



T.C.

TOROS ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜNÜN TEMELLERİNİN
GEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mehmet Şahit EZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2022



T.C.

TOROS ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜNÜN TEMELLERİNİN
GEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mehmet Şahit EZER

DANIŞMAN

Prof. Dr. Mehmet ÇAKIROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMMUZ 2022

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL ve ONAY SAYFASI

Mehmet Şahit EZER tarafından hazırlanan **“15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Temellerinin Geoteknik Açısından Değerlendirilmesi”** başlıklı bu çalışma 20/07/2022 tarihinde yapılan savunma sınavı sonunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı

☐

Kabul

☐

Ret

.....

Jüri Üyesi

☐

Kabul

☐

Ret

.....

Danışman

Prof. Dr. Mehmet ÇAKIROĞLU

☐

Kabul

☐

Ret

.....

Savunma Sınav Jürisi Tarafından Tezin İmzalı Nüshasının Teslim Tarihi:....../.../2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof.Dr. Köksal HAZIR

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Toros Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışma da;

- Sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

20/07/2022

Mehmet Şehit EZER

İmza

15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜNÜN TEMELLERİNİN GEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmada, Adana-Seyhan Baraj Göletinin mansap (uç) kısmında inşa edilen 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün (Eski adı Devlet Bahçeli Köprüsü) su içinde olmayan köprü ayağı temellerinin taşıma kapasitesi hesaplanarak bulunmuş ve ayak temelleri ile ilgili geoteknik açıdan gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Su içinde bulunmayan köprü temelleri için 7 adet farklı derinlikte sondaj yapılmış ve genellikle zemin yüzeyinden itibaren 20 ila 30 m. derinlikte konglomera türü zemine rastlanılmıştır. Rastlanan konglomeranın, gri/krem/bej rengine, orta/çok ayrılmış, farklı dayanımlara sahip, genellikle ince-orta kum matriks içerisinde %40-%75 oranında, maksimum 10 cm çapta ve volkanik bir tür çakıldan oluştuğu gözlemlenmiştir. Çalışmada temel zemininin taşıma mukavemeti ve temel oturma oranının hesaplamalarının yapılması, sayısal sonuçların elde edilmesi için deneyler yapılmış ve gerekli kısımlardan sondajlar vasıtasıyla alınan zemin ve kayalardan alınan numuneleri kullanılmıştır. SK- 6, SK- 7, SK- 8 ve SK- 9 nolu zemin sondaj kuyularının yüzeye yakın kısımlarının için SPT testi yapılmış ve örselenmiş türde numune olarak değerlendirilmiştir. Alınan numunelerin, su içerik oranları, elek deneyleri ve kıvam limiti tayini deneyleriyle sınıflandırmalar ve tanımlamalar yapılmıştır. Presiyometre deneyleri taşıma gücünün tayini için kullanılmıştır. Zemin taşıma gücü, presiyometre testi sonuçları, zemin taşıma gücü faktörü ile öngörülen güvenlik katsayılarının kullanımı ile hesaplanmıştır. Elde edilen veri ve bulgular değerlendirilerek çalışma sonlandırılmış ve gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Köprü Temelleri, Konglomera, Sondaj Logları, Standart Penetrasyon Deneyi, Presiyometre, Temel Gerilme Değerleri.

GEOTECHNICAL EVALUATION OF THE FOUNDATIONS OF THE 15 TEMMMUZ ŞEHİTLER BRIDGE

ABSTRACT

In this study, the bearing capacity of the foot foundations of the 15 15 Temmuz Şehitler Bridge (Formerly the Devlet Bahçeli Bridge) built at the downstream (end) part of the Adana-Seyhan Dam Pond was found by calculating the bearing capacity of the foundations and the necessary geotechnical evaluations were made regarding the foundations. For bridge foundations not submerged in water, 7 different depths were drilled and generally 20 to 30 m from the ground surface. Conglomerate type ground was encountered at depth. It has been observed that the conglomerate encountered is gray/cream/beige, medium/highly weathered, having different strengths, generally 40-75% in a fine-medium sand matrix, with a maximum diameter of 10 cm, and consists of a volcanic type of pebble. In the study, experiments were carried out in order to calculate the bearing strength and foundation settlement ratio of the foundation soil, and to obtain numerical results, and samples taken from the soil and rocks taken from the necessary parts by drillings were used. SPT test was performed for the near-surface parts of soil boreholes SK-6, SK-7, SK-8 and SK-9 and evaluated as a disturbed type sample. Classifications and definitions were made with the water content ratios, sieve tests and consistency limit determination tests of the samples taken. Pressuremeter tests were used to determine the bearing capacity. Soil bearing capacity was calculated by using pressuremeter test results, soil bearing capacity factor and predicted safety coefficients. The study was concluded by evaluating the data and findings obtained and necessary evaluations were made.

Key Words: Keywords: Bridge Foundations, Conglomerate, Drilling Logs, Standard Penetration Test, Pressuremeter, Basic Stress Values.

TEŞEKKÜR

Tezli yüksek lisans eğitim ve öğretimim boyunca başta çağdaş ve kaliteli yaklaşımı ile hizmet sunan Toros Üniversitesi'ne, yardım ve katkılarıyla bana yol gösteren kıymetli hocam Prof. Dr. Mehmet ÇAKIROĞLU' na, bu süreçte her zaman arkamda olduklarını hissettiğim çok değerli aileme ve hiçbir zaman bana desteğini esirgemeyen hep yanımda olan özel insan eşime teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLoların LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
EKLER LİSTESİ.....	xii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. KAYNAK TARAMASI

1.1. Köprü Temelleri ve Ayakları	3
1.1.1. Köprü Temelleri.....	3
1.1.1.1. Masif Temeller.....	4
1.1.1.2. Keson Temeller.....	4
1.1.1.3. Kazıklı Temeller.....	4
1.1.2. Orta Ayaklar.....	5

İKİNCİ BÖLÜM

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Arazi Deneyleri.....	6
2.1.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT).....	6
2.1.1.1. Standart Penetrasyon Deneyinin yapılışı.....	6
2.1.2. Presiyometre Deneyi (PMT).....	8
2.1.2.1. Presiyometre Deneyinin Yapılışı.....	9

2.2. Laboratuvar Deneyleri.....	11
2.2.1. Elek Analizi Deneyi.....	11
2.2.1.1. Elek Analizi Deneyinin Yapılışı.....	12
2.2.2. Su İçeriğinin Belirlenmesi.....	13
2.2.3. Kıvam ve kıvam limitlerini Belirlemek İçin Yapılan Deneyler	14
2.2.3.1. Likit Limit Deneyi.....	14
2.2.3.2. Plastik Limit Deneyi.....	16
2.2.3.3. Plastisite İndisi	17
2.2.3.4. Relatif Kıvam	17
2.3. Hidrojeoloji ve Geoteknik Değerlendirme.....	18
2.3.1. Hidrojeolojik Değerlendirme	18
2.3.2. Geoteknik Değerlendirme	18
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
3. 15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜ UYGULAMASI	
3.1. Çalışma Alanı.....	19
3.2. Arazi Deneyleri.....	21
3.2.1. SPT Deneyleri	21
3.2.2. Presiyometre Deneyleri	22
3.3. Laboratuvar Deneyleri.....	25
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	29
KAYNAKÇA.....	32
EKLER.....	35
EK-1. SONDAJ LOGLARI	35
EK-2 SONDAJ FOTOĞRAFLARI.....	61
İNTİHAL PROGRAMI RAPORU FORMU.....	93
İNTİHAL PROGRAMI RAPORU SAYFALARI.....	94

TABLoların LİSTESİ

Tablo 1. Elek Analizi-Eleklerin Açıklıkları.....	12
Tablo 2. Zeminlerin Su İçeriğine Göre Sınıflandırması	13
Tablo 3. Zeminlere Göre Plastisite İndeksleri ve Dereceleri	17
Tablo 4. Relatif Kıvam Sınıflandırması.....	17
Tablo 5. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Genel Verileri	20
Tablo 6. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Sondaj Yapım Aksları	21
Tablo 7. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Pressiyometre Deneylerinin Sonuçları (SK-1-SK-4).23	
Tablo 8. Köprü Pressiyometre Deneylerinin Sonuçları (SK-5-SK-14)	24
Tablo 9. Sondajlarda Elde Edilen Numunelerin Kıvam Likitleri Sonuçları.....	26
Tablo 10. Relatif Kıvam Sınıflandırması ve Tanımlamaları	26
Tablo 11. Zemin Türlerini Su İçeriği Sınıflama Tablosu	27
Tablo 12. Zeminlerin Plastisite Dereceleri ve Tanımlamaları	27
Tablo 13. Elek Analizi Sonucunda Elde Edilen Veriler	28
Tablo 14. Sondaj Su Seviyeleri.....	29
Tablo 15. Sondajların Yapıldığı Akslar	30

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 1. Köprülerin Genel Boy Kesit Görünümü	2
Şekil 2. Köprü Ayakları	3
Şekil 3. SPT Deneyi	7
Şekil 4. SPT Numune Alıcı Haznesi	8
Şekil 5. Presiyometre Cihazı Test Kiti	8
Şekil 6. Elek Analizinde Kullanılan Deney Seti	11
Şekil 7. İnce Taneli Zeminlerinde Kullanılan Kıvam Limitleri Grafiği.....	14
Şekil 8. Casagrande Likit Limit Aleti	15
Şekil 9. Plâstik Limit Testinin Yapılışı	16
Şekil 10. 15. Temmuz Şehitler Köprüsünün Güzergâhının Uydudan Çekilmiş Görüntüsü.....	19
Şekil 11. Köprü Başlama ve Bitiş Noktalarının 1/25000 lik Görüntüsü.....	20
Şekil 12. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Güzergâh-Jeoloji Boy Kesiti	22

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

D_r

E_M

P_L

ν

w_n

Açıklamalar

Zeminin Bağıl Sıklığı

Menard Elastisite Modülü

Limit Basınç Değeri

Poison Oranı

Su İçeriğinin Yüzdeliği (%)

Kisaltmalar

Açıklamalar

ASTM

BS

EN

ENV

FHWA

Ic

ISO

JMO

LL

PI

PL

PMT

SK

SPT

TS

American Society for Testing and Materials

British Standard

European Standard

Uropean Pre-Standard

Federal Highway Administration

Relatif Kıvım

International Organization for Standardisation

Jeoloji Mühendisleri Odası

Likit Limit

Plastisite İndisi

Plastik Limit

Presiyometre Deneyi

Sondaj Kuyusu

Standart Penetrasyon Deneyi

Türk Standartları

EKLER LİSTESİ

EK-1. Sondaj Logları	35
EK-2. Sondaj Fotoğrafları	61

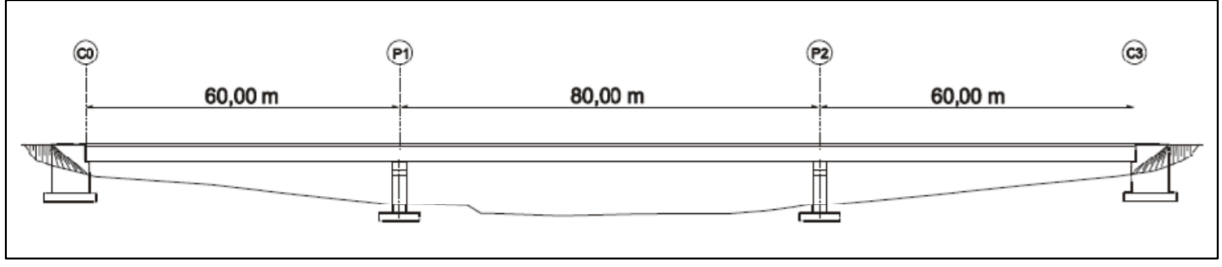


GİRİŞ

Genel anlamda köprüler başlangıç ve bitiş uçlarında iki adet kenar ayağı bulunan ve varsa bu iki ayak arasına yerleştirilen orta ayaklara oturan tabliye parçalarından oluşan sanatsal yapılardır (Şekil 1). Köprüler döşeme plakları, rüzgâr ve ana kirişleri, üst yapı (Karayolu) ve hareketli mesnetlerden oluşmaktadır. Köprü ayaklarının üzerinde bulunan bu mesnetler, kirişlerin üzerine tüm yükleri eksenel bir biçimde alıp köprü ayaklarıyla köprü temeline aktararak temel altındaki zemine aldığı bu yükleri iletmektedir (Celasun, 1974).

Köprüler, karayollarının ve ağır yük taşımacılığında kullanılan demiryolu ulaşım sistemlerinin en önemli unsurlarındandır. Köprü yapıları üst yapının tüm yüklerinin köprü temel zemine aktarılmasında aktif rol oynamaktadır. Fakat bu yapılar, depremsel faktörler, zeminde oluşan oyulmalar, beklenenin dışında oluşan hidrojeolojik olaylara karşı oldukça hassas yapılardır (Le, Choi ve Zi, 2005). Buna ek olarak taşıma kapasitesinin artırılması söz konusu olduğunda dingillerdeki yüklerin buna bağlı artışı, köprülerin taşıma gücünü etkilemekte ve temele daha fazla yük etsi olmaktadır. Bunda dolayı köprü tasarımları yapıldığında olası tüm ek yükler değerlendirilmeye tabi tutulmalıdır. Gerek görüldüğüne kapasite artırımına gidilmelidir (Olson, 2015).

Köprülerin ayakları (piers), köprü üstünden kaynaklanan sabit (köprü ana kirişleri, köprü üst yapıları, asfalt tabakaları vb.) ve hareketli (araç-taşıt yükü, rüzgâr yükü, kar yükü vb.) yüklerin etkilerine maruzdur. Etki eden yüklerin türlerinin ve miktarlarının fazla olması köprü ayaklarının ve bu ayakların yüklerini yüklediği ayak temellerinin tasarımında ayrıntılı fizibilite ve mühendislik çalışmalarını oldukça önemli kılmıştır. Köprü ayak temellerinin ana tasarım kriterlerine göre kaya zemine oturtulması istenmektedir fakat bu kıstas taşınmış malzemelerden oluşan doğal durumdaki akarsu yataklarından dolayı genellikle sağlanamamaktadır (Çavuş, 2015).



Şekil 1. Köprülerin Genel Boy Kesit Görünümü

Kaynak: Frank, R., Bouassida, Y. (2010). “Geotechnical Aspects of Bridge Design (EN 1997)”, EUROCODES, Dissemination of Information for Training, Vienna.

Köprü temellerinin değerlendirilmeleri birçok farklı kriterin aynı anda göz önünde bulundurulmasıyla ve bunlara bağlı gerekli incelemelerin yapılması ile sağlanmaktadır. Değerlendirmeler aşağıda bulunan deney ve aşamalardan oluşmaktadır:

- Zemin temel sondaj yapılması,
- Zemin türlerinin saptanması,
- Arazi deneylerinin yapılması,
- Laboratuvar teslerinin yapılması,
- Temel altında bulunan zeminin jeolojik profilin (detayların) çıkarılması,
- Köprü statik hesaplarına bağlı olarak temele etki eden yüklerin saptanması,
- Elde edilen jeolojik profile göre zemin taşıma gücünün belirlenmesi,
- Köprüye etki eden yüklerin zeminde oluşturduğu gerilmeler ve temel zemini güvenli taşıma gücünün hesaplanarak karşılaştırılması.

