93	-	Çok Korozif	İri Çakıllı Kum

Ölçüm Adı : Alaplı DES – 2

Ölçüm Koordinat : Y: 617154,934 X: 4560731,697

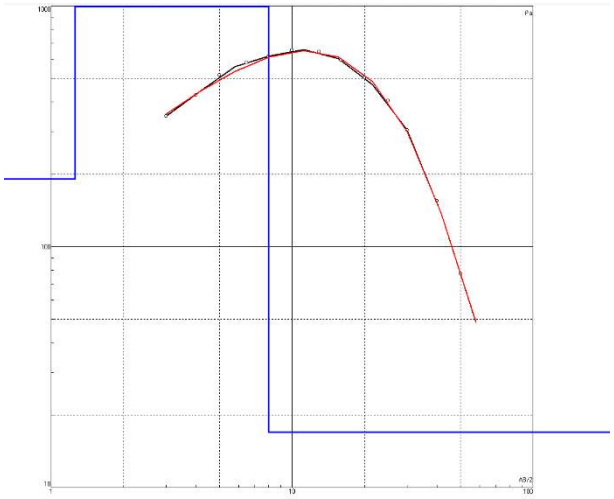
Açılım Yönü : KB-GD

Açılım Türü : Schlumberger

AB/2 : 30 m.

Ölçüm Cihazı : DR rezistivite

Veri İşlem : Ipi2Win



Şekil 5.4 DES-2 Görünür Özdirenç Eğrisi

Çizelge 5.5 DES-2 korozyon derecesi.

Ölçüm No	Tabaka	Pa	H	Korozyon derecesi	Litoloji
DES-2	1	191	1,26	Korozif Değil	Bitkisel Toprak
	2	132	11,00	Korozif Değil	Killi Çakıllı Kum
	3	17	-	Çok Korozif	İri Çakıllı Kum

Ölçüm Adı : Alaplı DES – 3

Ölçüm Koordinat : Y: 616549,488 X: 4561166,958

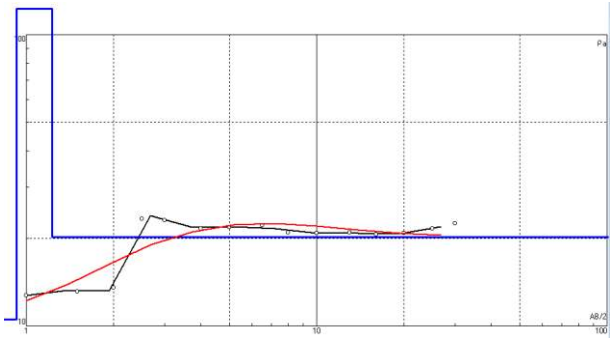
Açılım Yönü : GD- KB

Açılım Türü : Schlumberger

AB/2 : 30 m.

Ölçüm Cihazı : DR rezistivite

Veri İşlem : Ipi2Win



Şekil 5.5 DES-3 Görünür Özdirenç Eğrisi

Çizelge 5.6 DES-3 korozyon derecesi.

Ölçüm No	Tabaka	Pa	H	Korozyon derecesi	Litoloji
DES-3	1	10,5	0,93	Korozif	Bitkisel Toprak
	2	123	1,23	Korozif Değil	Killi Çakıllı Kum
	3	20,2	-	Korozif	İri Çakıllı Kum

Ölçüm Adı : Alaplı DES – 4

Ölçüm Koordinat : Y: 616475,520 X: 4561322,123

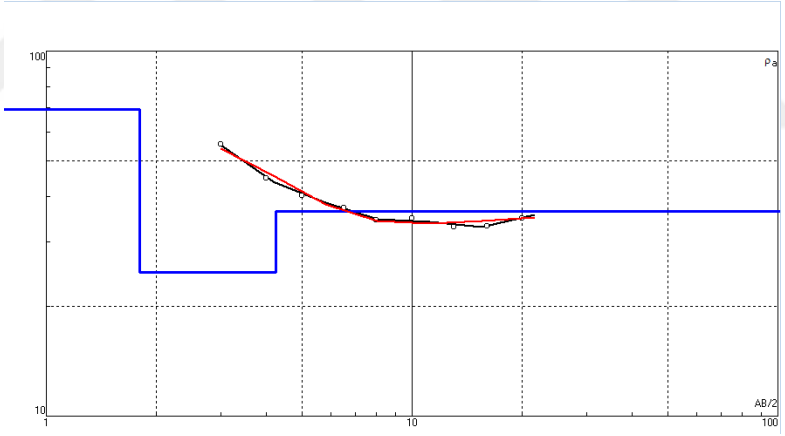
Açılım Yönü : GD- KB

Açılım Türü : Schlumberger

AB/2 : 20 m.

Ölçüm Cihazı : DR rezistivite

Veri İşlem : Ipi2Win



Şekil 5.6 DES-4 Görünür Özdirenç Eğrisi

Çizelge 5.7 DES-4 korozyon derecesi.

Ölçüm No	Tabaka	Pa	H	Korozyon derecesi	Litoloji
DES-4	1	69,3	1,8	Orta Korozif	Bitkisel Toprak
	2	24,7	4,24	Korozif	Killi Çakıllı Kum
	3	36,3	-	Orta Korozif	İri Çakıllı Kum

Ölçüm Adı : Alaplı DES – 5

Ölçüm Koordinat : Y: 617626,395 X: 4560741,271

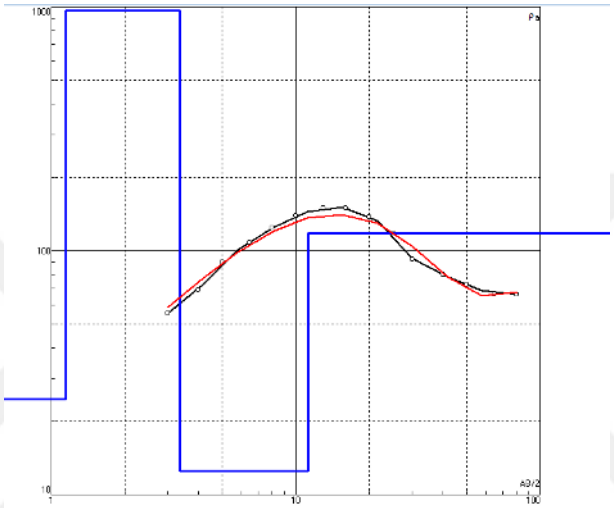
Açılım Yönü : GD- KB

Açılım Türü : Schlumberger

AB/2 : 80 m.

Ölçüm Cihazı : DR rezistivite

Veri İşlem : Ipi2Win



Şekil 5.7 DES-5 Görünür Özdirenç Eğrisi

Çizelge 5.8 DES-5 korozyon derecesi.

Ölçüm No	Tabaka	Pa	H	Korozyon derecesi	Litoloji
DES-5	1	24,7	1,15	Korozif	Bitkisel Toprak
	2	968	3,36	Korozif Değil	Marn-Kireçtaşı
	3	12,5	11,3	Korozif	Marn-Kireçtaşı
	4	118	-	Korozif Değil	Marn-Kireçtaşı

İnceleme alanında alüvyonda yapılan alüvyon birimde yapılan ölçümlerde killi çakıllı kum seviyelerde 24,7 Ohm.m – 132 Ohm.m arasında, İri çakıllı kum seviyelerde ise 8,93 Ohm.m – 36,3 Ohm.m arasında değerler ölçülmüştür. İri çakıllı kum seviyelerde dane çapına bağlı olarak özdirenç değerlerinin yüksek olması gerekirken yeraltı suyundan dolayı özdirenç değerleri düşüş göstermektedir.

BÖLÜM 6

HİDROJEOLOJİ

6.1 YERALTI SU DURUMU

İnceleme alanında açılan sondaj kuyularında kullanılan sondaj sıvısı boşaltıldıktan sonra delikli PVC boru ile teçhiz edilerek sondaj çalışmasını takiben yeraltı su seviyesi ölçülmüştür. Bu çalışmalar neticesinde Akveren Formasyonu içerisinde yapılan sondaj çalışmalarında yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Alüvyon birimde yapılan sondajlarda ise yeraltı su seviyesinin 3 – 5 m. arasında olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 6.1 Sondaj çalışmaları sonucu elde edilen yeraltı su seviyesi.

Kuyu No	Derinlik (m)	YAS (m)	Litoloji	Formasyon
SK-16	15,00	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-17	15,00	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-18	15,00	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-19	15,00	4	Killi çakıllı kum	Qal
SK-20	15,00	3	Killi çakıllı kum	Qal
SK-21	15,00	3	Killi çakıllı kum	Qal
SK-22	15,00	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-23	15,00	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-24	15,00	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-30	20,00	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-31	20,00	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-32	20,00	5	Killi çakıllı kum	Qal
SK-33	20,00	5	Killi çakıllı kum	Qal

6.2 YÜZEY SULARI

İlçenin en önemli akarsuyu olan Alaplı Çayı, Ormanlı beldesinin güneyinden 710 metre yükseltili Atyaylası Tepesi yakınlarından doğar, geniş bir vadide basamaklar yaparak kimi

yerlerde 600 metreyi bulan genişlikte, 22 kilometre uzunlukta akar ve ilçeyi ikiye bölerek Karadeniz'e ulaşır.

Şekil 6.1 Alaplı Irmağından görünüm.

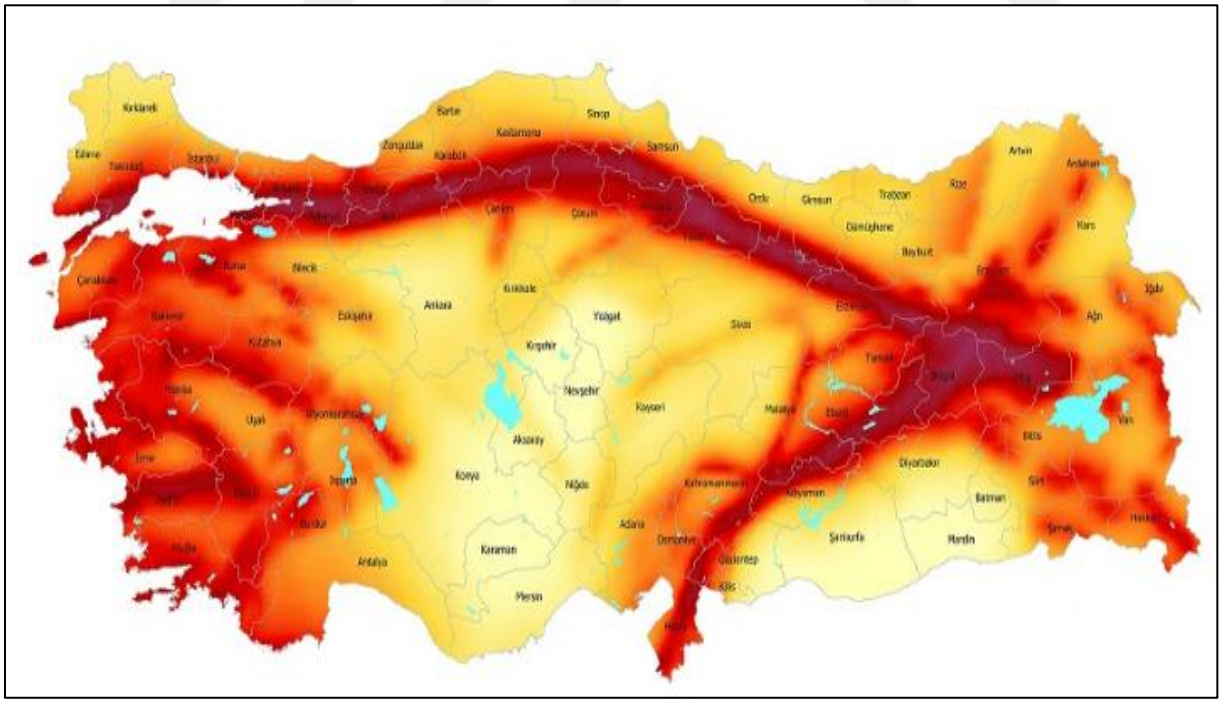
BÖLÜM 7

DEPREMSELLİK VE AFET DURUMU

7.1 DEPREMSELLİK DURUMU

İnceleme alanı, Kuzey Anadolu Fay Zonu'na kuş uçuşu olarak yaklaşık 54 km. mesafededir. İnceleme alanı için Türkiye geneline İçişleri Bakanlığı tarafından yapılmış ve 01.01.2019 tarihinde yürülüğe giren yeni uygulamaya göre; Yapılacak çalışmalar için deprem bölgeleri belirlenmesinde, https://tdth.afad.gov.tr/TDTH/main.xhtml sitesinden koordinatlı olarak hazırlanmış Deprem Tehlike Haritası kullanılmıştır (Şekil 7.1).

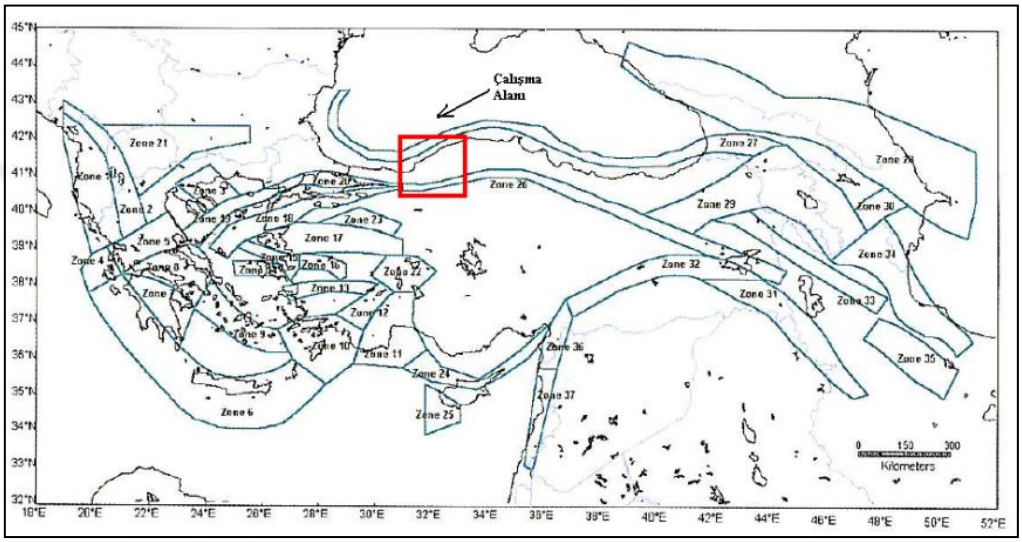
İnceleme alanında **PGA** (En büyük yer ivmesi [g]) **0.278** olarak belirlenmiştir.



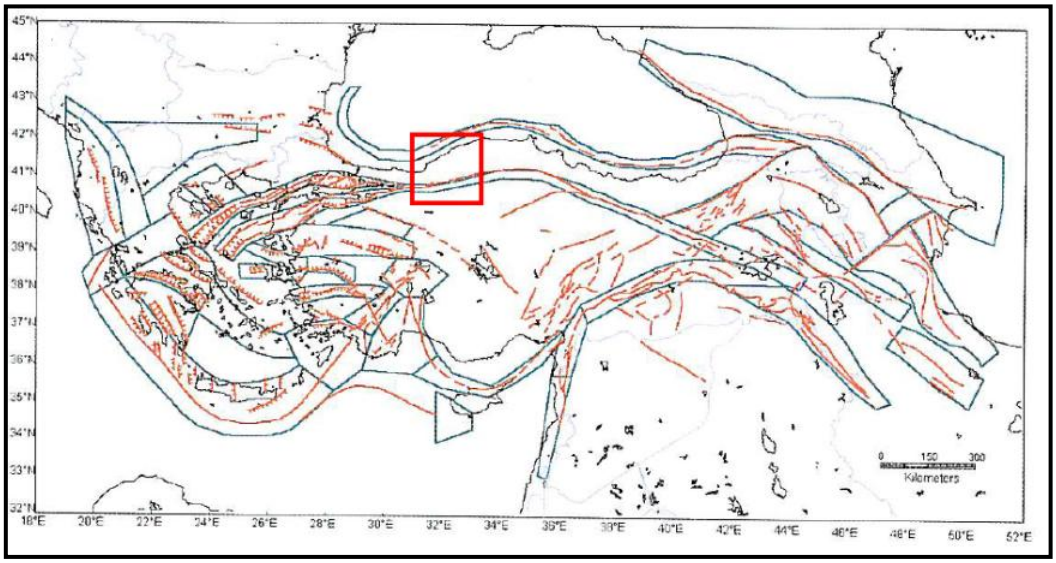
Şekil 7.1 Türkiye Deprem Tehlike Haritası.

7.1.1. Bölgenin Deprem Tehlikesi ve Risk Analizi

Bölgenin deterministik olarak deprem tehlikesi için iki temel sismik (deprem) kaynak zonu vardır (Erdik ve diğ., 1999). Şekil 7.2 ve şekil 7.3'de görülebileceği gibi bunlar Karadeniz Sismik Kaynak zonu (zon-27) ve Kuzey Anadolu Fay Zonu (zon-26) olmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu'nda (zon-26) 100 km.lik bir fay segmentinin kırılması durumunda oluşabilecek depremin büyüklüğü çeşitli araştırmacılara göre Çizelge 7.1'de verilmiştir.