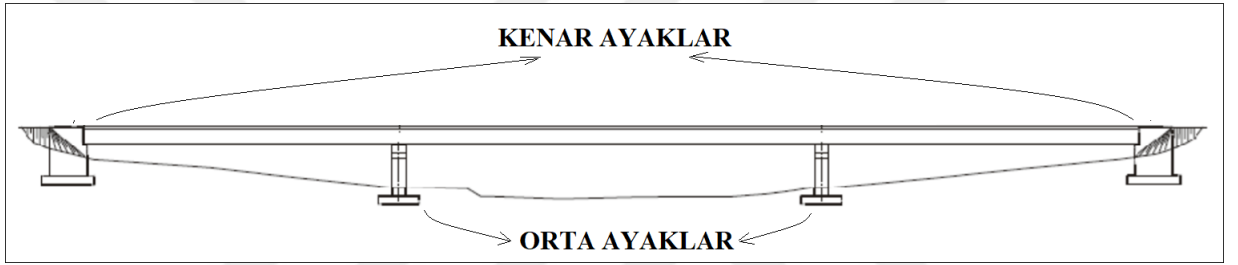
Detaylı üst yapı yük analizi yapıldıktan sonra zemine ait taşıma ve güvenlik faktörlerinin belirlenmesi için arazi ve laboratuvar testleri yapılmaktadır. Yapılan tüm analiz ve testlerin neticesinde köprü için temel türünün kararlaştırılması gerekmektedir. Buna ek olarak köprü temelini statik stabilite, dinamik stabilite, zemin taşıma gücü ve köprü ağırlığına bağlı oturma testlerinin birlikte yapılması ve daha sonra temel boyutlandırmasını yapılması gerekmektedir (Çavuş, 2015).

BİRİNCİ BÖLÜM

1. KAYNAK TARAMASI

1.1. Köprü Temelleri ve Ayakları

Köprüler açıklıklarına bağlı olarak genellikle kenar ayaklardan kısmen de orta ayaklardan oluşmaktadır (Şekil 2). Köprü kenar ayakları köprü bütününe doğal zeminle bütünleştiren organ ve mesnetlerin bütününe oluşturmaktadır. Köprü orta ayakları da çok açıklıklarda oluşan köprülerin ara mesnetlerinin bütünüdür.



Şekil 2. Köprü Ayakları

Kaynak: Frank, R., Bouassida, Y. (2010). “Geotechnical Aspects of Bridge Design (EN 1997)”, EUROCODES, Dissemination of Information for Training, Vienna.

Köprü kenar ve orta ayaklarının sayıları ve türleri aşağıda verilen etkenlere bağlıdır:

- Köprünün temeli ve temel zemin türü,
- Köprü tabliyesinin şekil ve boyutu,
- Köprü tasarım yüklerinin özellikleri ve çevresel etkenler.

1.1.1. Köprülerin Temelleri

Köprülerin temel türleri zeminlerin basınç emniyet gerilmesi, köprü temellerinin su içerisinde kalan kısımlarında oluşabilecek oyulmalar ve temel oturması (tasman) gibi etkenler göz önünde bulundurularak belirlemektedir. Genellikle türleri keson temeller, masif temeller ve kazık temellerdir.

1.1.1.1. Masif Temeller

Köprü temel türlerinden olan masif temeller en basit temel yapı sistemleridir. Masif temel sistemlerinde oluşan tüm yükler yalnızca beton yâda betonarme (donatı ve beton karışımı) ağır bir kütle yardımıyla temel zeminine aktarılmaktadır. Sağlam olan zemin türünün zemin yüzeyine olan mesafesinin çok olmadığı, zeminde oluşacak olan oyulma ihtimallerinin yüksek olmadığı durumlarda masif temeller genellikle tercih edilmektedir. Masif temeller kuru olan zeminde yada sulu olan zeminde inşa edilebilmektedir. Temellerin alt kısımlarının stabilitesinin sağlanması için yapılan hesaplamalarda köprü ayaklarına gelen tüm yükler ve suya maruz kalmaktan dolayı oluşan kaldırma kuvveti etkisi göz önünde bulundurulmaktadır. Masif temellerde genellikle konsol şeklindeki çıkıntı (anpatman) bulunmaktadır.

1.1.1.2. Keson Temeller

Sağlam zemin türünün çok derinde olduğu durumlarda ve afuyman da denilen akarsu sahillerindeki oyulma tehlikelerinin bulunduğu durumlarda keson temeller tercih edilmektedir. Keson temellerde, oyulma riskinin egale edilmesi amacıyla temel tabanı oyulma derinliğinin altında kalacak şekilde tasarlanır ve inşa edilir. Temel kazısı tasarlanan projeye göre temeller pnömatik keson, açık keson ve yüzen keson olarak inşa edilmektedir.

1.1.1.3. Kazıklı Temeller

Bir tür derin temel olan kazıklı temeller, aslında yapıyı desteklemek ve yükü istenilen derinlikte ya uç yatakları ya da yüzey sürtünmesi ile aktarmak için kullanılan beton ya da çelik gibi malzemelerden yapılmış ince bir kolon ya da uzun silindirden oluşmaktadır. Temel kazıklarını uçları tahmin edilen en yüksek oyulma derinliğinin altına indirilmelidir. Fore kazıklar ve çakma kazıklar kazık temel türü için kullanılmaktadır. Çakma kazıklı temeller, ağırlıklı olarak az katlı binalarda ve köprü inşaatlarında kullanılmaktadır. Üst toprak iyi durumda olmadığında ve üst yapıdan gelen yüke dayanacak yeterli taşıma kapasitesine sahip olmadığında, çakılmış bir kazık kullanılır. Çakılan kazık, gerekli uç yataklama ve yüzey sürtünmesini sağlayabildiği zemindeki sert tabakaya kadar sokulan bir kazık türüdür ve ahşap, çelik yada betonarme olarak imal

edilebilirler. Fore kazıklı temel veya delinmiş şaft temel, ağır dikey yükleri desteklemek için yaygın olarak kullanılan bir temeldir. Yüğü yeterli taşıma kapasitesi ile alttaki zemine veya kaya katmanlarına aktarır ve yapının oturmasını azaltır. Fore kazık inşaatı iki aşamaya ayrılır: sondaj aşaması ve inşaat aşaması. Delme aşamasında, gerekli çap ve derinlikte bir delik oluşturmak için yağma kaldırılırken, inşaat aşamasında betonarme yerinde dökülür. Bu nedenle fore kazıklara yedek kazık da denir.

1.1.2. Orta Ayaklar

Köprülerin orta kısmında inşa edilen bu ayaklar tekli yada çoklu sayıda gövde ve temel bağlantısından oluşmaktadır. Köprü gövdesinin üst kısmında genellikle betonarme bir yastık yâda başlık kirişi bulunmaktadır. Köprülerin tabliyeleri mesnetlerle bu yastık veya başlık kirişlerine sabitlenmektedir. Köprü orta ayaklarına tesir eden yükler ve etkiler aşağıdaki gibidir:

- Sabit yükler (constant load),
- Hareketli yükler (live load),
- Lineer boy değişimlerinden (linear expansion is the increase in length) (uzama veya kısalmalardan dolayı oluşan boy değişimleri) dolayı oluşan reaksiyon kuvvetleri,
- Mesnetlerde oluşan sürtünme reaksiyon kuvvetleri,
- Araçlardan kaynaklanan santrifüj ve fren kuvvetleri,
- Su içisin bulunan gövde ve temel kısımlarına etkiyen hidrodinamik kuvvetler,
- Köprünün üzerine kurulduğu akarsularda sürüklenen katı maddelerin etkileri,
- Temel betonunda meydana gelen kimyasal reaksiyon etkileri,
- Rüzgâr, deprem gibi yüklerin etkileri.

İKİNCİ BÖLÜM

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Arazi Deneyleri

2.1.1. Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)

Standart Penetrasyon Testi (SPT), arazide bulunan (in-situ) sondaj kuyusu içinde yapılan zemin testidir. Bu test genellikle kohezyonsuz olan zeminlerin özelliklerini belirlemek için yapılmaktadır. Kesme yâda diğer adıyla makaslama mukavemeti suya doymun olmayan tanelikli zeminlerde zemin bağıl sıklığına (D_r) bağılı iken suya doymun kohezyonlu zeminlerde ise zeminin drenajsız kayma mukavemetine bağılıdır. Penetrasyon testiyle elde edilen veriler zemin sıvılaşma analizlerinde ile zemin taşıma mukavemetinin bulunabilmesinde oldukça kullanılmaktadır. SPT ile elde edilen ve SPT-N şeklinde ifade edilen darbe sayıları kullanılarak iri taneli ve genellikle kumlu olan zeminlerin davranışları hakkında detaylı bilgi edinilebilmektedir. SPT için sıklıkla kullanılan test standartları şunlardır: ASTM -D1586-, BS -1377-, ENV -Eurocode 7- standartlarıdır. Türkiye’de ayrıca TS EN ISO 22476-3 standardı kullanılmaktadır (JMO, 2021).

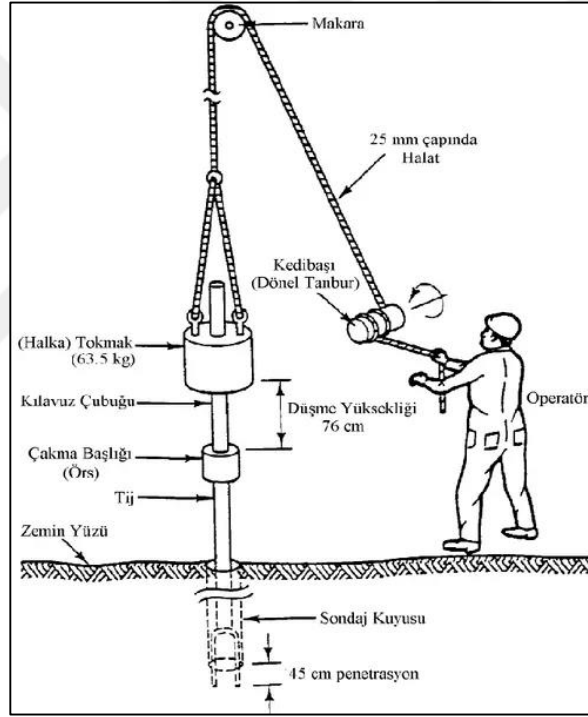
2.1.1.1. Standart Penetrasyon Deneyinin (SPT) Yapılışı

Dinamik bir test türü olan SPT’nin ana özelliği, kumul zeminin girişine gösterilen direnci ölçmesi ayrıca ölçüm sonrasında örselenmemiş (hasar görmemiş) numunenin elde edilebilmesidir. Bu test aşağıda belirtildiği gibi yapılmaktadır (ASTM, 2008):

- i. Standart ağılıktaki (63,5 kg) tokmak yâda şahmerdan 76,2 cm yükseklikten serbest olarak bırakılmakta ve numune alıcı uç ilk 15 cm’lik örselenmiş (hasar görmüş) toprak derinliğine kadar çakılır. Çakma işlemi sırasında darbe sayısı kaydedilir (Şekil 3-4).
- ii. Zemin numune alıcısı 76,2 cm yükseklikten tekrar bırakılarak 2. ve 3. 15 cm’lik derinliklere tokmakla çakılır. İkinci ve üçüncü 15 cm’lik derinliklere ulaşmak için vurulan darbe sayıları kaydedilir ve bu darbelerin toplamı SPT-N değeri diye kaydedilir.

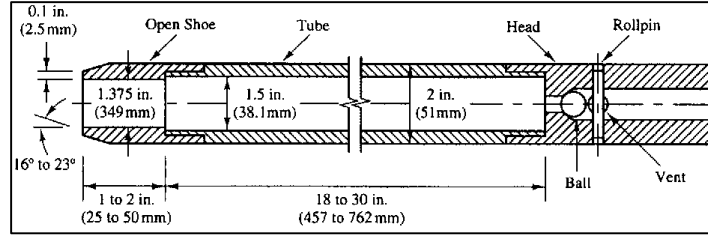
iii. İlk 15 cm'lik derinliği geçmek için elde edilen vuruşlar bu zemin kısmının ilk çakma aşamasında hasarlanması ve hata oranının fazla çıkması söz konusu olduğu için değerlendirilmez ama referans vuruş değeri olarak kullanılabilir. Aşağıda belirtilen bir duru söz konusu olduğunda SPT testi sonlandırılmalıdır:

- SPT deneyinde üç 15 cm'lik derinliklerden (0-15 cm, 15-30 cm ve 30-45 cm) herhangi biri için vurulan darbe sayısı 50'ye ulaşırsa,
- 2. ve 3. 15 cm derinliklerde toplam olarak 100 darbe sayısına ulaşırsa,
- SPT testi devam ettiği sürece ardı sıra 10 darbenin uygulanması sırasında numune alıcısında mesafe olarak bir ilerleme söz konusu değilse.



Şekil 3. SPT Deneyi

Kaynak: Kovacs, William D., Lawrence A. Salomone ve Felix Y. Yekel. (1981). "Energy Measurement in the Standard Penetration Test." National Bureau of Standards, Building Science Series.



Şekil 4. SPT Numune Alıcı Haznesi

Kaynak: ASTM. (2008). "ASTM D1586 . Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT)." Annual Book of Standards. Philadelphia.

2.1.2. Presiyometre Deneyi (PMT)

Presiyometre testi, 1950'lerin ortalarında Fransa'da Louis Menard tarafından icat edilmiştir. Standart "Menard" presiyometre aleti, önceden açılmış bir deliğe indirilen ve daha sonra sondaj deliğinin yan duvarlarına doğru genişleyen esnek bir kauçuk membran ile donatılmış silindirik bir alettir. Basınç ve hacim değişiklikleri, genellikle elle, büret ve manometreler okunarak yüzeyde kaydedilmektedir. Bu deney, geoteknik mühendisliğin çalışma alanlarında gördüğü problemleri içeren birçok değişik perspektifte doğrudan yâda dolaylı olarak faydalanan arazide yapılan (in-situ) deney yöntemidir (FHWA, 1997; Satıcı, 2015). Presiyometre testine ait deney seti aşağıdaki şekilde (Şekil 5) gösterilmiştir.



Şekil 5. Presiyometre Cihazı Test Kiti

Kaynak: APEGEO. (2006). Menard Pressuremeter (G Type) Operating Instructions, 2006 edition.

Presiyometre testinde, çalışılan temel zemininin basınç ile deformasyon oranlarını ölçmede test türüne göre nitelik taşıyan sonda cihazı kullanılmaktadır. Bu testte sondaj cihazı ile toprakta oluşturulan silindir şeklindeki boşluk içerisine bir adet balon sistematikinde çalışan şişme aparat konulmaktadır. Kullanılan bu balonun içerisinde olduğu boşluğun yüzeyden itibaren verilen su basıncıyla genişletilmesi ile baloncuk çevresinde oluşturulan deformasyon miktarı hesaplanmaktadır (FHWA, 1997; Satıcı, 2015).

2.1.2.1. Presiyometre Testinin Yapılışı:

Presiyometre testi zeminde sondaja ait işlemler bittikten sonra kullanılmaktadır. Bu test teorik açıdan her bir metre derinlik tekrar tekrar uygulanmalıdır ama pratik açıdan bu çok fazla zaman tutacağından her bir metre derinlik yerine üç metrede uygulanmaktadır. Bu test, testin uygulanacağı temel zeminin üzerine yapılması planlanan üst yapının taban genişliğinin minimum iki katı derinliğine kadar uygulanmaktadır. Presiyometre testi aşağıda belirtildiği gibi uygulanmaktadır (Baguelin, Jezequel ve Shields 1979; Satıcı, 2015):

- İlk olarak presiyometre testinde kullanılan uç yâda prob testin uygulanması planlanan derinliğe kadar indirilir ve düşük hızda şişirilir.
- Derinliklere bağlı olarak her aşamada ulaşılan ve bar türünde olan basınçlar sabitlenir. Daha sonra 15. , 30. , 60. saniyelerden okumalar (basınç artışı ile hacim değişimi) not edilir,
- Testin uygulanması hedeflendiği mesafede minimum 10 kademeye denk gelen basınç değerinde uygulanarak yapılır (Test süreci ortalama 10 dakika sürmektedir.),
- Test başladığında test kiti ucu yâda prob kuyu iç yüzeyine kadar belirli bir hacme ani olarak ulaşır, test süresince kuyu içi yüzeyine ulaşıldığında kuyu cidarlarına standarttaki basınçlar verilerek hacim ile basınç verileri not edilir,
- Spesifik bir basınç mertebesine varıldığında zemin malzemesinin olduğu toprak tipine bağlı olarak ani olarak hacimsel artış yeniden hızlanır ve elde edilen değerleri veren bu nokta zemin malzemesinin artık dayanımının bittiği zaman olarak not edilir,

- Daha sonra ise bir-iki okuma yapılarak suyun ve sistemde bulunan gazın kontrollü olarak deney sisteminden deşarjı gerçekleştirilir.

Presiyometre testi boyunca işlenen hacim-basınç değerleri üzerinde gerekli görülmesi halinde düzeltme ve düzenlemeler yapılır. Presiyometre testiyle ulaşılan veriler kullanılır ve basınç ile birim deformasyonun eğrisi çizilir. Basınç-birim deformasyonun eğrisi kullanılarak Menard Elastisite Modülü ile yenilme ya da limit basınç değerleri bulunur. Aşağıda verilen formüllerle Menard Elastisite (Formül 2.1-2.4) hesaplanmaktadır (Satıcı 2015):

$$E_M = \left[2(1 + \nu)(v_c + v_m) \frac{P}{v} \right] \quad (2.1)$$

$$v_m = \frac{1}{2}(v_0 + v_f) \quad (2.2)$$

$$\frac{P}{v} = \frac{(p_f - p_0)}{(v_f - v_0)} \quad (2.3)$$

$$E_M = \left[2(1 + \nu) \left[v_c + \frac{1}{2}(v_0 + v_f) \right] \frac{(p_f - p_0)}{(v_f - v_0)} \right] \quad (2.4)$$

Burada;

E_M : Menard elastisite modülü,

ν : Poison oranı (0-0,5),

v_c : Probun ilk hacmi,

p_0 : Probun kuyu cidarına teması sonrasındaki basınç başlangıç safhası,

p_f : Probun zemini yendiği (geçtiği) ve artık elde edilen eğrinin asimtotik olmaya başladığı basınç değeri,

v_0 : Probun kuyu cidarına teması sonrasındaki basınç başlangıç safhasına denk gelen volumetredeki hacim değeri (eğrinin ilk kırıldığı an),

v_f : Probun zemini yendiği (geçtiği) ve artık eğrinin asimtotik olaya başladığı andaki basınç okumasına karşılık gelen hacim,

Limit basınç değeri (Formül 2.5) teorik olarak zeminde açılmış silindirik boşluk ilk hacminin iki katına eşit olan hacim olarak ifade edilmemektedir (Satıcı, 2015):

$$P_L = 2 * (v_0 + v_c) \quad (2.5)$$

2.2. Laboratuvar Deneyleri

2.2.1. Elek Analizi Deneyi

Zemin mühendisliğinde en çok kullanılan ve çalışma zemininin gradasyon dağılımlarını elde etmeye yarayan Elek analizi deneyinde aşağıdaki deney seti (Şekil 6) kullanılır zeminden elde edilen toprak örneğinin tane-boyu dağılımları farklı açıklıklara sahip elekler (Tablo 1) ile elde edilmektedir (Olejárová, Ružbarský ve Krenický 2019). Elek analiz deneyinde elekler üstüste konulur ve altta bulunan vibratör test standardında belirtilen zaman aralığında çalıştırılır. Vibrasyon işlemi bitince kullanılan her bir eleğin altında kalan toprak miktarı teker teker tartılır ve elde edilen tartımlar toplam numune ağırlığına bölünerek tane dağılımı grafiği elde edilir. Türk standartlarına göre yapılacak olan elek analizleri TS EN933-1:2012 standardına uygun bir şekilde yapılmaktadır.



Şekil 6. Elek Analizinde Kullanılan Deney Seti

Kaynak: http://www.kentkimya.com.tr/kategori/elek-analiz-cihaz-39_70

Tablo 1. Elek Analizi-Eleklerin Açıklıkları

Elek No	Elek Açıklığı (mm)
4	4,75
10	2
20	0,85
40	0,425
60	0,250
100	0,150
140	0,106
200	0,075

Kaynak: https://personel.omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/7169_4827_2205.pdf

2.2.1.1. Elek Analizi Deneyinin Yapılışı

Zeminden elde edilen numunelerin gradasyon eğrilerinin oluşturulması için kullanılan elek analizi deneyi aşağıda belirtildiği gibi yapılmaktadır (BS EN 933-1:2012 2012):

- Çalışma alanından elde edilen toprak numunesi bölgeçler ile ayrılır.
- Bu numunenin 2-4 kg ağırlığındaki kısmı etüvde muhafaza ettiği suyu tamamen bırakıncaya kadar kurutulur.
- Etüvden çıkartılan zemin numunesi oda sıcaklığında soğumaya bırakılır ve kare şeklindeki delikli ve yuvarlak şekilli elek analizi kaplarından en büyük gözenekli ve en üstte yer alan eleğe konulur.
- Elek aletinin bağlı olduğu vibratör 10 dakika boyunca çalıştırılarak eleme sağlanır ve ardından her eleğin üzerinde kalan toprak numune miktarları tartılır ve not edilir.
- Bir önceki aşamada kaydedilen her bir ağırlık toplam numune ağırlığına bölünüp yüzde şeklinde yazılır.
- Yüzdelik değerler grafiğe dönüştürülerek ideal gradasyon eğrisi ile karşılaştırılır. Karşılaştırma sonrasında toprak sınıflandırmasına karar verilerek deney bitirilir.

2.2.2. Su İçeriğinin Belirlenmesi

Zeminde bulunan toprağın su muhtevasını hesaplayabilmek için arazide doğal formunu koruyan ve zeminin gerçek nem değeriini yansıtan numuneler kullanılmaktadır. Zeminde bulunan taneciklerin çapları küçüldükçe daha fazla suyu kendilerine çekebilmektedir. Bu nedenle bu tür zeminlerde su içeriğini doğru ve hassas bir şekilde ölçmek oldukça zor ayrıca bir hayli önemlidir. Türkiye’de zemin numunelerinin su içeriğinin tespit edilmesinde deney için TS EN-ISO17892-4:2016 koduna sahip olan standart kullanılmaktadır (Tchakalova, 2021). Su içeriğinin tespit edilmesi için doğal zemin numunesi zeminden alındığı şekliyle temiz bir kaba alınarak tartılır. Tartı işlemi sonrasında bu kap etüve 105° ila 110° arasında bir sıcaklık değeriinde kurutulur. Bir gün geçtikten sonra numune çıkarılır ve kuru hali tartılır. Zeminlerin su içeriği sınıflandırılması aşağıda verilen tabloda (Tablo 2) gösterilmiştir. Zeminlerin su içeriğini hesaplamak için aşağıda verilen formül kullanılmaktadır (Formül 2.6) (Tchakalova, 2021):

$$w_n (\%) = \frac{M_v}{M_s} * 100 \quad (2.6)$$

Burada;

w_n : Numunenin su içerik yüzdeliği,

M_v : Numunenin ağırlık farkı (ıslak-kuru),

M_s : Kuru numune ağırlığı.

Tablo 2. Zeminlerin Su İçeriğine Göre Sınıflandırması

Wn (Su İçeriği)	ZEMİN CİNSİ
0 - 20	Ayrıışmamış/Kuru
20 - 40	Az Ayrıışmış/Az Kuru
40 - 70	Orta Derecede Ayrıışmış/Orta Islak
70 - 90	ok Ayrıışmış/Islak
90 - 100	Tamamen Ayrıışmış/ok Islak

Kaynak:http://imoistanbul.org/imoarsiv/geoteknik-kurs-notlari-2016/1.hafta/ilknur_bozbey-zemin-siniflandirmasi.pdf



Şekil 8. Casagrande Likit Limit Aleti

Kaynak: <https://www.utest.com.tr/tr/20302/Motorlu-ve-Manuel-Likit-Limit-Aleti-Casagrande>

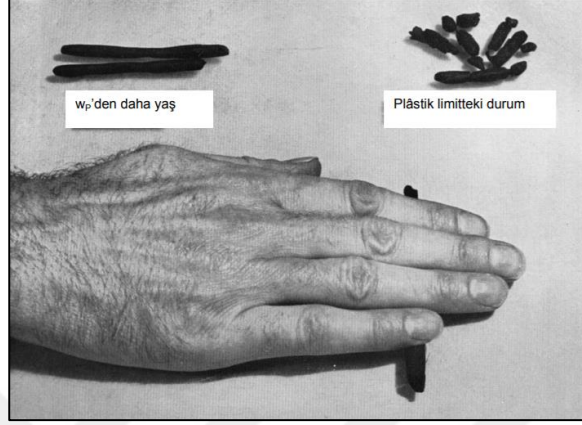
Likit Limit Deneyinin Yapılışı:

Likit limit deneyi aşağıdaki aşamalar takip edilerek yapılmaktadır (TS, 1500):

- Etüv ile kuru hale getirilen toprak numune 40 numaralı elek kullanılarak elenir ve bu numunenin 200 gramı damıtılmış su ile yavaş yavaş karıştırılır,
- Bu karışım oda sıcaklığında yaklaşık bir gün boyunca desikatörde kür sağlama amacıyla ile bekletilir,
- Kür bitince numune çıkarılır, on dakika boyunca karıştırılır ve Casagrande aletine konularak yüzeyi düzgün hale getirilir.
- Numune standart oyuk açan bıçak ile ortadan yarılır ve yüzeyi tekrardan düzeltilir,
- Alet kolu döndürülür ve pirinç tas 1 cm yükseklikten saniyede 2 kez düşürülür. Düşme sonucu açılan yarık kapanmaya ve ayrılan iki parça birbirine yaklaşmaya başlar,
- Yarık 1 cm kapandığında düşüş sayısı kaydedilir,
- 1 cm'lik kapanmanın olduğu bölgeden kuru ve temiz bir spatula ile 30 gram numune alınıp tartılır ve etüvde kurutularak su içeriği belirlenir.
- Son olarak Casagrande tası temizlenir ve karıştırma işlemi yapılan kaptaki numunenin üstüne bir miktar daha damıtılmış su ilave edilerek karıştırılır. Minimum 4 kez tekrarlanan deney sonucu vuruş sayısına bağlı olan su içeriği değerlerinin grafiği çizilir. Grafikten 25 vuruşa karşı gelen su içeriği likit limit değeri olarak kaydedilir.

2.2.3.2. Plastik Limit Deneyi

Plastik Limit (PL/w_{PL}), zemin numunesinin plastik halinden yarı-katı hale geçtiği andaki içerdiği suyun yüzdeliğidir (Haigh, Vardanega ve Bolton 2013). Plastik limit tayini deneyinin yapılışı ve numune şekline göre kıyaslaması Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9. Plâstik Limit Testinin Yapılışı

Kaynak: <https://www.ircen.gov.in/LAB/res/html/Test-05.html>

Plastik Limit Deneyinin Yapılışı

Plastik limit tayini deneyi aşağıdaki belirtilen aşamalar kullanılarak yapılmaktadır:

- 40 numaralı elekten elenerek likit limit deneyinde kullanılan toprak numunesinden biraz alınarak buzlu cam (hafif pürüzlü zemin) üstünde avuç içi kullanılarak yuvarlanır,
- Oluşan 3 milimetre kalınlığındaki nemli çubuklarda, yüzey çatlama ile ve kendiliğinden kopmalar gözlemlendiğinde, bu çubuklar numune kabına konarak su içeriği tespit edilmeye çalışılır,
- Zemin numune kabıyla birlikte tartılarak etüvde kurutulur. Çubuk çapı 3 milimetrenin altına düştüğü durumda bile çatlamıyor ve dağılmıyorsa bu zemin hala plastik olarak değerlendirilmektedir,
- Su içeriğinin biraz daha düştüğü sırada avuç içiyle yuvarlama tekrarlanır ve deneye devam ettirilir,
- Deney güvenliğinin ve doğruluğunun kesinleştirilmesi için aynı zemin numunesinden minimum iki adet su içeriği ölçülerek ortalamaları alınmalı ve plastik limit değeri bulunmalıdır.