Şekil 7.2 Türkiye ve yakın çevresindeki deprem üretebilme potansiyeline sahip kaynak zonları (Erdik ve diğ. 1999).



Şekil 7.3 Türkiye ve yakın çevresindeki deprem üretebilme potansiyeline sahip kaynak zonları ve diri faylar (Erdik ve diğ. 1999).

Bölgenin probabilistik (olasılıksal) olarak deprem tehlike analizi için veriler B.Ü. Kandilli Rasathanesinden alınmıştır. Veriler Çizelge 7.2'de görülmektedir. Çizelge 7.3'de Zonguldak kenti için elde edilen büyüklük-oluşum sayısı ilişkisi ve Çizelge 8.5'de da kent için elde edilen çeşitli yıllar ve deprem büyüklükleri için yüzde olarak risk değerleri Y.Doç.Dr. Ferhat ÖZÇEP (2005) tarafından yazılan Excel tabanlı *"Zemin Jeofizik Analizi"* programı kullanılarak hesaplanmış ve verilmiştir.

Çizelge 7.1 Kuzey Anadolu Fay Zonu' nda (zon 26) 100 km. lik bir fay segmentinin kırılması durumunda oluşabilecek depremin büyüklükleri.

Fay Boyu (km)		**FAY BOYU & BÜYÜKLÜK (M) İLİŞKİSİ**		
100				
ARAŞTIRMACI	**MS (MAGNİTÜD)**	**SINIR KOŞULLARI**	**BÖLGE**	**MAGNİTÜD TÜRÜ**
Abraseys ve Zatopek (1968)	**7,4**	5,8 ile 8,0	Türkiye	Ms
Bolinger (1968)	**7,6**	5,8 ile 8,0 (sığ depremler)	Dünya	Ms
Bolinger (1968)	**7,5**	5,8 ile 8,0 (derin depremler)	Dünya	Ms
Douglas ve Ryall (1975)	**7,4**	6,4'den büyük	Nevada	Ms
Ezen (1981)	**7,3**	6 ile 8	Kuzey Anadolu	Ms
Patwardan ve diğ. (1975)	**7,3**	6'dan büyük	-	Ms
Tocher (1958)	**7,6**	6,'den küçük	-	Ms
Toksöz ve diğ. (1979)	**7,2**	5,9 ile 7,9	Kuzey Anadolu	Ms
Gündoğdu (1986)	**7,3**	-	Türkiye	Ms
Wells ve Coppersmith (1994)	**7,4**	(Doğrultu Atımlı)	Dünya	Mw
Wells ve Coppersmith (1994)	**7,4**	(Ters)	Dünya	Mw

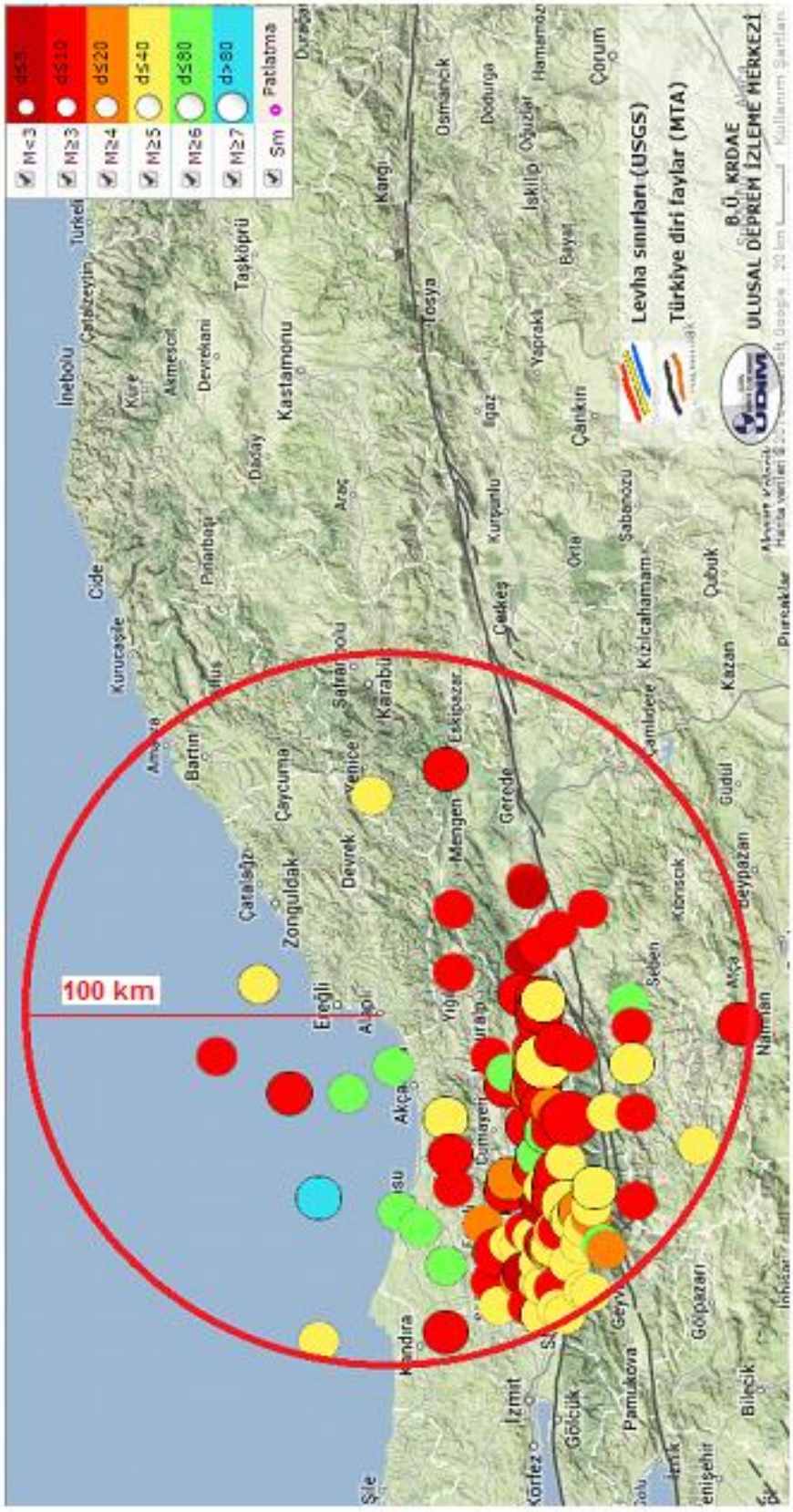
Çizelge 7.2 Alaplı İlçe Merkezine 100 Km. Yarıçapındaki Daire İçerisine Düşen Depremlerin Listesi (Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesinden alınmıştır).

Tarih	Saat	Enlem	Boylam	Derinl. (km)	Büy.	Açıklama
07.04.2018	21:16:31	387047.314470478	4526078.74951817	6	4.90	YESILCELE- (BOLU) North West 5.0 km
07.04.2018	21:16:31	387047.314470478	4526078.74951817	6	4.90	YESILCELE- (BOLU) North West 5.0 km
24.11.2013	20:49:37	405149.557476328	4517282.54996707	8	4.80	ULUMESCIT- (BOLU) North East 0.4 km
24.11.2013	20:49:37	405149.557476328	4517282.54996707	8	4.80	ULUMESCIT- (BOLU) North East 0.4 km
13.04.2004	21:47:22	385143.279145387	4513700.31597285	10	4.60	YENIKOY- (BOLU) South 2.6 km
13.04.2004	21:47:22	385143.279145387	4513700.31597285	10	4.60	YENIKOY- (BOLU) South 2.6 km
21.05.2003	08:21:50	327789.381451645	4518144.7740113	14	4.50	YESILOVA-GOLYAKA (DUZCE) North East 0.6 km
21.05.2003	08:21:50	327789.381451645	4518144.7740113	14	4.50	YESILOVA-GOLYAKA (DUZCE) North East 0.6 km
26.08.2001	00:41:12	377123.618402948	4539379.02146195	6	4.60	CIFTLIKKOY-YIGILCA (DUZCE) South 0.9 km
26.08.2001	00:41:12	377123.618402948	4539379.02146195	6	4.60	CIFTLIKKOY-YIGILCA (DUZCE) South 0.9 km
23.08.2000	13:41:27	309861.158023266	4510804.16489533	9	5	CAMLICA-HENDEK (SAKARYA) North West 0.6 km
23.08.2000	13:41:27	309861.158023266	4510804.16489533	9	5	CAMLICA-HENDEK (SAKARYA) North West 0.6 km
14.02.2000	06:56:34	397322.951452474	4539069.15961746	9	4.80	YESILOZ-DEVREK (ZONGULDAK) South West 7.3 km
14.02.2000	06:56:34	397322.951452474	4539069.15961746	9	4.80	YESILOZ-DEVREK (ZONGULDAK) South West 7.3 km
13.12.1999	19:13:37	308987.44584472	4509715.25780358	7	4.70	CAMLICA-HENDEK (SAKARYA) South West 1.3 km
13.12.1999	19:13:37	308987.44584472	4509715.25780358	7	4.70	CAMLICA-HENDEK (SAKARYA) South West 1.3 km
19.11.1999	19:59:07	328633.603788853	4518125.18106955	9	5	YAZLIK-GOLYAKA (DUZCE) South West 0.4 km
19.11.1999	19:59:07	328633.603788853	4518125.18106955	9	5	YAZLIK-GOLYAKA (DUZCE) South West 0.4 km
17.11.1999	08:15:26	370038.633794881	4519504.27995489	9	5	KIZILAGIL- (BOLU) North West 5.9 km
17.11.1999	08:15:26	370038.633794881	4519504.27995489	9	5	KIZILAGIL- (BOLU) North West 5.9 km
16.11.1999	17:51:17	381835.936277128	4518195.61567254	1	4.90	KOZLU- (BOLU) South West 1.3 km
16.11.1999	17:51:17	381835.936277128	4518195.61567254	1	4.90	KOZLU- (BOLU) South West 1.3 km
13.11.1999	00:54:00	331014.37092562	4511403.42784891	10	4.70	BAKACAK-GOLYAKA (DUZCE) South East 2.4 km
13.11.1999	00:54:00	331014.37092562	4511403.42784891	10	4.70	BAKACAK-GOLYAKA (DUZCE) South East 2.4 km
12.11.1999	22:21:00	364029.143270086	4514057.61284146	10	4.80	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) East 0.4 km
12.11.1999	22:21:00	364029.143270086	4514057.61284146	10	4.80	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) East 0.4 km
12.11.1999	20:54:00	363205.074598413	4515183.71480379	10	4.50	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) North West 1.2 km
12.11.1999	20:54:00	363205.074598413	4515183.71480379	10	4.50	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) North West 1.2 km
12.11.1999	20:05:00	331064.982005617	4513624.60528565	10	4.50	YUNUSEFENDI-GOLYAKA (DUZCE) South West 1.1 km
12.11.1999	20:05:00	331064.982005617	4513624.60528565	10	4.50	YUNUSEFENDI-GOLYAKA (DUZCE) South West 1.1 km
12.11.1999	19:16:00	363164.06993579	4512962.60019232	10	4.70	YESILTEPE-KAYNASLI (DUZCE) North East 0.2 km
12.11.1999	19:16:00	363164.06993579	4512962.60019232	10	4.70	YESILTEPE-KAYNASLI (DUZCE) North East 0.2 km
12.11.1999	19:07:00	348027.717610359	4516590.56380201	10	4.50	GUVEN- (DUZCE) South West 0.5 km
12.11.1999	19:07:00	348027.717610359	4516590.56380201	10	4.50	GUVEN- (DUZCE) South West 0.5 km
12.11.1999	18:24:00	340404.772903454	4515639.82952868	10	4.70	AYDINPINAR- (DUZCE) South East 0.3 km
12.11.1999	18:24:00	340404.772903454	4515639.82952868	10	4.70	AYDINPINAR- (DUZCE) South East 0.3 km
12.11.1999	18:14:00	361495.422107432	4514104.53307636	10	5	YESILTEPE-KAYNASLI (DUZCE) North West 2.0 km
12.11.1999	18:14:00	361495.422107432	4514104.53307636	10	5	YESILTEPE-KAYNASLI (DUZCE) North West 2.0 km
12.11.1999	18:05:00	390128.409930081	4508070.87421305	10	4.70	DEMIRCILER- (BOLU) North East 1.8 km
12.11.1999	18:05:00	390128.409930081	4508070.87421305	10	4.70	DEMIRCILER- (BOLU) North East 1.8 km
12.11.1999	17:57:00	364853.468759876	4512931.61059649	10	4.80	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) South East 1.6 km
12.11.1999	17:57:00	364853.468759876	4512931.61059649	10	4.80	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) South East 1.6 km
12.11.1999	17:54:00	353093.696527917	4516488.33284912	10	4.70	FINDIKLI-KAYNASLI (DUZCE) South East 0.4 km

Tarih	Saat	Enlem	Boylam	Derinl. (km)	Büy.	Açıklama
12.11.1999	17:54:00	353093.696527917	4516488.33284912	10	4.70	FINDIKLI-KAYNASLI (DUZCE) South East 0.4 km
12.11.1999	17:52:00	349693.844283401	4515445.52777205	10	4.80	OZYANIK- (DUZCE) South West 1.4 km
12.11.1999	17:52:00	349693.844283401	4515445.52777205	10	4.80	OZYANIK- (DUZCE) South West 1.4 km
12.11.1999	17:47:00	326789.461771569	4511500.87995216	10	4.80	SACMALIPINAR-GOLYAKA (DUZCE) South 1.7 km
12.11.1999	17:47:00	326789.461771569	4511500.87995216	10	4.80	SACMALIPINAR-GOLYAKA (DUZCE) South 1.7 km
12.11.1999	17:30:00	369096.568959656	4513966.3726687	10	5.20	ELMALIK- (BOLU) North 2.2 km
12.11.1999	17:30:00	369096.568959656	4513966.3726687	10	5.20	ELMALIK- (BOLU) North 2.2 km
12.11.1999	17:27:00	364873.715745915	4514042.1653816	10	5.20	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) East 1.2 km
12.11.1999	17:27:00	364873.715745915	4514042.1653816	10	5.20	DARIYERIBAKACAK-KAYNASLI (DUZCE) East 1.2 km
12.11.1999	17:23:00	344627.088651481	4515550.06542289	10	5.10	KALEDIBI- (DUZCE) South West 1.3 km
12.11.1999	17:23:00	344627.088651481	4515550.06542289	10	5.10	KALEDIBI- (DUZCE) South West 1.3 km
12.11.1999	17:18:00	335288.605290696	4513529.55175207	10	5.40	HAMAMUSTU-GOLYAKA (DUZCE) South East 1.2 km
12.11.1999	17:18:00	335288.605290696	4513529.55175207	10	5.40	HAMAMUSTU-GOLYAKA (DUZCE) South East 1.2 km
12.11.1999	17:17:00	339536.256230868	4514547.48828461	10	5.20	AYDINPINAR- (DUZCE) South West 1.6 km
12.11.1999	17:17:00	339536.256230868	4514547.48828461	10	5.20	AYDINPINAR- (DUZCE) South West 1.6 km
12.11.1999	16:57:20	348804.07583659	4513241.56591449	25	7.20	UGUR- (DUZCE) North East 0.3 km
12.11.1999	16:57:20	348804.07583659	4513241.56591449	25	7.20	UGUR- (DUZCE) North East 0.3 km
07.11.1999	16:54:42	305635.511443704	4510913.65706545	10	5	ALTINDERE-AKYAZI (SAKARYA) North 2.1 km
07.11.1999	16:54:42	305635.511443704	4510913.65706545	10	5	ALTINDERE-AKYAZI (SAKARYA) North 2.1 km
29.08.1999	10:14:55	350807.510457728	4528755.43089012	7	4.80	ESENTEPE- (DUZCE) South West 1.6 km
29.08.1999	10:14:55	350807.510457728	4528755.43089012	7	4.80	ESENTEPE- (DUZCE) South West 1.6 km
22.08.1999	14:30:59	304033.316116708	4514289.99764259	5	5	ORTAKOY-HENDEK (SAKARYA) North East 0.9 km
22.08.1999	14:30:59	304033.316116708	4514289.99764259	5	5	ORTAKOY-HENDEK (SAKARYA) North East 0.9 km
19.08.1999	13:04:12	295738.982259436	4520071.3821236	6	4.80	CATALKOPRU-AKYAZI (SAKARYA) North East 1.1 km
19.08.1999	13:04:12	295738.982259436	4520071.3821236	6	4.80	CATALKOPRU-AKYAZI (SAKARYA) North East 1.1 km
17.08.1999	21:14:07	332129.600398472	4485822.11607431	6	4.50	GUVEYTEPE-MUDURNU (BOLU) South East 1.1 km
17.08.1999	21:14:07	332129.600398472	4485822.11607431	6	4.50	GUVEYTEPE-MUDURNU (BOLU) South East 1.1 km
17.08.1999	11:58:09	289137.460989204	4495802.87869236	16	4.50	BELPINAR-GEYVE (SAKARYA) North East 3.8 km
17.08.1999	11:58:09	289137.460989204	4495802.87869236	16	4.50	BELPINAR-GEYVE (SAKARYA) North East 3.8 km
17.08.1999	09:02:12	340428.702448014	4516750.41339864	16	5	CINARLI- (DUZCE) North West 0.2 km
17.08.1999	09:02:12	340428.702448014	4516750.41339864	16	5	CINARLI- (DUZCE) North West 0.2 km
17.08.1999	03:14:01	301201.898673362	4503251.22914203	15	5.50	KUZULUK-AKYAZI (SAKARYA) North East 1.5 km
17.08.1999	03:14:01	301201.898673362	4503251.22914203	15	5.50	KUZULUK-AKYAZI (SAKARYA) North East 1.5 km
28.06.1979	21:22:09	402922.566334003	4516778.27274088	0	4.70	YAYLADINLAR- (BOLU) South East 0.8 km
28.06.1979	21:22:09	402922.566334003	4516778.27274088	0	4.70	YAYLADINLAR- (BOLU) South East 0.8 km
28.03.1968	17:12:20	359282.390760033	4486372.83164083	6	4.60	DEDELER-MUDURNU (BOLU) South East 2.4 km
28.03.1968	17:12:20	359282.390760033	4486372.83164083	6	4.60	DEDELER-MUDURNU (BOLU) South East 2.4 km
18.03.1968	05:40:00	291643.57617138	4524631.7358124	39	4.60	YESILYURT-ADAPAZARI (SAKARYA) North East 1.4 km
18.03.1968	05:40:00	291643.57617138	4524631.7358124	39	4.60	YESILYURT-ADAPAZARI (SAKARYA) North East 1.4 km
14.08.1967	20:09:25	277845.518687486	4515028.7352454	25	4.70	SERDIVAN (SAKARYA) South East 2.8 km
14.08.1967	20:09:25	277845.518687486	4515028.7352454	25	4.70	SERDIVAN (SAKARYA) South East 2.8 km
01.08.1967	00:13:34	290454.37330943	4512438.42319784	26	4.60	TEKETABAN-KARAPURCEK (SAKARYA) North 3.8 km
01.08.1967	00:13:34	290454.37330943	4512438.42319784	26	4.60	TEKETABAN-KARAPURCEK (SAKARYA) North 3.8 km
30.07.1967	18:58:46	285480.680462717	4515915.36921806	27	4.60	KUCUKESENCE-ERENLER (SAKARYA) South West 3.7 km
30.07.1967	18:58:46	285480.680462717	4515915.36921806	27	4.60	KUCUKESENCE-ERENLER (SAKARYA) South West 3.7 km
30.07.1967	01:31:01	290454.37330943	4512438.42319784	18	5.50	TEKETABAN-KARAPURCEK (SAKARYA) North 3.8 km
30.07.1967	01:31:01	290454.37330943	4512438.42319784	18	5.50	TEKETABAN-KARAPURCEK (SAKARYA) North 3.8 km