2.2.3.3. Plastisite İndisi

Plastisite İndisi, likit limitten plastik limitin çıkarılması ile bulunmaktadır (Formül 2.7) (Jain, Dixit ve Chitra 2015). Farklı tür malzemeleri içeren zeminlerin plastisite dereceleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir (Tablo 3).

$$PI = LL - PL \quad (2.7)$$

Tablo 3. Zeminlere Göre Plastisite İndeksleri ve Dereceleri

PLASTİSİTE İNDEKSİ	PLASTİSİTE DERECE	TANIMLAMA
0	Plastik değil (Nonplastik)	Silt
1 - 5	Önemsiz derecede plastisiteli	Killi Silt
5 - 10	Düşük plastisiteli	Silt ve Kil
10 - 20	Orta plastisiteli	Kil ve Silt
20 - 40	Yüksek plastisiteli	Siltli Kil
> 40	Çok yüksek plastisiteli	Kil

Kaynak: http://www.kursatozcan.com/ders_notlari/muhendislik_jeolojisi/5_zeminlerin_muhendislik_ozellikleri.Pdf

2.2.3.4. Relatif Kıvam

Relatif kıvam, likit limitten doğal su içeriğinin çıkarılması ve elde edilen sonucun plastisite indeksine oranı olarak ile Formül 2.8 de gösterildiği gibi bulunmaktadır. (Woodward, 1997). Relatif kıvam sınıflandırması kullanılarak çok yumuşak olan zeminden başlanarak çok katı-sert olan zemine doğru sınıflamalar yapılabilir (Tablo 4).

$$I_c = \frac{LL - w_n}{PI} \quad (2.8)$$

Tablo 4. Relatif Kıvam Sınıflandırması

Relatif Kıvamlar (Ic)	
0,00 - 0,25	Çok Yumuşak
0,25 - 0,50	Yumuşak
0,50 - 0,75	Orta Katı
0,75 - 1,00	Katı

>1,00	Çok Katı - Sert
-------	-----------------

Kaynak: <https://baharyaman.com/geoteknik/zemin-mekanigi/kivam-limiti/>

2.3. Hidrojeoloji ve Geoteknik Değerlendirme

2.3.1. Hidrojeolojik Değerlendirme

Çalışma alanının lokasyonu ve bu lokasyonlara ulaşım imkânları haritalar kullanılarak hidrojeolojik değerlendirmede belirtilmektedir. Çalışma yapılacak olan alanın konumu, yüz ölçümü, paftası, kapsadığı il yâda illeri, kendisine ait olan komşu havza ve alt havzaları gibi bilgiler de hidrojeolojik değerlendirmede belirtilmektedir. Tüm bunlara ek olarak su yükseklik ve derinlik seviyeleri ölçüm yapılan noktaların koordinatları ile birlikte hidrojeolojik değerlendirmede bulunmaktadır (DSİ, 2019).

2.3.2. Geoteknik Değerlendirme

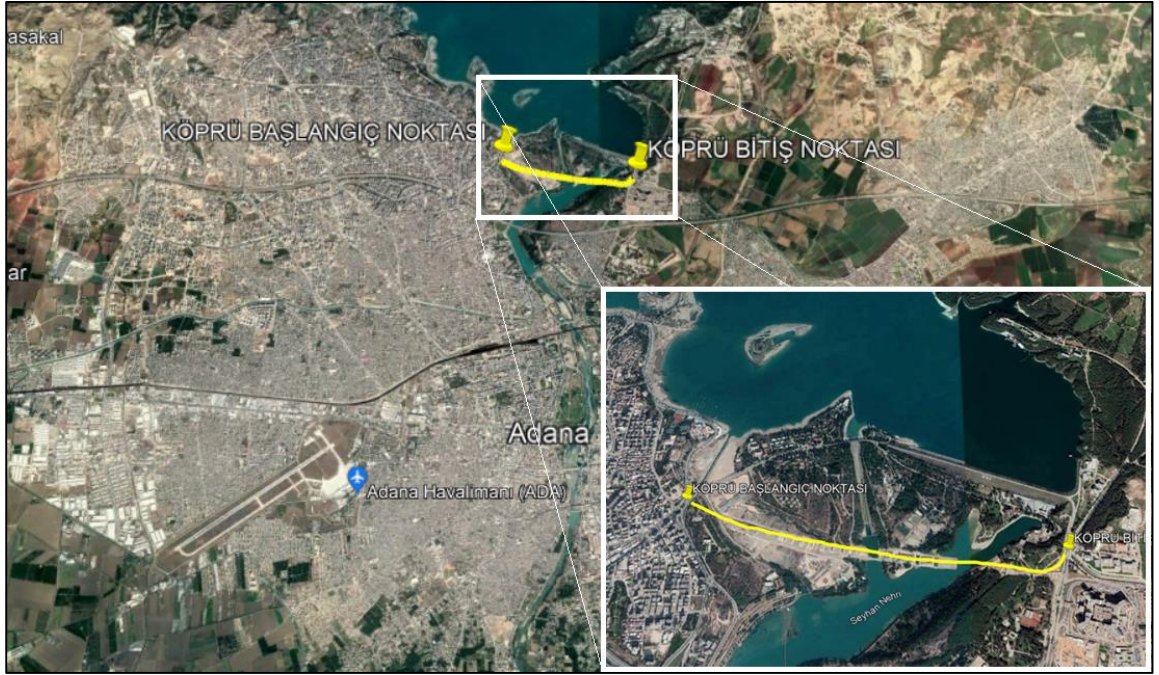
Geoteknik değerlendirme, statik-dinamik etkilerin ve deprem etkilerinin dikkate alınarak, çalışma arazisinin zemin modellemesinin yapıldığı, çalışma alanının zemin tabakaları için geoteknik tasarım verilerinin saptandığı, temel türleri seçilmesine ait alternatiflerin göz önünde bulundurulduğu, geoteknik analizler ve genel değerlendirmeler ile temel tasarımına ilişkin önerilerin sunulduğu değerlendirmeleridir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. 15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜ UYGULAMASI

3.1. Çalışma Alanı

Bu tezde üzerine çalışma yapılan alanı Adana şehrinin kuzey kısmında ve Seyhan Baraj gölünün güney kısmında yer almaktadır. Adana Adnan Menderes Bulvarından başlayan köprü yol güzergâhı, Seyhan Barajı dolu savak çıkışından geçerek, Adana çevre yolu kuzeydoğu yönünde ilerleyerek Mithat Özsan Bulvarı yönünde devam ederek sonlanmaktadır (Şekil 10-11). Çalışma alanının kuzeyi sırtlar ve dik yamaçlardan meydana gelirken güney kesiminde ise delta çökellerinin oluşturduğu alüvyonlar ile Seyhan nehrinin zamanla yatak değiştirmesinden oluşan geniş taşkın alanı, geçici ve daimi göller, burun seti depoları ile akarsu şekillerinden oluşmaktadır.



Şekil 10. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Güzergâhının Uydudan Çekilmiş Görüntüsü



Şekil 11. Köprü Başlama ve Bitiş Noktalarının 1/25000 lik Görüntüsü

15 Temmuz Şehitler Köprüsünün detay bilgileri aşağıda verilmiştir (Tablo 5). Köprü toplam olarak yirmi iki orta ayaktan ve 2 kenar ayaktan oluşan üzere 24 adet ayağı bulunmaktadır. Köprüde deneysel amaçla yapılan sondajlar ve bu sondajların yapıldığı yerler Tablo 6’da ifade edilmiştir. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün karada bulunan kısımları ardgermeli döşeme kesitlidir ve köprünün Seyhan Barajı üzerinde bulunan kısımları çelik kutu şeklindedir. Bu tezde köprünün ardgermeli döşeme kısımlarının kapsadığı A1 - P14 aks aralığı incelenmiş ve genel değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Tablo 5. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Genel Verileri

Köprü Parametresi	Açıklama
Köprü Sayısı	3 Adet Enkesit Boyunca
Köprü Cinsi	Sağ - Sol Köprü Karayolu Köprüsü, Orta Köprü LRTS (Hafif Raylı Sistem) Köprüsü
Açıklıkların Adedi	14
Köprünün Verevlik Açısı	90° (Dik)
Köprünün genişliği	14,30m + 9,25m + 14,30m
Taşıt yolları genişliği	11,50m + 7,50m + 11,50m
Trafik şeritlerin adedi	3-Şerit + 2-Hat LRTS + 3-Şerit

Hareketli Yüklerin Sınıfları	Sağ - Sol Köprü H30 - S24 Araç Yüğü Orta Köprü 640kN LRTS Aracı
Hareketli yük azaltma katsayısı	Sağ - Sol Köprü 0,90, Orta Köprü-1
Dış yaya kaldırımı genişliği	Sol - Sağ Köprü 2,30m
Orta yaya kaldırımı genişliği	0,50m
Temel sistemi	Yüzeysel Temel Sistemi

Tablo 6. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün Sondaj Yapım Aksları

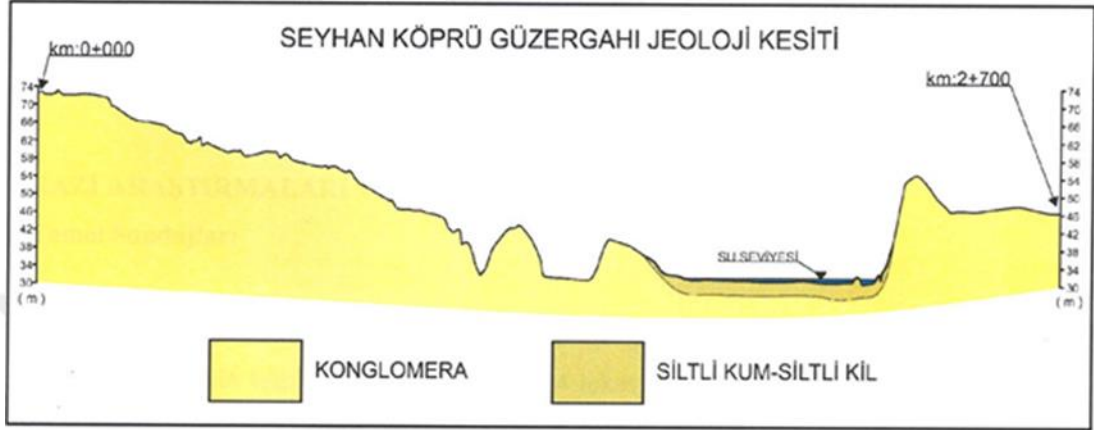
Sondaj No	Köprü Aks No
SK-1	P-12
SK-2	P-13
SK-3	P-14, P-15
SK-4	P-16
SK-5	P-17, P-18
SK-6	P-19
SK-7	P-20
SK-8	P-21, P-22
SK-9	A-2
SK-10	P-7, P-8, P-9
SK-11	P-5, P-6
SK-12	P-1, A-1, P-2
SK13	P3, P4
SK14	P10, P11

3.2. Arazi Deneyleri

3.2.1. SPT Deneyleri

Standart Penetrasyon Deneyi (SPT), zemin ortamda hem zeminin direncini ölçmek hem de örselenmemiş numune almak için yapılan bir yerinde deneydir. İnceleme alanındaki zemin özelliklerinde Seyhan barajı mansabında bulunan nehir yatağında siltli-kil

ve siltli-kumlardan oluşan zemin türleri bulunmaktadır (Şekil 12). Bu zemin türlerinde SPT deneyi uygulanmış ve SPT-N değerleri belirlenmiştir. Örselenmiş numune (yerinden çıkarken hasar görmüş numuneler) alınarak zemin sınıflamaları ve tanımlamaları yapılabilme amacıyla deney için laboratuvara aktarılmıştır.



Şekil 12. 15 Temmuz Şehitler Köprüsü'nün Güzergâh-Jeoloji Boy Kesiti

SK - 6, SK 7, SK -8 ve SK -9 şeklinde numaralandırılan sondajlarda teste tabi tutulan zemin türlerinde uygulanan SPT deneylerinde, zemin fazlasıyla suya doygun olduğundan SPT-N değerleri 2 ile 25 arasında ölçülmüştür. Ayrıca bazı etüt kuyularında neredeyse hiçbir direnç tespit edilememiştir (SPT-N=0).

3.2.2. Presiyometre Deneyleri

Çalışma alanında temel zemini oluşturan formasyonları geoteknik mühendislik özelliklerinin saptanması için presiyometre testleri uygulanmıştır. Presiyometre deneylerinde köprü temel zemininin oturma hesaplamalarına ve taşıma hesaplamalarına temel oluşturacak standartlara göre Limit Basınç Değeri (PL), Elastisite Modülü (Em), Net Limit Basınç Değeri (P*L) hesaplanmıştır. Uygulanan presiyometre deneylerinde farklı derinlik seviyelerinde Menard Presiyometresi kullanılmıştır. Deney sonuçları detaylı olarak Tablo 7 ve Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 7. 15 Temmuz Şehitler Köprünün Pressiyometre Deneylerinin Sonuçları (SK-1-SK-4)

Sondaj No	Derinlik (m)	Elastisite Modülü (kg / cm ²)	Limit Basıncı (kg / cm ²)	Net Limit Basıncı (kg / cm ²)
SK-1	3,00	787,18	38,23	37,61
	6,00	1644,00	38,68	37,68
	9,00	1210,19	38,71	37,60
	15,00	1885,35	38,89	37,73
	25,00	1458,26	38,80	37,14
SK-2	4,50	762,18	37,99	37,14
	5,00	962,83	38,51	37,56
	7,50	786,97	38,27	37,60
	10,50	1071,70	38,61	37,52
	17,50	1016,65	38,12	37,99
	27,50	1187,37	38,89	37,59
SK-3	2,00	754,28	38,19	36,11
	8,00	973,55	38,24	37,22
	12,00	1125,58	38,37	37,20
	20,00	1063,16	38,50	37,18
	30,00	1016,65	38,12	37,99
	40,00	1083,36	38,88	37,54
	48,00	1417,06	38,64	36,81
SK-4	6,00	1017,67	38,25	37,73
	10,00	1638,75	38,23	34,85
	14,00	1492,24	38,39	37,30
	18,00	1958,56	38,36	34,86
	20,00	1480,26	38,47	34,85
	30,00	2060,47	38,50	34,87
	40,00	2268,44	38,53	37,38

Tablo 8. 15 Temmuz Şehitler Köprü'nün Pressiyometre Deneylerinin Sonuçları (SK-5-SK-14)

Sondaj No	Derinlik (m)	Elastisite Modülü (kg / cm ²)	Limit Basınç (kg / cm ²)	Net Limit Basınç (kg / cm ²)
SK-5	3,00	951,57	38,21	37,21
	6,00	1367,03	38,43	37,22
	9,00	3188,01	38,30	34,81
	12,00	1619,57	38,50	37,26
	15,00	1651,51	38,49	37,32
	25,00	1801,97	38,74	37,20
SK-6	3,00	10,96	1,90	1,75
	6,00	11,65	1,88	1,64
	9,00	12,20	1,93	1,79
SK-7	9,00	21,54	2,09	1,80
	17,50	149,68	17,03	15,68
	20,00	175,12	16,99	15,84
SK-8	4,50	23,48	2,02	1,89
	9,00	142,96	16,88	15,96
	12,00	124,70	12,05	10,90
	15,00	182,75	17,02	15,82
	20,00	193,09	17,07	15,93
SK-9	3,00	12,02	0,37	1,00
	6,00	14,99	0,91	1,54
	9,00	1431,91	38,54	34,68
	15,00	1442,68	38,48	34,80
	25,00	1543,65	38,48	34,72
SK-10	12,00	1308,84	38,19	34,36
	18,00	2019,71	38,66	34,76
SK-11	4,50	1153,59	38,09	34,78
	7,50	1209,07	38,30	34,78
SK-12	12,00	1035,61	38,57	34,83
	15,00	1402,43	38,55	34,73
SK-13	5,00	1514,16	38,31	34,82
	15,00	1332,99	38,62	34,66
SK-14	6,00	1659,32	38,52	34,73
	15,00	1388,95	38,62	34,66

3.3. Laboratuvar Deneyleri

Bu çalışmada temel zeminiyle ilgili taşıma ve oturma hesaplamalarının oluşturulabilmesi ve sayısal değerlerin üretebilmesi için deneysel laboratuvar çalışmaları uygulanmıştır. Bu deneylerde jeolojik formasyonlardan sondajlar vasıtasıyla alınan kaya ve zemin numunelerinden elde edilen numuneler kullanılmıştır.

15 Temmuz Şehitler Köprüsünün güzergâhı incelendiğinde inceleme alanının büyük bir bölümünün kaya formasyonlarından oluştuğu tespit edilmiştir. SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 numaralı sondaj kuyularının zemine yakın olan uzaklıklarında Standart Penetrasyon Testleri yapılmış ve örselenmiş numuneler su içeriği, elek analizi deneyleri ve kıvam limiti deneyleri ile sınıflama ve tanımlama yapılması için kullanılmıştır.

Çalışmada toplam olarak 14 adet sondaj yapılmış ve elde edilen kaya birimleri incelendiğinde sondajların tamamında kaya biriminin konglomera olduğu tespit edilmiştir. Zeminlerden alınan karot numunelerinden boy kriterlerine uygun olanları basınç ve yük dayanımı testlerine tabi tutulmuş ve bu numunelerin doğal birim-hacim ağırlıkları belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında yapılan 14 adet sondaj ile alınan zemin numunelerine kıvam limitleri ve tabii (doğal) su içeriği deneyleri yapılmıştır. Kohezyonlu zeminler birleştirilmiş zemin sınıflamasına göre değerlendirilmiş ve kohezyonlu zemin numunelerinin relatif kıvamları (I_c) belirlenmiştir. Elde edilen kıvam likitleri verileri aşağıdaki tabloda (Tablo 9) verilmiştir.

Tablo 9. Sondajlarda Elde Edilen Numunelerin Kıvam Likitleri Sonuçları

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	Su İçeriği Wn %	Likit Limit LL %	Plastik Limit PL %	Plastisite İndeksi PI %	Relatif Kıvam Ic %	Zemin Cinsi
SK-7	SPT1	4,50 - 4,62	0,2	-	N.P.	-	-	GP
SK-7	SPT1	9,60 - 10,05	4,2	-	N.P.	-	-	GP
SK-7	SPT2	12,60- 13,05	2	-	N.P.	-	-	GP
SK-7	SPT3	15,60- 16,05	4,2	-	N.P.	-	-	GW
SK-8	SPT1	5,40 - 5,85	27,8	22	14	8	0,73	CL
SK-8	SPT2	8,40 - 8,85	23,1	24	15	9	0,1	CL
SK-8	SPT3	11,40- 11,85	2,2	-	N.P.	-	-	GW
SK-8	SPT4	14,40- 14,85	7,2	-	N.P.	-	-	GM
SK-9	SPT3	4,50 - 4,95	5,7	-	N.P.	-	-	SW- SM
SK-9	SPT4	6,00 - 6,45	7,2	26	16	10	-	GP- GC

Tablo 9’da verilen kıvam likitleri Tablo 10’da verilen relatif kıvam sınıflandırmalarına göre değerlendirildiğinde inceleme alanındaki zemin profilinde karşılaşılan kohezyonlu zemin türlerinde, köprü temel zemini genel olarak çok yumuşak kıvamdadır. SK-8 numaralı sondaj için yapılan çalışmada ise zemin türünün kısmen orta katı da saptanmıştır.

Tablo 10. Relatif Kıvam Sınıflandırması ve Tanımlamaları

Relatif Kıvamlar (Ic)	
0,00 - 0,25	Çok Yumuşak
0,25 - 0,50	Yumuşak
0,50 - 0,75	Orta Katı
0,75 - 1,00	Katı
>1,00	Çok Katı - Sert

Kaynak: <https://baharyaman.com/geoteknik/zemin-mekanigi/kivam-limiti/>

Numunelere uygulanan su içeriği deneyleri sonuçlarına göre % 0,20 ile % 27,80 su içeriği değerleri elde edilmiştir. Bu değerler su içeriği-zemin tür tablosuna göre değerlendirildiğinde zemin cinsi ayrışmamış - kuru ve/veya az ayrışmış - az kuru olarak bulunmuştur. Aşağıda verilen tabloda (Tablo 11) zemin türlerinin su içeriği sınıflaması verilmiştir.

Tablo 11. Zemin Türlerini Su İçeriği Sınıflama Tablosu

W _n (Su İçeriği)	ZEMİN CİNSİ
0 - 20	Ayrışmamış/Kuru
20 - 40	Az Ayrışmış/Az Kuru
40 - 70	Orta Derecede Ayrışmış/Orta Islak
70 - 90	Çok Ayrışmış/Islak
90 - 100	Tamamen Ayrışmış/Çok Islak

Kaynak: http://imoistanbul.org/imoarsiv/geoteknik-kurs-notlari-2016/1.hafta/ilknur_bozbey-zemin-siniflandirmasi.pdf

Numunelere uygulanan Atterberg Limitleri Deneyi sonrasında plastisite indisi 8 ila 10 arasında bulunmuştur. Elde edilen indis değerleri plastisite indisi sınıflamasına göre değerlendirildiğinde zemin cinsi orta plastisite dereceli kil ve silt tanımlamalı olarak belirlenmiştir. Zeminlerin plastisite indeksi, derecesi ve tanımlamaları aşağıda verilen tabloya (Tablo 12) göre yapılmaktadır.

Tablo 12. Zeminlerin Plastisite Dereceleri ve Tanımlamaları

PLASTİSİTE İNDEKSİ	PLASTİSİTE DERECE	TANIMLAMA
0	Plastik değil (Nonplastik)	Silt
1 - 5	Önemsiz derecede plastisiteli	Killi Silt
5 - 10	Düşük plastisiteli	Silt ve Kil
10 - 20	Orta plastisiteli	Kil ve Silt
20 - 40	Yüksek plastisiteli	Siltli Kil
> 40	Çok yüksek plastisiteli	Kil

Kaynak: http://www.kursatozcan.com/ders_notlari/muhendislik_jeolojisi/5_zeminlerin_muhendislik_ozellikleri.Pdf

Köprü ayak temellerinin oturduğu zeminlerden alınan toprak numuneleri elek analizi deneyi deneyine tabi tutulmuş ve elde edilen veriler aşağıdaki tabloda (Tablo 13) gösterilmiştir.

Tablo 13. Elek Analizi Sonucunda Elde Edilen Veriler

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	% Çakıl	% Kum	% Silt - Kil
SK-6	SPT1	4,50 - 4,62	99	1	0
SK-7	SPT1	9,60 - 10,05	62	34	4
SK-7	SPT2	12,60 - 13,05	92	5	3
SK-7	SPT3	15,60 - 16,05	83	15	2
SK-8	SPT1	5,40 - 5,85v	0	4	96
SK-8	SPT2	8,40 - 8,85	0	33	67
SK-8	SPT3	11,40 - 11,85	90	8	2
SK-8	SPT4	14,40 - 14,85	71	16	13
SK-9	SPT3	4,50 - 4,95	31	63	6
SK-9	SPT4	6,00 - 6,45	81	12	7

SONUÇ ve ÖNERİLER

Köprü temellerinde deneysel amaçla açılan sondaj kuyularındaki su seviyeleri ölçülerek sondaj loglarına işaretlenmiştir. Sondajların kuyu ağızlarından ölçülen su seviyeleri, sondaj numaraları, sondaj koordinatları ve derinlikler Tablo 14’te verilmiştir. Tablo 15’te ise sondajların yapıldığı yerler gösterilmiştir.

Tablo 14. Sondaj Su Seviyeleri

SONDAJ NO	KORDİNAT-ED50-		DERİNLİK (m)	SU SEVİYESİ Kuyu Ağızından (m)
	X	Y		
SK-1	4100338,015	440454,609	30,00	11,50
SK-2	4100333,811	440558,898	30,00	13,70
SK-3	4100297,026	440796,201	50,00	14,50
SK-4	4100231,366	441410,161	41,00	15,30
SK-5	4100264,396	440876,472	30,00	11,60
SK-6	4100437,000	441059,000	20,00	GÖL
SK-7	4100421,000	441193,000	22,50	GÖL
SK-8	4100404,000	441302,000	30,00	GÖL
SK-9	4100389,000	441441,000	30,00	1,20
SK-10	4100613,000	440187,000	30,00	YOK
SK-11	4100643,000	440085,000	30,00	YOK
SK-12	4100713,000	439869,000	30,00	12,00
SK-13	4100679,000	439972,000	30,00	12,50
SK-14	4100579,000	440291,000	30,00	6,70

Tablo 15. Sondajların Yapıldığı Akslar

Sondaj No	Köprü Aks No
SK-1	P-12
SK-2	P-13
SK-3	P-14, P-15
SK-4	P-16
SK-5	P-17, P-18
SK-6	P-19
SK-7	P-20
SK-8	P-21, P22
SK-9	A-2
SK-10	P-7, P-8, P-9
SK-11	P-5, P-6
SK-12	P-1, A-1, P-2
SK-13	P-3, P-4
SK-14	P-10, P-11

P-19, P-20 ve P-21 (SK-6, SK-7 ve SK-8) ayaklarının su içerisinde kalacağı, P-15 ve P-16 (SK-3 ve SK-4) ayaklarının ise kısmi olarak su içerisinde kalacağı arazide yapılan gözlemlerde anlaşılmıştır.

Köprü temel değerlendirmesinde A1-P14 aksları arasında yapılan SK-1, SK2, SK-10, SK-11, SK-12, SK-13 ve SK-14 sondajları kullanılmıştır. Yapılan 14 adet sondajda gri/krem/bej renklerine sahip, orta ile çok ayrışmış olan, orta-zayıf, zayıf, çok-zayıf dayanımlı, genellikle ince ile orta kum içinde %40 ile %75 oranında, maksimum 10 cm çapta, yarı yuvarlak ile yuvarlak şeklinde sınıflanan, volkanik kökenli çakıl içerdiği tespit edilen konglomera olarak adlandırılmıştır. Süreksizliklerin 30° ile 75°oldduğu, açık, parçalanmış, pürüzlülüğü yüksek olan, eklem aralıkları kum dolguludur. Bunlara ek olarak ilgili aksların genel ortalaması ele alındığında net limit basıncının 35,52 kg/cm² olduğu tespit edilmiştir.

SK-1, SK-2, SK-10, SK-11, SK-12, SK-13 ve SK-14 sondajları incelendiğinde yüzeyden itibaren konglomera formasyonlarının olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen konglomeranın zemin seviyesine yakın kısımlarda oldukça ayrıışmış olduğu belirlenmiştir. Kaya kalite indeksi olan RQD (Rock Quality Designation) değerleri %0 oralarında bulunmuş, bu da kayaların oldukça parçalı olmasına işaret etmektedir.

Elde edilen tüm veriler göz önüne bulundurulduğunda temeller binen yüklerin A1 ile P14 aksları boyunca yüzeysel temeller şeklinde bindirilmesinin uygun olacağı belirlenmiştir. Ortalama olan net limit basınç değeri $35,52 \text{ kg/cm}^2$ olarak ölçüldüğü için temel derinliğinin etkisi göz önünde bulundurulmaksızın taşıma gücü faktörü 0,8 olarak kullanılabileceği için güvenli net taşıma gücü $35,52 \times 0,8 / 3 = 9,47 \text{ kg/cm}^2$ olarak bulunmuştur. Taşıma gücü değerini aşabilecek bir zemin gerilmesi değeri olmayacağı için temel tasarım ve boyutlarının uygun olduğu belirlenmiştir.

15 Temmuz Şehitler Köprüsünün A1-P14 akslarının bulunduğu bölümleri saha gözlemlerinde zemin sondajlarında görünen zemin tabakasının konglomera türünde olduğu aşiyandır. 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün statik hesaplamaları sonucunda elde edilen maksimum zemin gerilme değeri deprem olduğu durumlarda 668,3 kPA olarak tespit edilmiştir. Konglomera zeminde yapılan presiyometre deneyleri neticesinde ortalama net basınç değeri $35,52 \text{ kg/cm}^2$ olarak belirlenmiştir. Bu aşamada 0,8 taşıma gücü faktörü ile 3 olan güvenlik sayısı seçildiğinde zemin emniyet gerilmesi değerinin 947 kPA olacağı hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre 15 Temmuz Şehitler Köprüsünün temellerinin güvenli olarak servis verebileceği ve deprem olması durumunda dahi üzerine gelen yükleri rahatlıkla taşıyabileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- APEGEO. (2006). Menard Pressuremeter (G Type) Operating Instructions, 2006 edition.
- ASTM. (2008). “ASTM D1586 . Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT).” *Annual Book of Standards. Philadelphia.*
- Baguelin, F., J. F. Jezequel ve D. H. Shields. (1979). “PREDICTION OF HORIZONTAL SOIL FORCES USING THE PRESSUREMETER.” In *NASA Technical Paper*,.
- BS EN 933-1:2012. (2012). 3 International standard *Tests for Geometrical Properties of Aggregates Part 1 : Determination of Particle Size Distribution — Sieving Method BS EN 933-1:2012.*
- Celasun H. (1974). “Betonarme Köprüler” Çağlayan Kitabevi, İstanbul.
- Çavuş, U. Ş. (2015) “Köprülerin Ekonomik Tasarımında Temel Zemini Geoteknik Özelliklerinin Önemi ve bir Vaka Örneği”, 3. Köprüler Viyadükler Sempozyumu İnşaat Mühendisleri Odası Bursa Şubesi 08-09-10 Mayıs 2015.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2019). “Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı.” <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/03/20190309-5.htm>.
- DSİ. (2019). “Hidrojeolojik Etüt Şartnamesi.” *T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltısuları Dairesi Başkanlığı.*
https://cdniys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/740/1088/DosyaGaleri/hidrojeolojik-etut-teknik-sartnamesi_r01_20190527-.pdf.
- FHWA. (1997). “Training Course in Geotechnical and Foundation Engineering, Subsurface Investigations.” *U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration.* <https://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/pubs/007919.pdf>.
- Frank, R., Bouassida, Y. (2010). “Geotechnical Aspects of Bridge Design (EN 1997)”, EUROCODES, Dissemination of Information for Training, Vienna.
- Gündüz, Zeki ve Uğur Dağdeviren. (2009). “Zeminlerin Kıvam Limitlerinin Ölçümünde.”

İMO Teknik Dergi: 4701–15.

Haigh, S. K., P. J. Vardanega ve M. D. Bolton. (2013). “The Plastic Limit of Clays.” *Geotechnique* 63(6).

Hrubesova, Eva, Barbara Lunackova ve Ondrej Brodzki. (2016). “Comparison of Liquid Limit of Soils Resulted from Casagrande Test and Modified Cone Penetrometer Methodology.” In *Procedia Engineering*,.