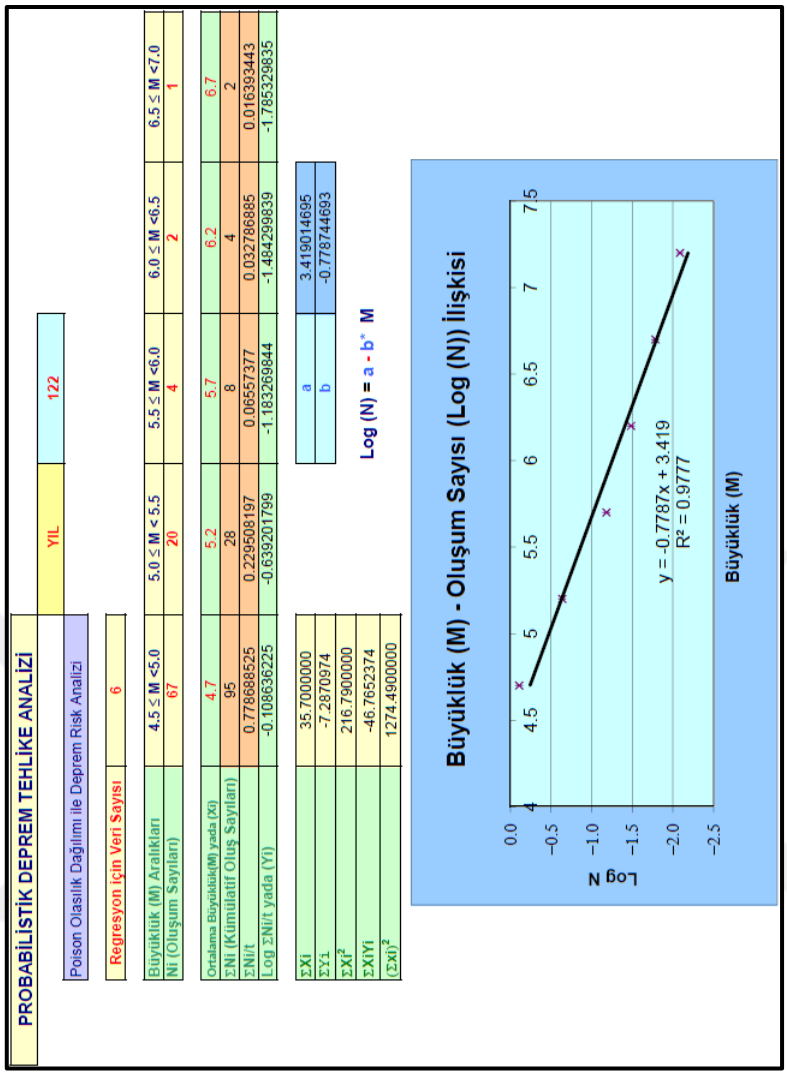
Tarih	Saat	Enlem	Boylam	Derinl. (km)	Büy.	Açıklama
30.07.1967	01:19:31	295493.867723518	4511186.27002593	23	4.60	BEDILTAHIRBEY-AKYAZI (SAKARYA) South East 4.0 km
30.07.1967	01:19:31	295493.867723518	4511186.27002593	23	4.60	BEDILTAHIRBEY-AKYAZI (SAKARYA) South East 4.0 km
26.07.1967	09:16:06	302805.672173964	4499874.37186113	21	4.50	SEREFIYE-AKYAZI (SAKARYA) South West 0.8 km
26.07.1967	09:16:06	302805.672173964	4499874.37186113	21	4.50	SEREFIYE-AKYAZI (SAKARYA) South West 0.8 km
23.07.1967	15:57:09	296095.308152225	4502278.02147807	23	4.50	BICKIDERE-AKYAZI (SAKARYA) North East 1.2 km
23.07.1967	15:57:09	296095.308152225	4502278.02147807	23	4.50	BICKIDERE-AKYAZI (SAKARYA) North East 1.2 km
23.07.1967	07:42:23	277000.735454932	4515054.10855027	11	4.50	SERDIVAN (SAKARYA) South 2.6 km
23.07.1967	07:42:23	277000.735454932	4515054.10855027	11	4.50	SERDIVAN (SAKARYA) South 2.6 km
22.07.1967	23:41:59	291049.565187827	4503529.5221241	30	4.80	KARAPURCEK (SAKARYA) South West 0.9 km
22.07.1967	23:41:59	291049.565187827	4503529.5221241	30	4.80	KARAPURCEK (SAKARYA) South West 0.9 km
22.07.1967	22:08:35	290705.625531799	4521323.60722135	40	4.50	HACILAR-ADAPAZARI (SAKARYA) South East 1.2 km
22.07.1967	22:08:35	290705.625531799	4521323.60722135	40	4.50	HACILAR-ADAPAZARI (SAKARYA) South East 1.2 km
22.07.1967	21:27:41	285445.28435358	4543706.74303656	49	4.60	KONUKLU-FERIZLI (SAKARYA) North West 0.6 km
22.07.1967	21:27:41	285445.28435358	4543706.74303656	49	4.60	KONUKLU-FERIZLI (SAKARYA) North West 0.6 km
22.07.1967	21:21:41	285445.28435358	4543706.74303656	49	4.60	KONUKLU-FERIZLI (SAKARYA) North West 0.6 km
22.07.1967	21:21:41	285445.28435358	4543706.74303656	49	4.60	KONUKLU-FERIZLI (SAKARYA) North West 0.6 km
22.07.1967	20:35:40	282232.811347744	4520456.62313126	4	4.70	KOPRUBASI-ADAPAZARI (SAKARYA) South West 1.7 km
22.07.1967	20:35:40	282232.811347744	4520456.62313126	4	4.70	KOPRUBASI-ADAPAZARI (SAKARYA) South West 1.7 km
22.07.1967	19:47:30	297440.592675326	4551146.78443845	59	4.60	KONACIK-KARASU (SAKARYA) North West 0.7 km
22.07.1967	19:47:30	297440.592675326	4551146.78443845	59	4.60	KONACIK-KARASU (SAKARYA) North West 0.7 km
22.07.1967	18:09:55	289609.351332847	4512462.3472833	35	4.90	EKINLI-ERENLER (SAKARYA) North East 3.5 km
22.07.1967	18:09:55	289609.351332847	4512462.3472833	35	4.90	EKINLI-ERENLER (SAKARYA) North East 3.5 km
22.07.1967	17:48:06	298723.969379898	4505540.73780069	26	4.90	ALAAGAC-AKYAZI (SAKARYA) North West 0.5 km
22.07.1967	17:48:06	298723.969379898	4505540.73780069	26	4.90	ALAAGAC-AKYAZI (SAKARYA) North West 0.5 km
22.07.1967	17:30:07	291330.651696263	4513525.23678609	10	4.80	BEDILTAHIRBEY-AKYAZI (SAKARYA) South West 2.7 km
22.07.1967	17:30:07	291330.651696263	4513525.23678609	10	4.80	BEDILTAHIRBEY-AKYAZI (SAKARYA) South West 2.7 km
22.07.1967	17:14:10	314058.957968335	4509586.47623138	6	4.70	BAKACAK-HENDEK (SAKARYA) South West 0.5 km
22.07.1967	17:14:10	314058.957968335	4509586.47623138	6	4.70	BAKACAK-HENDEK (SAKARYA) South West 0.5 km
22.07.1967	16:56:58	304673.543838225	4506493.37996923	33	6.30	GUZLEK-AKYAZI (SAKARYA) North 1.5 km
22.07.1967	16:56:58	304673.543838225	4506493.37996923	33	6.30	GUZLEK-AKYAZI (SAKARYA) North 1.5 km
23.11.1958	13:07:36	304148.967003035	4486502.60897059	10	4.50	KASIKCISEYHLER-GOYNUK (BOLU) North 2.5 km
23.11.1958	13:07:36	304148.967003035	4486502.60897059	10	4.50	KASIKCISEYHLER-GOYNUK (BOLU) North 2.5 km
02.06.1957	01:12:00	312396.535463291	4510739.62613699	10	4.80	KIZANLIK-HENDEK (SAKARYA) South West 1.6 km
02.06.1957	01:12:00	312396.535463291	4510739.62613699	10	4.80	KIZANLIK-HENDEK (SAKARYA) South West 1.6 km
01.06.1957	21:08:20	317385.329021387	4507281.35116958	40	4.80	KURTULUS-HENDEK (SAKARYA) South East 1.2 km
01.06.1957	21:08:20	317385.329021387	4507281.35116958	40	4.80	KURTULUS-HENDEK (SAKARYA) South East 1.2 km
01.06.1957	05:26:59	319265.819910526	4515014.17681658	50	4.90	DEGIRMENTEPE-GOLYAKA (DUZCE) North West 1.8 km
01.06.1957	05:26:59	319265.819910526	4515014.17681658	50	4.90	DEGIRMENTEPE-GOLYAKA (DUZCE) North West 1.8 km
29.05.1957	10:17:48	311890.316284053	4524088.48242532	20	4.90	NURIYE-HENDEK (SAKARYA) North East 2.0 km
29.05.1957	10:17:48	311890.316284053	4524088.48242532	20	4.90	NURIYE-HENDEK (SAKARYA) North East 2.0 km
29.05.1957	08:47:52	334394.28427772	4511327.20037036	20	4.70	GUZELDERE-GOLYAKA (DUZCE) South 0.6 km
29.05.1957	08:47:52	334394.28427772	4511327.20037036	20	4.70	GUZELDERE-GOLYAKA (DUZCE) South 0.6 km
28.05.1957	05:33:48	332329.198453998	4494706.53772674	40	4.70	TASKESTI-MUDURNU (BOLU) South East 1.1 km
28.05.1957	05:33:48	332329.198453998	4494706.53772674	40	4.70	TASKESTI-MUDURNU (BOLU) South East 1.1 km
28.05.1957	00:09:53	290862.461646739	4496865.78308572	50	4.80	AHMEDIYE-KARAPURCEK (SAKARYA) South West 3.8 km
28.05.1957	00:09:53	290862.461646739	4496865.78308572	50	4.80	AHMEDIYE-KARAPURCEK (SAKARYA) South West 3.8 km
27.05.1957	11:01:34	326815.397958894	4512611.47297222	50	5.60	SACMALIPINAR-GOLYAKA (DUZCE) South West 0.6 km

Tarih	Saat	Enlem	Boylam	Derin. (km)	Büy.	Açıklama
27.05.1957	11:01:34	326815.397958894	4512611.47297222	50	5.60	SACMALIPINAR-GOLYAKA (DUZCE) South West 0.6 km
27.05.1957	08:24:24	302663.744222578	4557673.19130352	70	4.60	IHSANIYE-KARASU (SAKARYA) North East 1.5 km
27.05.1957	08:24:24	302663.744222578	4557673.19130352	70	4.60	IHSANIYE-KARASU (SAKARYA) North East 1.5 km
27.05.1957	07:05:14	345657.035808584	4524417.0761447	80	4.70	DUZCE (DUZCE) North East 0.6 km
27.05.1957	07:05:14	345657.035808584	4524417.0761447	80	4.70	DUZCE (DUZCE) North East 0.6 km
26.05.1957	09:36:38	315070.480926835	4516229.00352931	10	5.60	HARMANTEPE-HENDEK (SAKARYA) South 0.9 km
26.05.1957	09:36:38	315070.480926835	4516229.00352931	10	5.60	HARMANTEPE-HENDEK (SAKARYA) South 0.9 km
26.05.1957	09:16:40	340322.467145407	4588978.75813377	10	4.90	AKÇAKOCA AÇIKLARI-DÜZCE (KARADENIZ)
26.05.1957	09:16:40	340322.467145407	4588978.75813377	10	4.90	AKÇAKOCA AÇIKLARI-DÜZCE (KARADENIZ)
26.05.1957	09:13:59	307480.204407892	4580885.82402211	100	5	KOCAALI AÇIKLARI-SAKARYA (KARADENIZ)
26.05.1957	09:13:59	307480.204407892	4580885.82402211	100	5	KOCAALI AÇIKLARI-SAKARYA (KARADENIZ)
26.05.1957	08:54:51	308701.921026418	4498609.21982956	40	5.30	DURMUSLAR-AKYAZI (SAKARYA) North West 1.0 km
26.05.1957	08:54:51	308701.921026418	4498609.21982956	40	5.30	DURMUSLAR-AKYAZI (SAKARYA) North West 1.0 km
26.05.1957	06:33:35	330887.933691845	4505850.51393002	10	6.60	GUZELDERE-GOLYAKA (DUZCE) South West 7.1 km
26.05.1957	06:33:35	330887.933691845	4505850.51393002	10	6.60	GUZELDERE-GOLYAKA (DUZCE) South West 7.1 km
12.03.1951	08:56:32	400578.311833485	4652333.59323281	30	4.70	TÜRKALI AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
12.03.1951	08:56:32	400578.311833485	4652333.59323281	30	4.70	TÜRKALI AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
28.11.1949	18:47:18	309790.020296979	4540813.03188952	10	4.70	KURUDERE-KARASU (SAKARYA) South West 0.3 km
28.11.1949	18:47:18	309790.020296979	4540813.03188952	10	4.70	KURUDERE-KARASU (SAKARYA) South West 0.3 km
09.02.1945	02:28:00	347414.04600413	4486605.63604682	30	4.90	ESENKAYA-MUDURNU (BOLU) South East 2.4 km
09.02.1945	02:28:00	347414.04600413	4486605.63604682	30	4.90	ESENKAYA-MUDURNU (BOLU) South East 2.4 km
05.04.1944	04:40:43	341439.795968304	4524506.39563424	10	5.30	MAMURE- (DUZCE) South East 0.8 km
05.04.1944	04:40:43	341439.795968304	4524506.39563424	10	5.30	MAMURE- (DUZCE) South East 0.8 km
10.02.1944	12:05:26	441105.163338885	4540809.32669999	10	5.20	ILYASLAR-MENGEN (BOLU) North 4.1 km
10.02.1944	12:05:26	441105.163338885	4540809.32669999	10	5.20	ILYASLAR-MENGEN (BOLU) North 4.1 km
02.02.1944	03:33:17	368232.259026894	4512870.78702255	40	5	ELMALIK- (BOLU) North West 1.4 km
02.02.1944	03:33:17	368232.259026894	4512870.78702255	40	5	ELMALIK- (BOLU) North West 1.4 km
01.02.1944	06:08:52	353784.802620295	4508697.68352572	10	4.90	SAMANDERE- (DUZCE) North East 0.6 km
01.02.1944	06:08:52	353784.802620295	4508697.68352572	10	4.90	SAMANDERE- (DUZCE) North East 0.6 km
20.06.1943	16:47:57	308544.682055179	4525285.80176713	10	5.30	KAHRAMAN-HENDEK (SAKARYA) North 3.0 km
20.06.1943	16:47:57	308544.682055179	4525285.80176713	10	5.30	KAHRAMAN-HENDEK (SAKARYA) North 3.0 km
20.06.1943	15:32:54	290019.493914542	4526900.83852727	10	6.20	TURKBEYLIKKISLA-SOGUTLU (SAKARYA) South East 0.9 km
20.06.1943	15:32:54	290019.493914542	4526900.83852727	10	6.20	TURKBEYLIKKISLA-SOGUTLU (SAKARYA) South East 0.9 km
15.05.1933	03:23:05	339931.01992841	4571207.8037536	60	4.70	AKÇAKOCA AÇIKLARI-DÜZCE (KARADENIZ)
15.05.1933	03:23:05	339931.01992841	4571207.8037536	60	4.70	AKÇAKOCA AÇIKLARI-DÜZCE (KARADENIZ)
05.02.1933	05:30:00	374753.974424347	4597189.13948973	10	4.50	KOZLU AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
05.02.1933	05:30:00	374753.974424347	4597189.13948973	10	4.50	KOZLU AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
15.10.1932	22:19:54	297762.127062289	4532242.13203545	15	4.60	AKTEFEK-HENDEK (SAKARYA) South East 1.3 km
15.10.1932	22:19:54	297762.127062289	4532242.13203545	15	4.60	AKTEFEK-HENDEK (SAKARYA) South East 1.3 km
27.04.1929	22:18:06	366931.739602909	4487343.63654556	70	4.80	SARPINCIK-MUDURNU (BOLU) South West 1.9 km
27.04.1929	22:18:06	366931.739602909	4487343.63654556	70	4.80	SARPINCIK-MUDURNU (BOLU) South West 1.9 km
08.04.1929	01:12:14	432895.428211597	4563093.05205028	30	4.60	YESILKOY-YENICE (KARABÜK) South West 0.9 km
08.04.1929	01:12:14	432895.428211597	4563093.05205028	30	4.60	YESILKOY-YENICE (KARABÜK) South West 0.9 km
05.04.1929	23:18:15	374753.974424347	4597189.13948973	33	4.80	KOZLU AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
05.04.1929	23:18:15	374753.974424347	4597189.13948973	33	4.80	KOZLU AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
05.04.1929	08:26:55	352459.318598177	4609833.37551491	10	4.80	EREGLI AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
05.04.1929	08:26:55	352459.318598177	4609833.37551491	10	4.80	EREGLI AÇIKLARI-ZONGULDAK (KARADENIZ)
24.01.1928	07:36:11	319917.568806555	4541669.21796838	10	5.20	KOVUKPELIT-KOCAALI (SAKARYA) South East 0.7 km
24.01.1928	07:36:11	319917.568806555	4541669.21796838	10	5.20	KOVUKPELIT-KOCAALI (SAKARYA) South East 0.7 km
24.06.1925	00:00:34	279998.331578999	4530527.69044007	10	4.60	KAYRANCIK-ADAPAZARI (SAKARYA) South East 4.4 km
24.06.1925	00:00:34	279998.331578999	4530527.69044007	10	4.60	KAYRANCIK-ADAPAZARI (SAKARYA) South East 4.4 km
22.10.1905	03:42:00	331724.804724268	4542500.52953313	27	5.10	ESMAHANIM-AKCAKOCA (DUZCE) North East 1.4 km
22.10.1905	03:42:00	331724.804724268	4542500.52953313	27	5.10	ESMAHANIM-AKCAKOCA (DUZCE) North East 1.4 km