Ismail Ibrahim, Kamal Mohamed Hafez. (2015). “Effect of Percentage of Low Plastic Fines on the Unsaturated Shear Strength of Compacted Gravel Soil.” *Ain Shams Engineering Journal* 6(2).

Jain, Vikas Kumar, Mahabir Dixit ve R Chitra. (2015). “Correlation of Plasticity Index and Compression Index of Soil.” *International Journal of Innovations in Engineering and Technology* 5(3).

JMO. 2021. “2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ile Uyumlu Spt-N Düzeltmesine İlişkin Hesap Cetveli Kullanım Kılavuzu.” https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/5b67546a164a32e_ek.pdf.

Kovacs, William D., Lawrence A. Salomone ve Felix Y. Yokel. (1981). “Energy Measurement in the Standard Penetration Test.” *National Bureau of Standards, Building Science Series*.

Lee, Do Hyung, Eunsoo Choi ve Goangseup Zi. (2005). “Evaluation of Earthquake Deformation and Performance for RC Bridge Piers.” *Engineering Structures* 27(10).

Olejárová, Štefánia, Juraj Ružbarský ve Tibor Krenický. (2019). “Sieve Analysis.” In *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology*,.

Olson, Larry D. (2005). “Dynamic Bridge Substructure Evaluation and Monitoring.” *Office of Infrastructure Research and Development* (September).

Satıcı, Özgür. (2015). “PRESİYOMETRE DENEYİ.” *Researchgate* (Kasım).

<https://www.researchgate.net/publication/285057354%0D>.

Tchakalova, Boriana. (2021). "Comparison of the Liquid Limit of Loess Defined by the Vasiliev and Casagrande Test Methods." *Review of the Bulgarian Geological Society* 82(3).

Woodward, P.K. (1997). "Foundation Design, Principles and Practices." *Engineering Structures* 19(4).

INTERNET KAYNAKLARI

[1] http://www.kentkimya.com.tr/kategori/elek-analiz-cihaz-39_70

[2] https://personel.omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/7169_4827_2205.pdf

[3] http://imoistanbul.org/imoarsiv/geoteknik-kurs-notlari2016/1.hafta/ilknur_bozbey-zemin-siniflandirmasi.pdf

[4] <https://www.utest.com.tr/tr/20302/Motorlu-ve-Manuel-Likit-Limit-Aleti-Casagrande>

[5] <https://www.ircen.gov.in/LAB/res/html/Test-05.html>

[6] http://www.kursatozcan.com/ders_notlari/muhendislik_jeolojisi/5_zeminlerin_muhendislik_ozellikleri.Pdf

[7] <https://baharyaman.com/geoteknik/zemin-mekanigi/kivam-limiti/>

EKLER

EK-1 SONDAJ LOGLARI

SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-A1
		Sayfa No Page No	1
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU	
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		15.00 m	23/07/2017 - 24/07/2014
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		---	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ
			Standard Penetration Test
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test
			GRAFIK Graph
1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N
10	20	30	40
50	R		
0.5			
1.0			
1.5			
2.0			
2.5			
3.0			
3.5			
4.0			
4.5			
5.0			
5.5			
6.0			
6.5			
7.0			
7.5			
8.0			
8.5			
9.0			
9.5			
10.0			
10.5			
11.0			
11.5			
12.0			
12.5			
13.0			
13.5			
14.0			
14.5			
15.0			
15.5			
16.0			
16.5			
17.0			
17.5			
18.0			
18.5			
19.0			
19.5			
20.0			
KONGLOMERA		PROFİL Profile	
KUYU SONU - 15.00 m		Karat (%) Core Recovery	RQD (%) Dayanım Strength
		23.33	0

SONDAJ LOGU / BORING LOG										Sondaj No Boring No	SK-P1-P2								
										Sayfa No Page No	1								
PROJE ADI / Project Name					ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU														
SONDAJ YERİ / Boring Location					ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date		17.05.2017 - 18.05.2017										
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth					16.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x												
YERALTI SU TABLASI / Groundwater					--		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y												
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanımılık Strength		
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test																
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	GRAFİK Graph												
								10	20	30	40	50						R	
0.5																			
1.0																			
1.5																			
2.0																			
2.5																			
3.0																			
3.5																			
4.0																			
4.5																			
5.0																			
5.5																			
6.0																			
6.5																			
7.0																			
7.5																			
8.0																			
8.5																			
9.0																			
9.5																			
10.0																			
10.5																			
11.0																			
11.5																			
12.0																			
12.5																			
13.0																			
13.5																			
14.0																			
14.5																			
15.0																			
15.5																			
16.0																			
16.5																			
17.0																			
17.5																			
18.0																			
18.5																			
19.0																			
19.5																			
20.0																			
Kaya Dayanımılığı - Strength					Kaya Kalitesi - RQD					İnce Taneli Zemin - Fine grained					İri Taneli Zemin - Coarse grained				
R1 Çok zayıf (very weak)					% 00 - 25 Çok kötü (very poor)					N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)					N = 0-4 Çok gevşek (very loose)				
R2 Zayıf (weak)					% 25 - 50 Kötü (poor)					N = 3-4 Yumuşak (soft)					N = 5-10 Gevşek (loose)				
R3 Az Dayanımlı (mod strong)					% 50 - 75 Orta (fair)					N = 5-8 Orta katı (medium)					N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)				
R4 Dayanımlı (strong)					% 75 - 90 İyi (good)					N = 9-15 Katı (stiff)					N = 31-50 Sıkı (dense)				
R5 Çok Dayanımlı (very strong)					% 90 - 100 Çok iyi (excellent)					N = 16-30 Çok katı (very stiff)					N = >50 Çok sıkı (very dense)				
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)										N = >30 Sert (hard)									
SONDÖR										KUYU JEOLÖGU									

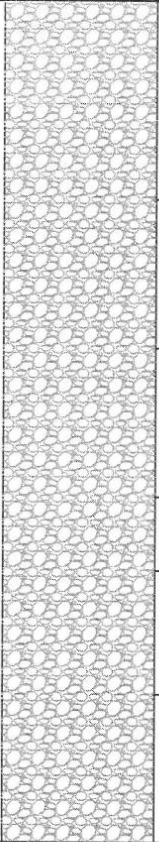
37

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P4												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	05.06.2017 - 07.06.2017												
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		17.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x													
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		---		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y													
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanımılık Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R								
0.5																	
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Tanelli Zemin - Fine grained		İri Tanelli Zemin - Coarse grained											
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)											
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)											
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)											
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)											
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)											
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)				N = >30 Sert (hard)													
SONDÖR				KUYU JEOLUĞU													

SONDAJ LOGU / BORING LOG										Sondaj No Boring No	SK-P5						
										Sayfa No Page No	1						
PROJE ADI / Project Name					ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU												
SONDAJ YERİ / Boring Location					ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date		10.06.2017 - 13.06.2017								
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth					15.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x										
YERALTI SU TABLASI / Groundwater					--		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y										
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50 R						
0.5													KONGLOMERA				
1.0													KUM TAŞI				
1.5															80	47.75	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5															43.33	10	
5.0															43.33		
5.5																	
6.0																	
6.5															33.33	0	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5															46.66	49	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
KUYU SONU - 15.00 m																	

Kaya Dayanımılığı - Strength	Kaya Kalitesi - RQD	İnce Taneli Zemin - Fine grained	İri Taneli Zemin - Coarse grained
R1 Çok zayıf (very weak)	% 00 - 25 Çok kötü (very poor)	N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)	N = 0-4 Çok gevşek (very loose)
R2 Zayıf (weak)	% 25 - 50 Kötü (poor)	N = 3-4 Yumuşak (soft)	N = 5-10 Gevşek (loose)
R3 Az Dayanımlı (mod strong)	% 50 - 75 Orta (fair)	N = 5-8 Orta katı (medium)	N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)
R4 Dayanımlı (strong)	% 75 - 90 İyi (good)	N = 9-15 Katı (stiff)	N = 31-50 Sıkı (dense)
R5 Çok Dayanımlı (very strong)	% 90 - 100 Çok iyi (excellent)	N = 16-30 Çok katı (very stiff)	N = >50 Çok sıkı (very dense)
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)		N = >30 Sert (hard)	
SONDÖR		KUYU JEOLÖGU	

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P6												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	30.06.2017 - 30.06.2017													
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		10.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x														
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		--	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y														
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Korot (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanımılık Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50 R						
0.5													KONGLOMERA				
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Taneli Zemin - Fine grained		İri Taneli Zemin - Coarse grained											
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)											
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)											
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)											
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)											
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)											
R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)				N = >30 Sert (hard)													
SONDÖR				KUYU JEOLOGU													

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P7													
				Sayfa No Page No	1													
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU																
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	14.06.2017 - 17.06.2017														
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		17.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x															
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		--	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y															
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength	
			Standart Penetration Test															
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test															
			GRAFIK Graph															
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R						
0.5														KONGLOMERA		41.25	9	
1.0																		
1.5																		
2.0																		
2.5																		
3.0																		
3.5																		
4.0																		
4.5																		
5.0																		
5.5																		
6.0																		
6.5																		
7.0																		
7.5																		
8.0																		
8.5																		
9.0																		
9.5																		
10.0																		
10.5																		
11.0																		
11.5																		
12.0																		
12.5																		
13.0																		
13.5																		
14.0																		
14.5																		
15.0																		
15.5																		
16.0																		
16.5																		
17.0																		
17.5																		
18.0																		
18.5																		
19.0																		
19.5																		
20.0																		
KUYU SONU - 17.00 m																		
Kaya Dayanımılığı - Strength			Kaya Kalitesi - RQD			İnce Taneli Zemin - Fine grained			İri Taneli Zemin - Coarse grained									
R1 Çok zayıf (very weak)			% 00 - 25 Çok kötü (very poor)			N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)			N = 0-4 Çok gevşek (very loose)									
R2 Zayıf (weak)			% 25 - 50 Kötü (poor)			N = 3-4 Yumuşak (soft)			N = 5-10 Gevşek (loose)									
R3 Az Dayanımlı (mod strong)			% 50 - 75 Orta (fair)			N = 5-8 Orta katı (medium)			N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)									
R4 Dayanımlı (strong)			% 75 - 90 İyi (good)			N = 9-15 Katı (stiff)			N = 31-50 Sıkı (dense)									
R5 Çok Dayanımlı (very strong)			% 90 - 100 Çok iyi (excellent)			N = 16-30 Çok katı (very stiff)			N = >50 Çok sıkı (very dense)									
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)						N = >30 Sert (hard)												
SONDÖR						KUYU JEOLOGU												

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P8												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date													
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		17.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x													
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		--		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y													
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Korot (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10 20 30 40 50 R													
0.5																	
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Taneli Zemin - Fine grained		İri Taneli Zemin - Coarse grained											
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)											
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)											
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)											
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)											
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)											
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)				N = >30 Sert (hard)													
SONDÖR				KUYU JEOLUĞU													

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P9																																			
				Sayfa No Page No	1																																			
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU																																						
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	20.06.2017 - 21.06.2017																																				
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		17.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x																																					
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		--	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y																																					
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standart Penetration Test					JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Keret (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanımılık Strength																												
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test				GRAFIK Graph																																	
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N																																		
0.5																																								
1.0																																								
1.5																																								
2.0																																								
2.5																																								
3.0																																								
3.5																																								
4.0																																								
4.5																																								
5.0																																								
5.5																																								
6.0																																								
6.5																																								
7.0																																								
7.5																																								
8.0																																								
8.5																																								
9.0																																								
9.5																																								
10.0																																								
10.5																																								
11.0																																								
11.5																																								
12.0																																								
12.5																																								
13.0																																								
13.5																																								
14.0																																								
14.5																																								
15.0																																								
15.5																																								
16.0																																								
16.5																																								
17.0																																								
17.5																																								
18.0																																								
18.5																																								
19.0																																								
19.5																																								
20.0																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kaya Dayanımılığı - Strength</th> <th>Kaya Kalitesi - RQD</th> <th>İnce Taneli Zemin - Fine grained</th> <th>İri Taneli Zemin - Coarse grained</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R1 Çok zayıf (very weak)</td> <td>% 00 - 25 Çok kötü (very poor)</td> <td>N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)</td> <td>N = 0-4 Çok gevşek (very loose)</td> </tr> <tr> <td>R2 Zayıf (weak)</td> <td>% 25 - 50 Kötü (poor)</td> <td>N = 3-4 Yumuşak (soft)</td> <td>N = 5-10 Gevşek (loose)</td> </tr> <tr> <td>R3 Az Dayanımlı (mod strong)</td> <td>% 50 - 75 Orta (fair)</td> <td>N = 5-8 Orta katı (medium)</td> <td>N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)</td> </tr> <tr> <td>R4 Dayanımlı (strong)</td> <td>% 75 - 90 İyi (good)</td> <td>N = 9-15 Katı (stiff)</td> <td>N = 31-50 Sıkı (dense)</td> </tr> <tr> <td>R5 Çok Dayanımlı (very strong)</td> <td>% 90 - 100 Çok iyi (excellent)</td> <td>N = 16-30 Çok katı (very stiff)</td> <td>N = >50 Çok sıkı (very dense)</td> </tr> <tr> <td>R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)</td> <td></td> <td>N = >30 Sert (hard)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													Kaya Dayanımılığı - Strength	Kaya Kalitesi - RQD	İnce Taneli Zemin - Fine grained	İri Taneli Zemin - Coarse grained	R1 Çok zayıf (very weak)	% 00 - 25 Çok kötü (very poor)	N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)	N = 0-4 Çok gevşek (very loose)	R2 Zayıf (weak)	% 25 - 50 Kötü (poor)	N = 3-4 Yumuşak (soft)	N = 5-10 Gevşek (loose)	R3 Az Dayanımlı (mod strong)	% 50 - 75 Orta (fair)	N = 5-8 Orta katı (medium)	N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)	R4 Dayanımlı (strong)	% 75 - 90 İyi (good)	N = 9-15 Katı (stiff)	N = 31-50 Sıkı (dense)	R5 Çok Dayanımlı (very strong)	% 90 - 100 Çok iyi (excellent)	N = 16-30 Çok katı (very stiff)	N = >50 Çok sıkı (very dense)	R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)		N = >30 Sert (hard)	
Kaya Dayanımılığı - Strength	Kaya Kalitesi - RQD	İnce Taneli Zemin - Fine grained	İri Taneli Zemin - Coarse grained																																					
R1 Çok zayıf (very weak)	% 00 - 25 Çok kötü (very poor)	N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)	N = 0-4 Çok gevşek (very loose)																																					
R2 Zayıf (weak)	% 25 - 50 Kötü (poor)	N = 3-4 Yumuşak (soft)	N = 5-10 Gevşek (loose)																																					
R3 Az Dayanımlı (mod strong)	% 50 - 75 Orta (fair)	N = 5-8 Orta katı (medium)	N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)																																					
R4 Dayanımlı (strong)	% 75 - 90 İyi (good)	N = 9-15 Katı (stiff)	N = 31-50 Sıkı (dense)																																					
R5 Çok Dayanımlı (very strong)	% 90 - 100 Çok iyi (excellent)	N = 16-30 Çok katı (very stiff)	N = >50 Çok sıkı (very dense)																																					
R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)		N = >30 Sert (hard)																																						
SONDÖR		KUYU JEOLÖGÜ																																						