Şekil 7.5 İnceleme Alanı Merkezli 100 km Yarıçap İçindeki Depremler.

Çizelge 7.3 Alaplı İlçesi Probabilistik (Olasılıksal) Deprem Tehlike Analizi.



Çizelge 7.4 Alaplı İlçesi için elde edilen çeşitli yıllar ve deprem büyüklükleri için yüzde olarak hesaplanmış olasılıksal risk değerleri (Hesaplamalar Ferhat Özçep Zemin Jeofizik Analiz Programı ile yapılmıştır).

	Poison Olasılık Dağılımı			Rm = 1- e-(N(M) *D)		Ortalama
		D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	Tekrarlama Periyodu
N(M)	Magnitüd	10	50	75	100	(Yıl)
0.458562	5	99.5	100.0	100.0	100.0	2
0.207477	5.5	90.7	100.0	100.0	100.0	4
0.093874	6	65.6	99.5	100.0	100.0	9
0.042473	6.5	38.1	90.9	97.3	99.2	21
0.019217	7	19.4	66.0	80.1	88.4	46
0.008695	7.5	9.2	38.4	51.6	62.0	103

Çizelge 7.5 Alaplı İlçesi için elde edilen 50 yıl ve % 45 aşılma oranı için deprem büyüklüğü ve bu depremin deterministik deprem tehlike analizinde bahsi geçen sismik zonlardan birinde olması durumunda oluşabilecek ivme değerleri ve çeşitli aşılma oranlar için Joyner ve Boore (1981) azalım ilişkisi modeline göre tehlike eğrisi.

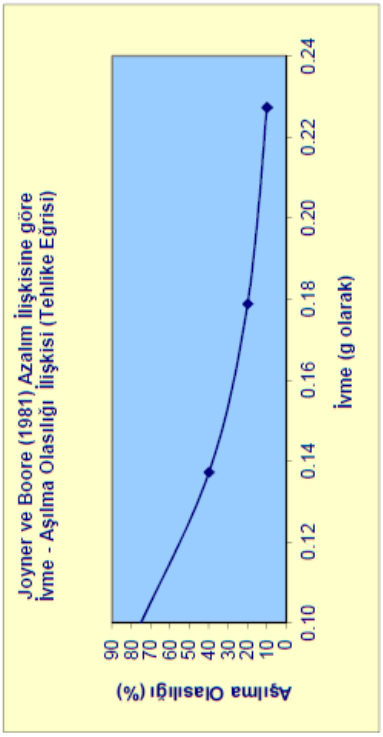
Poison Olasılık Dağılımı

N(M)	Büyüklük (M)	D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	Rm = 1- e-(N(M) *D) D (Yıl) için Olasılık (%)	D (Yıl) için Olasılık (%)	Ortalama Tekrarlama Periyodu (Yıl)
0.821606	4.5	10	50	75	100	1
0.335190	5	100.0	100.0	100.0	100.0	3
0.136747	5.5	96.5	100.0	100.0	100.0	7
0.055789	6	74.5	99.9	100.0	100.0	18
0.022760	6.5	42.8	93.9	98.5	99.6	44
0.009285	7	20.4	68.0	81.9	89.7	108
0.003788	7.5	8.9	37.1	50.2	60.5	264
		3.7	17.3	24.7	31.5	

D (yıl)	% Aşılma Olasılığı	M (büyüklük)
50	28	7.2

Δ Episantral Uzaklık (km)	H, odak Derinliği (km)
50	25

İvme (g)	Donavan(1973c)	Oliviera (1974)	Joyner ve Boore (1981)	Campbell (1997)	Ortalama	Tehlike Düzeyi
	0.12	0.06	0.16	0.21	0.14	Orta Tehlike



European Seismological Commision'a (ESC) Göre	
Tehlike Düzeyi	İvme Değeri
Düşük Tehlike	< 0,08g
Orta Tehlike	0,08g - 0,24g
YüksekTehlike	> 0,24g

50 yıl içerisinde bir kere aşılma olasılığı % 28'i geçmeyen deprem büyüklüğü 7.2 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 8.5 incelendiğinde, büyüklüğü 5.0 – 7.5 arasında oluşabilecek depremlerin % olarak analizlerini görmek mümkündür. Buradan hareketle; büyüklüğü 6.0 olan bir depremin dönüş periyodu 9 yıl ve 6.5 büyüklüğündeki bir depremin 21 yıldır. Bunun yanında; 7.0 büyüklüğündeki bir depremin 10 yıl içerisinde olma olasılığı % 19,4 iken standart bir yapının ömrü olarak düşünülebilecek 50 yıllık bir zaman diliminde 7.0 büyüklüğündeki bir depremin olma olasılığı ise % 66 olarak belirlenmiştir. Diğer deprem büyüklükleri için belirlenen olasılık hesaplarını çizelgeden görmek mümkündür.

7.1.3 Aktif Tektonik

Alaplı ilçesini etkileyebilecek olan en yakın diri fay Kuzey Anadolu Fayıdır ve bu fay inceleme alanına yaklaşık 60 km. uzaklıktan geçmektedir.

Batı ponditlerde yer alan inceleme alanı çeşitli orojenik hareketlerin etkisinde kalmıştır. Kıyı boyunca yüzeyleyen Paleozoyik yaşlı Formasyonlarda Hersiniyen orojeneziyle kıvrımlar, devrik kıvrımlar ve faylar oluşmuştur. Bu nedenle Armutçuk ve Alacaağzı yöresinde Karbonifer yaşlı Formasyonlardaki kömürler D-B uzanımlı devrik kıvrımlar içerisinde yer alır. Daha sonra Paleozoyik ile Mesozoyik arasında olan önemli bir orojenik faz sonrası Jura yaşlı Zonguldak Formasyonu diskordans olarak Paleozoyik Formasyonlar üzerinde yer alır. Alt ve Üst Kretase arasındaki bir diskordanstan sonra bölge Orta Eosen sonrasında KB-GD yönlü bir sıkışma tektoniğinin etkisinde kalmıştır. Bu nedenle Üst Kretase -Tersiyer yaşlı Alaplı ve Çaycuma Formasyonlarında KD-GB uzanımlı kilometrelerce uzunlukta kıvrımlar ve faylar oluşmuştur. (Aktimur, T., Emre, Ö. Uysal, Şükrü. Ve diğ. 1994).

7.1.4. Sıvılaşma Analizi ve Değerlendirme

Akveren Formasyonuna ait Marn-kireçtaşı birimleri kaya özellikte olduğu için sıvılaşma riski bulunmamaktadır.

Çalışma alanında Alaplı Irmağı kenarına açılmış sondajlarda 3.00 - 5.00 m'de yeraltı suyuna rastlanılmıştır. İnceleme alanında gözlenen alüvyon zeminlerin sıvılaşma riskinin değerlendirilmesinde HS Jeotek programı yardımıyla her sondaj kuyusu için Sıvılaşma Analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda alüvyon birimlerinin 3,00 m – 9,00 m.

arasında kalan İnce Çakıllı Killi Kum biriminde sıvılaşma riski çok düşük olarak hesaplanmıştır.

7.1.5. Zemin Büyütmesi (Ak) ve Zemin Hâkim Titreşim Periyodu (To)

Zemin Büyütmesi

Zemin büyütmesi kayma dalgası hızı kullanılarak aşağıdaki bağıntıyla bulunur (Midorikawa 1987). Büyütmeler boyutsuzdur.

$$A_k = 68.Vs_{(30)}^{-0,6}$$

Çizelge 7.6 Sismik ölçüm sonuçlarına göre mikro bölgeleme ölçütleri (Ansal ve diğ.,2001).

Ölçü No	Ak	Ölçü No	Ak
S-1	2,4	S-11	1,3
S-2	2,6	S-12	1,2
S-3	2,4	S-13	1,3
S-4	2,0	S-14	1,2
S-5	2,4	S-15	1,1
S-6	1,0	S-16	1,3
S-7	1,0	S-17	1,5
S-8	1,3	S-18	1,4
S-9	1,1	S-19	1,3
S-10	1,2	S-20	1,1

Göreceli zemin büyütme faktörleri Alüvyonlarda **2, 0 – 2,6** aralığında değişmekte olup Ansal vd (2004) ölçütüne göre **"A Düşük tehlike düzeyi" ve "B Orta tehlike düzeyi"** sınıfına girmektedir. Akveren Formasyonuna ait birimlerde ise **1,0 – 1,5** olarak belirlenmiş olup, Ansal vd (2004) ölçütüne göre **"A, Düşük tehlike düzeyi"** sınıfına girmektedir.

Çizelge 7.7 Spektral büyütmelere göre mikro bölgeleme ölçütleri (Ansal ve diğ.,2001).

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

Zemin Hakim Titreşim Periyodu

Yerin baskın periyodu ana kaya üzerindeki zemin kütlesinin serbest salınıma geçmesi halindeki periyot olup, zemini oluşturan katmanların dinamik özelliklerine bağlıdır (Aytun, 2001). Dayanımlı zeminin üzerinde kalan dayanımsız birimlerin kalınlık ve kayma dalgası hızından yararlanılarak aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

$$To=((4h/Vs_1)+4(50-h)/Vs_2)$$

Çizelge 7.8 Hakim titreşim periyotlarına ve Spektral büyütmelere göre mikrobölgeleme ölçütleri (Ansal vd., 2004).

Ölçü No	T0 (sn)	Ölçü No	T0 (sn)
S-1	0,70	S-11	0,30
S-2	0,90	S-12	0,20
S-3	0,70	S-13	0,30
S-4	0,60	S-14	0,20
S-5	0,70	S-15	0,20
S-6	0,20	S-16	0,30
S-7	0,20	S-17	0,30
S-8	0,30	S-18	0,30
S-9	0,20	S-19	0,20
S-10	0,20	S-20	0,20

Zemin hakim Titreşim Periyodu Aralığı	Ölçüt Tanımı
0.10 – 0.30 sn	A
0.30 – 0.50 sn	B
0.50 – 0.70 sn	C
0.70 – 1.00 sn	D

İnceleme alanında zemin hakim titreşim periyot değerleri Alüvyonlarda 0.60 - 0.90 sn aralığında değişmekte, Ansal vd (2004) sınıflamasına göre "C, Orta tehlike düzeyi ve D, Yüksek tehlike düzeyi" sınıfında değerlendirilmektedir. Akveren formasyonuna ait birimlerde ise 0.20 - 0.30 sn aralığında değişmekte, Ansal vd (2004) sınıflamasına göre "A" Düşük tehlike düzeyi sınıfında görülmektedir. Burada verilen hakim periyot değerleri, çalışma alanında yer alan birimlerin salınım durumları ile ilgili genel bir öngörüm amacını taşımaktadır. İnceleme alanında yapılacak yapıların, yapı öz periyotları ve yapı periyodu

amplifikasyon uç değerleri, parsel bazında yapılacak zemin ve temel etütlerinde hesaplanacak zemin hâkim titreşim periyotlarına göre seçilmeli ve herhangi bir deprem sonucunda yatay deprem yüklerinin oluşturacağı salınım durumunda yer ile yapının yarı-uyuşuma (rezonansa) geçmesinin engellenmesi gerekmektedir.

7.2. KÜTLE HAREKETLERİ

Çalışma alanında Alaplı Irmağı etrafında yükseltiler başlamaktadır. Çalışma alanı 4 farklı % eğim sınıfına ayrılmıştır. En fazla eğime sahip kesimler (> % 40) vadi kenarlarına ait yamaçlarda bulunur. Alaplı Çayı ve kenarları % 0-10, vadi üstü alanlar ise % 10-20 ve % 20-30 arasında eğime sahip düzlük-dalgalı düzlük şeklindedir.

Akveren Formasyonunun oluşturduğu yükseltilerde, su faktörü ile birlikte inceleme alanında herhangi bir istinat yapısıyla desteklenmeden gerçekleştirilen kazı çalışmalarında oluşturulan dik şevlerde stabilite sorunu oluşabilecek kısımlar bulunmaktadır. İnceleme alanında herhangi bir heyelan, düşme vb. kütle hareketleri gözlenmemiştir. Ancak yapılacak kazılarda stabilite sorunlarıyla karşılaşılabileceği düşünülmektedir.

7.3. SU BASKINI

Alaplı ilçesinde bulunan Alaplı Irmağı yoğun sellere maruz kalmaktadır. Aşırı yağışlarda yüzey sularının araziye akışını engellemek için uygun drenaj sistemlerinin tatbik edilmesi gerekmektedir. Sel ve su baskınlarının yağışlarla doğrudan etkisi vardır. Bu nedenle planlama öncesi DSİ' den görüş alınmalıdır.

7.4. DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN-KARSTLAŞMA-TSUNAMİ-TİBBİ JEOLOJİ VB.) VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İnceleme alanında yapılan arazi çalışmaları sonucunda çökme, tasman, karstlaşma vb doğal afet tehlikesi olmadığı görülmüştür. Mühendislik problemleri açısından herhangi bir problem bulunmamaktadır.

BÖLÜM 8

JEOTEKNİK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

8.1. ŞİŞME-OTURMA VE TAŞIMA GÜCÜ ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME

8.1.1. Zeminlerin Şişme-Oturma Özellikleri

Zemin profili içerisinde yer alan potansiyel olarak şişebilen tabakaların kalınlığı ve lokasyonu, potansiyel şişme hareketini önemli ölçüde etkiler. Birleşik zemin sınıflandırma sisteminde CH ya da CL olarak, potansiyel olarak şişebilen zeminler olarak ifade edilmektedir. Coduto (2001), Birleşik zemin sınıflandırma sisteminde, ML, MH ve SC olarak gruplandırılan bazı zeminlerin de şişebildiğine dikkati çekmektedir.

İnceleme alanındaki Alüvyon birimi oluşturan zeminler SP ve SM grubu zeminler olduğundan şişme potansiyeli beklenmemektedir.

Temel zemini kumlu olmasından dolayı Konsolidasyon deneyi yapılamamıştır. Kumlu zeminlerde ani ve Konsolidasyon oturmaları ayrılamaz. Çünkü suya doygun kumlarda dahi, sahip oldukları büyük “ k ” permeabilite katsayısı nedeni ile geçirimsiz tabakalar arasında değilse, suyun dışarı atılması hızlı meydana gelir. Dolayısı ile oturmada hızla gelişir. Bu bakımdan kumlu zeminlerde ani oturma ve toplam oturma birbirine eşit olur. Normal Konsolide (pekiştirilmiş) kumlarda qn (kN/m^2) net zemin gerilmesi altında oturma Si (mm.) ise;

$Si = (q * B/E)\ (1 - v^2)\ I_s$

Si : Oturma miktarı

q : Yapı yükü

B : Yapı genişliği (10m)

E : Elastisite modülü (15000)

v : Poisson oranı (0,36)

I_s : Etki faktörü

Çizelge 7.9 Ani Oturma Hesabında Kullanılan Şekil Faktörleri (R.F. Craig Soil Mechnanics)

Şekil	**Şekil Faktörü(I)**		
	Merkez	**Köşe**	**Ortalama**
Daire	1.00	0.64	0.85
Kare	1.12	0.56	0.95
Dikdörtgen			
L/B:1.5	1.36	0.68	1.20
L/B:2	1.53	0.77	1.31
L/B:5	2.10	1.05	1.83
L/B:10	2.52	1.26	2.25
L/B:100	3.38	1.69	2.96

Zeminde oluşacak gerilme artışı 100kPa, yapı genişliği 10m, elastisite modülü 15000 kPa ve poisson oranı 0,36 alınarak yapılan oturma hesabına göre Si= 6,5 cm olarak bulunmuştur.

6,5 cm olarak hesaplanmış olup değişen temel tipine göre değerlendirmesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 7.10 İzin verilebilir oturma değerleri (Erol,1993; Uzuner, 1995)

Temel tipi	Müsaade edilen toplam oturma	Hesaplamalar sonucu tespit edilen oturma	Yorum
Münferit Temeller	7,5 cm	**6,5 cm**	**Müsaade edilen değer içerisindedir.**
Radye Jeneral Temeller	12,5 cm		**Müsaade edilen değer içerisindedir.**

Yapılan hesaplamalarda tahmini oturma, müsaade edilen oturma miktarları içerisindedir.

8.1.2. Zeminlerin ve Kayaların Taşıma Gücü Özellikleri

8.1.2.1. Zeminlerin Taşıma Gücü Hesabı

Çalışma alanındaki birimlerin taşıma gücü hakkında fikir edinmek amacıyla sondaj kuyularından elde edilen veriler kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre zemin birimlerinin taşıma gücü Hansen 1970 eşitliği ile hesaplanmıştır.

$$q_k = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma B' N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

$$q_t \leq \frac{q_k}{\gamma_{Rv}}$$

Çizelge 7.11 Yüzeysel temeller için dayanım katsayıları.

Dayanımın Türü	Dayanım Katsayısı Simgesi	Dayanım Katsayısı Değeri
Temel Taşıma Gücü	γ_{Rv}	1.4
Sürtünme Direnci	γ_{Rh}	1.1
Pasif Direnç	γ_{Rp}	1.4

Yukarıda verilen denklemlerde boyutsuz düzeltme katsayıları olarak yer alan temel şekli katsayıları s_c, s_q, s_γ, derinlik katsayıları d_c, d_q, d_γ, yükleme eğikliği katsayıları i_c , i_q , i_γ, temel zemini eğimi katsayıları g_c , g_q , g_γ ve temel taban eğimi katsayıları b_c , b_q , b_γ literatüre dayanan ve genel kabul görmüş bağıntılar kullanılarak hesaplanmaktadır.

Kum birimler için kohezyon 0 alınmıştır. Temel boyutları temsili olarak 10x10m alınmıştır. Direkt kesme kutusu sonucunda elde edilen 20° kullanılmıştır. YASS 4,00m dedir. Buna göre hesap yapılmıştır.

Kohezyon	C_u=0
İçsel Sürtünme Açısı	$\varphi=20^0$
Temel Genişliğ	B=10,00 m

Temel Uzunluğu L=10,00 m

Temel Derinliği D_f=0,00 m

Temel Alanı A=100 m^2

Zeminin Yatayla Açısı $\beta = 0^0$

Temelin Yatayla Açısı $\eta = 0^0$

Yeraltı Su Seviyesi D_w=4,00 m

Doğal B.H.A $\gamma_{doğal}$=18,00 kN/m^3

Doygun B.H.A γ_{doygun}=19,00 kN/m^3

Su B.H.A γ_{su}=9,81 kN/m^3

Güvenlik Katsayısı γ_{rv}=1,4

Efektif Birim Hacim Ağırlığı γ'=12,71 kN/m^3

q_k 1. terim =0,00 x 14,83 x 1,43 x 1,00 x 1,00 x 1,00 x 1,00

q_k 2. terim =0,00 x 6,40 x 1,36 x 1,00 x 1,00 x 1,00 x 1,00

q_k 3. terim =0,50 x 12,71 x 10,00 x 3,93 x 0,60 x 1,00 x 1,00 x 1,00 x 1,00

q_t =149,85 kPa

Temel Taşıma Gücü Tasarımı $q_k = q_t / \gamma_{rv} = 149,85 / 1,4 = 107,04\ kPa$ olarak hesaplanmıştır.

8.1.2.2. Kaya Kütlelerinde Taşıma Gücü Hesapları

İnceleme alanındaki Akveren Formasyonunu oluşturan kireçtaşı birimi süreksizlik aralıkları incelendiğinde 30 mm ile 50 mm arasında değiştiği gözlenmiş ve en küçük değer olan 30 mm için karşılık gelen kitle faktörü 0,1 (J değeri) ile laboratuvarda yapılan tek eksenli basma dayanım (qu) değerleri kullanılarak temel zemini oluşturan kayaların izin verilebilir taşıma gücü hesaplanmıştır. Bu amaçla uygulamada kullanılan Meyerhof (1953) ve Bishnoi (1968) tarafından belirlenen;

qa= (J x qu) formülü kullanılmıştır.

qa : İzin verilebilir taşıma gücü (kg/ cm^2)

qu : Laboratuvar da bulunan tek eksenli basma dayanımı değeri (kg/ cm^2)

J : Kitle faktörü (Zayıf kaya kalitesi için 0,1 alınmıştır.)

Çizelge 8.1 Kitle faktörü J ile tabakalanma düzlemi süreksizlik aralığı ilişki (Şekecioğlu 2002).

Tanımlama	**Süreksizlik Aralığı (m)**	**Kitle Faktörü J**
Çok Kalın Tabakalı	>2	0.8-1
Kalın Tabakalı	0.6-2.0	0.5-0.8
Orta Tabakalı	0.2-0.6	0.2-0.5
İnce Tabakalı	0.06-0.2	0.1-0.2
Çok İnce Tabakalı	**0.02-0.06**	**0,1**
Laminalı	0.006-0.02	
İnce Laminalı	<0.006	

✓ **SK-1 'den 2,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;**

qa= (J x qu) = 0,1x281,85 kg/ cm^2

qa = 28,18 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

✓ **SK-1 'den 4,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;**

qa= (J x qu) = 0,1x675,46 kg/ cm^2

qa = 67,54 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

✓ **SK-2 'den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;**

qa= (J x qu) = 0,1x662 kg/ cm^2

qa = 66,20 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

✓ **SK-2 'den 5,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;**

qa= (J x qu) = 0,1x313,155 kg/ cm^2

qa = 31,31 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-3 ‘den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x422,163 kg/ cm^2

qa = 42,41 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-3 ‘den 6,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x350,074 kg/ cm^2

qa = 35,07 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-4 ‘den 2,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x445,31 kg/ cm^2

qa = 44,53 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-4 ‘den 5,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x195,786 kg/ cm^2

qa = 19,57 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-5 ‘den 1,50 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x403,808 kg/ cm^2

qa = 40,38 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-5 ’den 4,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x455,711 kg/ cm^2

qa = 45,71 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-6 ’den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x193,644 kg/ cm^2

qa = 19,36 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-6 ’den 7,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x545,242 kg/ cm^2

qa = 54,52 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-7 ’den 4,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x517,914 kg/ cm^2

qa = 51,79 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-7 ’den 8,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x666,079 kg/ cm^2

qa = 66,60 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-8 ’den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x658,329 kg/ cm^2

qa = 65,83 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-8 ’den 9,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x381,986 kg/ cm^2

qa = 38,19 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-9 ’den 2,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x565,535 kg/ cm^2

qa = 56,55 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-9 ’den 6,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x243,610 kg/ cm^2

qa = 24,36 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-10 ’den 1,50 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x324,882 kg/ cm^2

qa = 32,48 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-10 ’den 3,50 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x407,071 kg/ cm^2

qa = 40,70 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-11 ’den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x383,413 kg/ cm^2

qa = 38,34 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-11 ’den 5,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x446,738 kg/ cm^2

qa = 44,67 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-12 ’den 2,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x407,479 kg/ cm^2

qa = 40,74 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-12 ’den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x336,302 kg/ cm^2

qa = 33,63 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-12 ’den 4,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x376,785 kg/ cm^2

qa = 37,67 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-12 ’den 6,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x622,639 kg/ cm^2

qa = 62,26 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-13 ’den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x379,232 kg/ cm^2

qa = 37,92 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-13 ’den 5,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x446,738 kg/ cm^2

qa = 44,67 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-14 ’den 2,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x474,168 kg/ cm^2

  qa = 47,41 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-14 ’den 6,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x329,572 kg/ cm^2

  qa = 32,95 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-15 ’den 3,00 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x423,998 kg/ cm^2

  qa = 42,39 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

- ✓ **<u>SK-15 ’den 4,50 m. seviyesinden alınan Killi Kireçtaşı numunesi için;</u>**

  qa= (J x qu) = 0,1x452,142 kg/ cm^2

  qa = 45,21 kg/ cm^2 olarak hesaplanmıştır.

İnceleme alanında yapılan tüm hesaplamalar zeminin genel karakterini belirlemek amacıyla yapılmış olup parsel bina bazında yapılacak zemin etütlerinde ayrıntılı olarak hesaplanmalıdır.

8.2. SIVILAŞMA ANALİZİ VE DEĞERLENDİRME

Akveren Formasyonuna ait Marn-kireçtaşı birimleri kaya özellikte olduğu için sıvılaşma beklenmemektedir.

Çalışma alanında Alaplı Irmağı kenarına açılmış sondajlarda 3.00 - 5.00 m'de yeraltı suyuna rastlanılmıştır. İnceleme alanında gözlenen alüvyon zeminlerin sıvılaşma riskinin değerlendirilmesinde HS Jeotek programı yardımıyla her sondaj kuyusu için Sıvılaşma Analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda alüvyon birimlerinin 3,00 m – 9,00 m.

arasında kalan İnce Çakıllı Killi Kum biriminde sıvılaşma riski çok düşük olarak hesaplanmıştır.

8.3. SU BASKINI

Alaplı ilçesinde bulunan Alaplı Irmağı yoğun sellere maruz kalmaktadır. Aşırı yağışlarda yüzey sularının araziye akışını engellemek için uygun drenaj sistemlerinin tatbik edilmesi gerekmektedir. Sel ve su baskınlarının yağışlarla doğrudan etkisi vardır. Bu nedenle planlama öncesi DSİ' den görüş alınmalıdır.

8.4. DİĞER DOĞAL AFET TEHLİKELERİ (ÇÖKME-TASMAN-KARSTLAŞMA-TSUNAMİ-TİBBİ JEOLOJİ VB.) VE MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İnceleme alanında yapılan arazi çalışmaları sonucunda çökme, tasman, karstlaşma vb doğal afet tehlikesi olmadığı görülmüştür. Mühendislik problemleri açısından herhangi bir problem bulunmamaktadır.

BÖLÜM 9

İNCELEME ALANININ YERLEŞİME UYGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ

Çalışma alanında; litoloji, eğim, sondaj ve SPT değerleri, laboratuvar, jeofizik, taşıma gücü, sıvılaşma, zemin büyütmesi ve yeraltı suyu durumuna göre yapılan yerleşime uygunluk değerlendirilmesi şu şekildedir;

İnceleme alanının jeolojisini; Akveren formasyonuna ait marn-kireçtaşı kaya birimleri ile alüvyon birimleri oluşturmaktadır.

Akveren Formasyonu;

-Topoğrafik eğim % 0-40 arasında değişmektedir.

-Yer altı suyu bulunmamakta ancak yer yer sızıntı suları görülmektedir.

-Akveren formasyonuna ait kaya birimleri "çok düşük kaya" kalitesi göstermektedir.

- Kesme dalgası hızı değerleri (Vs_{30}) **616 - 1054** m/sn hıza ulaşmaktadır.

-Deprem yönetmeliğine göre **ZC- ZB** zemin sınıfı hâkimdir.

Alüvyonlar;

- Alüvyon birikintileri genellikle akarsu rejiminde, zayıf-orta boylanmış, bloklu gereçten oluşmaktadır.

- Ağırlıklı olarak % 0-10 arasında eğimli düzlük alanları oluşturur.

- Alüvyonlarda yapılan SPT değerleri genellikle 10 - R değerleri elde edilmiştir. SPT-N_{30} değerlerine göre relatif sıkılık değerleri **sıkı-orta sıkı ve çok sıkı** özelliktedir.

- Laboratuvar analiz sonuçlarına göre siSa grubu (siltli kum) ve SaP grubu (kötü derecelenmiş kum)' den oluşmaktadır.

- Kesme dalgası hızı değerleri (Vs_{30}) **210** m/sn ile **263** m/sn aralığında değerler almaktadır.

- Deprem yönetmeliğine göre **ZD** zemin sınıfı hakimdir.

İnceleme alanında Akveren Formasyonun oluşturduğu alanlar**; "Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar" Önlemli Alan-2.1**, Alüvyon kısımlar ise **Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme Oturma Sorunlu AlanlarÖnlemli Alan-5.1** olarak değerlendirilmiştir.

9.1 ÖNLEMLİ ALAN 2.1 (ÖA-2.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE STABİLİTE SORUNLU ALANLAR

Yapılan arazi ve jeofizik çalışmalar sonucu inceleme alanı kaya ortam olarak değerlendirilmiştir. Kaya birim olarak Akveren Formasyonu'na ait Marn-Kireçtaşı birimi belirlenmiştir.

İnceleme alanında yapılaşma aşamasında yapılacak kazılarda eğime bağlı olarak stabilite sorunlarıyla karşılaşılabileceği düşünülmektedir.

Bu alanlarda;

- Eğimli alanlarda üstteki rezidüel zon kısımların kalınlığı ve yayılımı belirlenerek bu birimin kaldırılması ve yapı yükleri homojen olarak, Akveren Formasyonuna ait Marn-kireçtaşlarının sağlam kesimlerine oturtulmalıdır.

- Her türlü kazı ve palyeleme işlemi öncesinde ve sonrasında oluşacak şev açıları ve şev yüksekliği yamacın tamamını kapsayacak şekilde, yapılacak olan bina yüklü stabilite analizleriyle belirlenmelidir.

- Açılan şevler açıkta bırakılmamalı ve tekniğine uygun projelendirilmiş istinat yapıları ile desteklenmelidir.

- Şev üstüne gelecek ilave yükün doğal veya yapay şeve etkisi ile şev kenarına olan mesafesinin etkileri, ilave yükün şev stabilitesini bozmayacak şev kenarına olan güvenli mesafesinin belirlenmesi, şevin Jeoteknik parametrelerinden doğabilecek problemlerin ayrıntılı çalışılarak, Jeoteknik problemin niteliğine göre gerekli önlemlerden bir veya birkaçının alınması gerekir.

- İnceleme alanında yüzey suları ve atık sularının ortamdan uzaklaşmasını sağlayacak drenaj ve yalıtım sistemleri uygulanmalıdır.

- Temel – zemin etütlerinde, yapılacak üst yapının niteliğine göre temel tipi, temel derinliği ve temelin taşıttırılacağı seviyenin mühendislik parametreleri (stabilite analizleri, RQD, çatlak sıklığı vb.) belirlenmelidir.

- "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik", "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine uyulmalıdır.

9.2. ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE ŞİŞME OTURMA SORUNLU ALANLAR

İnceleme alanında alüvyon birimlerde oturma miktarı 2,33 cm. olarak hesaplanmıştır. Sondaj çalışmalarından alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar çalışmalarında NP olmasından dolayı şişme hesaplanamamıştır. Fakat alüvyon birimin değişkenlik göstermesinden dolayı killi birimlerde şişme beklenebilir. Çalışma alanında Alaplı Irmağı kenarına açılmış sondajlarda 3.00 - 5.00 m'de yeraltı suyuna rastlanılmıştır. İnceleme alanında gözlenen alüvyon zeminlerin sıvılaşma riskinin değerlendirilmesinde HS Jeotek programı yardımıyla her sondaj kuyusu için Sıvılaşma Analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda alüvyonun 3,00 m – 9,00 m. arasında kalan İnce Çakıllı Killi Kum biriminde sıvılaşma riski çok düşük olarak hesaplanmıştır.

Bu alanlarda;

- Yağmurlu mevsimlerde oluşan yüzey suları, sızıntı suları, kaynak suları ve yapıların atık suları uygun drenaj yöntemlerle etkisizleşecek kadar uzaklaştırılmalı, temel kazılarında yer altı suyuna rastlanılan kesimlerde temel altı tecrit işlemi yapılması gerekmektedir.