SONDAJ LOGU / BORING LOG										Sondaj No Boring No	SK-P10						
										Sayfa No Page No	1						
PROJE ADI / Project Name					ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU												
SONDAJ YERİ / Boring Location					ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date		03.07.2017 - 04.07.2017								
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth					16.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x										
YERALTI SU TABLASI / Groundwater					--		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y										
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanımılık Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50 R						
0.5													KONGLOMERA		16.66	4.66	
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
													KUM TAŞI		66.66	14.66	
KUYU SONU - 16.00 m																	

Kaya Dayanımılığı - Strength	Kaya Kalitesi - RQD	İnce Taneli Zemin - Fine grained	İri Taneli Zemin - Coarse grained
R1 Çok zayıf (very weak)	% 00 - 25 Çok kötü (very poor)	N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)	N = 0-4 Çok gevşek (very loose)
R2 Zayıf (weak)	% 25 - 50 Kötü (poor)	N = 3-4 Yumuşak (soft)	N = 5-10 Gevşek (loose)
R3 Az Dayanımlı (mod strong)	% 50 - 75 Orta (fair)	N = 5-8 Orta katı (medium)	N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)
R4 Dayanımlı (strong)	% 75 - 90 İyi (good)	N = 9-15 Katı (stiff)	N = 31-50 Sıkı (dense)
R5 Çok Dayanımlı (very strong)	% 90 - 100 Çok iyi (excellent)	N = 16-30 Çok katı (very stiff)	N = >50 Çok sıkı (very dense)
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)		N = >30 Sert (hard)	
SONDÖR		KUYU JEOLOGU	

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P11												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	06.07.2017 - 07.07.2017													
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		15.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x														
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		--	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y														
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFIK Graph														
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R					
0.5																	
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Taneli Zemin - Fine grained		İri Taneli Zemin - Coarse grained											
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)											
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)											
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)											
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)											
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)											
R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)				N = >30 Sert (hard)													
SONDÖR				KUYU JEOLÖGÜ													

46

SONDAJ LOGU / BORING LOG										Sondaj No Boring No	SK-P13								
										Sayfa No Page No	1								
PROJE ADI / Project Name					ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU														
SONDAJ YERİ / Boring Location					ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date		10.07.2017 - 11.07.2017										
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth					16.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x												
YERALTI SU TABLASI / Groundwater					--		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y												
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karot (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength		
			Standard Penetration Test																
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test																
			GRAFIK Graph																
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R							
0.5														DOLGU		25	0		
1.0																			
1.5																			
2.0																			
2.5																			
3.0														KONGLOMERA		75	57.50		
3.5																			
4.0																			
4.5																			
5.0														ÇAKILLI KİL					
5.5																			
6.0																			
6.5																			
7.0																			
7.5																			
8.0																			
8.5																			
9.0																			
9.5																			
10.0																			
10.5																			
11.0																			
11.5																			
12.0																			
12.5																			
13.0																			
13.5																			
14.0																			
14.5																			
15.0																			
15.5																			
16.0																			
16.5																			
17.0																			
17.5																			
18.0																			
18.5																			
19.0																			
19.5																			
20.0																			
Kaya Dayanımılığı - Strength					Kaya Kalitesi - RQD					İnce Taneli Zemin - Fine grained					İri Taneli Zemin - Coarse grained				
R1 Çok zayıf (very weak)					% 00 - 25 Çok kötü (very poor)					N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)					N = 0-4 Çok gevşek (very loose)				
R2 Zayıf (weak)					% 25 - 50 Kötü (poor)					N = 3-4 Yumuşak (soft)					N = 5-10 Gevşek (loose)				
R3 Az Dayanımlı (mod strong)					% 50 - 75 Orta (fair)					N = 5-8 Orta katı (medium)					N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)				
R4 Dayanımlı (strong)					% 75 - 90 İyi (good)					N = 9-15 Katı (stiff)					N = 31-50 Sıkı (dense)				
R5 Çok Dayanımlı (very strong)					% 90 - 100 Çok iyi (excellent)					N = 16-30 Çok katı (very stiff)					N = >50 Çok sıkı (very dense)				
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)										N = >30 Sert (hard)									
SONDÖR										KUYU JEOLÖGÜ									

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P14												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	12/07/2017 - 16/07/2017													
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		20.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x														
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		--	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y														
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R								
0.5																	
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Taneli Zemin - Fine grained		İri Taneli Zemin - Coarse grained											
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)											
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)											
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)											
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)											
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)											
R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)				N = >30 Sert (hard)													
SONDÖR				KUYU JEOLÖĞÜ													

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P15							
				Sayfa No Page No	1							
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU										
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	16.07.2017 - 19.07.2017								
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		20.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x									
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		4.50	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y									
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ					JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanımılık Strength
			Standart Penetration Test									
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test									
			GRAFİK Graph									
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10 20 30 40 50 R					
0.5												
1.0												
1.5												
2.0												
2.5												
3.0												
3.5												
4.0												
4.5												
5.0												
5.5												
6.0												
6.5												
7.0												
7.5												
8.0												
8.5												
9.0												
9.5												
10.0												
10.5												
11.0												
11.5												
12.0												
12.5												
13.0												
13.5												
14.0												
14.5												
15.0												
15.5												
16.0												
16.5												
17.0												
17.5												
18.0												
18.5												
19.0												
19.5												
20.0												
KONGLOMERA												
KUMTAŞI												
KONGLOMERA												
KUMTAŞI												
KONGLOMERA												
KUYU SONU - 20.00 m												
Kaya Dayanımılığı - Strength			Kaya Kalitesi - RQD			İnce Taneli Zemin - Fine grained			İri Taneli Zemin - Coarse grained			
R1 Çok zayıf (very weak)			% 00 - 25 Çok kötü (very poor)			N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)			N = 0-4 Çok gevşek (very loose)			
R2 Zayıf (weak)			% 25 - 50 Kötü (poor)			N = 3-4 Yumuşak (soft)			N = 5-10 Gevşek (loose)			
R3 Az Dayanımlı (mod strong)			% 50 - 75 Orta (fair)			N = 5-8 Orta katı (medium)			N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)			
R4 Dayanımlı (strong)			% 75 - 90 İyi (good)			N = 9-15 Katı (stiff)			N = 31-50 Sıkı (dense)			
R5 Çok Dayanımlı (very strong)			% 90 - 100 Çok iyi (excellent)			N = 16-30 Çok katı (very stiff)			N = >50 Çok sıkı (very dense)			
R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)						N = >30 Sert (hard)						
SONDÖR						KUYU JEOLÖGU						

SONDAJ LOGU / BORING LOG										Sondaj No Boring No	SK-P16						
										Sayfa No Page No	1						
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ		BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date		11.09.2017 - 13.09.2017											
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		20.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x													
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		2.00 m		KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y													
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	ROD (%)	Dayanımılık Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFIK Graph														
1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R								
0.5																	
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
KUYU SONU - 20.00 m																	
Kaya Dayanımılığı - Strength				Kaya Kalitesi - RQD				İnce Taneli Zemin - Fine grained				İri Taneli Zemin - Coarse grained					
R1 Çok zayıf (very weak)				% 00 - 25 Çok kötü (very poor)				N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)				N = 0-4 Çok gevşek (very loose)					
R2 Zayıf (weak)				% 25 - 50 Kötü (poor)				N = 3-4 Yumuşak (soft)				N = 5-10 Gevşek (loose)					
R3 Az Dayanımlı (mod strong)				% 50 - 75 Orta (fair)				N = 5-8 Orta katı (medium)				N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)					
R4 Dayanımlı (strong)				% 75 - 90 İyi (good)				N = 9-15 Katı (stiff)				N = 31-50 Sıkı (dense)					
R5 Çok Dayanımlı (very strong)				% 90 - 100 Çok iyi (excellent)				N = 16-30 Çok katı (very stiff)				N = >50 Çok sıkı (very dense)					
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)								N = >30 Sert (hard)									
SONDÖR								KUYU JEOLÖGU									

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-P18													
				Sayfa No Page No	1													
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU																
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	26/08/2017 - 28/08/2017														
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		20.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x															
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		0.50 m	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y															
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standart Penetration Test										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength	
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test															
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	GRAFİK Graph											
0.5																		
1.0																		
1.5																		
2.0																		
2.5																		
3.0																		
3.5																		
4.0																		
4.5																		
5.0																		
5.5																		
6.0																		
6.5																		
7.0																		
7.5																		
8.0																		
8.5																		
9.0																		
9.5																		
10.0																		
10.5																		
11.0																		
11.5																		
12.0																		
12.5																		
13.0																		
13.5																		
14.0																		
14.5																		
15.0																		
15.5																		
16.0																		
16.5																		
17.0																		
17.5																		
18.0																		
18.5																		
19.0																		
19.5																		
20.0																		
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Taneli Zemin - Fine grained		İri Taneli Zemin - Coarse grained												
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)												
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)												
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)												
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)												
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)												
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)				N = >30 Sert (hard)														
SONDÖR				KUYU JEOLÖĞÜ														

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SKP-P18												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	05.10.2017 - 25.10.2017													
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		25.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x														
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		1.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y														
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standart Penetration Test										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test					GRAFIK Graph									
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R					
0.5														KONGLOMERA			
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0														KUM			
5.5																	
6.0																	
6.5														KONGLOMERA			
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
KUYU SONU - 25.00 m																	
Kaya Dayanımılığı - Strength			Kaya Kalitesi - RQD			İnce Taneli Zemin - Fine grained			İri Taneli Zemin - Coarse grained								
R1 Çok zayıf (very weak)			% 00 - 25 Çok kötü (very poor)			N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)			N = 0-4 Çok gevşek (very loose)								
R2 Zayıf (weak)			% 25 - 50 Kötü (poor)			N = 3-4 Yumuşak (soft)			N = 5-10 Gevşek (loose)								
R3 Az Dayanımlı (mod strong)			% 50 - 75 Orta (fair)			N = 5-8 Orta katı (medium)			N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)								
R4 Dayanımlı (strong)			% 75 - 90 İyi (good)			N = 9-15 Katı (stiff)			N = 31-50 Sıkı (dense)								
R5 Çok Dayanımlı (very strong)			% 90 - 100 Çok iyi (excellent)			N = 16-30 Çok katı (very stiff)			N = >50 Çok sıkı (very dense)								
R6 Aşırı Dayanımlı (extremely strong)						N = >30 Sert (hard)											
SONDÖR						KUYU JEOLÖGÜ											

55

56

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SKP-P22												
				Sayfa No Page No	1												
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU															
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	28.09.2017 - 4.10.2017													
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		30.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x														
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		1.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y														
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength
			Standart Penetration Test														
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test														
			GRAFİK Graph														
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50	R					
0.5													KONGLOMERA				
1.0																	
1.5																	
2.0																	
2.5																	
3.0																	
3.5																	
4.0																	
4.5																	
5.0																	
5.5																	
6.0																	
6.5																	
7.0																	
7.5																	
8.0																	
8.5																	
9.0																	
9.5																	
10.0																	
10.5																	
11.0																	
11.5																	
12.0																	
12.5																	
13.0																	
13.5																	
14.0																	
14.5																	
15.0																	
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5																	
18.0																	
18.5																	
19.0																	
19.5																	
20.0																	
													KUM				
													KONGLOMERA				
													KUYU SONU - 30.00 m				
Kaya Dayanımılığı - Strength		Kaya Kalitesi - RQD		İnce Taneli Zemin - Fine grained		İri Taneli Zemin - Coarse grained											
R1 Çok zayıf (very weak)		% 00 - 25 Çok kötü (very poor)		N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)		N = 0-4 Çok gevşek (very loose)											
R2 Zayıf (weak)		% 25 - 50 Kötü (poor)		N = 3-4 Yumuşak (soft)		N = 5-10 Gevşek (loose)											
R3 Az Dayanımlı (mod strong)		% 50 - 75 Orta (fair)		N = 5-8 Orta katı (medium)		N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)											
R4 Dayanımlı (strong)		% 75 - 90 İyi (good)		N = 9-15 Katı (stiff)		N = 31-50 Sıkı (dense)											
R5 Çok Dayanımlı (very strong)		% 90 - 100 Çok iyi (excellent)		N = 16-30 Çok katı (very stiff)		N = >50 Çok sıkı (very dense)											
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)				N = >30 Sert (hard)													
SONDÖR				KUYU JEOLÖGU													

SONDAJ LOGU / BORING LOG

Sondaj No
Boring No

SKP-P22

Sayfa No
Page No

2

PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU		
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	28.09.2017 - 04.10.2017
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		30.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x	
İLERALTI SU TABLASI / Groundwater		1.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y	

Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ Standard Penetration Test					JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karot (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength		
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test											
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	GRAFİK Graph							
					10	20	30	40	50 R					
20.5										KONGLOMERA		90.0	26.50	38.00
21.0														
21.5														
22.0														
22.5														
23.0														
23.5														
24.0														
24.5														
25.0														
25.5														
26.0														
26.5														
27.0														
27.5														
28.0														
28.5														
29.0														
29.5														
30.0														
KUYU SONU - 30.00 m											50			

Kaya Dayanımılığı - Strength	Kaya Kalitesi - RQD	İnce Taneli Zemin - Fine grained	İri Taneli Zemin - Coarse grained
1 Çok zayıf (very weak)	% 00 - 25 Çok kötü (very poor)	N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)	N = 0-4 Çok gevşek (very loose)
2 Zayıf (weak)	% 25 - 50 Kötü (poor)	N = 3-4 Yumuşak (soft)	N = 5-10 Gevşek (loose)
3 Az Dayanımlı (mod strong)	% 50 - 75 Orta (fair)	N = 5-8 Orta katı (medium)	N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)
4 Dayanımlı (strong)	% 75 - 90 İyi (good)	N = 9-15 Katı (stiff)	N = 31-50 Sıkı (dense)
5 Çok Dayanımlı (very strong)	% 90 - 100 Çok iyi (excellent)	N = 16-30 Çok katı (very stiff)	N = >50 Çok sıkı (very dense)
6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)		N = >30 Sert (hard)	