- Temel - zemin etütlerinde temel derinliği, tipi ve genişliği, temel oturacağı seviyelerin mühendislik parametreleri (şişme, oturma vb.) ile sıvılaşma risk analizleri parsel bazında yapılacak sondajlar sonucunda ayrıntılı olarak belirlenmeli ve belirlenecek sorunlara göre önlemler alınmalıdır.

- Yapı temelleri homojen olarak aynı birim üzerine oturtulmalıdır.

- Planlama öncesi taşkın tehlikesi için Alaplı Irmağı ile kollarını oluşturan akar ve kuru dereler için DSİ görüşü alınmalı ve bu görüş doğrultusunda planlamaya gidilmelidir.

- İnşaat aşamasında açığa çıkacak şevler uygun istinat yapılarıyla desteklenmelidir.

- "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik", "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine uyulmalıdır.

BÖLÜM 10

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, Zonguldak İli, Alaplı İlçesi merkezini kapsayan Merkez Mahallesi, Tepeköy Mahallesi, Aşağı Doğancılar Mahallesi, Kılçak Mahallesi ve Yeni Siteler Mahallesini kapsayan 410 hektarlık alanının Jeolojik – Jeoteknik etüdünün yapılarak yerleşime uygunluk durumunun değerlendirilmesidir.

Bu rapor kapsamında inceleme alanının mühendislik jeolojisi özellikleri, eğim durumu, yeraltı suyu durumu, stabilite durumu, deprem, olası doğal tehlike ve riskler dikkate alınarak, gerekli zemin parametrelerini ortaya koyarak yerleşime uygunluk durumunun belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

İnceleme alanı Zonguldak İli, Alaplı İlçesi yerleşim alanını kapsamaktadır. İnceleme alanı ile ilgili İller Bankası tarafından onaylanmış 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı bulunmaktadır. Nazım İmar Planı bulunmamaktadır. İnceleme alanı 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planında "Kentsel Yerleşik Alanlar" içerisinde kalmaktadır. İnceleme alanında mevcut yapılaşma bulunmaktadır.

İnceleme alanı bölgesel olarak Akveren Formasyonu (KTa) ve Alüvyon (Qal) içerisinde kalmaktadır.

Akveren Formasyonu (KTa) : Hâkim renkleri sarı, beyaz, grimsi yeşil, yer yer kırmızıdır. İnce-orta-kalın katmanlıdır. Seyrek olarak masif görünümlüdür. Kumtaşı, kırıntılı kireçtaşı ile başlayan birim, üste doğru killi kireçtaşı-marn çoğunlukla olmak üzere kiltaşı-silttaşı ardalanmalı olarak devam eder. İstif içerisinde yer yer türbidit akıntıları ile oluşan çökeller gözlenir. Birim genel olarak Yemişliçay Formasyonu üzerinde, kırıntılılardan yarı pelajik ve türbidit çökellere geçiş gösterir. Akveren Formasyonu sığ denizden, derin denize kadar değişen ortamlarda çökelmiştir. Birimin yaşı Üst Kampaniyen - Alt Eosen'dir.

İnceleme alanında Akveren Formasyonunda yapılan arazi ve sondaj çalışmaları sonucunda kalınlığı 1,00 – 3,00 m. arasında değişen kalınlıkta nebati toprak, devamında ise killi kireçtaşı birimi bulunmaktadır.

<u>Alüvyon (Qal)</u> : Akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökelleridir. Akarsu yatakları ve ova tabanlarında oldukça geniş alanlar kaplar. Bu birim Kuvaterner yaşlıdır.

İnceleme alanında Alüvyonda yapılan arazi ve sondaj çalışmaları sonucunda kalınlığı 1,00 – 2,00 m. arasında değişen kalınlıkta nebati toprak, devamında ise çakıllı kumlu alüvyon birim bulunmaktadır.

- İnceleme alanında yüzeyleyen jeolojik birimlerin yanal ve düşey değişimlerinin belirlenebilmesi için 33 lokasyonda 10 - 20 m arası derinliğe sahip toplam 415 m. temel araştırma sondajı yapılmıştır. Sondajlar kamyona monteli tam hidrolik sistemli makine ile Karadeniz Mühendislik LTD. ŞTİ. tarafından yapılmıştır.

- İnceleme alanında yapılan sondaj kuyusu çalışmalarından çeşitli derinliklerden karot ve SPT numuneleri seçilerek Arter Mühendislik Makine İnşaat San. Ve Tic. Ltd. Şti. Laboratuvarı'na (*İSTANBUL*) gönderilmiştir. Çalışma alanlarından alınan karotlar üzerinde nokta yükleme deneyi sonuçları **3,33 – 5,52** MPa arasında, kayad tek eksenli sıkışma deneyi sonuçları **18,99 - 65,32** MPa arasında değişmektedir.

- İnceleme alanında açılan sondaj kuyularında kullanılan sondaj sıvısı boşaltıldıktan sonra delikli PVC boru ile teçhiz edilerek sondaj çalışmasını takiben yeraltı su seviyesi ölçülmüştür. Bu çalışmalar neticesinde Akveren Formasyonu içerisinde yapılan sondaj çalışmalarında yeraltı suyuna rastlanmamıştır. Alüvyon birimde yapılan sondajlarda ise yeraltı su seviyesinin 3 – 5 m. arasında olduğu gözlenmiştir.

Çalışma sahasında 30 m. derinlik için ortalama kesme dalga hızı değerleri (Vs_{30}) Akveren formasyonu için 616 m/sn - 1054 m/sn aralığında, Alüvyonlar için 210 m/sn - 263 m/sn aralığında değerler almaktadır.

Kumbasar vd. (2005) kayma dalga hızının Vs ≤ 350 m/sn değerlerinin yerleşime önlemli alanlar için kriter oluşturacağını belirtmişlerdir. Çalışma alanında, alüvyon birimlerde bu sınırın altında değerler elde edilmiştir. Ayrıca sismik temel olarak kabul edilen Vs > 700 değerine çalışma Akveren Formasyonuna ait lokasyonlarda ulaşılmıştır.

Maksimum kayma modülü değerleri incelendiğinde Keçeli (1990)'a göre alüvyonlarda 1,70 – 2,28 m arasındaki ilk tabakalar "Zayıf", 7,67 m.'ye kadar olan ikinci tabakalar "Zayıf ve Orta", üçüncü tabakalar ise " Zayıf ve Orta" zemin özelliğindedir. Akveren formasyonu içerisindeki profillerde ise 0,71 – 2,21 m. olan ilk tabakaları "Orta Sağlam" ve "Sağlam", 2,21 m ve sonrası derinliklerde "Sağlam" ve "Çok Sağlam" zemin özelliğinde olduğu görülmektedir.

Poisson oranına göre çalışma alanındaki birimlerin poisson oranı değerleri Ercan (2001)'e göre değerlendirildiğinde 1,70 – 2,28 m arasındaki ilk tabakalar **"Gevşek, Sıkı-Katı ve Katı",** 7,67 m.'ye kadar olan ikinci tabakalar **"Gevşek ve Sıkı- Katı",** üçüncü tabakalar ise **" Gevşek ve Çok Gevşek"** zemin özelliğindedir. Akveren Formasyonu içerisindeki profillerde ise 0,71 – 2,21 m. olan ilk tabakaları **"Gevşek, Sıkı-Katı ve Katı"ve "Sağlam",** 2,21 m ve sonrası derinliklerde "**Gevşek, Sıkı-Katı ve Katı"** kaya özelliktedir.

Dinamik elastisite modülü değerleri incelendiğinde Keçeli (1990)'a göre alüvyonlarda 1,70 – 2,28 m arasındaki ilk tabakalar **"Zayıf"**, 7,67 m.'ye kadar olan ikinci tabakalar **"Zayıf"**, üçüncü tabakalar ise **"Zayıf ve Orta"** zemin özelliğindedir. Akveren Formasyonu içerisindeki profillerde ise 0,71 – 2,21 m. olan ilk tabakaları **"Orta Sağlam ve Sağlam"**, 2,21 m. ve sonrası derinliklerde "**Sağlam ve Çok Sağlam**" zemin özelliğinde olduğu görülmektedir.

Bulk modülüne göre çalışma alanındaki alüvyonlarda 1,70 – 2,28 m arasındaki ilk tabakalar "Orta", 7,67 m.'ye kadar olan ikinci tabakalar "Orta", üçüncü tabakalar ise " Yüksek" sıkışabilirlik zemin özelliğindedir. Akveren Formasyonu içerisindeki profillerde ise 0,71 – 2,21 m. olan ilk tabakaları "Az", 2,21 m ve sonrası derinliklerde "Orta", "Yüksek" sıkışabilirlik zemin özelliğinde olduğu görülmektedir.

➢ Göreceli zemin büyütme faktörleri Alüvyonlarda **2, 0 – 2,6** aralığında değişmekte olup Ansal vd (2004) ölçütüne göre **“A Düşük tehlike düzeyi” ve "B Orta tehlike düzeyi"** sınıfına girmektedir. Akveren Formasyonuna ait birimlerde ise **1,0 – 1,5** olarak belirlenmiş olup, Ansal vd (2004) ölçütüne göre **“A, Düşük tehlike düzeyi”** sınıfına girmektedir.

➢ İnceleme alanında zemin hakim titreşim periyot değerleri Alüvyonlarda **0.60 - 0.90 sn** aralığında değişmekte, Ansal vd (2004) sınıflamasına göre “**C,** Orta tehlike düzeyi ve **D,** Yüksek tehlike düzeyi” sınıfında değerlendirilmektedir. Akveren formasyonuna ait birimlerde ise **0.20 - 0.30 sn** aralığında değişmekte, Ansal vd (2004) sınıflamasına göre **“A”** Düşük tehlike düzeyi sınıfında görülmektedir.

➢ Alaplı ilçesini etkileyebilecek olan en yakın diri fay Kuzey Anadolu Fayıdır ve bu fay inceleme alanına yaklaşık 54 km. uzaklıktan geçmektedir.

➢ Çalışma alanında Alaplı Irmağı etrafında yükseltiler başlamaktadır. Çalışma alanı 4 farklı % eğim sınıfına ayrılmıştır. En fazla eğime sahip kesimler (> % 40) vadi kenarlarına ait yamaçlarda bulunur. Alaplı Çayı ve kenarları % 0-10, vadi üstü alanlar ise % 10-20 ve % 20-30 arasında eğime sahip düzlük-dalgalı düzlük şeklindedir.

➢ Çalışma alanında; litoloji, eğim, sondaj ve SPT değerleri, laboratuvar, jeofizik, taşıma gücü, sıvılaşma, zemin büyütmesi ve yeraltı suyu durumuna göre yapılan yerleşime uygunluk değerlendirilmesi şu şekildedir; İnceleme alanının jeolojisini; Akveren formasyonuna ait marnlı kireçtaşı ile alüvyon birimleri oluşturmaktadır.

Akveren Formasyonu;

-Topoğrafik eğim % 0-70 arasında değişmektedir.
-Yer altı suyu bulunmamakta ancak yer yer sızıntı suları görülmektedir.
-Akveren formasyonuna ait kaya birimleri “çok düşük kaya” kalitesi göstermektedir.
- Kesme dalgası hızı değerleri (Vs_{30}) **616 - 1054** m/sn hıza ulaşmaktadır.
- TBDY’ye göre **ZC-ZB** zemin sınıfı hâkimdir.

Alüvyonlar;

- Alüvyon birikintileri genellikle akarsu rejiminde, zayıf-orta boylanmış, bloklu gereçten oluşmaktadır.
- Ağırlıklı olarak % 0-10 arasında eğimli düzlük alanları oluşturur.
- Alüvyonlarda yapılan SPT değerleri genellikle 10 - R değerleri elde edilmiştir. SPT-N30 değerlerine göre relatif sıkılık değerleri **sıkı-orta sıkı ve çok sıkı** özelliktedir.
- Laboratuvar analiz sonuçlarına göre TS 1500'e göre siSa grubu (siltli kum) ve SaP grubu (kötü derecelenmiş kum)' den oluşmaktadır.
- Kesme dalgası hızı değerleri (Vs_{30}) **210** m/sn ile **263** m/sn aralığında değerler almaktadır.
- TBDY'ye göre **ZD** zemin sınıfı hakimdir.

İnceleme alanında Akveren Formasyonun oluşturduğu alanlar**; "Önlem Alınabilecek Nitelikte Stabilite Sorunlu Alanlar" Önlemli Alan-2.1**, Alüvyon kısımlar ise **Önlem Alınabilecek Nitelikte Şişme Oturma Sorunlu AlanlarÖnlemli Alan-5.1** olarak değerlendirilmiştir.

10.1 ÖNLEMLİ ALAN 2.1 (ÖA-2.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE STABİLİTE SORUNLU ALANLAR

Yapılan arazi ve jeofizik çalışmalar sonucu inceleme alanı kaya ortam olarak değerlendirilmiştir. Kaya birim olarak Akveren Formasyonu'na ait Marn-Kireçtaşı birimi belirlenmiştir.

Bu alanlarda;

- Eğimli alanlarda üstteki rezidüel zon kısımların kalınlığı ve yayılımı belirlenerek bu birimin kaldırılması ve yapı yükleri homojen olarak, Akveren Formasyonuna ait Marn-kireçtaşlarının sağlam kesimlerine oturtulmalıdır.

- Her türlü kazı ve palyeleme işlemi öncesinde ve sonrasında oluşacak şev açıları ve şev yüksekliği yamacın tamamını kapsayacak şekilde, yapılacak olan bina yüklü stabilite analizleriyle belirlenmelidir.

- Açılan şevler açıkta bırakılmamalı ve tekniğine uygun projelendirilmiş istinat yapıları ile desteklenmelidir.

- Şev üstüne gelecek ilave yükün doğal veya yapay şeve etkisi ile şev kenarına olan mesafesinin etkileri, ilave yükün şev stabilitesini bozmayacak şev kenarına olan güvenli mesafesinin belirlenmesi, şevin Jeoteknik parametrelerinden doğabilecek problemlerin ayrıntılı çalışılarak, Jeoteknik problemin niteliğine göre gerekli önlemlerden bir veya birkaçının alınması gerekir.

- İnceleme alanında yüzey suları ve atık sularının ortamdan uzaklaşmasını sağlayacak drenaj ve yalıtım sistemleri uygulanmalıdır.

- Temel – zemin etütlerinde, yapılacak üst yapının niteliğine göre temel tipi, temel derinliği ve temelin taşıttırılacağı seviyenin mühendislik parametreleri (stabilite analizleri, RQD, çatlak sıklığı vb.) belirlenmelidir.

- "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik", "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine uyulmalıdır.

ÖNLEMLİ ALAN 5.1 (ÖA-5.1) ÖNLEM ALINABİLECEK NİTELİKTE ŞİŞME OTURMA SORUNLU ALANLAR

İnceleme alanında alüvyon birimlerde oturma miktarı 2,33 cm. olarak hesaplanmıştır. Sondaj çalışmalarından alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar çalışmalarında NP olmasından dolayı şişme hesaplanamamıştır. Fakat alüvyon birimin değişkenlik göstermesinden dolayı killi birimlerde şişme beklenebilir. Çalışma alanında Alaplı Irmağı kenarına açılmış sondajlarda 3.00 - 5.00 m'de yeraltı suyuna rastlanılmıştır. İnceleme alanında gözlenen alüvyon zeminlerin sıvılaşma riskinin değerlendirilmesinde HS Jeotek programı yardımıyla her sondaj kuyusu için Sıvılaşma Analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda alüvyonun 3,00 m – 9,00 m. arasında kalan İnce Çakıllı Killi Kum biriminde sıvılaşma riski çok düşük olarak hesaplanmıştır.

Bu alanlarda;

- Yağmurlu mevsimlerde oluşan yüzey suları, sızıntı suları, kaynak suları ve yapıların atık suları uygun drenaj yöntemlerle etkisizleşecek kadar uzaklaştırılmalı, temel kazılarında yer altı suyuna rastlanılan kesimlerde temel altı tecrit işlemi yapılması gerekmektedir.

- Temel - zemin etütlerinde temel derinliği, tipi ve genişliği, temel oturacağı seviyelerin mühendislik parametreleri (şişme, oturma vb.) ile sıvılaşma risk analizleri parsel bazında yapılacak sondajlar sonucunda ayrıntılı olarak belirlenmeli ve belirlenecek sorunlara göre önlemler alınmalıdır.

- Yapı temelleri homojen olarak aynı birim üzerine oturtulmalıdır.

- Planlama öncesi taşkın tehlikesi için Alaplı Irmağı ile kollarını oluşturan akar ve kuru dereler için DSİ görüşü alınmalı ve bu görüş doğrultusunda planlamaya gidilmelidir.

- İnşaat aşamasında açığa çıkacak şevler uygun istinat yapılarıyla desteklenmelidir.

- "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik", "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" hükümlerine uyulmalıdır.

KAYNAKLAR

Afet İşleri Genel Müdürlüğü (1996) Deprem Araştırma Dairesi, Ankara

Aktimur T, Emre Ö, Uysal Ş ve Diğ. (1994) Zonguldak İlinin Tektoniği

Bayındırlık Ve İskân Bakanlığı (1999) Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, 1997 Ve 1998 Değişiklikleri.

Deere, D.U. Ve Miller, R.P. (1966) Tek Eksenli Sıkışma Dayanımına Göre Sınıflama

Erdik, M., Doyuran, V., Akkaş, N., Gülkan, P., (1982) ‘’ A Probabilistic Assessment Of The Seismic Hazard In Turkey’’, Tectonophysics, Vol:117, Pp.295-344,1985.

Erdik, M., Durukal, E., (2004) Strong Ground Motion, In Recent Advances In Earthquake Geotechnical Engineering And Microzonation, A. Ansal (Ed.), Kluwer Academic Publishers, Netherlands

Gencoğlu, S. Ve Diğ. (1990) türkiyenin Deprem Riski Tmmob Jeofizik Mühendisleri Odası Yayını

Kumbasar, V. Ve Kip, F., 1999, Zemin Mekaniği Problemleri, Çağlayan Kitabevi,671 S., İstanbul

MTA (2002) Genel Müdürlüğü; Jeoloji Etütleri Dairesi Zonguldak F26 Paftasına Ait 1/100 000 Jeoloji Haritaları Ve Genel Jeoloji Raporu, 2002 Ankara

Özçep F (2005) “Zeminjeofizik Analiz” , Microsoft® Excel Programı, İ.Ü.Müh. Fak. Jeofizik Müh. Böl., İstanbul

Özçep F (2009) Zeminlerin Geoteknik Ve Jeofizik Analizi (İnşaatların Tasarımı Sürecinde), Nobel Yayın, 609 S. Isbn No: 978-605-395-177-3, Ankara

Şaroğlu Ve Diğ. (1987 Ve 1992) Türkiye Diri Fay Haritası Mta, Ankara

Şekercioğlu E (2002) Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Tmmob Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:28, Ankara

Taban A, Gençoğlu S, (1975) Deprem Ve Parametreleri, Deprem Araştırma Enstitüsü Yayını

Ulusay R (2001) Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, Tmmob Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:38,4.Baskı Ankara

Ünsal N (2001) İnşaat Mühendisleri İçin Jeoloji, Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi.

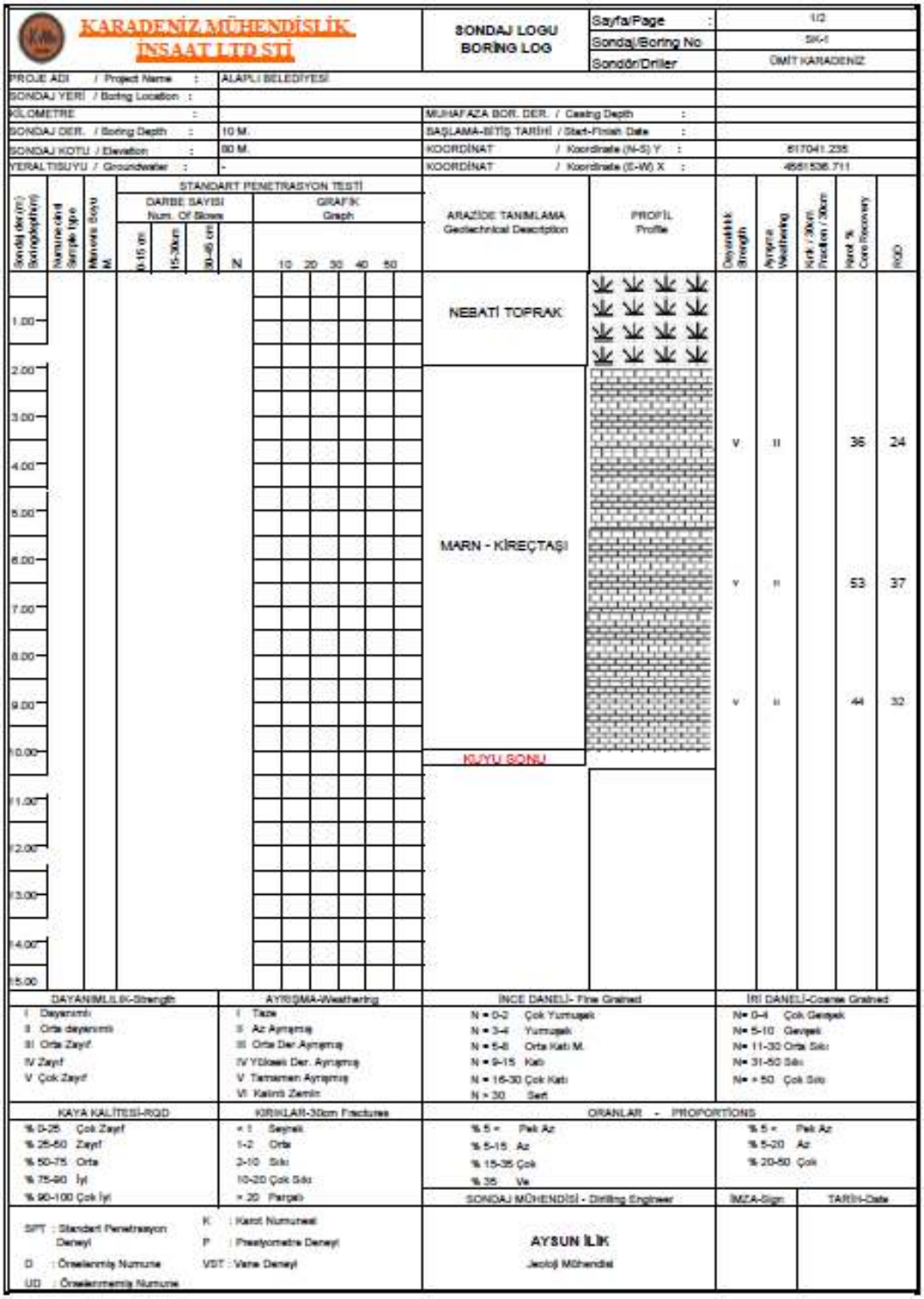
Yamanel (1987) Genelleştirilmiş Jeomorfoloji Ve Genel Eğim Haritaları

Yergök Ve Diğerleri (1987) Batı Karadeniz Bölgesinin Jeolojisi, Mta

Zonguldak Dmi Yıllık Yağış Dağılımı Grafiği 1931-2007

EK AÇIKLAMALAR

EK A: Sondaj Logları



KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-1
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ
SONDAJ YERİ / Boring Location :	
KİLOMETRE :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.
SONDAJ KOTU / Elevation :	80 M.
YERALTISUYU / Groundwater :	-

MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	517041.235
KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4551536.711

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj der.(m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu M.	Darbe Sayısı Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	Grafik Graph 10 20 30 40 50	Arazide Tanımlama Geotechnical Description	Profil Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00										V	II		36	24
4.00														
5.00														
6.00										V	II		53	37
7.00														
8.00														
9.00										V	II		44	32
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneli
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORİNG LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-2
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	55 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	616472.041
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4652026.192

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği Boringdepth	Numune cinsi Sample type	Muayene boyu M.	Darbe sayısı Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	Grafik Graph 10 20 30 40 50	Arazide Tanımlama Geotechnical Description	Profil Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00										V	II		37	20
4.00														
5.00														
6.00										V	II		34	26
7.00														
8.00														
9.00										V	II		42	20
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLARI - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-3
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	35 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	616783.643
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561586.000

Sondaj derinliği (Boringdepth)	Numune cinsi Sample type	Muayene Sonu M.	STANDART PENETRASYON TESTİ – DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00														
3.00								MARN - KİREÇTAŞI						
4.00														
5.00										V	II		38	13
6.00														
7.00														
8.00										V	II		35	18
9.00														
10.00										V	II		34	0
								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N = 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ	SONDAJ LOGU BORİNG LOG	Sayfa/Page :	1/2
		Sondaj/Boring No	SK-4
		Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	50 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	6187721.690
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4551596.648

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Muayene Boyu M.	STANDART PENETRASYON TESTİ — DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Nüvel % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00										V	II		38	20
3.00														
4.00														
5.00								MARN - KİREÇTAŞI						
6.00										V	II		30	22
7.00														
8.00														
9.00										V	II		15	11
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneleri
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORİNG LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-5
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	55 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	51671-4.957
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4551 678.510

Sondaj derinliği Boringdepth (m)	Numune cinsi Sample type	Muneva boyu M	STANDART PENETRASYON TESTİ – DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00										V	II		26	0
4.00														
5.00														
6.00										V	II		68	5
7.00														
8.00														
9.00										V	II		51	9
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N + 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLARI - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	+ 1 Seyrek	% 5 + Pek Az	% 5 + Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	+ 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-6
Sondör/Driller	ÖMÜT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	30 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	616735.651
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561423.547

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Sayısı N.	STANDART PENETRASYON TESTİ – DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00														
3.00										V	II		28	9
4.00														
5.00								MARN - KİREÇTAŞI						
6.00										V	II		41	20
7.00														
8.00														
9.00										V	II		48	22
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-7
Sondör/Driller	ÖMÜT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	60 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	516943.166
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4551490.841

Sondaj derinliği (Boring depth)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu N	STANDART PENETRASYON TESTİ – DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00														
4.00										V	II		28	5
5.00														
6.00														
7.00										V	II		43	25
8.00														
9.00										V	II		49	8
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N = 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneki
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-8
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	90 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	5175133.793
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561529.266

Sondaj derinliği (Boring depth)	Numune derinliği Sample type	Numune Sayısı	STANDART PENETRASYON TESTİ – DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00														
3.00								MARN - KİREÇTAŞI						
4.00														
5.00										V	II		25	0
6.00														
7.00														
8.00										V	II		53	17
9.00														
10.00										V	II		30	0
								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-9
Sondör/Driller	ÖMÜT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	70 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	615874.919
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4550667.601

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Sayısı N.	STANDART PENETRASYON TESTİ — DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00								MARN - KİREÇTAŞI		V	II		45	15
3.00														
4.00														
5.00														
6.00										V	II		51	44
7.00														
8.00														
9.00										V	II		54	44
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der. Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-10
Sondör/Driller	ÖMÜT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	45 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617381.163
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4581011.517

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boringdepth(m))	Numune cinsi Sample type	Numune Sayısı N.	Darbe Sayısı Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	Grafik Graph 10 20 30 40 50	Arazide Tanımlama Geotechnical Description	Profil Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00										V	II		20	5
4.00														
5.00														
6.00										V	II		38	0
7.00														
8.00														
9.00										V	II		27	11
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N + 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	+ 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-11
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	70 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617897.346
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4661347.254

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Sayısı N.	STANDART PENETRASYON TESTİ – DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00														
3.00								MARN - KİREÇTAŞI						
4.00										V	II		29	0
5.00														
6.00														
7.00														
8.00										V	II		60	36
9.00														
10.00										V	II		90	51
								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	+ 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-12
Sondör/Driller	ÖMÜT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BORU DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	15 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	516277.673
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4562135.257

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj der.(m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Muneme Sıcaklığı M.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00														
4.00										V	II		28	0
5.00														
6.00														
7.00										V	II		30	0
8.00														
9.00										V	II		30	0
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORİNG LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-13
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	25 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	518349.577
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4550949.357

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boring depth)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu N	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00														
3.00										V	II		28	5
4.00														
5.00								MARN - KİREÇTAŞI						
6.00										V	II		38	20
7.00														
8.00														
9.00										V	II		50	17
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N = 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneki
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.Şti

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-14
Sondör/Driller	ÖMÜT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BORU DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	60 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	515927.063
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561050.503

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Sıyı M.	STANDART PENETRASYON TESTİ — DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00										V	II		30	0
4.00														
5.00														
6.00										V	II		40	5
7.00														
8.00														
9.00										V	II		42	12
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der. Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-15
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KILOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	60 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	516417.304
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4560656.021

Sondaj derinliği (Boring depth)	Numune cinsi Sample type	Numune Sayısı No.	STANDART PENETRASYON TESTİ DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Krk. / 30cm Fracture / 30cm	Kırıl. % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00														
3.00								MARN - KİREÇTAŞI						
4.00										V	II		29	9
5.00														
6.00										V	II		41	18
7.00														
8.00														
9.00										V	II		48	21
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N + 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	+ 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Kesit Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-16
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	5 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	516815.157
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561017.428

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boringdepth)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu M.	Darbe Sayısı Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		5	6	10	16
3.00	SPT		6	7	10	17
4.00						
5.00	SPT		6	8	11	19
6.00	SPT		7	8	12	20
7.00						
8.00	SPT		11	11	14	25
9.00	SPT		R			R
10.00						
11.00	SPT		15	18	R	R
12.00	SPT		18	R		R
13.00						
14.00	SPT		R			R
15.00						

GRAFİK / Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA / Geotechnical Description

BİTKİSEL TOPRAK

İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM

ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM

PROFİL / Profile

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Kırık / 30cm Fracture / 30cm | Karot % Core Recovery | RQD

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer | İMZA-Sign | TARİH-Date

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numunesi
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

AYSUN İLİK
Jeoloji Mühendisi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-17
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KILOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	5 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	516530.972
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561082.181

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boringdepthm)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu M.	Darbe Sayısı Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		6	8	9	17
3.00	SPT		6	8	11	19
4.00						
5.00	SPT		7	9	12	21
6.00	SPT		7	9	12	21
7.00						
8.00	SPT		10	12	13	25
9.00	SPT		11	13	13	26
10.00						
11.00	SPT		R			R
12.00	SPT		23	R		R
13.00						
14.00	SPT		R			R
15.00						

Grafik / Graph: 10 20 30 40 50

Arazide Tanımlama Geotechnical Description	Profil Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
BİTKİSEL TOPRAK						
YASS İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM						
ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM						

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numunesi
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORİNG LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-16
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	5 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617466.410
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4560322.440

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boringdepth)	Numune cinsi Sample type	Mineralojik Bileşim M.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		4	6	7	13
3.00	SPT		6	7	8	15
4.00						
5.00	SPT		7	7	9	16
6.00	SPT		9	12	12	24
7.00						
8.00	SPT		13	14	14	28
9.00	SPT		21	24	R	R
10.00						
11.00	SPT		27	R		R
12.00	SPT		R			R
13.00						
14.00	SPT		29	R		R
15.00						

GRAFİK Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fraction / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
BİTKİSEL TOPRAK						
TASS						
İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM						
ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM						

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLARI - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORİNG LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-19
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	5 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617172.063
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4650446.664

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği Boringdepth	Numune cinsi Sample type	Müneva Boyu M.	Darbe Sayısı Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		7	7	8	15
3.00	SPT		8	8	9	17
4.00						
5.00	SPT		8	9	11	20
6.00	SPT		9	10	10	20
7.00						
8.00	SPT		12	12	14	26
9.00	SPT		14	15	15	30
10.00						
11.00	SPT		R			R
12.00	SPT		27	31	R	R
13.00						
14.00	SPT		29	R		R
15.00						

Graph: 10 20 30 40 50

Arazide Tanımlama Geotechnical Description	Profil Profile
BİTKİSEL TOPRAK	
İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM	
ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM	

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Kırık / 30cm Fracture / 30cm | Nüve % Core Recovery | RQD

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der. Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= + 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N = 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 = Pek Az	% 5 = Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numunesi
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-20
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	5 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617047.750
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4550750.551

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu M.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		7	7	8	15
3.00	SPT		7	9	10	19
4.00						
5.00	SPT		8	9	11	20
6.00	SPT		9	9	11	20
7.00						
8.00	SPT		13	14	14	28
9.00	SPT		13	15	17	32
10.00						
11.00	SPT		R			R
12.00	SPT		24	R		R
13.00						
14.00	SPT		25	25		R
15.00						

GRAFİK Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description

PROFİL Profile

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Kırık / 30cm Fracture / 30cm | İzrot % Core Recovery | RQD

BİTKİSEL TOPRAK

İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM

ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	3-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer | İMZA-Sign | TARİH-Date

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Kanal Numuneleri
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

AYSUN İLİK
Jeoloji Mühendisi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-21
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	5 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	616483.938
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4551512.660

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Muayene Boyu M.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		6	8	9	17
3.00	SPT		7	9	10	19
4.00						
5.00	SPT		9	11	13	24
6.00	SPT		12	17	18	35
7.00						
8.00	SPT		16	19	19	38
9.00	SPT		R			R
10.00						
11.00	SPT		20	22	R	R
12.00	SPT		21	R		R
13.00						
14.00	SPT		R			R
15.00						

GRAFİK Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description / PROFİL Profile

BİTKİSEL TOPRAK

İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM

ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Kırık / 30cm Fracture / 30cm | İçerik % Core Recovery | RQD

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneleri
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-22
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :		KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	516733.082
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4550658.030

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boring depth)	Numune cinsi Sample type	Numune boyu M.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		6	7	7	14
3.00	SPT		7	7	9	16
4.00						
5.00	SPT		8	9	10	19
6.00	SPT		8	9	10	19
7.00						
8.00	SPT		8	9	13	22
9.00	SPT		14	15	16	31
10.00						
11.00	SPT		16	17	17	34
12.00	SPT		R			R
13.00						
14.00	SPT		29	R		R
15.00						

GRAFİK Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description

BİTKİSEL TOPRAK

YAKLAŞ

İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM

ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM

PROFİL Profile

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Krk. / 30cm Fracture / 30cm | Kırıl. % Core Recovery | RQD

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der. Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-23
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :		KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	616363.405
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4561692.414

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boringdepth)	Numune alınışı Sample type	Numune Sayısı N.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		4	5	5	10
3.00	SPT		6	6	7	13
4.00						
5.00	SPT		7	7	8	15
6.00	SPT		7	7	8	15
7.00						
8.00	SPT		11	13	13	26
9.00	SPT		16	17	18	35
10.00						
11.00	SPT		R			R
12.00	SPT		27	R		R
13.00						
14.00	SPT		R			R
15.00						