SONDÖR

KUYU JEOLÖGU

		SONDAJ LOGU / BORING LOG		Sondaj No Boring No	SK-A2													
				Sayfa No Page No	1													
PROJE ADI / Project Name		ADANA İLİ SARIÇAM, ÇUKUROVA, YÜREĞİR İLÇELERİNİN BAĞLANTI YOLU																
SONDAJ YERİ / Boring Location		ADANA/ÇUKUROVA/BARAJ	BAŞ. BİT. TAR. / Start & Finish Date	26.10.2017 - 12.11.2017														
SONDAJ DERİNLİĞİ / Boring Depth		30.00 m	KOORDİNAT / Coordinate (E-W) x															
YERALTI SU TABLASI / Groundwater		-	KOORDİNAT / Coordinate (N-S) y															
Derinlik (m) Boring Depth	Numune Cinsi Sample Type	Manevra (cm) Run	STANDART PENETRASYON DENEYİ										JEOTEKNİK TANIMLAMA Geotechnical Description	PROFİL Profile	Karat (%) Core Recovery	RQD (%)	Dayanım Strength	
			Standart Penetration Test															
			DARBE SAYISI / Number Penetration Test															
			GRAFİK Graph															
			1. 15 cm	2. 15 cm	3. 15 cm	N	10	20	30	40	50 R							
0.5													KONGLOMERA					
1.0																		
1.5																		
2.0																		
2.5																		
3.0																		
3.5																		
4.0																		
4.5																		
5.0																		
5.5																		
6.0																		
6.5																		
7.0																		
7.5																		
8.0																		
8.5																		
9.0																		
9.5																		
10.0																		
10.5																		
11.0																		
11.5																		
12.0																		
12.5																		
13.0																		
13.5																		
14.0													KALIÇİLEŞMİŞ KONGLOMERA (KUM-KİL-ÇAKIL)					
14.5																		
15.0																		
15.5																		
16.0																		
16.5																		
17.0																		
17.5																		
18.0																		
18.5																		
19.0																		
19.5																		
20.0													KONGLOMERA					

Kaya Dayanımılığı - Strength	Kaya Kalitesi - RQD	İnce Taneli Zemin - Fine grained	İri Taneli Zemin - Coarse grained
R1 Çok zayıf (very weak)	% 00 - 25 Çok kötü (very poor)	N = 0-2 Çok yumuşak (very soft)	N = 0-4 Çok gevşek (very loose)
R2 Zayıf (weak)	% 25 - 50 Kötü (poor)	N = 3-4 Yumuşak (soft)	N = 5-10 Gevşek (loose)
R3 Az Dayanımlı (mod strong)	% 50 - 75 Orta (fair)	N = 5-8 Orta katı (medium)	N = 11-30 Orta sıkı (m. dense)
R4 Dayanımlı (strong)	% 75 - 90 İyi (good)	N = 9-15 Katı (stiff)	N = 31-50 Sıkı (dense)
R5 Çok Dayanımlı (very strong)	% 90 - 100 Çok iyi (excellent)	N = 16-30 Çok katı (very stiff)	N = >50 Çok sıkı (very dense)
R6 Aşırı Dayanımlı (extremly strong)		N = >30 Sert (hard)	
SONDÖR		KUYU JEOLOGU	

EK-2 SONDAJ FOTOĞRAFLARI

A-1 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIGI) SK-(PA1)

SKP-1 VE SKP-2 AYAK

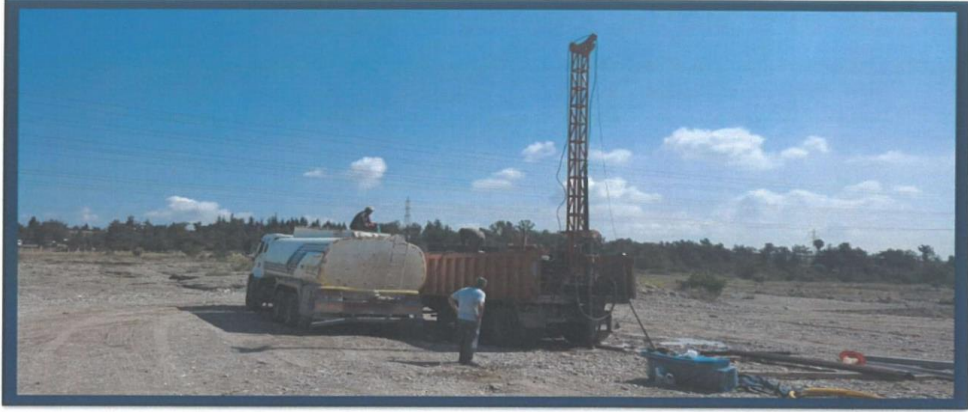


ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı SK-1 (SK-P1-P2)

SKP-3 AYAK



ŞEKİL: SK-2 (SKP3-P4) Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P3-P4)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P3-P4)

SKP-4 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI)



ŞEKİL: Karot sandığı (3 NOLU KAROT SANDIĞI)

SKP-5 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P5)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P5)

SKP-7 AYAK :



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P7)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P7)

SKP-8 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P8)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(8)

SKP-9 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P9)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P9)

SKP-10 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIGI) SK-(P10)

SKP-11 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIGI) SK-(P11)

SKP-12 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P12)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(12)

SKP-13 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIGI) SK-(P13)

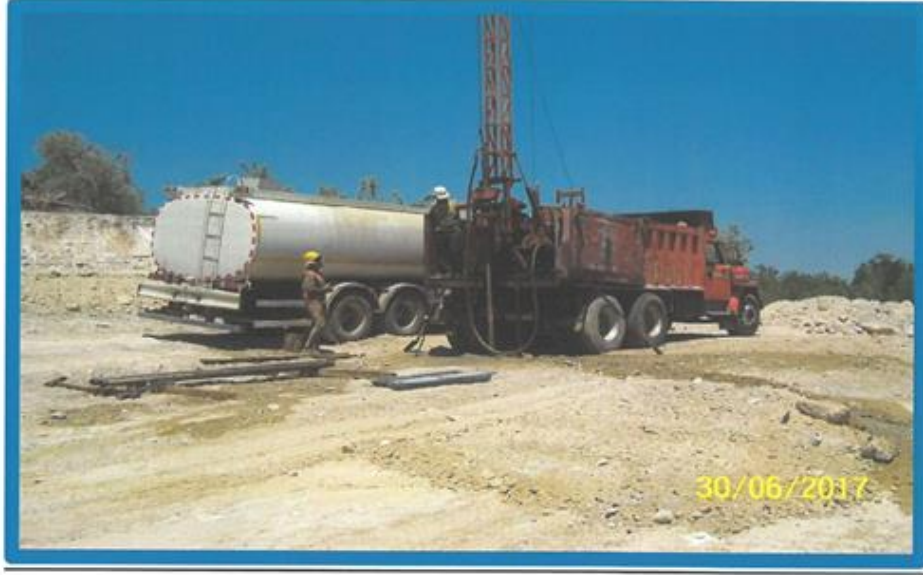


ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(13)



ŞEKİL: Karot sandığı (3 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(13)

SKP-14 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P14)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P14)



ŞEKİL: Karot sandığı (3 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(14)

SKP-15 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIGI) SK-(P15)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P15)



ŞEKİL: Karot sandığı (3 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(15)

SKP-16 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü

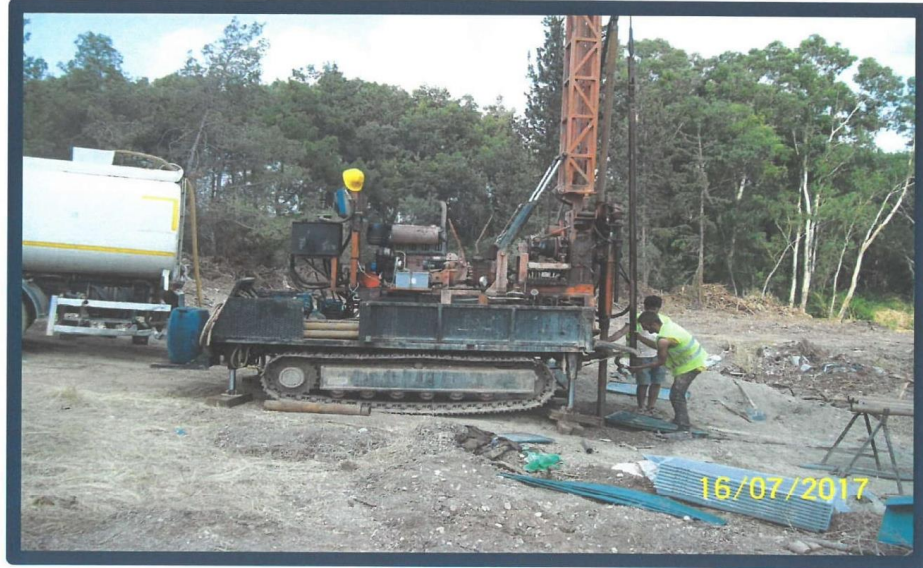


ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P16)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P16)

P-17 AYAK ;



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü

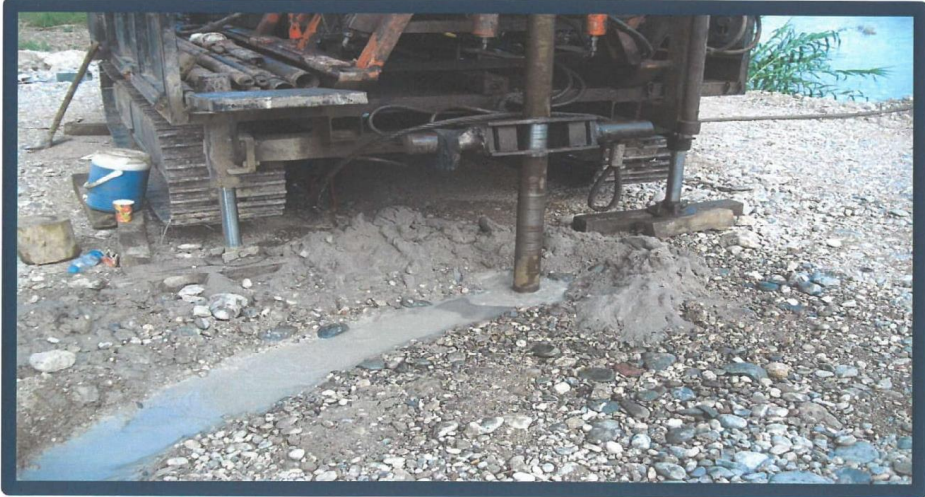
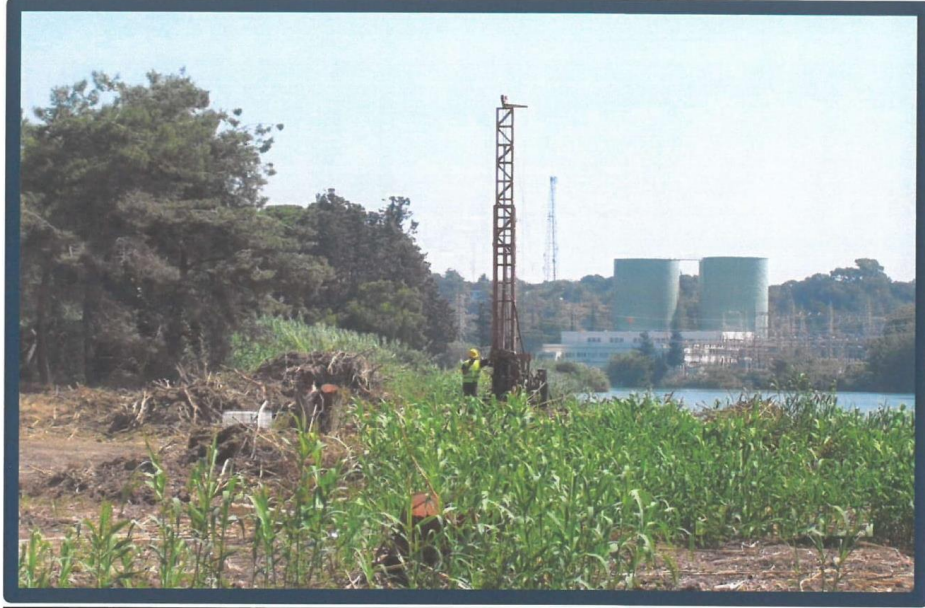


ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P17)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P17)

SKP-18 AYAK :



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P18)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P18)

SKP-22 AYAK :



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(P22)

A-2 AYAK



ŞEKİL: Sondaj yerinin arazi görüntüsü



ŞEKİL: Karot sandığı (1 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(A-2)



ŞEKİL: Karot sandığı (2 NOLU KAROT SANDIĞI) SK-(A-2)



T.C.
TOROS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNTİHAL PROGRAMI RAPORU FORMU

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tarih: 03/06/2022

Tez Başlığı: 15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜNÜN TEMELLERİNİN GEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın;

- a) Giriş,
- b) Ana bölümler ve
- c) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 92 sayfalık kısmına ilişkin, 03/06/2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 24 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:



- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç
- 3- Benzer kelime sayısı 10 adet yapıldığında en fazla %10,



- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar dahil
- 3- Benzer kelime sayısı 10 adet yapıldığında en fazla %30'u geçmemelidir.

Tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Yukarıda belirtilen başlıkta danışmanımla birlikte tamamlamış olduğum tezin fikir/araştırma sorusu, yöntem, bulgular ve tartışma kısımları özgün olup kısmen veya tamamen diğer çalışmalardan alınan kısımlar olduğu durumlarda kaynak belirtilmesine dikkat edilmiştir. Tezimi yazım kurallarına uygun olarak ve intihal olmaksızın hazırladığımı taahhüt eder; intihal olması durumunda tez çalışmamın başarısız sayılacağını ve mezuniyetimin iptalini kabul ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Mehmet Şahit EZER

İmzası: Tarih: 03/06/2022

Yukarıda kişisel ve tez bilgileri verilen öğrencimin belirtilen başlıkta birlikte tamamlamış olduğumuz tezi Turnitin intihal yazılım programında kontrol edilmiş ve etik bir ihlale rastlanmamıştır. İntihal yazılım programının rapor çıktısı ektedir. Ayrıca tezin fikir/araştırma sorusu, yöntem, bulgular ve tartışma kısımları özgün olup kısmen veya tamamen diğer çalışmalardan alınan kısımlar olduğu durumlarda kaynak belirtilmesine dikkat edilmiştir.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Danışmanın Unvanı-Adı-Soyadı ; Prof. Dr. Mehmet ÇAKIROĞLU

İmzası: Tarih: 03/06/2022

Ek: İntihal yazılım programının rapor çıktısı (...2...) sayfa.

15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜNÜN TEMELLERİNİN GEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yazar Mehmet Şahit Ezer

Gönderim Tarihi: 03-Haz-2022 10:58AM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 1849639013

Dosya adı: K_PR_S_N_N_TEMELLER_N_N_GEOTEKN_K_A_IDAN_DE_ERLEND_R_LMES.docx (45.16M)

Kelime sayısı: 6516

Karakter sayısı: 45903

15 TEMMUZ ŞEHİTLER KÖPRÜSÜNÜN TEMELLERİNİN GEOTEKNİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

%**24**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**5**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**2**

YAYINLAR

%**24**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

Submitted to Toros Üniversitesi
Öğrenci Ödevi

%**24**

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

< %1

Bibliyografyayı Çıkart

Üzerinde