GRAFİK Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description

BİTKİSEL TOPRAK

YAŞ

İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM

ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM

PROFİL Profile

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Krik / 30cm Fracture / 30cm | Rand % Core Recovery | RQD

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der. Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneal
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.STİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-24
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	15 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :		KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617230.36
YERALTISUYU / Groundwater :	4 M.	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4560721.317

STANDART PENETRASYON TESTİ

Sondaj derinliği (Boringdepth(m))	Numune türü Sample type	Numune boyu M.	DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N
1.00						
2.00	SPT		6	6	8	14
3.00	SPT		7	7	8	15
4.00						
5.00	SPT		7	8	9	17
6.00	SPT		9	12	14	26
7.00						
8.00	SPT		10	13	14	27
9.00	SPT		18	19	R	R
10.00						
11.00	SPT		R			R
12.00	SPT		25	25	R	R
13.00						
14.00	SPT		R			R
15.00						

GRAFİK Graph: 10 20 30 40 50

ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description

BİTKİSEL TOPRAK

TAAB

İNCE ÇAKILLI KİLLİ KUM

ORTA, İRİ ÇAKILLI KİLLİ KUM

PROFİL Profile

Dayanıklılık Strength | Ayrışma Weathering | Kırık / 30cm Fracture / 30cm | Karot % Core Recovery | RQD

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 < Pek Az	% 5 < Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ	SONDAJ LOGU BORING LOG	Sayfa/Page :	1/2
		Sondaj/Boring No	SK-25
		Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	25 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	617372.593
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4560607.573

Sondaj derinliği (Boringdepth)	Numune alınan Sample type	Numune Sayısı N.	STANDART PENETRASYON TESTİ: DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Krik / 30cm Fracture / 30cm	Randı % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00								MARN - KİREÇTAŞI						
3.00										V	II		36.3	4.13
4.00														
5.00														
6.00										V	II		37.3	0
7.00														
8.00														
9.00										V	II		47.2	0
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der. Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneli
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-26
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KİLOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	120 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	517872.205
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4550913.803

Sondaj derinliği (m) Boringdepth(m)	Numune cinsi Sample type	Numune Boyu N	STANDART PENETRASYON TESTİ — DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanımlılık Strength	Ayrışma Weathering	Kırık / 30cm Fracture / 30cm	Karot % Core Recovery	RQD
1.00								NEBATİ TOPRAK						
2.00														
3.00														
4.00										V	II		24	0
5.00														
6.00														
7.00								MARN - KİREÇTAŞI		V	II		35	0
8.00														
9.00										V	II		40	0
10.00								KUYU SONU						
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLARI-30cm Fractures	ORANLARI - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Karot Numuneai
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

KARADENİZ MÜHENDİSLİK İNŞAAT LTD.ŞTİ

SONDAJ LOGU
BORING LOG

Sayfa/Page :	1/2
Sondaj/Boring No	SK-27
Sondör/Driller	ÖMİT KARADENİZ

PROJE ADI / Project Name :	ALAPLI BELEDİYESİ		
SONDAJ YERİ / Boring Location :			
KILOMETRE :		MUHAFAZA BOR. DER. / Casing Depth :	
SONDAJ DER. / Boring Depth :	10 M.	BAŞLAMA-BİTİŞ TARİHİ / Start-Finish Date :	
SONDAJ KOTU / Elevation :	100 M.	KOORDİNAT / Koordinate (N-S) Y :	518139.549
YERALTISUYU / Groundwater :	-	KOORDİNAT / Koordinate (E-W) X :	4580643.154

Sondaj derinliği (Boringdepth)	Numune cinsi Sample type	Numune Sayısı No.	STANDART PENETRASYON TESTİ: DARBE SAYISI Num. Of Blows 0-15 cm	15-30cm	30-45 cm	N	GRAFİK Graph 10 20 30 40 50	ARAZİDE TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Dayanıklılık Strength	Ayrışma Weathering	Krk. / 30cm Fracture / 30cm	Kırıntı % Core Recovery	RQD
								NEBATİ TOPRAK						
1.00														
2.00														
3.00										V	II		28	5
4.00														
5.00								KİREÇTAŞI						
6.00										V	II		38	20
7.00														
8.00														
9.00											II		50	16
10.00								KUYU SONU		V				
11.00														
12.00														
13.00														
14.00														
15.00														

DAYANIMLILIK-Strength	AYRIŞMA-Weathering	İNCE DANELİ- Fine Grained	İRİ DANELİ-Coarse Grained
I Dayanımlı	I Taze	N = 0-2 Çok Yumuşak	N= 0-4 Çok Gevşek
II Orta dayanımlı	II Az Ayrışmış	N = 3-4 Yumuşak	N= 5-10 Gevşek
III Orta Zayıf	III Orta Der.Ayrışmış	N = 5-8 Orta Katı M.	N= 11-30 Orta Sıkı
IV Zayıf	IV Yüksek Der. Ayrışmış	N = 9-15 Katı	N= 31-50 Sıkı
V Çok Zayıf	V Tamamen Ayrışmış	N = 16-30 Çok Katı	N= > 50 Çok Sıkı
	VI Kalıntı Zemin	N > 30 Sert	

KAYA KALİTESİ-RQD	KIRIKLAR-30cm Fractures	ORANLAR - PROPORTIONS	
% 0-25 Çok Zayıf	< 1 Seyrek	% 5 > Pek Az	% 5 > Pek Az
% 25-50 Zayıf	1-2 Orta	% 5-15 Az	% 5-20 Az
% 50-75 Orta	2-10 Sıkı	% 15-35 Çok	% 20-50 Çok
% 75-90 İyi	10-20 Çok Sıkı	% 35 Ve	
% 90-100 Çok İyi	> 20 Parçalı		

SONDAJ MÜHENDİSİ - Drilling Engineer	İMZA-Sign	TARİH-Date
AYSUN İLİK Jeoloji Mühendisi		

SPT : Standart Penetrasyon Deneyi
D : Örselenmiş Numune
UD : Örselenmemiş Numune
K : Kesme Numuneal
P : Presiyometre Deneyi
VST : Vane Deneyi

EK B: Proje Toplu Sonuçları

T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

ARTER MÜHENDİSLİK

PROJE TOPLU SONUÇLARI / GLOBAL RESULTS OF PROJECT

Müşteri Adı / Customer's Name

Rapor No / Report no

Bakanlık Rapor No / Ministerial Report no

Num.Alındığı Yer / Project/Location: ALAPLI BELEDİYESİ

Rapor Tarihi / Date of Report

	Sondaj No / Boring No	Numune No / Sample No	Derinlik (m) / Depth	Çakıl / Gravel (%)	Kum / Sand (%)	Silt / Silt (%)	Kil / Clay (%)	Atterberg Limitleri / Atterberg Limits: LL (%)	PL (%)	PI (%)	W_n (%)	γ_n (g/cm³)	γ_d (g/cm³)	SINIFLAMA / Classification: Dayanıklılıktan / Durability	Kıvrımlılıktan / Compactability	Zeminde Üç Eks.Sıkışma / Triaxial Comp.: c (kPa)	Φ (°)	Zeminde Tek Eks.Sıkışma / Unconfin. Stren.: q_u (kPa)	c (kPa)	Zeminde Direkt Kesme / Direct Shear: c (kPa)	Φ (°)	Kayada Tek Eks.Sıkışma / Unconfin. Stren. for Rock: F (kN)	q_u (MPa)	Kayada Üç Eks.Sıkışma / Triaxial Comp. for Rock: c (MPa)	Φ (°)	Şişme Basıncı / Swell Pressure (kg/cm²)	Şişme Yüzdesi / Swelling Ratio (%)	I_{50} (Ort.) (MPa)
1	SK-1	karot	2,00									2,509										58,70	27,64					
2	SK-1	karot	4,00																									5,52
3	SK-2	karot	3,00																									5,41
4	SK-2	karot	5,00									2,533										65,23	30,71					
5	SK-3	karot	3,00																									3,45
6	SK-3	karot	6,00																			72,98	34,36					
7	SK-4	karot	2,00									2,546										92,75	43,67					
8	SK-4	karot	5,00									2,544										40,78	19,20					
9	SK-5	karot	1,50									2,578										84,09	39,60					
10	SK-5	karot	4,00									2,602										94,91	44,69					
11	SK-6	karot	3,00									2,553										40,32	18,99					
12	SK-6	karot	7,00									2,592										113,55	53,47					
13	SK-7	karot	4,00									2,577										107,87	50,79					
14	SK-7	karot	8,00									2,541										138,72	65,32					
15	SK-8	karot	3,00									2,609																5,38
16	SK-8	karot	9,00																			79,55	37,46					
17	SK-9	karot	2,00									2,599										117,77	55,46					
18	SK-9	karot	6,00									2,540										50,75	23,89					
19	SK-10	karot	1,50									2,528										67,65	31,86					
20	SK-10	karot	3,50									2,554										84,79	39,92					
												2,617																

Li-Likit Limit / Liquid Limit — Pl-Plastik Limit / Plastic Limit — Gs-Özgül Ağırlık / Specific Gravity — Wo-Su Muhtevası / Moisture Content — γd-Kuru Birim Hacim Ağırlık / Dry Unit Weight — γk-Kuru Birim Hacim Ağırlık / Dry Unit Weight — Φ-Kesme Açısı / Shear Angle

Pl-Plastisite Indisi / Plasticity Index — Wo opt.-Optimum Su Muhtevası / Optimum Moisture Content

Deneyleri Yapan / Tested By — Onaylayan / Approved By

www.arternmuhendislik.com • Tel-Fax: 0 212 590 84 50 - 35

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI
Belge No: 0187

ARTER MÜHENDİSLİK

PROJE TOPLU SONUÇLARI / GLOBAL RESULTS OF PROJECT

Müşteri Adı / Customer's Name

Nun.Alındığı Yer / Project/Location: ALAPLI BELEDİYESİ

Rapor No : / Report no

Bakanlık Rapor No : / Ministerial Report no

Rapor Tarihi / Date of Report

	Sondaj No / Boring No	Numune No / Sample No	Derinlik (m) / Depth	ÇAKIL / Gravel (%)	KUM / Sand (%)	SİLT / Silt (%)	KİL / Clay (%)	Atterberg limitleri / Atterberg Limits LL (%)	PL (%)	PI (%)	W_n (%)	γ_n gr/cm³	γ_k gr/cm³	SINIFLAMA / Classification	Konsolidasyon / Consolidation	Zeminde Üç Eks.Sıkışma / Triaxial Comp. c (kPa)	Φ (°)	ZemindeTek Eks.Sıkışma / Unconfin. Stren. q_u (kPa)	c (kPa)	Zeminde Direkt Kesme / Direct Shears c (kpa)	Φ (°)	Kayada Tek Eks.Sıkışma / Unconfin. Stren. for Rock F (kN)	q_u (MPa)	Kayada Üç Eks.Sıkışma / Triaxial Comp. for Rock c (MPa)	Φ (°)	Şişme Basıncı / Swell Pressure (kg/cm²)	Şişme Yüzdesi / Swelling Ratio (%)	I_{s50} (Ort.) (MPa)
1	SK-28	karot	3,00									2,504										61,77	25,08					
2	SK-28	karot	4,00									2,522										65,56	26,62					
3	SK-28	karot	6,00									2,595										74,09	30,08					
4	SK-29	karot	7,00									2,547										70,17	28,49					
5																												
6																												
7																												
8																												
9																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												
20																												

LL=Likit Limit (Liquid Limit) PL=Plastik Limit (Plastic Limit) PI=Plastisite İndisi (Plasticity Index) Gs=Özgül Ağırlık (Specific Gravity) Wn=Su Muhtevası (Water Content) γn =Doğal Birim Hacim Ağırlık (Natural Unit Weight) γk=Kuru Birim Hacim Ağırlık (Dry Unit Weight) Φ=İçsel Sürtünme Açısı (Internal angle of friction) c= Kohezyon (Cohesion) qu=Serbest Basınç Dayanımı (Unconfined compressive Strength)

γkmax.=Maks.Kuru Birim Hacim Ağırlık. Wn opt. =Optimum Su Muhtevası (Wn opt. = Optimum Water Content)

Deneylerimiz TS 1900-1/1, ASTM, ISRM ve RILEM standartlarına göre yapılmaktadır. (Our tests are being done according to the TS 1900-1/1, ASTM, ISRM and RILEM standards)

T.C.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 20.02.2009 tarih ve 187 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır. (T.C.Department of State has used by 20.02.2009 and 187 number of Laboratory permission notes)

Deneyi Yapan / Tested By

Onaylayan / Approved By

T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK
BAKANLIĞI
Belge No: 0187

ARTER MÜHENDİSLİK

PROJE TOPLU SONUÇLARI / GLOBAL RESULTS OF PROJECT

Müşteri Adı
Customer's Name

Rapor No :
Report no

Bakanlık Rapor No :
Ministerial Report no

Num.Alındığı Yer
Project/Location

ALAPLI BELEDİYESİ

Rapor Tarihi
Date of Report

	Sondaj No Boring No	Numune No Sample No	Derinlik (m) Depth	ÇAKIL / Gravel (%)	KUM / Sand (%)	SİLT / Silt (%)	KİL / Clay (%)	Atterberg limitleri Atterberg Limits LL (%)	PL (%)	PI (%)	W_n (%)	γ_n gr/cm³	γ_k gr/cm³	SINIFLAMA Classification	Konsolidasyon Consolidations	Zeminde Üç Eks.Sıkışma Triaxial Comp. c (kPa)	Φ (°)	ZemindeTek Eks.Sıkışma Unconfin. Stren. q_u (kPa)	ε (kPa)	Zeminde Direkt Kesme Direct Shears c (kpa)	Φ (°)	Kayada Tek Eks.Sıkışma Unconfin Stren for Rock F (kN)	q_u (MPa)	Kayada Üç Eks.Sıkışma Triaxial Comp. for Rock c (MPa)	Φ (°)	Şişme Basıncı Swell Pressure (kg/cm²)	Şişme Yüzdesi Swelling Ratio (%)	I_{50} (Ort.) (MPa)
1	SK-11	karot	3,00									2,561										79,84	37,60					
2	SK-11	karot	5,00									2,567										91,04	43,81					
3	SK-12	karot	2,00																									3,33
4	SK-12	karot	3,00									2,617										70,03	32,98					
5	SK-12	karot	4,00									2,565										78,46	36,95					
6	SK-12	karot	6,00									2,592										129,68	61,06					
7	SK-13	karot	3,00									2,578										78,99	37,19					
8	SK-13	karot	5,00									2,573										91,04	43,81					
9	SK-14	karot	2,00									2,594										98,74	46,50					
10	SK-14	karot	6,00									2,576										68,65	32,32					
11	SK-15	karot	3,00									2,554										88,30	41,58					
12	SK-15	karot	4,50									2,612										94,16	44,34					
13	SK-16	SPT	3,00	0,00	93,03	6,97		NP	NP	NP	7,6	1,801	1,686	SM						2,61	23,02							
14	SK-16	SPT	4,50	0,00	98,93	1,07		NP	NP	NP	6,4	1,860	1,741	SP						5,55	21,07							
15	SK-17	SPT	1,50	0,00	96,74	3,26		NP	NP	NP	8,5	1,816	1,673	SP						3,23	24,04							
16	SK-17	SPT	4,50	0,00	90,19	9,81		NP	NP	NP	4,8	1,842	1,769	SM						6,65	24,80							
17	SK-18	SPT	3,00	0,00	95,96	4,04		NP	NP	NP	9,3	1,837	1,676	SP						3,78	20,17							
18	SK-18	SPT	6,00	0,00	97,23	2,77		NP	NP	NP	7,0	1,869	1,751	SP						6,15	18,99							
19	SK-19	SPT	1,50	0,00	98,81	1,19		NP	NP	NP	8,0	1,829	1,689	SP						3,33	22,27							
20	SK-19	SPT	4,50	0,00	95,04	4,96		NP	NP	NP	10,7	1,853	1,683	SP						2,41	24,29							

LL=Likit Limit | PL=Plastik Limit | PI=Plastisite İndisi | Gs=Özgül Ağırlık | Wn=Su Muhtevası | γn =Doğal Birim Hacim Ağırlık | γk=Kuru Birim Hacim Ağırlık | Φ=İçsel Sürtünme Açısı | c= Kohezyon | qu=Serbest Basınç Dayanımı

γkmax.=Maks.Kuru Brm.Hcm.Ağrlk. | Wn opt. =Optimum Su Muhtevası

Deneylerimiz TS 1900-1/2, ASTM, DIN8 ve RILEM standartlarına göre yapılmaktadır.
Our tests are being done according to the TS 1900-1/2, ASTM, DIN8 and RILEM standards.

T.C.Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yapısal 20.02.2009 tarih ve 187 numaralı Laboratuvar İzin Belgesi kapsamında kullanılmaktadır.
T.C.Department of State ngs used by 20.02.2009 and laboratory licence number 187.

Deneyi Yapan / Tested By

Onaylayan / Approved

DENETÇİ MÜHENDİS

ÖZGEÇMİŞ

Aysun ilik İlk orta ve lise öğretimini Ereğli'de tamamladı. 2011 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümünü kazandı. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümünden Haziran 2016' da mezun oldu. 2017 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı.