ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Mustafa FENER

ZEMİN GRANÜLOMETRİSİNİN ÖN KONSOLİDASYON BASINCI VE ZEMİN HAFIZASINA ETKİSİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2006

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZEMİN GRANÜLOMETRİSİNİN ÖN KONSOLİDASYON BASINCI VE ZEMİN HAFIZASINA ETKİSİ

Mustafa FENER

DOKTORA TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez ..../..../2006 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

İmza	İmza	İmza
Prof. Dr. Hasan ÇETİN	Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ	Prof. Dr.Kamil KAYABALI
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

İmza	İmza
Prof. Dr. Mustafa LAMAN	Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜNEYLİ
ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: MMF2005D7

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZ

Doktora Tezi

ZEMİN GRANÜLOMETRİSİNİN ÖN KONSOLİDASYON BASINCI VE ZEMİN HAFIZASINA ETKİSİ

Mustafa FENER

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Hasan ÇETİN
Yıl:2006, Sayfa 107

Jüri : Prof. Dr. Hasan ÇETİN (Başkan)
: Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ (Üye)
: Prof. Dr. Mustafa LAMAN (Üye)
: Prof. Dr. Kamil KAYABALI (Üye)
: Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜNEYLİ (Üye)

Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışmayla zemin granülometrisinin (tane dağılımının) ön konsolidasyon basıncı ve zemin hafızası üzerine etkisi incelenmiştir.

Bu amaç için laboratuvarda farklı kum ve kil oranlarına sahip 10 adet karışım hazırlanarak kalıplara alınmış, suya doygun ortamda 0,028 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturacak yükler (sürşaj yükü) oniki ay süreyle bekletilerek deneyde kullanılacak yapay zemin numuneleri oluşturulmuştur.

Hazır hale gelen herbir karışımın ön konsolidasyon basıncını dolayısıyla hafıza özelliğini belirleyebilmek için tek bir kalıptan alınan toplam 15 adet numune ödometre deney cihazına örselenmeden yerleştirilmiş ve herbir numuneye 2,86 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturabilecek ön yüklemeler farklı sürelerde (0 sn, 1 sn, 3 sn, 6 sn, 15 sn, vs.,) uygulanarak oluşturulan bu ön gerilmelerin doku vasıtasıyla zeminin hafızasına kaydedilmesi sağlanmıştır. Daha sonra zeminin dokusuna kaydedilen efektif gerilmeleri (ön konsolidasyon basınçlarını) belirleyebilmek için numuneler üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Aynı işlem diğer kalan karışımlar için de ayrı ayrı tekrar edilmiş ve bu amaç için toplam 126 adet deney yapılmıştır. Ayrıca permeabilite ile zemin hafızası arasındaki ilişkinin varlığını ortaya koyabilmek için karışımların permeabilite katsayıları belirlenmiştir.

Deneylerden elde edilen veriler kullanılarak Casagrande yöntemiyle numunelerin sahip oldukları ön konsolidasyon basınç değerleri hesaplanmış ve elde edilen değerlerin karşılaştırılmasıyla zemin granülometrisinin zemin hafızası üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler; Zemin Granülometrisi, Zemin Hafızası, Ön Konsolidasyon Basıncı

ABSTRACT
Ph. D. Dissertation

THE EFFECT OF SOIL GRANULOMETRY ON PRECONSOLIDATION PRESSURE AND SOIL MEMORY

Mustafa FENER

DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
ÇUKUROVA UNIVERSITY

Supervisor	: Prof. Dr. Hasan ÇETİN	
	Year: 2006, Pages 107	
Jury	: Prof. Dr. Hasan ÇETİN	(Head)
	: Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ	(Member)
	: Prof. Dr. Mustafa LAMAN	(Member)
	: Prof. Dr. Kamil KAYABALI	(Member)
	: Asst. Prof. Hakan GÜNEYLİ	(Member)

In this study, the effect of soil granulometry on preconsolidation pressure and soil memory was investigated.

For this purpose, we prepared 10 mixtures having different proportions of sand and clay, placed the mixtures in molds, and to simulate overburden pressure, loads imposing 0,028 kgf/cm^2 pressure on saturated mixtures were applied on the mixtures for twelve months, thus forming artificial soil samples used in the study.

In order to determine the preconsolidation pressure and soil memory of each mixture, 15 undisturbed samples taken from each mold were placed in the consolidation testing apparatus and 2,86 kgf/cm^2 pressure were applied to each sample for different time interval (e.g. 0, 1, 3, 6, 15 sec., etc.). These initial pressures were recorded into the memory of soil through structure (fabric). Then, we conducted standard consolidation tests in order to determine the effective pressures (preconsolidation pressures) recorded in the samples. The same procedure was applied to the other mixtures and totally 126 tests were conducted. We also determined the permeabilities of the mixtures to study the relationship between soil memory and permeability.

Using the Casagrande method, the preconsolidation pressure values were determined and the results were compared to examine the effect of soil granulometry on soil memory.

Key Words: Soil Granulometry, Soil Memory, Preconsolidation Pressure

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında tamamlamış olduğum bu çalışmada, başta konu seçimi olmak üzere ders aşamasından tezin bitimine kadar geçen süre içerisinde bilimsel, teknik ve tecrübeleriyle beni destekleyen ve yönlendiren danışman hocam sayın Prof. Dr. Hasan ÇETİN 'e teşekkür ederim.

Çalışmamın başından sonuna kadar hiçbir şekilde maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen kardeş olarak bildiğim araştırma görevlisi arkadaşım sayın Osman GÜNAYDIN'a ve akademik hayatım boyunca bana sürekli yol gösteren değerli bilim insanı Doç. Dr. Sair KAHRAMAN'a teşekür ederim.

Çalışma sırasında gerek duyulan bazı deneylerin inşaat mühendisliği bölümü laboratuvarlarında yapılmasına izin veren ve ders aşamasında aldığım derslerle bana olumlu katkı sağlayan sayın Prof. Dr. Mustafa LAMAN'a ve diğer İnşaat Mühendisliği Bölümü hocalarına teşekkür ederim.

Deney yapım aşamasında laboratuvar bulmamda katkısı olan inşaat mühendisi sayın Ahmet Dr. ARSLAN'a DSİ Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Daire Başkanlığının akredite olmuş zemin mekaniği laboratuvarlarını kullanmamı sağlayan başta laboratuvar müdürü sayın Dr. Vehbi ÖZAYDIN olmak üzere deney yapım aşamasında tecrübelerinden ve yardımlarından faydalandığım teknisyen sayın Ahmet YAŞAR'a ve ayrıca bu çalışmada emeği bulunan diğer tüm DSİ yetkililerine teşekür ederim.

Ders alma aşamasında değerli katkılarını gördüğüm sayın Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜNEYLİ'ye ve emegi geçen Jeoloji Mühendisliği Bölümü hocalarına teşekür ederim.

Bu çalışmayı, hayatım boyunca benden hiçbir şekilde emeğini esirgemeyen başta annem, babam ve kardeşlerim olmak üzere, tez yazım aşamasında geç saatlere kadar çalışmamda özveride bulunan, bana her türlü desteği veren değerli eşim Zehra FENER'e itaf ediyorum.

Bu çalışmanın finansman desteği Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonuna (MMF2005D7) tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ ..... **I**
ABSTRACT ..... **II**
TEŞEKKÜR ..... **III**
İÇİNDEKİLER ..... **IV**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **VI**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **VII**
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ ..... **XI**
SİMGE VE KISALTMALAR ..... **XII**
1. GİRİŞ **1**
1.1. Zeminlerde Gerilme Kavramı 3
1.2. Zeminlerde Oturma Kavramı 4
1.3. Zeminlerin Sıkışabilirliği 5
1.4. Zeminlerde Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızası 7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR **10**
3. MATERYAL VE METOD **13**
3.1. Materyal 13
3.1.1. Ödometre Deney Aleti 13
3.1.2. Permeabilite Deney Aleti 15
3.1.3. Bentonit 17
3.1.4. Kuvars Kumu 17
3.1.5. Deneylerde Kullanılacak Numunelerin Hazırlanması 18
3.1.6. Deneylerde Kullanılacak Numunelerin Kalıplardan Çıkartılması 19
3.2. Metod 20
3.2.1. Numunelerin Bazı İndeks Özelliklerinin Belirlenmesi 20
3.2.1.1. Numunelerin Tane Boyu Dağılımlarının Belirlenmesi 20
3.2.1.2. Numunelerin Tane Birim Hacim Ağırlıklarının Belirlenmesi 21
3.2.2. Konsolidasyon Deneyinin Teorisi 22
3.2.3. Konsolidasyon Deneyinin Yapılışı 25

3.2.4. Numunelere Ön Konsolidasyon Basıncının Uygulanması 29
3.2.5. Ön Konsolidasyon Basınçlarının Belirlenmesi 31
3.2.6. Numunelerin Permeabilite Katsayılarının Belirlenmesi 32
3.2.6.1. Permeabilite Deneyinin Teorisi 32
3.2.6.2. Permeabilite Katsayılarının Belirlenmesi 34
4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR 37
4.1. Hazırlanan Yapay Zeminlerin İndeks Özellikleri 37
4.1.1. Tane Boyu Dağılımı 37
4.1.2. Kıvam (Atterberg) Limitleri 39
4.1.3. Özgül Ağırlık 39
4.2. Hazırlanan Yapay Zeminlerin Permeabilite Katsayıları 40
4.3. Konsolidasyon Deneyi ve Ön Konsolidasyon Basınçlarının Belirlenmesi 44
4.3.1. Numune 1 (% 100 Kil - % 0 Kum) 44
4.3.2. Numune 2 (% 90 Kil - % 10 Kum) 49
4.3.3. Numune 3 (% 80 Kil - % 20 Kum) 55
4.3.4. Numune 4 (% 70 Kil - % 30 Kum) 60
4.3.5. Numune 5 (% 60 Kil - % 40 Kum) 65
4.3.6. Numune 6 (% 50 Kil - % 50 Kum) 70
4.3.7. Numune 7 (% 40 Kil - % 60 Kum) 75
4.3.8. Numune 8 (% 30 Kil - % 70 Kum) 80
4.3.9. Numune 9 (% 20 Kil - % 80 Kum) 85
4.3.10. Numune 10 (% 10 Kil - % 90 Kum) 90
4.3.11. Numune 11 (% 0 Kil - % 100 Kum) 94
4.4. Ön Konsolidasyon Basınç Değerleri ve Zemin Hafızalarının Karşılaştırılması 94
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 100
6. KAYNAKLAR 102
ÖZGEÇMİŞ
EKLER

TABLOLAR DİZİNİ **Sayfa**

Tablo 1.1. Zemin türlerine göre gözlenebilecek oturma bileşenleri 5
Tablo 1.2. Ön konsolidasyona sebep olan mekanizmalar..... 9
Tablo 3.1. Numunelere uygulanan yük kademeleri ve oluşturduğu gerilmeler 28
Tablo 3.2. Karışım oranlarına göre ön yükleme uygulama süreleri 31
Tablo 4.1. Yüzde karışım oranlarına göre belirlenen tane birim hacim ağırlık değerleri..... 40
Tablo 4.2. Permeabilite deney sonuçları..... 41
Tablo 4.3. Numune 1 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 47
Tablo 4.4. Numune 2 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 52
Tablo 4.5. Numune 3 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 58
Tablo 4.6. Numune 4 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 63
Tablo 4.7. Numune 5 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 67
Tablo 4.8. Numune 6 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 73
Tablo 4.9. Numune 7 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 78
Tablo 4.10. Numune 8 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 83
Tablo 4.11. Numune 9 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 87
Tablo 4.12. Numune 10 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti..... 92

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Tipik bir taneli zemin için: (a) gerilme - birim deformasyon, (b) boşluk oranı - gerilme, (c) sıkışma - zaman ilişkisi 7

Şekil 3.1. Zemine yük uygulandığında gerilmeye bağlı olarak zeminde meydana gelen hacimsel değişimin şematik gösterimi 22

Şekil 3.2. Konsolidasyon olayının anolijisi 23

Şekil 3.3. Konsolidasyon deneyinde, σ, u, ve σ'nun durumları 24

Şekil 3.4. σ, u, σ'nun konsolidasyon deneyinde, zaman arasındaki ilişki 25

Şekil 3.5. Hacim azalmasının blok diyagramları25 26

Şekil 3.6. Konsolidasyon (ödometre) deneyinin şematik ve fotoğraf görüntüsü 28

Şekil 3.7. Yükleme adımları (Kademeleri) 29

Şekil 3.8. Casagrande yöntemiyle grafik üzerinde ön konsolidasyon basıncının hesaplanması 32

Şekil 3.9. Darcy Yasasının şematik gösterimi 33

Şekil 3.10. Düşen seviyeli permeabilite deney aleti ünitelerinin şematik ve fotoğraf üzerindeki görüntüsü 35

Şekil 4.1. Elek analizlerinin ve hidromerte analizlerinin birleştirilmesiyle elde edilen tane boyu dağılım eğrileri 38

Şekil 4.2. Deneylerde kullanılan bentonit kilinin likit limit grafiği 39

Şekil 4.3. Permeabilite deney sonuçları 42

Şekil 4.4. Permeabilite katsayılarının taini için permeabilite, drenaj, zemin çeşidi ve yöntemler (az eklemelerle A. Casagrande, 1938'den) 43

Şekil 4.5. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) tamamen kilden oluşan numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı-efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 44

Şekil 4.6. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri 48

Şekil 4.7. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 90'ı kil ve % 10'u kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 49
Şekil 4.8. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 53
Şekil 4.9. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 80'i kil ve % 20'si kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 55
Şekil 4.10. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 59
Şekil 4.11. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 70'i kil ve % 30'u kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 60
Şekil 4.12. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 64
Şekil 4.13. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 60'ı kil ve % 40'ı kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 65
Şekil 4.14. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 68
Şekil 4.15. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 50'si kil ve % 50'si kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon

deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 70
Şekil 4.16. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 74
Şekil 4.17. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 40'ı kil ve % 60'ı kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 75
Şekil 4.18. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 79
Şekil 4.19. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 30'ı kil ve % 70'i kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 80
Şekil 4.20. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 84
Şekil 4.21. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 20'si kil ve % 80'i kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 85
Şekil 4.22. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri..... 89
Şekil 4.23. Farklı sürelerle (1-6 sn) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 10'u kil ve % 90'ı kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir. 90

Şekil 4.24. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri 93
Şekil 4.25. Ön yükleme sürelerine bağlı olarak karışımların hafızalarına kaydettikleri ön konsolidasyon basınç değerleri ve kayıt yüzdeleri (hafızaları) grafiklerinin toplu gösterimi 95
Şekil 4.26. Numunelere uygulanan ön yükleme süreleri ve zeminlerin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme grafikleri 97
Şekil 4.27. Permeabilite katsayısı ile zemine uygulanan ön gerilmenin tamanının hafızaya kaydedilme süreleri arasındaki logartimik ters ilişki 98

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ **Sayfa**

Foto 3.1a. Ödometre cihazının genel görüntüsü..... 14
Foto 3.1b. Konsolidasyon hücresi ve deformasyon saatinin görüntüsü 14
Foto 3.1c. Hücre içi aparatlarların genel görüntüsü 14
Foto 3.1d. Numune ringlerinin genel görüntüsü..... 14
Foto 3.1e. Yükleme plakalarının genel görüntüsü 14
Foto 3.2. Permeabilite deney aletinin genel görüntüsü..... 15
Foto 3.3. Permeabilite deney aletinin aparatları 16
Foto 3.4. Farklı oranlarda kum ve kil içeren numunelerin metal kalıplardaki görüntüsü 18
Foto 3.5. Kalıpların metal kesme makasıyla açılması işleminden bir görüntü..... 19
Foto 3.6. Kalıplardan örselenmemiş numunelerin ringe aktarılması..... 19
Foto 3.7. Ringlere alınan numunelerin özel yaptırılmış kaplara alınması..... 20
Foto 3.8. Kalan numunelerin parafinlenip su geçirmez naylonlarla sarılması 20
Foto 3.9. Kum boyutundaki malzemeyi ayırmak için yaptırılan elekler 21
Foto 3.10. Standart elek seti 21
Foto 3.11. Ödometre cihazlarına yerleştirilen numunelerin genel görüntüsü 29
Foto 3.12. Numunelere farklı sürelerde uygulanan ön yükleme işleminin görüntürsü..... 30

SİMGELER VE KISALTMALAR

A : Numunenin en kesit alanı (cm^2)

A_j : Mezür kesit alanı (cm^2)

A_T : Silindirik tüp kesit alanı (cm^2)

d : Hidrometre düzeltme değeri

D : Tane boyu (mm)

d_1 : Deney bitiş tarihi

d_o : Deney başlangıç tarihi

D_T : Silindirik Tüpün Çapı (mm)

e : Boşluk Oranı

e_o : Başangıçtaki boşluk oranı

G_1 : Deney sonu gage okuması

G_k : Gage katsayısı

G_o : Deney başı guage okuması

G_s : Numune özgül ağırlığı

H_1 : Deney sonu numune yüksekliği (cm)

h_1 : Deney bitiş saati

h_2 : Deney sonu su yüksekliği (cm)

H_o : Başlangıçtaki numune yüksekliği (cm)

h_o : Deney başlangıç saati

H_T : Silindirik tüpün yüksekliği (cm)

I_c : Kıvamlık indeksi

I_L : Likitlik indeksi

I_P : Plastisite indeksi (%)

$İ$: Hidrolik eğim

J : 0,002 mm'den küçük tanelerin ağırlıkça oranı (yüzdesi) (kil yüzdesi)

k : Permeabilite kaysayısı (cm/sn, m/sn)

K_o : Yer basıncı katsayısı

k_{ort} : Ortalama permeabilite katsayısı

L : Numunenin uzunluğu (cm)

LI : Likitlik indeksi

LL : Likit limit (%)

N : D Tane çapından küçük tanelerin yüzdesi (%)

n : Porozite

ÖKB : Ön konsolidasyon basıncı

P : Yük (kg)

P_e : Etkili yük (kg)

PI : Plastisite indeksi (%)

PL : Plastik limit (%)

q : Suyun debisi (m^3/sn)

r : Süspansiyondaki düzeltilmiş hidrometre okuması

R : Numune çapı (mm)

r_a : Hidrometre okuması

RL : Rötre limiti (%)

r_s : Sudaki hidrometre okuması (süspansiyon ile aynı sıcaklıkta)

S_c : Konsolidasyon oturması

S_i : Ani oturma

S_r : Doygunluk derecesi

S_s : İkincil oturma

S_t : Toplam oturma

St. S : Standart sapma

T : Sıcaklık (^oC)

t : Toplam geçen zaman (sn)

u : Boşluk suyu basıncı

V : Numune hacmi (cm^3)

V_H : Hidrometre hacmi (cm^3)

V_k : Kuru numune hacmi (taşan civa hacmi) cm^3

V_o : Başlangıçtaki numune hacmi (cm^3)

V_{sp} : Süspansiyon hacmi (cm^3)

V_T : Silindirik tüpün hacmi (cm^3)

V_y : Yaş numune hacmi (rötre kabı hacmi) (cm^3)

W : Numune ağırlığı (gr)

w : Su muhtevası (%)

W_1 : Piknometre ağırlığı (gr)

W_2 : Piknometre, numune ağırlığı (gr)

W_3 : Piknometre, numune, saf su ağırlığı (gr)

W_4 : Piknometre, saf su ağırlığı (gr)

W_K : Kuru numune ağırlığı (gr)

W_y : Yaş numune ağırlığı (gr)

Z_r : Süspansiyon yüzeyinden hidrometre merkezine olan uzaklık (cm)

γ_d : Doygun birim hacim ağırlığı (gr/cm^3)

γ_k : Kuru birim hacim ağırlığı (gr/cm^3)

γ_n : Doğal birim hacim ağırlık (gr/cm^3)

γ_s : Tane birim hacim ağırlığı (gr/cm^3)

γ_w : Suyun birim hacim ağırlığı (gr/cm^3)

ΔH : Numunedeki boy değişimi (cm)

ΔP : Yük değişimi (kg)

Δv : Hacim değişimi (cm^3)

Δ_σ : Gerilme değişimi (kg/cm^2)

ε_v : Birim deformasyon

μ : Deney sıcaklığındaki suyun viskozitesi (milipuaz)

σ'_h : Yatay efektif gerilme (kg/cm^2)

σ_o : Toplam gerilme (kg/cm^2)

σ'_p : Maksimum düşey efektif gerilme (Ön konsolidasyon basıncı) (kg/cm^2)

σ_u : Boşluk suyu basıncı (kg/cm^2)

σ_v : Düşey gerilme (kg/cm^2)

σ'_v : Düşey efektif gerilme (kg/cm^2)

σ'_{vo} : Mevcut düşey örtü basıncı (kg/cm^2)

1. GİRİŞ

Dünyanın yüzeyi zemin ve kaya olarak nitelendirilen doğal malzemeler ile kaplıdır. Zeminlerin oluşumlarının, değişik çevre ve yükleme koşulları altında davranışlarının incelenmesi genel olarak zemin mekaniğinin konusunu oluşturmaktadır. Günümüzde inşaat mühendisliğinin alt dalı olan geoteknik anabilim dalı ve jeoloji mühendisliğinin alt dalı olan uygulamalı jeoloji anabilim dalı zemin mekaniği konularıyla yakından ilgilenmekte, geliştirdikleri önemli teori ve prensiplerini zeminlere uygulamaktadırlar.

Bütün mühendislik yapıları (binalar, köprüler, barajlar, vb) zemin ve kaya birimleri içerisine veya üzerine inşaa edilmektedir. Bahsedilen yapılar zemine inşaa edildiklerinde, yapıdan aktarılacak yükler altında zemin mukavemetinin aşılması durumunda yenilme meydana gelmesi ve üst yapının güvenliğinin tehlikeye girmesi kaçınılmazdır. Benzer şekilde son yıllarda dünyada ve ülkemizde meydana gelen depremlerle binaların tamamen yıkılmasına ya da işlevini yerine getiremeyecek derecede hasar görmelerine çeşitli zemin problemlerinin sebep olduğu da bir gerçektir.

Bir zemin dokusu (fabrik) ile mühendislik özellikleri arasında sıkı bir ilişki vardır (Holtz ve Kovacs, 1981). Zeminlerin tane dağılımları (granülometrileri) doku kavramı içerisinde incelenen ve zeminlerin mühendislik özelliklerini etkileyen önemli faktörlerden bir tanesidir. Kil oranı yüksek olan zeminlerde meydana gelen uzun süreli oturmaların, kum oranı yüksek olan zeminlerdeki ani oturmaların mühendislik yapılarının güvenliğini etkilemesi, siltli ve kumlu zeminlerin deprem dalgalarının etkisiyle mukavemlerini yitirerek taşıma gücü değerlerindeki azalma olaylarında olduğu gibi zeminlerin tane dağılımları mühendislik özelliklerini önemli derecede etkilemektedir. Zemini oluşturan bileşenlerin dokusal ve kimyasal özelliklerinin mühendislik özellikleri üzerindeki etkilerini ortaya koyabilmek, zeminlerin oluşum şekilleriyle geçmişte etkisi altında kaldığı gerilmeleri ve bu gerilmelerin zemin yapısı üzerindeki etkilerini belirlemeye bağlıdır.

Casagrande (1932)'de yaptığı çalışmalarda zeminlerin hafızalarının olduğunu, oluşumlarından itibaren geçirmiş oldukları süre içinde etkisi altında

kaldıkları maksimum efektif gerilmeleri dokularına hapis edebileceklerini söylemiştir. Casagrande daha sonraki çalışmalarında zeminlerin dokularına kaydedilen maksimum efektif gerilmelere ön konsolidasyon basıncı denildiğini söylemiş ve bu ön konsolidasyon basınç değerlerini belirleyebilmek için kendi adıyla bilinen Casagrande yöntemini geliştirmiştir.

Ön konsolidasyon basıncı yumuşak kil üzerine oturan dolguların oturma miktarlarının hesabında ve yapı yüklerini taşıyacak temel tasarımlarında büyük önem taşımaktadır. Temeller aracılığıyla zemine doğrudan aktarılan yüklerin etkisiyle özellikle killi zeminlerde ortaya çıkan uzun süreli oturmaların hesabı zemin mekaniği ile ilgilenen mühendislik dalları açısından oldukça önem taşımaktadır. Zeminlerin oturma miktarlarının hesabında konsolidasyon deneyinden elde edilen parametreler dikkate alınır ve ön konsolidasyon basıncı bu parametrelerden bir tanesidir.

Bu çalışmada zeminlerin sahip oldukları tane dağılımlarının (granülometrilerinin) ön konsolidasyon basıncı (ÖKB) ve zemin hafızası üzerine nasıl bir etki yaptığının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda laboratuvara getirilen toz bentonit ile kuvars kumu farklı oranlarda homojen olacak şekilde karıştırılarak kalıplara alınmış ve belirli aralıklarda sulanarak tane dağılımı açısından birbirlerinden farklı 11 adet yapay zemin örneği hazırlanmıştır. Hazırlanan numuneler karışım oranlarına göre Numune 1 (% 100 kil), Numune 2 (% 90 kil - % 10 kum) vs. olacak şekilde isimlendirilmiştir. Hazır hale getirilen bu numunelerin herbirinden ringe alınan yaklaşık 15'er adet örnek konsolidasyon hücresine yerleştirilerek 2,86 kg/cm^2'lik gerilme oluşturacak ön yüklemeler farklı sürelerde (1 sn, 3 sn, 6 sn, vs) uygulanmış ve birer adet numune üzerinde ön yükleme işlemi uygulanmamıştır. Bu işlemlerle yapay olarak hazırlanmış zeminlere değişen sürelerde belirli bir ön konsolidasyon basıncının uygulanması sağlanmıştır. Daha sonra ön yükleme uygulanan ve uygulanmayan bu numuneler üzerinde ödometre deneyleri yapılmış; elde edilen parametreler değerlendirilerek Casagrande yöntemiyle numunelerin sahip oldukları ön konsolidasyon basınç değerleri hesaplanmıştır. Bulunan bu değerlerin zeminlere ön yüklemeyle uygulanan gerilmelerin yüzde kaçını oluşturdukları tesbit edilmiştir. Ayrıca zeminlerin sahip oldukları permeabilite katsayılarını belirleyebilmek amacıyla laboratuvarda ince

taneli zeminler için önerilen düşen seviyeli permeabilite deneyleri yapılmış ve kum - kil oranına göre permeabilite katsayılarının nasıl değiştiği gözlenmiştir.

Belirlenen bu değerler değişik hesaplama ve grafikler yardımıyla yorumlanarak, zeminlerin sahip olduğu tane dağılımının, permeabilite katsayısının ve ön yükleme süresinin ön konsolidasyon basıncı ya da zemin hafızası üzerine etkileri araştırılmıştır.

1.1. Zeminlerde Gerilme Kavramı

Gerilme uygulanan her malzemenin şekil değiştirme eğiliminde olduğu herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Çekme gerilmesi uygulanan bir metalin boyunun uzadığı, basınç gerilmesine maruz kalan bir kayanın boyunun kısaldığı laboratuvar ortamında deneysel olarak gözlenebildiği gibi aynı zamanda kolaylıkla da hesaplanabilmektedir. Aynı şekilde zeminler üzerinde meydana gelen gerilmelerin de şekil değiştirmeye yol açması kaçınılmazdır.

Değişik malzemelerin yük altında şekil değiştirmesini incelediğimizde, bu şekil değiştirmelerin bir kısmının yük kaldırıldığı zaman geri döndüğünü, bir kısmının ise kalıcı olduğunu görülmektedir. Geri gelen şekil değiştirmelere elastik şekil değiştirmeler, kalıcı olanlara ise plastik şekil değiştirmeler adı verilmektedir. Elastik davranış gösteren bazı malzemelerde şekil değiştirmeler ile uygulanan yük arasında doğrusal bir ilişki gözlenirken (lineer elastik) bazılarında bu ilişki doğrusal olmamaktadır (nonlinear elastik). Zeminlerde meydana gelen şekil değiştirme genellikle uygulanan yük ile doğrusal olarak artmadığı gibi yükün kaldırılması sonucu geri gelen şekil değiştirmeler de toplam şekil değiştirmelerin yalnızca küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Zeminlerin gerilmeyle birlikte şekil değiştirme davranışında gözlenen bir başka özellik de bunların zemin üzerinde daha önce uygulanmış gerilmelerden etkilenmesidir. Bütün bu özelliklerden dolayı, zeminlerde yük altında meydana gelen şekil değiştirmelerini kuramsal olarak incelemek oldukça karmaşık bir problem oluşturmakta ve zeminlerin bu davranışlarını genel durumlar için matamatiksel olarak ifade etmek mümkün olmamaktadır (Özaydın, 2000).

Gerilme - birim deformasyon ilişkisinin en basit türü, daha önce belirtilen şekliyle gerilmelerin ve birim deformasyonların ani olarak gerçekleştiği elastik malzemelerdeki şeklidir. Gerilme - birim deformasyon tepkilerinde zamanı bir faktör olarak içeren malzemeler visko elastisite olarak adlandırılırlar. O halde mekanik davranış bakış açısından zeminler visko elastik malzemelerdir. Visko - elastik teorisini kullanmada ortaya çıkan problem, şu anda gelişme halinde olduğu şekliyle, sadece lineer olan malzemelere uygulanabilir olması ve zeminlerin son derece lineer olmayan malzemeler olmasıdır. Başka bir deyişle, zeminlerde gerilme, birim deformasyon ve zaman arasındaki ilişki basit bir ilişki olmayıp, mevcut teorilerle matematiksel olarak ele alınamamaktadır (Holtz ve Kovacs, 1981). Zeminlerin problemi daha karmaşıklaştıran bir özelliği daha vardır ki; o da hafızalarının olmasıdır. Bütün malzemelerde olduğu gibi, zeminler de gerilmeye maruz kaldıklarında şekil değişikliğine uğrarlar. Ancak, diğer malzemelerin aksine, zeminlerde gerilmelerin kalkması halinde bile bazı kalıcı deformasyonlar meydana gelir. Deformasyonlar genel olarak ya şekil değişikliği (distorsiyon) veya hacim değişikliği (kompresyon) ya da herikisi şeklinde olabilir (Holtz ve Kovacs, 1981).

1.2. Zeminlerde Oturma Kavramı

Herhangi bir zemin çökeli bir yapı veya dolgu ile yüklemeye maruz kaldığı zaman deformasyonlar oluşur. Yüzeyde yüklemeden kaynaklanan toplam düşey deformasyona oturma denir. Artan yükleme durumunda hareketin yönü aşağı veya yük azalması halinde yukarı (şişme) şeklinde olabilir. Karayolu yarmalarındaki geçici veya kalıcı kazılar gerilmelerde azalmalara yol açar: sonuçta şişme meydana gelebilir. Mühendislik yapılarının temel tasarımında bizi en çok ilgilendiren, oturmanın miktarının ne olacağı ve ne kadar hızlı gelişeceğidir. Aşırı oturmalar özellikle oturmanın hızlı olduğu durumlarda yapısal ve diğer türlü hasarlara yol açabilir. Yüklemeye maruz kalan bir zeminde toplam oturmanın (S_t), ani oturma (distorsiyon oturma) (S_i), konsolidasyon oturması (zamana bağlı) (S_c) ve ikincil oturma (zamana bağlı) (S_s) olmak üzere üç bileşeni vardır. Ani oturma veya distorsiyon oturması aslında elastik olmasa da genellikle elastik teoriden

hesaplanmaktadır. Konsolidasyon oturması zamana bağlı bir işlem olup, permeabilite katsayısı düşük, ince taneli doygun zeminlerde meydana gelir. Oturmanın derecesi boşluk suyunun drenaj oranına bağlıdır. Zamana bağlı olan diğer bileşen olan ikincil oturma sabit efektif gerilmede oluşur ve oluşumunda boşluk suyu basıncında değişim söz konusu değildir (Holtz ve Kovacs, 1981), (Kayabalı, 2002). Belli başlı zemin türlerinde bu oturma bileşenlerinden biri, ikisi ya da üçü birlikte etkili olabilmektedir (Fang, 1990). Tablo 1.1'de hangi oturma bileşeninin (birincil oturma, konsolidasyon oturması, ikincil oturma) hangi zemin türünde etkili olabileceği verilmiştir.

Tablo 1.1. Zemin türlerine göre gözlenebilecek oturma bileşenleri (Fang, 1990).

Zemin Türü	Birincil Oturma	Konsolidasyon Oturması	İkincil Oturma
Kumlar	Evet	Hayır	Hayır
Killler	Mümkün	Evet	Mümkün
Organik Zeminler	Mümkün	Mümkün	Evet

Değişik araştırmacılar tarafından oturma yapan hasarlı veya hasarsız yapılar üzerinde gerçekleştirilen gözlemler sonucu, değişik yapılar ve koşullar için aşılmaması istenen izin verilebilir oturma değerleri önerilmiştir.

1.3. Zeminlerin Sıkışabilirliği

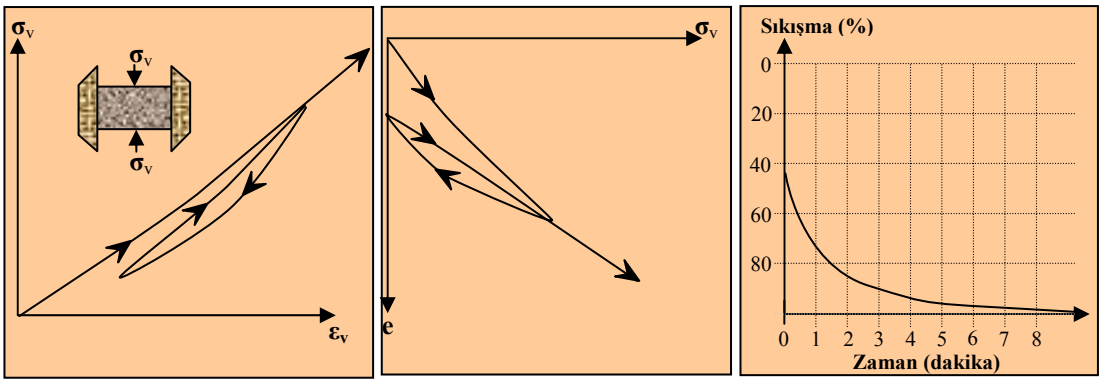
Bir zemin geçmişte maruz kaldığı gerilme düzeyinden daha büyük yükle yüklenirse zemin yapısı artan yükü kaldıramaz ve göçmeye başlar. Zeminlerin gerilmeye uğraması yapay olarak zeminlerin üzerlerine mühendislik yapılarının inşaa edilmesi veya kıvrımlanma, faylanma, krip (creep) gibi jeolojik olaylar sonucu herhangi bir yönde olabilir (Voight, 1966; Hobbs ve diğ., 1976; Feda, 1978; Cetin, 1997, 2000). Zemin; dokusunu oluşturan taneler, gözenekler ve diğer bileşenlerin sıkışmasıyla değişime uğrayarak daha sağlam hale gelir. Bu olaya jeolojide kompaksiyon, zemin mekaniğinde ise konsolidasyon denir. Zemindeki

deformasyonların sadece tek boyutta meydana geldiği düşünülürse, çok geniş alanları kaplayan dolgu bir boyutlu sıkışmaya örnek verilebilir. Bir zeminde yükleme yapıldığı zaman aşağıdaki nedenlerden dolayı sıkışma meydana gelecektir.

- Zemin tanelerindeki deformasyon,
- Gözeneklerdeki hava ve suyun sıkışması,
- Gözeneklerdeki hava ve suyun kaçması

Tipik mühendislik yüklerinde zeminin mineral tanelerindeki sıkışma derecesi oldukça küçük olup ihmal edilebilir. Sıkışabilir zeminler çoğu zaman yeraltı su seviyesinin altındadır ve tamamen suya doygun olduğu düşünülmektedir ya da çoğu oturma problemlerinde % 100 kabul edildiği için boşluk suyunun sıkışabilirliği ihmal edilir. Böylece, yüklemeye maruz kalan zeminlerde hacim değişimine en çok katkı sağlayan faktör gözeneklerdeki hava ve suyun ortamı terk etmesidir. Su gözenekten dışarı atılırken zemin taneleri daha stabil ve daha yoğun bir konuma gelecek şekilde yeniden pozisyon alırlar ve bu işlem sonucunda hacminde bir azalma; yüzeyde de bir oturma meydana gelir. Bu işlemin ne kadar hızlı gelişeceği zeminin permeabilitesine bağlıdır. Zemin partiküllerinin yeni pozisyonlarını kazanması ve sıkışmanın gerçekleşmesinin ne kadar hızlı olacağı (zemin yapısının bir fonksiyonu olan) partiküllerinin rijitliğine bağlıdır (Kayabalı, 2002).

Taneli malzemenin tek boyutlu olarak sıkışabilirliği göz önüne alındığında Şekil 1.1.a'daki kumlar için temsil edilen eğride olduğu gibi gerilme arttırıldığında birim deformasyon artmakta; gerilme azaltıldığında ise birim deformasyon azalmaktadır. Şekil 1.1.b'deki grafikte ise aynı verilerin boşluk oranı basınç ilişkisi gözlenmekte olup, tek yönlü (düşey) basıncın artmasıyla zeminde meydana gelen boşluk oranındaki azalma ve basıncın kaldırılmasıyla boşluk oranındaki yükselme net olarak gözlenmektedir. Bu iki grafikden ayrıca düşey yöndeki gerilmenin kaldırılmasıyla zeminin başlangıçtaki boyutlarına ve başlangıçtaki boşluk hacmine gelemediği de gözlenmektedir. Şekil 1.1.c'deki sıkışma - zaman ilişkisi grafiğinden ise zeminlerde gerilme uygulanmaya başlandığı ilk zamanlardaki sıkışma yüzdesinin ilerleyen zamanlardaki sıkışma yüzdesinden daha fazla olduğu gözlenmektedir (Perloof, 1975).



Şekil 1.1. Tipik bir taneli zemin için: (a) gerilme - birim deformasyon, (b) boşluk oranı - gerilme, (c) sıkışma - zaman ilişkisi (Perloff, 1975).

Killi zeminler oldukça düşük permeabiliteye sahip oldukları için sıkışabilirlikleri gözeneklerden kaçan su tarafından kontrol edilmektedir. Belli bir süreç içerisinde gerilmeden kaynaklanan etkiyle gözeneklerde bulunan suyun ortamı terk etmesine bağlı olarak tanelerin birbirine yaklaşması sonucu meydana gelen bu deformasyon olayına konsolidasyon denilmektedir. Deformasyon aylar, yıllar, hatta on yıllar boyunca devam edebilir. Bu, taneli malzemenin sıkışmasıyla kohezyonlu malzemenin sıkışması arasındaki temel farktır; kumlu zeminlerin sıkışması çok kısa sürede gerçekleşirken, bunun tersine killi zeminlerin sıkışması (konsolidasyon) zamana bağlı bir işlemdir. Yapılar altındaki zeminlerin permeabilite katsayıları arasındaki küçük farklar bile yapılarda farklı oturmalara sebep olmakta ve yapılar üzerinde istenmeyen bazı etkiler bırakmaktadır (Yang, 1990).

1.4. Zeminlerde Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızası

Casagrande (1932)'ye göre zeminler, oluşumundan itibaren geçirmiş olduğu süreçte etkisi altında kaldıkları gerilme değişikliklerini ya da maksimum efektif gerilmeleri dokuları vasıtasıyla hafızalarına kaydederler. Zeminler arazide geçmişte etkisi altında kaldıkları efektif gerilmeden daha fazla bir gerilmeye maruz kaldıklarında zeminin yapısı artık artan bu gerilmeyi kaldıramaz, dokuyu oluşturan taneler, boşluklar ve diğer doku bileşenleri eski konumlarını kaybederek yeniden düzenlenerek ya da yönlenerek daha güçlü ve stabil bir dokuya geçerler (Çetin,

2000). Bu süreç zemin mekaniğinde "aşırı konsolidasyon" jeolojide ise "kompaksiyon" olarak adlandırılır. Ön konsolidasyona neden olan gerilmeler jeolojik birimlerin kıvrımlanması, faylanma ya da heyelana bağlı akmalar gibi değişik aktiviteler sonucu zemin içerisinde her yönde meydana gelebilmektedir (Voight, 1966; Hobbs ve diğ., 1976; Feda, 1978; Çetin, 2000). Konsolidasyonun hızı zeminlerin sahip oldukları boşluk oranına ve permeabilitelerine bağlıdır. Zeminlerin boşluk oranları ve permeabilite katsayıları arttıkça konsolidasyon hızları da buna bağlı olarak artmaktadır (Terzaghi ve Peck, 1967; Holtz ve Kovacs, 1981; Mitchell, 1993; Fredlund ve Rahardjo, 1993; Cetin 2000). Eğer zeminde gerilmeyi oluşturan yüklemeler zemin üzerinde uzun süreli etkili oluyorsa toplam gerilmelerin tamamı efektif gerilme olarak zemin hafızasına kaydedilir.

Zeminlerin geçmişte maruz kaldıkları ön konsolidasyon basınçlarını belirleyebilmek için Casagrande (1936), Schmertman (1955), Hamilton ve Crawford (1959), Leonard (1962), Crawford (1964), Bjerrum (1967), Smith ve Wahls (1969), Lowe (1969), Janbu (1982), Tavenas ve Leroueil (1977), Wissa ve diğ. (1971), Sallfords (1975), Butterfield (1979), Leroueil ve diğ. (1980) ve Sridharan (1991) gibi değişik araştırmacılar farklı yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemlerden en çok kullanılanları aşağıda verilmiştir.

1. Casagrande yöntemi (Casagrande 1932)

2. Sabit deformasyon oranı ödometre deneyi (Hamilton ve Crawford 1959, Crawford 1964, Smith ve Wahls 1969, Wissa vd. 1971, Sallfords 1975)

3. Eğim kontrollü ödometre deneyi (Lowe ve diğ. 1969),

4. Anizotropik üç eksenli konsolidasyon deneyi (Tavenas ve Leroueil 1977),

5. Tek aşamada yüklemeli ödometre deneyi (Leroueil ve diğ. 1980).

Casagrande'nin (1936) geliştirdiği kendi adıyla bilinen Casagrande yöntemi ön konsolidasyon belirleme yöntemleri içerisinde bu güne kadar en güvenilir ve sık kullanılanı olmuştur. Casagrande ön konsolidasyon basıncını tek yönlü konsolidasyon deneyinden elde ettiği verileri (düşey efektif gerilme ve boşluk oranı) kullanarak çizdiği eğrinin eğimini düzenleyerek hesaplamış, ön konsolidasyon basıncını da boşluk oranı (e) - maksimum düşey efektif gerilme (σ_p') grafiğindeki

eğrinin kırılma noktasının uzantısı olarak tanımlamıştır. Bu yöntemin ayrıntıları materyal ve metod kısmında ayrıntılı olarak verilmiştir.

Zeminler konsolide olma durumlarına göre üçe ayrılırlar. Belirlenen ön konsolidasyon basınçları (σ_p') eğer mevcut düşey örtü basıncına eşitse (σ_{vo}') bu tür zeminlere normal konsolide zeminler, belirlenen ön konsolidasyon basınçları (σ_p') mevcut düşey örtü basıncından (σ_{vo}') büyükse bu tür zeminlere aşırı konsolide zeminler ve belirlenen ön konsolidasyon basınçları (σ_p') mevcut düşey örtü basıncından (σ_{vo}') küçük ise bu tür zeminlere de yetersiz konsolide zeminler denir. Herhangi bir zemin Tablo 1.2'de verilen sebeplerden dolayı ön konsolidasyon basıncına maruz kalabilir (Holtz ve Kovacs, 1981).

Tablo 1.2. Ön konsolidasyona sebep olan mekanizmalar (Holtz ve Kovacs, 1981'den Kayabalı, 2002).

Mekanizma	Açıklama ve Kaynaklar
1- Farklı etkilerden dolayı toplam gerilmenin değişimi	
• Örtünün azalması	• Jeolojik erozyon veya insan eliyle kazı
• Eski Yapılar	• Jeolojik erozyon veya insan eliyle kazı
• Buzul	
2- Boşluk suyu basıncındaki değişim	
•Yeraltı su seviyesindeki değişim	• Kenney (1964)' den deniz seviyesi değişimleri
• Artezyen basınçları	• Buzul etkisinde kalmış alanlarda yaygın
• Derin pompaj, tünel içine akış	• Pek çok şehirde yaygın
• Yüzey kuruması, büzülme	• Çökelme sırasında oluşmuş olabilir
• Bitkilerin etkisi	• Çökelme sırasında oluşmuş olabilir
3- İkincil sıkışma yoluyla zemin yapısındaki değişim	• Raju (1956), Leonards ve Ramiah(1959), Leonards ve Altschaefl (1964), Bjerrum (1967, 1972)
4- pH, ısı ve tuz konsantrasyonu gibi ortamsal değişimler	• Lambe (1958a ve b)
5- "Bozuşmadan" kaynaklanan kimyasal alterasyonlar, yağış, çimentolanma etmenleri, iyon değişimi	• Bjerrum (1967)
6- Yüklemedeki birim deformasyon oranının değişimi	• Lowe (1974)

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Casagrande (1932)'de zeminlerin oluşumlarından itibaren geçirmiş oldukları süreçte, etkisi altında kaldıkları maksimum efektif gerilmeleri dokularında hapsettiklerini; yani, zeminlerin hafızalarının olduğunu söylemiştir.

Casagrande (1936)'da herhangi bir zeminin etkisi altında kaldığı, ona dokusunun son şeklini veren, maksimum efektif gerilmenin (ön konsolidasyon basıncının) tayini için kendi adıyla bilinen Casagande metodunu geliştirmiştir. Bu yönteme göre zeminden alınan bir örselenmemiş numune üzerinde konsolidasyon deneyi yapılır ve log - efektif gerilmeye karşılık boşluk oranı eğrisi çizilir. Bu eğriden yararlanılarak ön konsolidasyon basıncı değeri bulunur. Burmister (1951) ve Schmertmann (1955) da ön konsolidasyon basıncını belirleyebilmek için farklı yöntemler geliştirmişlerdir. Bu metotlar genelde daha çok binaların oturmaları ile ilgilenen zemin mekanikçiler tarafından düşey efektif gerilmelerin tayini için kulanılmıştır (Çetin, 1997). Ancak, Ward ve diğ. (1959), Simons (1965), Tchalenko (1967) ve Esu ve Calabresi (1969) zeminden aldıkları örselenmemiş numuneler üzerinde, yatay yönlerde de konsolidasyon deneyleri yaparak zeminin geçmişte etkisi altında kaldığı maksimum yatay efektif gerilmeleri de yine Casagrande'nin metodunu kullanarak belirlemişlerdir (Çetin, 1997).

Voight (1966), Hobbs ve diğ. (1976), Feda (1978)'de zeminlerde meydana gelen gerilmelerin inşaa edilen bir bina nedeniyle veya kıvrımlanma, faylanma ya da krip gibi jeolojik olayların sonucunda ve herhangi bir yönde olabileceğini söylemişlerdir (Çetin, 2000).

Ingles ve Lafeber (1967) de zemin içerisindeki gözeneklerin dağılımlarının ve konumlarının daha önce maruz kaldıkları gerilmelere bağlı olduğunu, zeminde meydana gelen gerilme değişiklikleriyle mevcut gözenek dağılımlarının ve konumlarının değişebileceğini söylemiştir. Voight (1974) de hemen hemen her jeolojik birimin bünyesinde iki çeşit bilgi içereceğini, birincisinin ortamla ilgili bilgiler olduğunu ve ikincisinin oluştuğu andan itibaren geçirdiği deformasyonlarla ilgili bilgiler olabileceğini ve jeolojik birimlerin geçirdikleri deformasyonlar

sırasında tektonik gerilmeleri bünyesinde hapis ve kayıt edeceğini söylemiştir (Çetin, 1997).

Mahmood (1973) zemini oluşturan tanelerin eşit büyüklükte olmayacağını, küçük tanelerin daha büyük taneler arasında boşlukları doldurak aynı büyüklükteki küresel tanelerin meydana getirdiği yapıya göre daha yüksek yoğunlukta ve düşük boşluk oranına sahip olacağını söylemiştir. Ayrıca, şekilleri düzgün ve küresel olmayan değişik şekillerdeki tanelerden oluşan zeminlerin daha az yoğunluk ve yüksek boşluk oranına sahip olacaklarını söylemiştir. Yine birçok çalışmasında taneli zeminlerin aynı boşluk oranı ve rölatif yoğunluğa sahip olmalarına rağmen farklı dokular gösterebileceğini ortaya koymuştur.

Holtz ve Kovacs (1981), bir zemin arazide daha önce etkisi altında kaldığı gerilmelerden daha yüksek bir gerilmeye uğradığında, zeminin dokusunun bu yeni gerilmenin etkisiyle bozulabileceğini, dokuyu oluşturan tanelerin, gözeneklerin ve diğer bileşenlerin sıkışarak değişebileceğini ve daha sağlam hale gelebileceğini söylemiştir.

Karig ve Hou (1992) de jeolojik zamanın zemin mekaniğinde toprak basıncı katsayısı (K) üzerindeki etkisini çalışmış ve killi birimlerde K değerinin en az 10^6 yıl ve daha fazla bir zaman içerisinde korunduğunu, değişmediğini söylemiştir. Burada $K = \sigma'_h / \sigma'_v$ dir, σ'_h yatay efektif, σ_v' ise düşey efektif gerilmedir. Bu sonuca göre örneğin günümüzden 10^6 yıl (genç Pleistosen sonları) önceki bir jeolojik birimin bünyesine o birimin deformasyonu sırasında hapis olan yatay ve düşey gerilmelerin günümüze kadar değişmeden korunabileceğini belirtmiştir.

Çetin (1997a) genelde Holosenin başına kadar uzanan zamanın (10^6 yıl) Paleosismolojik çalışmalar için yeterli olacağını belirtmiştir. Çetin (1997b) ise Meers fayı üzerinde yaptığı Paleosismolojik kazı çalışmalarıyla buradaki zeminlerin hafızalarına kaydedilmiş olan asal gerilme değerlerini ve yönlerini belirlemiş. Faylanmaya neden olan ve gerilme durumunu temsil eden kırılma zarfıyla fay kribi sonucu kırılmış olabilmesi için gerekli kırılma zarfını karşılaştırarak fayın sismik olarak mı yoksa asismik olarak mı hareket etmiş olabileceğini ortaya koymuştur. Ayrıca Çetin bu çalışmasıyla ileriki zamanlarda fayın hangi karekterde hareket

edebileceğini de ortaya koymuştur. Bu şekilde paleosismik kazı çalışmalarının dışında bir çalışma yaparak açılması ekonomik açıdan pahalı olan hendeklerin daha verimli kullanılabileceğini önermiştir (Çetin 1997a).

Çetin (2000) yılında yaptığı çalışmada A.B.D'nin Oklahoma Eyaletinin güneybatısında bulunan Meers Fay kırığı yakınından granülometrik özellikleri birbirinden farklı iki zemin biriminden (B ve C) örselenmemiş blok numuneler almış ve bu zeminlerin faylanma esnasında maruz kaldıkları efektif gerilmeleri hafızalarına kaydedip edemeyeceklerini kontrol edebilmek için 2 sn ile 5 dakika arasında değişen sürelerde 4,11 kg/cm^2 lik gerilme oluşturacak ön yükler (toplam gerilmeler) uygulamıştır. Daha sonra bu numuneler üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yaparak Casagrande yöntemiyle zeminlerin hafızalarına kaydettikleri efektif gerilmeleri yani ön konsolidasyon basınçlarını belirlemiştir. Zeminlerin her ikisinde de 2 saniyelik ön yükleme süresi içerisinde uygulanan toplam gerilmenin % 60'dan fazlasını ön konsolidasyon basıncı olarak hafızasına aldığını belirlemiş ve bu şekilde bulunan ön konsolidasyon basınçlarının 1100 yıl önce bu zeminlerin faylanmaları esnasında kaydedilmiş olabilecegini göstermiştir. Çetin (2000)'de yaptığı bu çalışmasında granülometrik olarak daha iri taneli C (kumlu kil) birimine uygulanan toplam efektif gerilmenin tamamının hafızaya kaydedilebilmesi için 4 dakikadan daha az bir sürenin yeterli olabileceğini; ancak, daha ince taneli olan B birimine (Siltli kil) uygulanan toplam gerilmenin tamamının hafızasına kaydedebilmesi için en az 5 dakikalık bir ön yükleme süresine ihtiyaç duyulduğunu belirlemiş, kayıt sürelerinin farklı olmasını da C ve B birimlerinin sahip oldukları farklı permeabilite katsayılarına bağlamıştır.

Yılmaz ve diğ. (2002) de kili zeminlerin ÖKB değerleri üzerinde kum ve zeolitin etkisini araştırabilmek için bir dizi çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalarında ön konsolidasyon basınç değerlerinin deformasyon oranı ve tek eksenli basınç değerleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuşlar ayrıca Casagrande ve Sridharan yöntemlerini karşılaştırarak elde edilen ÖKB değerlerinin yöntemlerle uyumlu olduğunu göstermişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Ödometre Deney Aleti

Ödometre (konsolidometre) zemin katmanları düşey olarak yüklendiğinde oluşacak sıkışmayı temsil etmek için laboratuvarda kullanılan bir cihazdır (ASTM D 2435-96, 2003), (Foto 3.1a). Ödometre cihazı genel olarak yükleme kolu, konsolidasyon hücresi, deformasyon saati, yükleme plakaları ve hücre içi aparatlardan oluşmaktadır.

Yükleme kolu; Hücre içerisine yerleştirilen numuneye istenilen basıncı verebilmek için moment prensibiyle çalışan genel olarak üzerine konan yükün 10 katını ya da farklı standartlara göre farklı moment etkisi (6,5-9-10-11) oluşturan, 100 kg'a kadar dayanabilen rijit demir ya da çelik koldur.

Konsolidasyon hücresi; Sabit ringli konsolidasyon hücresi ve yüzen ringli konsolidasyon hücresi olmak üzere iki ayrı tipi hücre bulunmaktadır. Çalışma prensipleri hemen hemen aynı olan bu hücreler sudan etkilenmemesi için paslanmaz çelik, rijit pirinçten yapılmalı; hücre içerisindeki suyu sızdırmamalı ve yükleme esnasında oluşabilecek aşırı gerilmelere karşı mukavemet gösterebilmelidir. Bu çalışmada numune ringlerinin kolay çıkarılıp takılması için sabit ringli konsolidasyon hücresi kullanılmıştır (Foto 3.1b).

Deformasyon saati (Komparatör); Ring içerisine yerleştirilen numunede yükleme aşamasında meydana gelebilecek tek boyutlu deformasyon hareketini belirleyebilmek için kullanılan mekanik ya da elektronik araçlardır. Bu çalışmada hassas ölçüm yapabilmek için 0,0001 mm'ye duyarlı elektronik deformasyon saatleri kullanılmıştır (Foto 3.1b).

Hücre içi aparatlar; Hücre içi aparatlar numune ringi, poroz taşlar, poroz kağıt, ring sabitleyiciler ve bakır contadan oluşmaktadır (Foto 3.1c). Numune ringleri paslanmaz çelikten yapılmış değişik standartlara göre değişik boy ve çaplarda olan, numune alma sırasında örselenmeyi minimuma indirebilmek için uç kısmı inceltilmiş

daire şeklindeki çelik halkalardır (Foto 3.1d). Poroz taşlar zemin numunesinin altında ve üstünde konsolidasyon işlemi sırasında drenaja izin veren, cürüflaştırılmış korunddan ya da gözenekli pirinçten yapılan geçirimli elemanlardır (Foto 3.1c). Numunenin yüklenmesi sırasında halkanın iç yüzeyine sürtünmesini önlemek amacıyla üst poroz taşın çapı halkanın çapından 0,5 mm daha küçük tutulur. Numune içerisinde bulunan kil boyutundaki malzemelerin poroz taşın gözeneklerini doldurmaması için poroz taş ile numune arasında poroz kağıt kullanılmalıdır. Ayrıca, yine kil içeriği fazla olan numunelerin hücre duvarı ile poroz taş ve yükleme başlığı arasından numunenin fazla yüklemeler sırasında oluşan ani basınç nedeniyle "fışkırmasını" önlemek için bakır contaların kullanılması önerilmektedir.

Yükleme plakaları; Gerilme oluşturabilmek için yük koluna yerleştirilen 100 gr ile 10 kg arasında değişen plaka şeklindeki yük üniteleridir (Foto 3.1e). Yük kolu etkisi fazla olduğu için deneylerde kullanılan ağırlıklar kullanılmadan önce kalibre edilmiştir.

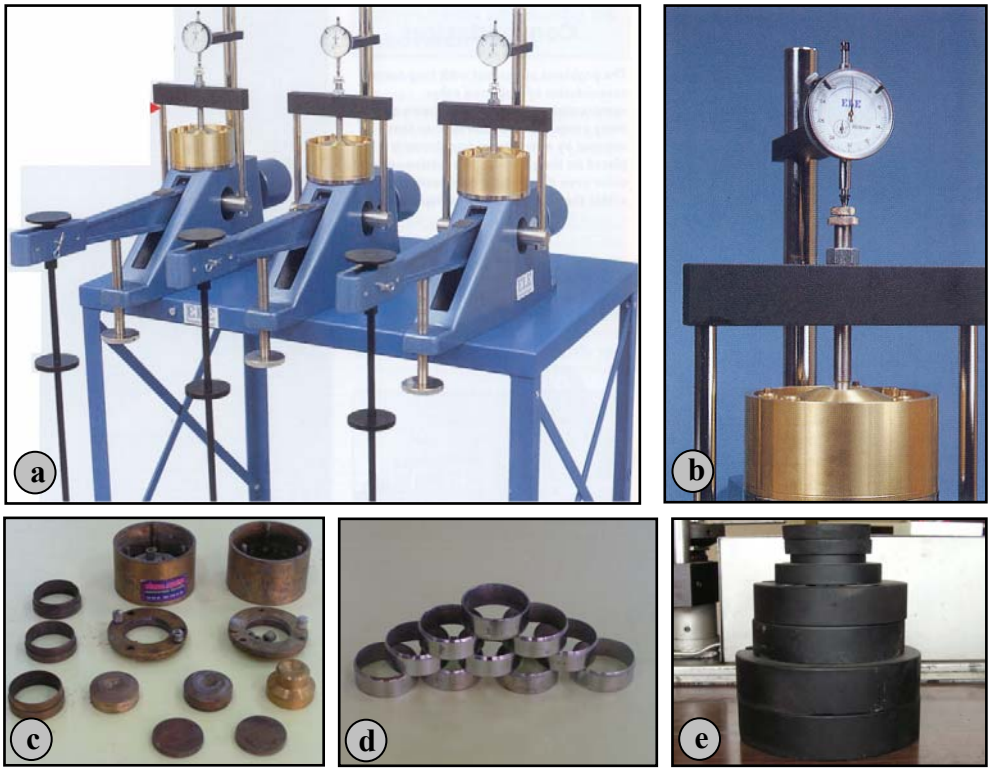


Foto 3.1. a) Ödometre cihazının genel görüntüsü, (b) konsolidasyon hücresi ve deformasyon saati, (c) hücre içi aparatlar, (d) numune ringleri (e) yükleme plakaları

3.1.2. Permeabilite Deney Aleti

Hazırlanan örneklerin permeabilite katsayılarının belirlenmesinde ince taneli zeminler için ASTM D 5084 - 00 (2003)'de önerilen düşen seviyeli permeabilite deney cihazı kullanılmıştır (Foto 3.2). Permeabilite cihazı genel olarak aşağıdaki ünitelerden oluşmaktadır.

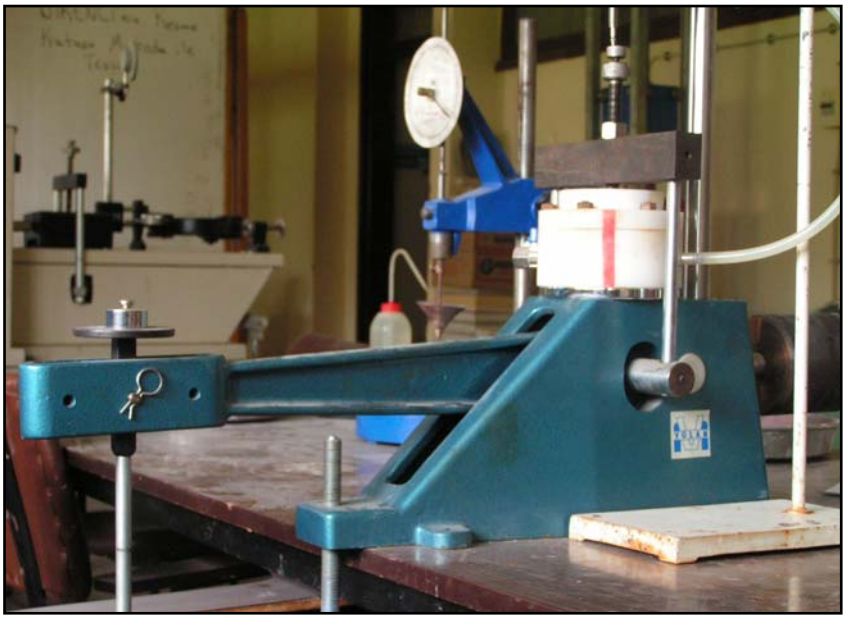


Foto 3.2. Permeabilite deney aletinin genel görüntüsü

Ödometre cihazı; Teknik özellikleri yukarıdaki gibi, ASTM D 2435 – 96 (2003) standartlarına uygun hem konsolidasyon deneyi hem de permeabilite deneyi yapma özelliğine sahip olmalıdır (Foto 3.1a).

Permeabilite hücresi; Suya doyurma ünitesi ve tüp içerisindeki suyun zemin içerisine akışını sağlayan, numune ringini içerisine kolaylıkla alabilen derlin ya da benzeri sert plastikten yapılmış kalıp şeklindeki hücredir (Foto 3.3).

Numune ringi; Yükleme sırasındaki gerilmeye direnç gösterebilecek kadar kalın, sert plastikten imal edilmiş 6 cm çapında ve 3 cm boyunda ve iç kısmı pürüzsüz olan permeabilite hücresine sıkı bir şekilde geçebilen numune kabıdır (Foto 3.3).

Numune alıcı; Deneyi yapılacak numuneyi zeminden ya da kalıptan örselemeden çıkartmaya yarayan paslanmaz çelikten yapılmış 6 cm çapında ve 3 cm boyunda olan konik şekindeki numune alıcısıdır (Foto 3.3).

Bakır Conta; Killi zeminlerin deney sırasında numune ringinden dışarıya çıkışını engelleyen zar şeklindeki bakırdan yapılmış içi boş contalardır (Foto 3.3).

Lastik contalar; Deney sırasında hücre içerisindeki suyun dışarıya kaçışının engelleyen permeabilite hücresinin parçaları arasına yerleştirilen plastik halka şeklindeki contalardır (Foto 3.3).

Deformasyon saati; Ring içerisine yerleştirilen numunede yükleme aşamasında meydana gelbilecek tek boyutlu deformasyon hareketini belirleyebilmek için kullanılan mekanik aletlerdir.

Poroz taşlar; Numunenin alt ve üst kısmına yerleştirilen deney sırasında numune içerisinden su geçişine izin veren porselen ya da pirinçten dökülmüş taşlardır.

Termometre; Deney sırasında suyun sıcaklık farklarını belirleyebilmek kullanılmıştır.

Kumpas; Ring içerisine yerleştirilen numunenin başlangıçtaki numune boyunu tesbit edebilmek için kullanılmıştır (Foto 3.3).

Cam tüp; İç çapı belli ve her yerinde aynı olan, alt kısmında suyun kontrolunu sağlayan vanası bulunan camdan yapılmış 1 m uzunluğundaki ölçeklendirilmiş tüptür.



Foto 3.3. Permeabilite deney aletinin aparatları

3.1.3. Bentonit

Bu çalışmada piyasada ticari amaçlı satılan ve sondaj sıvılarına yoğunlaştırıcı olarak karıştırılan ticari toz bentonit kullanılmıştır. Alüminyum ve magnezyumca zengin volkanik kül ile lavların ayrışmasından oluşan ve ağırlıklı olarak montmorillonit veya diğer ismiyle smektit içeren kil türüne bentonit denir. Bentonitler az miktarda feldspat, biyotit, piroksen ve zirkon içerir; doğal halde yumuşak, kırılgan ve ele hassas his verip; renkleri beyaz, bej, pembe, yeşilimsi ve çok nadiren kahverengi tonlarda bulunabilir. Ticari toz bentonitin kuru halde yoğunluğu 2,75 g/cm^3'tür. Ticari anlamda ise, gelişmiş sıvı emici ve kolloidal özelliği olan her kile bentonit denmektedir. Bentonitler yüksek magnezyum içerikleri, kuruyunca çatlamaları gibi özellikleriyle kaolinitik killerden ayrılır. Bentonitler şişme özelliklerine doğal ve aktifleştirilmiş olup olmamalarına ve kullanım alanlarına göre de sınıflandırılırlar. Bu killerin en önemli özelliği kolloidal olmalarıdır Alüminyum silikaların kimyasal ayrışmasıyla montmorillonit mineraline dönüşmesi sürecinde silisyum ve alüminyum kolloid oluşturur. Sodyum bentonitin suyla karışması sonucu kristal kafeslerinde ortaya çıkan elektro kimyasal enerji harekete geçerek, katmanların arasına su molekülü bağladığı için bentonitin şişme, viskozite ve tiksotropi özelliği de vardır (Akbulut, 1996). Bu çalışmada kum ve tane yüzdelerinin dağılımı çok önemli olduğu için, her yerde homojen tane dağılımı gösteren ticari toz bentonit kili kullanılmıştır.

3.1.4. Kuvars Kumu

Karışımlarda İçel bölgesi kum ocaklarından elde edilen kuvars kumu kullanılmıştır. Çalışmada kuvars kumunun tercih edilmesinin sebebi, hem zemin karışımları oluşturulduktan sonra 16 aylık sulama esnasında kum taneciklerinin suyla kimyasal etkileşiminin daha az olması hem de kuvars taneciklerinin mukavemeti diğer kum türlerine göre daha fazla olduğu için konsolidasyon sırasında meydana gelecek aşırı yüklemenin etkisiyle tane bozulmasına direnç göstermesidir.

3.1.5. Deneyde Kullanılacak Numunelerin Hazırlanması

Konsolidasyon ve permeabilite deneylerinde kullanılacak zemin örneğinin hazırlanması için laboratuvara getirilen kuvars kumu özel olarak hazırlanmış eleklerden 0,074 mm - 1 mm tane aralığında kalacak şekilde elenmiştir. Hazır hale getirilen kum ve bentonit kili ağırlıkça farklı oranlarda (% 0, %10, % 20, % 30, % 40, % 50, % 60, % 70, % 80, % 90 ve % 100) homojen oluncaya kadar geniş bir kap içerisinde karıştırılmıştır. Her bir karışım 23x23x34 cm boyutlarındaki temizlenmiş çevresi ve tabanı 1 mm çapta delinmiş metal kalıplar içerisine alındıktan sonra karışımın kendi kendini tutabilmesi ve ilksel bir doku oluşturabilecek ön konsolidasyon basıncının uygulanabilmesi için üzerine 22,4x22,4x1,5 cm boyutlarında kenar kısımları kalıba temas etmemesi için yuvarlaklaştırılmış karo plakalar farklı üç yerinden 0,5 mm çapında delinerek yerleştirilmiş ve bu kalıpların üzerlerine de toplamda 15 kg yük oluşturacak beton ağırlıklar konulmuştur (Foto 3.4). Etki eden 0,028 kgf/cm^{2}' lik gerilme altında ve doygun ortamda 16 ay süreyle bekletilmiştir. Bu işlem sonunda % 100 kum numunesi hariç kendi kendini tutabilen ilksel bir zemin dokusu ve ön konsolidasyon basıncına sahip farklı oranlarda kum ve kil içeren yapay 10 zemin bloğu hazırlanmıştır. % 100 kum numunesi için de aynı işlemler uygulanmıştır ancak 16 aylık süre sonunda bu numunenin içerisinde hiçbir bağlayıcı malzeme (kil) olmadığı için numunenin kendini tutamadığı gözlenmiş olup bu numune deneylerde kullanılmamıştır.



Foto 3.4. Farklı oranlarda kum ve kil içeren numunelerin metal kalıplardaki görüntüsü

3.1.6. Deneylerde Kullanılacak Numunelerin Kalıplardan Çıkartılması

Belli bir ön konsolidasyon basıncı ve ilksel zemin dokusuna sahip olan kalıp numuneler laboratuvara getirildikten sonra örnekleme işlemi 4 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak laboratuvara getirilen kalıp numuneler metal kesme makasıyla düzgün bir şekilde kenar kısımlarından zemin dokusuna zarar vermemek için mümkün olduğu kadar sık aralıklarda kesilmiştir (Foto 3.5). Kalıpların üst kısımlarının yük boşalımı ve plakaların çıkartılması sırasında örselenmiş olma ihtimallerine karşın 4 cm kalınlığındaki üst kısım çelik tel kullanılarak kesilmiş ve atılmıştır. İkinci aşamada kalıpların her biri özel olarak yaptırılan numune çıkartıcının alt tablasına yerleştirilerek, hidrolik itici vasıtasıyla konsolidasyon ve permeabilite ringlerinin numuneye gömülmesi sağlanmıştır (Foto 3.6). Daha sonraki aşamada ring içerisine alınıp numaralandırılan örnekler laboratuvara taşıma esnasında su muhtevalarını kaybetmemesi için alt ve üst yüzeylerine asetat yapıştırılmış ve sert plastikten yaptırılmış olan numune taşıma kaplarının içerisine alınmıştır (Foto 3.7). Son aşamada ise; kalıp içerisinde kalan numuneleri su muhtevasının azalmaması ve mevcut dokusunu muhafaza etmesi için önce parafinleme daha sonra da su geçirmez plastikle kaplanma işlemi yapılmıştır (Foto 3.8).



Foto 3.5. Kalıpların metal kesme makasıyla açılması işleminden bir görüntü



Foto 3.6. Kalıplardan örselenmemiş numunelerin ringe aktarılması



Foto 3.7. Ringlere alınan numunelerin özel yaptırılmış kaplara alınması



Foto 3.8. Kalan numunelerin parafinlenip su geçirmez naylonlarla sarılması

3.2 Metod

3.2.1 Numunelerin Bazı İndeks Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2.1.1 Numunelerin Tane Boyu Dağılımının Belirlenmesi

Çalışmada kullanılan bentonit kilinin tane boyu dağılımı tamamen homojen olarak kabul edilmiş ve ASTM D 422 - 63, (2003) standardına uygun hidrometre deneyi ile belirlenmiştir. Karışımlarda kullanılmış olan kuvars kumu miktarı yaklaşık olarak 200 kg civarındadır. Bu kadar çok malzemenin laboratuvarda normal standartlardaki elek setinde (r=10 cm) tane boyu dağılım analizinin yapılması çok zor olduğu için kum boyutundaki malzemenin ayırt edilebilmesinde özel olarak yaptırılmış 50 x 50 cm ebatlarında ve 1 mm ile 0,074 mm çap aralıklı iki elek kullanılmıştır (Foto 3.9). Elde edilen malzeme homojen oluncaya kadar karıştırılmış ve daha sonra ASTM D 422 - 63, (2003) standardına uygun olarak (Foto 3.10)'da gösterilen elek setinde kum boyutundaki malzemenin tane boyu dağılım analizi yapılmıştır. Farklı oranlarda kil ve kum içerecek şekilde hazırlanmış olan kalıp numuneler için ayrı ayrı tane boyu dağılım analizleri yapılmamıştır. Kalıp numuneler hazırlanmadan önce bentonit kili için belirlenen tane boyu analizi ile kum taneleri için belirlenen tane boyu analizleri karışım oranlarına göre dağıtılmıştır. Örneğin % 50 kil ve % 50 kum karışımının tane boyu dağılımı şu şekilde belirlenmiştir;

karışımda kullanılacak olan kum miktarı % 50 olduğu için başlangıçta % 100 kum için belirlenen tane boyu analizinde bulunan ağırlıkça % miktarı % 50 oranında azaltılmış aynı uygulama kil için de yapılmıştır.



Foto 3.9. Kum boyutundaki malzemeyi ayırmak için yaptırılan elekler



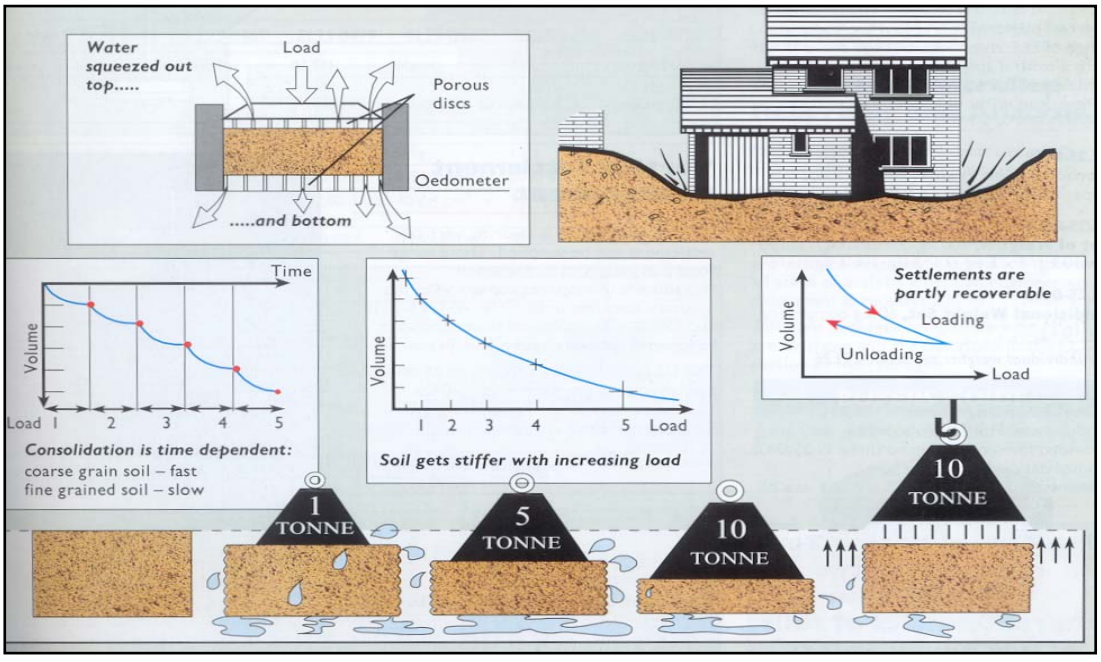
Foto 3.10. Standart elek seti

3.2.1.2 Numunelerin Tane Birim Hacim Ağırlığının Belirlenmesi

Karışımlarda kullanılacak olan kuvars kumu ve bentonit kilinin tane birim hacim ağırlığı piknometre yardımıyla ASTM 5550 - 00 (2003) standartlarına uygun olacak şekilde belirlenmiştir. Kalibre edilmiş piknometre, damıtık su ile doldurulup dış yüzeyi iyice kurulanarak tartılmıştır (W_1). Kurutularak lastik tokmakla ufalanmış numunelerden belli bir miktar alınarak (W_k) piknometre şişesinin içerisine aktarılmış ve boğaz kısmına kadar damıtık su ile doldurulmuştur. Daha sonra piknometrenin içerisindeki su - numune karışımı kum ocakta ısıtılarak taneler arasındaki suyun dışarıya çıkması sağlanmıştır. Bu işleme taneler arasındaki havanın tamamen boşaldığından emin olununcaya kadar devam edilmiştir. Son olarak belli bir sıcaklığa düşürülen, eksik kısmı damıtık su ile doldurulan piknometrenin kapağı kapatılarak dış yüzeyi kurulanmış ve ağırlığı (W_2) belirlenmiştir. Ayrıca, suyun birim hacim ağırlığı, sıcaklığa bağlı olduğundan, deneyler sabit sıcaklıktaki bir odada yapılmış ve hesaplamalarda kullanılan suyun birim hacim ağırlığı kullanılan suyun sıcaklığına göre düzeltilmiştir.

3.2.2 Konsolidasyon Deneyinin Teorisi

Herhangi bir zemin üzerine bina, baraj, köprü, yol ve buna benzer mühendislik yapılarından birinin yapılması, zeminin mevcut gerilme koşullarında önemli değişikliklere sebep olur. Gerilme koşullarında meydana gelen artışa bağlı olarak yapı altında bulunan zeminde sıkışmalar veya oturmalar meydana gelir. Gerilmelerin herhangi bir sebeple azalması sonucunda ise zeminde kabarmalar meydana gelir. Görüldüğü gibi zeminin içinde bulunduğu gerilme koşullarında meydana gelen gerilmeler zeminin hacminde değişmelere neden olmaktadır. Şekil 3.1'de gerilme miktarına bağlı olarak zeminin hacminde belirgin bir azalmanın olduğu ve yük boşalımından sonra ise zemin hacminde belirgin bir artışın olduğu gözlenmektedir. Zeminler lineer elastik bir malzeme olmadıkları için yük boşalımından sonraki hacimleri hiç bir zaman başlangıçtaki hacimlerine eşit olmayacaktır. Zemin kütlesinin hacminde meydana gelen bu değişme zeminle ilgili projelerin tasarımında en etkili faktör olmaktadır. Bunun için, zeminlerin sıkışması ve konsolidasyonu zemin mekaniğinde çok önemli bir yer tutmaktadır (Aytekin, 2004).

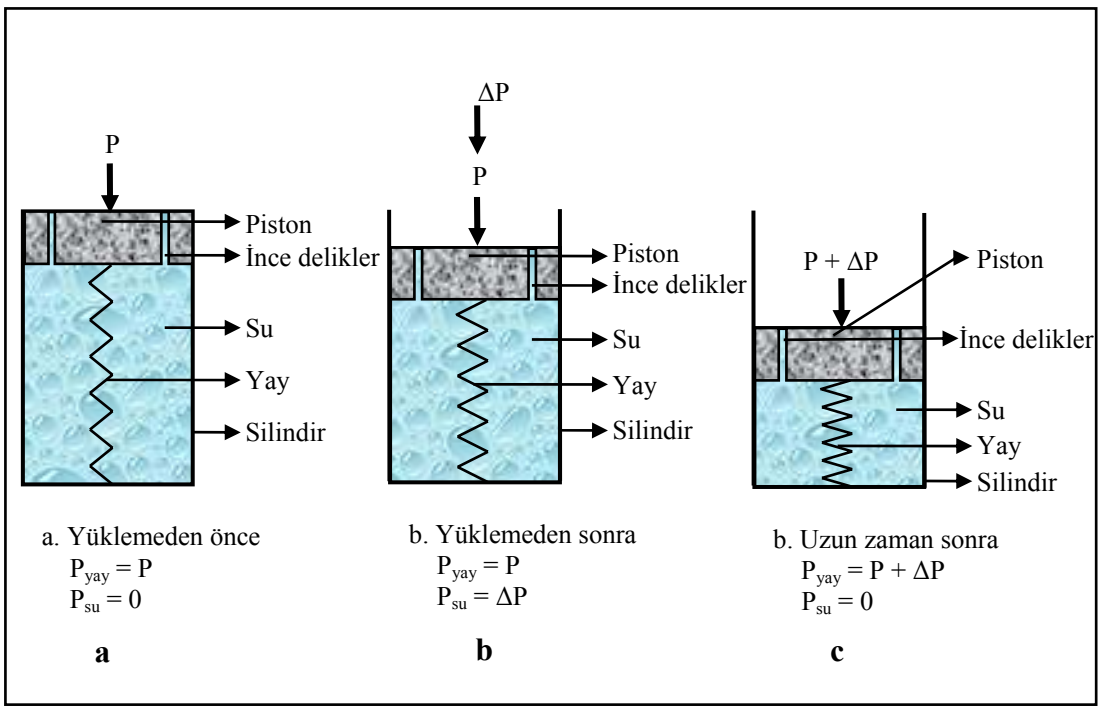


Şekil 3.1. Zemine bir yük uygulandığında gerilmeye bağlı olarak zeminde meydana gelen hacimsel değişimlerin şematik gösterimi (Ele Catalog, 1993).

Beton, çelik, ahşap ve plastik malzemelerin aksine, zeminlerde çok küçük oranlarda olan elastik davranış gerilmelerdeki belli değerlerin geçilmesinden sonra elastik olmaktan tamamen uzaktır. Zeminlerde her yük boşalımından sonraki geri dönüşümü olmayan deformasyonlar artmaktadır. Zeminlerin bu şekilde davranmaları aşağıda sıralanan faktörlere bağlı olmaktadır.

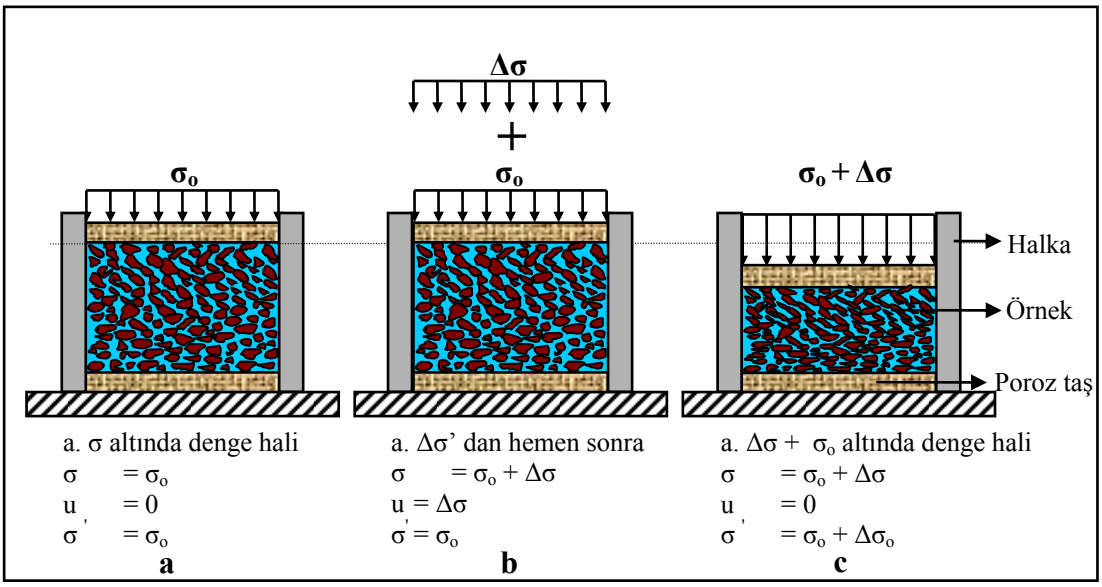
a. Zeminin oluşması sırasında etkisi altında kaldığı gerilmeler,
b. Zeminin moleküler yapısı,
c. Taneler arasındaki kohezyon kuvvetleri ve çimentolama,
d. Doğal yoğunluk,
e. Tanelerin şekli, büyüklüğü ve dayanımları,
f. Doygunluk derecesi,
g. Permeabilite (geçirimlilik).

Konsolidasyon olayı en iyi su dolu bir silindirde, üzerlerinde çok ince delikleri olan ve bir yay üzerine oturan piston düzenine benzetilerek açıklanabilir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Konsolidasyon olayının anolijisi (Kahafaji and Andersland, 1993).

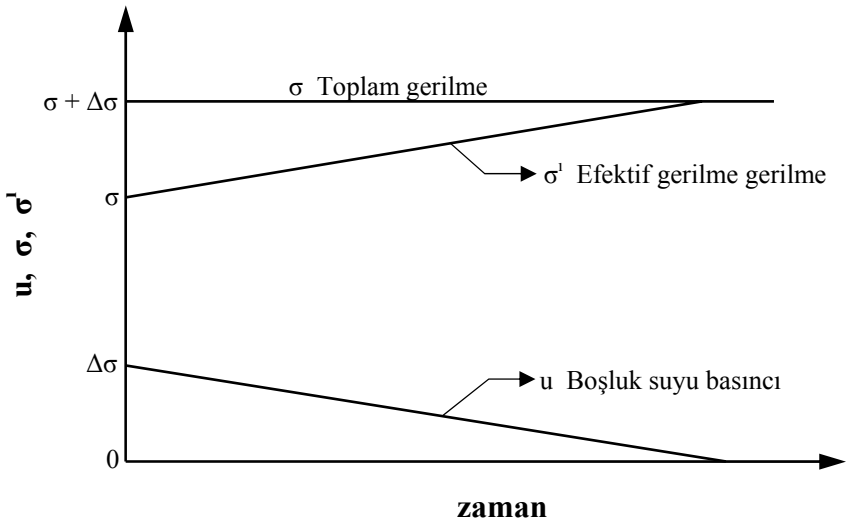
Sabit bir P yükünün altında uzun süre kalmış bir sistemde (Şekil 3.2.a) P yükü yay tarafından taşınmakta olup, silindirdeki su herhangi bir yük taşımamaktadır. Bu durumda piston üzerindeki yük ΔP kadar artırıldıktan hemen sonra (Şekil 3.2.b) suyun pratik olarak sıkışmaz olmasından dolayı, ΔP su tarafından taşınır, yaya ek yük gelmez. Zamanla, basınç altındaki suyun bir kısmı ince deliklerden yavaşça dışarıya akarak çıkar ve bir süre sonra (Şekil 3.2.c) durumunda, su herhangi bir yük taşımaz; P + ΔP yükü, tamamen yay tarafından taşınır. Suya doygun bir tabakanın konsolidasyonunda veya konsolidasyon deneyindeki zemin örneğinde de benzer olaylar olur (Şekil 3.3) (Uzuner, 1998).



Şekil 3.3. Konsolidasyon deneyinde, σ, u, ve σ'nun durumları (Uzuner, 1998).

Bu benzetmede pistondaki su zeminin içerisindeki boşluk suyuna; yay, zemin tane iskeletine; pistondaki delikler zeminin düşük geçirimliliğine; pistonun düşey hareketide zeminin konsolidasyonuna karşılık gelir. Şekil 3.3'de konsolidasyon deneyinde herhangi bir bası gerilmesi altında dengede olan (oturması tamamlanmış) bir durumda (a durumu), gerilme Δσ kadar artırıldıktan hemen sonra (b durumu), ek gerilme artışı boşluk suyu tarafından taşınır ve boşluk suyu basıncı bir miktar artar. Zamanla, basınç altındaki su yavaşça dışarı akar ve uzun zaman sonra boşluk suyu ek basıncı 0 olur (c durumu). Bu durumda boşluk suyu basıncı 0 olup, σ' + Δσ' gerilmeleri, zemin tane iskeleti tarafından taşınır ve zemin örneği ΔH kadar

konsolidasyon oturmasına uğrar. Buradaki toplam gerilme (σ), boşluk suyu basıncı (u) ve efektif gerilme (σ^l)'nın zamanla değişimi Şekil 3.4'deki gibidir (Uzuner, 1998).



Şekil 3.4. σ, u, σ^l'nun konsolidasyon deneyinde, zaman arasındaki ilişki (Uzuner, 1998).

Arazide gerilmelerde benzer biçimde değişir. Ancak, boşluk suyu basıncı gerilme artışından hemen önce veya uzun zaman sonra sıfır (0) olmayıp, sabit bir u_o (yüklemeden önceki) boşluk suyu basıncına sahiptir.

3.2.3 Konsolidasyon Deneyinin Yapılışı

Bu çalışmada hazırlanan karışımların konsolidasyon oturmalarını hesaplayabilmek için Terzaghi (1948) tarafından geliştirilen ve standart (ASTM D 2435 - 96, 2003) hale getirilen bir yöntem kullanılmıştır. Bu yönteme göre Terzaghi konsolidasyon olayını bazı kabullerle basitleştirerek çözümünü kolay hale getirmiştir. Bu kabüller gerekçi olmamasına rağmen, çözümündeki basitlik ve sonuçların gerçekten çok farklı olmaması Terzaghi'nin tek boyutlu konsolidasyon teorisinin çok kullanılan bir yöntem olamasına neden olmuştur.

Terzaghi tarafından yapılan en önemli kabul, konsolidasyon olayı ile meydana gelen hacimsel küçülme oranının bir boyutta olan küçülme oranına eşit olmasıdır (Şekil 3.5). Aşağıda görülen eşitliklerin gerçekçi olduğu düşünülmektedir;

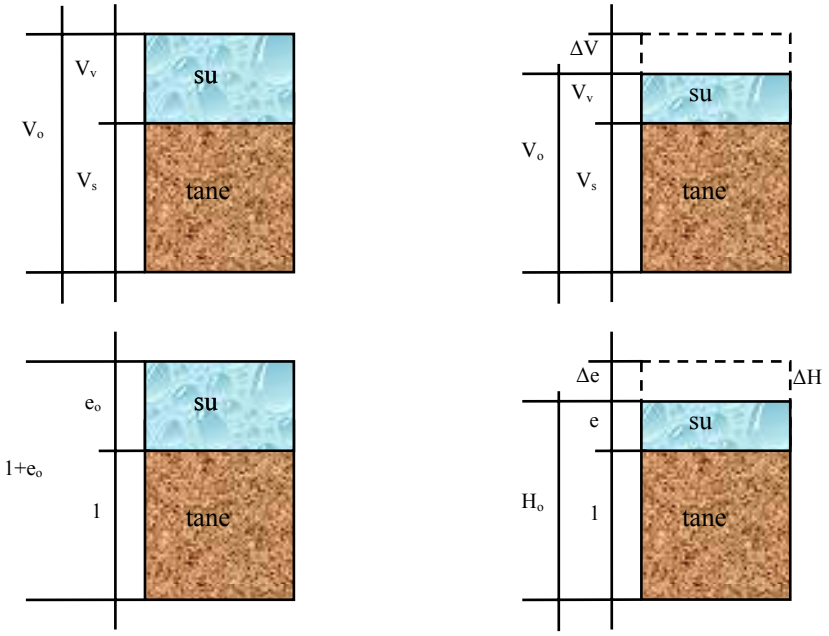
$$\frac{\Delta V}{Vo} = \frac{\Delta H}{H_o} \quad \text{.....(1)}$$

$$V = 1 + e_o \quad \text{.....(2)}$$

$$\Delta V = \Delta e \quad \text{.....(3)}$$

$$\frac{\Delta V}{V_o} = \frac{\Delta e}{1 + e_o} = \frac{\Delta H}{H_o} \quad \text{.....(4)}$$

$$\Delta H = \frac{\Delta e}{1 + e_o} H_o \quad \text{.....(5)}$$



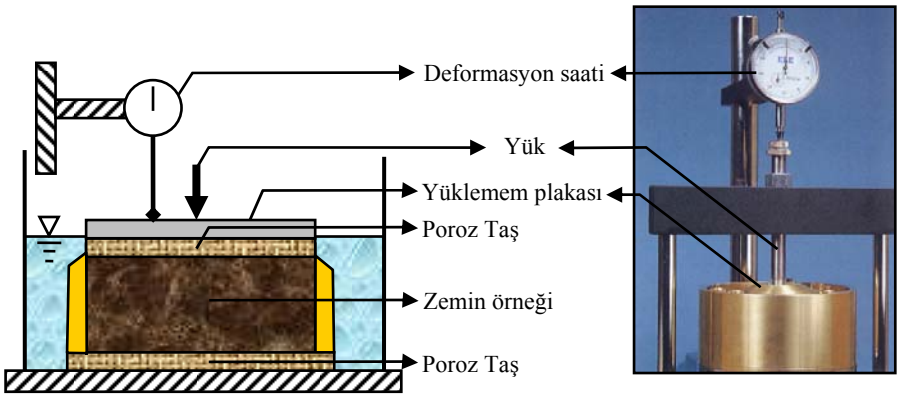
Şekil 3.5. Hacim azalmasının blok diyagramları (Aytekin, 2004).

Ayrıca Terzaghi kendi geliştirdiği tek boyutlu konsolidasyon teorisinde aşağıdaki kabulleri benimsemiştir (Aytekin, 2004).

a. Zemin homojendir,
b. Zemin tamamen suya doygundur,
c. Taneler ve su sıkışmazdır,
d. Darcy yasası geçerlidir,
e. Su hareketi sadece düşey yönde meydana gelir,
f. Sıkışabilirlik ve geçirimlilik katsayıları sabit olup gerilmelerle değişmez,
g. Boşluk oranı effektif gerilmenin bir fonksiyonu olup, zamanla değişmez,
h. Oturan tabakanın kalınlığı oturma miktarına göre çok büyüktür,
i. Zemin radyal doğrultuda genleşememektedir,
j. Kütlenin korunumu kanunu geçerlidir,
k. Zemin örneğinin hacim değiştirme oranı efektif gerilmedeki değişim oranının bir fonksiyonudur.

Konsolidasyon deneyleri DSİ (Ankara) Kalite Kontrol ve Daire Başkanlığının Zemin Mekaniği Laboratuvarlarında yapılmıştır. Konsolidasyon deneyi, çapı 6 cm ve yüksekliği 2,5 cm olan ucu keskin çelik ring içerisine örselenmeden alınan numunelerin deney başı ölçümleri yapıldıktan sonra konsolidasyon (ödometre) aletine yerleştirilmesiyle başlamıştır (Şekil 3.6). Deney sırasında zemin içerisindeki suyun dışarıya çıkışını sağlamak için alt ve üst yüzeye poroz taşalar ve filtre kağıdı konulmuştur. Yükleme halkası poroz taşın üzerine yerleştirilerek yükleme yapıldıktan sonra poroz taş ile konsolidasyon halkası arasında bir sürtünmenin olup olmadığı kontrol edilmiş; sonraki aşamada hücre tamamen damıtık suyla doldurularak daha önceden belirlenen ilk yük, yükleme kolu su terazisiyle yatay olacak şekilde dengelendikten sonra uygulanmıştır. Kil oranı % 50'den fazla olan karışımlarda ring içerisindeki numunenin yanlardan dışarıya fışkırmasını engellemek için numune ile poroz taşlar arasına bakır conta yerleştirilmiştir. Deneylerde

numuneye uygulanan yük kademeleri ve oluşturduğu gerilmeler Tablo 3.1'de verilmiştir.

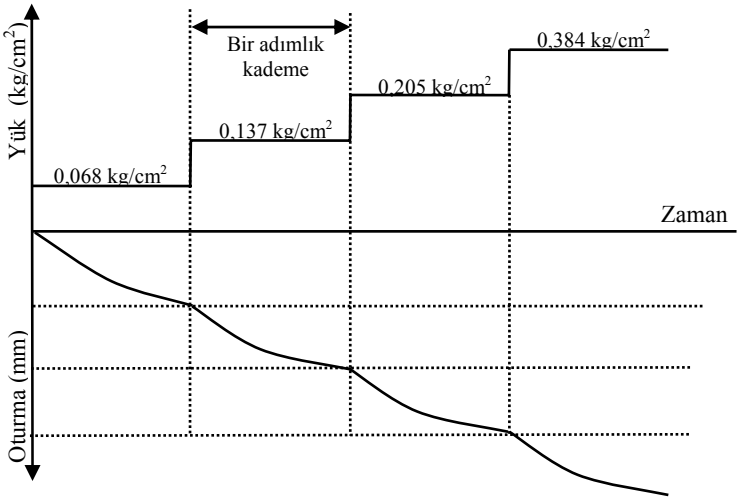


Şekil 3.6. Konsolidasyon (ödometre) deneyinin şematik ve fotoğraf görüntüsü

Tablo 3.1. Numunelere uygulanan yük kademeleri ve oluşturduğu gerilmeler

Yük Kadem.	Uygulanan Yük (g)	Gerilme (kg/cm^2)	Yük Kadem.	Uygulanan Yük (g)	Gerilme (kg/cm^2)
1. Yük	285	0,068	**11. Yük**	12436	2,970
2. Yük	572	0,137	**12. Yük**	16582	3,961
3. Yük	857	0,205	**13. Yük**	20727	4,951
4. Yük	1036	0,247	**14. Yük**	24872	5,941
5. Yük	1608	0,384	**15. Yük**	33164	7,921
6. Yük	2072	0,495	**16. Yük**	49764	11,886
7. Yük	3108	0,742	**17. Yük**	66278	15,831
8. Yük	4145	0,990	**18. Yük**	24872	5,941
9. Yük	6217	1,485	**19. Yük**	8290	1,980
10. Yük	8290	1,980	**20. Yük**	2072	0,495

İlk yük uygulandıktan sonra nihai oturmanın tamamlanması için 24 saat süreyle beklenmiş ve ödometre cihazına monte edilen komparatör saatinden numunede meydana gelen boy kısalması kaydedilmiştir. Aynı işlem diğer yük kademeleri için de ayrı ayrı uygulanmıştır (Şekil 3.7). Deneyler sırasında hücre içerisindeki su seviyesinin düşmemesi ve numunelerin suya doygunluğunu kaybetmemesi için hücrelere su haznesi bağlantıları yapılmıştır. Tablo 3.1'de verilen yük kademeleri numuneye uygulandıktan sonra numune ringi ödometere cihazından çıkartılmış ve deney sonu ölçümleri yapılarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Yükleme adımları (Kademeleri)

3.2.3 Numunelere Ön Konsolidasyon Basıncının Uygulanması

Çalışmanın amacı doğrultusunda farklı kum ve kil karışımlarından oluşturulmuş yapay zemin örneklerinden, sayıları 9 ile 15 arasında değişen numuneler ringlere alınmış ve farklı sürelerde (1 sn, 3 sn, 6 sn, 15 sn, 30 sn, 1 dk, 1,5 dk, 2 dk, 3 dk, 5 dk, 10 dk, 20 dk, 40 dk) ön konsolidasyon basıncı (2,86 kg/cm^2) uygulayabilmek için ödometre cihazına yerleştirilmiştir (Foto 3.11).



Foto 3.11. Deneylerin yapıldığı ödometre cihazlarının genel görüntüsü (DSİ, TAKK Daire Başkanlığı, Zemin Mekaniği Laboratuvarı, Ankara).

Karışımlara ön yüklemeler şu şekilde yapılmıştır. Örneğin Numune 1'den alınan aynı özelliğe sahip 15 ayrı numune 15 ayrı ödometre cihazına yerleştirilmiştir. Daha sonra bu numunelerden bir tanesine Foto 3.12'de görüldüğü gibi 2,86 kgf/cm^2'lik toplam gerilme oluşturacak 11 kg'lık yük konsolidasyon cihazının yükleme ünitesine 1 saniye süreyle uygulanmış ve süre bitiminde bu yük kaldırılmıştır.



Foto 3.12. Numunelere farklı sürelerde uygulanan ön yükleme işleminin görüntürsü

Ödometre cihazına yerleştirilen diğer numunelere Tablo 3.2'nin 1. satırında verilen sürelerde aynı toplam gerilmeyi oluşturacak yükler uygulanmıştır. Bu yapılan işlemlerle Numune 1'den alınan örneklere farklı sürelerde ön konsolidasyon basıncı uygulanmıştır. Bu karışım için 14. numuneye hiç ön yükleme uygulanmamış, 15. numuneye ise numunelerin oluşması sırasında sulamadan kaynaklanan muhtemel gerilme farklarını ortadan kaldırmak ve numuneleri eşit gerilme koşuluna getirmek için sadece 0,36 kg/cm^2' lik gerilme oluşturacak ön yük uygulanmıştır. Ödometre cihazında bulunan tüm bu numunelerde ön yükleme işlemi tamamlandıktan sonra 5 dakika bekletilmiş daha sonra boşluk oranı - efektif gerilme ilişkilerinin belirlenebilmesi için standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Numune 1 için yapılan tüm bu işlemler kalan diğer karışımlar içinde uygulanmıştır. Ancak kum

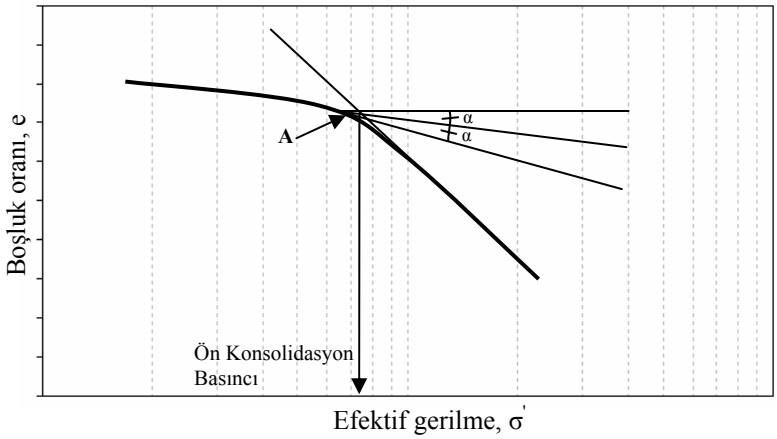
oranı fazla olan bazı karışımlarda uygulanan ön konsolidasyon basıncı daha kısa sürede kaydedilir düşüncesiyle daha uzun süreli ön yükleme işlemlerine gerek duyulmamıştır. Tablo 3.2'de karışım oranlarına göre uygulanan ön konsolidasyon basınç süreleri görülmektedir.

Tablo 3.2. Karışım oranlarına göre ön yükleme uygulama süreleri (●: Ön yükleme uygulanmış, ○: Ön yükleme uygulanmamış)

Numune No	Karışım Oranları	Yükleme Süreleri (Saniye)													
		0	1	3	6	15	30	60	90	120	180	300	600	1200	2400
Numune 1	% 100 Kil - % 0 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Numune 2	% 90 Kil - % 10 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Numune 3	% 80 Kil - % 20 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Numune 4	% 70 Kil - % 30 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
Numune 5	% 60 Kil - % 40 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
Numune 6	% 50 Kil - % 50 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
Numune 7	% 40 Kil - % 60 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○
Numune 8	% 30 Kil - % 70 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Numune 9	% 20 Kil - % 80 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
Numune 10	% 10 Kil - % 90 Kum	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
Numune 11	% 0 Kil - % 100 Kum	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

3.2.4 Ön Konsolidasyon Basınçlarının Belirlenmesi

Casagrande (1936), Burmister (1951) ve Schmertmann (1955), herhangi bir zeminin etkisi altında kaldığı, ona dokusunun son şeklini veren, maksimum efektif gerilme olan ön konsolidasyon basıncının tayini için metodlar geliştirmişlerdir. Ancak, bu yöntemler arasında şimdiye kadar en çok kabul göreni Casagrande (1936)'nın geliştirdiği grafik yöntemidir. Bu çalışmada ön konsolidasyon basınçlarının belirlenmesi Casagrande yöntemiyle yapılmıştır. Bu yöntemin temelini konsolidasyon deneyinden elde edilen verilerin kullanılmasıyla çizilen boşluk oranı (e) - efektif gerilme (σ') grafiği oluşturmaktadır. Casagrande yönteminin boşluk oranı - efektif gerilme eğrisi (Şekil 3.8) çizildikten sonraki prosedür aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.8. Casagrande yöntemiyle grafik üzerinde ön konsolidasyon basıncının hesaplanması

- Göz kararı ile boşluk oranı - maksimum efektif gerilme eğrisinin en küçük yarıçap değerine sahip olduğu veya maksimum eğilme noktası (A noktası) belirlenir,

- Bu noktadan geçecek yatay bir doğru çizilir,

- Bu noktadan geçen ve eğriye teğet bir çizgi çizilir,

- Bu iki doğrunun açıortayı olan doğru çizilir,

- Boşluk oranı - efektif konsolidasyon basıncı eğrisinin doğrusal kısmı açı ortay doğrusu ile çakışacak şekilde uzatılır. Kesişme noktasından düşey olarak efektif konsolidasyon basıncı eksenine bir doğru indirdiğimizde bulacağımız değer numunenin ön konsolidasyon basıncını, (yani, geçmişte görmüş olduğu en yüksek efektif basınç değerini) verecektir.

3.2.5 Numunelerin Permeabilite Katsayılarının Hesaplanması

3.2.5.1. Permeabilite Deneyinin Teorisi

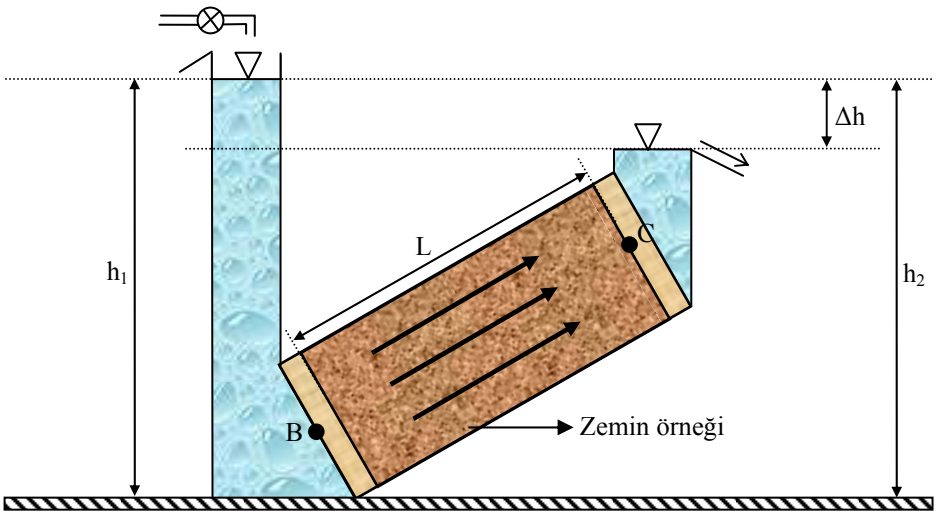
Zemin birbirine bağlı boşluklardan oluşan bir yapıya sahiptir. Bu yüzden su zeminin sahip olduğu bu boşluklarda hareketsiz konumda bulunabileceği gibi bazen de boşluklardan akabilir. Permeabilite (hidrolik iletkenlik katsayısı) ise, doygun bir zeminin belli bir kesitinden bellirli bir sürede suyun geçiş hızı olarak tanımlanır. Her ne kadar killi zeminlerin boşluk oranları kumlu zeminlere göre daha fazlaysa da kil gibi ince taneli zeminlerde taneler suyun geçiş yolunu kapatarak suyun geçişine

direnç gösterirler ve bu yüzden killi zeminlerin permeabilite katsayıları kumlu ve daha iri taneli zeminlere göre oldukça düşüktür (Day, 2001). Terzaghi ve Peck (1967) zeminleri permeabilite katsayılarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırmışlardır.

- Yüksek dereceli permeabilite (10^{-1} cm/sn < k cm/sn)
- Orta dereceli permeabilite (10^{-3} cm/sn < k < 10^{-1} cm/sn)
- Düşük dereceli permeabilite ($1*10^{-7}$ cm/sn < k < 10^{-3} cm/sn)
- Çok düşük Permeabilite ($1*10^{-7}$ cm/sn < k <$1*10^{-7}$ cm/sn)

Her ne kadar doymuş zeminlerin permeabilite katsayılarını belirlemede tane boyutu birinci derecede rol oynasa da, bunun yanısıra boşluk oranı, tane boyu dağılımı (derecelenme, boylanma) zemin yapısı, zemin tabakalanması ve zemin kusurları gibi bir çok önemli faktör de zeminin permeabilite katsayısında etkili olmaktadır.

Darcy (1856)'da yaptığı çalışmada laminar akım koşullarında suya doygun bir zemin ortamında hızın hidrolik eğim ile orantılı olduğunu belirlemiş ve L uzunluklu, A en kesit alanlı bir zemin örneğinin h_1-h_2 su düzey farkına maruz bırakıldığında (Şekil 3.9) suyun debisini Bağıntı 6'daki gibi belirlemiştir.



Şekil 3.9. Darcy yasasının şematik gösterimi

$$q = A \times k \times i \quad \text{.....(6)}$$

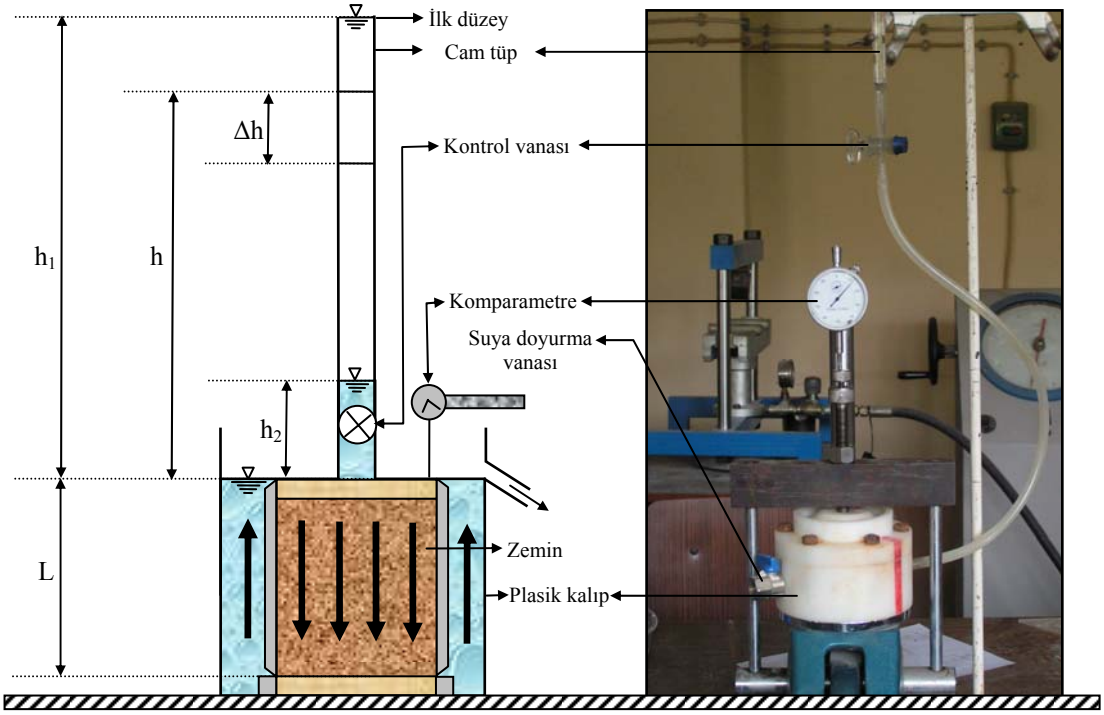
Burada; q: Suyun debisi olup, birim zamanda herhangi bir kesitten geçen su miktarını belirtir (m^3/sn, cm^3/sn), A: Enkesit alanı olup, her noktada aynıymış gibi düşünülür (cm^2), k: Permeabilite katsayısı (cm/sn, m/sn), i: Hidrolik eğimdir.

Herhangi bir zeminin permeabilite katsayısı laboratuvarda zemin çeşidine göre düşen seviyeli permeabilite deneyleriyle ya da sabit seviyeli permeabilite deneyleriyle, arazide ise su seviyesi ölçümleriyle belirlenir. Laboratuvarda kil ve silt oranı yüksek olan zeminlerin permeabilite katsayılarını belirleyebilmek için düşen seviyeli permeabilite deneyi, kum ve çakıl oranı yüksek olan zeminlerin permeabilite katsayılarını belirleyebilmek için de sabit seviyeli permeabilite deneyi yapılır.

3.2.5.2. Permeabilite Katsayılarının Belirlenmesi

Tamamen kumdan oluşturulmuş Numune 11 dışındaki diğer numuneler ince taneli (kil- silt-kum) numuneler olduğu için, sabit seviyeli permeabilite deneyi yerine ince taneli zeminler için önerilen düşen (değişen) seviyeli geçirimlilik deneyi yapılmıştır (Şekil 3.10). Her bir karışım için üçer adet örnek 6,37 cm çapındaki ve 2,5 cm boyundaki ucu sivriltilmiş ringlere örselemeden alınmıştır. Ağırlığı ve boyu ölçülen bu numuneler dikkatli bir şekilde numune ringinin içerisine aktarılmıştır. Ringe alınan numunelerin alt ve üst kısımlarına deney sırasında malzeme akışını engelleyebilmek için önce filtre kağıdı daha sonra numunenin basınçtan etkilenip kenar kısımlarından dışarı çıkışına engel olması için bakır contalar takılmıştır. Hazır hale getirilen numune ringi poroz taşı ve mantar contaları yerleştirilmiş permeabilite hücresine takılıp su kaçışını engellemek için iyice sıkıştırılmıştır. Sonraki aşamada üst poroz taşı ve yükleme başlığı takılmış ve konsolidasyon cihazına deney yapmak üzere yerleştirilmiştir. Yapay zeminlerin oluşumu sırasında kalıplara uygulanan gerilme değerlerine yakın bir gerilme (0,06 kg/cm^2) altında numune 24 saat süreyle konsolide edilmiştir. Yükleme işlemi sırasında numunenin içerisinde hiç hava kabarcıkları kalmaması için cam tüpün vanası açılmış ve permeabilite hücresinin içi tamamen damıtık suyla doldurulmuştur. Deneylerde numunelerin dokusuna zarar

vermemek için permeabilite hücresinin doyurma vanalarından hücre içerisine su basılmamıştır. Uygulanan yük için nihai oturmanın tamamlandığı ve tüp içerisindeki suyun numune içerisinden kararlı bir şekilde akışından emin olunduğunda deneye başlanmıştır. Deney başında ölçeklendirilmiş cam tüpün eksik olan kısmı damıtık suyla doldurulmuş, numunedeki boy deformasyonu ölçülerek kaydedilmiş ve kronometre değeri sıfırlanıp deneye başlanmıştır.



Şekil 3.10. Düşen seviyeli permeabilite deney aleti ünitelerinin şematik ve fotoğraf üzerindeki görüntüsü

Deney sırasında tüp içerisindeki suyun buharlaşmasını önlemek için hidrolik yükü bozmamak kaydıyla 2-3 damla renklendirlmiş yağ damlatılmıştır. Karışımları oluşturan kil ve kum oranına göre deney süreleri ayarlanmış, kil oranı yüksek olan karışımlarda uzun süreli, kil oranı düşük olan karışımlarda ise kısa süreli deneyler en az üçer defa tekrarlanmış ve bunların ortalamaları alınmıştır.

Deneylerden elde edilen veriler kullanılarak yapay zeminlerin permeabilite katsayıları aşağıdaki bağıntılar kullanılarak hesaplanmıştır. Borudaki su yüksekliği h

iken; Δt süresinde, tüpteki su düzeyi Δh kadar aşağıya düştüğü varsayılırsa, Darcy Yasasına göre;

$$q = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{a.\Delta h}{\Delta t} = -\frac{a.dh}{dt} = A \times k \frac{h}{L} \quad \text{.....(7) olur,}$$

Bagıntı 7'nin her iki tarafı değişkenlere göre düzenlenip belli sınırlar içinde entegre edilirse;

$$-a \int_{h_1}^{h_2} \frac{dh}{h} = \frac{A.k}{L} \int_{0}^{t_1} dt \quad \text{.....(8)}$$

Buradanda zeminin permeabilite katsayısı;

$$k = \frac{a.L}{A.t_1} \ln \frac{h_1}{h_2} \quad \text{.....(9) olur.}$$

Burada; k (cm/sn): permeablilite katsayısı, a (cm^2): üstteki tüp (cam boru, hortum) enkesit alanı, L (cm): deneyi yapılan numunenin uzunluğu, A (cm^2): deneyi yapılan numunenin enkesit alanı, t_1 (sn): deney süresi, h_1 (cm): başlangıçtaki su yüksekliği, h_2(cm): t_1 süresi sonundaki su yüksekliğidir (Uzuner, 1998).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

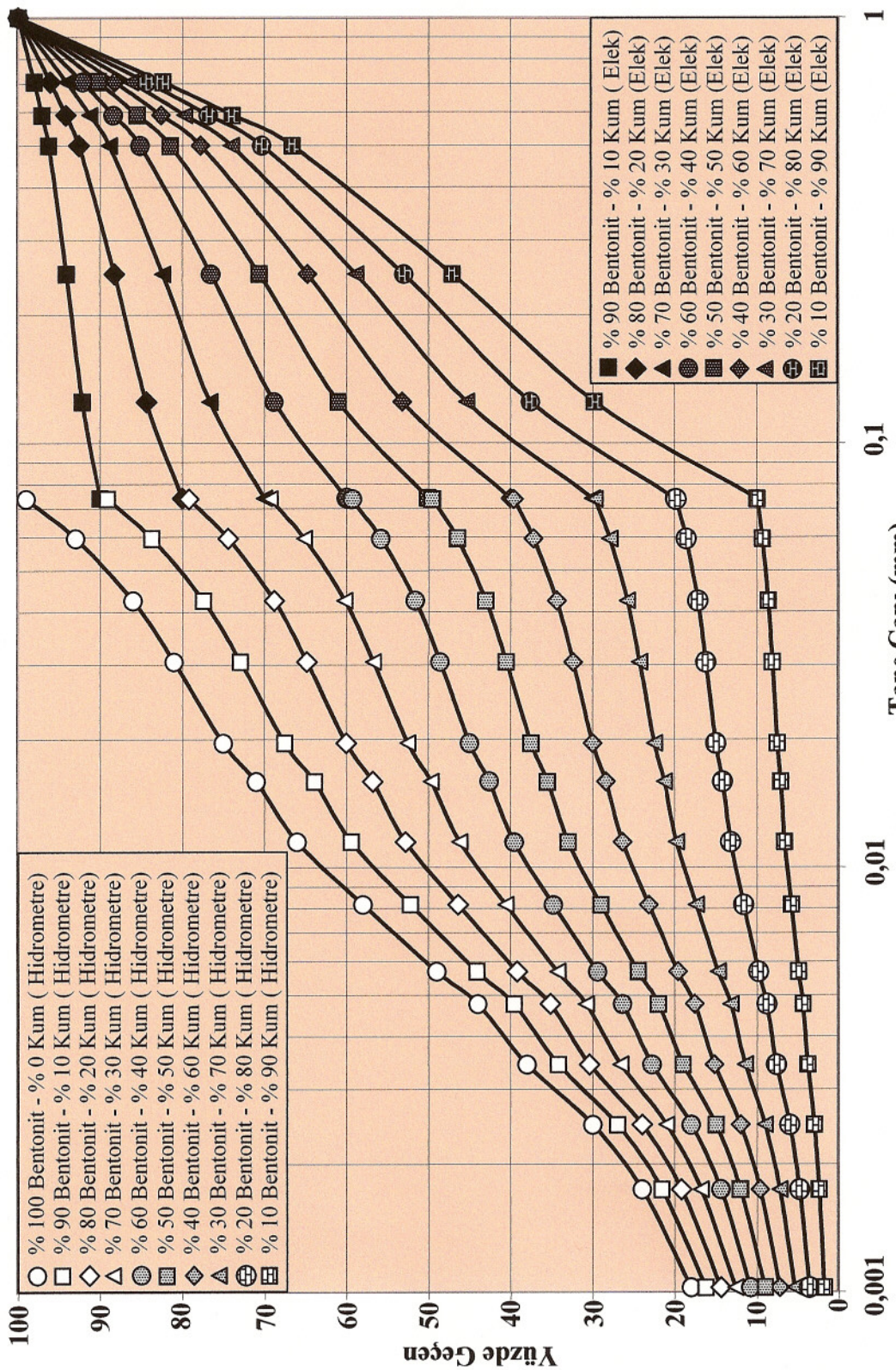
4.1. Hazırlanan Yapay Zeminlerin İndeks Özellikleri

4.1.1. Tane Boyu Dağılımı

Çalışmada kullanılacak karışımları hazırlamadan önce laboratuvara getirilen kum boyutundaki (0,01 mm - 1 mm) malzemenin tane boyu dağılımını belirleyebilmek için elek analizi deneyi ASTM standartlartlarında 5'er defa yapılmış ve bunların ortalamaları alınmıştır (Şekil 4.1, Ek 1). Yapılan bu deneyler sonucunda elde edilen tane boyu dağılımları birbirlerine çok yakın olduğu için ayrıca yapay olarak hazırlanan numunelerde tane boyu dağılım analizi yapmaya gerek duyulmamış, farklı oranlarda hazırlanan karışımlara kum ağırlıkça katıldığı için kumda yapılan elek analizinde elde edilen tane boyu dağılımları karışımlara yüzde olarak yansıtılmıştır. Karışımlarda kullanılan % 100 kumun tane boyu dağılımı eğrisi ve diğer karışımlara yüzde olarak yansıtılan tane boyu dağılım eğrileri Şekil 4.1'de görülmektedir.

Karışımda kullanılan silt - kil boyutundaki malzemenin (bentonit kili) tane boyu dağılımını belirleyebilmek için ASTM D 422 - 63 (2003)'te önerilen hidrometre deneyi yapılmıştır. Farklı karışım oranlarına göre oluşturulan yapay zemin örneklerinde kum boyutundaki malzemede olduğu gibi kil ve silt boyutundaki malzemede de ayrı ayrı tane boyu dağılım analizleri (hidrometre) yapılmamıştır. Hidrometre deneyi laboratuvara getirilen bentonit kili üzerinde yapılmış ve elde edilen tane boyu dağılımları karışımlara yüzde olarak yansıtılmıştır. Yapılan bu işlemin doğruluğunu kontrol etmek için ayrıca 6 nolu numunede (% 50 kil - % 50 kum'da) elek analizi ve hidrometre deneyi yapılmıştır. Elde edilen tane boyu dağılım sonuçları yaklaşık yüzde dağılım oranlarından elde edilen tane boyu dağılım değerlerine eşit çıkmıştır.

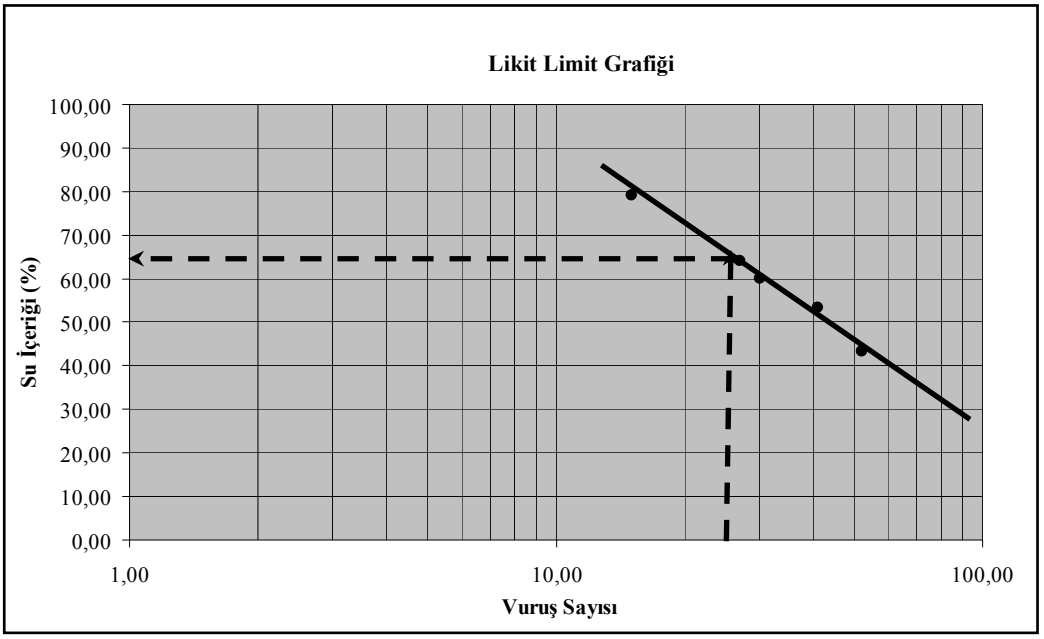
Farklı oranlardaki numuneler için elde edilen tane boyu dağılım eğrileri Şekil 4.1'de toplu olarak görülmektedir. Kuvars kumu ve bentonit killinin yüzdelerine göre oluşturulan tane boyu dağılım eğrilerinden kum ve kil yüzdelerinin çalışmanın amacına uygun olacak şekilde hazırlandığı gözlenmektedir.



Şekil 4.1. Elek analizlerinin ve hidromerte analizlerinin birleştirilmesiyle elde edilen tane boyu dağılım eğrileri

4.1.2. Kıvam (Atterberg) Limitleri

Tane boyu dağılım analizlerinde olduğu gibi oluşturulan bütün karışımlar için ayrı ayrı kıvam limitleri deneyleri yapılmamış, sadece karışımlarda kil olarak kullanılan bentonitin likit limit değerleri Casagrande yöntemiyle belirlenmiştir (ASTM D 4318, 2003) ve likit limit grafiği Şekil 4.2'de verilmiştir. Yapılan deneyler sonunda bentonitin likit limit değeri (w_L) % 65,63, plastik limit değeri (w_L) % 25,27 ve rötre limit değeride (w_R) % 17,33 olarak bulunmuş (Ek 2), kum boyutundaki malzemede kıvam limitleri belirlenemeyeceği için deneylerini yapmaya gerek duyulmamıştır.



Şekil 4.2. Deneylerde kullanılan bentonit kilinin likit limit grafiği.

4.1.3. Özgül Ağırlık

Karışımlarda kullanılan bentonit kili ve kuvars kumunun özgül ağırlıkları ilgili ASTM standartlarına göre piknometre deneyi ile belirlenmiştir (Ek 3-4). Deneylerde hem vakum pompasıyla hava alma işlemi yapılmış hem de kaynatma yapılarak taneler arasındaki hava kabarcıklarının dışarıya çıkartılması sağlanmıştır.

Yapay olarak hazırlanan karışımların tane dağılımlarının homojen olmasına özen gösterildiği için numuneler oluşturulduktan sonra herbir kalıp için tekrar özgül ağırlık deneyleri yapmaya gerek duyulmamıştır. Karışımlarda kullanılan kuvars kumunun ve bentonit kilinin özgül ağırlık değerleri ayrı ayrı belirlendikten sonra bu değerler karışım oranlarına göre numunelere yansıtılmıştır. Numunelerde kum - kil oranına göre belirlenen tane birim ağırlık değerleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Yüzde karışım oranlarına göre belirlenen özgül ağırlık değerleri

Numune No	Karışım Oranları	Özgül Ağırlık	Deney Verisi
Numune 1	% 100 Kil - % 0 Kum	2,760	Ek 3
Numune 2	% 90 Kil - % 10 Kum	2,749	-
Numune 3	% 80 Kil - % 20 Kum	2,738	-
Numune 4	% 70 Kil - % 30 Kum	2,727	-
Numune 5	% 60 Kil - % 40 Kum	2,716	-
Numune 6	% 50 Kil - % 50 Kum	2,705	-
Numune 7	% 40 Kil - % 60 Kum	2,694	-
Numune 8	% 30 Kil - % 70 Kum	2,683	-
Numune 9	% 20 Kil - % 80 Kum	2,672	-
Numune 10	% 10 Kil - % 90 Kum	2,661	-
Numune 11	% 0 Kil - % 100 Kum	2,650	Ek 4

Yapılan bu işlemin doğruluğunu kontrol etmek için Numune 6 (% 50 kil - % 50 kum)'da ayrıca piknometre deneyi yapılmış, bulunan tane birim ağırlığı değerinin (2,7 gr/cm^3) yukarıdaki belirlenen değere (2,705 gr/cm^3) çok yakın olduğu gözlenmiştir.

4.2. Hazırlanan Yapay Zeminlerin Permeabilite Katsayıları

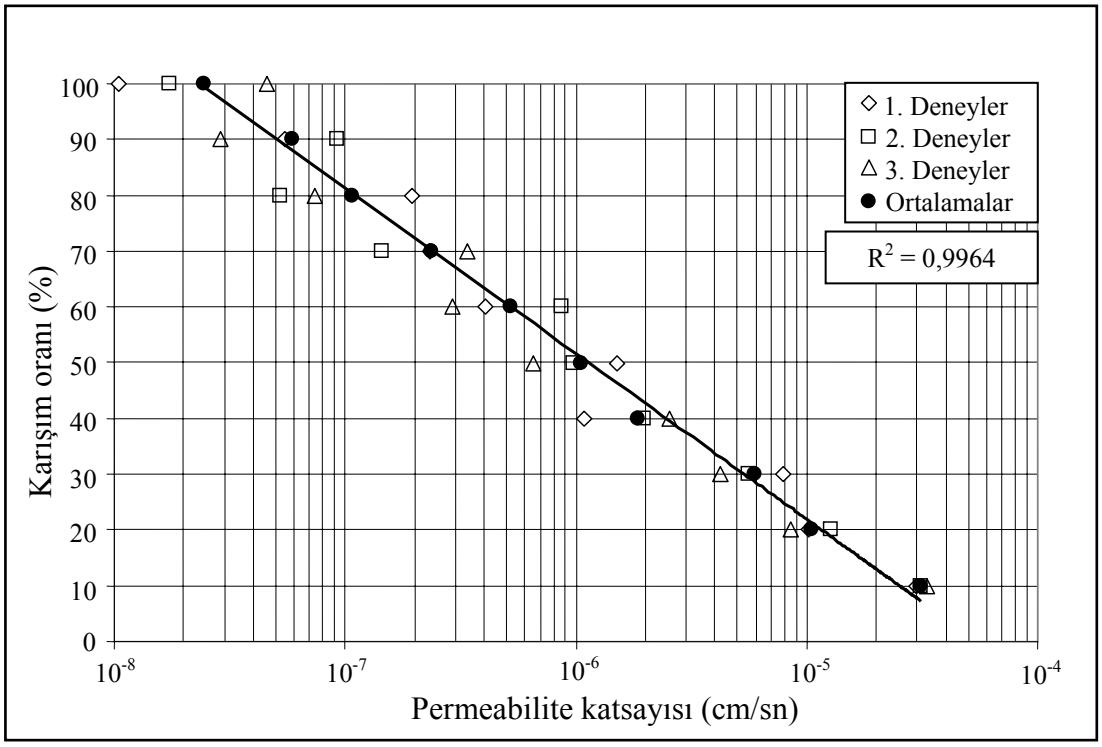
Farklı oranlarda kil ve kum içeren numuneler hazırlandıktan sonra karışımların permeabilite katsayıları konsolidasyon cihazında düşen seviyeli permeabilite deneyi ile belirlenmiş, sonuçlar Tablo 4.2'de toplu olarak özetlenmiştir. Permeabilite katsayılarının doğruluğu açısından deneyler faklı çaplardaki iki tüpte

tekrarlanmış ve bulunan değerlerin ortalamaları alınmıştır. Sonuçların daha iyi yorumlanabilmesi için, elde edilen verilerden karışım oranlarına göre permeabilite katsayılarını gösteren grafik Şekil 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.2. Permeabilite deney sonuçları.

Numune No	Karışım Oran.	1. Deney (Perm. Kat.) (cm/sn)	2. Deney (Perm. Kat.) (cm/sn)	3. Deney (Perm. Kat.) (cm/sn)	Ortalama Perm. Kat. (cm/sn)	Deney Verileri
Numune 1	% 100 Kil	$1{,}05 \times 10^{-8}$	$1{,}74 \times 10^{-8}$	$4{,}56 \times 10^{-8}$	$2{,}45 \times 10^{-8}$	Ek 5
Numune 2	% 90 Kil	$5{,}52 \times 10^{-8}$	$9{,}26 \times 10^{-8}$	$2{,}89 \times 10^{-8}$	$5{,}89 \times 10^{-8}$	Ek 6
Numune 3	% 80 Kil	$1{,}96 \times 10^{-7}$	$5{,}23 \times 10^{-8}$	$7{,}35 \times 10^{-8}$	$1{,}07 \times 10^{-7}$	Ek 7
Numune 4	% 70 Kil	$2{,}33 \times 10^{-7}$	$1{,}44 \times 10^{-7}$	$3{,}38 \times 10^{-7}$	$2{,}38 \times 10^{-7}$	Ek 8
Numune 5	% 60 Kil	$4{,}07 \times 10^{-7}$	$8{,}73 \times 10^{-7}$	$2{,}92 \times 10^{-7}$	$5{,}24 \times 10^{-7}$	Ek 9
Numune 6	% 50 Kil	$1{,}51 \times 10^{-6}$	$9{,}76 \times 10^{-7}$	$6{,}58 \times 10^{-7}$	$1{,}05 \times 10^{-6}$	Ek 10
Numune 7	% 40 Kil	$1{,}09 \times 10^{-6}$	$1{,}96 \times 10^{-6}$	$2{,}53 \times 10^{-6}$	$1{,}86 \times 10^{-6}$	Ek 11
Numune 8	% 30 Kil	$7{,}96 \times 10^{-6}$	$5{,}58 \times 10^{-6}$	$4{,}20 \times 10^{-6}$	$5{,}91 \times 10^{-6}$	Ek 12
Numune 9	% 20 Kil	$1{,}02 \times 10^{-5}$	$1{,}28 \times 10^{-5}$	$8{,}58 \times 10^{-6}$	$1{,}05 \times 10^{-5}$	Ek 13
Numune 10	% 10 Kil	$2{,}97 \times 10^{-5}$	$3{,}12 \times 10^{-5}$	$3{,}33 \times 10^{-5}$	$3{,}14 \times 10^{-5}$	Ek 14

Şekil 4.3'deki karışım oranı - permeabilite katsayıları grafiği kontrol edildiğinde karışımların permeabilite katsayılarının kil oranı ile ters orantılı olduğu, kil oranı azaldıkça permeabilite katsayısının arttığı gözlenmiştir. Tamamen kilden oluşturulmuş Numune 1'in permeabilite katsayı ortalaması ($2{,}45 \times 10^{-8}$) en düşük, kil oranı en düşük olan % 10 kil - % 90 kum karışımının permeabilite katsayı ortalaması ($3{,}14 \times 10^{-5}$) ise en yüksek çıkmıştır. Diğer karışımların permeabilite katsayıları ortalaması ise bu iki sınır değer arasında kil oranına bağlı olarak değişmektedir. Ayrıca Şekil 4.3'den permeabilite katsayıları kontrol edildiğinde kil oranı yüksek olan karışımlarda bulunan permeabilite katsayı eşik aralıklarının geniş olduğu, kum oranı yüksek olan karışımların permeabilite katsayısı eşik aralıklarının ise dar olduğu gözlenmektedir. Bu durumun kil oranına bağlı olduğu, killi numunelerde yapılan permeabilite deneylerinin kumlu numuneler de yapılan permeabilite deneylerine göre oldukça zor olmasından ve bulunan değerlerin geniş aralık vermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

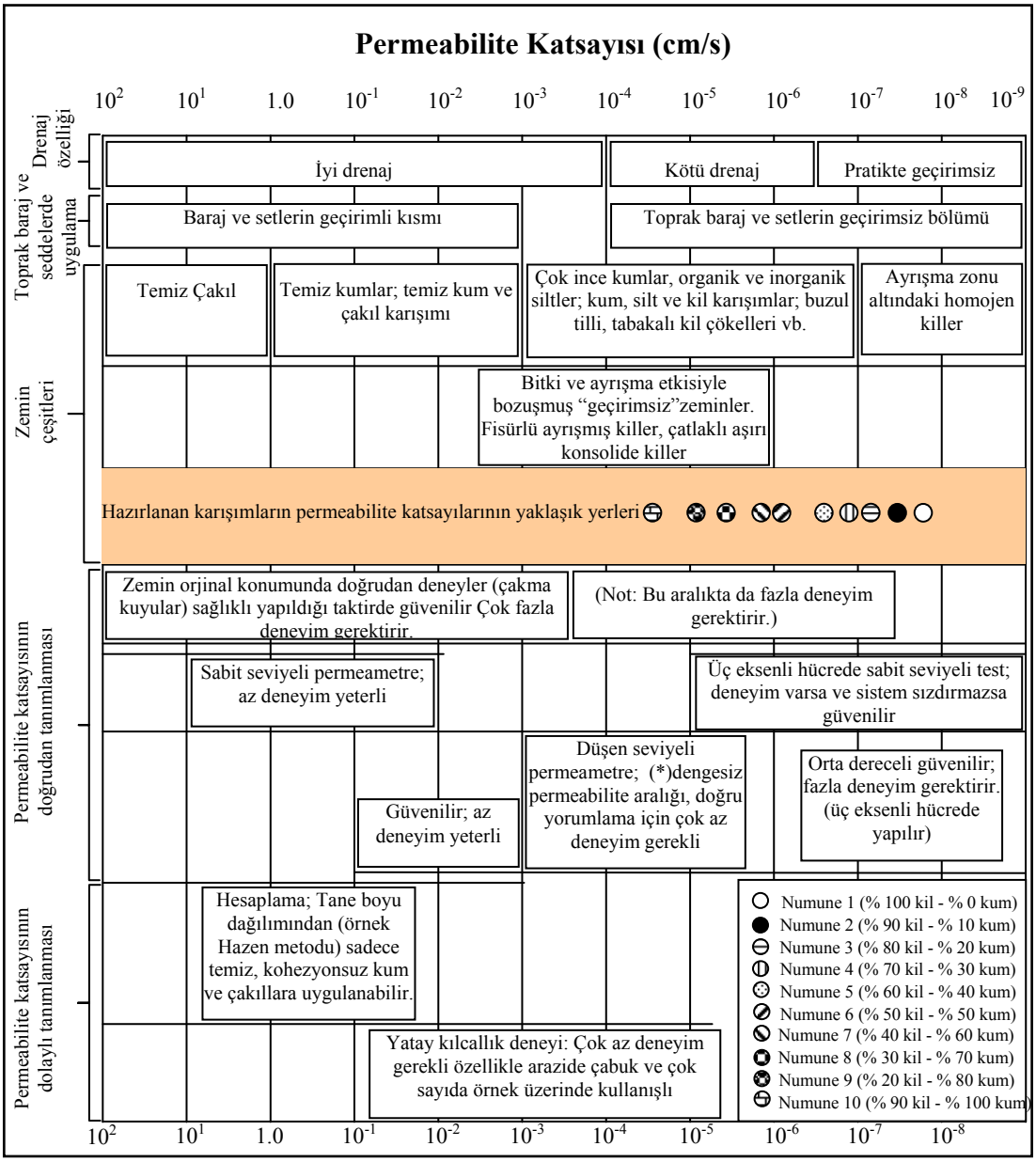


Şekil 4.3. Permeabilite deney sonuçları.

Tablo 4.2'den karışımların permeabilite katsayılarının en küçük ve en büyük değeleri kontrol edildiğinde kil oranı yüksek olan karışımlarda sınır değerlerin birbiri içerisine girdiği gözlenmektedir, örneğin; % 100 kilden oluşturulmuş numunede üç ayrı permeabilite katsayısı 1. deney için 1,05 x 10^{-8}, 2. deney için 1,74 x 10^{-8}, üçüncü deney için 4,56 x 10^{-8} olarak bulunmuştur. % 90 kil - % 10 kumdan oluşturulmuş numunelerin permeabilite katsayıları 1. deney için 5,52 x 10^{-8}, 2. deney için 9,26 x 10^{-8}, 3. deney için 2,89 x 10^{-8} olarak bulunmuştur. Bu iki karışımın permeabilite katsayıları karşılaştırıldığında ise % 90 kil - % 10 kumdan oluşturulmuş numunenin deneylerle belirlenen en yüksek permeabilite katsayısının % 100 kilden oluşturulmuş numune için belirlenen sınır değeri içerisine girdiği gözlenmektedir. Bu yüzden, bütün karışımlar için hazırlanan numunelerde en az üçer deney yapılmış ve bulunan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Şekil 4.3'den deneylerle belirlenen ortalama permeabilite katsayıları grafiği kontrol edildiğinde ise, eğrinin oldukça yüksek bir korelasyon katsayısına (R^2= 0,9964) sahip olduğu gözlenmektedir.

Farklı oranlarda kum ve kil içeren numunelerin belirlenen permeabilite katsayıları Casagrande (1938)'in geliştirdiği zemin çeşidi - permeabilite katsayısı grafiğinde yerine yerleştirildiğinde tane boyu dağılımlarına karşılık gelen permeabilite katsayılarının uyumlu olduğu gözlenmektedir.

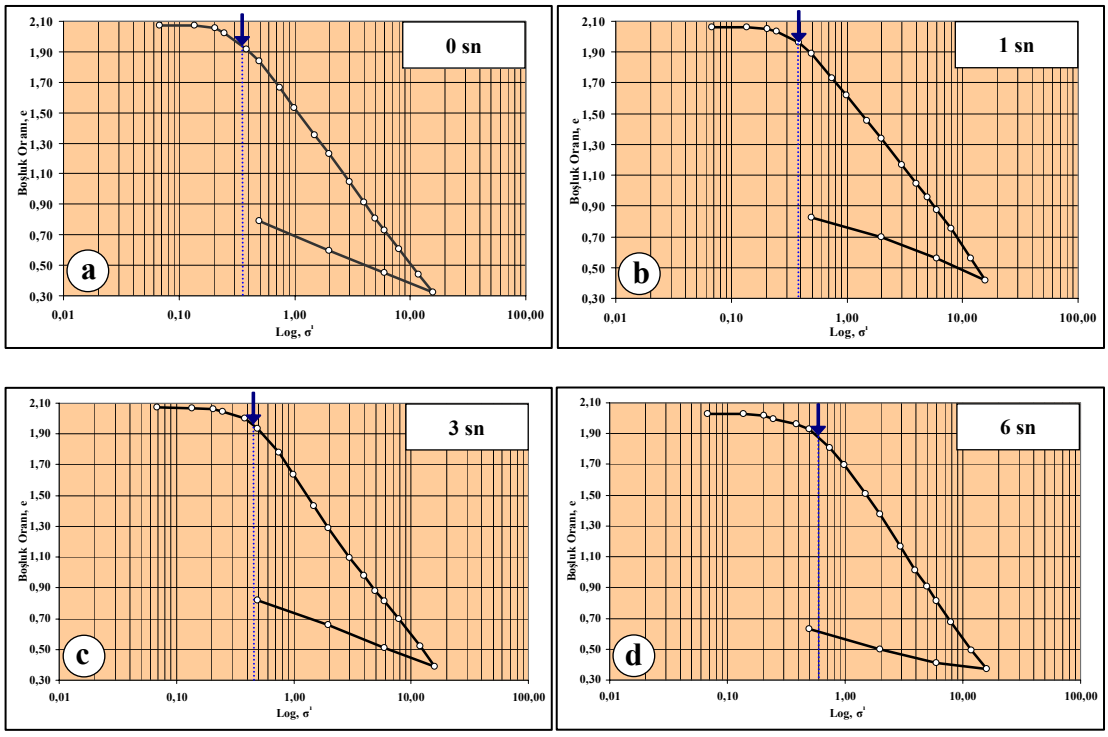


Şekil 4.4. Permeabilite katsayılarının belirlenmesi için permeabilite, drenaj, zemin çeşidi ve yöntemler [Casagrande (1938) ve Kayabalı (2002)'den değiştirilerek alınmıştır].

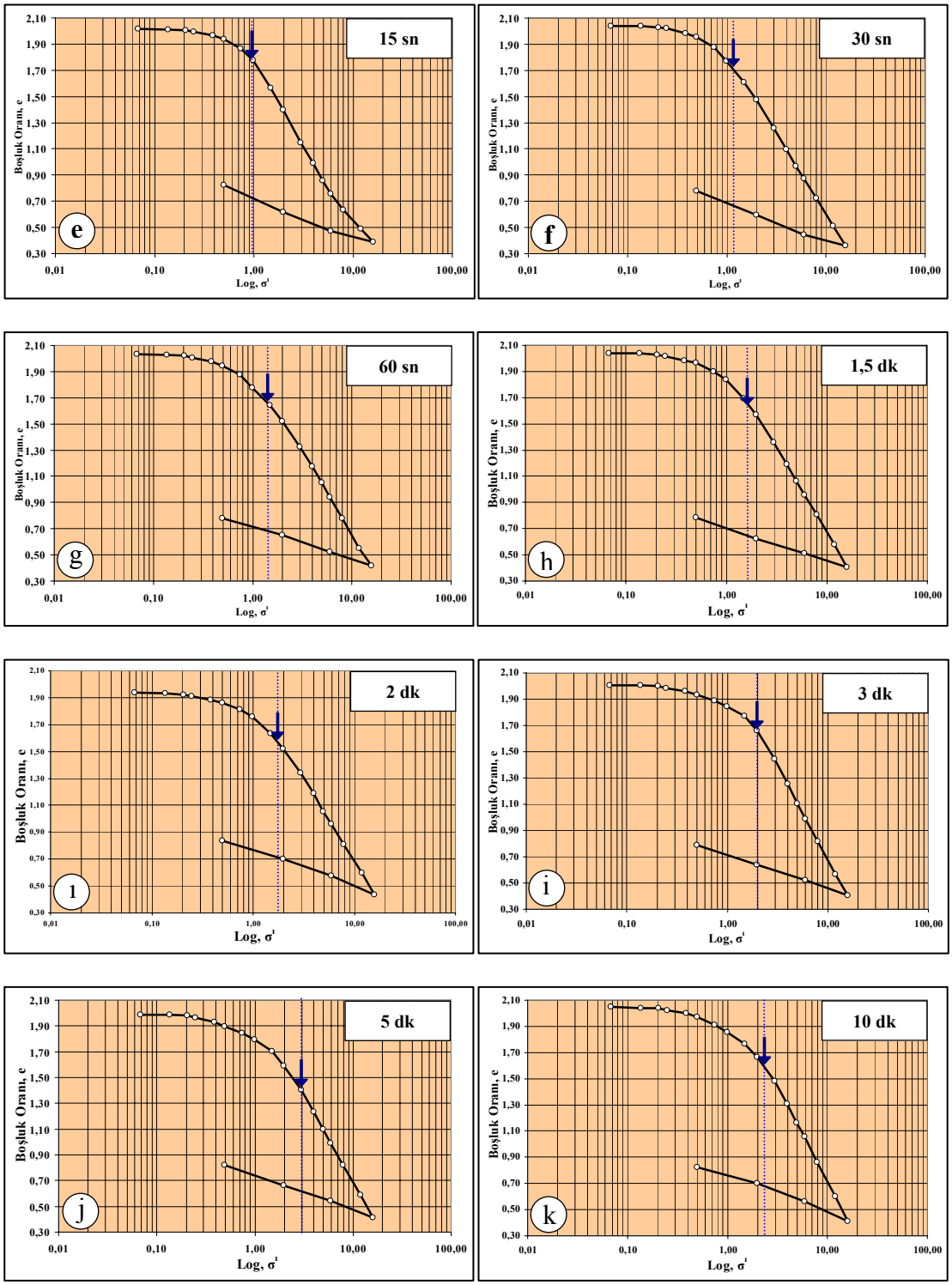
4.3. Konsolidasyon Deneyi ve Ön Konsolidasyon Basınçlarının Belirlenmesi

4.3.1. Numune 1 (% 100 Kil - % 0 Kum)

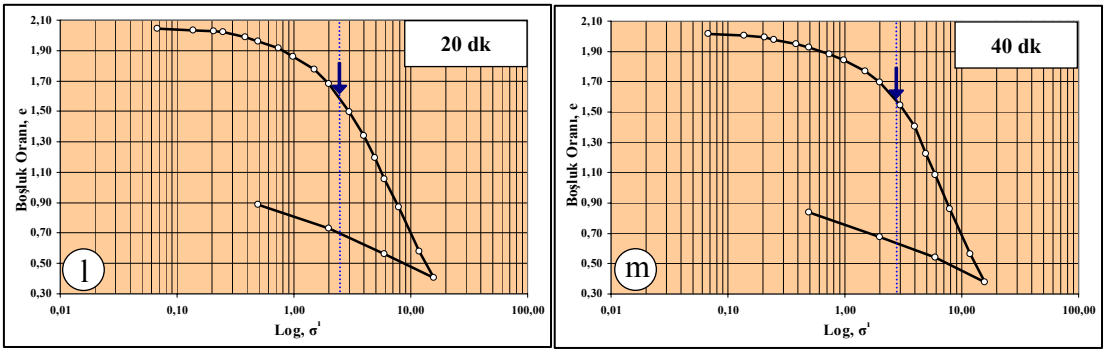
Tamamen kilden oluşturulan zemin örneğinden (Numune 1) alınan 13 ayrı numuneye 1 sn ile 2400 sn (40 dk) arasında değişen farklı sürelerde 2,86 kg/cm^2'lik gerilme oluşturacak yüklemeler uygulandıktan sonra bu numuneler ve ön yükleme yapılmayan (0 sn) bir adet numune üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Hafızaya kaydedilebilen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değerleri boşluk oranı - efektif gerilme grafiğinden Casagrande yöntemiyle hesaplanmış, bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.5'de oklarla gösterilmiş ve sonuçlar Tablo 4.3'de toplu olarak özetlenmiştir. Grafiklerdeki ÖKB değerlerini gösteren okların yerleri incelendiğinde ön yükleme süresine bağlı olarak sağa doğru kaydığı (ön konsolidasyon basınç değerlerinin arttığı) gözlenmektedir.



Şekil 4.5. Farklı sürelerle (1sn - 40 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) tamamen kilden oluşan numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.5. (Devam).



Şekil 4.5. (Devam).

Şekil 4.5'deki efektif gerilme - boşluk oranı eğrileri kontrol edildiğinde, eğrilerin örselenmemiş numuneler için teoride kabul edilen eğrilere benzer olması, numunelerin kalıplardan örselenmeden çıkartıldığını ve ödometre cihazına örselenmeden yerleştirildiğini göstermektedir. Ayrıca Tablo 4.3'den deney başı boşluk oranları kontrol edildiğinde en düşük 1,94 en yüksek 2,07 olarak bulunmuş, deney sonu boşluk oranı en düşük 0,32 en yüksek 0,42 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin birbirine yakın olmasından da yapay olarak hazırlanan bu numunelerin özdeş numuneler olduğu anlaşılmıştır. Tamamen kilden oluşan bu numunelerin maksimum boşluk oranı değerleri ortalaması (2,03) ve minimum boşluk oranı değerleri ortalamasının (0,39) diğer karışımların sahip olduğu maksimum ve minimum boşluk oranı değerlerinin ortalamalarından daha yüksek çıkmış olması ince taneli zeminlerin boşluk oranlarının kaba taneli zeminlerin boşluk oranlarından oldukça yüksek olmalarıyla (Day, 2001) ilişkilendirilmiştir. Tablo 4.3'de numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir.

Bu karışım için bir adet numuneye diğer numuneye uygulanan ön yükleme işlemi yapılmamıştır (Ek 15). Bu numune için belirlenen 0,028 kg/cm^2'lik ön konsolidasyon basınç değeri numune oluşturulması esnasında numune üzerine örtü basıncını simüle etmek ve numuneye ilksel dokusunu verebilmek için 16 ay süreyle uygulanan basınç değeridir. Ancak bu karışımdan alınan bir adet numuneye (Numune 1-1) zemin oluşturulması sırasında sulamadan kaynaklanmış olası gerilme farklarını ortadan kaldırmak ve numuneleri eşit gerilme koşullarına getirebilmek için

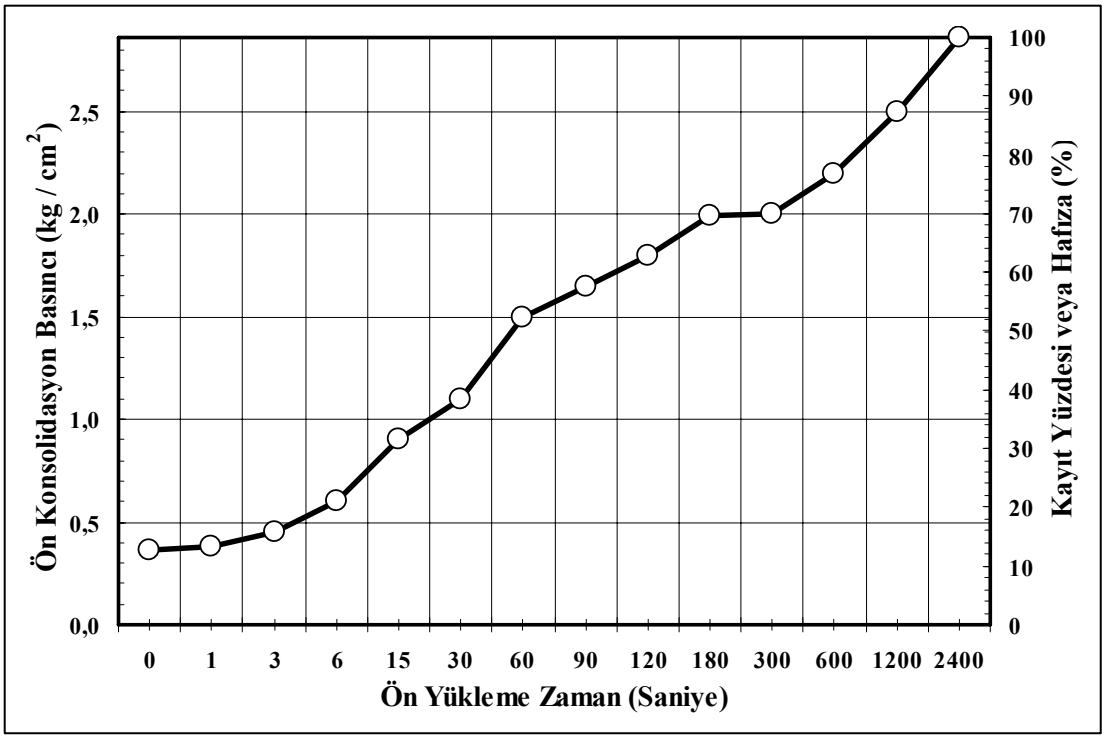
ödometre cihazında düşük gerilme altında (0,36 kg/cm^2) 24 saat süreyle konsolide edilmiş ve daha sonra standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır (Numune 1-1).

Tablo 4.3. Numune 1 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafiza	Deney Verisi
1-1	2,07	0,32	-	-	-	0,36	-	Ek 16
1-2	2,06	0,42	1	74,25	2,86	0,38	13	Ek 17
1-3	2,07	0,39	3	74,25	2,86	0,45	16	Ek 18
1-4	2,03	0,37	6	74,25	2,86	0,60	21	Ek 19
1-5	2,02	0,39	15	74,25	2,86	0,90	31	Ek 20
1-6	2,04	0,36	30	74,25	2,86	1,10	38	Ek 21
1-7	2,03	0,42	60	74,25	2,86	1,50	52	Ek 22
1-8	2,04	0,41	90	74,25	2,86	1,65	58	Ek 23
1-9	1,94	0,43	120	74,25	2,86	1,80	63	Ek 24
1-10	2,01	0,40	180	74,25	2,86	1,99	70	Ek 25
1-11	1,99	0,41	300	74,25	2,86	2,00	70	Ek 26
1-12	2,05	0,41	600	74,25	2,86	2,20	77	Ek 27
1-13	2,05	0,41	1200	74,25	2,86	2,50	87	Ek 28
1-14	2,02	0,38	2400	74,25	2,86	2,87	100	Ek 29

Diğer numunelerde ise farklı sürelerde ön yükleme yapılmış olup, sonuçlar yükleme sürelerine bağlı olarak kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerinde lineer bir artışın olduğunu göstermektedir (Şekil 4.6). Şekilden de anlaşılacağı gibi, tamamen kilden oluşturulmuş 1 nolu zemin kendisine uygulanan toplam gerilmelerin bir kısmını veya tamamını uygulama (ön yükleme) süresine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmektedir. Ön yükleme zamanı arttıkça hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değeri artmaktadır. Zeminin kendisine uygulanan 2,86 kgf/cm^2'lik toplam gerilmenin tamamını hafızasına kaydedebilmesi için yüklemenin 2400 sn (40 dk) sürmesi gerekmektedir. Tamamen kilden oluşan bu numunenin permeabilite katsayısı

diğer numunelere göre çok düşük ($2,45*10^{-8}$ cm/s) olduğu için kendisine uygulanan toplam basıncın tamamını hafızasına efektif gerilme (ÖKB) olarak kaydedebilmesi uzun zaman almıştır.

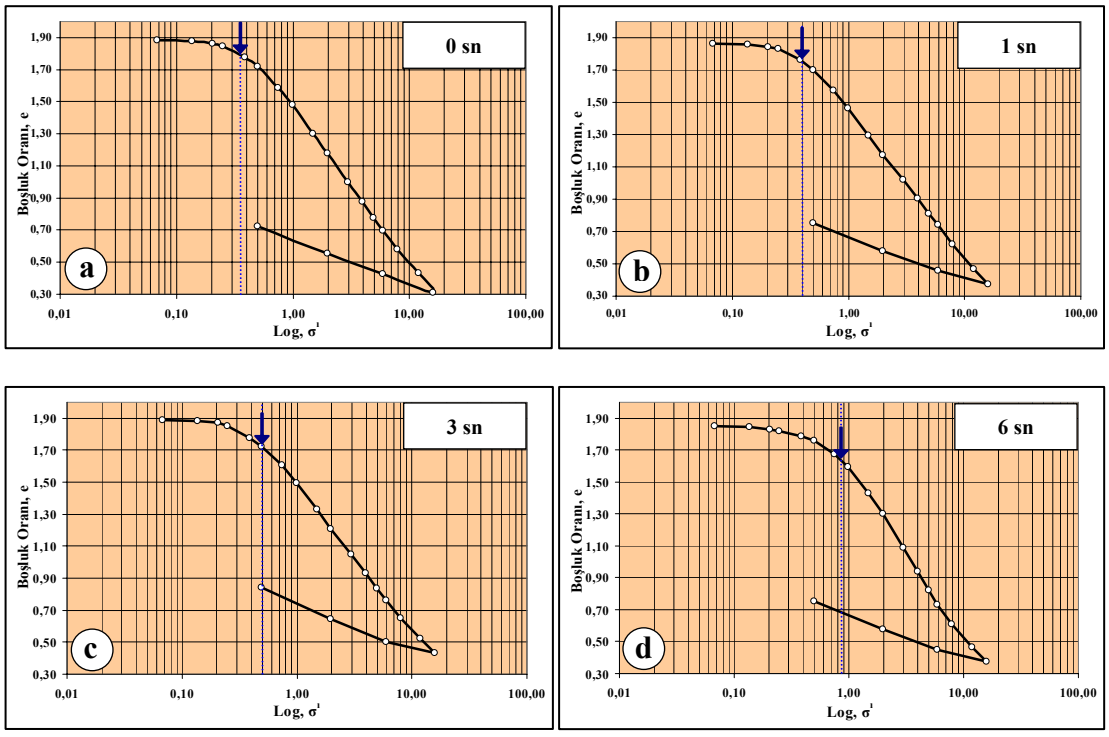


Şekil 4.6. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

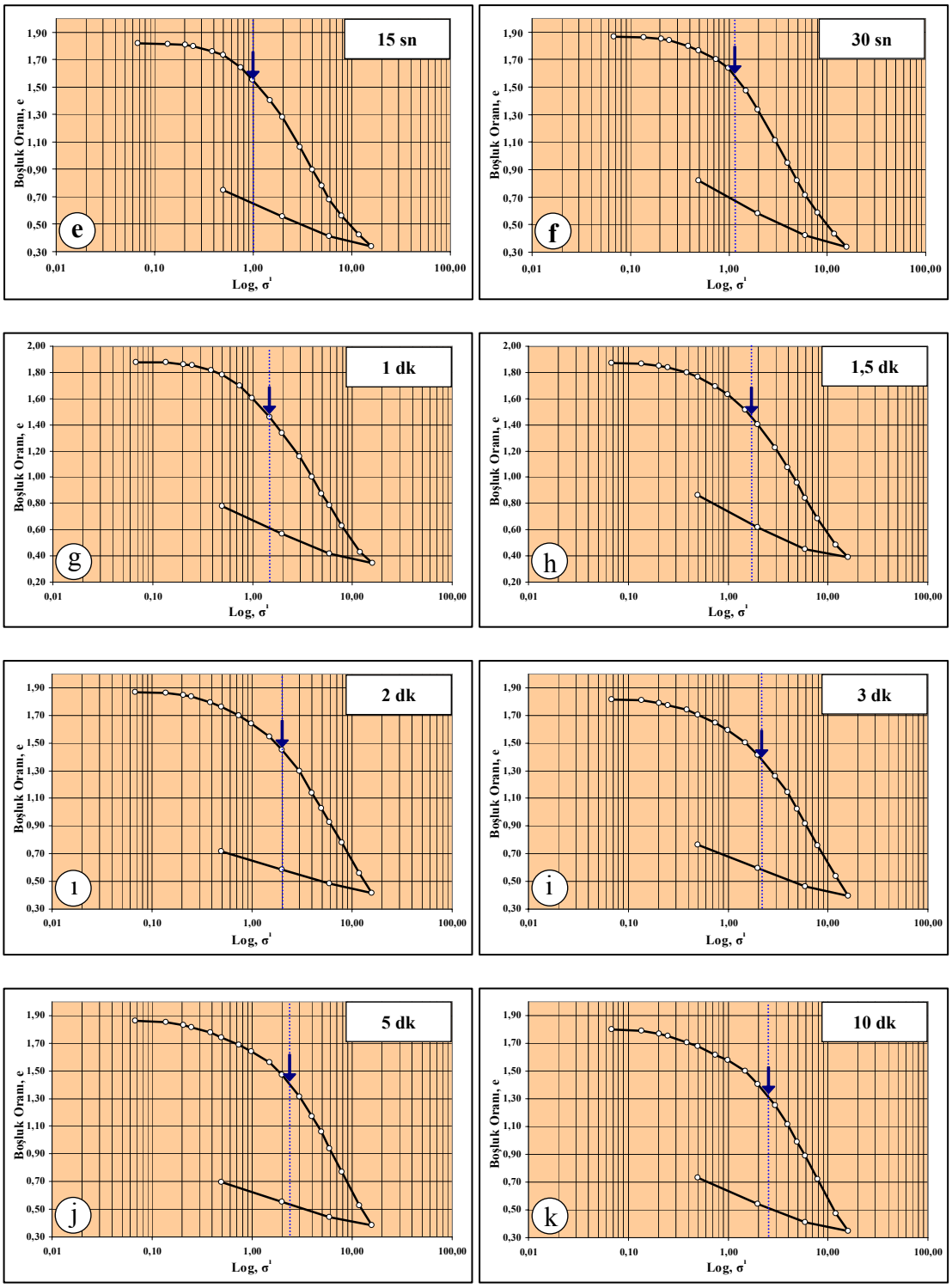
Şekil 4.6'da ön yükleme zamanı ile zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu gözlenmektedir. Ancak, bazı yükleme sürelerinde (1 sn, 300 sn) zemim hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerindeki artış oranı diğer yüklemelere göre oldukça düşük çıkmıştır. Kayıt yüzdelerindeki bu artış oranı farkları numune tamamen kilden oluştuğu için diğer karışımlarda gözlenen heterojenlikten değil de kalıpta seviye farkından dolayı meydana gelen su muhtevası ve doygunluk derecesi farkından ya da örneklemenin numune kalıbının kenar kısımlara olan yakınlığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca kayıt yüzdelerindeki bu artış oranı farklarının diğer karışımlarla karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu gözlenmektedir.

4.3.2. Numune 2 (% 90 Kil -% 10 Kum)

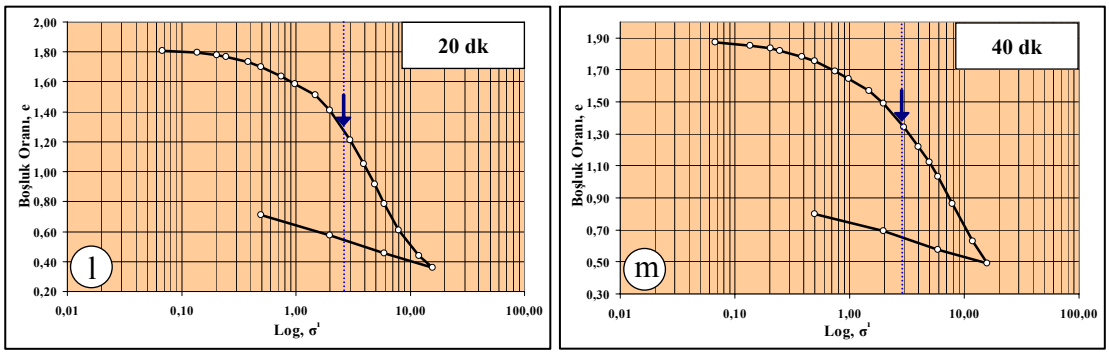
Karışım oranları % 90'ı kil ve % 10'u kumdan oluşturulmuş zeminin hafıza özelliklerini kontrol edebilmek için Numune 2'den alınan 13 ayrı numuneye 1 sn ile 2400 sn (40 dk) arasında değişen farklı sürelerde 2,86 kg/cm^2'lik gerilme oluşturacak yüklemeler uygulanmış ve sonra bu numuneler ve ön yükleme uygulanmayan (0 sn) bir adet numune üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Konsolidasyon deneylerinden elde edilen veriler kullanılarak oluşturulan boşluk oranı - efektif gerilme grafikleri ve Casagrande yöntemiyle belirlenen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değerleri Şekil 4.9'da oklarla gösterilmiştir ve Tablo 4.4'de sonuçlar toplu olarak özetlenmiştir. Bu karışımda da ÖKB değerlerinin yerlerini gösteren okların ön yükleme süresine bağlı olarak sağa doğru kaydığı, hafızaya kaydedilen ÖKB değerlerinin arttığı gözlenmektedir.



Şekil 4.7. Farklı sürelerle (1sn – 40 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 90'ı kil % 10'u kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.7. (Devam).



Şekil 4.7. (Devam).

Konsolidasyon deneylerinden elde edilen bazı değerler Tablo 4.4'den kontrol edildiğinde en düşük deney başı boşluk oranının 1,80 en yüksek deney başı boşluk oranının 1,89 olduğu, en düşük deney sonu boşluk oranının 0,31 en yüksek deney sonu boşluk oranının 0,49 olduğu gözlenmiştir. Deney başı boşluk oranlarının birbirine çok yakın olmasından yapay olarak hazırlanan bu numunelerin homojen olarak karıştırıldığı ve deney sonu boşluk oranlarının birbirine çok yakın olmasından da konsolidasyon deneyleri sırasında numunelere uygulanan gerilmelerin eşit gerilmeler olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Şekil 4.7'deki boşluk oranı - efektif gerilme eğrilerinin dönüm noktalarının net olarak gözlenmesi deneylerde kullanılan numunelerin kalıptan çıkartılması ve ringe alınması sırasında numunelerin örselenmediğini göstermektedir. Bu karışımın maksimum boşluk oranı değerleri ortalaması 1,85 ve minimum boşluk oranı değerleri ortalaması 0,38'dir. Belirlenen bu maksimum ve minimum boşluk oranı değerlerinin ortalamasının tamamen kilden oluşturulmuş Numune 1'in sahip olduğu minimum ve maksimum boşluk oranı değerlerinin ortalamasından küçük çıkması yapay olarak hazırlanan numunelerin tane boylarıyla ilişkilidir. Tablo 4.4'de numunelere uygulanan ön yükleme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir.

Konsolidasyon deneyleriyle ilgili ekler kontrol edildiğinde yüklemenin herhangi bir anındaki boşluk oranı değeriyle ön yükleme süresi arasında ilişki gözlenmektedir. Ön yükleme süresi uzun olan numunelerde zemini oluşturan taneler

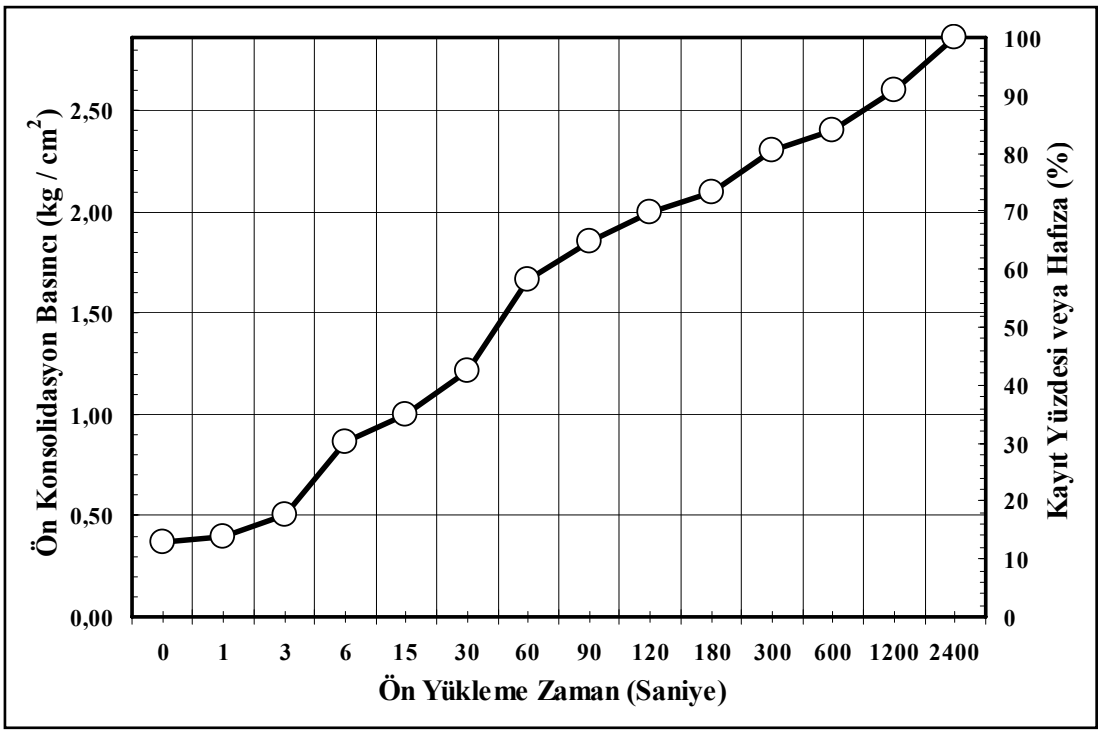
zamana bağlı olarak daha yakın konuma geldiği için eşit gerilme koşullarında bu numunelerin sahip olduğu boşluk oranları daha küçüktür.

Diğer karışımlarda olduğu gibi, numune oluşturulması sırasında karışımlara uygulanan ön gerilme değerlerlerini belirleyebilmek için bu karışımdan da 1 adet numuneye doğrudan konsolidasyon deneyi yapılmış ve Casagrande yöntemiyle ön konsolidasyon basınç değeri belirlenmiştir. Belirlenen ÖKB değeri numuneye ilksel doku verebilmek için zemine uygulanan 0,028 kgf/cm^2'lik toplam gerilme değerine eşit çıkmıştır (Ek 30). Ayrıca tüm karışımlarda olduğu gibi bu karışımdan da alınan bir adet numune zemin oluşturulması sırasındaki olası gerilme farklarını ortadan kaldırabilmek için konsolidasyon deney aletinde düşük gerilme altında (0,36 kgf/cm^2) 24 saat süreyle konsolide edilmiş ve daha sonra bu numune üzerinde standart konsolidasyon deneyi yapılmıştır (Numune 2-1). Belirlenen ÖKB değeri Şekil 4.7a da da görüleceği gibi başlangıçta numuneye 24 saat süreyle uygulanan 0,36 kg/cm^2' lik gerilme değerine eşit çıkmıştır.

Tablo 4.4. Numune 2 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafıza	Deney Verisi
2-1	1,88	0,31	-	-	-	-	-	Ek 31
2-2	1,86	0,38	1	74,25	2,86	0,40	14	Ek 32
2-3	1,89	0,43	3	74,25	2,86	0,50	17	Ek 33
2-4	1,85	0,38	6	74,25	2,86	0,86	30	Ek 34
2-5	1,82	0,34	15	74,25	2,86	1,00	35	Ek 35
2-6	1,87	0,34	30	74,25	2,86	1,21	42	Ek 36
2-7	1,88	0,34	60	74,25	2,86	1,66	58	Ek 37
2-8	1,87	0,39	90	74,25	2,86	1,85	65	Ek 38
2-9	1,87	0,41	120	74,25	2,86	2,00	70	Ek 39
2-10	1,82	0,39	180	74,25	2,86	2,10	73	Ek 40
2-11	1,86	0,38	300	74,25	2,86	2,30	80	Ek 41
2-12	1,80	0,35	600	74,25	2,86	2,40	84	Ek 42
2-13	1,81	0,36	1200	74,25	2,86	2,60	91	Ek 43
2-14	1,88	0,49	2400	74,25	2,86	2,86	100	Ek 44

Numune 2 için ön yükleme süresi uzadıkça zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerindeki (ÖKB) artış Tablo 4.4'de ve Şekil 4.8'de görülmektedir. Şekil 4.8'den de anlaşılacağı gibi 2 nolu zemin kendisine uygulanan toplam gerilmelerin bir kısmını veya tamamını uygulama (ön yükleme) süresine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmektedir. Ön yükleme zamanı arttıkça hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değeri artmakta, zemin kendisine uygulanan 2.86 kgf/cm^2'lik toplam gerilmenin tamamını hafızasına kaydedebilmesi için yüklemenin en az 2400 sn (40 dk) sürmesi gerekmektedir. Bu karışım 40 dk'lık bir ön yükleme süresinde uygulanan toplam gerilmenin tamamını hafızasına kaydettiği için daha uzun süreli ön yükleme işlemine gerek duyulmamıştır.



Şekil 4.8. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

Karışımın ortalama permeabilite katsayısı yapılan deneylerle 5,89*10^{-8} cm/s olarak belirlenmiştir. Bu değer tamamen kilden oluşturulmuş numunenin ortalama permeabilite katsayısından (2,45*10^{-8} cm/s) büyük, kum oranı yüksek olan diğer sekiz karışımın ortalama permeabilite katsayısından küçüktür. Permeabilite

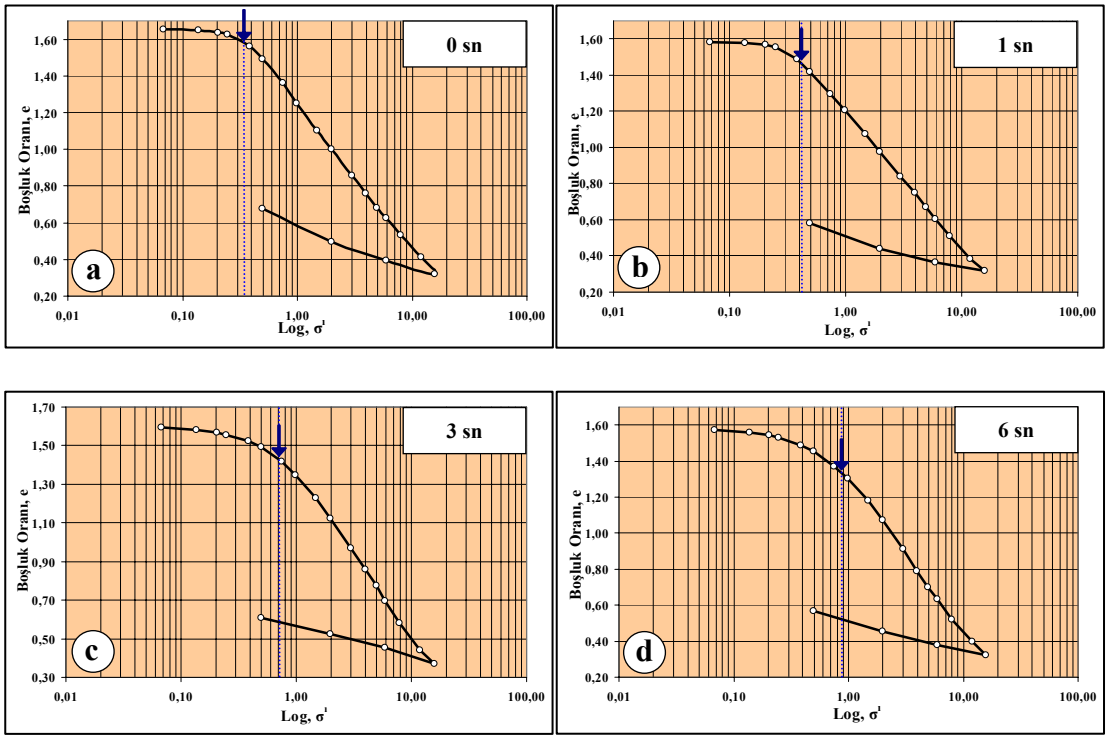
katsayıları açısından değerlendirildiğinde de zemin kendisine uygulanan ön konsolidasyon basıncının (2,86 kgf/cm^2) tamamını hafızasına ÖKB olarak alması beklenildiği gibi permeabilite katsayısı (2,45*10^{-8} cm/s) Numune 1'den daha kısa sürede gerçekleşmiştir. Bu durum zeminlerin sahip oldukları permeabilite katsayılarının hafızayı etkileyen en önemli unsurlardan biri olduğunun göstergesidir.

Şekil 4.8'de ön yükleme zamanına bağlı olarak zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme arasındaki doğrusal ilişki gözlenmektedir. Ancak, ilk 3 sn içerisinde yapılan ön yüklemelerde hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değeri zeminde oluşturulan toplam gerilme değerinin çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Ön yükleme süreleri arasındaki zaman dilimlerine bağlı olarak hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerinde belirgin bir artışın olduğu gözlenmektedir. Ayrıca 60 sn'lik yüklemedeki hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değerindeki artış oranı diğer ön yükleme sürelerindeki hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri artış oranından oldukça yüksek çıkmıştır. Kayıt oranları arasındaki bu çok küçük artış oranı farklarının değişik nedenlerden dolayı oluşturulan numunenin % 100 homojen olmamasından ya da örneklemenin kalıbın kenar kısımlara olan yakınlığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

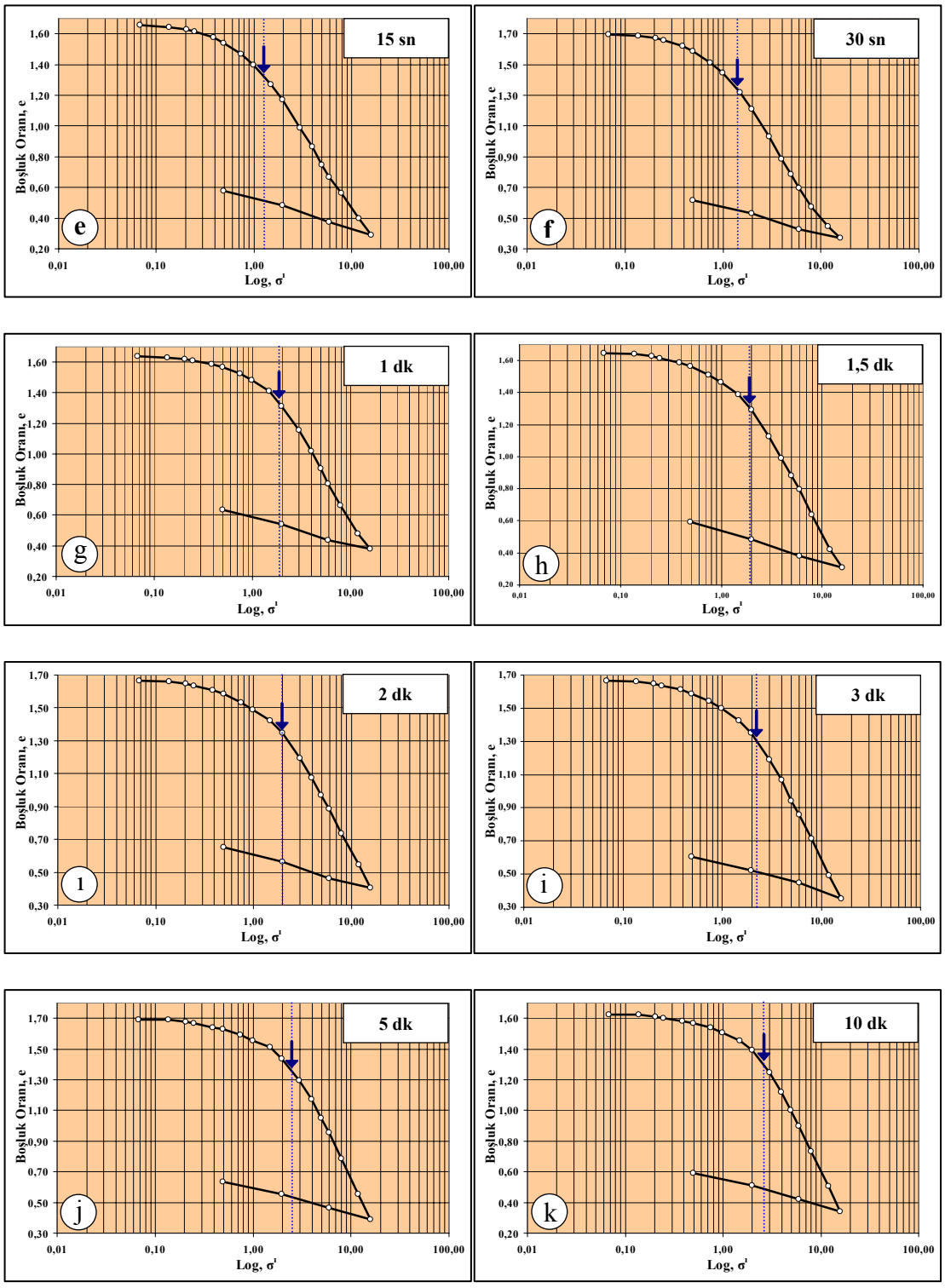
Bundan önceki diğer karışımlarda olduğu gibi bu karışıma da ön yüklemeyle uygulanan toplam gerilmenin tamamının maksimum efektif gerilme (ÖKB) olarak hafızaya kaydedilme süresinin tam olarak son yükleme süresinin bitiminde (40 dk) gerçekleşmiş olabileceğini söylemek mümkün değildir. Bu karışım için Tablo 4.4'den hafızaya kayıt işleminin % 100'ünün gerçekleştiği 40 dakikalık ön yükleme süresine bakıldığında bu sürenin tam 40. dakika olmadığı; bir önceki ön yükleme süresi olan 20. dakika ile 40. dakika arasındaki herhangi bir zamanda gerçekleşmiş olabileceği söylenebilir. Pratikte tüm karışımlar için zeminlere uygulanan toplam gerilmelerin tamamının hafızaya kaydedildiği süreyi tam olarak belirleyebilmek için yüzlerce hatta binlerce deneyin yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada böyle bir uygulama hem zaman açısından hemde ekonomik olarak mümkün olmadığı için gerek duyulmamıştır.

4.3.3. Numune 3 (% 80 Kil -% 20 Kum)

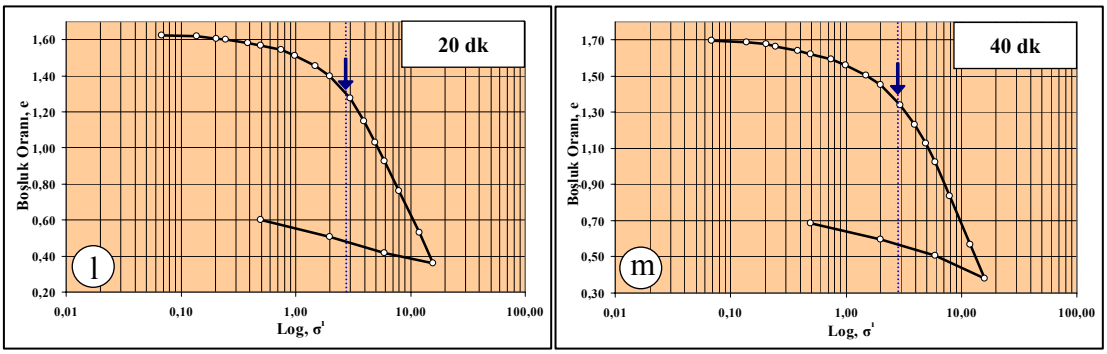
Hazırlanan tüm yapay zeminlerde olduğu gibi % 80'i kil ve % 20'si kumdan oluşturulmuş bu zeminin hafıza özelliklerini belirleyebilmek için de hazırlanan kalıplardan alınan 13 ayrı numuneye 1 sn ile 2400 sn (40 dk) arasında değişen farklı sürelerde 2,85 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturacak yüklemeler verilmiş ve daha sonra konsolidasyon deneyleri yapılarak Casagrande yöntemiyle zeminlerin sahip oldukları ön konsolidasyon basınç değerleri belirlenmiştir. Ayrıca, zemin oluşumu sırasında numuneye uygulanan gerilme değerlerini kontrol edebilmek için fazladan alınan bir adet örneğe hiç ön yükleme yapılmadan doğrudan konsolidasyon deneyi yapılmış ve aynı yöntemle ön konsolidasyon basınç değeri belirlenmiştir. Bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.9'da gösterilmiş ve sonuçlar Tablo 4.5'de toplu olarak verilmiştir.



Şekil 4.9. Farklı sürelerle (1sn - 40 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 80'i kil ve % 20'si kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.9. (Devam).



Şekil 4.9. (Devam).

Şekil 4.9'daki eğrilerin dönüm noktalarına ve ön konsolidasyon basınç değerlerinin yerlerini gösteren okların konumlarına dikkat edildiğinde ön yükleme süresine bağlı olarak yatay eksende sağa doğru kaydığı (yani hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme (ÖKB) değerlerinde belirgin bir şekilde artışın olduğu), düşey eksendeki konumlarının ise aşağıya doğru kaydığı (yani boşluk oranı değerlerinde belirgin bir azalmanın olduğu) gözlenmektedir. Başka bir deyişle yapılan kısa süreli ön yüklemelerde belirlenen dönüm noktalarının düşük gerilme değerlerinde gerçekleştiği (3. yükleme, 4. yükleme gibi), ön yükleme süreleri artırıldıkça gerilme değerlerininde belirgin bir artışın olduğu gözlenmektedir (10. yükleme, 11. yükleme gibi).

Tablo 4.5'den deney başı boşluk oranları ve deney sonu boşluk oranları kontrol edildiğinde Numune 1 ve Numune 2'de olduğu gibi değerlerin birbirine çok yakın olduğu; dolayısıyla hazırlanan numunelerin kum ve kil dağılımları açısından homojen olarak kabul edilebileceği düşünülmektedir. Numune 3 için hesaplanan maksimum boşluk oranı değerleri ortalaması 1,70 ve minimum boşluk oranı değerleri ortalaması 0,38 olarak bulunmuştur. Bu değerler kil oranı kendisinden yüksek olan Numune 1 ve Numune 2'nin sahip olduğu ortalama deney başı ve deney sonu boşluk oranı değerleri ortalamasından beklenildiği gibi küçük çıkmıştır. Tablo 4.5'de numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir.

Ön yükleme uygulanmayan numune üzerinde belirlenen maksimum efektif gerilme değerinin (0,028 kgf/cm^2) (Ek 45), numune oluşumu sırasında numuneye uygulanan gerilme değerlerine eşit çıkması 16 aylık numune oluşum süresince numunelerin doygun ortamda muhafaza edildiğinin bir göstergesidir.

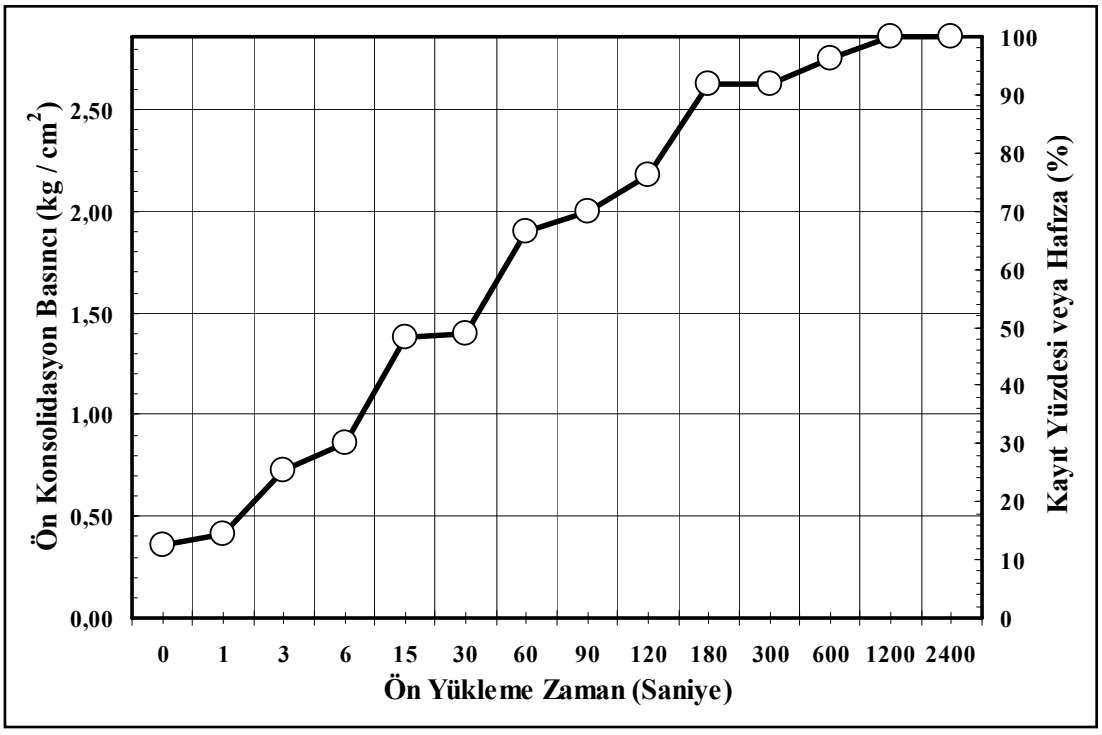
Tablo 4.5. Numune 3 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafiza	Deney Verisi
3-1	1,66	0,34	-	-	-	-	-	Ek 46
3-2	1,65	0,40	1	74,25	2,86	0,41	14	Ek 47
3-3	1,59	0,37	3	74,25	2,86	0,73	26	Ek 48
3-4	1,62	0,38	6	74,25	2,86	0,86	30	Ek 49
3-5	1,68	0,37	15	74,25	2,86	1,38	48	Ek 50
3-6	1,69	0,37	30	74,25	2,86	1,40	49	Ek 51
3-7	1,64	0,38	60	74,25	2,86	1,90	66	Ek 52
3-8	1,65	0,39	90	74,25	2,86	2,00	70	Ek 53
3-9	1,67	0,41	120	74,25	2,86	2,18	76	Ek 54
3-10	1,67	0,35	180	74,25	2,86	2,63	92	Ek 55
3-11	1,69	0,39	300	74,25	2,86	2,63	92	Ek 56
3-12	1,65	0,40	600	74,25	2,86	2,75	96	Ek 57
3-13	1,62	0,36	1200	74,25	2,86	2,86	100	Ek 58
3-14	1,70	0,38	2400	74,25	2,86	2,86	100	Ek 59

Şekil 4.10'daki ön konsolidasyon basıncı - ön yükleme zamanı - kayıt yüzdesi veya hafızası grafiğine bakıldığında hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerinin (dolayısıyla hafızanın) ön yükleme süresine bağlı olduğu, ön yükleme süresi uzadıkça hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme yüzdesinin doğrusal olarak arttığı gözlenmektedir. Bundan önceki iki karışımlarda olduğu gibi 3 nolu zeminde kendisine uygulanan toplam gerilmelerin bir kısmını veya tamamını uygulama (ön yükleme) süresine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmiştir. Ön

yükleme süresi uzadıkça hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değeri artmaktadır. Bu zeminin uygulanan 2.86 kgf/cm^2'lik toplam gerilmeyi hafızasına kaydetmesi için ön yükleme süresinin 1200 sn (20 dk) sürmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu karışım için % 100 kayıt işleminin gerçekleştiği 20 dk'lık ön yükleme süresinden daha uzun süreli ön yükleme işlemi yapılmamıştır.

% 80'i kil ve % 20'si kumdan oluşturulmuş bu numunenin permeabilite katsayısına (1,07*10^{-7} cm/s) bakıldığında kendisinden kil oranı yüksek olan diğer iki karışımdan büyük ve kil oranı kendisinden düşük olan diğer altı karışımdan küçük olduğu belirlenmiştir. Permeabilite katsayıları açısından değerlendirildiğinde de zemine uygulanan ön konsolidasyon basıncının tamamını efektif gerilme olarak hafızasına kaydetme süresi yaklaşık olarak beklenilen sürede gerçekleşmiştir.

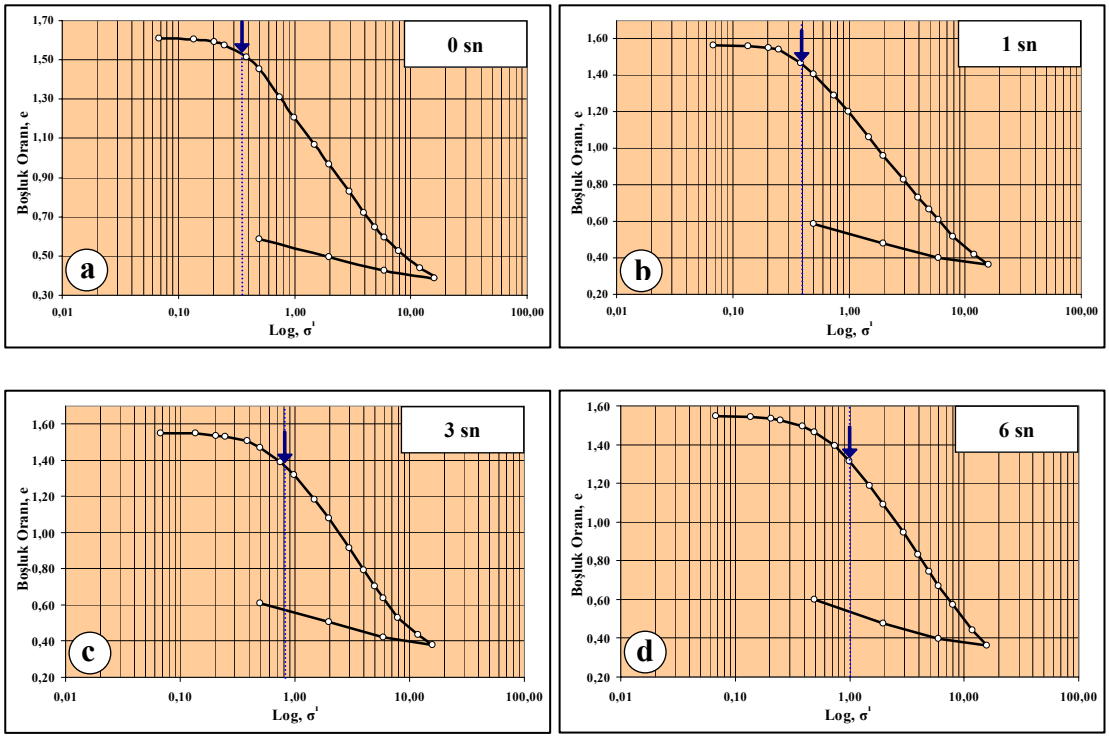


Şekil 4.10. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

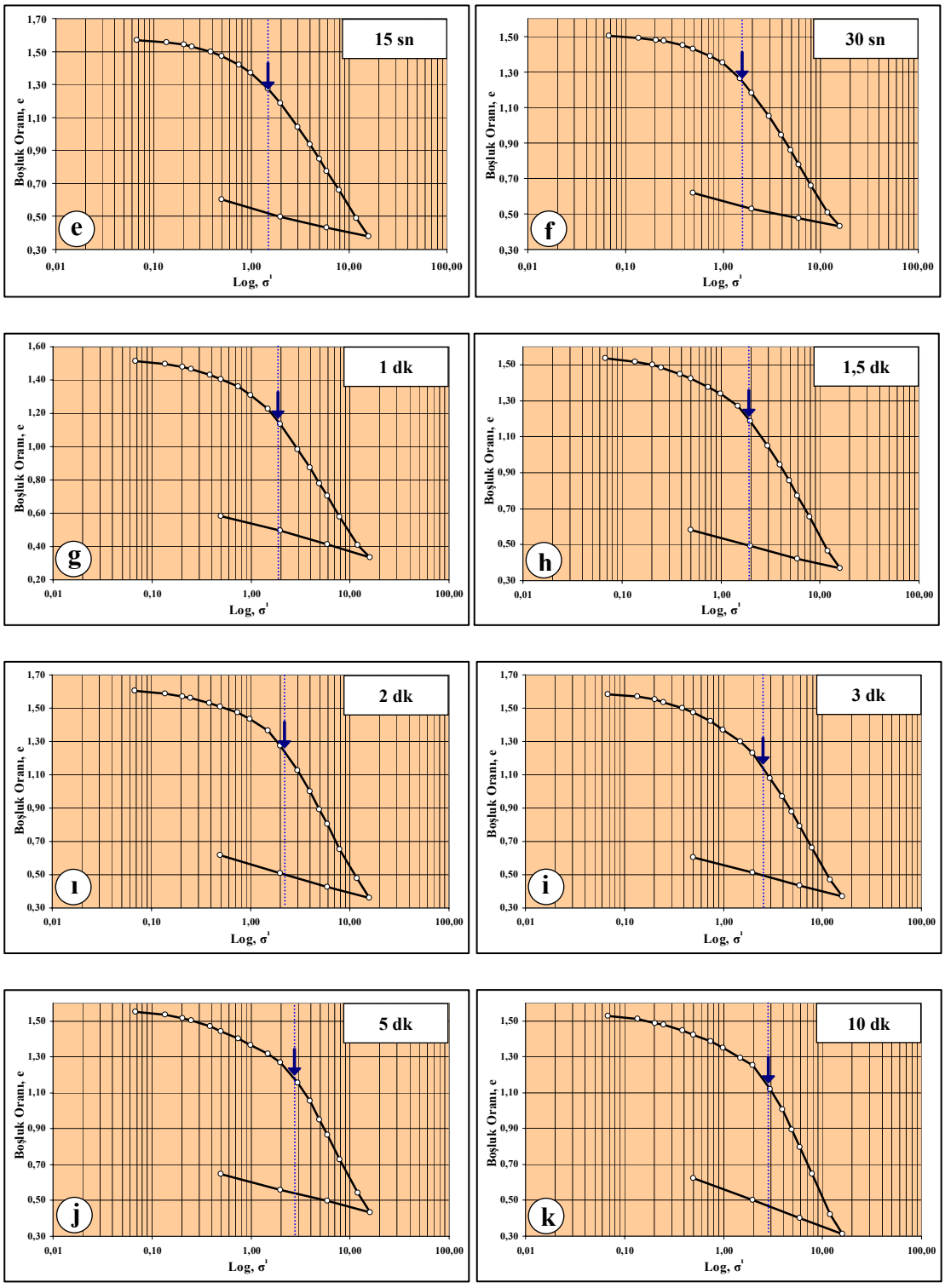
Şekil 4.10'daki grafik incelendiğinde bazı ön yükleme sürelerinde (15 sn, 30 sn, 180 sn, 300 sn) örneklemenin kenar kısımlara olan yakınlığından kaynaklandığı düşünülen çok düşük artış oranı düzensizlikleri gözlenmektedir.

4.3.4. Numune 4 (% 70 Kil - % 30 Kum)

Karışım oranı % 70 kil ve % 30 kum (Numune 4) olacak şekilde hazırlanmış yapay zeminin granülometrisinin ve ön yükleme süresinin zeminin hafızasını nasıl etkilediğini belirleyebilmek için konsolidasyon cihazına yerleştirilen 11 ayrı numuneye 1 sn ile 600 sn (10 dk) arasında değişen farklı sürelerde 2,86 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturacak ön yüklemeler uygulanmış ve daha sonra bu numuneler üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yapılarak Casagrande yöntemiyle zeminlerin hafızalarına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri belirlenmiştir. Benzer işlemler konsolidasyon cihazına yerleştirilen ve hiç ön yükleme uygulanmayan bir adet numune üzerinde de yapılarak zeminin oluşturulması sırasındaki gerilme koşulları kontrol edilmiştir. Bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.11'de gösterilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.6'da toplu olarak sunulmuştur.



Şekil 4.11. Farklı sürelerle (1sn - 10 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 70'i kil ve % 30'u kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.11. (Devam).

Şekil 4.11'deki efektif gerilme - boşluk oranı eğrileri dönüm noktalarının belirginliği açısından değerlendirildiğinde bundan önceki üç karışımda olduğu gibi eğriler teoride örselenmemiş numuneler için kabul edilen eğrilere benzerlik göstermektedir. Yapay olarak hazırlanmış bu zeminin benzer özelliklere sahip olup olmadığını kontrol edebilmek için de konsolidasyon deneyi yapılan tüm bu numunelerin deney başı ve deney sonu boşluk oranları hesaplanarak Tablo 4.6'da verilmiştir. Değerler kontrol edildiğinde en düşük deney başı boşluk oranı 1,50 en yüksek deney başı boşluk oranı 1,61 olarak bulunmuş, en düşük deney sonu boşluk oranı 0,31 en yüksek deney sonu boşluk oranı 0,43 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin birbirine yakın olmasından da yapay olarak hazırlanan bu numunelerin benzer özelliklere sahip numuneler olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca konsolidasyon deneylerinde kullanılan bu 12 numunenin başangıçtaki su muhtevaları ve doygunluk dereceleri kontrol edildiğinde diğer karışımlarda olduğu gibi numunelerin alındığı seviye farkından kaynaklanan çok düşük farklılıklar gözlenmiştir.

Bu karışım için ortalama deney başı boşluk oranı (1,55) ve ortalama deney sonu boşluk oranı (0,37) diğer karışımların sahip olduğu deney başı ve deney sonu boşluk oranları ortalamalarıyla karşılaştırıldığında tane boyutu - boşluk oranı ilişkisi açısından uyumlu olduğu, kil oranı kendisinden yüksek olan ilk üç karışımın ortalama deney başı ve deney sonu boşluk oranları ortalamasından büyük, kil oranı düşük olan diğer altı karışımın sahip olduğu deney başı ve deney sonu boşluk oranı ortalamalarından büyük olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 4.6'da numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafizasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir.

Bu karışım için ön yükleme uygulanmayan numunde belirlenen ön konsolidasyon basınç değerinin (0,028 kgf/cm^2) zemin oluşumu sırasında uygulanan gerilme değerine eşit çıkması (Ek 60) yapay olarak hazırlanan bu zeminin herhangi bir nedenden dolayı aşırı konsolide olmadığının bir göstergesidir. Ayrıca bu ve diğer karışımlar için fazladan birer adet numuneye zemin oluşturulması sırasında sulamadan kaynaklanan olası gerilme farklarını ortadan kaldırmak ve numuneleri eşit gerilme koşullarına getirebilmek için ödometre cihazında düşük gerilmeler altında

(0,36 kgf/cm^2) 24 saat süreyle konsolide edilmiş ve daha sonra standart konsolidasyon deneyleri yapılarak ön konsolidasyon basınç değerleri belirlenmiştir (Numune 4-1).

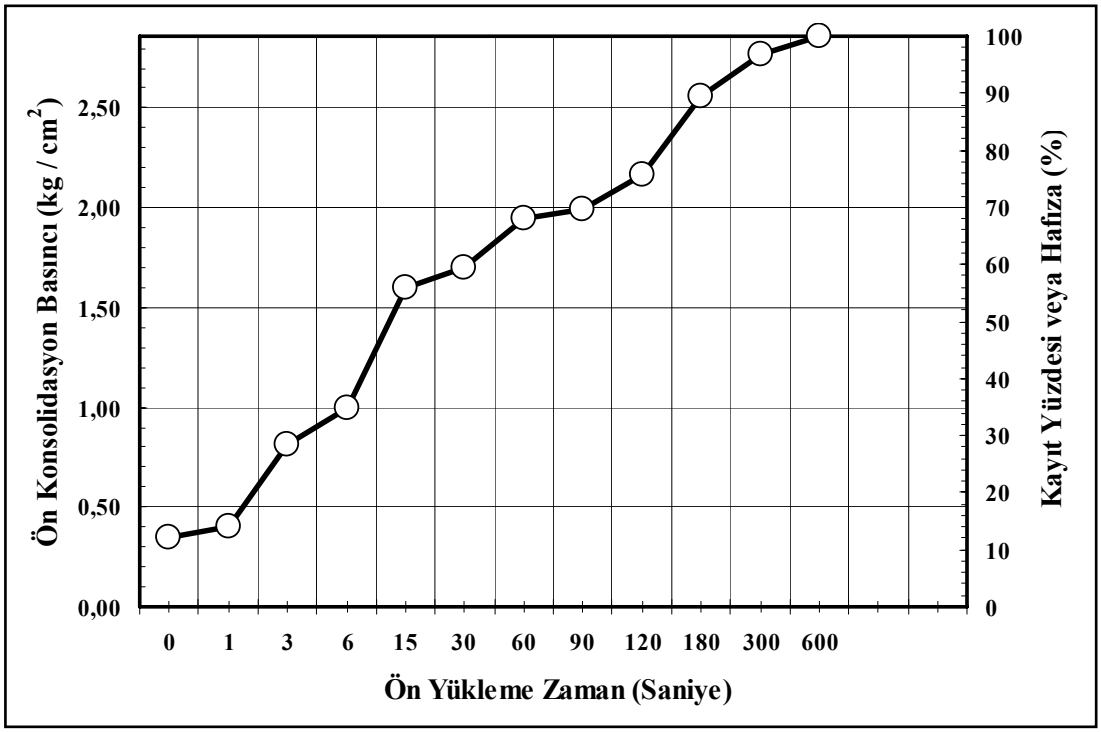
Tablo 4.6. Numune 4 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafıza	Deney Verisi
4-1	1,61	0,39	-	-	-	-	-	Ek 61
4-2	1,56	0,36	1	74,25	2,86	0,40	14	Ek 62
4-3	1,55	0,38	3	74,25	2,86	0,81	28	Ek 63
4-4	1,55	0,36	6	74,25	2,86	1,00	35	Ek 64
4-5	1,57	0,38	15	74,25	2,86	1,60	56	Ek 65
4-6	1,50	0,43	30	74,25	2,86	1,70	59	Ek 66
4-7	1,51	0,33	60	74,25	2,86	1,95	68	Ek 67
4-8	1,54	0,37	90	74,25	2,86	1,99	70	Ek 68
4-9	1,60	0,36	120	74,25	2,86	2,17	76	Ek 69
4-10	1,58	0,37	180	74,25	2,86	2,56	90	Ek 70
4-11	1,55	0,43	300	74,25	2,86	2,77	97	Ek 71
4-12	1,53	0,31	600	74,25	2,86	2,86	100	Ek 72

Diğer karışımlarda olduğu gibi bu karışımın da hafızasının ön yükleme süresine bağlı olduğu Şekil 4.12'deki eğriden anlaşılmaktadır. Numune 4'e uygulanan 2,86 kg/cm^2'lik toplam gerilmenin tamamının hafızaya maksimum efektif gerilme olarak kaydedilmesi 600 sn (10 dk) gibi bir sürede gerçekleşmektedir. 10 dakikalık ön yükleme süresinde gerilmenin tamamı hafıya maksimum efektif gerilme olarak kaydedildiği için daha uzun süreli ön yükleme işlemi yapılmamıştır.

Zeminler uygulanan gerilmeler altında bünyesindeki suları permeabilite katsayılarına göre terketmektedirler. Yapay olarak hazırlanan zeminlerdeki kum oranı artırıldıkça permeabilite katsayılarının da buna bağlı olarak değiştiği gözlenmektedir. Karışım oranları % 70 kil ve % 30 kum olan bu zeminin belirlenen permeabilite katsayısı 2,33*10^{-7} cm/sn'dir. Bu değer kum oranı Numune 4'ün kum oranından düşük olan diğer üç karışımın permeabilite katsayısından büyük, kum oranı Numune 4'ün kum oranından yüksek olan diğer beş karışımın permeabilite

katsayısından küçüktür. Buna bağlı olarak bu numueye uygulanan toplam basıncın tamamının hafızaya efektif gerilme (ÖKB) olarak kaydedebilmesi permeabilite katsayıları açısından beklenilen sürede gerçekleşmiştir.

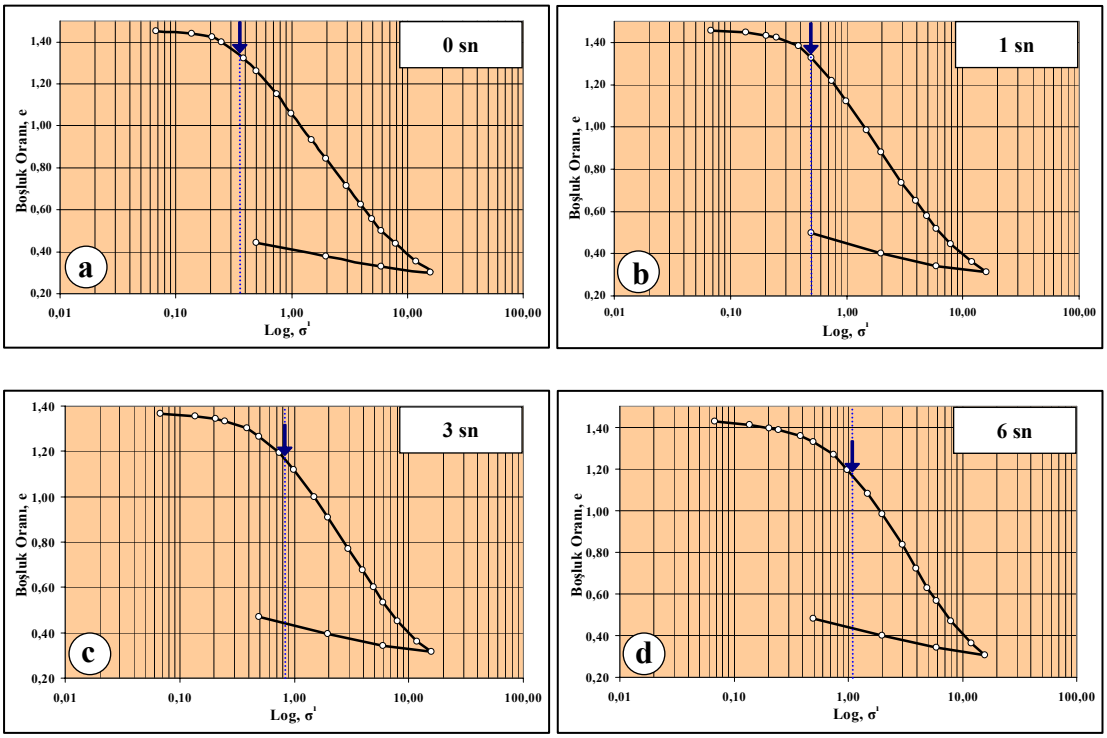


Şekil 4.12. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

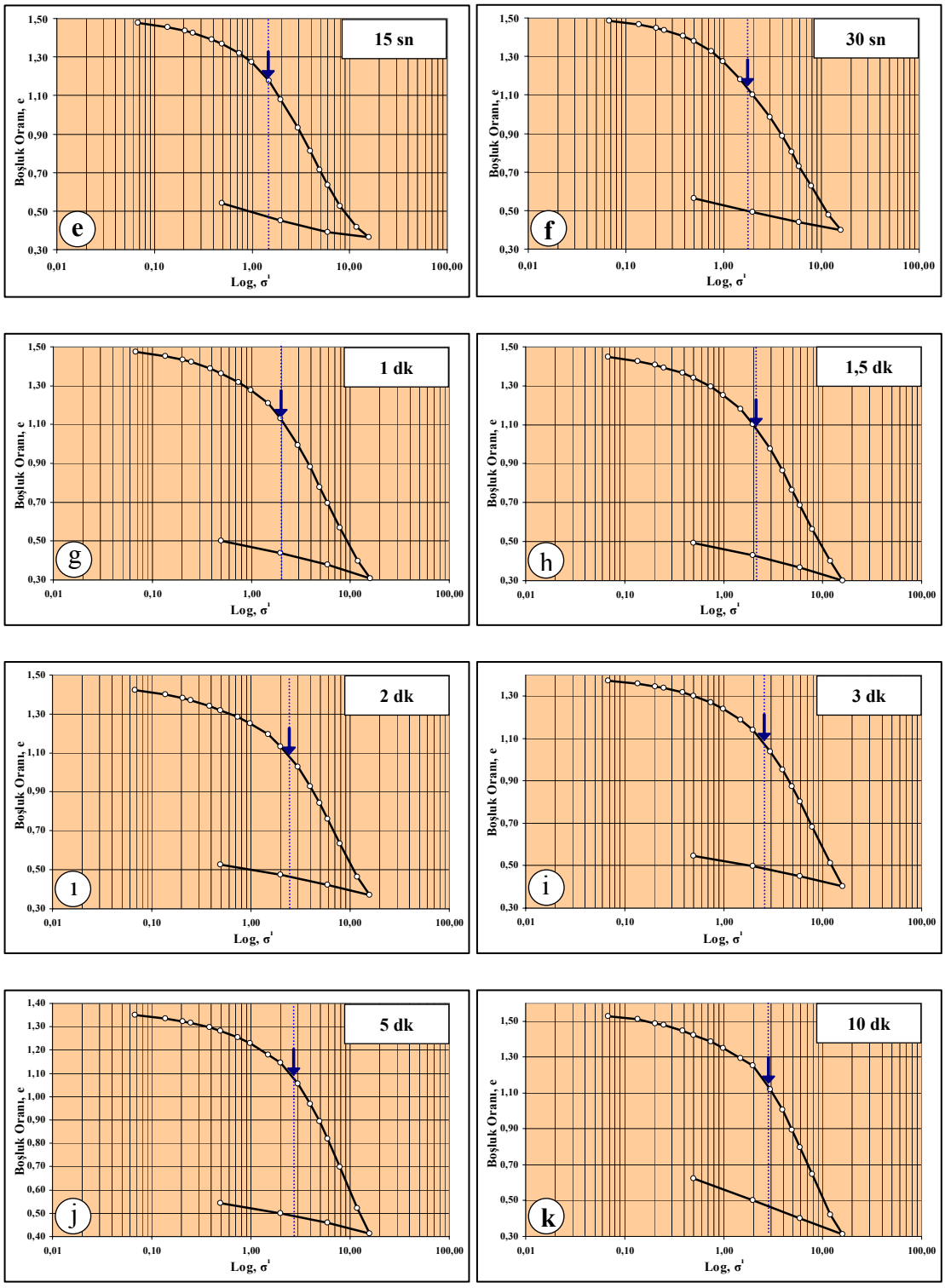
Şekil 4.12'da ön yükleme zamanı ile zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu gözlenmektedir, ancak, 3 sn, 15 sn, 180 sn'lik ön yükleme sürelerinde zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerindeki artış oranları diğer yüklemelerde kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerindeki artış oranlarından yüksektir. Kayıt yüzdelerindeki bu artış oranı düzensizlikleri, değişik nedenlerden dolayı deneyi yapılan numunelerin su muhtevası ya da doygunluk derecesi farkından kaynaklanmış olabileceği gibi kum - kil dağılımındaki heterojenlikten kaynaklanmış olabilir. Her ne kadar numune oluşturulması sırasında kum ve kil dağılımlarının homojen olmasına özen gösterilmişse de numune oluşturulması esnasında su ilavelerinin etkisi ile küçük tanelerin kalıbın alt kısmına doğru hareketinden dolayı dağılımın her herde % 100 homojen olmadığı düşünülmektedir.

4.3.5. Numune 5 (% 60 Kil - % 40 Kum)

Çalışmanın amacı doğrultusunda % 60'ı kil ve % 40'ı kum olacak şekilde yapay olarak hazırlanmış (ilksel doku verilmiş) Numune 5'in hafıza özelliklerini belirleyebilmek için 2,86 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturacak ön yükler konsolidasyon cihazına yerleştirilen 11 ayrı numuneye 1 sn ile 600 sn (10 dk) arasında değişen farklı sürelerde uygulanmıştır. Ayrıca, diğer karışımlarda olduğu gibi numune oluşturulması sırasında herhangi bir nedenden dolayı aşırı konsolidasyon olup olmadığını kontrol edebilmek için bir adet numuneye hiç ön yükleme uygulanmamıştır. Hazır hale getirilen numuneler üzerinde konsolidasyon deneyleri yapılarak Casagrande yöntemiyle numunelerin sahip oldukları ön konsolidasyon basınç değerleri belirlenmiştir. Şekil 4.13'de boşluk oranı - efektif gerilme grafikleri ve belirlenen ön konsolidasyon basınç değerleri oklarla gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Farklı sürelerle (1sn - 10 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 60'ı kil ve % 40'ı kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.13. (Devam).

Şekil 4.13'deki grafikler ve ilgili ekler kontrol edildiğinde konsolidasyon deneyi sırasında eşit gerilme koşullarında numunelerin sahip oldukları boşluk oranlarının ve oturma miktarlarının ön yükleme süreleriyle yakından ilgili olduğu gözlenmektedir. Eşit gerilme koşullarında kısa süreli ön yükleme yapılmış numunelerin boşluk oranlarının daha büyük, uzun süreli ön yükleme yapılmış numunelerin ise daha düşük boşluk oranına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca tablodaki boşluk oranı değerlerinin birbirlerine çok yakın olmasından da yapay olarak hazırlanan bu karışımın kum - kil dağılımının homojen olduğu anlaşılmaktadır.

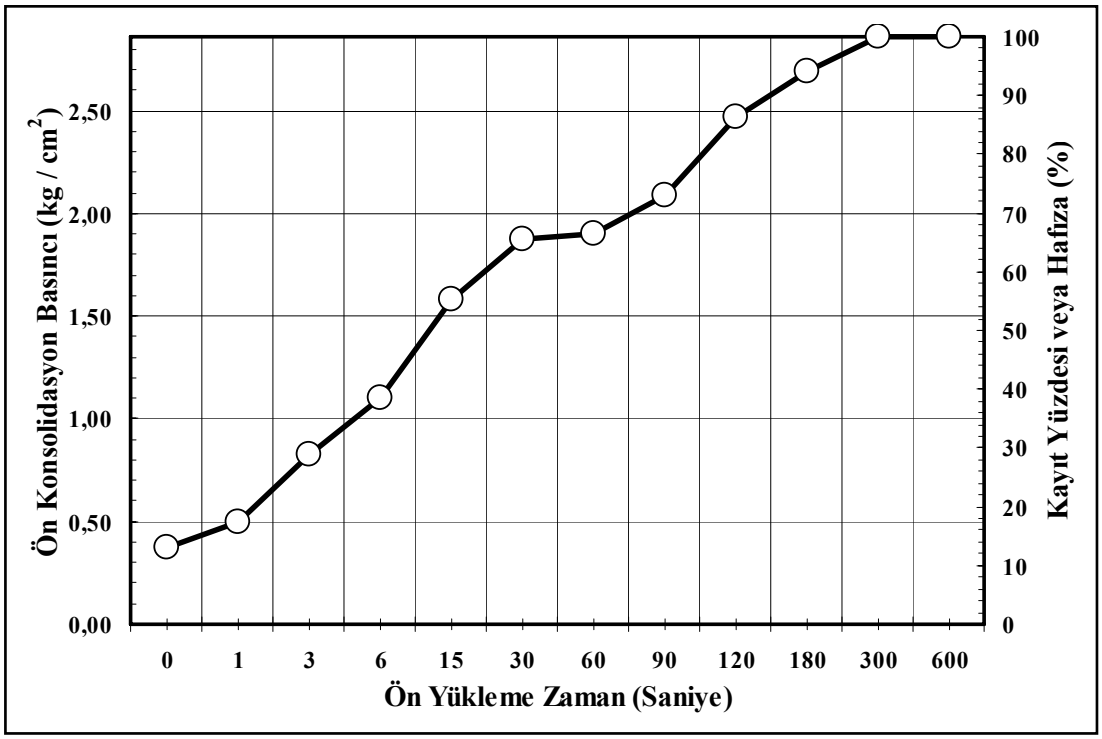
Konsolidasyon deneylerinden elde edilen bazı değerler, numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri ve hesaplanan kayıt yüzdeleri Tablo 4.7'de özetlenmiştir.

Tablo 4.7. Numune 5 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafıza	Deney Verisi
5-1	1,45	0,30	-	-	-	-	-	Ek 74
5-2	1,45	0,31	1	74,25	2,86	0,50	17	Ek 75
5-3	1,37	0,31	3	74,25	2,86	0,83	29	Ek 76
5-4	1,43	0,31	6	74,25	2,86	1,10	38	Ek 77
5-5	1,48	0,36	15	74,25	2,86	1,58	55	Ek 78
5-6	1,48	0,40	30	74,25	2,86	1,87	65	Ek 79
5-7	1,47	0,31	60	74,25	2,86	1,90	66	Ek 80
5-8	1,45	0,30	90	74,25	2,86	2,09	73	Ek 81
5-9	1,42	0,37	120	74,25	2,86	2,47	86	Ek 82
5-10	1,37	0,40	180	74,25	2,86	2,69	94	Ek 83
5-11	1,35	0,41	300	74,25	2,86	2,86	100	Ek 84
5-12	1,36	0,35	600	74,25	2,86	2,86	100	Ek 85

Diğer karışımlarda olduğu gibi ön yükleme uygulanmayan numunenin ÖKB değeri 0,028 kgf/cm^2 (Ek 73) olarak, eşit gerilme koşullarına taşınmış numunenin ön konsolidasyon basınç değeri ise 0,36 kgf/cm^2 (Ek 74) olarak bulunmuştur.

Şekil 4.14'deki eğriden anlaşılacağı gibi Numune 5 kendisine uygulanan toplam gerilmenin tamamını ya da bir kısmını uygulama sürelerine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmektedir. Ön yükleme süresi artırıldıkça hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değeri (ÖKB) değerleri artmaktadır. Bu zemin uygulanan toplam gerilmenin (2,86 kgf/cm^2) tamamını 300 sn (5 dk)'da hafızasına maksimum efektif gerilme olarak kaydedebildiği için 600 sn'den daha uzun süreli ön yükleme işlemine gerek duyulmamıştır.



Şekil 4.14. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

Şekil 4.14'deki grafik incelendiğinde son iki yükleme sürelerindeki kayıt yüzdelerinin % 100 olduğu, uygulanan gerilmenin tamamının hafızaya kaydedildiği ön yükleme süresinden daha uzun süreli ön yüklemelerin zeminin hafızasına kaydedilen ÖKB değerini değiştirmeyeceği anlaşılmaktadır. Ayrıca şekilden ön

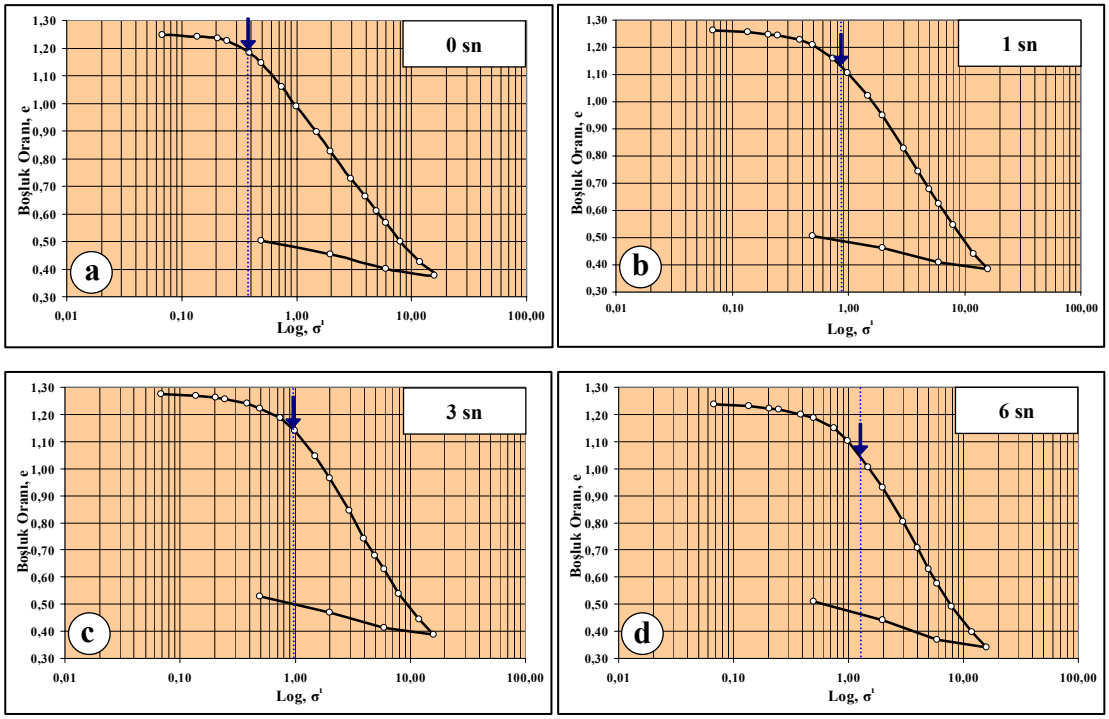
konsolidasyon basıncı - ön yükleme zaman grafiği incelendiğinde numunelere uygulanan toplam gerilmelerin yaklaşık % 60 - 70'i ilk 30 saniye gibi kısa bir süre içerisinde, gerilmenin kalan % 30 - 40 gibi düşük bir kısmı yaklaşık olarak 300 sn (5 dk) gibi uzun bir süre içerisinde zeminin hafızasına ön konsolidasyon basıncı olarak kaydedilmektedir. Diğer karışımlarda olduğu gibi bu karışımın bazı ön yükleme sürelerinde de numune kalıplarının her yerinde su muhtevasının ve doygunluk dercelerinin farklı olması gibi değişik nedenlerden dolayı düzensiz artış oranları gözlenmektedir.

Kil oranı yüksek olan diğer karışımların son yüklemelerinde olduğu gibi bu karışımda da % 100 kayıt işleminin 300 sn (5 dk) sonunda gerçekleşmiş olması çok düşük bir ihtimaldir. Bu karışım için toplam gerilmenin tamamının hafızaya maksimum efektif gerilme (ÖKB) olarak kaydedilmesi 3 dakikalık ön yükleme süresiyle 5 dakikalık ön yükleme süresi arasında bir yerde gerçekleşmiştir. Pratikte tam olarak yüzde yüz kayıt işleminin tamamlandığı bu süreyi bulabilmek için yüzlerce deneyin yapılması gerekmektedir. Böyle bir uygulama bu çalışmada hem ekonomik açıdan hem de zaman açısından uygun görülmemiştir.

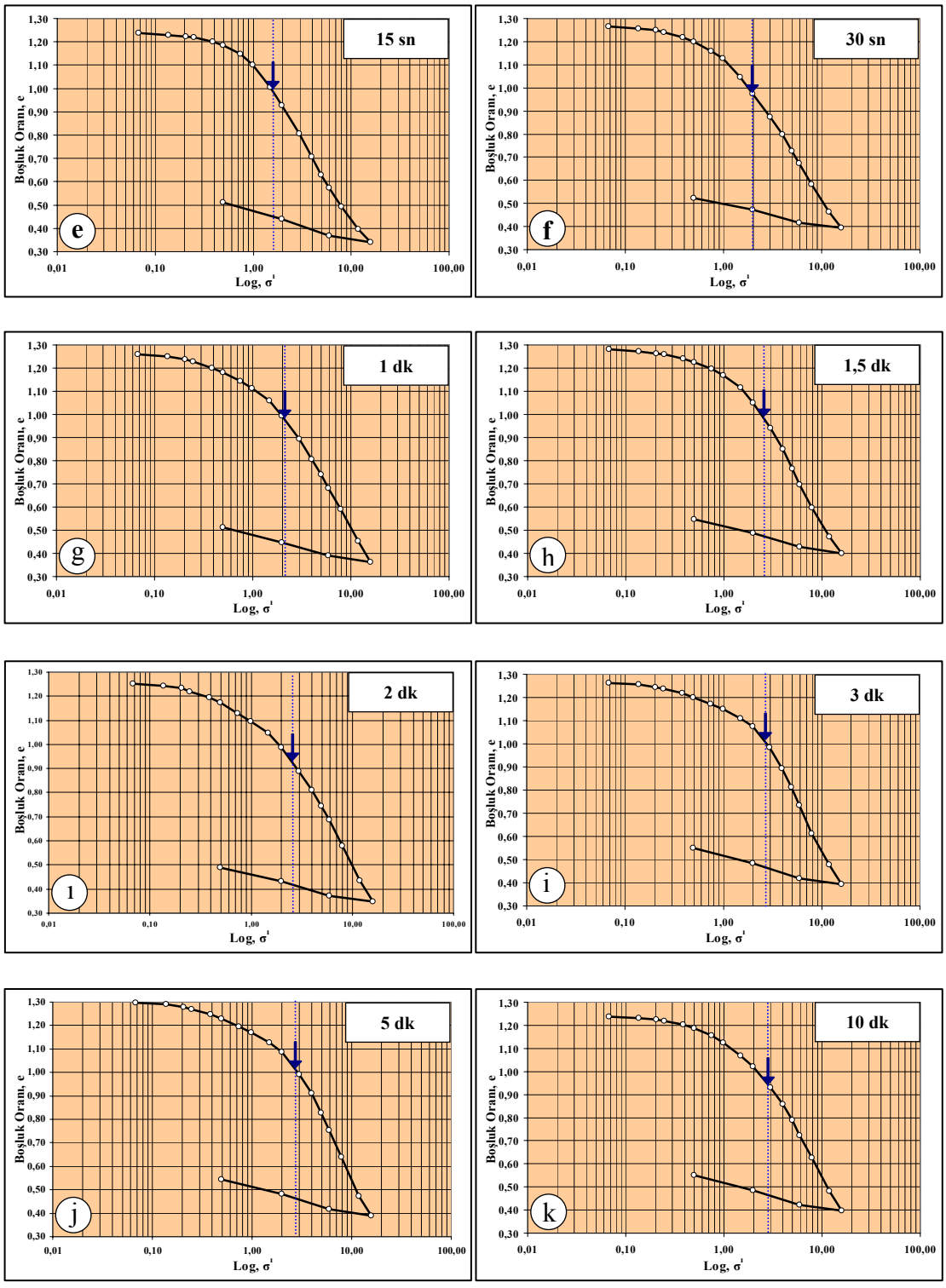
Karışım oranı % 60'ı kil ve % 40'ı kum olan bu numunenin permeabilite katsayısı $5{,}24*10^{-7}$ cm/s kil oranı kendisinden fazla olan bundan önceki dört karışımın permeabilite katsayısından büyük, kil oranı düşük olan diğer beş karışımın permeabilite katsayısından küçüktür. Zeminlerdeki konsolidasyon olaylarında ve dolayısıyla zeminlere uygulanan toplam gerilmelerin maksimum efektif gerilme olarak zeminlerin hafızasına kaydedilmesinde permeabilite katsayısının etkili olduğu düşünülürse bu zemine uygulanan gerilmenin tamamını hafızasına maksimum efektif gerilme olarak kaydedilmesi beklenildiği gibi arada bir yerde gerçekleşmektedir. Bundan önceki dört karışımın kil yüzdesi bu karışıma göre yüksek olduğu için sahip oldukları permeabilite katsayıları da düşüktür. Dolayısıyla eşit gerilme koşullarında ve eşit ön yükleme sürelerinde zeminlerde oluşan gerilmelere bağlı olarak zeminin içerisindeki su, ortamı geç terketmekte, boşluk suyu basıncının oluşturduğu etkiyle dışardan gelen gerilmelere karşı zeminin dokusu direnç göstermekte ve uygulanan gerilmelerin düşük bir kısmı zeminlerin hafızasına ön konsolidasyon basıncı olarak kaydedilmektedir.

4.3.6. Numune 6 (% 50 Kil - % 50 Kum)

Diğer karışımlarda olduğu gibi % 50'si kum ve % 50'si kil'den oluşturulmuş bu karışımın hafıza özelliklerinide belirleyebilmek için konsolidasyon cihazına alınan 11 adet örnek üzerinde 1 sn ile 600 sn (10 dk) arasında değişen sürelerde ön yükleme işlemi yapılmıştır. Ön yükleme işlemi tamamlanan ve belli bir maksimum efektif gerilme değerine sahip olan bu numunelerin ön konsolidasyon basınç değerleri Casagrande yöntemiyle belirlenmiştir. Ayrıca numune oluşturulması sırasında zemine uygulanan gerilme koşullarını belirleyebilmek, herhangi bir nedenden dolayı zeminin aşırı konsolide olup olmadığını tesbit edebilmek için de bir adet numuneye hiçbir ön yükleme yapılmadan doğrudan konsolidasyon deneyi yapılarak zeminin sahip olduğu ön konsolidasyon basınç değeri tesbit edilmiştir. Casagrande yöntemiyle bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.15 ve deneylerden elde edilen bazı değerler Tablo 4.8'de özetlenmiştir.



Şekil 4.15. Farklı sürelerle (1sn - 10 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 50'si kil ve % 50'si kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı-efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.15. (Devam).

Şekil 4.15'deki boşluk oranı - efektif gerilme grafikleri kontrol edildiğinde eğrilerin dönüm noktalarının ön yükleme sürelerine göre yer değiştirdiği, 1 saniyelik ön yükleme süresinden 3 dakikalık ön yükleme süresine kadar olan ön yükleme sürelerinde eğrilerin dönüm noktalarının sağa kaydığı yani ÖKB değerlerinin arttığı, yüzde yüz kayıt işleminin tamalandığı 3 dk'lık ön yükleme süresinden sonra ise eğrilerin dönüm noktalarının değişmeyerek aynı yerde kaldığı gözlenmektedir.

Şekil 4.15'deki efektif gerilme - boşluk oranı eğrilerinin boşalım kısımları (son üç yükleme) kontrol edildiğinde eğrilerin sahip olduğu eğimlerin kil oranına bağlı olarak değiştiği gözlenmiştir. Bu karışım için boşalım eğrisi eğimlerinin kil oranı yüksek olan karışımların boşalım eğrisi eğiminden düşük, kil oranı düşük olan karışımların boşalım eğrisi eğimlerinden yüksek çıkması killerin sahip olduğu şişme potansiyelinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca şekillerden yük boşalımı sırasında son üç yükün birleştirilmesiyle oluşturulan doğru (boşalım eğrisi) ile konsolidasyon eğrisinin dönüm noktasına kadar olan doğrusal kısmın belli bir paralellik gösterdiği, düzlemlerin yaklaşık olarak aynı açılara sahip olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.8'de numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir. Bu değerlerden deneylerde kullanılan 13 örneğin deney başı ve deney sonu boşluk oranlarının birbirine çok yakın olduğu, dolayısıyla yapay olarak hazırlanan bu zeminin her yerinde dağılımın homojen olduğu ve benzer özellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu karışımın deney başı ve deney sonu boşluk oranı ortalamasının kil oranı yüksek olan diğer karışımların sahip olduğu boşluk oranı ortalamalarından küçük, kil oranı düşük olan diğer karışımların sahip olduğu boşluk oranı ortalamalarından büyük olması ise zemin granülometrisinin boşluk oranı üzerine etkili olduğunun bir göstergesidir.

Ön yükleme uygulanmayan numunede belirlenen maksimum efektif gerilme değerinin (ÖKB) 0,028 kgf/cm^2 (Ek 86) olması hazırlanan yapay zeminin oluşumu sırasında aşırı konsolidasyona uyramadığının bir göstergesidir. Ancak, tüm olumsuzluklar düşünülerek numune oluşturulması sırasında değişik nedenlere bağlı olarak meydana gelmiş olabilecek olası gerilme farklarını ortadan kaldırmak ve

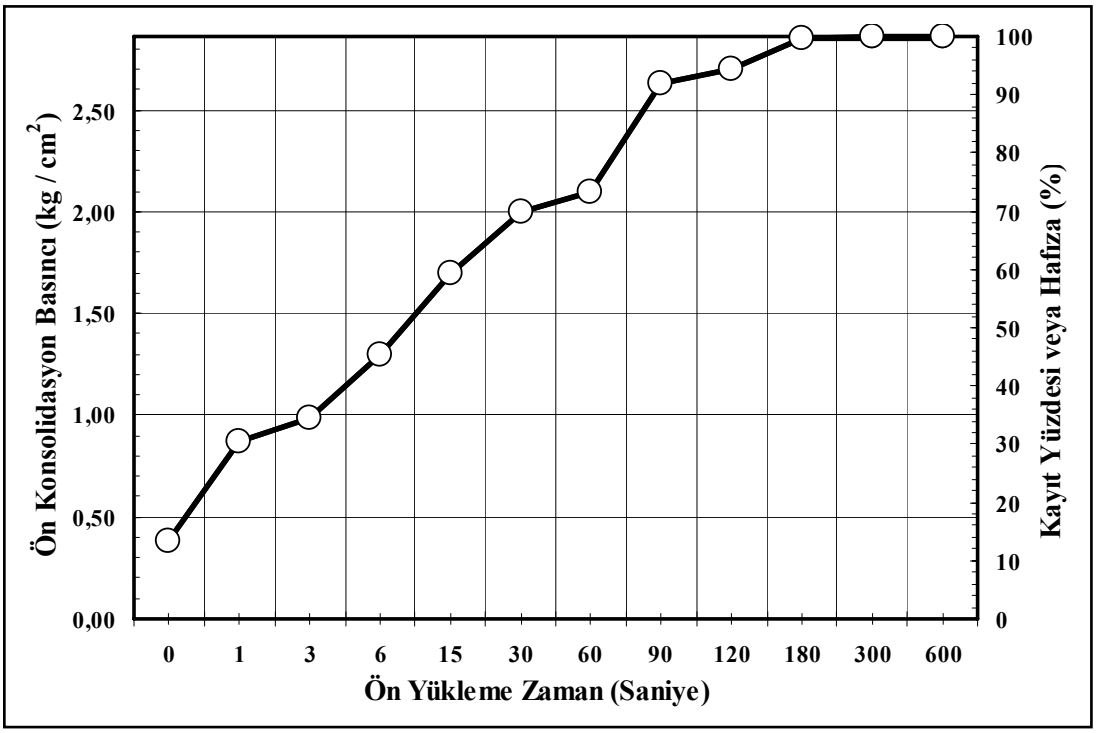
numuneleri eşit gerilme koşullarına taşıyabilmek için numuneye 24 saat süreyle 0,36 kg/cm^2'lik bir gerilme uygulanmış bu da daha sonra yapılan konsolidasyon deneyinde ÖKB olarak kendini göstermiştir.

Tablo 4.8. Numune 6 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafiza	Deney Verisi
6-1	1,25	0,38	-	-	-	-	-	Ek 87
6-2	1,26	0,39	1	74,25	2,86	0,87	30	Ek 88
6-3	1,27	0,39	3	74,25	2,86	0,99	35	Ek 89
6-4	1,24	0,34	6	74,25	2,86	1,30	45	Ek 90
6-5	1,27	0,39	15	74,25	2,86	1,70	59	Ek 91
6-6	1,26	0,36	30	74,25	2,86	2,00	70	Ek 92
6-7	1,28	0,40	60	74,25	2,86	2,10	73	Ek 93
6-8	1,25	0,35	90	74,25	2,86	2,63	92	Ek 94
6-9	1,26	0,39	120	74,25	2,86	2,70	94	Ek 95
6-10	1,30	0,39	180	74,25	2,86	2,85	100	Ek 96
6-11	1,28	0,37	300	74,25	2,86	2,85	100	Ek 97
6-12	1,24	0,40	600	74,25	2,86	2,85	100	Ek 98

Bu karışımda ön yükleme sürelerinin hafızaya nasıl etki ettiğini belirleyebilmek için konsolidasyon deneylerinden elde edilen sonuçlar kullanılarak Şekil 4.16'da verilen ön konsolidasyon basıncı - ön yükleme zamanı - zemin hafızası grafiği çizilmiştir. Grafikten de anlaşılacağı gibi ön yükleme süreleri hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerini doğrudan etkilemekte; yani, ön yükleme süresi arttırıldıkça hafızaya kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerinde belirgin bir artış olmaktadır. Zeminde oluşturulan gerilmenin % 70'i 30 saniyelik ön yükleme süresinde, kalan % 30'luk kısmı ise 180 saniyenin kalan 150 saniyelik bir kısmında zeminin hafızasına ön konsolidasyon basıncı olarak kaydedilmektedir. Bu karışım 180 sn (3 dk) gibi bir sürede uygulanan toplam

gerilmenin tamamını hafızasına maksimum efektif gerilme olarak kaydedebildiği, daha uzun süreli uygulanan ön yüklemelerin (5 dk, 10 dk) zeminin kayıt süresinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığı gözlenmektedir. Dolayısıyla bu karışım için yüzde yüz kayıt işleminin tamamlandığı 3 dk'lik ön yükleme işleminden sonra 5 dk'lık ve 10 dk'lık ön yükleme işlemi yapılmış ve daha fazla uzun süreli ön yükleme işlemi yapmaya gerek duyulmamıştır.

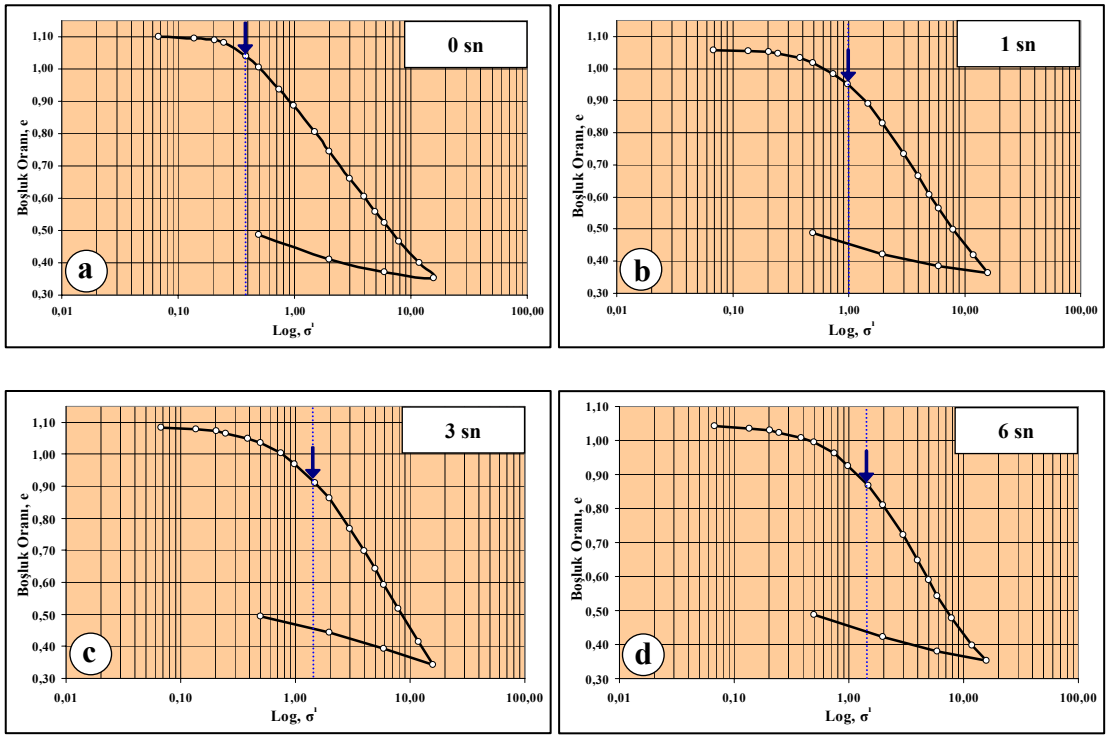


Şekil 4.16. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

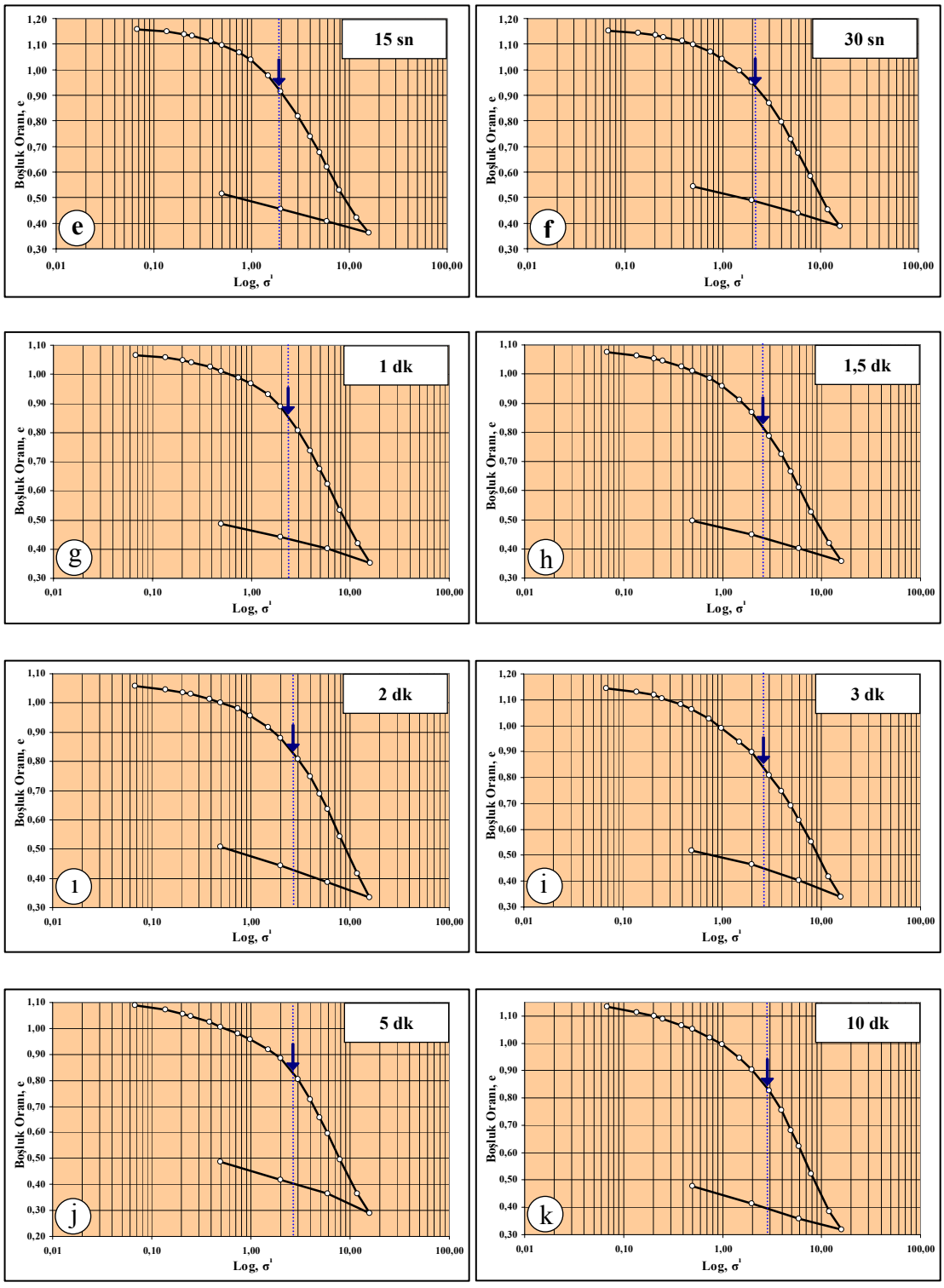
Karışım oranı % 50 kil ve % 50 kum olan bu yapay zeminin belirlenen permeabilite katsayısının ($1{,}05*10^{-6}$ cm/s) bundan önceki diğer karışımların permeabilite katsayısından büyük olması ve bu karışımın uygulanan toplam gerilmelerin tamamını hafızasına diğer karışımlara göre daha kısa süreli ön yüklemede (3 dk) kaydetmesi zeminlerin permeabilite katsayısı ile hafızaları arasındaki ilişkiyi net olarak ortaya koymaktadır.

4.3.7. Numune 7 (% 40 Kil - % 60 Kum)

Diğer karışımlarda olduğu gibi yapay olarak hazırlanmış bu zeminin (Numune 7) hafıza özelliklerini belirleyebilmek içinde konsolidasyon cihazına alınan 11 ayrı numuneye diğer karışımlara uygulanan farklı sürelerdeki ön yükleme işlemleri yapılmıştır. Farklı sürelerde uygulanan ön yükleme işlemleriyle zeminlerin hafızasına kaydedilen ön konsolidasyon basınç değerleri boşluk oranı - efektif gerilme grafiklerinden Casagrande yöntemiyle belirlenmiş (Şekil 4.17) ve deneylerle ilgili bazı sonuçlar Tablo 4.9'da özetlenmiştir. Grafikler incelendiğinde ön konsolidasyon basınç değerlerinin ön yükleme süresine bağlı olarak yatay eksende (Log σ') sağa doğru kaydığı, toplam gerilmenin tamamının hafızaya ÖKB olarak kaydedildiği 2 dk'lık ön yükleme süresine kadar olan ön yüklemelerde belirgin bir artışın olduğu ve daha uzun süreli ön yüklemelerde hafızaya kaydedilen ÖKB değerlerinde herhangi bir değişikliğin olmadığı gözlenmektedir.



Şekil 4.17. Farklı sürelerle (1sn - 10 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 40'ı kil ve % 60'ı kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.17. (Devam).

Şekil 4.17'deki eğrilerin başlangıç ve bitiş noktalarının düşey ekseni kesen boşluk oranı değerleri bundan önceki karışımların başlangıç ve bitiş boşluk oranı değerleriyle karşılaştırıldığında zemini oluşturan kum - kil oranına bağlı olarak boşluk oranlarında düzenli bir düşüş gözlenmektedir. Eğrilerden kum oranı düşük olan bundan önceki karışımların boşluk oranlarının yüksek, kum oranı yüksek olan diğer karışımların boşluk oranlarının ise düşük olduğu anlaşılmaktadır. Karışımlar arasındaki deney başı ve deney sonu boşluk oranlarındaki bu düşüşün zeminleri oluşturan tanelerin granülometrik dağılımlarıyla ilgili oduğu düşünülmektedir. Numune 7 için verilen ilgili ekler ve Tablo 4.7'deki su muhtevası değerleriyle boşluk oranı değerleri kontrol edildiğinde değerlerin birbirine çok yakın olduğu ancak kalıbın içerisindeki seviye farkından kaynaklanan çok küçük farklılıkların bulunduğu gözlenmektedir. Konsolidasyon deneyleri suya doygun ortamlarda yapıldığı için bu küçük farklılıkların zeminlerin hafızasını etkilemeyeceği düşünülmüştür. Ayrıca başlangıçtaki boşluk oranları yaklaşık olarak birbirine eşit olan bu numunelerin son yüklemelerdeki eşit gerilme koşullarında (17. yükleme) yaklaşık eşit deney sonu boşluk oranlarına sahip olmalarından hazırlanan bu yapay zeminin (Numune 7) tane dağılımı açısından homojen bir yapıya sahip olduğunu da göstermektedir.

Numune 7 için verilen ilgili ekler kontrol edildiğinde boşluk oranı - efektif gerilme grafiklerinden yükleme sürelerine bağlı olarak eğrilerde belirlenen dönüm noktalarının efektif gerilme ekseninde (Log, σ') sağa doğru ilerlediği ve boşluk oranı değerlerinde belirgin bir düşüşün olduğu gözlenmektedir. Tablo 4.9'da numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler toplu olarak sunulmuştur.

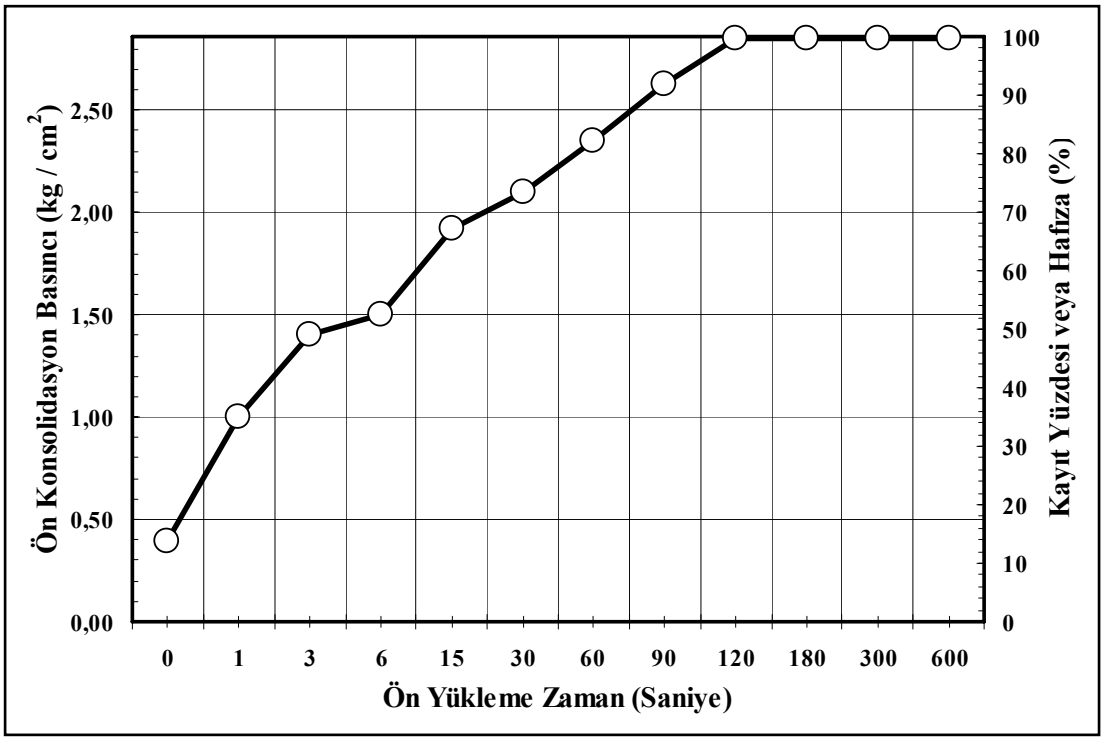
Bu karışım için ön yükleme işlemi yapılmayan numune üzerinde belirlenen ön konsolidasyon basıncının (0,028 kgf/cm^2, Ek 99), numune oluşum sırasında zemine uygulanan toplam gerilme değerine eşit çıkması, benzer şekilde yüzde yüz kayıt işleminin gerçekleştiği ön yükleme sürelerinden daha uzun süreli ön yükleme işlemi yapılan numunelerde maksimum efektif gerilme değerinin uygulanan toplam gerilme değerinden daha fazla çıkmaması ön konsolidasyon basıncını belirlemede kullanılan Casagrande yönteminin güvenilirliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4.9. Numune 7 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Eftek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafiza	Deney Verisi
7-1	1,10	0,35	-	-	-	-	-	Ek 100
7-2	1,06	0,36	1	74,25	2,86	1,00	35	Ek 101
7-3	1,08	0,34	3	74,25	2,86	1,40	49	Ek 102
7-4	1,04	0,35	6	74,25	2,86	1,50	52	Ek 103
7-5	1,16	0,36	15	74,25	2,86	1,92	67	Ek 104
7-6	1,15	0,39	30	74,25	2,86	2,10	73	Ek 105
7-7	1,07	0,35	60	74,25	2,86	2,35	82	Ek 106
7-8	1,07	0,36	90	74,25	2,86	2,63	92	Ek 107
7-9	1,06	0,33	120	74,25	2,86	2,85	100	Ek 108
7-10	1,15	0,34	180	74,25	2,86	2,85	100	Ek 109
7-11	1,09	0,29	300	74,25	2,86	2,85	100	Ek 110
7-12	1,14	0,32	600	74,25	2,86	2,85	100	Ek 111

Bundan önceki karışımların hafıza değerleriyle bu karışımın hafıza değerleriyle karşılaştırıldığında kum - kil oranının hafıza üzerinde önemli derecede etkili olduğu, kum oranı artırıldıkça uygulanan toplam gerilme değerlerinin daha kısa sürede zeminlerin hafızasına ÖKB olarak kaydedildiği gözlenmektedir. Tablo 4.9'dan uygulanan toplam gerilmenin % 80'i 1 dk'lık ön yükleme süresinde zeminin hafızasına ÖKB olarak kaydedilmektedir. Hatırlanacağı gibi kum oranı düşük olan bundan önceki diğer karışımlarda toplam gerilmenin % 80'lik kısmı daha uzun süreli ön yüklemelerde ÖKB olarak kaydedilmişti. Şekil 4.28'den de anlaşılacağı gibi 7 nolu zemin kendisine uygulanan toplam gerilmelerin bir kısmını veya tamamını ön yükleme süresine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmektedir. Ön yükleme zamanı arttıkça hafızaya kaydedilen ÖKB değeride artmaktadır. Bu zemin uygulanan toplam gerilmenin tamamını 120 sn (2 dk)'lık ön yükleme süresinde ÖKB olarak hafızasına kaydetmektedir. % 100 kayıt işlemi tamamlandıktan sonra yapılan 3 dk'lık, 5 dk'lık ve 10 dk'lık ön yükleme sürelerinde hafızaya kaydedilen ÖKB değerlerin de herhangi bir değişim söz konusu olmadığı için fazladan ön yükleme işlemine gerek duyulmamıştır.

Diğer karışımlarda olduğu gibi permeabilite katsayısının zeminlerin hafızası üzerine nasıl etki ettiğini belirleyebilmek için bu karışımında deneylerle permeabilite katsayısı belirlenmiştir. Bu zeminin belirlenen permeabilite katsayısı ($1{,}86*10^{-6}$ cm/s) bundan önceki zeminlerin permeabilite katsayılarından yüksektir. Zeminlerin permeabilite katsayılarının granülometreleriyle yakından ilişkili olduğu düşünülürse kum oranı artırıldığından bu zemin için belirlenen permeabilite katsayısının yüksek çıkması oldukça normaldir. Aynı şekilde zeminlerin hafızalarının gözeneklerinde bulunan suların ortamı terketmeleriyle ilişkili olduğu düşünülürse bu karışımda olduğu gibi yüksek permeabiliteye sahip numunelere uygulanan gerilmelerin ÖKB olarak zeminlerin hafızalarına daha kısa sürede kaydedileceği bir gerçektir.

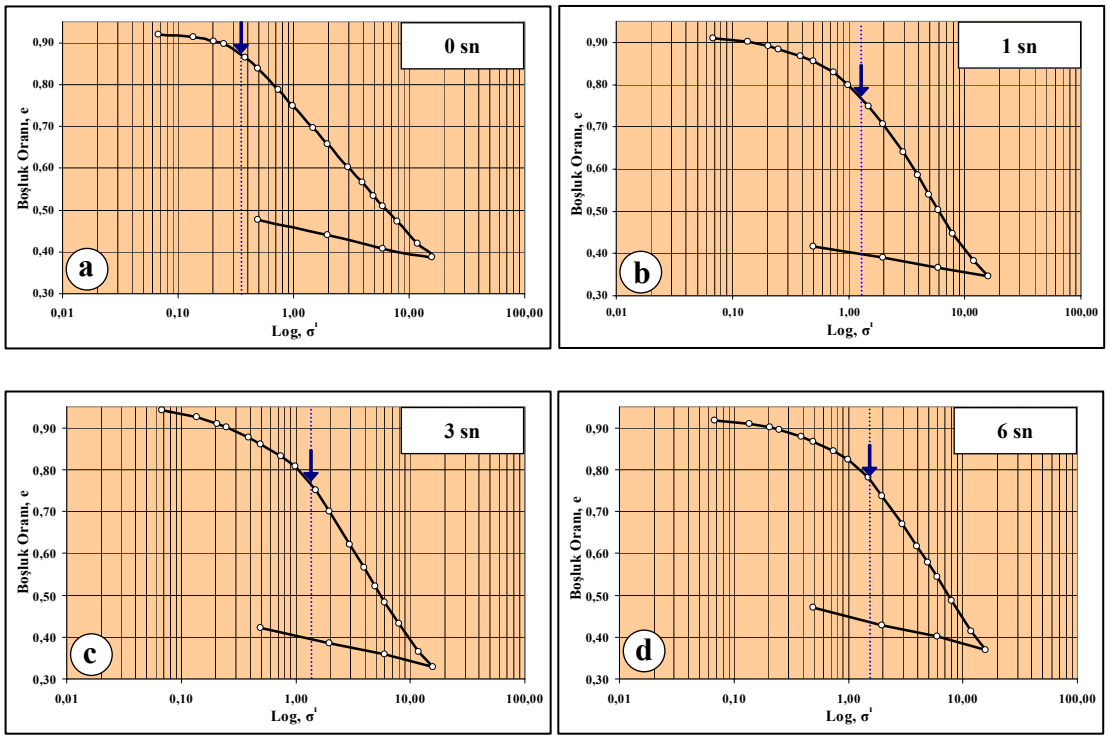


Şekil 4.18. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

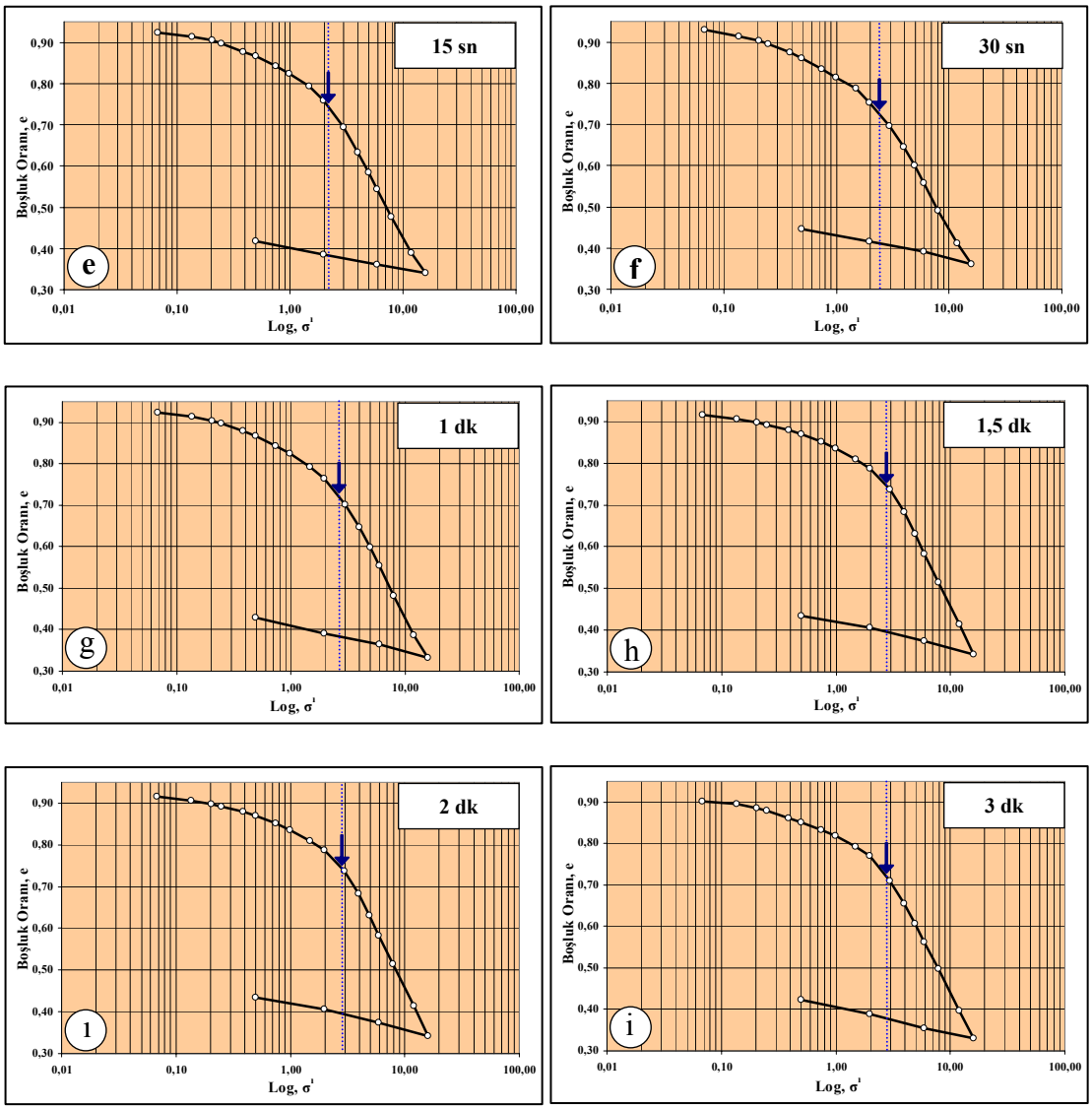
Şekil 4.18'den kayıt yüzdelerindeki artış oranına dikkat edilirse sadece 6 sn'lik ön yüklemedeki kayıt yüzdesinin diğer kayıt yüzdelerine göre düşük çıktığı bunun da numuneler arasındaki su muhtevası, doygunluk derecesi farklarından ya da örneklemenin kalıpların kenar kısımlarına olan yakınlığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.8. Numune 8 (% 30 Kil - % 70 Kum)

Karışım oranları % 30 kil ve % 70 kumdan oluşturulmuş bu zeminin hafıza özelliklerini belirleyebilmek için karışımdan alınan 9 ayrı numuneye 1 sn ile 180 sn (3 dk) arasında değişen farklı sürelerde 2,86 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturacak ön yüklemeler uygulanmış daha sonra bu numuneler ve ön yükleme yapılmayan (0 sn) bir adet numune üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Ön yüklemelerle hafızaya kaydedilebilen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değerleri boşluk oranı - efektif gerilme grafikleri kullanılarak Casagrande yöntemiyle hesaplanmış, bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.19'daki grafiklerde verilmiştir. Ayrıca konsolidasyon deneylerinden elde edilen bazı değerler kendi içerisinde ve diğer karışımlarla mukayese edebilebilmesi için özetlenerek Tablo 4.10'da sunulmuştur.



Şekil 4.19. Farklı sürelerle (1sn - 3 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 30'ı kil ve % 70'i kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.19. (Devam).

Şekil 4.19'da ön konsolidasyon basınç değerlerinin yerlerini gösteren okların ön yükleme süresine bağlı olarak düşey eksende sağa doğru kaydığı, % 100 kayıt işleminin tamamlandığı 90 sn'lik ön yükleme süresine kadar belirgin bir şekilde artarak devam ettiği ve % 100 kayıt işleminin tamamlandığı ön yükleme süresinden daha uzun süreli ön yüklemelerde ÖKB değerlerinin yerini gösteren okların hareket etmeyerek sabit kaldığı gözlenmektedir. Ayrıca Şekil 4.19'daki boşluk oranı - efektif gerilme eğrilerinde biçimsel olarak herhangi bir kusurun görülmemesi yüklemelerin düzgün bir şekilde yapıldığını ve yük adımlarından herhangi birinin atlanmadığının bir göstergesidir.

Yüzde yüz kayıt işleminin gerçekleştiği son üç deneyin boşluk oranı - efeketif gerilme eğrilerine Şekil 4.19'dan bakıldığında aynı yük kademelerinde oluşturulan eşit gerilmelerde zeminlerin sahip olduğu boşluk oranlarının yaklaşık olarak birbirine eşit olduğu, Casagrande yöntemiyle belirlenen ÖKB değerlerinin yerini gösteren okların aynı yeri gösterdiği gözlenmektedir. Yüzde yüz kayıt işlemi tamamlanan bu numunelerde ön yükleme sürelerinin farklı olmasına ragmen ÖKB değerlerinin aynı olmasından, eğrilerin biribirlerine benzerlik göstermesinden ve eşit gerilme koşullarında eşit boşluk oranlarına sahip olmalarından, yüzde yüz kayıt işleminin gerçekleştiği ön yükleme süresinden daha uzun süreli yapılan ön yüklemelerde oluşturulan gerilmelerin artık zeminin dokusunda herhangi bir ek konsolidasyona neden olmayacağı anlaşılmaktadır. Yine grafiklerden boşalım eğrisi eğim açılarının kum oranına bağlı olarak küçülmeye devam ettiği de gözlenmektedir.

Numune 8 için verilen eklere bakıldığında boşluk oranı - efektif gerilme grafiklerinden yükleme sürelerine bağlı olarak eğrilerde belirlenen dönüm noktalarının efektif gerilme ekseninde sağa doğru ilerlediği ve boşluk oranı değerlerinde belirgin bir düşüşün olduğu gözlenmektedir. Tablo 4.10'da numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir.

Tablo 4.10'daki deney başı ve deney sonu boşluk oranlarına bakıldığında değerlerin biribirine çok yakın olmasından numunelerin tane dağılımı açısından benzer özelliklere sahip numuneler olduğu, deney başı boşluk oranı ortalamasının (0,92) ve deney sonu boşluk oranı ortalamasının (0,35) bundan önceki karışımların sahip olduğu boşluk oranı ortalamalarından küçük olduğu anlaşılmaktadır. Karışımlarda kil oranı azaldıkça boşluk oranlarında meydana gelen bu azalma daha önce de belirtildiği gibi ince taneli zeminlerin boşluk oranlarının kaba taneli zeminlerin boşluk oranlarından daha yüksek olmalarıyla ilişkilendirilmiştir.

Ön yükleme uygulanmayan numune üzerinde belirlenen maksimum efektif gerilme değeri (0,028 kgf/cm^2, Ek 112) beklenildiği gibi numune oluşum sırasında zemine uygulanan toplam gerilme değerine eşit çıkmış, Numune 8-1 için belirlenen ÖKB (0,36 kgf/cm^2) değeride yine beklenildiği gibi numuneyi eşit gerilme

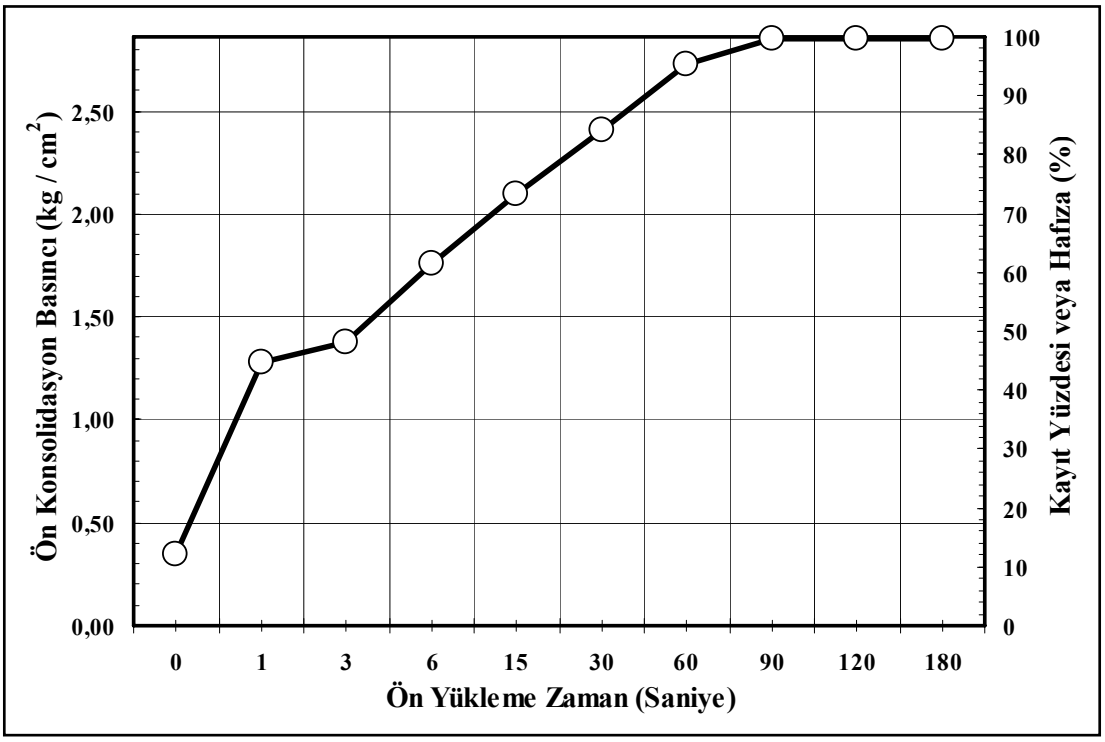
koşullarına taşıyabilmek için 24 saat süreyle uygulanan toplam gerilme değerine eşit çıkmıştır.

Tablo 4.10. Numune 8 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafıza	Deney Verisi
8-1	0,92	0,39	-	-	-	-	-	Ek 113
8-2	0,91	0,35	1	74,25	2,86	1,28	45	Ek 114
8-3	0,94	0,33	3	74,25	2,86	1,38	48	Ek 115
8-4	0,92	0,37	6	74,25	2,86	1,76	62	Ek 116
8-5	0,92	0,34	15	74,25	2,86	2,10	73	Ek 117
8-6	0,93	0,36	30	74,25	2,86	2,41	84	Ek 118
8-7	0,92	0,33	60	74,25	2,86	2,73	95	Ek 119
8-8	0,92	0,34	90	74,25	2,86	2,85	100	Ek 120
8-9	0,92	0,34	120	74,25	2,86	2,85	100	Ek 121
8-10	0,90	0,33	180	74,25	2,86	2,85	100	Ek 122

Tablo 4.10'da verilen ön yükleme süreleri ve kayıt yüzdesi (% hafıza) değerlerinden Numune 8'in kendisine uygulanan toplam gerilmelerin tamamını veya bir kısmını uygulama sürelerine bağlı olarak hafızasına kaydettiği gözlenmektedir. Toplam gerilmenin tamamı bu zeminin hafızasına 90 sn'lik (1,5 dk) ön yükleme süresinde kaydedilmiştir. Bu karışım üzerinde fazladan yapılan 120 sn'lik ve 180 sn'lik ön yükleme işlemleri sonucu belirlenen ÖKB değerlerinde herhangi bir değişiklik gözlenmediği için diğer karışımlara uygulanan daha uzun süreli ön yükleme işlemleri yapılmamıştır. Yine bu tablodan aynı değerlere dikkat edildiğinde yüzde yüz kayıt işleminin bundan önceki karışımlara oranla daha hızlı sürede gerçekleştiği ve yüzde yüz kayıt işleminden önceki kısa süreli ön yüklemelerde hafızaya kaydedilen ön konsolidasyon basınç değerinin daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumun temel kaynağını karışımlar arasındaki permeabilite katsayı farkları oluşturmaktadır. Hazırlanan bu yapay zemin için belirlenen permeabilite katsayısı ($5{,}91*10^{-6}$ cm/s) bundan önceki karışımların tamamının

permeabilite katsayılarından büyüktür; buna bağlı olarak bu zeminde oluşturulan toplam gerilmelerin tamamını maksimum efektif gerilme olarak hafızaya kaydetmesi beklenildiği gibi daha kısa sürede gerçekleşmiştir.

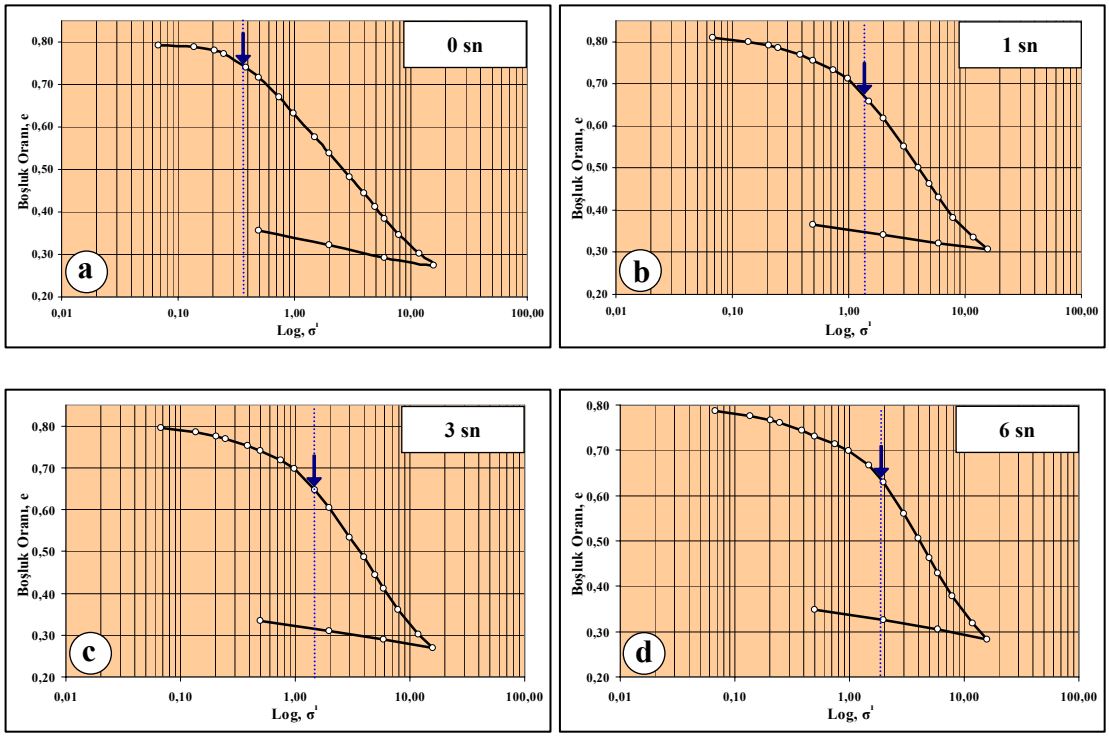


Şekil 4.20. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

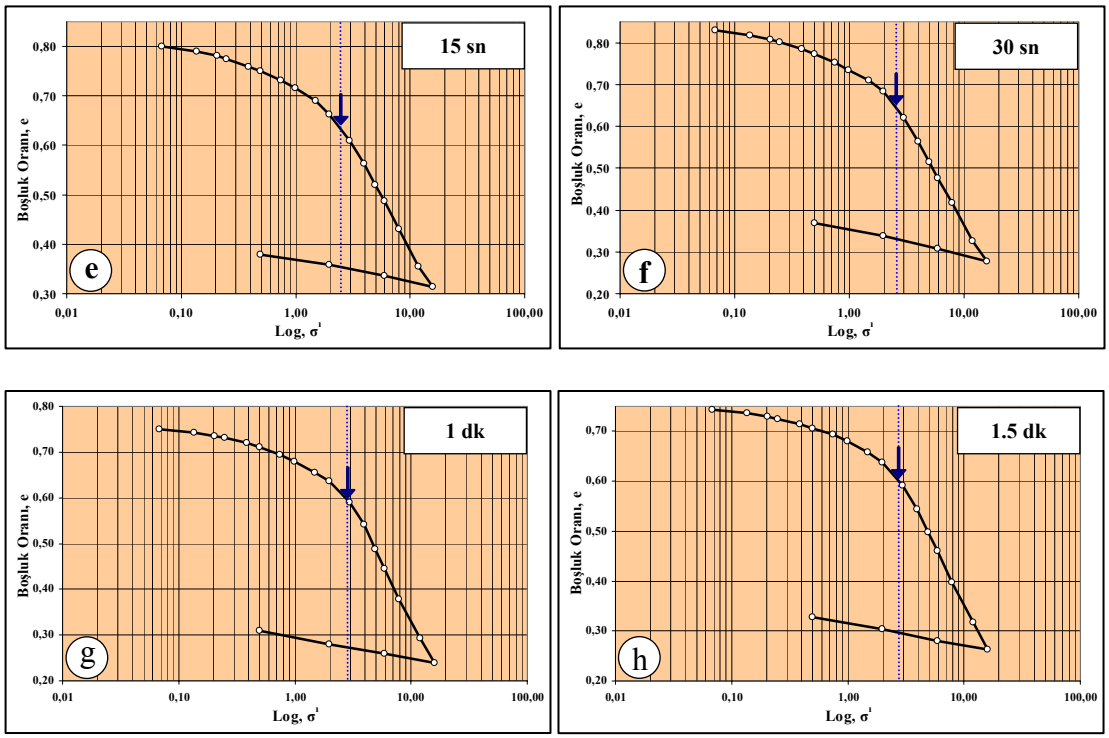
Şekil 4.20'de bu karışım için ön yükleme zamanı ile zeminin hafızasına kaydedilen ÖKB değeri arasındaki doğrusal ilişki gözlenmektedir, ancak 1 sn'lik ön yükleme süresinde zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerindeki artış oranı diğer yüklemelerde kaydedilen ÖKB değerlerindeki artış oranlarından yüksektir. Hemen hemen bütün karışımlarda ve özellikle kısa süreli ön yüklemelerde gözlenen bu artış oranı farkları örneklemenin yapıldığı seviyelerde su muhtevası değerlerinin ve doygunluk derecelerinin eşit olmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu artış oranı farklarının bu karışımda ve diğer karışımlarda olduğu gibi daha çok kısa süreli ön yüklemelerde gözlenmesi, ön yükleme sırasında salise bazında hataların yapılmış olabileceğini düşündürmektedir; ancak, çok küçük oranda belirlenen bu artış oranı farkları diğer ön yüklemelerde kaydedilen ÖKB değerlerini hiçbir şekilde etkilememektedir.

4.3.9. Numune 9 (% 20 Kil - % 80 Kum)

Karışım oranları % 20 kil ve % 80 kumdan oluşturulmuş bu zemin örneğinden alınan 7 ayrı numuneye 1 sn ile 90 sn (1,5 dk) arasında değişen farklı sürelerde 2,86 kg/cm^2'lik gerilme oluşturacak yüklemeler uygulandıktan sonra bu numuneler ve ön yükleme uygulanmayan (0 sn) bir adet numune üzerinde daha önceki karışımlarda olduğu gibi standart konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Hafızaya kaydedilebilen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değerleri boşluk oranı - efektif gerilme grafiği kullanılarak Casagrande yöntemiyle hesaplanmış, bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.21'de gösterilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.11'de toplu olarak sunulmuştur. Grafiklerde ÖKB değerlerini gösteren okların ön yükleme sürelerine göre yatay eksende (Log σ') sağa doğru belli bir değere kadar kaydığı gözlenmektedir.



Şekil 4.21. Farklı sürelerle (1sn - 1,5 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 20'si kil ve % 80'i kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.21. (Devam).

Şekil 4.21'deki efektif gerilme - boşluk oranı eğrileri kontrol edildiğinde diğer karışımlarda olduğu gibi eğrilerin örselenmemiş numuneler için teoride kabul edilen eğrilere benzer olması numunelerin kalıplardan örselenmeden çıkartıldığının ve ödometre cihazına örselenmeden yerleştirildiğinin bir göstergesidir. Tablo 4.11'den deney başı boşluk oranları kontrol edildiğinde ise en düşük 0,74 en yüksek 0,83 olarak bulunmuş, deney sonu boşluk oranı en düşük 0,24 en yüksek 0,31 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerlerin birbirine yakın olmasından yapay olarak hazırlanan bu numunelerin aynı özelliğe sahip numuneler olduğu da anlaşılmaktadır. Ayrıca, ödometre deneyinde kullanılan bu 8 numunenin başlangıçtaki su muhtevaları ve doygunluk dereceleri kontrol edildiğinde diğer karışımlarda olduğu gibi numunelerin alındığı seviye farkından kaynaklanan çok düşük farklılıklar gözlenmiştir. Kalıpların üst kısmından alınan numunelerin su muhtevası değererleri ve suya doygunluk dereceleri alt kısımdan alınan numunelerin su muhtevası değerleri ve suya doygunluk derecelerinden çok az da olsa düşük çıkmıştır. Bu karışım için ortalama deney başı boşluk oranı (0,79) ve ortalama deney sonu boşluk oranı (0,28)

Tablo 4.11'den kontrol edildiğinde kil oranı kendisinden yüksek olan diğer karışımların sahip olduğu ortalama deney başı ve deney sonu boşluk oranlarından büyük olması, kil oranı kendisinden düşük olan diğer karışımların sahip olduğu ortalama deney başı ve deney sonu boşluk oranlarından küçük olması ince taneli zeminlerin boşluk oranlarının kaba taneli zeminlerin boşluk oranlarından yüksek olmalarıyla ilişkilendirilmiştir.

Numune 9 için verilen ekler kontrol edildiğinde boşluk oranı - efektif gerilme grafiklerinden belirlenen dönüm noktalarının diğer numunelerde olduğu giibi yatay eksende sağa doğru kaydığı ve boşluk oranı değerlerinde belirgin bir düşüşün olduğu gözlenmektedir. Tablo 4.11'de numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, hesaplanan kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler verilmiştir.

Tablo 4.11. Numune 9 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafiza	Deney Verisi
9-1	0,79	0,27	-	-	-	-	-	Ek 124
9-2	0,81	0,31	1	74,25	2,86	1,38	48	Ek 125
9-3	0,80	0,27	3	74,25	2,86	1,50	52	Ek 126
9-4	0,79	0,28	6	74,25	2,86	1,93	67	Ek 127
9-5	0,80	0,31	15	74,25	2,86	2,40	84	Ek 128
9-6	0,83	0,28	30	74,25	2,86	2,66	93	Ek 129
9-7	0,75	0,24	60	74,25	2,86	2,85	100	Ek 130
9-8	0,74	0,26	90	74,25	2,86	2,85	100	Ek 131

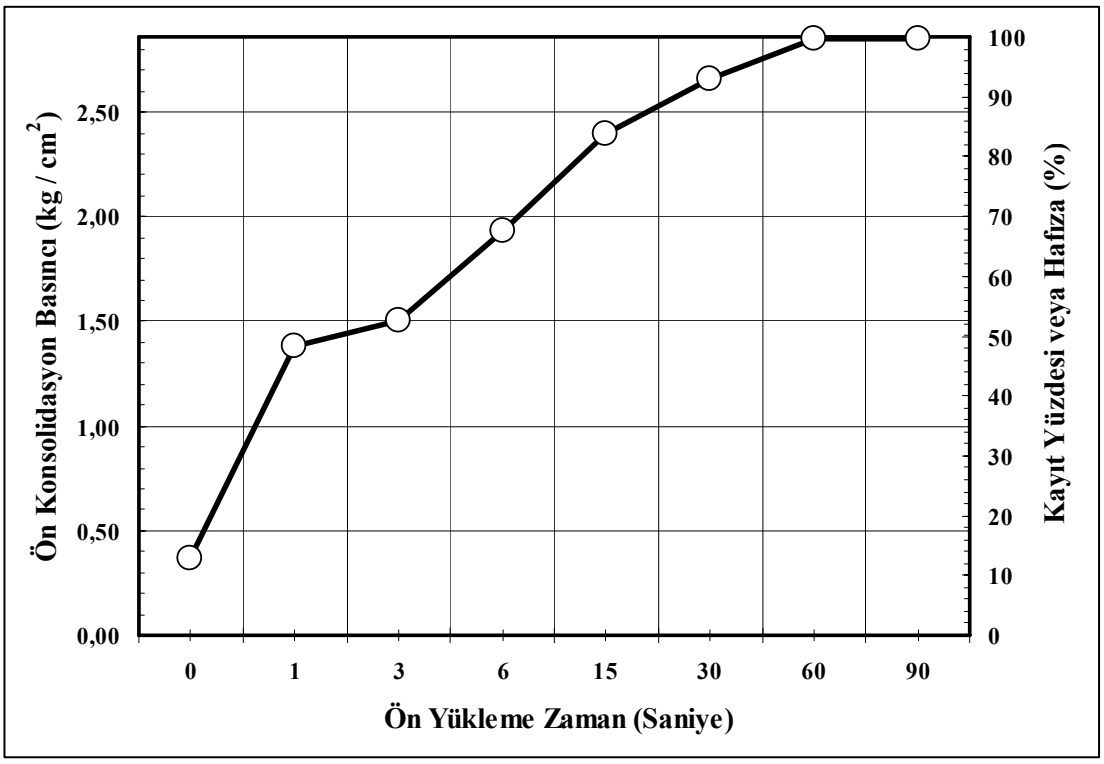
Diğer karışımlarda olduğu gibi bu karışım için de bir adet numuneye diğer numunelere uygulanan ön yükleme işlemi yapılmamıştır. Bu numune için belirlenen 0,028 kgf/cm^2'lik ön konsolidasyon basınç değeri numune oluşturulması esnasında numune üzerine örtü basıncını simüle etmek ve numuneye ilksel dokusunu

verebilmek için 16 ay süreyle uygulanan basınç değeridir (Ek 123). Ayrıca diğer karışımlarda olduğu gibi, bu karışım için de bir adet numuneye zemin oluşturulması sırasında sulamadan kaynaklanan olası gerilme farklarını ortadan kaldırmak ve numuneleri eşit gerilme koşullarına getirebilmek için numune ödometre cihazında düşük gerilme altında (0,36 kgf/cm^2) 24 saat süreyle konsolide edilmiş ve daha sonra standart konsolidasyon deneyi yapılarak ön konsolidasyon basınç değeri belirlenmiştir.

Diğer numunelerde farklı sürelerde ön yükleme yapılmış olup, sonuçlar yükleme sürelerine bağlı olarak kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerinde belirgin bir artışın olduğunu göstermektedir (Şekil 4.22). Şekilden de anlaşılacağı gibi, 9 nolu zemin kendisine uygulanan toplam gerilmelerin bir kısmını veya tamamını ön yükleme süresine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmektedir. Ön yükleme zamanı arttıkça hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değeri artmaktadır. Zeminin kendisine uygulanan 2,86 kgf/cm^2'lik toplam gerilmenin tamamını hafızasına kaydedebilmesi için yüklemenin 60 sn sürmesi gerekmektedir. Yüzde yüz kayıt işlemi tamamlandıktan sonra 90 sn'lik ön yükleme işleminde de aynı değer bulunduğu için bu süreden daha uzun süreli ön yükleme işlemi yapmaya gerek duyulmamıştır. Karışım oranları % 20 kil - % 80 kumdan oluşturulmuş bu numunenin permeabilite katsayısı diğer karışımlara oranla düşük bir değer ($1{,}05*10^{-5}$ cm/s) olduğu için, kendisine uygulanan toplam basıncın tamamını hafızasına efektif gerilme (ÖKB) olarak kaydedebilmesi beklenildiği gibi kil oranı kendisinden büyük olan bundan önceki karışımlardan daha erken sürede gerçekleşmiştir.

Farklı sürelerde ön yüklemeye maruz bırakılan numunelerin efektif gerilme - boşluk oranı grafiklerinden deney başı boşluk oranlarının yükleme sürelerine bağlı olarak azaldığı gözlenmektedir. Deney başı boşluk oranları uzun süreli yükleme uygulanan numunelerde tanelerin birbirine yaklaşmasından dolayı kısa süreli yükleme yapılan diğer numunelere oranla daha düşük çıkmıştır. Ayrıca, kum tanelerindeki aşırı sıkışmanın neticesinde meydana gelen tane deformasyonuna bağlı olarak 9-7 ve 9-8 nolu numunelerin ön konsolidasyon basınç değerleri ön yükleme aşamasında numuneler üzerinde oluşturulan toplam gerilmelerden önemsenmeyecek derecede yüksek çıkmıştır. Karışım içerisindeki kum tanecikleri aşırı yüklenmeye

maruz kaldıklarında tane yapıları artık bu aşırı yükü taşıyamamakta ve tanelerde deformasyon meydana gelmektedir. Bu deformasyon neticesinde 9-7 ve 9-8 nolu numunelerde ön konsolidasyon basınç değerleri numunelere uygulanan toplam gerilme değerlerinden fazla çıkmıştır.

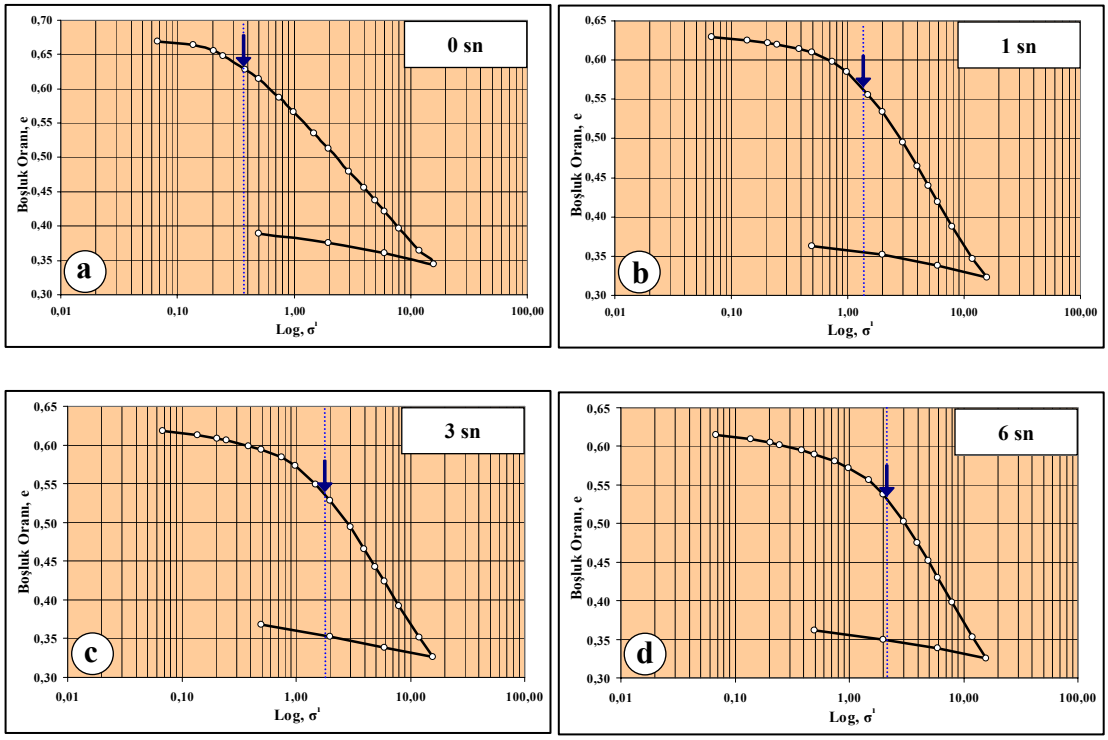


Şekil 4.22. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

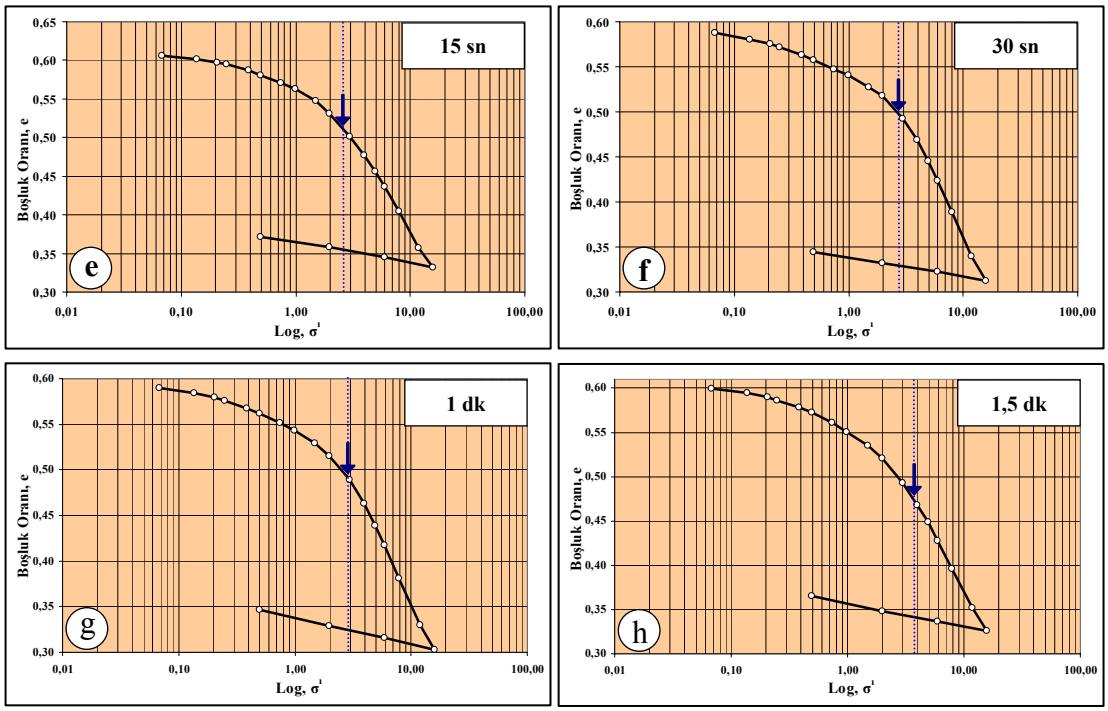
Şekil 4.22'de ön yükleme zamanı ile zeminin hafızasına kaydedilen ÖKB değerleri arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu, ancak, bundan önceki karışımlarda olduğu gibi yine kısa süreli ön yüklemelerde değişik nedenlerden kaynaklandığı düşünülen artış oranı düzensizlikleri gözlenmektedir. Bu artış oranı düzensizliklerine daha önce de belirtildiği gibi su muhtevası, doygunluk dercesi farkları ya da kalıp içerisindeki kum - kil dağılmında meydana gelmiş olabilecek anizotropi neden olmuş olabilir. Her ne kadar numune oluşturulması sırasında kum - kil dağılımlarının homojen olmasına özen gösterilmişse de, numune oluşturulması sırasında kalıplara yapılan su ilavelerinin etkisiyle karışımdaki küçük tanelerin kalıbın alt kısmına doğru hareketinden dolayı dağılımın her yerde % 100 homojen olmadığı düşünülmektedir.

4.3.10. Numune 10 (%10 Kil - % 90 Kum)

Diğer bütün karışımlardan granülometrik özelliğe farklı olan bu yapay zeminin (% 10 kil - % 90) hafıza özelliğini belirleyebilmek için zeminden alınan 8 adet numune konsolidasyon hücresine yerleştirilmiş ve bir tanesinin dışında kalan diğer 7 numuneye farklı sürelerde 2,86 kgf/cm^2'lik gerilme oluşturacak ön yüklemeler yapılmıştır. 1 adet numuneyede zemin oluşturulması sırasında uygulanan gerilme koşullarını kontrol edebilmek için hiç ön yükleme yapılmamıştır. Ön yükleme uygulanan ve uygulanmayan bu numuneler üzerinde standart konsolidasyon deneyleri yapılmış, hafızaya kaydedilebilen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basıncı) değerleri boşluk oranı - efektif gerilme grafikleri kullanılarak Casagrande yöntemiyle hesaplanmıştır. Bulunan ön konsolidasyon basınç değerleri Şekil 4.23'de ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.12'de toplu olarak sunulmuştur.



Şekil 4.23. Farklı sürelerle (1sn - 1,5 dk) ön yükleme uygulanmış ve bir adet ön yükleme uygulanmamış (0 sn) % 10'u kil ve % 90'ı kumdan oluşturulmuş numuneler üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerine ait boşluk oranı - efektif gerilme eğrileri. Oklar ön konsolidasyon basınç değerlerini göstermektedir.



Şekil 4.23. (Devam)

Grafikler kontrol edildiğinde diğer karışımlarda olduğu gibi bu karışımda da ÖKB değerlerinin yerlerini göstererek okların ön yükleme süresine bağlı olarak yatay eksende (Log σ') belli bir değere kadar yer değiştirdiği ve uygulanan daha fazla ön yükleme sürelerinde (60 sn, 90 sn) okların konumlarının değişmediği gözlenmektedir.

Konsolidasyon deneylerinden elde edilen bazı değerler Tablo 4.12'den kontrol edildiğinde en düşük deney başı boşluk oranının 0,59 en yüksek deney başı boşluk oranının 0,68 olduğu gözlenmektedir. Deney başı ve deney sonu boşluk oranlarının birbirine çok yakın olmasından yapay olarak hazırlanan bu zeminlerin tane dağılımı açısından homojen olduğu ve deneyler sırasında numunelere uygulanan gerilmelerin eşit gerilme değerleri olduğu anlaşılmaktadır. Bu karışımın deney başı boşluk oranı ortalaması (0,62) ve deney sonu boşluk oranı ortalaması (0,33) bundan önceki diğer tüm karışımların sahip olduğu deney başı ve deney sonu boşluk oranı ortalamasından küçüktür. Zeminlerdeki tane bileşenlerinin (kum - kil oranı) her iki boşluk oranı değerlerinide (deney başı ve deney sonu) doğrudan etkilediği tüm karışımların boşluk oranları kontrol edildiğinde anlaşılmaktadır. Tablo 4.12'de

numunelere uygulanan ön gerilme değerlerinin uygulama süreleri, zeminlerin hafızasına kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri, belirlenen kayıt yüzdeleri ve konsolidasyon deneylerinden elde edilen diğer bazı değerler özetlenmiştir.

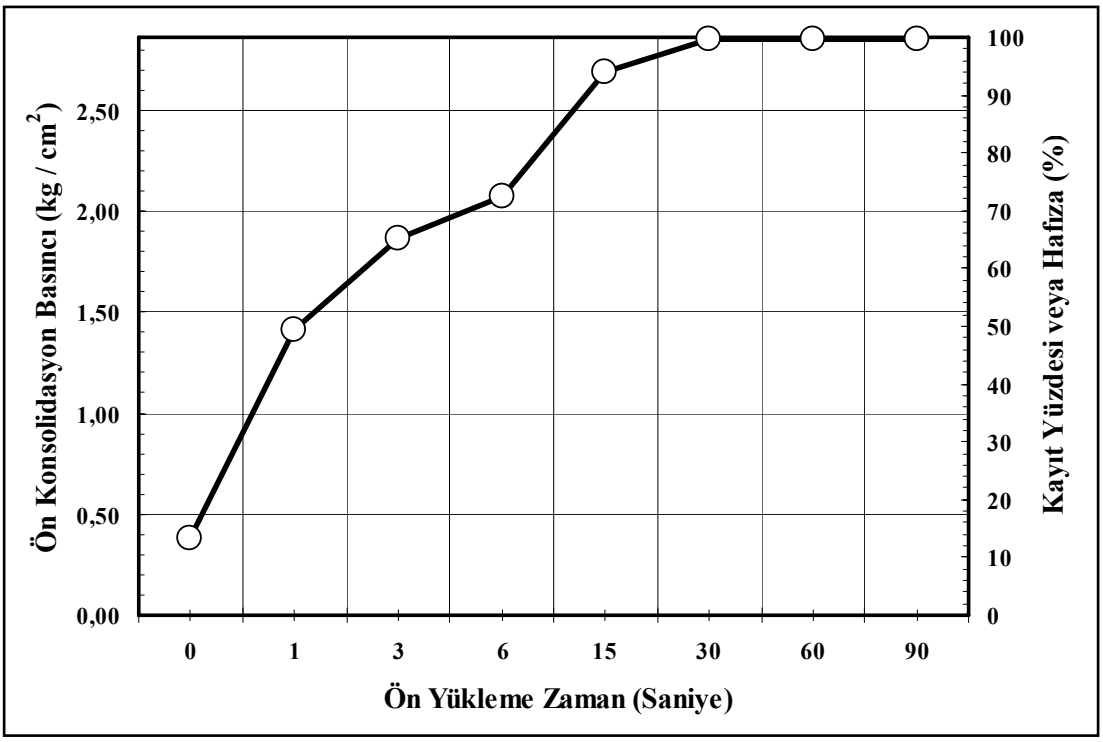
Tablo 4.12. Numune 10 üzerinde yapılan konsolidasyon deneylerinin özeti.

Num. No	Deney Başı Boşluk Oranı e_o	Deney Sonu Boşluk Oranı e	Ön Yükleme Zamanı (sn)	Uygulanan Yük (kgf)	Uygulana Toplam Ger. (kgf/cm^2)	Kay. Effek. Ger. (Ön Kon. Bas.) (kgf/cm^2)	Kayıt Yüzdesi veya % Hafiza	Deney Verileri
10-1	0,68	0,35	-	-	-	-	-	Ek 123
10-2	0,64	0,33	1	74,25	2,86	1,41	49	Ek 124
10-3	0,62	0,33	3	74,25	2,86	1,86	65	Ek 125
10-4	0,62	0,33	6	74,25	2,86	2,07	72	Ek 126
10-5	0,61	0,34	15	74,25	2,86	2,69	94	Ek 127
10-6	0,59	0,32	30	74,25	2,86	2,85	100	Ek 128
10-7	0,60	0,31	60	74,25	2,86	2,85	100	Ek 129
10-8	0,61	0,33	90	74,25	2,86	2,85	100	Ek 130

Ön yükleme uygulanmayan zeminde belirlenen ön konsolidasyon basıncının [0,028 kgf/cm^2 (Ek 122)] zemin oluşturulması sırasında uygulanan gerilme değerine eşit çıkması zeminin herhangi bir nedenden dolayı aşırı konsolide olmadığının bir göstergesidir.

Kalan diğer 7 numunede ise farklı sürelerde ön yükleme yapılmış olup sonuçlar yükleme sürelerine bağlı olarak kaydedilen maksimum efektif gerilme değerlerinde belirli bir artışın olduğunu göstermektedir (Şekil 4.24). Şekilden de anlaşılacağı gibi, 7 nolu zemin kendisine uygulanan toplam gerilmelerin bir kısmını veya tamamını ön yükleme süresine bağlı olarak hafızasına kaydedebilmektedir. Ön yükleme zamanı arttıkça hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değeri artmakta, zemin kendisine uygulanan 2,86 kgf/cm^2'lik toplam gerilmenin tamamını hafızasına kaydedebilmesi için yüklemenin 30 sn sürmesi gerekmektedir. Uygulanan toplam gerilmenin tamamının ÖKB olarak hafızaya kaydedilmesi beklenildiği gibi bundan önceki 9 karışıma oranla en kısa sürede (30 sn) gerçekleşmiştir.

Bu karışım için belirlenen permeabilite katsayısı ($3,14*10^{-5}$ cm/s) diğer karışımların tüm permeabilite katsayıları içerisinde en büyüğüdür. Permeabilite katsayıları açısından değerlendirildiğinde bu zeminin uygulanan toplam gerilmenin (2,86 kg/cm^2) tamamını hafızasına maksimum efektif gerilme (ÖKB) olarak kaydedebilmesi beklenildiği gibi en kısa sürede gerçekleşmiştir. Bilindiği gibi zeminlerdeki konsolidasyon olayı boşluklarda bulunan suyun herhangi bir gerilme neticesinde ortamı terketme süreleriyle ilişkilidir. Bundan önceki karışımların permeabilite katsayıları düşük olduğu için eşit gerilme koşullarında gözeneklerinde bulunan su ortamı geç terketmekte ve dışarıdan uygulanan toplam gerilmeye karşı boşluk suyu basıncı daha uzun süreli direnç göstermektedir. Bu karışımın permeabilite katsayısısının yüksek olması oluşturulan gerilmeler altında gözeneklerde bulunan suyun daha erken sürede ortamı terketmesine ve uygulanan toplam gerilmenin tamamının ön konsolidasyon basıncı olarak hafızaya daha erken sürede kaydedilmesine neden olmaktadır.



Şekil 4.24. Ön yükleme zamanına bağlı olarak hafızaya kaydedilen efektif gerilme (ÖKB) değerleri ve kayıt yüzdeleri.

4.3.11. Numune 11 (% 0 Kil - % 100 Kum)

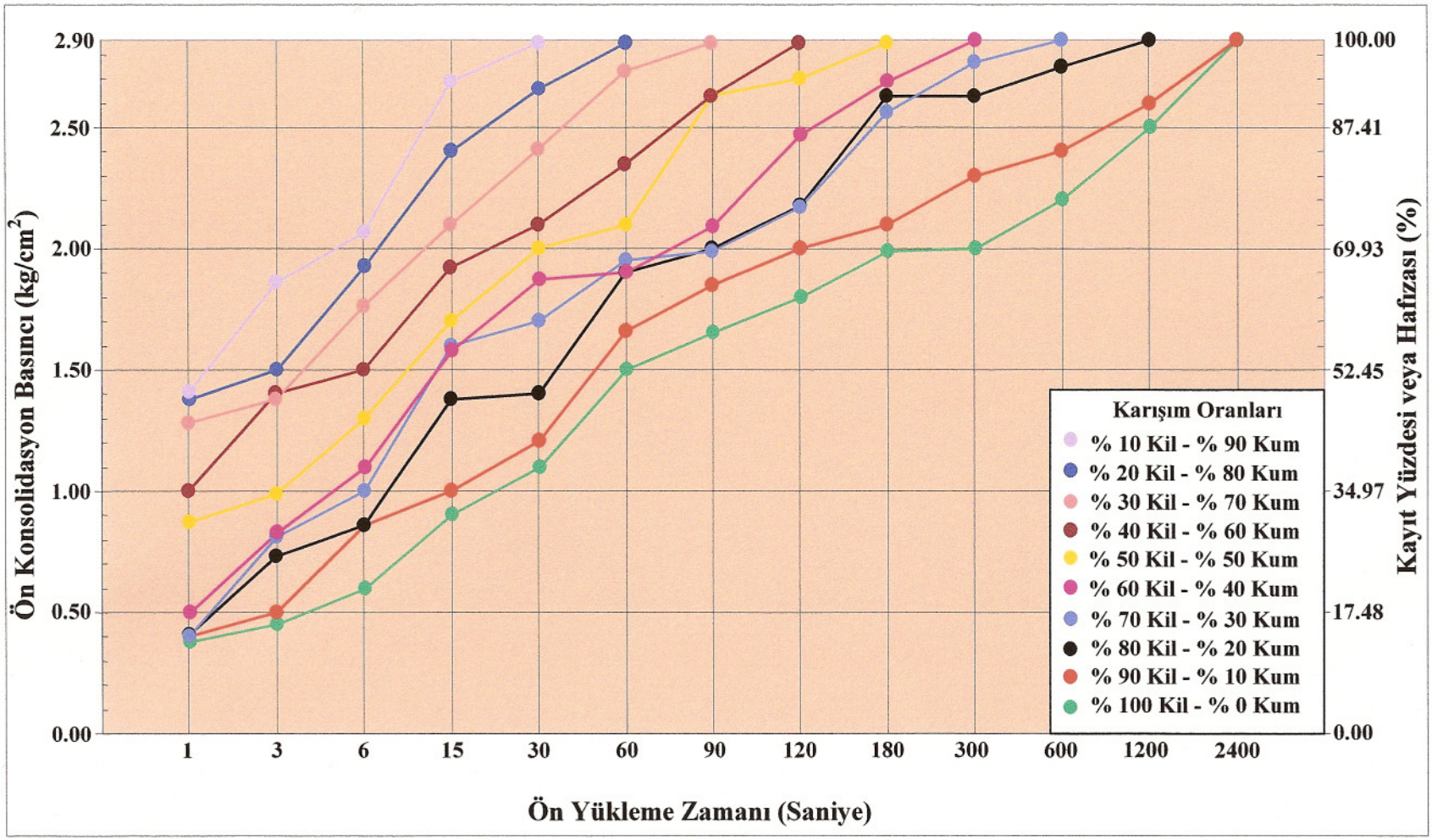
Tamamen kumdan oluşturulan Numune 11'den ring içerisine örselenmemiş numune almak mümkün olmadığı için bu karışımda gerekli deneyler yapılamamıştır.

4.4. Ön Konsolidasyon Basınç Değerleri ve Zemin Hafızalarının Karşılaştırılması

Karışım oranlarına bağlı olarak zeminlerin hafızasında meydana gelen değişimleri eğrisel olarak daha rahat gözleyebilmek amacıyla herbir karışım (Numune 1, Numune 2, vs) için çizilen ön konsolidasyon basıncı - ön yükleme zamanı - kayıt yüzdesi grafikleri Şekil 4.25'de toplu olarak verilmiştir.

Şekil 4.25'deki grafik incelendiğinde kayıt yüzdelerinin tamamen zemini oluşturan tane dağılımına bağlı olduğu, kum oranı fazla olan numunelere uygulanan ön yüklemelerin zeminlerin hafızasına ÖKB olarak daha kısa sürede kaydedildiği, kil oranı fazla olan numunelerde ise uygulanan ön yüklemelerin zeminlerin hafızasına ÖKB olarak daha geç sürede kaydedildiği gözlenmektedir. Grafikteki eğrilerin maksimum noktalarına (% 100 kayıt yüzdesi veya hafıza) bakıldığında 10 nolu numunenin (% 10 kil - % 90 kum) kendisine uygulanan ön yükün tamamını hafızasına kaydedebilmesi için 30 saniye gibi kısa bir süreye ihtiyaç duyduğu, tamamen kilden oluşturulmuş 1 nolu numuneye uygulanan ön yüklemenin tamamının hafızaya kaydedilmesi için ise 2400 saniye (40 dk) gibi uzun bir ön yükleme süresine ihtiyaç duyulduğu gözlenmektedir. Bu iki karışım arasında kalan diğer numunelerde ise kil oranı arttıkça bu sürenin uzadığı gözlenmektedir.

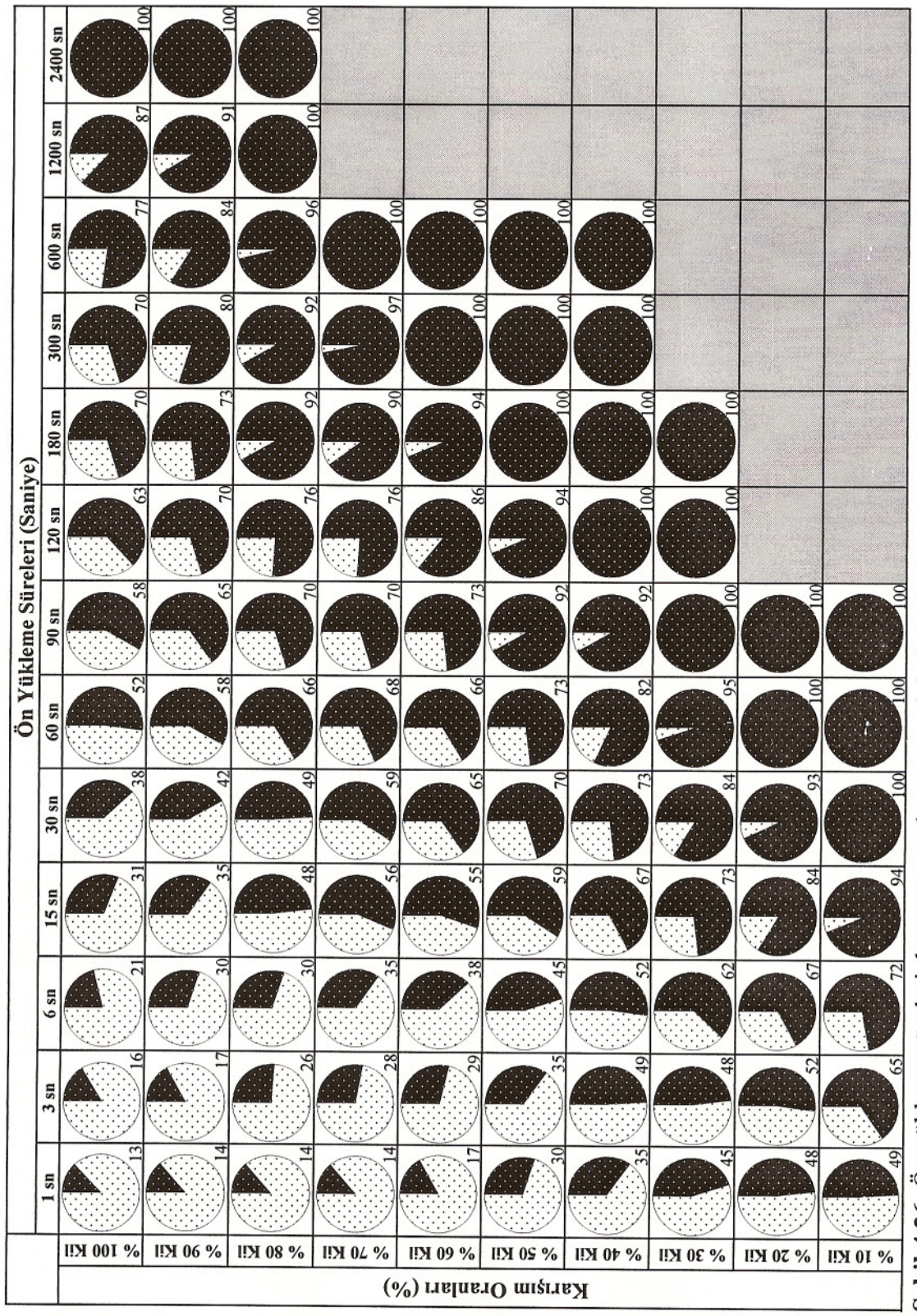
Şekil 4.25'deki grafiklerden karışımların ön yükleme süreleriyle zeminlerin hafızalarına kaydedilen kayıt yüzdeleri arasındaki ilişki kontrol edildiğinde bazı karışımların ön yükleme süresi - kayıt yüzdesi değerlerinde çakışmaların olduğu gözlenmektedir. Özellikle kil oranı yüksek olan karışımların düşük ön yükleme sürelerinde gözlenen bu çakışmalar karışımların kendilerine uygulanan toplam gerilmenin tamamını ön konsolidasyon basıncı (efektif gerilme) olarak hafızalarına kaydetme sürelerini etkilememektedir. Karışımlardaki kum oranı arttıkça ve ön yükleme süreleri uzadıkça eğriler arasındaki ilişki daha da netleşmekte, karışımlar arasındaki ön yükleme süresi - kayıt yüzdeleri değerlerindeki çakışmalar ya hiç gözlenmemekte ya da bir iki değeri geçmemektedir.



Şekil 4.25. Ön yükleme sürelerine bağlı olarak karışımların hafızalarına kaydettikleri ön konsolidasyon basınç değerleri ve kayıt yüzdeleri (hafızaları) grafiklerinin toplu gösterimi

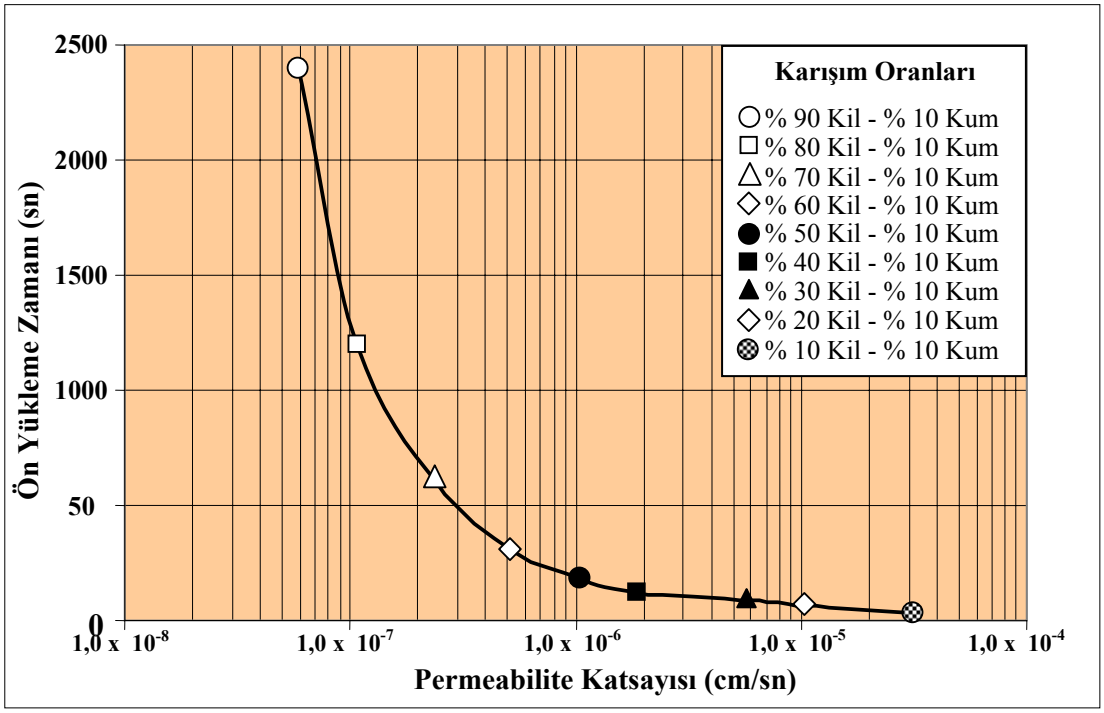
Ayrıca farklı granülometrik özellikteki bu numunelere uygulanan ön yüklemelerin hafızaya kayıt miktarlarının, ön yükleme sürelerine bağlı olarak nasıl değiştiğini daha rahat gözlemleyebilmek için oluşturulan pasta diyagramları Şekil 4.26'da verilmiştir. Diyağramlarda siyah bölgeler zemine uygulanan ön yüklemeler sonucunda zeminlerin hafızasına kaydedilen ön konsolidasyon basınçları ya da maksimum efektif gerilme değerlerinin yüzde miktarlarını göstermektedir. Bu değerler diyagramların sağ alt köşesinde sayısal olarak verilmiştir. Şekil 4.26'dan da anlaşılacağı gibi bütün karışımlar için sağa doğru gittikçe (yani ön yükleme süresine bağlı olarak) hafızaya kaydedilen ön konsolidasyon basıncı (maksimum efektif gerilme) değerlerinde bir artışın olduğu, herbir ön yükleme süresi için aşağı doğru inildikçe (yani hafızaya kaydedilen) maksimum efektif gerilme değerlerinde de belli bir artışın olduğu gözlenmektedir.

Bu karışımdan alınan örneklerin ön yüklemeyle uygulanan gerilmelerin tamamını maksimum efektif gerilme olarak hafızalarına kaydetme sürelerine bakıldığında Şekil 4.26'da da anlaşılacağı gibi 2400 saniye (40dk) olduğu görülmektedir. Ancak, bu değerin tam 2400 saniye olduğunu söylemek mümkün değildir. Bu numune için uygulanan ön yüklemenin hafızaya ön konsolidasyon basıncı olarak kaydedilme süresi 1200 saniye ile 2400 saniye arasında bir değerdir. Bu numunede olduğu gibi diğer numunelerde de zeminlere uygulanan ön konsolidasyon basınçlarının tamamının hafızaya kaydedilme süreleri yüzde yüz kaydedilmenin gerçekleştiği son yükleme süresiyle ondan bir önceki yükleme süresi arasındaki bir yerdedir. Bütün karışımlar için zeminlere uygulanan gerilmelerin tamamını hafızalarına kaydetme sürelerini tam olarak belirleyebilmek için binlerce konsolidasyon deneyinin yapılması gerekmektedir. Ancak, bu pratikte çok zor ve zaman alıcı bir işlem olduğu için bu çalışmada yapılmamıştır. Bütün karışımlar için numuneler kendilerine uygulanan ön yüklerin tamamını hafızalarına efektif gerilme olarak kaydedildikten sonra iki ya da üç tane numune üzerinde uzun süreli ön yükleme yapılmıştır ve kaydedilen maksimum efektif gerilme değerleri (ÖKB) belirlenmiştir. Şekil 4.26'da görüldüğü gibi, hiçbir numunenin kayıt yüzdeleri beklenildiği gibi yüzde yüzün üzerine çıkmamıştır.



Şekil 4.26. Ön yükleme süreleri, karışım oranları ve zeminlerin hafızaları arasındaki ilişki. Kayıt yüzdeleri diyagramaların sağ alt köşesinde verilmektedir.

Şekil 4.27'deki grafik incelendiğinde 1 nolu numune (% 100 kil) çıkartıldığında zeminlerin permeabilite katsayılarıyla uygulanan ön gerilmelerin tamamının hafızaya kaydedilme süreleri arasında ters logaritmik bir ilişkinin varlığı gözlenmektedir. Tamamen kilden oluşturulmuş 1 nolu numunenin permeabilite katsayısı en düşükiken (2.45 x10^{-8} cm/s) uygulanan gerilmenin tamamını hafızaya kaydetme süresi en yüksektir (2400 sn = 40 dk). Bunun tersine, kil oranı en düşük olan 10 nolu numunenin (% 10 kil - % 90 kum) ise permeabilite katsayısı en yüksekiken (3.14x10^{-5} cm/s) uygulanan ön gerilmenin hafızaya kaydedilme süresi en düşüktür (30 sn). Aynı şekilde, arada kalan diğer karışımlar içinde permeabilite katsayısıyla uygulanan ön gerilmenin tamamının hafızaya kaydedetme süreleri arasındaki ters logaritmik bir orantının varlığından söz etmek mümkündür.



Şekil 4.27. Permeabilite katsayısı ile uygulanan ön yüklerin tamamının hafızaya kaydedilme süreleri arasındaki ilişki.

Bilindiği gibi, herhangi bir zemine dışarıdan bir gerilme uygulandığında bu gerilmeye karşı koyan kuvvetlerden biri boşluk suyu basıncı diğeri ise zemini oluşturan tane iskeletidir. Zeminlere son dokusunu veren efektif gerilme ise, zemine uygulanan gerilme ile boşluk suyu basıncı arasındaki farktır. Buna bağlı olarak kil

oranı yüksek olan karışımlara uygulanan gerilmenin ön konsolidasyon basıncı olarak zeminlerin hafızalarına geç aktarılmasının sebebi permeabilite katsayılarının düşük olmasıdır. Kil oranı yüksek olan bu karışımların permeabilite katsayıları düşük olduğu için ön yüklemeyle oluşturulan gerilme sırasında zemin bünyesinde bulunan su düşük iletkenlikten dolayı ortamı geç terketmekte ve bunun sonucu olarak ön yüklemeyle zemine uygulanan gerilmeler ön konsolidasyon basıncı olarak zeminlerin hafızasına daha geç kaydedilmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmayla zeminin sahip olduğu tane dağılımının ön konsolidasyon basıncı ve zemin hafızası üzerine etkisinin olup olmadığı araştırılmış, elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. Zeminlerin sahip olduğu tane boyu dağılımları (granülometrileri) zemin hafızasını ve ön konsolidasyon basıncını doğrudan etkilemektedir.

2. Farklı oranlarda kum ve kil içerecek şekilde hazırlanmış bütün karışımlarda hafızanın kil yüzdesi ve ön yükleme süresine bağlı olduğu, kil yüzdesi arttıkça uygulanan toplam gerilmenin hafızaya kaydedilme süresinin uzadığı, ön yükleme süresi uzadıkça zeminlerin hafızalarına kaydedilen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basınç) değerlerinde belirgin bir artışın olduğu gözlenmiştir.

3. Zeminlerin permeabilite katsayılarıyla hafızaları arasında ters logaritmik bir ilişkinin olduğu anlaşılmıştır. Permeabilite katsayısı yüksek olan kumlu zeminlerde ön yüklemeyle zemine uygulanan toplam gerilmenin zeminin hafızasına ÖKB olarak kaydedilme süresi permeabilite katsayısı düşük olan killi zeminlere göre daha kısa sürede gerçekleşmiştir.

4. Zeminlerin permeabilite katsayılarının tane boyu dağılımına bağlı olduğu kil oranı fazla olan karışımlarda permeabilite katsayılarının düşük, kum oranı fazla olan karışımlarda ise permeabilite katsayılarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

5. Zeminler ön yüklemeyle kendilerine uygulanan gerilmenin tamamını hafızalarına ön konsolidasyon basıncı olarak belirli bir sürede kaydetmektedirler. Uygulanan ön gerilme değerini geçmemek koşuluyla bu süreden daha uzun süreli ön yükleme uygulanan zeminlerin hafızalarına kaydedilen maksimum efektif gerilme (ön konsolidasyon basınç) değerlerinde bir değişikliğin olmadığı gözlenmiştir.

6. Yapay olarak hazırlanmış zeminlerin herbirinden alınan birer adet örnek üzerinde standart konsolidasyon deneyleriyle belirlenen (ön yükleme işlemi uygulanmadan) ön konsolidasyon basınç değerleri yaklaşık olarak numune oluşturma sırasında zemine uygulanan 0,028 kgf/cm^2'lik gerilme değerine eşit çıkmıştır.

7. Hazırlanan numunelerin deney başı boşluk oranlarının tane dağılımıyla ilişkili olduğu ve karışımlardaki kil oranına bağlı olduğu gözlenmiştir. Kil oranı arttıkça başlangıçtaki boşluk oranı değerlerinin büyüdüğü, kum oranı arttıkça başlangıçtaki boşluk oranı değerlerinin küçüldüğü sonucuna varılmıştır.

8. Konsolidasyon deneyinden elde edilen veriler kullanılarak çizilen boşluk oranı - efektif gerilme eğrilerinin boşaltma kesimlerinin yatayla yaptıkları açı derecelerinin kum - kil oranına bağlı olarak değiştiği gözlenmiştir. Kum oranı yüksek olan numunelerde bu açının küçük, kil oranı yüksek olan numunelerde ise killerin sahip olduğu şişme potansiyelinden dolayı bu açının büyük olduğu belirlenmiştir.

9. Ön yükleme uygulanmayan numunelerde belirlenen ÖKB değerlerinin zeminlerin oluşturulması sırasında uygulanan gerilme değerine (0,028 kgf/cm^2) eşit çıkmasından ve yüzde yüz kayıt işleminin tamamlandığı ön yükleme sürelerinden daha uzun süreli ön yüklemelerde belirlenen ÖKB değerlerinin zeminlere uygulanan toplam gerilme değerine (2,86 kgf/cm^2) eşit çıkmasından ÖKB değerlerinin belirlemede kullanılan Casagrande yönteminin başarılı sonuç verdiği anlaşılmıştır.

10. Zeminlerin hafızasına tane dağılımlarının (granülometrelerinin) etkisi olduğu gibi tanelerin sahip olduğu geometrik şekilleride etkisi olduğu düşünülmekte ve bundan sonraki çalışmacılara bu konunun araştırılması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

AKBULUT, A., 1996. Bentonit, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü Yayınları, Eğitim Serisi, No. 32, ss. 1-5.

ASTM D 2435 - 96, 2003. Standart Test Method for One-Dimentional Consolidation Properties of Soils. Annual Book of ASTM Standarts; Volume: 04.08, West Conshohocken, pp. 238-247.

ASTM D 5084, 2003. Standart Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter[1]. Annual Book of ASTM Standarts; Volume: 04.08 West Conshohocken, pp. 1034 - 5084.

ASTM D 422 - 63, 2003. Standart Test Method for Partical - Size Analysis[1]. Annual Book of ASTM Standarts; Volume: 04.08, West Conshohocken, pp. 10 - 17.

ASTM D 422 - 63, 2003. Standart Test Method for Partical - Size Analysis[1]; Sieve Analysis of Portion Retained on No.10 (2.00-mm) Sieve. Annual Book of ASTM Standarts; Volume: 04.08, West Conshohocken, pp. 10 - 17.

ASTM D 4318, 2003. Standart Test Methods for Liquid Limite, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. Annual Book of ASTM Standarts; Volume: 04.08, West Conshohocken, pp. 582 – 595.

ASTM 5550 – 00, 2003. Standart Yest Method for Specific Gravity of Soil Solids by Gas Pycnometer[1]. Annual Book of ASTM Standarts; Volum: 04.08, West Conshohocken, pp. 1381 - 1384.

AYTEKİN, M., 2004. Deneysel Zemin Mekaniği. Teknik Yayın Evi Mühendislik ve Mimarlık Yayınları, Ankara, s. 624.

BJERRUM, L., 1967. Engineering Geology of Normally Consolidated Marine Clays As Related to the Settlement of Buildings. Geotechnique, pp. 88 - 109.

BJERRUM, L., 1972. Embankments on Soft Ground. Proceedings of the ASCE Specially Conferance on Performance of Earth and Earth - Supported Structures, Purdue University, Vol. II, pp. 1 – 54.

BUTTERFIELDS, R., 1979. A Natural Compression Law for Soil (An Advance on E – Log p, Technical Note, Geotechnique, Vol.24, No 4, pp. 469 - 480.

BURMISTER, D. M., 1951. The application of Controlled Test Methods in Consolidation Testing. Proc. Symp. Cons. Test Soils: ASTM Special Technical Publication, Vol.126, p. 83.

CASAGRANDE, A., 1932. The structure of clay and Its Impotance in Foundation Engineering. Journal of the Borton Society of Civil Engineers, April; reprinted in Contributions to Soil Mechanics 1925-1940, BSCE, pp.72-113.

CASAGRANDE, A., 1936. The Determination of the Pre-Consolidation Load and its Partical Significance. Discussion D-34, Proceeding of the First International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Cambridge, Massachusetts, Vol. III, pp. 60 - 64.

CASAGRANDE, A., 1938. Notes on Soil Mechanics - First Semester, "Harvard University (unpublished), p.129.

ÇETİN, H., 1997a. How did the Meers fault scarp form? Paleoearthquake or aseismic creep? A soil mechanical perspective. Eng. Geol., Vol. 47, pp. 289 - 310.

ÇETİN, H., 1997b. Zemin Mekaniği ve Aktif Tektonik. Aktif Tektonik Araştırma Grubu Birinci Toplantısı, İTÜ, İstanbul, ss. 155 - 160.

ÇETİN, H., 2000. An Experimental study of soil memory and Preconsolidation Adjacent to an Active Tectonic Structure: The Meers Fault, Oklahoma; USA. Eng. Geol., Vol. 57. pp. 169-178.

CRAWFORD, C. B., 1964. Interpretation of The Consolidation Test. ASCE Journal of The Soil Mechanics and Foundations Division, pp. 87 - 102.

DARCY, H., 1856. Les Fontaines Publiques de la Ville de Dijon, Dalmant, Paris, p. 674.

DAY, W.R., 2001. Soil Testing Manual 'Procedures, Classification Data, and Sampling Practices'. USA. p. 619.

ELE, 1993. Civil and Enviromental Engineering Test Equipment. 9.th Edition Catalogue. p 394.

ESU, F. and CALABRESI, G., 1969. Slope Stability in an Overconsolidation Clay. Proc. 7 th Int. Conf. Soil Mech. Found Engineering Mexico City, Mexico, Vol. 2, pp. 555-563.

FEDA, J., 1978. Stress in Subsoil and Methods of Final Setttlement Calculation: Elsevier, Amsterdam, p. 215.

FREDLUND, D.G. and RAHARDJO, H., 1993. Soil Mechanics for Unsaturated Soils. Wiley, New York.

HAMILTON, J.J., and CRAWFORD, C.B., 1959. Improved Determination of Preconsolidation Pressure of a Sensitive Clay. American Society of Testing and Materials. pp. 254 - 271.

HOBBS, B.E., MCANS, W.D., WILLIAMS, P.F., 1976. An Outline of Structural Geology. John Wiley & Sons, New York.

INGLES, O. G. and LAFEBER D., 1966. The Influence Of Volume Defects on the Strength and Strength Isotropy of Stabilized Clays. Eng. Geol., Vol.1, pp. 305-310.

JANBU, N., 1982. The Resistance Concept Applied to Deformation of Soil (With Discussions). Meddalalse 3 Bulletin, Geotechnical Division The Norvegian Institute of Technology, Trondheim, pp. 191 - 195.

KARIG, D. E. and HOU, G., 1992. High-Stress Consolidation Experiments and Their Geological Implication. J. Geophys. Res., Vol. 97, pp. 289-300.

KAYABALI, K., 2002 . Geoteknik Mühendisliğine Giriş (Çeviri). Gazi Kitabevi, s.723. Orjinal;Robert D. Holtz., William D. Kovacs., 1981. An Introduction to Geotechnical Engineering Prentice – Hall, Englewood Cliffs, p. 733.

KENNY, T.C., 1964. Sea Level Movement and Geologic Histories of the Post - Glacial Marina Soils at Boston, Nicolet, Ottowa, and Oslo. Geotechnique, Vol. XIV, No. 3, pp. 203 - 230.

KAHAFAJI, A.W.N., ANDERSLAND, O.B., 1993. Geotecnical Engineering and Soil Testing. p. 246.

LEONARDS, G. A., 1962. Engineering Properties of Soil. In Foundation Engineering. Mc Draw – Hill Book Company N.Y.

LEROUEIL, S., 1980. A New Approach for The Determination the Preconsolidation Pressure. Canadian Geotechnical Journal, pp. 446 - 453.

LEONARDS, G. A., RAMIAH, B. K., 1959. Time Effects in the Consolidation of Clay. Papers on Soils, 1959 Meeting, American Society for Testing and Meterials Special Technical Publication No:254, pp. 116-130.

LEONARDS, G.A., ATSCHAEFFL, A.G., 1964. Compressibility of Clay. Journal of The Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, Vol.90, No. SM5, pp. 133 - 155.

LOWE, J., 1969. Controlled Gradient Consolidation Test. ASCE Journal of The Soil Mechanics and Foundations Division, pp. 77 - 79.

LOWE, J., 1974. New Concepts in Consolidation and Settelment Analysis. Journal of the Geotechnical Engineerin Division, ASCE Vol. 100, No. GT6, pp. 574 - 612.

MAHMOOD, A., 1973. Fabric-Mechanical Property Relationship in Fine Granuler Soil. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley.

MITHCHELL, J. K., 1993. Fundamentals of Soil Behavior. Second Edition, Wiley, New York.

ÖZAYDIN, K., 2000. Zemin Mekaniği. Birsen Yayın Evi. İstanbul. s. 143-183.

PERLOFF, W. H., 1975. Pressure Disturbution and Settlement, Foundation Engineering Handbook, H.F. Wintercorn and H.Y. Fang (eds.), Chapter 4, Van Nostrand Reinhold, New York, N.Y., pp. 148 - 196.

RAJI, A.A., 1956. The Preconsolidation Pressure in Clay Soils. MSCE Thesis, Purdue University. p. 41.

ROBERT, D. HOLTZ., WILLIAM D. KOVACKS., 1981. An Introduction to Geotechnical Engineering Prentice – Hall, Englewood Cliffs, NJ. p.733.

SALLFORDS, G., 1975. Preconsolidation Pressure of Soft High Plastic Clays. Ph.D. Thesis, Göteborg, Sweden.

SCHMERTMANN, J. H., 1955. The Undisturbed Consolidation Behavior of Clay. American Society of Civil Engineering Transactions, Vol.120, pp. 1201-1233.

SIMONS, N., (1965). Consolidation Investigation on Undisturbed Fornebu Clay. Norwegian Geotechnical Institute, Vol. 62, pp. 1-9.

SMITH, R.E., and WAHLS, H.E., 1969. Consolidation Under Constant Rates of Strain. ASCE Journal of The Soil Mechanics and Foundations Division. pp. 519 - 539.

SRIDHARAN, A., ABRAHAM, B., JOSE, B.T., 1991. Improved Technique for Estimating of Preconsolidation Pressure. Geotechnique. Vol.41, No. 2, pp. 263 - 268.

TAVENAS, F., and LEROUEİL, S., 1977. Effects of Stresses and Time on Yielding of Clays. Ninth International Conferance on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Tokyo, Vol. 1, pp. 319 – 326.

TCHALENKO, J. S., 1965. The İnfluence of Shear and Consolidation on the Microscopic Structure of Some Clays. Ph. D. Thesis, University of London, London, England.

TERZAGHI, K.,1943. Theorical Soil Mechanics, John Wiley and Sons, Inc., New York, p. 510.

TERZAGHI, K. and PECK, B.C., 1967. Soil Mechanics in Engineering Practice, Wiley, New York, N.Y. p. 729

UZUNER, B, A., 1998. Çözümlü Problemlerle Temel Zemin Mekaniği. Teknik Yayın Evi Mühendislik Mimarlık Yayınları. Ankara, s. 377.

VOIGHT, B., 1966. Interpretation of İn Situ Measurements. Proc. Int. Soc. Rock Mech., Lisbon, Portugal, Vol. 3, pp. 332 - 348.

VOIGHT, B, 1974. A Mechanism For “locking-in” orogenic stress. Am. J. Sci., Vol. 274, pp. 662-665.

WARD, W. H., SAMUELS, S.G., and BUTLER, M. E., 1959. Future Studies of the Properties of London Clay. Geotechnique, Vol. 9, pp. 33-58.

WISSA E.Z., et al., 1971. Consolidation at Constant Rate of Strain. ASCE Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division. pp. 1393 - 1413.

HSAI-YANG, FANG., 1990. Foundation Engineering Handbook. Kluwer Academic Publishers Group Disturbition Centre The Netherlands. Second Edition. pp. 166 - 221.

YILMAZ, G., KOYUNCU, H., ÖZTÜRK, Ö., 2002. Zeminlerin Ön Konsolidasyon Basıncı Üzerine Kum ve Zeolitin Etkisi. Zemin Mekaniği ve Temel

Mühendisliği Dokuzuncu Ulusal Kongresi Sempozyum Kitabı. Anadolu Üniversitesi. Eskişehir. ss. 207 - 219.

ÖZGEÇMİŞ

20. 10. 1974 yılında Kayseri İlinde doğdu. İlk öğrenimini Malazgirt İlkokulu (Mimarsinan Kasabası / Kayseri), orta öğreninmini 50. Yıl Dedeman İlköğretim Okulu (Kayseri) ve lise öğrenimini Sümer Lisesinde (Kayseri) tamamladı. 1998 yılında Niğde Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünden jeoloji mühendisi olarak mezun oldu. 2001 yılında aynı üniversitede yüksek lisans eğitimini tamamladı. Halen Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında doktora eğitimine devam eden Mustafa FENER'in kaya mekaniği ve zemin mekaniği alanlarında 11 uluslararası dergilerde yayınlanmış makalesi (SCI), 5 uluslararası bilimsel toplantılarda sunulmuş bildirisi ve bir çok ulusal dergilerde yayınlanmış makale ve bildirileri bulunmaktadır.

EKLER

Ek 1. Saf kumda yapılan elek analizi deney sonuçları

Ek 2. Saf kilde yapılan kıvam limitleri deney sonuçları

Ek 3. Saf kilde yapılan piknometre deney sonuçları

Ek 4. Saf kumda yapılan piknometre deney sonuçları

Ek 5. % 0 kum - % 100 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 6. % 10 kum - % 90 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 7. % 20 kum - % 80 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 8. % 30 kum - % 70 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 9. % 40 kum - % 60 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 10. % 50 kum - % 50 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 11. % 60 kum - % 40 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 12. % 70 kum - % 30 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 13. % 80 kum - % 20 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 14. % 90 kum - % 10 kil karışımının permeabilite deney sonuçları

Ek 15. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 16. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm^{2}'lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 17. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 18. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 19. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 20. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 21. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 22. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 23. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 24. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 25. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 26. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 27. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 28. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1200 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 29. % 0 kum - % 100 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 2400 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 30. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm^{2}'lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 31. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 32. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 33. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 34. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 35. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 36. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 37. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 38. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 39. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 40. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 41. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 42. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 43. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1200 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 44. % 10 kum - % 90 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 2400 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 45. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm$^{2'}$lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 46. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 47. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 48. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 49. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 50. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 51. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 52. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 53. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 54. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 55. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 56. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 57. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 58. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1200 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 59. % 20 kum - % 80 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 2400 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 60. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm^{2}'lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 61. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 62. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 63. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 64. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 65. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 66. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 67. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 68. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 69. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 70. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 71. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 72. % 30 kum - % 70 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 73. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm^{2}'lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 74. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 75. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 76. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 77. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 78. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 79. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 80. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 81. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 82. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 83. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 84. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 85. % 40 kum - % 60 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 86. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 $kg/cm^{2'}$lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 87. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 88. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 89. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 90. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 91. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 92. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 93. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 94. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 95. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 96. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 97. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 98. % 50 kum - % 50 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 99. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm^{2}'lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 100. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 101. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 102. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 103. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 104. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 105. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 106. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 107. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 108. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 109. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 110. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 300 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 111. % 60 kum - % 40 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 600 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 112. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm^{2}'lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 113. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 114. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 115. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 116. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 117. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 118. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 119. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 120. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 121. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 120 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 122. % 70 kum - % 30 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 180 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 123. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm$^{2'}$lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 124. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 125. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 126. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 127. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 128. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 129. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 130. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 131. % 80 kum - % 20 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 132. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 24 saat süreyle 0.36 kg/cm$^{2'}$lik gerilme oluşturulduktan sonra yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 133. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 0 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 134. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 1 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 135. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 3 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 136. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 6 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 137. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 15 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 138. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 30 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

Ek 139. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 60 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

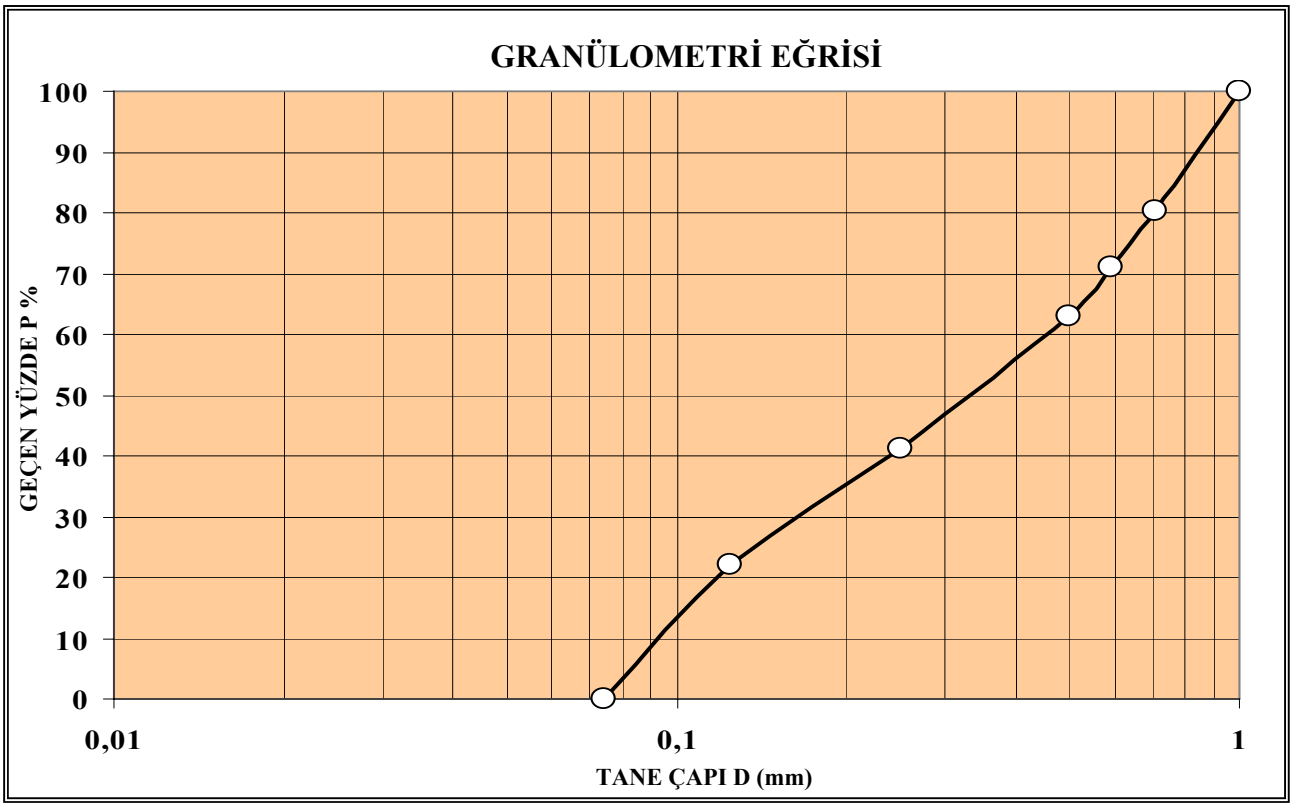
Ek 140. % 90 kum - % 10 kil karışım oranına sahip numune üzerinde 90 saniyelik ön yükleme sonunda yapılan konsolidasyon deney sonuçları

	T.C. **ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ** **MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ** **ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI**	**Ek 1**

ELEK ANALİZİ (ISLAK)

NUMUNE NO	Saf Kum		
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Mersin (İçel) Kuvars Kum Ocağı		
PAFTA –ADA-PARSEL NO	-		
PROJE	Doktora Projesi		
DENEY NO	2a	Numune Miktarı	100 gr
DENEYİ YAPAN	Arş. Gör. Mustafa FENER		

ELEK AÇIKLIĞI (mm)	GEÇEN %	KALAN %	KALAN AĞIRLIK (gr)	GEÇEN AĞIRLIK (gr)
1.000	100.00	0.000	0	100
0.707	80.40	19.60	19.60	80.40
0.590	71.00	9.40	9.40	71.00
0.500	62.90	8.10	8.10	62.90
0.250	41.20	21.70	21.07	41.20
0.125	22.00	19.20	19.20	22.00
0.074	0.000	22.00	22.00	0.000

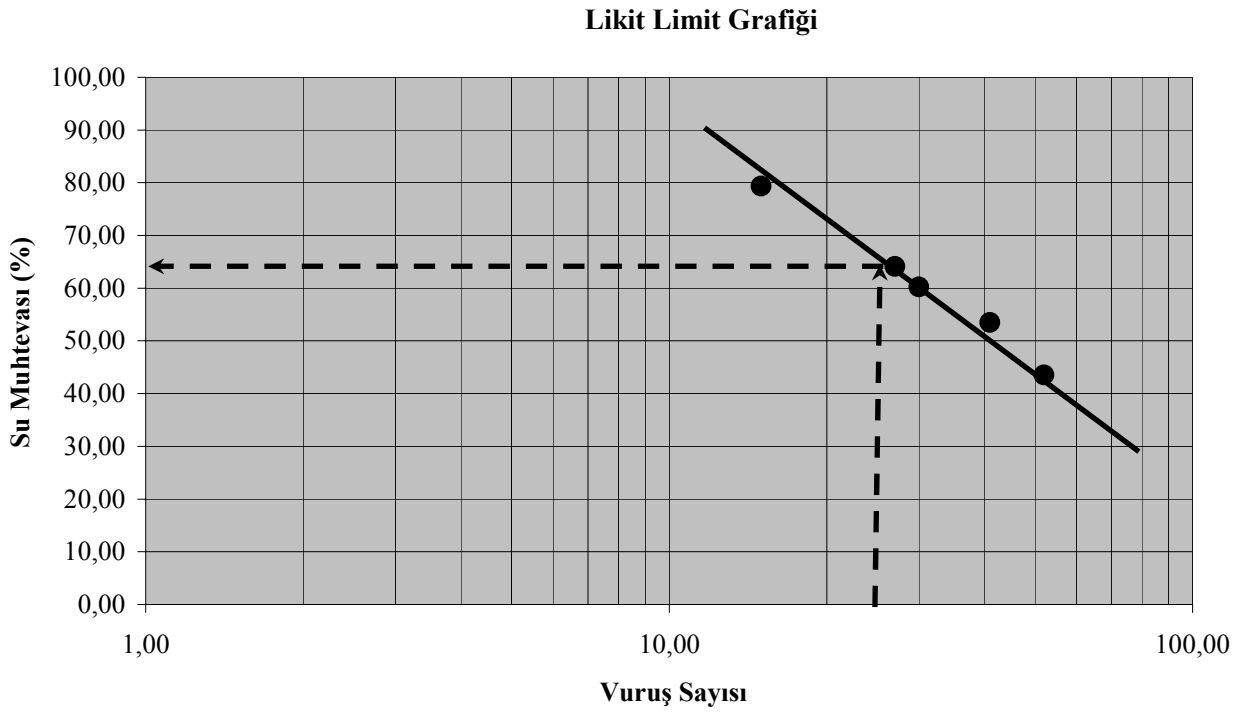


	T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI	Ek 2

ZEMİN KIVAM LİMİTLERİNİ BELİRLEME DENEYLERİ

NUMUNE NO	Bentonit 1
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Hazır Numune
PROJE	Doktora Projesi
DENEY NO	3
DENEYİ YAPAN	Arş. Gör Mustafa FENER

	LİKİT LİMİT DENEYİ				PLASTİK LİMİT	
	Deney 1	Deney 2	Deney 3	Deney 4	Deney 5	Deney 1
Kap No	12	18	21	36	41	33
Kap Ağırlığı	20,17	20,35	20,52	21,03	20,20	20,41
Kap + Yaş Numune	35,88	36,33	35,40	36,83	35,23	25,25
Kap + Kuru Numune	31,14	30,76	29,80	30,65	28,58	24,27
Kuru Numune Ağılığı	10,97	10,41	9,28	9,62	8,38	3,86
Su Ağırlığı	4,74	5,57	5,60	6,18	6,65	0,98
Su Muhtevası	43,55	53,47	60,23	64,10	79,33	25,27
Vuruş Adeti	52	41	30	27	15	-



SONUÇLAR	
Likit Limit (LL veya WL)	% 65,63
Plastik Limit (PL veya Wp)	% 25,27
Plastisita İndisi (PI veya Ip)	% 40,36

	T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI	Ek 3

PİKNOMETRE DENEY FORMU

NUMUNE NO	Numune 1 (% 100 Kil - % 0 Kum)
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Hazır Bentonit Kili
PROJE	Doktora Projesi
DENEY NO	1a
DENEYİ YAPAN	Arş Gör Mustafa FENER, Arş Gör Osman GÜNAYDIN

Numune No: 1		**Örnek No:1.1**	
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
W_1	**Piknometre Ağır.**	**gr**	95,8
W_2	**Piknometre + Numune Ağır.**	**gr**	105,2
W_3	**Pik. + Numune + Su Ağır.**	**gr**	361,2
W_4	**Piknometre + Su Ağır.**	**gr**	355,2
γ_s	**Tane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,764
KULLANILAN FORMÜL		$\gamma_S = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	

Numune No:1		**Örnek No:1.2**	
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
W_1	**Piknometre Ağır.**	**gr**	95
W_2	**Piknometre + Numune Ağır.**	**gr**	105
W_3	**Pik. + Numune + Su Ağır.**	**gr**	361,5
W_4	**Piknometre + Su Ağır.**	**gr**	355,12
γ_s	**Tane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,762
KULLANILAN FORMÜL		$\gamma_S = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	

Numune No:1		**Örnek No:1.3**	
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
W_1	**Piknometre Ağır.**	**gr**	95,5
W_2	**Piknometre + Numune Ağır.**	**gr**	105,5
W_3	**Pik. + Numune + Su Ağır.**	**gr**	361,1
W_4	**Piknometre + Su Ağır.**	**gr**	354,72
γ_s	**Tane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,762
KULLANILAN FORMÜL		$\gamma_S = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	

Numune No:			
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
γ_s	**OrtalamaTane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,7626
St.S	**Standart Sapması**		± 0,0011

	T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI	Ek 4

PİKNOMETRE DENEY FORMU

NUMUNE NO	Numune 11 (% 0 Kil - % 100 Kum)
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Kuvars Kumu
PROJE	Doktora Projesi
DENEY NO	1a
DENEYİ YAPAN	Arş Gör Mustafa FENER, Arş Gör Osman GÜNAYDIN

Numune No: 1		**Örnek No:1.1**	
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
W_1	**Piknometre Ağır.**	**gr**	95,8
W_2	**Piknometre + Numune Ağır.**	**gr**	105,6
W_3	**Pik. + Numune + Su Ağır.**	**gr**	361,31
W_4	**Piknometre + Su Ağır.**	**gr**	355,2
γ_s	**Tane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,655
KULLANILAN FORMÜL		$\gamma_S = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	

Numune No:1		**Örnek No:1.2**	
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
W_1	**Piknometre Ağır.**	**gr**	95
W_2	**Piknometre + Numune Ağır.**	**gr**	105
W_3	**Pik. + Numune + Su Ağır.**	**gr**	361,36
W_4	**Piknometre + Su Ağır.**	**gr**	355,12
γ_s	**Tane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,659
KULLANILAN FORMÜL		$\gamma_S = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	

Numune No:1		**Örnek No:1.3**	
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
W_1	**Piknometre Ağır.**	**gr**	95,5
W_2	**Piknometre + Numune Ağır.**	**gr**	105,5
W_3	**Pik. + Numune + Su Ağır.**	**gr**	360,95
W_4	**Piknometre + Su Ağır.**	**gr**	354,72
γ_s	**Tane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,652
KULLANILAN FORMÜL		$\gamma_S = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$	

Numune No:			
SMB	**TANIM**	**BRM**	**DEĞERLER**
γ_s	**OrtalamaTane Birim Hacim Ağırlığı**	**gr/cm^3**	2,655
St.S	**Standart Sapması**		± 0,035

	T.C. **ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ** **MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ** **ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI**	**Ek 5**

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	1. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 100 Kil - % 0 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	191,9	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	207,1
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	158,8	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	158,8
Deney Başı Su Muhtevası (%)	27,24	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	39,75

SEM.	**TANIMLAMA**	**BİRİM**	**1. DENEY**	**2. DENEY**	**3. DENEY**
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	20.01.2005	24.02.2005	28.02.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	22.01.2005	26.02.2005	30.02.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	10.00	10.00	10.00
T	Toplam deney süresi	sn	172800	172800	172800
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	2,25	3,70	9,35
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	2,5875	4,255	10,7525
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	97,4125	95,745	89,2475
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	1,05E-08	1,74E-08	4,56E-08
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$2{,}50*10^{-8}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 6

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	2. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 90 Kil - % 10 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	188,8	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	205,9
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	153,3	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	153,3
Deney Başı Su Muhtevası (%)	30,60	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	45,34

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	01.03.2005	05.03.2005	09.03.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	03.03.2005	07.03.2005	11.03.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	10.00	10.00	10.00
T	Toplam deney süresi	sn	172800	172800	172800
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	11,2	17,95	6,05
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	12,88	20,6425	6,9575
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	87,12	79,3575	93,0425
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	5,52E-08	9,26E-08	2,89E-08
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$5,89*10^{-8}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 7

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	3. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 80 Kil - % 20 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	190,1	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	205,1
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	152,9	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	152,9
Deney Başı Su Muhtevası (%)	32,18	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	45,15

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	13.03.2005	17.03.2005	21.02.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	15.00.2005	19.03.2005	23.02.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	10.00	10.00	10.00
T	Toplam deney süresi	sn	172800	172800	172800
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	33,6	10,7	14,6
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	38,64	12,2475	16,7555
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	61,36	87,7525	83,2445
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	1,96E-07	5,23E-08	7,35E-08
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$1,07*10^{-7}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 8

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	4. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 70 Kil - % 30 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	190,3	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	198,6
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	165,8	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	165,8
Deney Başı Su Muhtevası (%)	19,07	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	25,52

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	25.03.2005	29.02.2005	01.04.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	27.03.2005	31.04.2005	03.04.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	10.00	10.00	10.00
T	Toplam deney süresi	sn	172800	172800	172800
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	38,4	26,2	49,6
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	44,16	30,13	57,04
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	55,84	69,87	42,96
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	2,33E-07	1,44E-07	3,38E-07
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$2,38*10^{-7}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1} \right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 9

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	5. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 60 Kil - % 40 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	195,6	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	200,3
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	156,2	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	156,2
Deney Başı Su Muhtevası (%)	33,14	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	37,09

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	13.04.2005	15.04.2005	17.04.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	14.04.2005	16.04.2005	18.04.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	20.00	20.00	20.00
T	Toplam deney süresi	sn	122400	122400	122400
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	44,6	68,4	35,1
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	51,29	78,66	40,365
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	48,71	21,34	59,635
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	4,07E-07	8,73E-07	2,92E-07
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$5,24*10^{-7}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 10

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	6. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 50 Kil - % 50 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	196,6	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	201,7
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	157,0	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	157,0
Deney Başı Su Muhtevası (%)	33,08	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	37,34

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	20.04.2005	23.04.2005	26.04.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	21.04.2005	24.04.2005	27.04.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	20.00	20.00	20.00
T	Toplam deney süresi	sn	122400	122400	122400
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	80,9	71,49	59,8
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	93,035	82,2135	68,77
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	6,965	17,7865	31,23
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	1,51E-06	9,76E-07	6,58E-07
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$1,05*10^{-6}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 11

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	7. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 40 Kil - % 60 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	196,9	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	208,1
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	159,6	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	159,6
Deney Başı Su Muhtevası (%)	30,49	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	39,66

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	28.04.2005	01.05.2005	04.05.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	29.05.2005	02.05.2005	05.05.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	10.00	10.00	10.00
T	Toplam deney süresi	sn	86400	86400	86400
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	64,6	79,4	83,3
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	74,29	91,31	95,7375
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	25,71	8,69	4,2625
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	1,09E-06	1,96E-06	2,53E-06
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$1,86*10^{-6}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 12

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	8. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 30 Kil - % 70 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	192,9	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	205,8
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	156,4	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	156,4
Deney Başı Su Muhtevası (%)	30,65	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	41,47

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	06.05.2005	08.05.2005	10.04.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	06.05.2005	08.05.2005	10.04.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	16.00	16.00	16.00
T	Toplam deney süresi	sn	21600	21600	21600
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	79,7	71,7	63,5
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	91,655	82,455	73,025
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	8,345	17,545	26,975
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	7,96E-06	5,58E-06	4,20E-06
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$5,91*10^{-6}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 13

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	9. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 20 Kil - % 80 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	188,9	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	201,0
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	154,4	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	154,4
Deney Başı Su Muhtevası (%)	29,41	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	39,72

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	12.05.2005	14.05.2005	16.05.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	12.05.2005	14.05.2005	16.05.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	16.00	16.00	16.00
T	Toplam deney süresi	sn	21600	21600	21600
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	83,4	85,4	81,0
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	95,91	98,1525	93,15
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	4,09	1,8475	6,85
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	1,02E-05	1,28E-05	8,59E-06
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$1,05*10^{-5}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1}\right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUARI

Ek 14

KONSOLİDASYON CİHAZINDA PERMEABİLİTE DENEYİ

PROJE	Doktora Projesi
NUMUNE NO	9. Nolu Numune
ÖRNEĞİN ALINDIĞI YER	Yapay Numune
ZEMİNİN TANIMI	% 10 Kil - % 90 Kum
DENEYİ YAPAN	Arş Gör. Mustafa FENER, Arş. Gör. Osman GÜNAYDIN

Deney Başı Numunenin Su Muhtevası		**Deney Sonu Numunenin Su Muhtevası**	
Kap No	5	**Kap No**	5
Kap ağırlığı (gr)	37,3	**Kap ağırlığı (gr)**	37,3
Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)	188,9	**Kap + Yaş Num. Ağırlığı (gr)**	201,0
Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)	154,4	**Kap + Kuru Num. Ağırlığı (gr)**	154,4
Deney Başı Su Muhtevası (%)	29,41	**Deney Sonu Su Muhtevası (%)**	39,72

SEM.	TANIMLAMA	BİRİM	1. DENEY	2. DENEY	3. DENEY
d_o	Deney başlangıç tarihi	-	18.05.2005	20.05.2005	22.05.2005
h_o	Deney başlangıç saati	-	10.00	10.00	10.00
d_1	Deney bitiş tarihi	-	18.05.2005	20.05.2005	22.05.2005
h_1	Deney bitiş saati	-	11.00	11.00	11.00
T	Toplam deney süresi	sn	3600	3600	3600
G_k	Guage katsayısı	-	0,002	0,002	0,002
G_o	Deney başı guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
G_1	Deney sonu guage okuması	-	0,000	0,000	0,000
L_o	Deney başı numune boyu	cm	2,500	2,500	2,500
L_1	Deney sonu oturma miktarı	cm	0,000	0,000	0,000
L	Deney sonu numune boyu	cm	2,5000	2,5000	2,5000
R	Numune çapı	cm	6,37	6,37	6,37
P	Etkili yük	kg	0,2	0,2	0,2
a	Numunenin yüzey alanı	cm^2	31,87	31,87	31,87
σ	Numunede oluşan toplam gerilme	kg/cm^2	0,06	0,06	0,06
A	Tüpün en kesit alanı	cm^2	0,8823	0,8823	0,8823
ho	Başlangıçtaki su yüksekliği	cm	100	100	100
h_{sanal}	Tüpten okunan değer	-	68,4	69,8	71,6
$h_{gerçek}$	Suyun düşüş miktarı	cm	78,66	80,27	82,34
h_1	Deney sonu su yüksekliği	cm	21,34	19,73	17,66
K	Permeabilite Katsayısı	cm/s	2,97E-05	3,12E-05	3,33E-05
K_{ort}	Ortalama Permeabilite Katsayısı	cm/s	$3{,}14*10^{-5}$		

KULLANILAN DENKLEM

$$K = \frac{A * L * \left[\ln\left(\frac{h_o}{h_1} \right) \right]}{a * (t_1 - t_0)}$$

KONTROL EDEN

Prof. Dr. Hasan ÇETİN

DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 15

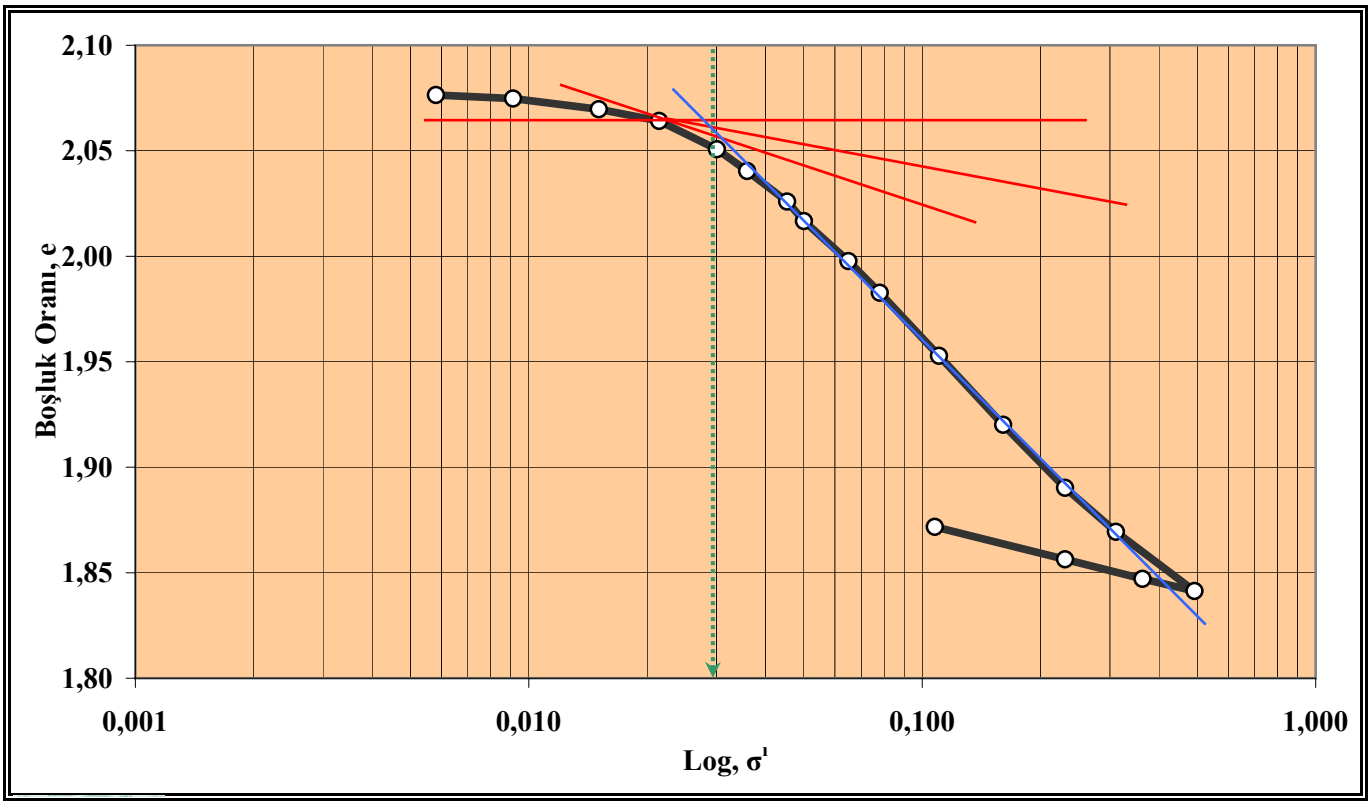
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	25	**Ring Ağ, g**	69,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,998
2	Numune Hacmi	cm^3	56,463
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	152,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	83,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	50,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,481
8	Su Muhtevası	%	65,217
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,333
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	38,130
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	14,400
13	Doygunluk Derecesi	%	37,765
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,080
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	143,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	50,600
19	Su Muhtevası	cm^3	46,245
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,333
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,649

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	22	0,0022	0,164	0,0058	2,0764
2	48	33	0,0033	0,257	0,0091	2,0747
3	72	66	0,0066	0,427	0,0151	2,0697
4	96	102	0,0102	0,608	0,0215	2,0641
5	120	189	0,0189	0,851	0,0301	2,0507
6	144	256	0,0256	1,015	0,0359	2,0404
7	168	350	0,0350	1,283	0,0454	2,0259
8	192	410	0,0410	1,413	0,0500	2,0166
9	216	533	0,0533	1,837	0,0650	1,9977
10	240	630	0,0630	2,204	0,0780	1,9827
11	264	824	0,0824	3,120	0,1104	1,9528
12	288	1036	0,1036	4,541	0,1607	1,9201
13	312	1230	0,1230	6,520	0,2307	1,8902
14	336	1365	0,1365	8,783	0,3108	1,8694
15	360	1547	0,1547	13,907	0,4921	1,8414
16	384	1510	0,1510	10,261	0,3631	1,8471
17	408	1450	0,1450	6,520	0,2307	1,8563
18	432	1350	0,1350	3,041	0,1076	1,8717
19	456	-	-	-	-	-
21	480	-	-	-	-	-



	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 16

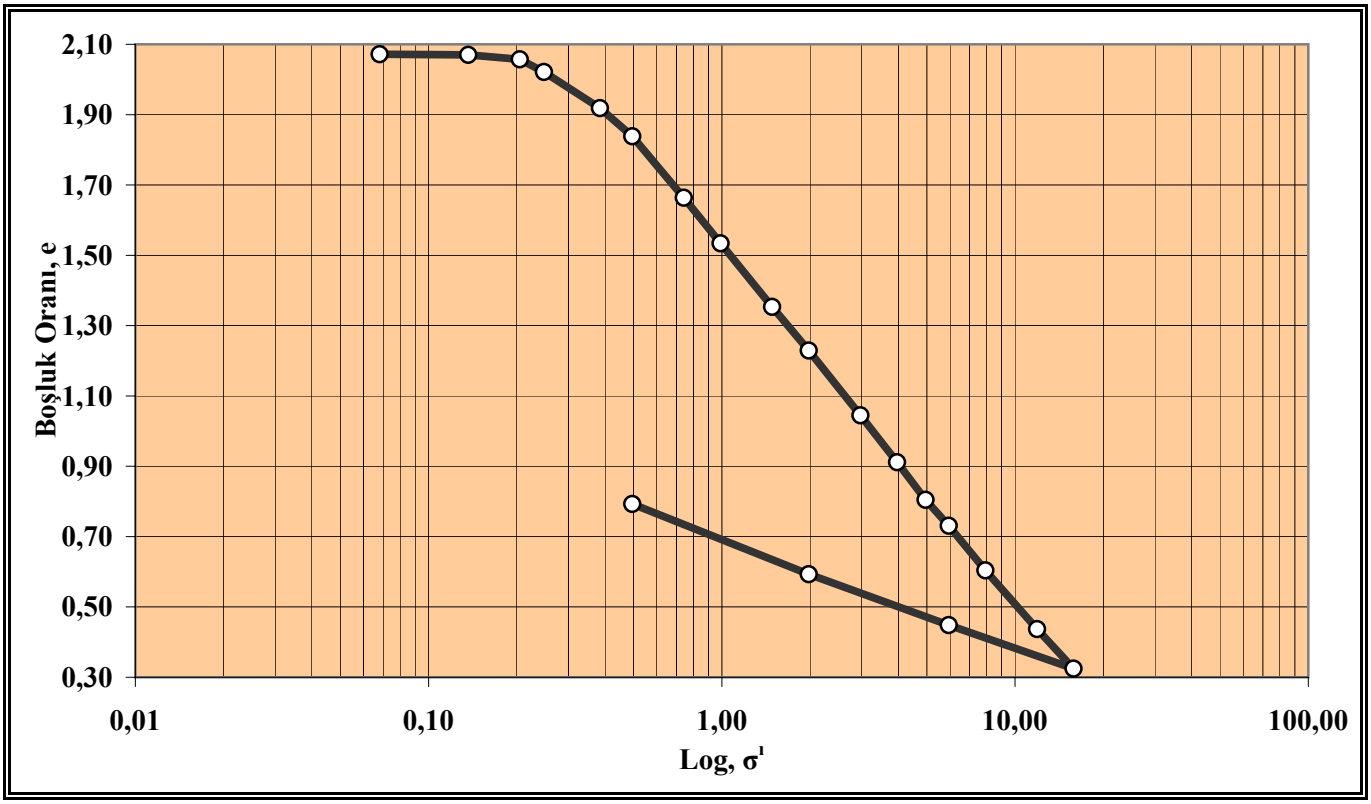
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	69,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,999
2	Numune Hacmi	cm^3	56,492
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	153,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	84,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	50,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,496
8	Su Muhtevası	%	66,667
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,370
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	38,122
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	15,300
13	Doygunluk Derecesi	%	40,134
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,075
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	142,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	50,700
19	Su Muhtevası	cm^3	44,181
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,370
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,650

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	23	0,0023	1,924	0,0681	2,0718
2	48	34	0,0034	3,861	0,1366	2,0701
3	72	118	0,0118	5,785	0,2047	2,0571
4	96	350	0,0350	6,993	0,2475	2,0214
5	120	1019	0,1019	10,854	0,3841	1,9185
6	144	1541	0,1541	13,986	0,4949	1,8382
7	168	2676	0,2676	20,979	0,7424	1,6636
8	192	3518	0,3518	27,979	0,9900	1,5341
9	216	4692	0,4692	41,965	1,4850	1,3535
10	240	5499	0,5499	55,958	1,9801	1,2293
11	264	6699	0,6699	83,943	2,9704	1,0447
12	288	7564	0,7564	111,929	3,9607	0,9116
13	312	8261	0,8261	139,907	4,9507	0,8044
14	336	8738	0,8738	167,886	5,9408	0,7310
15	360	9565	0,9565	223,857	7,9213	0,6038
16	384	10650	1,0650	335,907	11,8863	0,4369
17	408	11380	1,1380	447,377	15,8307	0,3246
18	432	10576	1,0576	167,886	5,9408	0,4483
19	456	9635	0,9635	55,958	1,9801	0,5930
21	480	8338	0,8338	13,986	0,4949	0,7926



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 17

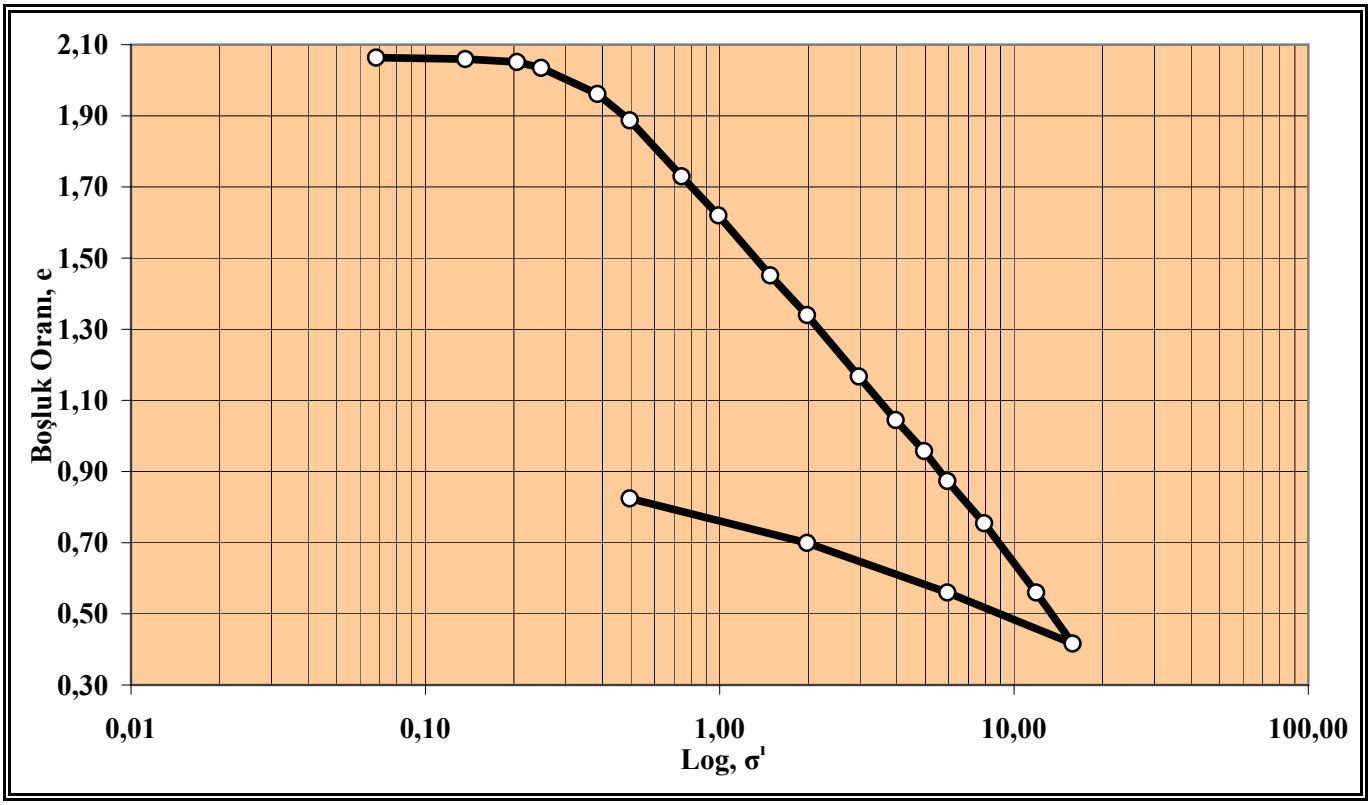
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	8	**Ring Ağ, g**	80,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,150
2	Numune Hacmi	cm^3	60,759
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	173,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	93,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	54,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,536
8	Su Muhtevası	%	70,567
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,819
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	40,940
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	13,000
13	Doygunluk Derecesi	%	31,754
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,066
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	158,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	54,700
19	Su Muhtevası	cm^3	42,230
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,819
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,701

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	15	0,0015	1,924	0,0681	2,0636
2	48	42	0,0042	3,861	0,1366	2,0597
3	72	101	0,0101	5,785	0,2047	2,0513
4	96	216	0,0216	6,993	0,2475	2,0349
5	120	731	0,0731	10,854	0,3841	1,9615
6	144	1250	0,1250	13,986	0,4949	1,8875
7	168	2356	0,2356	20,979	0,7424	1,7298
8	192	3125	0,3125	27,979	0,9900	1,6201
9	216	4307	0,4307	41,965	1,4850	1,4516
10	240	5089	0,5089	55,958	1,9801	1,3401
11	264	6301	0,6301	83,943	2,9704	1,1672
12	288	7161	0,7161	111,929	3,9607	1,0446
13	312	7773	0,7773	139,907	4,9507	0,9574
14	336	8362	0,8362	167,886	5,9408	0,8734
15	360	9193	0,9193	223,857	7,9213	0,7549
16	384	10561	1,0561	335,907	11,8863	0,5598
17	408	11566	1,1566	447,377	15,8307	0,4165
18	432	10561	1,0561	167,886	5,9408	0,5598
19	456	9582	0,9582	55,958	1,9801	0,6994
21	480	8704	0,8704	13,986	0,4949	0,8246



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 18

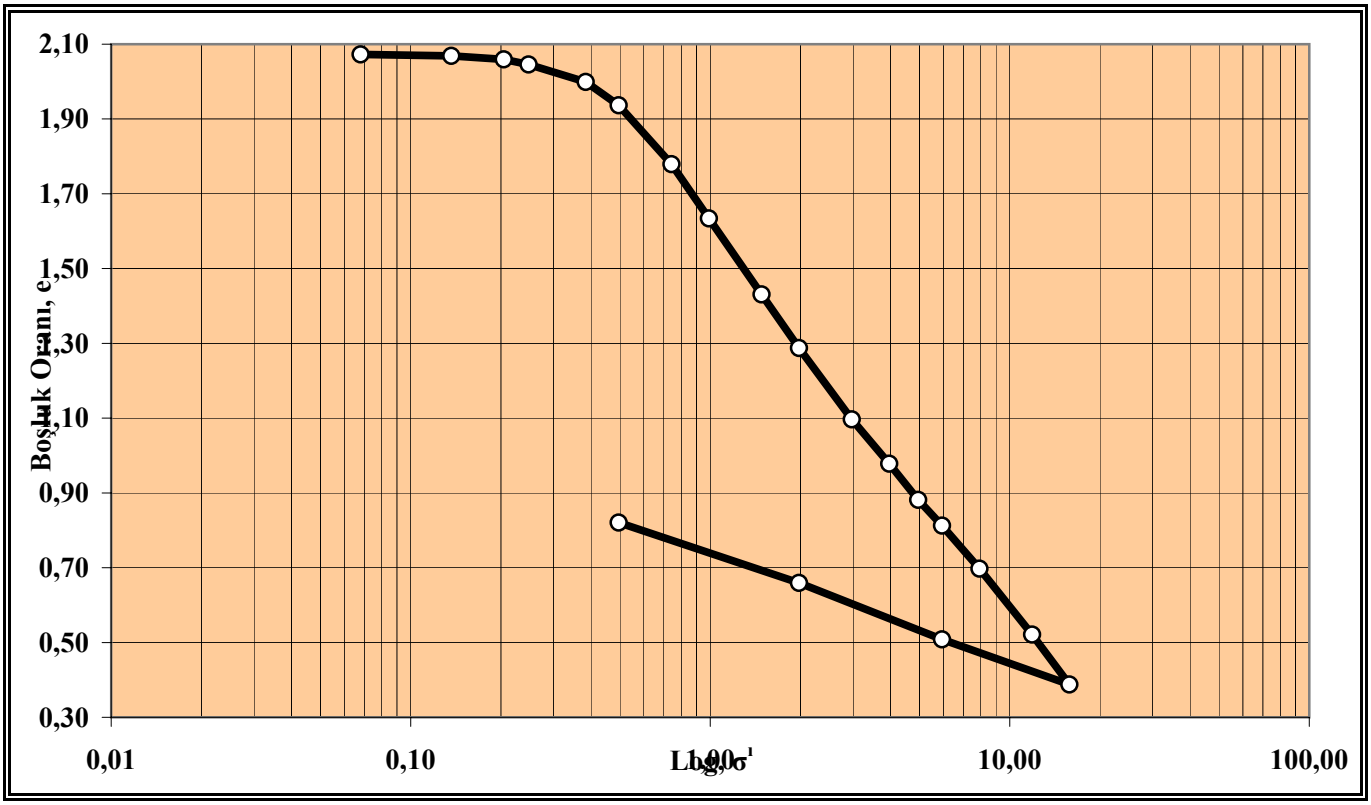
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	78,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,040
2	Numune Hacmi	cm^3	57,650
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	87,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	51,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,521
8	Su Muhtevası	%	69,632
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,732
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	38,919
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	8,800
13	Doygunluk Derecesi	%	22,611
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,078
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	159,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	133,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	54,700
19	Su Muhtevası	cm^3	145,704
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,819
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,701

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	36	0,0036	1,924	0,0681	2,0725
2	48	62	0,0062	3,861	0,1366	2,0688
3	72	127	0,0127	5,785	0,2047	2,0596
4	96	223	0,0223	6,993	0,2475	2,0459
5	120	550	0,0550	10,854	0,3841	1,9992
6	144	991	0,0991	13,986	0,4949	1,9364
7	168	2094	0,2094	20,979	0,7424	1,7791
8	192	3111	0,3111	27,979	0,9900	1,6341
9	216	4537	0,4537	41,965	1,4850	1,4307
10	240	5542	0,5542	55,958	1,9801	1,2874
11	264	6880	0,6880	83,943	2,9704	1,0966
12	288	7710	0,7710	111,929	3,9607	0,9783
13	312	8389	0,8389	139,907	4,9507	0,8815
14	336	8873	0,8873	167,886	5,9408	0,8124
15	360	9678	0,9678	223,857	7,9213	0,6977
16	384	10916	1,0916	335,907	11,8863	0,5211
17	408	11853	1,1853	447,377	15,8307	0,3875
18	432	11005	1,1005	167,886	5,9408	0,5084
19	456	9945	0,9945	55,958	1,9801	0,6596
21	480	8814	0,8814	13,986	0,4949	0,8209



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 19

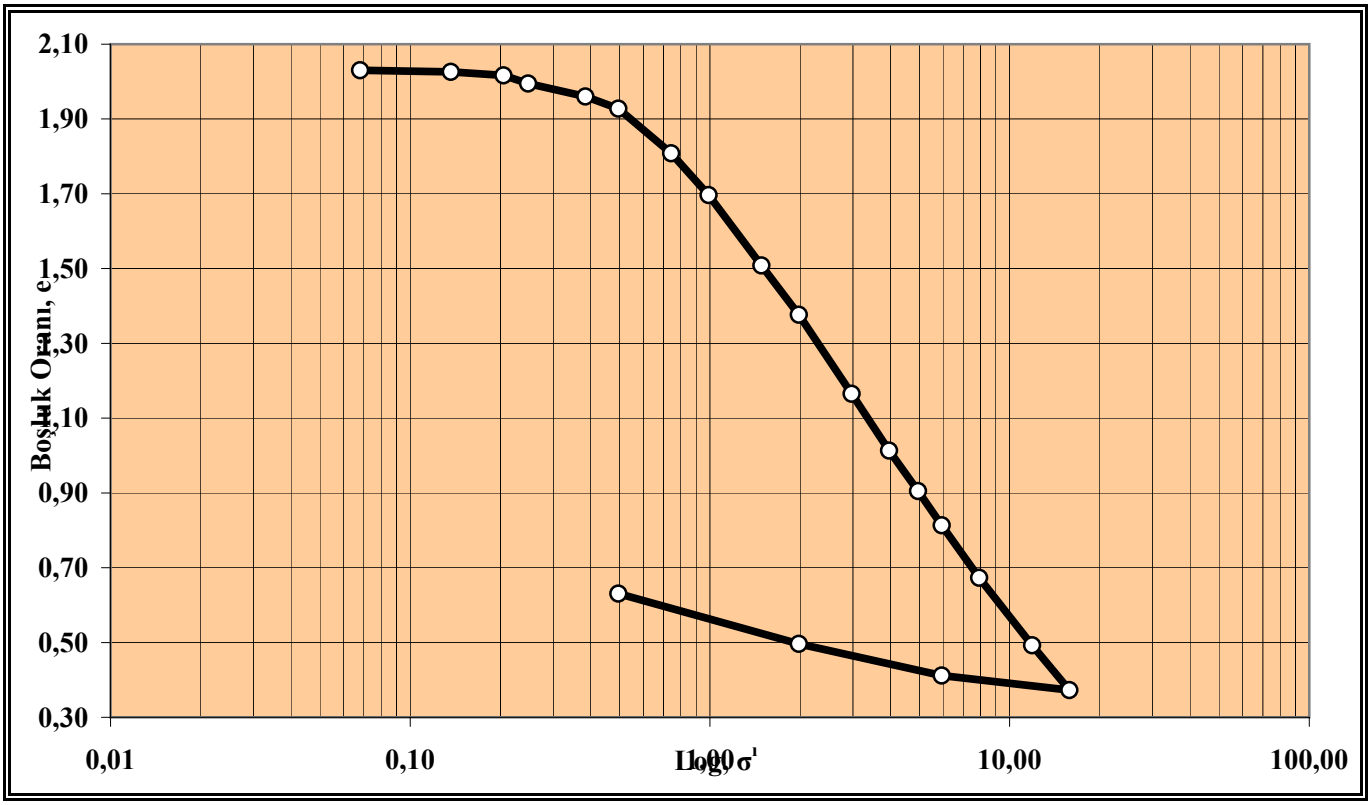
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	5	**Ring Ağ, g**	63,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,876
2	Numune Hacmi	cm^3	53,004
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	149,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	112,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	85,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	48,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,611
8	Su Muhtevası	%	77,178
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,464
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,541
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	21,600
13	Doygunluk Derecesi	%	60,775
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,035
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	136,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	112,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	48,200
19	Su Muhtevası	cm^3	50,207
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,464
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,618

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	29	0,0029	1,924	0,0681	2,0304
2	48	56	0,0056	3,861	0,1366	2,0260
3	72	114	0,0114	5,785	0,2047	2,0167
4	96	249	0,0249	6,993	0,2475	1,9948
5	120	463	0,0463	10,854	0,3841	1,9602
6	144	664	0,0664	13,986	0,4949	1,9277
7	168	1402	0,1402	20,979	0,7424	1,8082
8	192	2093	0,2093	27,979	0,9900	1,6964
9	216	3256	0,3256	41,965	1,4850	1,5082
10	240	4071	0,4071	55,958	1,9801	1,3763
11	264	5376	0,5376	83,943	2,9704	1,1652
12	288	6316	0,6316	111,929	3,9607	1,0131
13	312	6984	0,6984	139,907	4,9507	0,9050
14	336	7549	0,7549	167,886	5,9408	0,8135
15	360	8418	0,8418	223,857	7,9213	0,6729
16	384	9533	0,9533	335,907	11,8863	0,4925
17	408	10273	1,0273	447,377	15,8307	0,3727
18	432	10033	1,0033	167,886	5,9408	0,4116
19	456	9508	0,9508	55,958	1,9801	0,4965
21	480	8679	0,8679	13,986	0,4949	0,6307



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 20

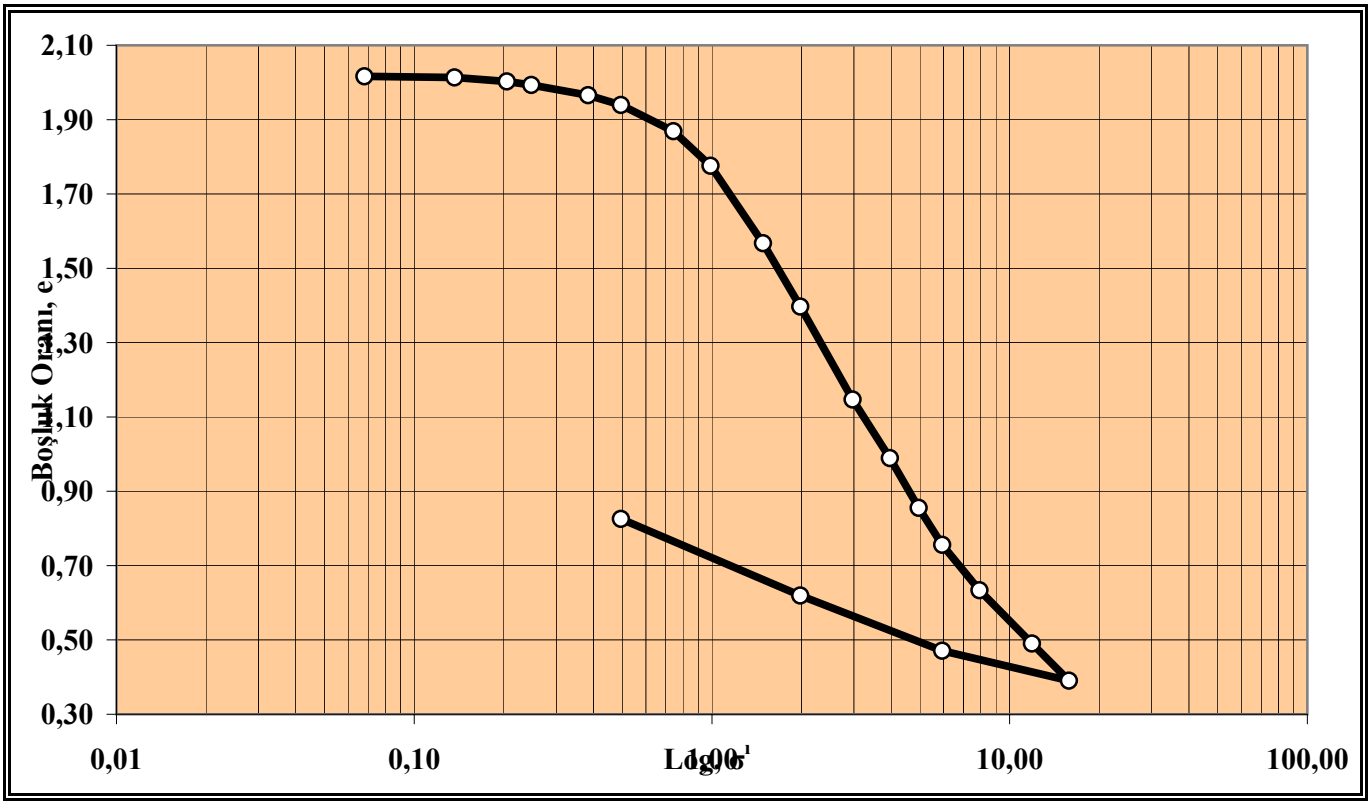
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	2	**Ring Ağ, g**	68,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,853
2	Numune Hacmi	cm^3	52,366
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	145,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	116,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	76,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	47,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,469
8	Su Muhtevası	%	60,879
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,319
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,047
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	8,300
13	Doygunluk Derecesi	%	23,683
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,024
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	142,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	116,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	47,800
19	Su Muhtevası	cm^3	54,812
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,319
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,613

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	45	0,0045	1,924	0,0681	2,0163
2	48	62	0,0062	3,861	0,1366	2,0135
3	72	127	0,0127	5,785	0,2047	2,0029
4	96	187	0,0187	6,993	0,2475	1,9931
5	120	355	0,0355	10,854	0,3841	1,9657
6	144	516	0,0516	13,986	0,4949	1,9394
7	168	950	0,0950	20,979	0,7424	1,8686
8	192	1518	0,1518	27,979	0,9900	1,7759
9	216	2796	0,2796	41,965	1,4850	1,5674
10	240	3840	0,3840	55,958	1,9801	1,3970
11	264	5374	0,5374	83,943	2,9704	1,1467
12	288	6338	0,6338	111,929	3,9607	0,9894
13	312	7160	0,7160	139,907	4,9507	0,8553
14	336	7768	0,7768	167,886	5,9408	0,7561
15	360	8518	0,8518	223,857	7,9213	0,6337
16	384	9396	0,9396	335,907	11,8863	0,4904
17	408	10010	1,0010	447,377	15,8307	0,3903
18	432	9516	0,9516	167,886	5,9408	0,4709
19	456	8605	0,8605	55,958	1,9801	0,6195
21	480	7342	0,7342	13,986	0,4949	0,8256



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 21

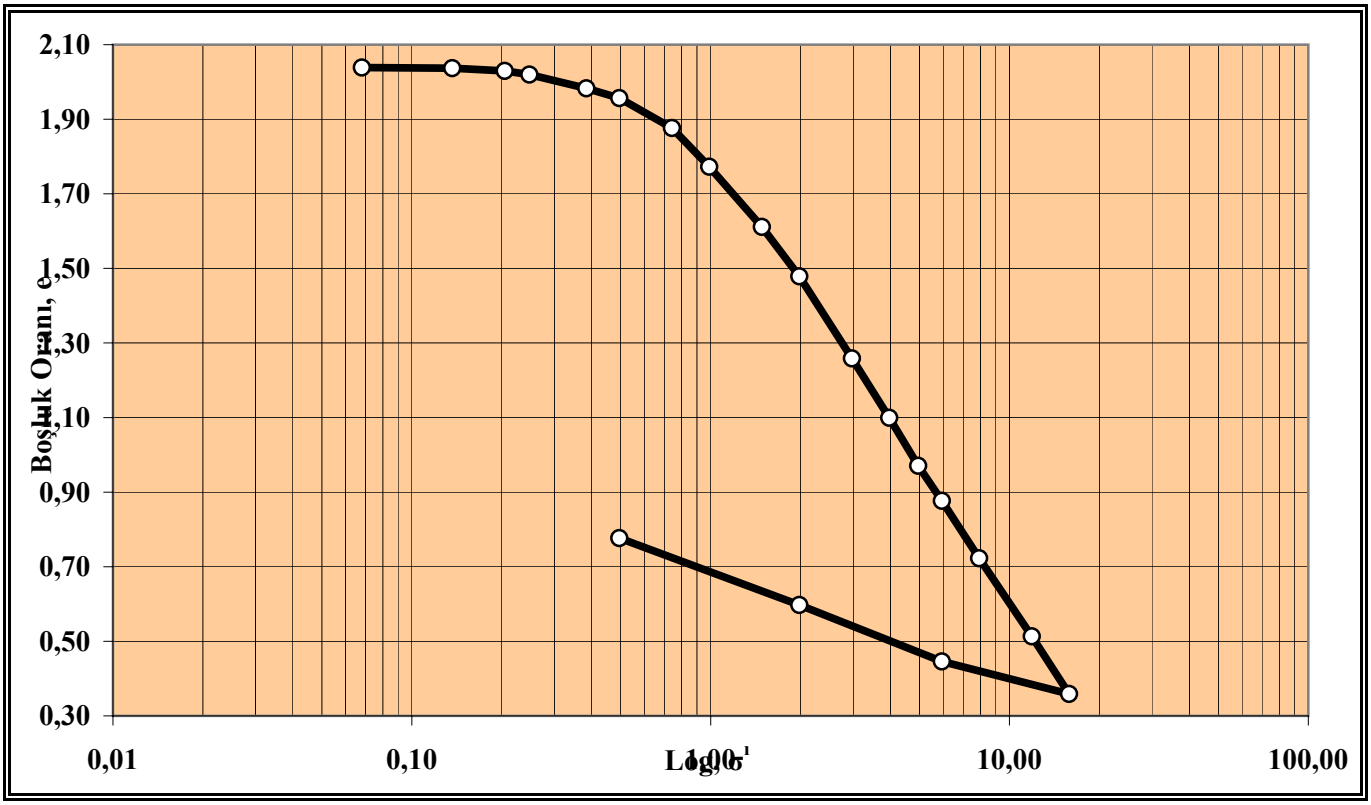
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	4	**Ring Ağ, g**	71,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,838
2	Numune Hacmi	cm^3	51,953
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	151,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	118,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	79,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	47,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,530
8	Su Muhtevası	%	68,790
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,065
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,888
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	8,000
13	Doygunluk Derecesi	%	22,931
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,044
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	145,400
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	118,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	47,100
19	Su Muhtevası	cm^3	56,900
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,065
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,604

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	34	0,0034	1,924	0,0681	2,0388
2	48	45	0,0045	3,861	0,1366	2,0369
3	72	90	0,0090	5,785	0,2047	2,0295
4	96	150	0,0150	6,993	0,2475	2,0196
5	120	371	0,0371	10,854	0,3841	1,9830
6	144	530	0,0530	13,986	0,4949	1,9566
7	168	1015	0,1015	20,979	0,7424	1,8763
8	192	1642	0,1642	27,979	0,9900	1,7725
9	216	2616	0,2616	41,965	1,4850	1,6112
10	240	3417	0,3417	55,958	1,9801	1,4785
11	264	4744	0,4744	83,943	2,9704	1,2588
12	288	5706	0,5706	111,929	3,9607	1,0995
13	312	6485	0,6485	139,907	4,9507	0,9705
14	336	7051	0,7051	167,886	5,9408	0,8767
15	360	7981	0,7981	223,857	7,9213	0,7227
16	384	9245	0,9245	335,907	11,8863	0,5134
17	408	10179	1,0179	447,377	15,8307	0,3587
18	432	9652	0,9652	167,886	5,9408	0,4460
19	456	8739	0,8739	55,958	1,9801	0,5972
21	480	7654	0,7654	13,986	0,4949	0,7769



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 22

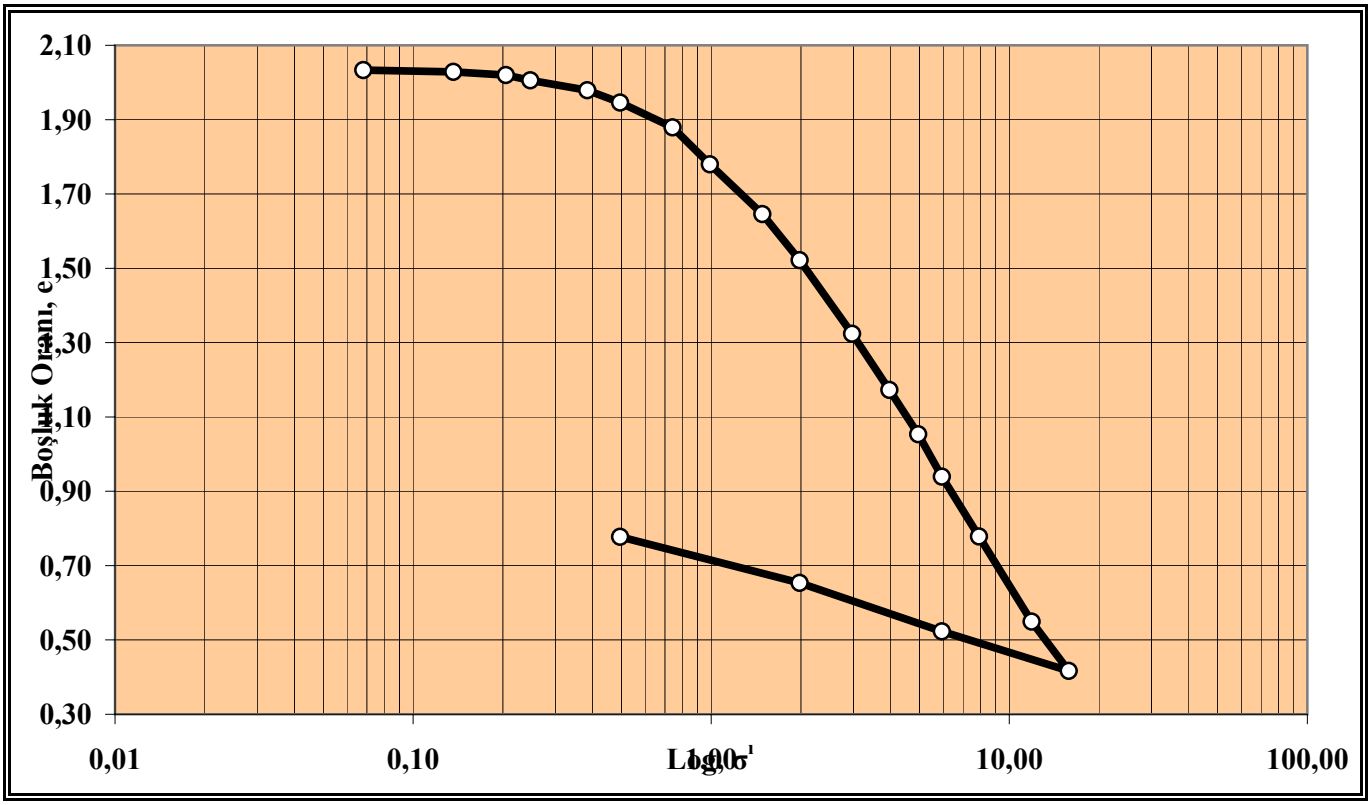
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	71,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,884
2	Numune Hacmi	cm^3	53,236
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	155,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	83,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	48,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,574
8	Su Muhtevası	%	73,140
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,536
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,700
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	12,300
13	Doygunluk Derecesi	%	34,454
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,036
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	148,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	28,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	48,400
19	Su Muhtevası	cm^3	59,504
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,536
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,621

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	15	0,0015	1,924	0,0681	2,0334
2	48	45	0,0045	3,861	0,1366	2,0285
3	72	99	0,0099	5,785	0,2047	2,0198
4	96	186	0,0186	6,993	0,2475	2,0058
5	120	352	0,0352	10,854	0,3841	1,9791
6	144	557	0,0557	13,986	0,4949	1,9460
7	168	973	0,0973	20,979	0,7424	1,8790
8	192	1590	0,1590	27,979	0,9900	1,7796
9	216	2421	0,2421	41,965	1,4850	1,6456
10	240	3190	0,3190	55,958	1,9801	1,5217
11	264	4417	0,4417	83,943	2,9704	1,3240
12	288	5355	0,5355	111,929	3,9607	1,1728
13	312	6096	0,6096	139,907	4,9507	1,0534
14	336	6805	0,6805	167,886	5,9408	0,9391
15	360	7802	0,7802	223,857	7,9213	0,7785
16	384	9223	0,9223	335,907	11,8863	0,5495
17	408	10048	1,0048	447,377	15,8307	0,4165
18	432	9386	0,9386	167,886	5,9408	0,5232
19	456	8577	0,8577	55,958	1,9801	0,6536
21	480	7809	0,7809	13,986	0,4949	0,7773



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 23

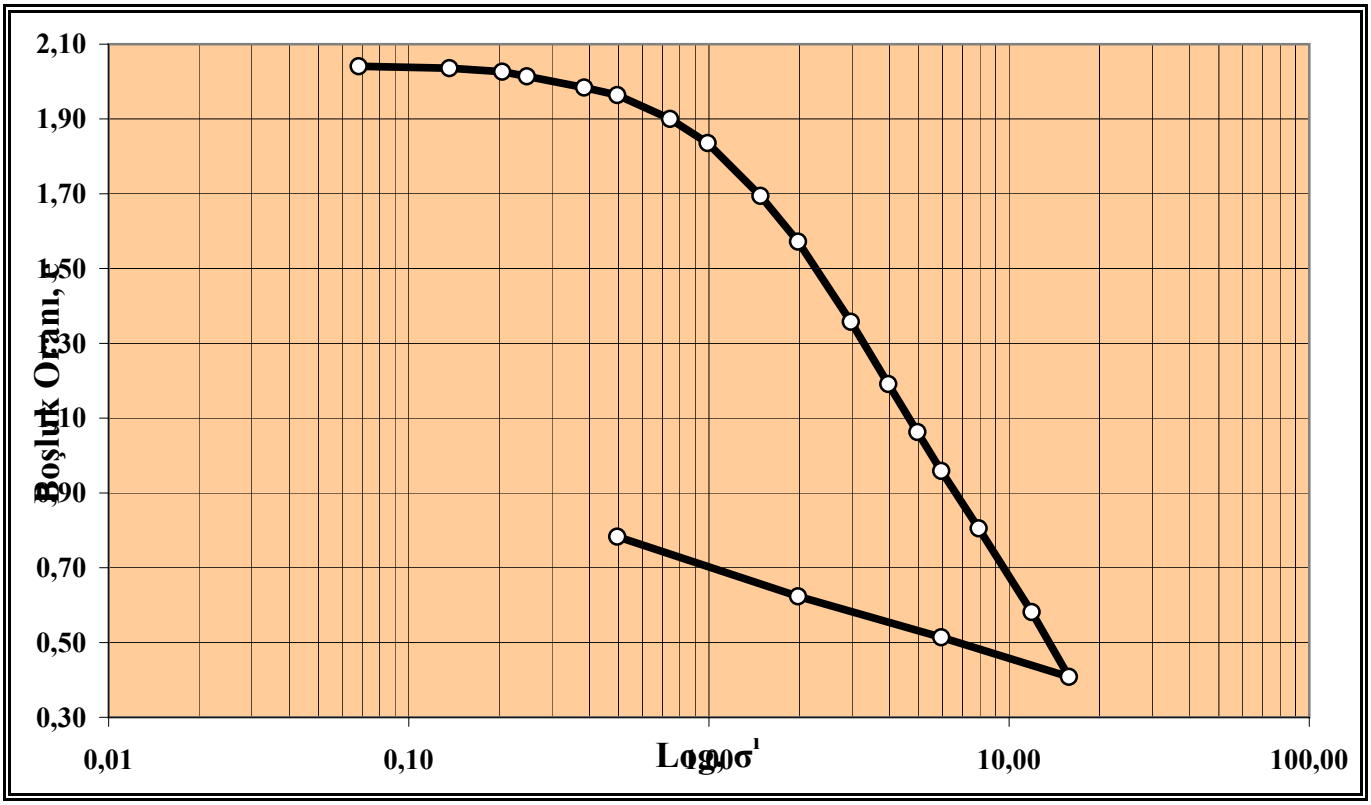
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	3	**Ring Ağ, g**	70,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,793
2	Numune Hacmi	cm^3	50,670
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	150,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	116,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	79,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	45,900
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,575
8	Su Muhtevası	%	73,856
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	16,630
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,040
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	9,600
13	Doygunluk Derecesi	%	28,202
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,047
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	141,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	116,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	45,900
19	Su Muhtevası	cm^3	55,556
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	16,630
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,588

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	35	0,0035	1,924	0,0681	2,0409
2	48	64	0,0064	3,861	0,1366	2,0360
3	72	121	0,0121	5,785	0,2047	2,0263
4	96	193	0,0193	6,993	0,2475	2,0140
5	120	370	0,0370	10,854	0,3841	1,9840
6	144	487	0,0487	13,986	0,4949	1,9641
7	168	862	0,0862	20,979	0,7424	1,9004
8	192	1242	0,1242	27,979	0,9900	1,8358
9	216	2074	0,2074	41,965	1,4850	1,6944
10	240	2795	0,2795	55,958	1,9801	1,5719
11	264	4055	0,4055	83,943	2,9704	1,3578
12	288	5035	0,5035	111,929	3,9607	1,1912
13	312	5791	0,5791	139,907	4,9507	1,0628
14	336	6403	0,6403	167,886	5,9408	0,9588
15	360	7307	0,7307	223,857	7,9213	0,8052
16	384	8624	0,8624	335,907	11,8863	0,5814
17	408	9644	0,9644	447,377	15,8307	0,4080
18	432	9021	0,9021	167,886	5,9408	0,5139
19	456	8376	0,8376	55,958	1,9801	0,6235
21	480	7436	0,7436	13,986	0,4949	0,7832



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 24

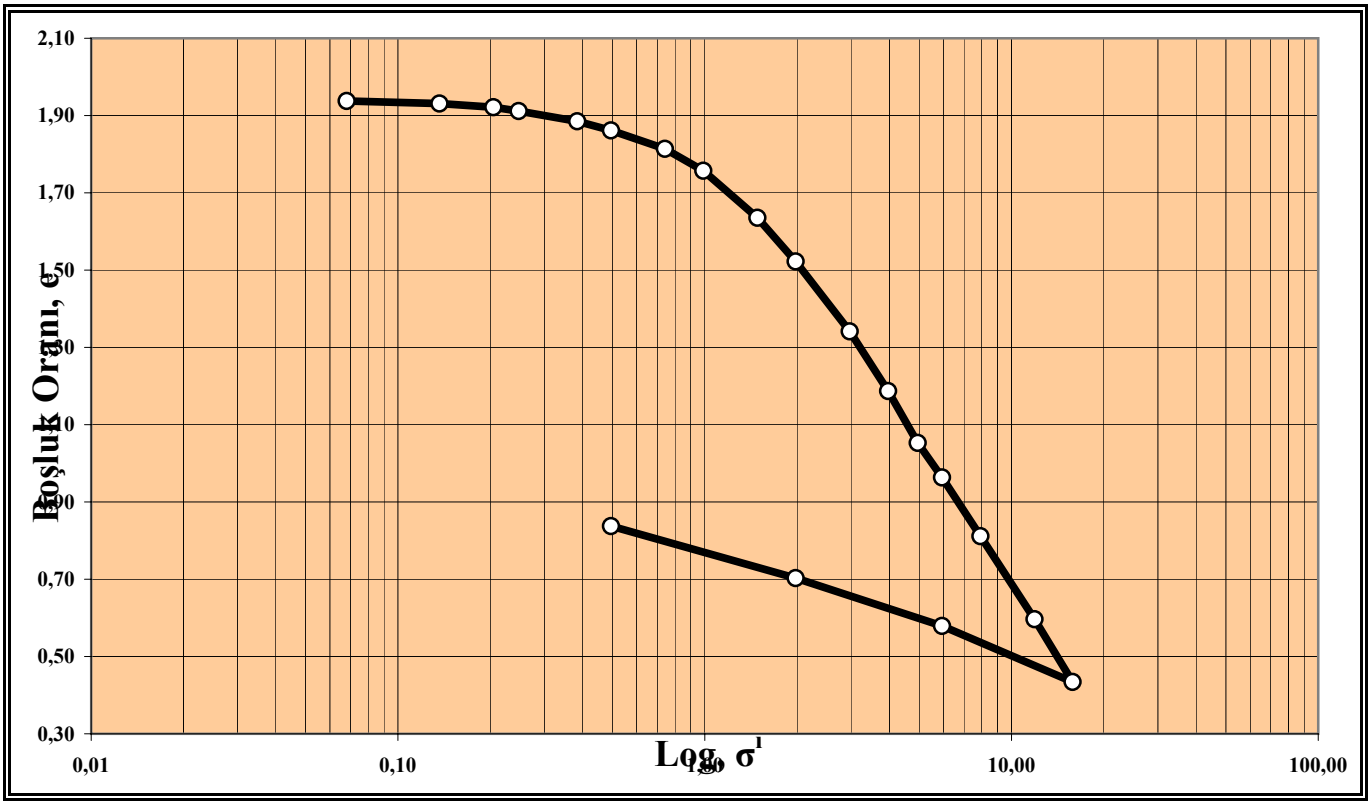
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	6	**Ring Ağ, g**	74,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,154
2	Numune Hacmi	cm^3	60,872
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	171,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	97,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,605
8	Su Muhtevası	%	71,103
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,688
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	40,184
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,500
13	Doygunluk Derecesi	%	58,482
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,942
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	157,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,100
19	Su Muhtevası	cm^3	46,410
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,688
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,732

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	34	0,0034	1,924	0,0681	1,9377
2	48	82	0,0082	3,861	0,1366	1,9311
3	72	152	0,0152	5,785	0,2047	1,9216
4	96	225	0,0225	6,993	0,2475	1,9116
5	120	418	0,0418	10,854	0,3841	1,8852
6	144	592	0,0592	13,986	0,4949	1,8615
7	168	941	0,0941	20,979	0,7424	1,8138
8	192	1357	0,1357	27,979	0,9900	1,7570
9	216	2246	0,2246	41,965	1,4850	1,6355
10	240	3075	0,3075	55,958	1,9801	1,5223
11	264	4398	0,4398	83,943	2,9704	1,3416
12	288	5529	0,5529	111,929	3,9607	1,1871
13	312	6512	0,6512	139,907	4,9507	1,0528
14	336	7168	0,7168	167,886	5,9408	0,9632
15	360	8279	0,8279	223,857	7,9213	0,8114
16	384	9853	0,9853	335,907	11,8863	0,5964
17	408	11040	1,1040	447,377	15,8307	0,4343
18	432	9980	0,9980	167,886	5,9408	0,5791
19	456	9075	0,9075	55,958	1,9801	0,7027
21	480	8088	0,8088	13,986	0,4949	0,8375



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 25

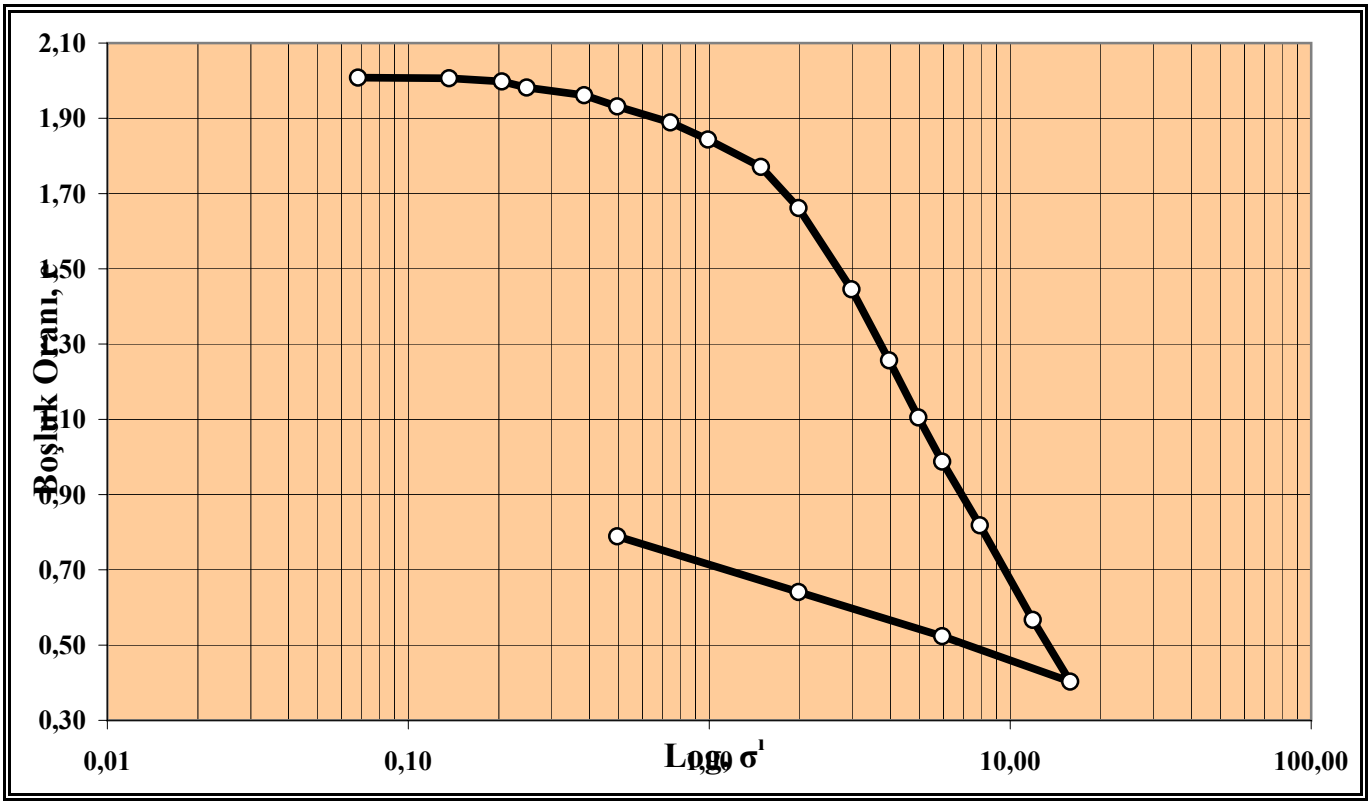
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	11	**Ring Ağ, g**	74,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,907
2	Numune Hacmi	cm^3	53,881
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	160,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	124,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	86,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	49,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,596
8	Su Muhtevası	%	74,089
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,899
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,982
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	11,300
13	Doygunluk Derecesi	%	31,405
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,010
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	147,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	124,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	49,400
19	Su Muhtevası	cm^3	48,178
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,899
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,633

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	13	0,0013	1,924	0,0681	2,0083
2	48	25	0,0025	3,861	0,1366	2,0064
3	72	79	0,0079	5,785	0,2047	1,9979
4	96	182	0,0182	6,993	0,2475	1,9816
5	120	311	0,0311	10,854	0,3841	1,9612
6	144	499	0,0499	13,986	0,4949	1,9315
7	168	768	0,0768	20,979	0,7424	1,8891
8	192	1057	0,1057	27,979	0,9900	1,8434
9	216	1516	0,1516	41,965	1,4850	1,7710
10	240	2210	0,2210	55,958	1,9801	1,6614
11	264	3577	0,3577	83,943	2,9704	1,4456
12	288	4773	0,4773	111,929	3,9607	1,2567
13	312	5734	0,5734	139,907	4,9507	1,1050
14	336	6477	0,6477	167,886	5,9408	0,9877
15	360	7549	0,7549	223,857	7,9213	0,8184
16	384	9142	0,9142	335,907	11,8863	0,5669
17	408	10180	1,0180	447,377	15,8307	0,4030
18	432	9417	0,9417	167,886	5,9408	0,5235
19	456	8673	0,8673	55,958	1,9801	0,6409
21	480	7735	0,7735	13,986	0,4949	0,7891



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 26

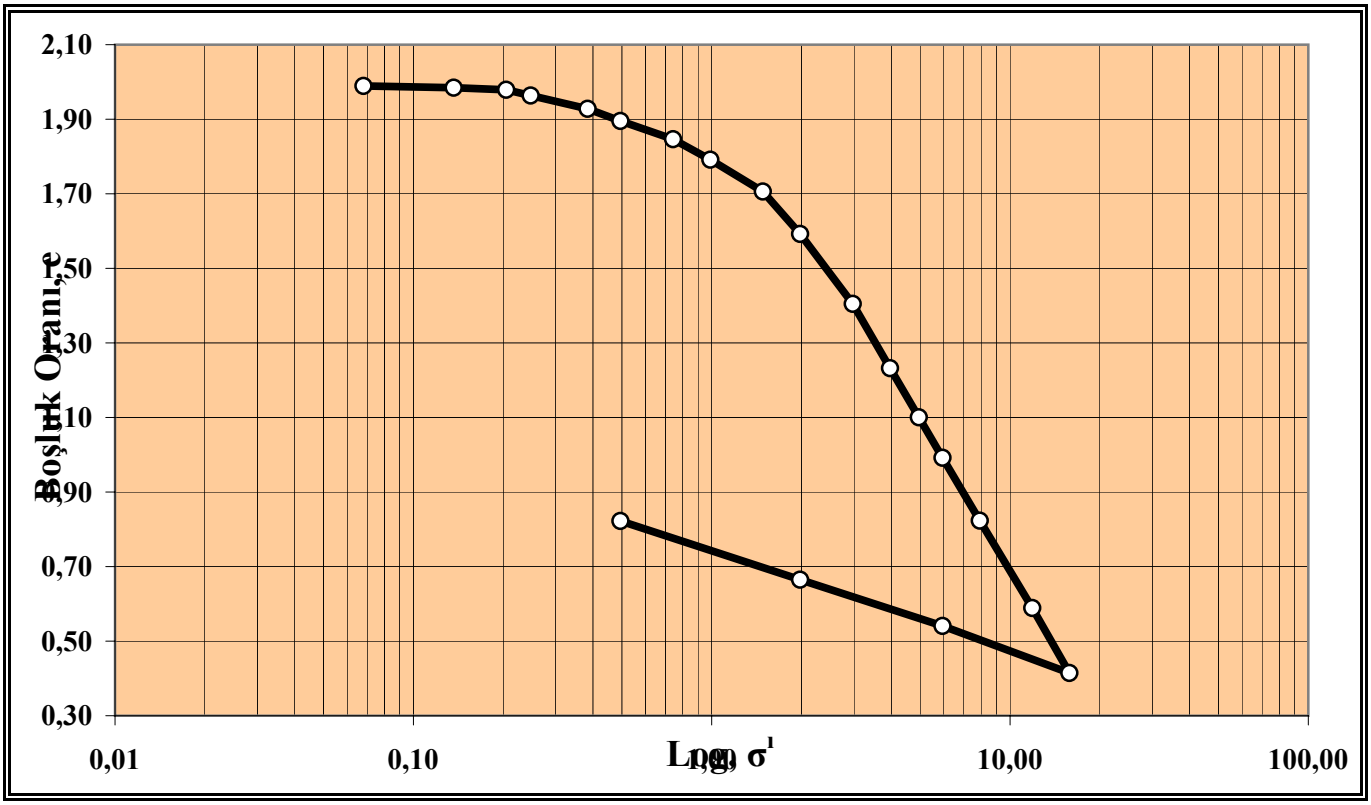
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	70,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,011
2	Numune Hacmi	cm^3	56,822
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	158,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	88,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	52,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,559
8	Su Muhtevası	%	69,084
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,986
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	37,837
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,400
13	Doygunluk Derecesi	%	48,630
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,993
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	145,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	120,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	50,400
19	Su Muhtevası	cm^3	50,000
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,261
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,646

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	25	0,0025	1,924	0,0681	1,9891
2	48	55	0,0055	3,861	0,1366	1,9844
3	72	89	0,0089	5,785	0,2047	1,9792
4	96	189	0,0189	6,993	0,2475	1,9637
5	120	421	0,0421	10,854	0,3841	1,9278
6	144	632	0,0632	13,986	0,4949	1,8951
7	168	948	0,0948	20,979	0,7424	1,8462
8	192	1301	0,1301	27,979	0,9900	1,7916
9	216	1853	0,1853	41,965	1,4850	1,7062
10	240	2590	0,2590	55,958	1,9801	1,5921
11	264	3802	0,3802	83,943	2,9704	1,4045
12	288	4916	0,4916	111,929	3,9607	1,2321
13	312	5766	0,5766	139,907	4,9507	1,1006
14	336	6470	0,6470	167,886	5,9408	0,9917
15	360	7559	0,7559	223,857	7,9213	0,8231
16	384	9072	0,9072	335,907	11,8863	0,5890
17	408	10198	1,0198	447,377	15,8307	0,4147
18	432	9384	0,9384	167,886	5,9408	0,5407
19	456	8581	0,8581	55,958	1,9801	0,6650
21	480	7565	0,7565	13,986	0,4949	0,8222



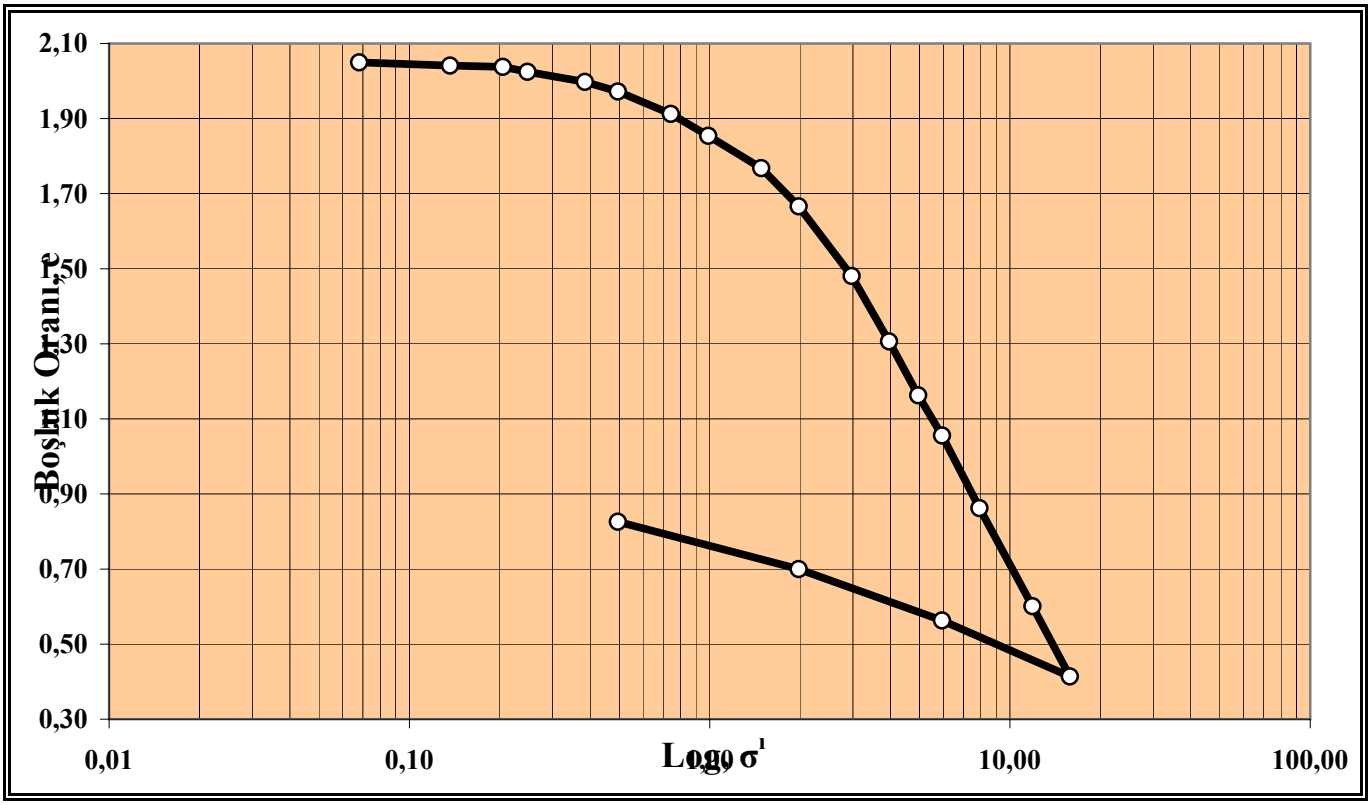
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 27
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	18	**Ring Ağ, g**	69,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,900
2	Numune Hacmi	cm^3	53,686
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	150,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	117,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	81,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	48,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,518
8	Su Muhtevası	%	68,041
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,572
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	36,113
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	12,100
13	Doygunluk Derecesi	%	33,506
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,055
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	144,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	117,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	48,500
19	Su Muhtevası	cm^3	55,258
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,572
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,622

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	34	0,0034	1,924	0,0681	2,0496
2	48	86	0,0086	3,861	0,1366	2,0413
3	72	108	0,0108	5,785	0,2047	2,0377
4	96	191	0,0191	6,993	0,2475	2,0244
5	120	358	0,0358	10,854	0,3841	1,9975
6	144	516	0,0516	13,986	0,4949	1,9721
7	168	886	0,0886	20,979	0,7424	1,9126
8	192	1250	0,1250	27,979	0,9900	1,8541
9	216	1785	0,1785	41,965	1,4850	1,7680
10	240	2420	0,2420	55,958	1,9801	1,6659
11	264	3571	0,3571	83,943	2,9704	1,4808
12	288	4656	0,4656	111,929	3,9607	1,3063
13	312	5548	0,5548	139,907	4,9507	1,1629
14	336	6214	0,6214	167,886	5,9408	1,0558
15	360	7418	0,7418	223,857	7,9213	0,8621
16	384	9041	0,9041	335,907	11,8863	0,6011
17	408	10205	1,0205	447,377	15,8307	0,4139
18	432	9279	0,9279	167,886	5,9408	0,5628
19	456	8427	0,8427	55,958	1,9801	0,6999
21	480	7642	0,7642	13,986	0,4949	0,8261



	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 28

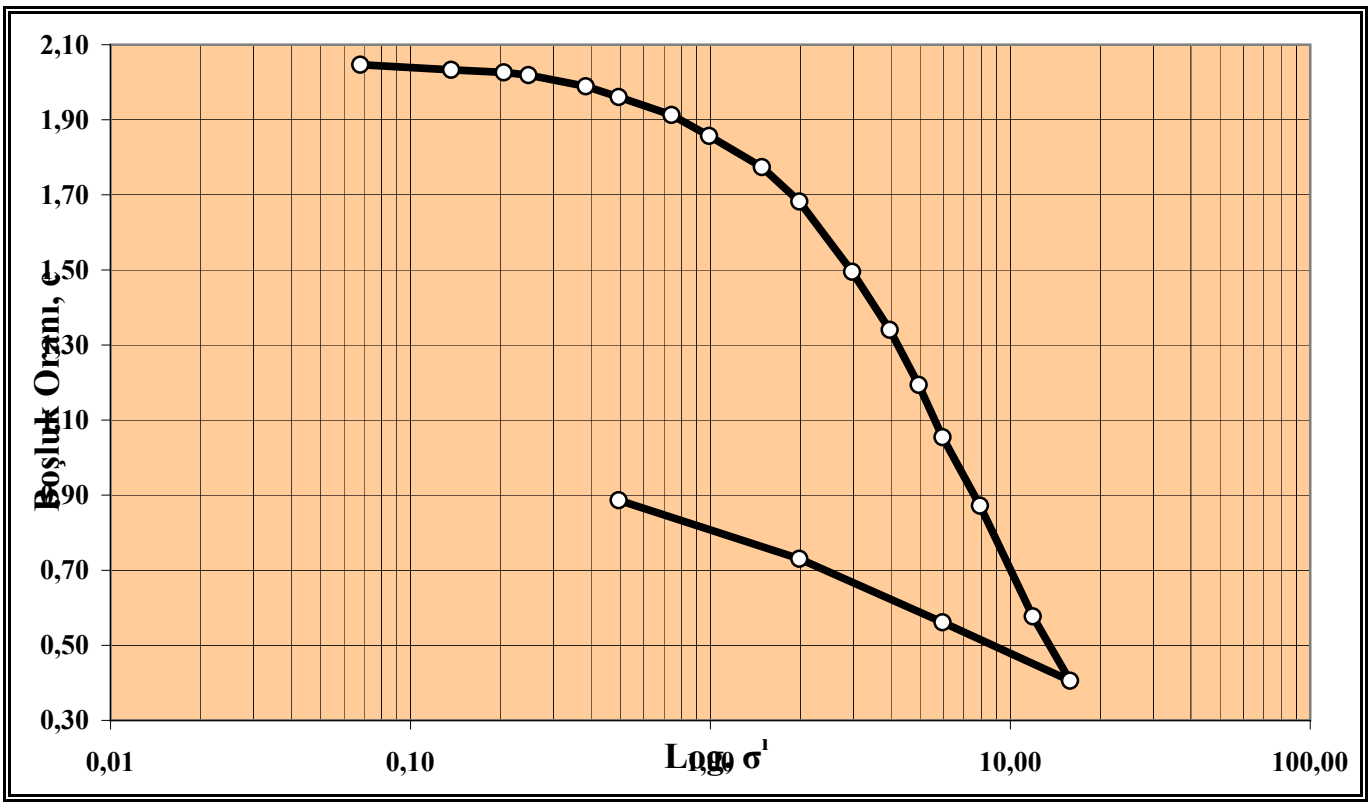
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	20 dk (1200sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	69,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,081
2	Numune Hacmi	cm^3	58,801
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	155,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	86,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	53,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,463
8	Su Muhtevası	%	61,654
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,275
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	39,525
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,100
13	Doygunluk Derecesi	%	40,733
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,051
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	145,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	120,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	50,700
19	Su Muhtevası	cm^3	49,704
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,370
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,650

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	26	0,0026	1,924	0,0681	2,0466
2	48	114	0,0114	3,861	0,1366	2,0330
3	72	158	0,0158	5,785	0,2047	2,0262
4	96	205	0,0205	6,993	0,2475	2,0190
5	120	399	0,0399	10,854	0,3841	1,9892
6	144	585	0,0585	13,986	0,4949	1,9606
7	168	895	0,0895	20,979	0,7424	1,9129
8	192	1257	0,1257	27,979	0,9900	1,8572
9	216	1799	0,1799	41,965	1,4850	1,7738
10	240	2393	0,2393	55,958	1,9801	1,6824
11	264	3609	0,3609	83,943	2,9704	1,4953
12	288	4617	0,4617	111,929	3,9607	1,3403
13	312	5568	0,5568	139,907	4,9507	1,1940
14	336	6476	0,6476	167,886	5,9408	1,0543
15	360	7661	0,7661	223,857	7,9213	0,8720
16	384	9579	0,9579	335,907	11,8863	0,5769
17	408	10693	1,0693	447,377	15,8307	0,4055
18	432	9681	0,9681	167,886	5,9408	0,5612
19	456	8581	0,8581	55,958	1,9801	0,7304
21	480	7566	0,7566	13,986	0,4949	0,8866



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 29

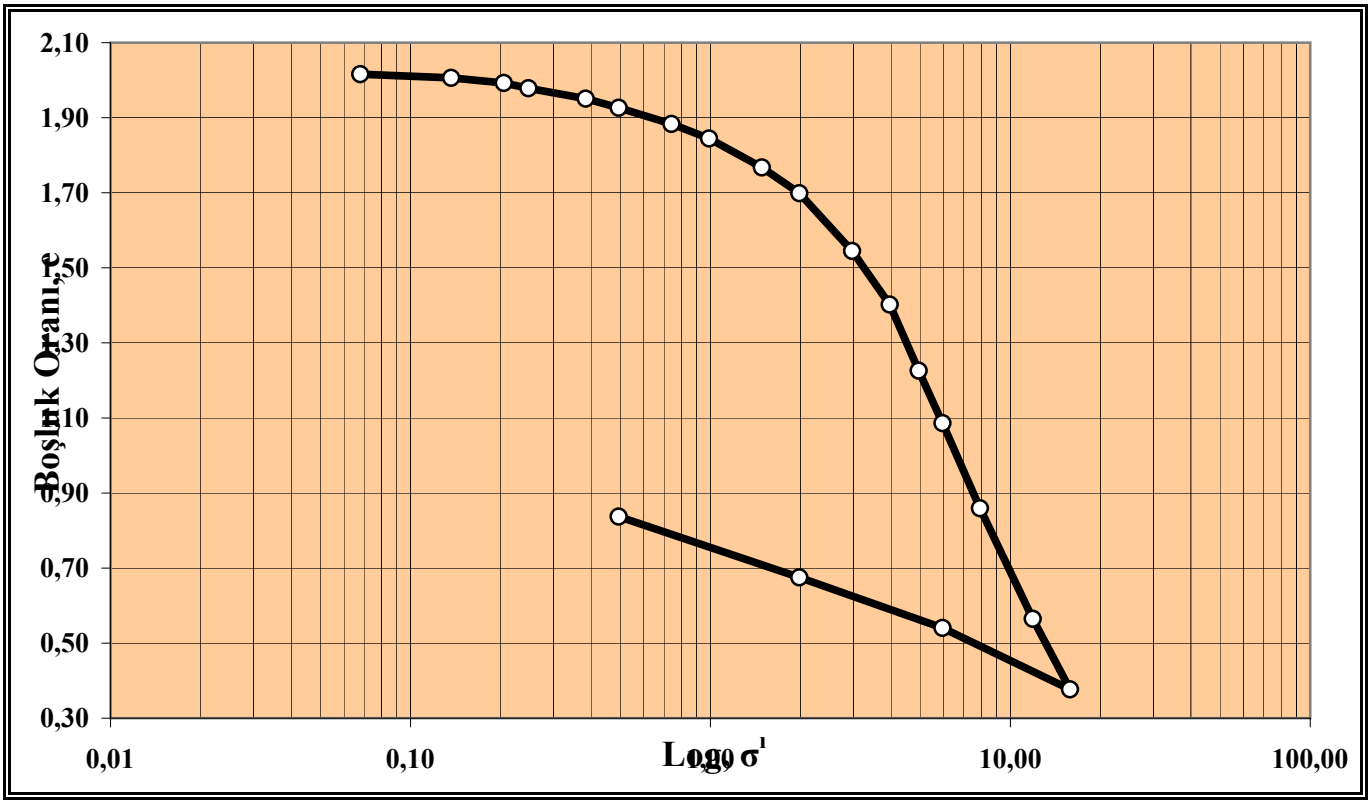
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN - 7	**Numune Tanımı**	%100 Kil - % 0 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	40 dk (2400sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	18	**Ring Ağ, g**	69,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,920
2	Numune Hacmi	cm^3	54,251
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	152,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	119,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	83,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	49,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,530
8	Su Muhtevası	%	67,677
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,935
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	36,316
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	13,400
13	Doygunluk Derecesi	%	36,898
14	Boşluk Oranı, e_o	-	2,025
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	144,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	117,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	48,300
19	Su Muhtevası	cm^3	55,487
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	17,500
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,619

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	55	0,0055	1,924	0,0681	2,0160
2	48	117	0,0117	3,861	0,1366	2,0060
3	72	199	0,0199	5,785	0,2047	1,9928
4	96	286	0,0286	6,993	0,2475	1,9787
5	120	459	0,0459	10,854	0,3841	1,9508
6	144	609	0,0609	13,986	0,4949	1,9265
7	168	875	0,0875	20,979	0,7424	1,8836
8	192	1117	0,1117	27,979	0,9900	1,8445
9	216	1595	0,1595	41,965	1,4850	1,7673
10	240	2020	0,2020	55,958	1,9801	1,6987
11	264	2971	0,2971	83,943	2,9704	1,5451
12	288	3856	0,3856	111,929	3,9607	1,4022
13	312	4948	0,4948	139,907	4,9507	1,2259
14	336	5814	0,5814	167,886	5,9408	1,0860
15	360	7218	0,7218	223,857	7,9213	0,8593
16	384	9041	0,9041	335,907	11,8863	0,5649
17	408	10205	1,0205	447,377	15,8307	0,3769
18	432	9193	0,9193	167,886	5,9408	0,5404
19	456	8359	0,8359	55,958	1,9801	0,6750
21	480	7356	0,7356	13,986	0,4949	0,8370



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 30

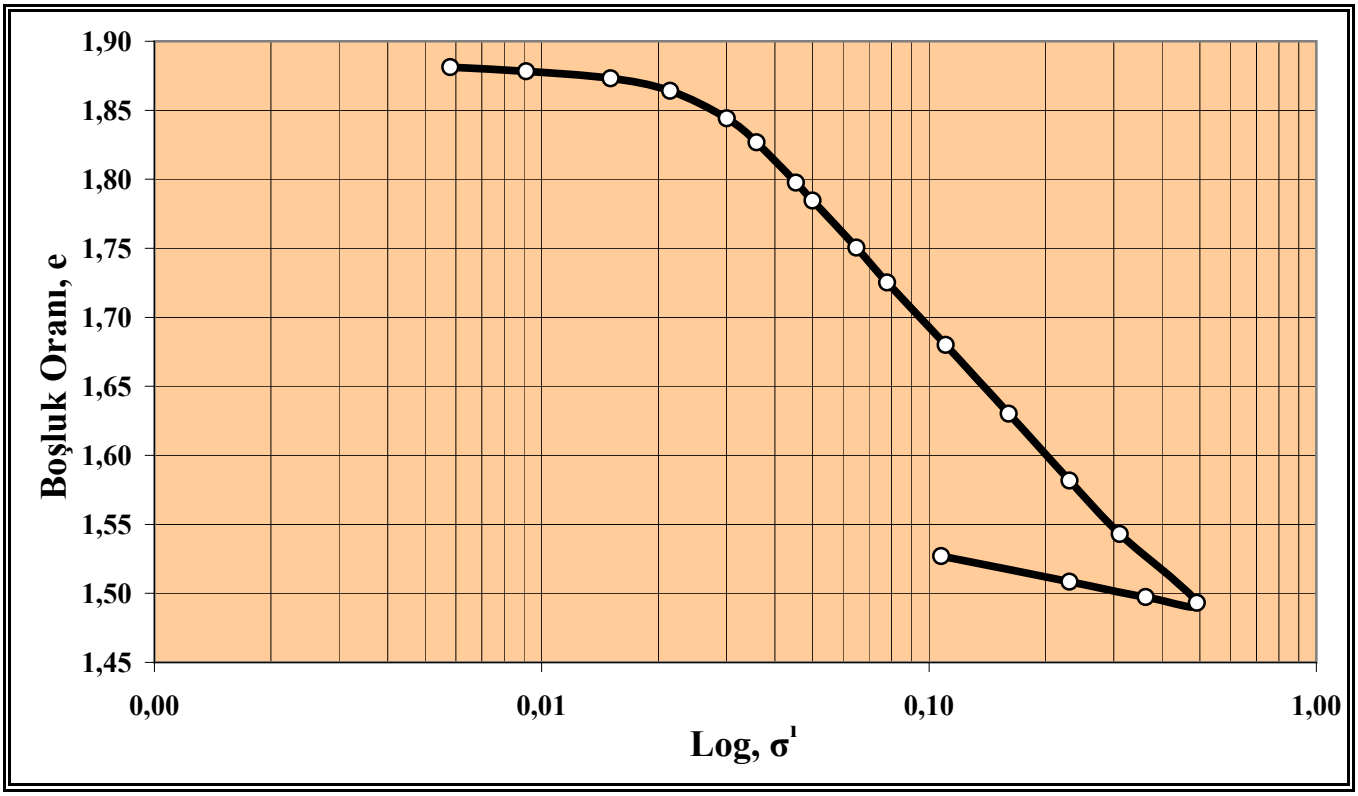
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	70,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,912
2	Numune Hacmi	cm^3	54,040
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	147,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	77,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	51,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,430
8	Su Muhtevası	%	49,516
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,732
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,308
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	6,700
13	Doygunluk Derecesi	%	18,976
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,885
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	144,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	51,700
19	Su Muhtevası	cm^3	42,553
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,732
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,663

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	25	0,0025	0,164	0,0058	1,8812
2	48	45	0,0045	0,257	0,0091	1,8781
3	72	79	0,0079	0,427	0,0151	1,8730
4	96	139	0,0139	0,608	0,0215	1,8640
5	120	270	0,0270	0,851	0,0301	1,8442
6	144	385	0,0385	1,015	0,0359	1,8268
7	168	579	0,0579	1,283	0,0454	1,7976
8	192	665	0,0665	1,413	0,0500	1,7846
9	216	891	0,0891	1,837	0,0650	1,7505
10	240	1059	0,1059	2,204	0,0780	1,7252
11	264	1359	0,1359	3,120	0,1104	1,6799
12	288	1689	0,1689	4,541	0,1607	1,6301
13	312	2010	0,2010	6,520	0,2307	1,5817
14	336	2266	0,2266	8,783	0,3108	1,5431
15	360	2597	0,2597	13,907	0,4921	1,4931
16	384	2569	0,2569	10,261	0,3631	1,4974
17	408	2496	0,2496	6,520	0,2307	1,5084
18	432	2372	0,2372	3,041	0,1076	1,5271
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



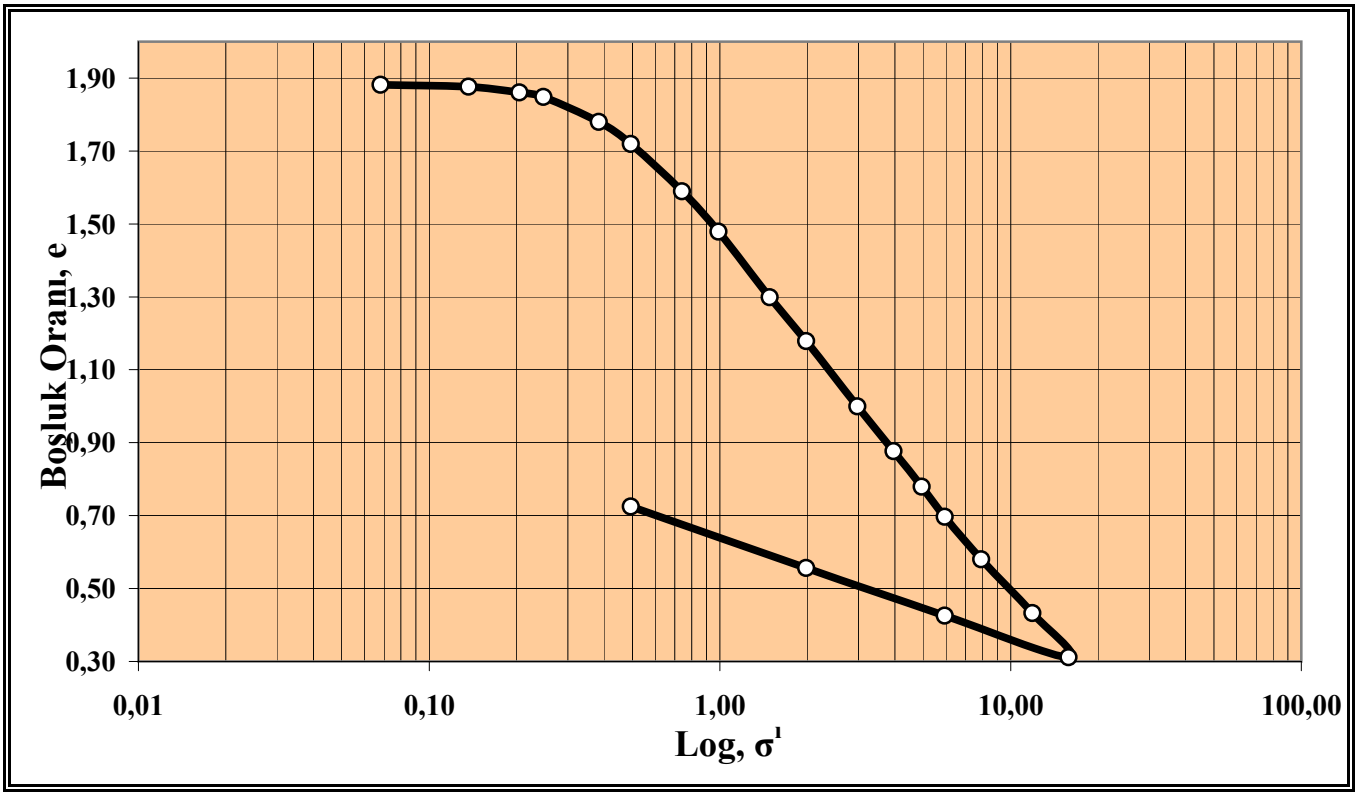
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 31
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	70,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,922
2	Numune Hacmi	cm^3	54,323
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	148,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	77,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	52,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,434
8	Su Muhtevası	%	49,808
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,841
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,482
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,600
13	Doygunluk Derecesi	%	21,419
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,883
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	142,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	52,000
19	Su Muhtevası	cm^3	39,615
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,841
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,667

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	13	0,0013	1,924	0,0681	1,8813
2	48	47	0,0047	3,861	0,1366	1,8762
3	72	151	0,0151	5,785	0,2047	1,8606
4	96	235	0,0235	6,993	0,2475	1,8480
5	120	690	0,0690	10,854	0,3841	1,7798
6	144	1096	0,1096	13,986	0,4949	1,7189
7	168	1961	0,1961	20,979	0,7424	1,5891
8	192	2696	0,2696	27,979	0,9900	1,4789
9	216	3896	0,3896	41,965	1,4850	1,2989
10	240	4698	0,4698	55,958	1,9801	1,1786
11	264	5893	0,5893	83,943	2,9704	0,9994
12	288	6712	0,6712	111,929	3,9607	0,8765
13	312	7361	0,7361	139,907	4,9507	0,7792
14	336	7911	0,7911	167,886	5,9408	0,6967
15	360	8690	0,8690	223,857	7,9213	0,5798
16	384	9672	0,9672	335,907	11,8863	0,4325
17	408	10480	1,0480	447,377	15,8307	0,3113
18	432	9720	0,9720	167,886	5,9408	0,4253
19	456	8847	0,8847	55,958	1,9801	0,5563
21	480	7725	0,7725	13,986	0,4949	0,7246



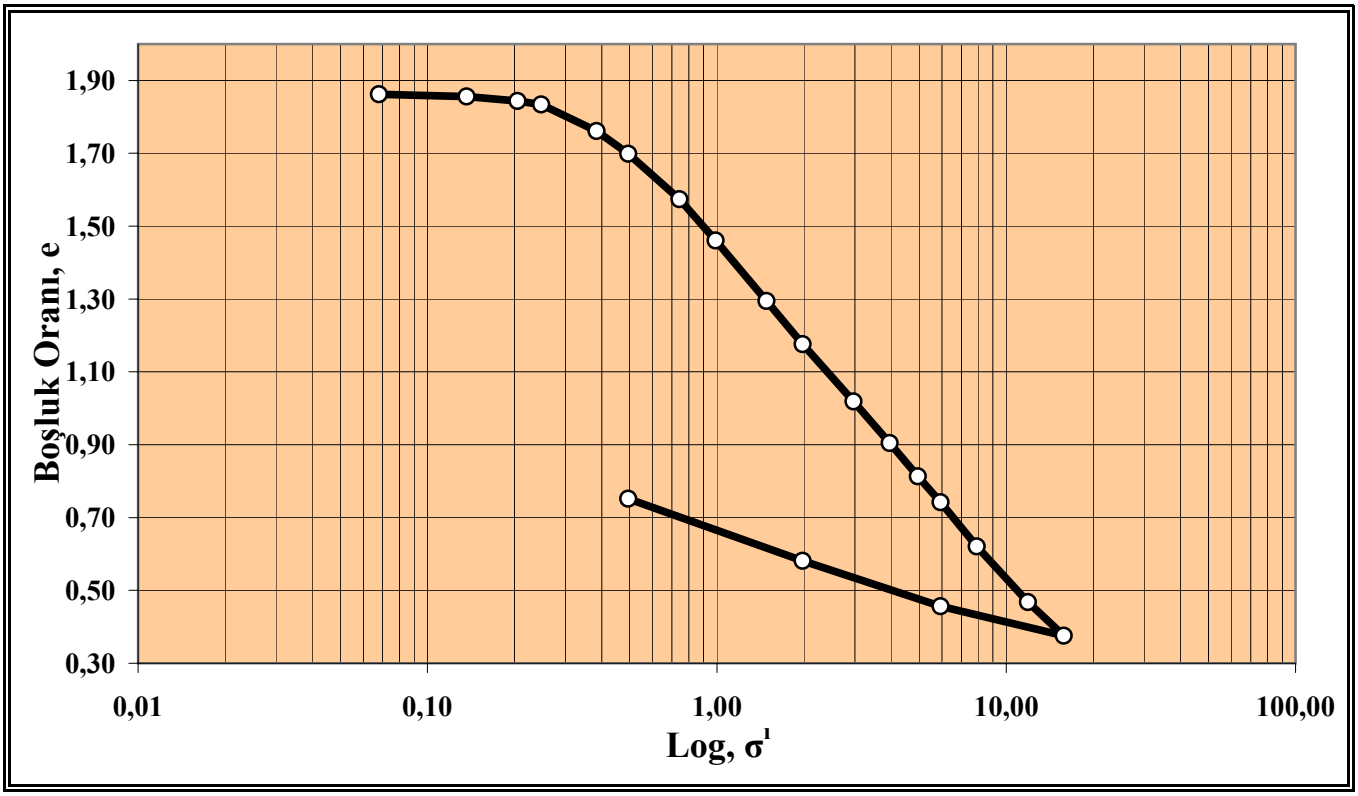
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 32
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	11	**Ring Ağ, g**	70,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,912
2	Numune Hacmi	cm^3	54,040
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	148,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	78,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	52,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,443
8	Su Muhtevası	%	49,712
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,877
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,163
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,800
13	Doygunluk Derecesi	%	22,182
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,863
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	144,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	122,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	52,100
19	Su Muhtevası	cm^3	43,378
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,877
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,668

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	6	0,0006	1,924	0,0681	1,8619
2	48	46	0,0046	3,861	0,1366	1,8559
3	72	127	0,0127	5,785	0,2047	1,8438
4	96	191	0,0191	6,993	0,2475	1,8342
5	120	681	0,0681	10,854	0,3841	1,7608
6	144	1095	0,1095	13,986	0,4949	1,6989
7	168	1930	0,1930	20,979	0,7424	1,5738
8	192	2686	0,2686	27,979	0,9900	1,4607
9	216	3798	0,3798	41,965	1,4850	1,2942
10	240	4586	0,4586	55,958	1,9801	1,1762
11	264	5637	0,5637	83,943	2,9704	1,0189
12	288	6399	0,6399	111,929	3,9607	0,9048
13	312	7014	0,7014	139,907	4,9507	0,8127
14	336	7487	0,7487	167,886	5,9408	0,7419
15	360	8298	0,8298	223,857	7,9213	0,6205
16	384	9317	0,9317	335,907	11,8863	0,4680
17	408	9935	0,9935	447,377	15,8307	0,3754
18	432	9395	0,9395	167,886	5,9408	0,4563
19	456	8559	0,8559	55,958	1,9801	0,5814
21	480	7424	0,7424	13,986	0,4949	0,7514



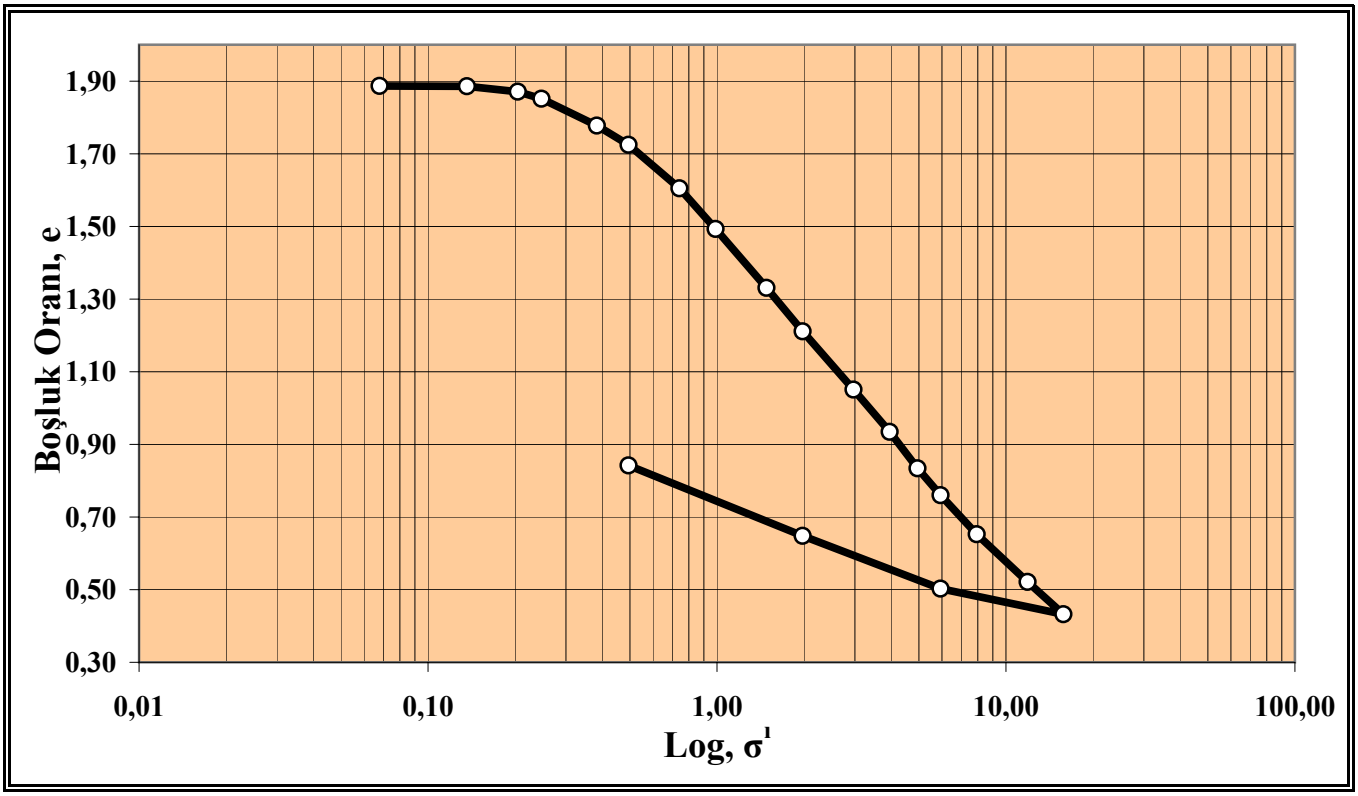
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 33
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	68,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,966
2	Numune Hacmi	cm^3	55,559
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	148,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	121,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	80,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	53,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,447
8	Su Muhtevası	%	51,412
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,239
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	36,320
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	11,900
13	Doygunluk Derecesi	%	32,764
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,888
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	143,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	121,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	53,100
19	Su Muhtevası	cm^3	150,094
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,239
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,681

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,8862
2	48	17	0,0017	3,861	0,1366	1,8853
3	72	117	0,0117	5,785	0,2047	1,8706
4	96	247	0,0247	6,993	0,2475	1,8515
5	120	753	0,0753	10,854	0,3841	1,7772
6	144	1116	0,1116	13,986	0,4949	1,7239
7	168	1930	0,1930	20,979	0,7424	1,6043
8	192	2690	0,2690	27,979	0,9900	1,4927
9	216	3796	0,3796	41,965	1,4850	1,3302
10	240	4611	0,4611	55,958	1,9801	1,2105
11	264	5701	0,5701	83,943	2,9704	1,0504
12	288	6493	0,6493	111,929	3,9607	0,9341
13	312	7173	0,7173	139,907	4,9507	0,8342
14	336	7677	0,7677	167,886	5,9408	0,7602
15	360	8413	0,8413	223,857	7,9213	0,6521
16	384	9303	0,9303	335,907	11,8863	0,5213
17	408	9909	0,9909	447,377	15,8307	0,4323
18	432	9430	0,9430	167,886	5,9408	0,5027
19	456	8441	0,8441	55,958	1,9801	0,6479
21	480	7122	0,7122	13,986	0,4949	0,8417



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 34

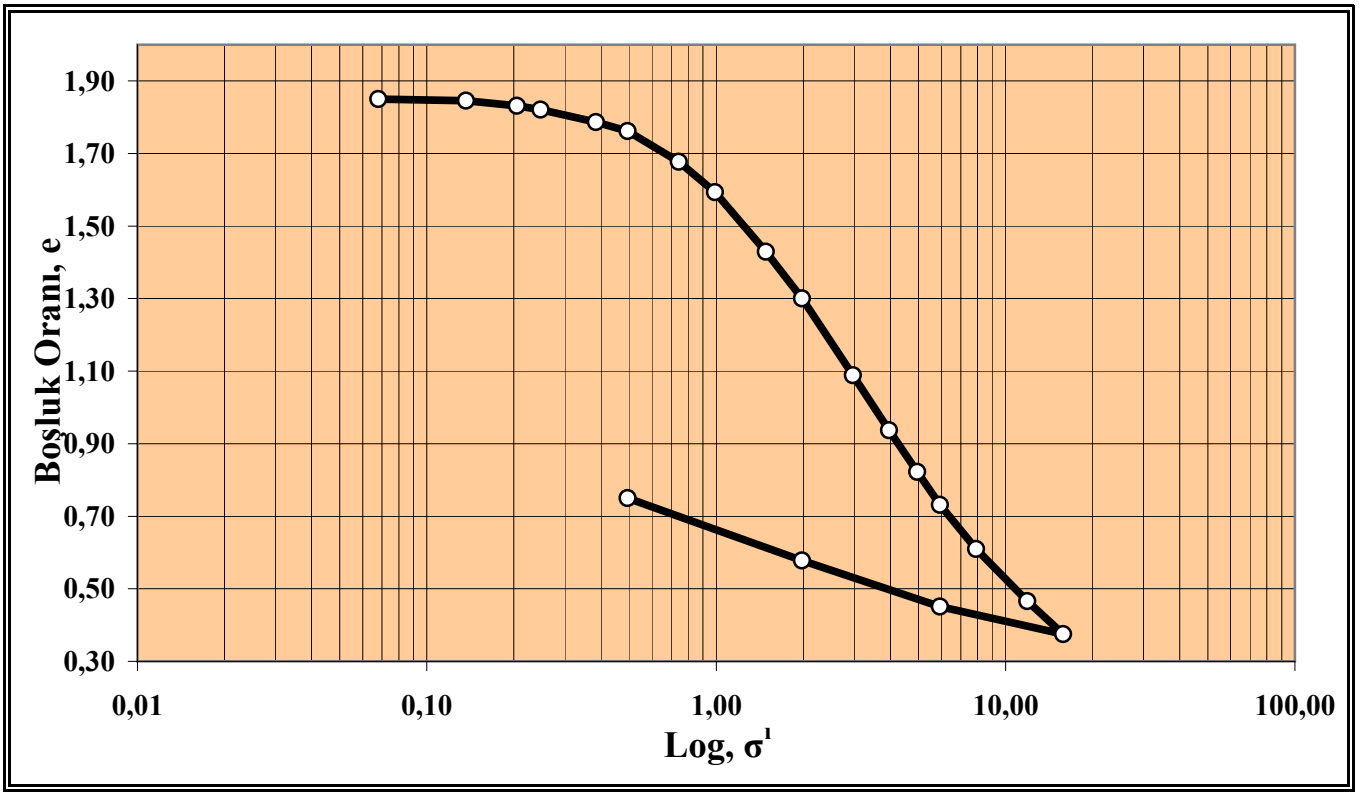
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	15	**Ring Ağ, g**	70,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,047
2	Numune Hacmi	cm^3	57,843
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	155,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	126,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	85,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	56,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,470
8	Su Muhtevası	%	51,786
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,290
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	37,553
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	14,600
13	Doygunluk Derecesi	%	38,879
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,851
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	145,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	126,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	19,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	56,000
19	Su Muhtevası	cm^3	34,643
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,290
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,718

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	5	0,0005	1,924	0,0681	1,8501
2	48	36	0,0036	3,861	0,1366	1,8458
3	72	139	0,0139	5,785	0,2047	1,8315
4	96	212	0,0212	6,993	0,2475	1,8213
5	120	461	0,0461	10,854	0,3841	1,7866
6	144	639	0,0639	13,986	0,4949	1,7618
7	168	1247	0,1247	20,979	0,7424	1,6771
8	192	1850	0,1850	27,979	0,9900	1,5931
9	216	3025	0,3025	41,965	1,4850	1,4295
10	240	3952	0,3952	55,958	1,9801	1,3004
11	264	5474	0,5474	83,943	2,9704	1,0884
12	288	6560	0,6560	111,929	3,9607	0,9371
13	312	7384	0,7384	139,907	4,9507	0,8224
14	336	8035	0,8035	167,886	5,9408	0,7317
15	360	8909	0,8909	223,857	7,9213	0,6100
16	384	9941	0,9941	335,907	11,8863	0,4662
17	408	10594	1,0594	447,377	15,8307	0,3753
18	432	10051	1,0051	167,886	5,9408	0,4509
19	456	9138	0,9138	55,958	1,9801	0,5781
21	480	7901	0,7901	13,986	0,4949	0,7503



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 35

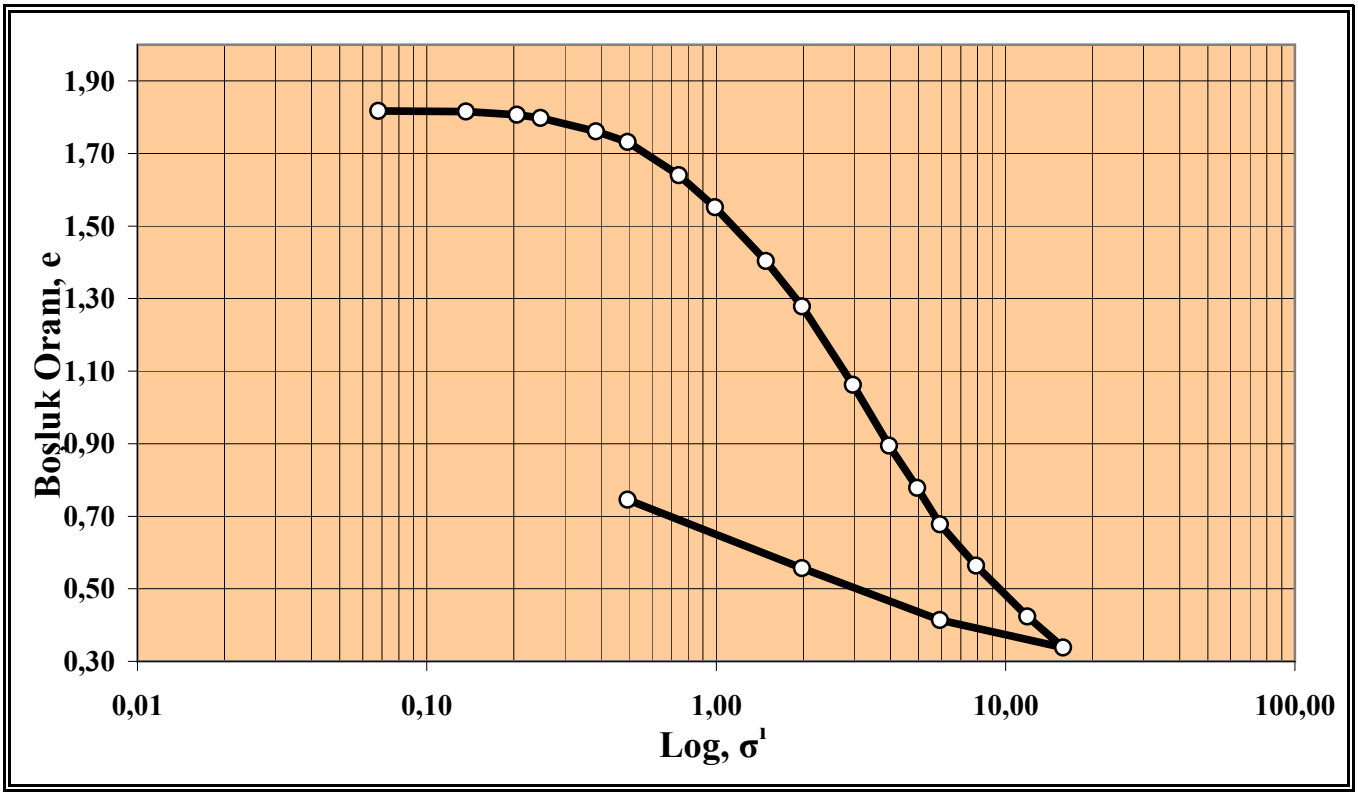
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	72,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,872
2	Numune Hacmi	cm^3	52,903
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	150,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	78,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	51,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,488
8	Su Muhtevası	%	51,931
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,768
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,135
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	6,600
13	Doygunluk Derecesi	%	19,335
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,819
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	148,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	51,800
19	Su Muhtevası	cm^3	46,911
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,768
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,664

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,8172
2	48	21	0,0021	3,861	0,1366	1,8156
3	72	81	0,0081	5,785	0,2047	1,8066
4	96	138	0,0138	6,993	0,2475	1,7980
5	120	383	0,0383	10,854	0,3841	1,7611
6	144	580	0,0580	13,986	0,4949	1,7314
7	168	1185	0,1185	20,979	0,7424	1,6403
8	192	1771	0,1771	27,979	0,9900	1,5521
9	216	2758	0,2758	41,965	1,4850	1,4035
10	240	3591	0,3591	55,958	1,9801	1,2780
11	264	5022	0,5022	83,943	2,9704	1,0626
12	288	6135	0,6135	111,929	3,9607	0,8950
13	312	6913	0,6913	139,907	4,9507	0,7778
14	336	7581	0,7581	167,886	5,9408	0,6772
15	360	8336	0,8336	223,857	7,9213	0,5636
16	384	9267	0,9267	335,907	11,8863	0,4234
17	408	9833	0,9833	447,377	15,8307	0,3382
18	432	9331	0,9331	167,886	5,9408	0,4137
19	456	8381	0,8381	55,958	1,9801	0,5568
21	480	7127	0,7127	13,986	0,4949	0,7456



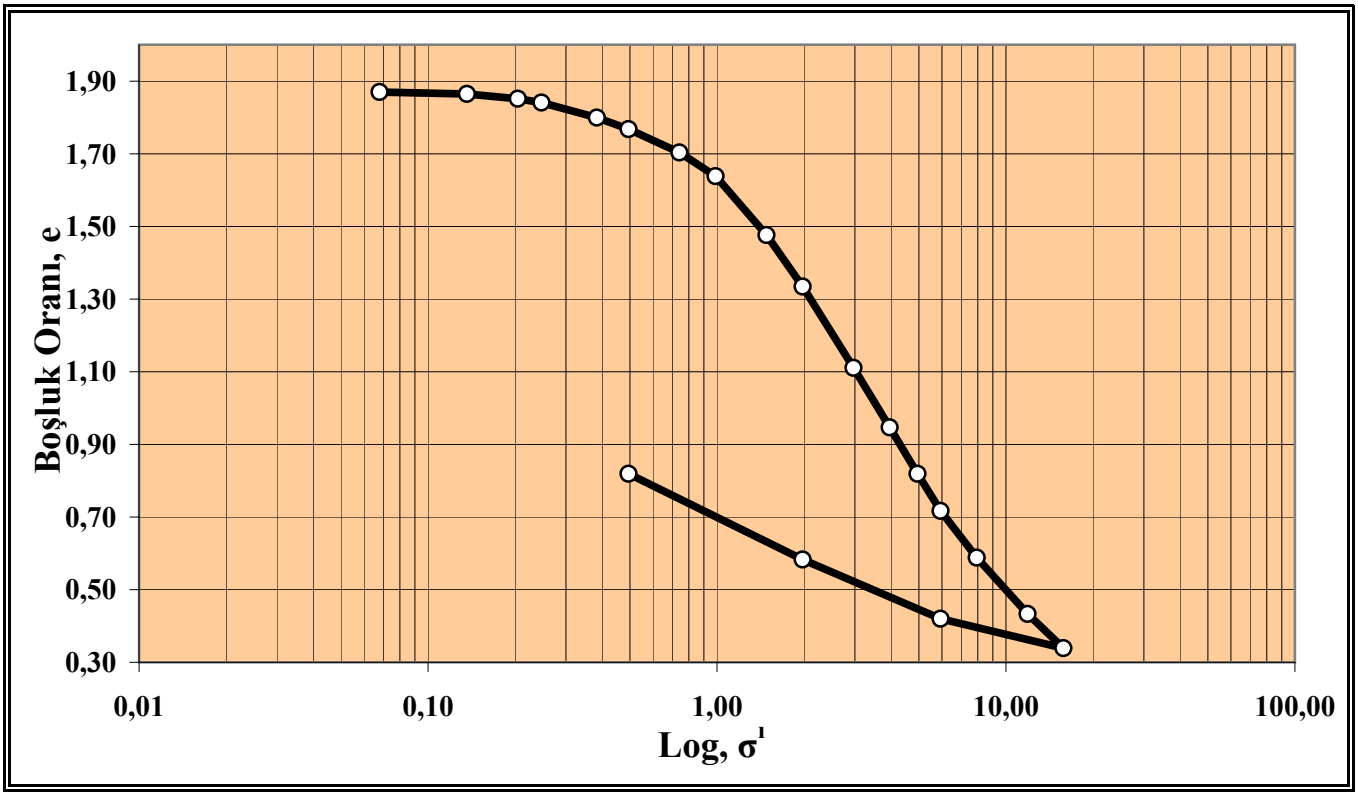
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 36
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	13	**Ring Ağ, g**	72,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,907
2	Numune Hacmi	cm^3	53,892
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	150,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	78,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	51,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,460
8	Su Muhtevası	%	51,931
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,768
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,124
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	6,600
13	Doygunluk Derecesi	%	18,791
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,871
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	147,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	51,800
19	Su Muhtevası	cm^3	46,332
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,768
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,664

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,8698
2	48	46	0,0046	3,861	0,1366	1,8645
3	72	137	0,0137	5,785	0,2047	1,8508
4	96	203	0,0203	6,993	0,2475	1,8409
5	120	479	0,0479	10,854	0,3841	1,7993
6	144	691	0,0691	13,986	0,4949	1,7674
7	168	1117	0,1117	20,979	0,7424	1,7033
8	192	1552	0,1552	27,979	0,9900	1,6378
9	216	2628	0,2628	41,965	1,4850	1,4757
10	240	3570	0,3570	55,958	1,9801	1,3339
11	264	5055	0,5055	83,943	2,9704	1,1103
12	288	6145	0,6145	111,929	3,9607	0,9462
13	312	6993	0,6993	139,907	4,9507	0,8185
14	336	7667	0,7667	167,886	5,9408	0,7170
15	360	8525	0,8525	223,857	7,9213	0,5878
16	384	9552	0,9552	335,907	11,8863	0,4332
17	408	10177	1,0177	447,377	15,8307	0,3391
18	432	9641	0,9641	167,886	5,9408	0,4198
19	456	8558	0,8558	55,958	1,9801	0,5828
21	480	6992	0,6992	13,986	0,4949	0,8186



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 37

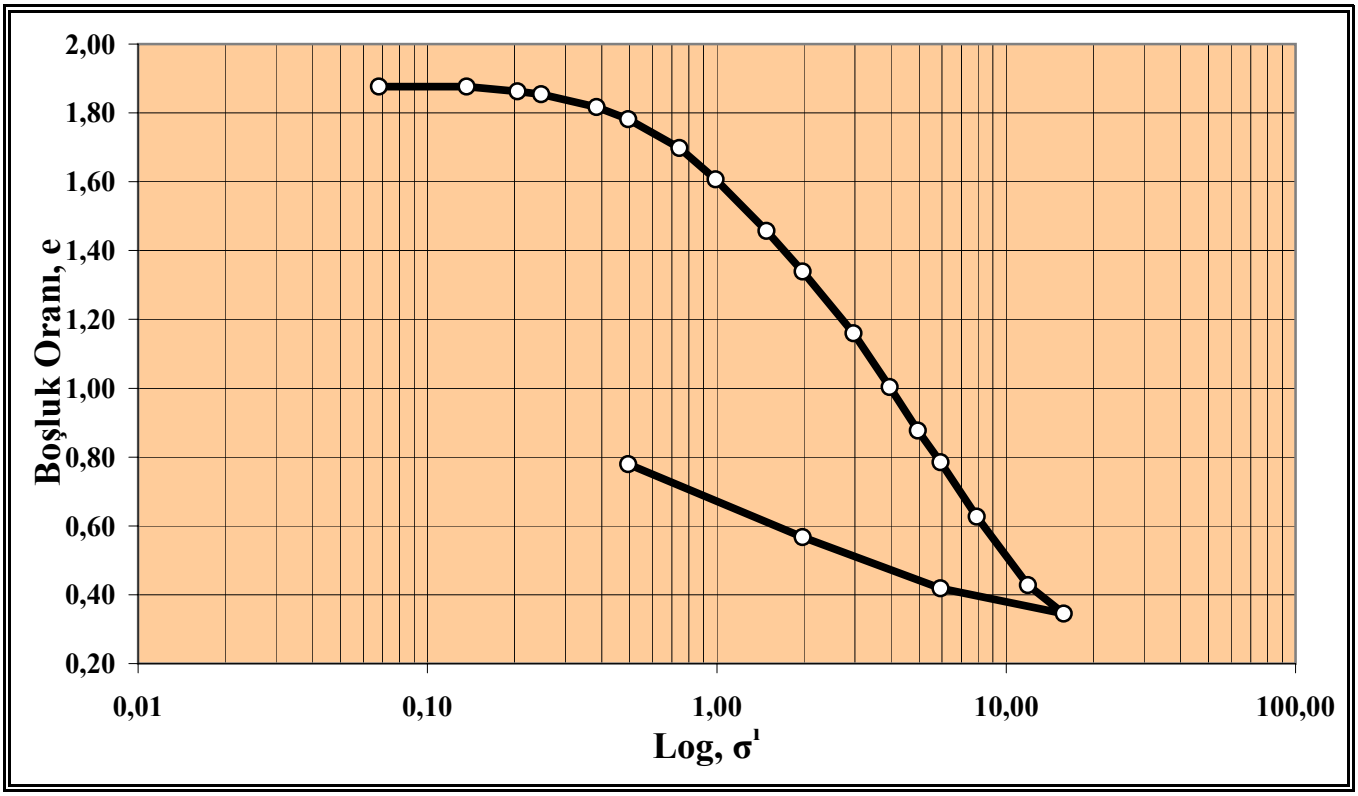
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	71,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,997
2	Numune Hacmi	cm^3	56,435
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	154,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	125,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	82,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	54,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,462
8	Su Muhtevası	%	52,495
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,601
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	36,834
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	10,800
13	Doygunluk Derecesi	%	29,321
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,879
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	147,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	127,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	56,100
19	Su Muhtevası	cm^3	35,829
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,326
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,719

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	1,8768
2	48	23	0,0023	3,861	0,1366	1,8759
3	72	119	0,0119	5,785	0,2047	1,8626
4	96	182	0,0182	6,993	0,2475	1,8538
5	120	449	0,0449	10,854	0,3841	1,8167
6	144	699	0,0699	13,986	0,4949	1,7820
7	168	1302	0,1302	20,979	0,7424	1,6981
8	192	1960	0,1960	27,979	0,9900	1,6066
9	216	3035	0,3035	41,965	1,4850	1,4572
10	240	3885	0,3885	55,958	1,9801	1,3390
11	264	5173	0,5173	83,943	2,9704	1,1599
12	288	6302	0,6302	111,929	3,9607	1,0029
13	312	7208	0,7208	139,907	4,9507	0,8770
14	336	7873	0,7873	167,886	5,9408	0,7845
15	360	9008	0,9008	223,857	7,9213	0,6267
16	384	10436	1,0436	335,907	11,8863	0,4282
17	408	11036	1,1036	447,377	15,8307	0,3448
18	432	10504	1,0504	167,886	5,9408	0,4187
19	456	9434	0,9434	55,958	1,9801	0,5675
21	480	7913	0,7913	13,986	0,4949	0,7790



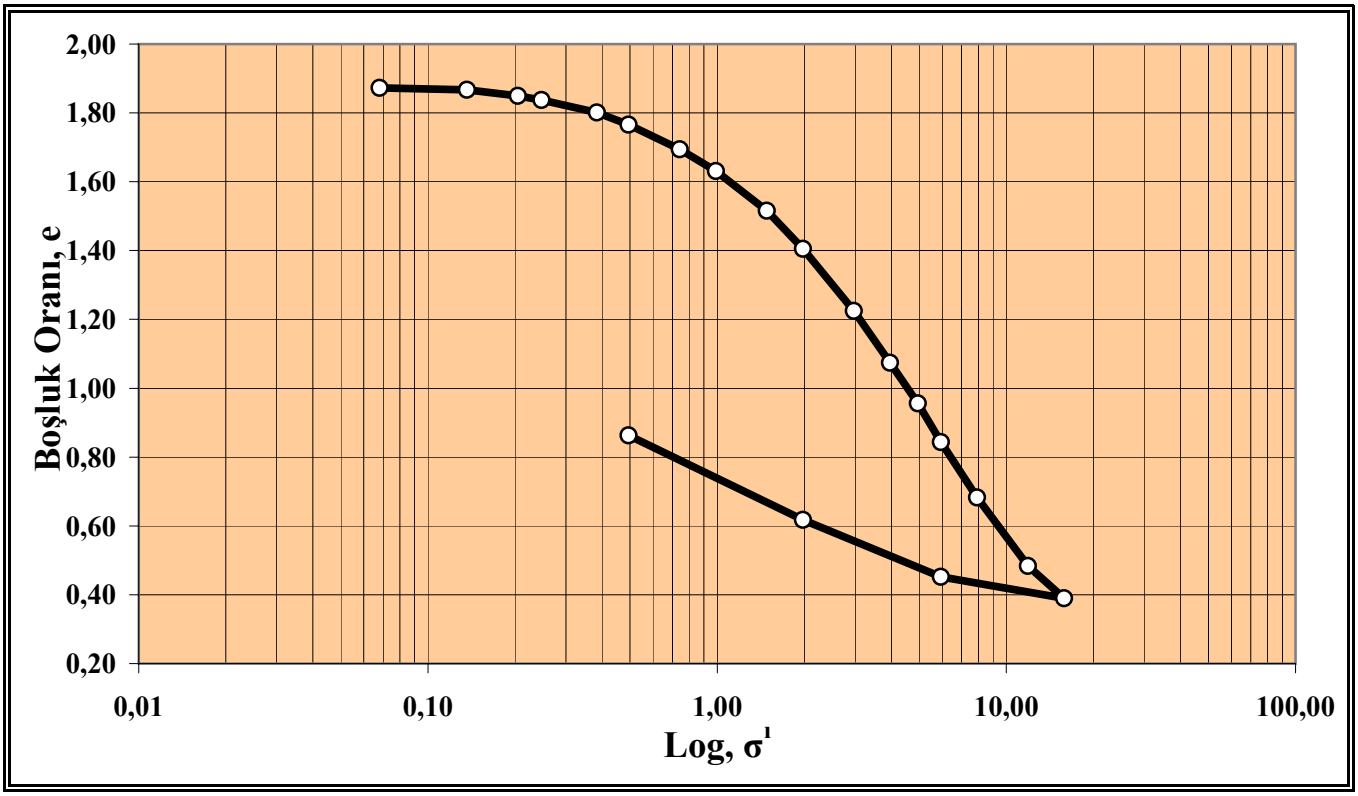
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 38
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	17	**Ring Ağ, g**	72,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,894
2	Numune Hacmi	cm^3	53,522
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	152,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	124,200
5	Islak Numune Ağırlığı	g	79,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	51,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,493
8	Su Muhtevası	%	55,447
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,623
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,898
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,100
13	Doygunluk Derecesi	%	20,345
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,874
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	151,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	124,200
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	51,400
19	Su Muhtevası	cm^3	52,140
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	18,623
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,659

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,8723
2	48	48	0,0048	3,861	0,1366	1,8666
3	72	160	0,0160	5,785	0,2047	1,8496
4	96	241	0,0241	6,993	0,2475	1,8374
5	120	481	0,0481	10,854	0,3841	1,8009
6	144	713	0,0713	13,986	0,4949	1,7657
7	168	1188	0,1188	20,979	0,7424	1,6936
8	192	1600	0,1600	27,979	0,9900	1,6311
9	216	2363	0,2363	41,965	1,4850	1,5153
10	240	3088	0,3088	55,958	1,9801	1,4053
11	264	4280	0,4280	83,943	2,9704	1,2244
12	288	5271	0,5271	111,929	3,9607	1,0741
13	312	6049	0,6049	139,907	4,9507	0,9560
14	336	6793	0,6793	167,886	5,9408	0,8431
15	360	7852	0,7852	223,857	7,9213	0,6824
16	384	9163	0,9163	335,907	11,8863	0,4835
17	408	9781	0,9781	447,377	15,8307	0,3897
18	432	9369	0,9369	167,886	5,9408	0,4522
19	456	8278	0,8278	55,958	1,9801	0,6178
21	480	6661	0,6661	13,986	0,4949	0,8631



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 39

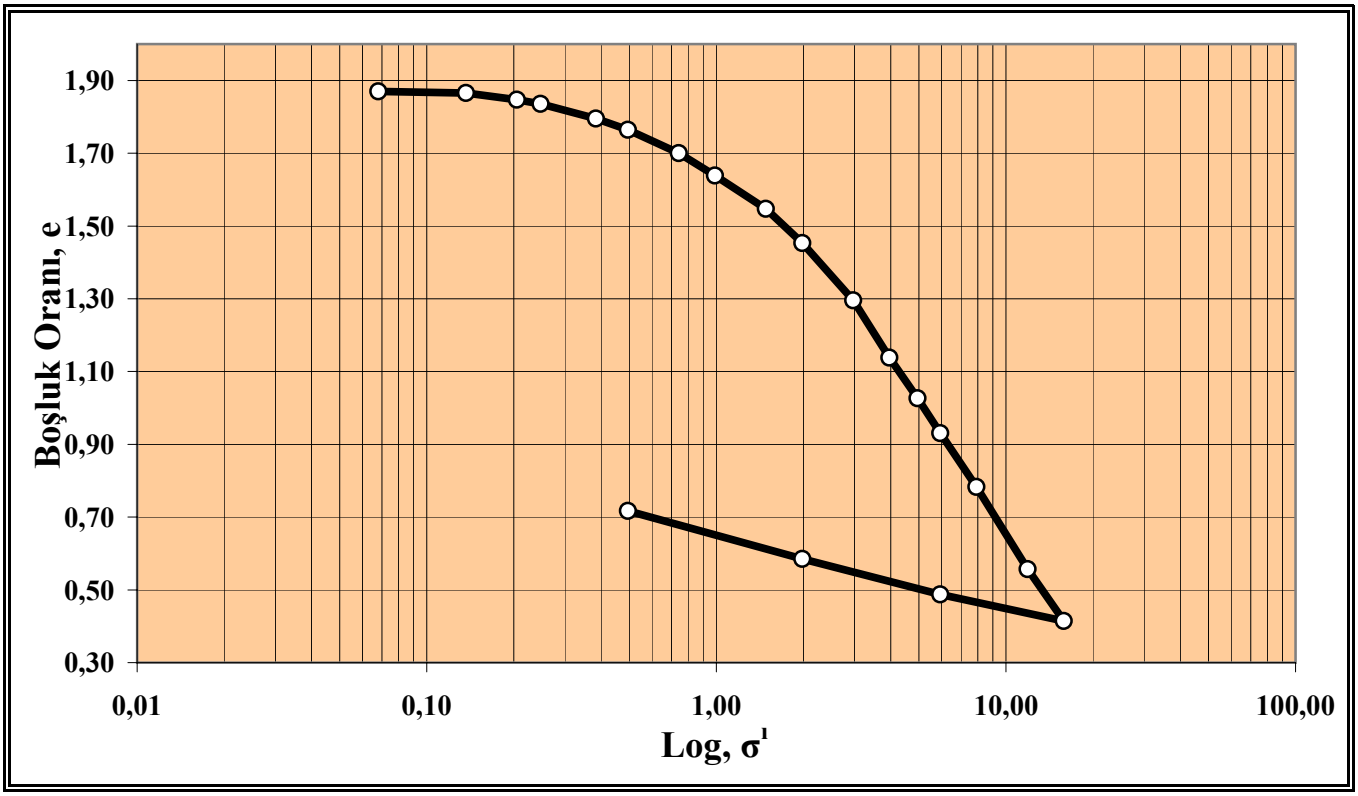
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	6	**Ring Ağ, g**	83,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,105
2	Numune Hacmi	cm^3	59,499
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	172,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	140,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	89,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,498
8	Su Muhtevası	%	55,769
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,725
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	38,774
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	6,000
13	Doygunluk Derecesi	%	15,474
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,871
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	164,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	140,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,200
19	Su Muhtevası	cm^3	42,657
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,725
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,733

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	6	0,0006	1,924	0,0681	1,8701
2	48	41	0,0041	3,861	0,1366	1,8653
3	72	174	0,0174	5,785	0,2047	1,8472
4	96	259	0,0259	6,993	0,2475	1,8356
5	120	557	0,0557	10,854	0,3841	1,7950
6	144	785	0,0785	13,986	0,4949	1,7639
7	168	1250	0,1250	20,979	0,7424	1,7005
8	192	1702	0,1702	27,979	0,9900	1,6388
9	216	2373	0,2373	41,965	1,4850	1,5473
10	240	3068	0,3068	55,958	1,9801	1,4526
11	264	4218	0,4218	83,943	2,9704	1,2957
12	288	5376	0,5376	111,929	3,9607	1,1378
13	312	6191	0,6191	139,907	4,9507	1,0267
14	336	6896	0,6896	167,886	5,9408	0,9306
15	360	7980	0,7980	223,857	7,9213	0,7828
16	384	9639	0,9639	335,907	11,8863	0,5565
17	408	10683	1,0683	447,377	15,8307	0,4142
18	432	10149	1,0149	167,886	5,9408	0,4870
19	456	9431	0,9431	55,958	1,9801	0,5849
21	480	8461	0,8461	13,986	0,4949	0,7172



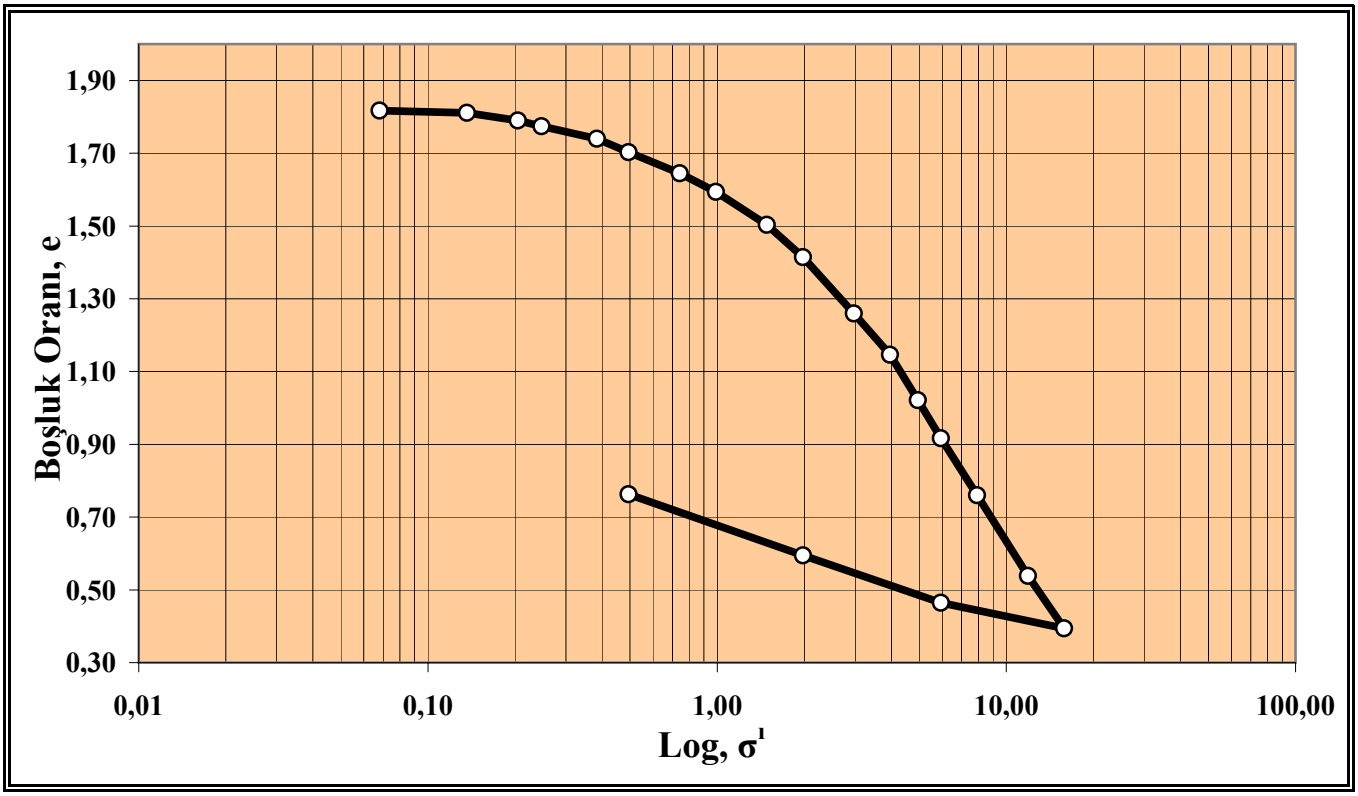
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 40
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	8	**Ring Ağ, g**	71,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,908
2	Numune Hacmi	cm^3	53,920
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	151,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	80,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	52,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,489
8	Su Muhtevası	%	52,083
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,130
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,790
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	9,200
13	Doygunluk Derecesi	%	26,445
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,819
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	148,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	123,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	52,800
19	Su Muhtevası	cm^3	45,833
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,130
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,677

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,8169
2	48	50	0,0050	3,861	0,1366	1,8112
3	72	196	0,0196	5,785	0,2047	1,7896
4	96	300	0,0300	6,993	0,2475	1,7742
5	120	534	0,0534	10,854	0,3841	1,7397
6	144	782	0,0782	13,986	0,4949	1,7030
7	168	1174	0,1174	20,979	0,7424	1,6451
8	192	1525	0,1525	27,979	0,9900	1,5933
9	216	2136	0,2136	41,965	1,4850	1,5030
10	240	2735	0,2735	55,958	1,9801	1,4145
11	264	3783	0,3783	83,943	2,9704	1,2597
12	288	4551	0,4551	111,929	3,9607	1,1463
13	312	5396	0,5396	139,907	4,9507	1,0214
14	336	6105	0,6105	167,886	5,9408	0,9167
15	360	7169	0,7169	223,857	7,9213	0,7595
16	384	8668	0,8668	335,907	11,8863	0,5381
17	408	9642	0,9642	447,377	15,8307	0,3942
18	432	9169	0,9169	167,886	5,9408	0,4641
19	456	8284	0,8284	55,958	1,9801	0,5948
21	480	7148	0,7148	13,986	0,4949	0,7626



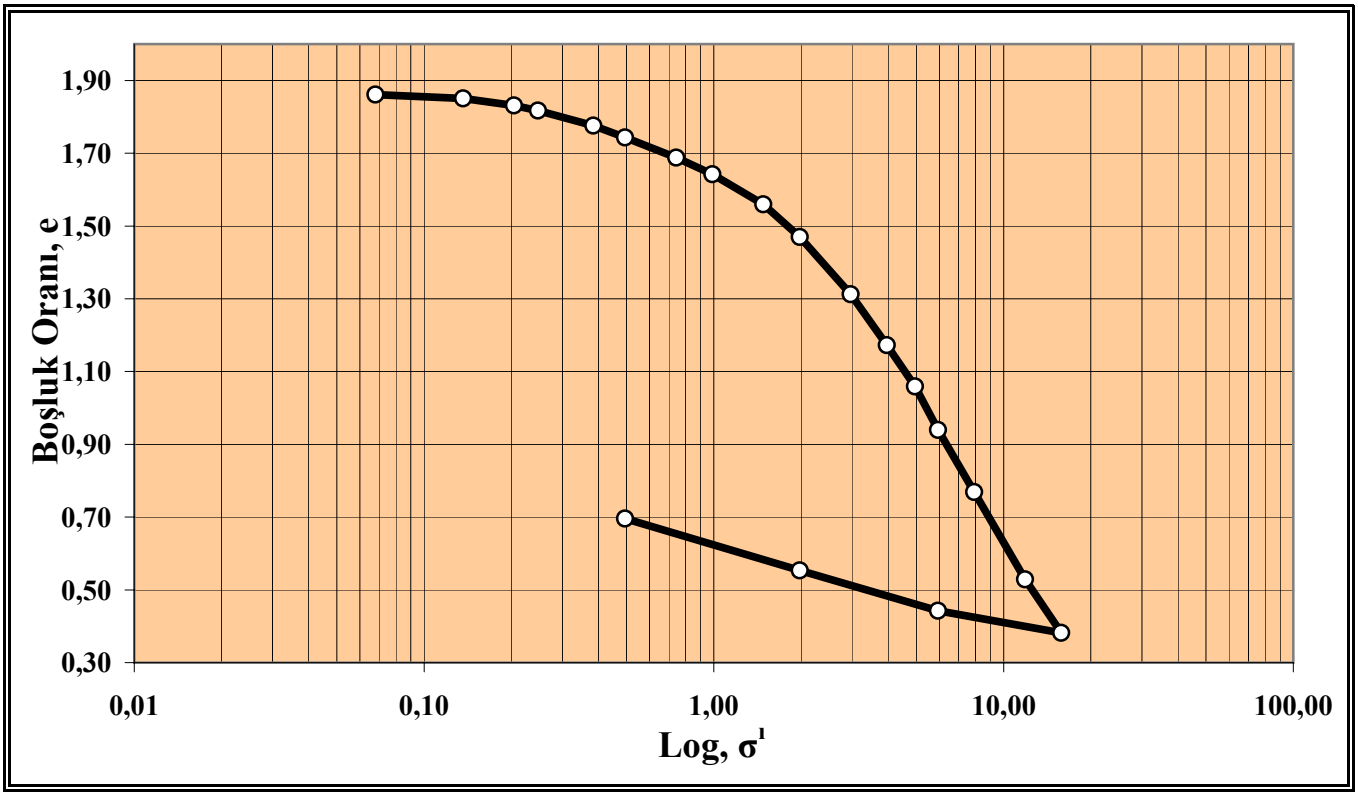
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 41
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	71,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,956
2	Numune Hacmi	cm^3	55,277
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	152,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	125,200
5	Islak Numune Ağırlığı	g	80,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	53,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,464
8	Su Muhtevası	%	51,782
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,312
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,965
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	9,000
13	Doygunluk Derecesi	%	25,024
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,862
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	142,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	125,200
17	Numune Su Ağırlığı	g	17,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	53,300
19	Su Muhtevası	cm^3	32,458
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,312
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,683

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	8	0,0008	1,924	0,0681	1,8612
2	48	80	0,0080	3,861	0,1366	1,8506
3	72	216	0,0216	5,785	0,2047	1,8307
4	96	312	0,0312	6,993	0,2475	1,8167
5	120	590	0,0590	10,854	0,3841	1,7760
6	144	817	0,0817	13,986	0,4949	1,7428
7	168	1193	0,1193	20,979	0,7424	1,6878
8	192	1505	0,1505	27,979	0,9900	1,6421
9	216	2071	0,2071	41,965	1,4850	1,5593
10	240	2684	0,2684	55,958	1,9801	1,4696
11	264	3760	0,3760	83,943	2,9704	1,3121
12	288	4713	0,4713	111,929	3,9607	1,1727
13	312	5492	0,5492	139,907	4,9507	1,0587
14	336	6308	0,6308	167,886	5,9408	0,9393
15	360	7472	0,7472	223,857	7,9213	0,7689
16	384	9115	0,9115	335,907	11,8863	0,5285
17	408	10115	1,0115	447,377	15,8307	0,3822
18	432	9702	0,9702	167,886	5,9408	0,4426
19	456	8948	0,8948	55,958	1,9801	0,5529
21	480	7974	0,7974	13,986	0,4949	0,6955



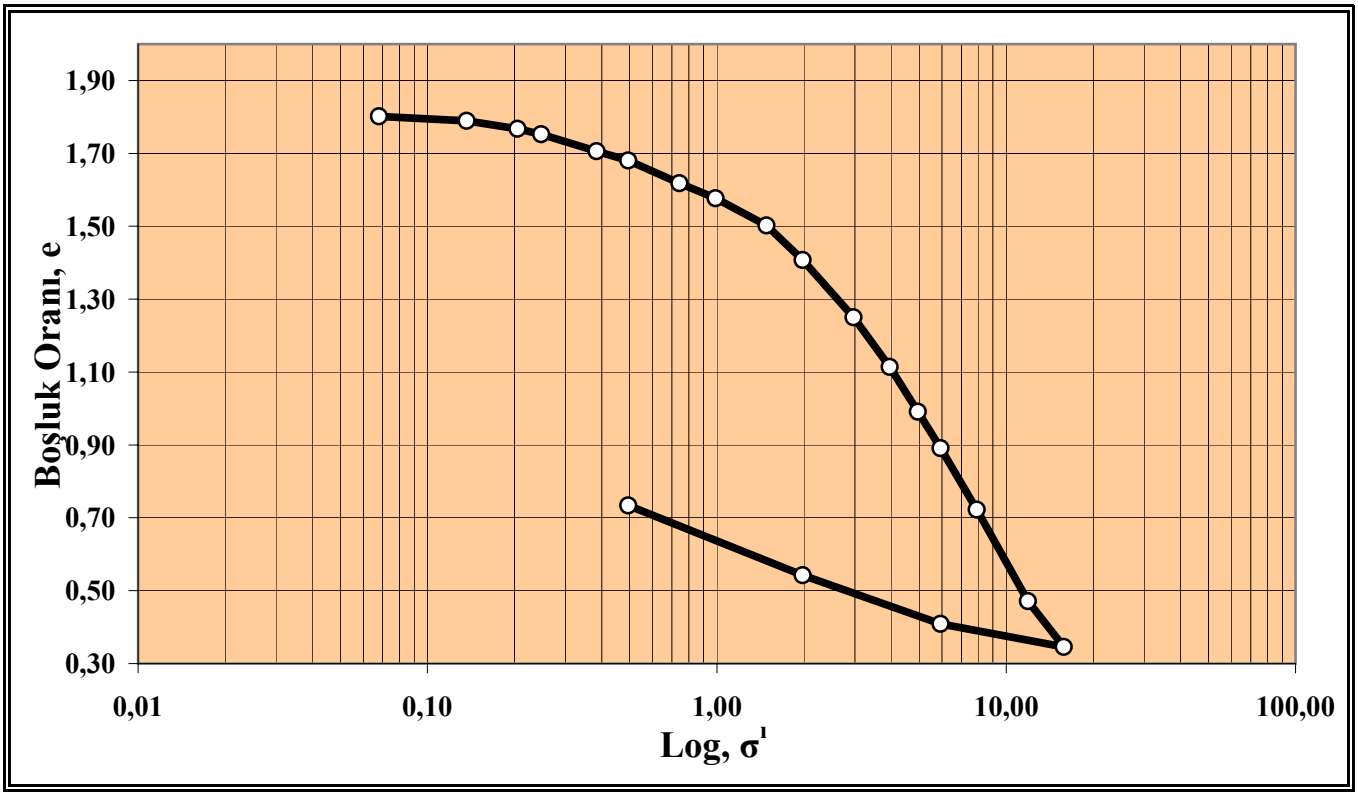
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 42
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	14	**Ring Ağ, g**	71,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,991
2	Numune Hacmi	cm^3	56,266
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	157,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	127,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	85,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	55,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,527
8	Su Muhtevası	%	55,054
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,072
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	36,193
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	14,300
13	Doygunluk Derecesi	%	39,510
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,803
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	147,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	127,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	55,400
19	Su Muhtevası	cm^3	37,365
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,072
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,710

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,8019
2	48	97	0,0097	3,861	0,1366	1,7895
3	72	255	0,0255	5,785	0,2047	1,7672
4	96	358	0,0358	6,993	0,2475	1,7527
5	120	691	0,0691	10,854	0,3841	1,7058
6	144	873	0,0873	13,986	0,4949	1,6802
7	168	1313	0,1313	20,979	0,7424	1,6183
8	192	1610	0,1610	27,979	0,9900	1,5765
9	216	2141	0,2141	41,965	1,4850	1,5017
10	240	2812	0,2812	55,958	1,9801	1,4072
11	264	3925	0,3925	83,943	2,9704	1,2505
12	288	4896	0,4896	111,929	3,9607	1,1138
13	312	5770	0,5770	139,907	4,9507	0,9908
14	336	6481	0,6481	167,886	5,9408	0,8907
15	360	7675	0,7675	223,857	7,9213	0,7226
16	384	9459	0,9459	335,907	11,8863	0,4714
17	408	10350	1,0350	447,377	15,8307	0,3460
18	432	9906	0,9906	167,886	5,9408	0,4085
19	456	8958	0,8958	55,958	1,9801	0,5419
21	480	7596	0,7596	13,986	0,4949	0,7337



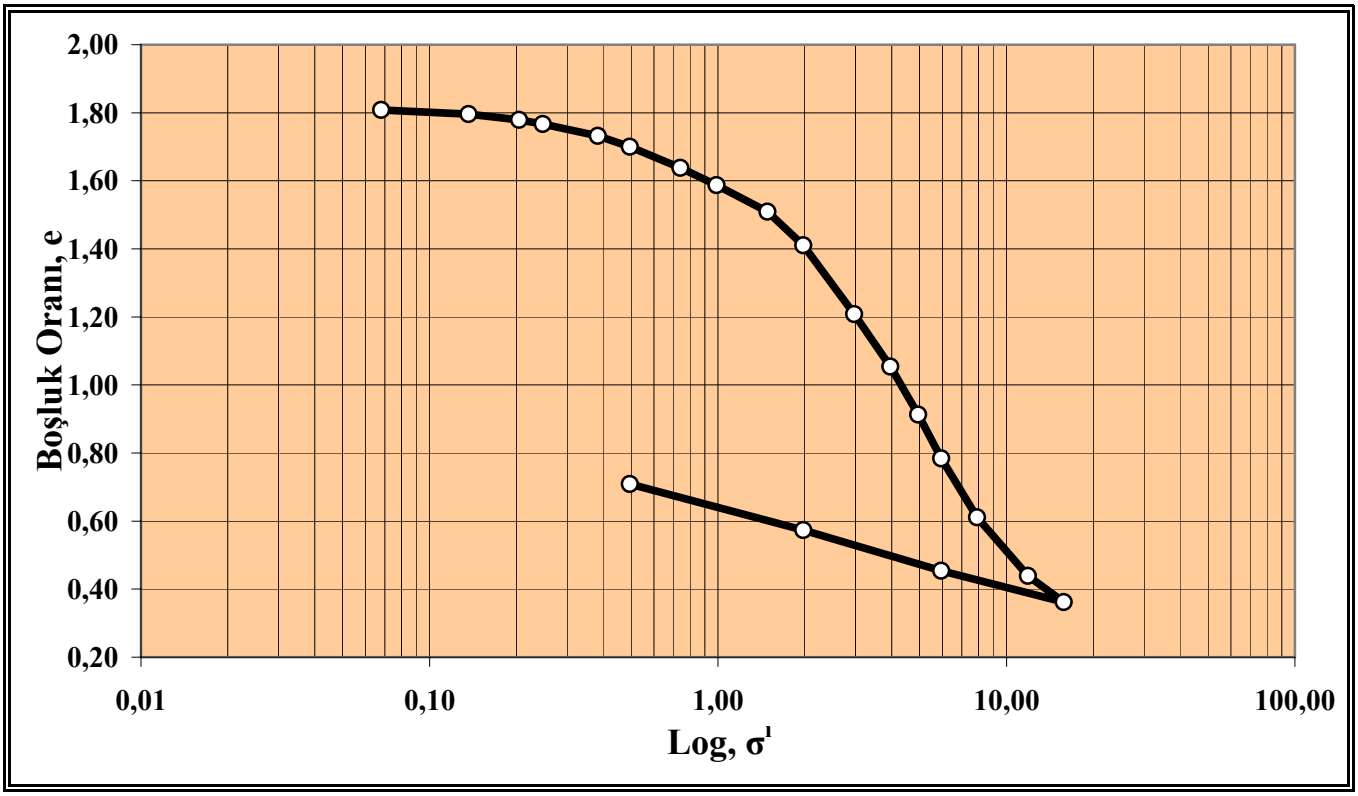
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 43
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (1200sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	15	**Ring Ağ, g**	73,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,970
2	Numune Hacmi	cm^3	55,672
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	155,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	81,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	54,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,466
8	Su Muhtevası	%	49,177
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,819
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,853
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,700
13	Doygunluk Derecesi	%	21,476
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,809
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	149,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	21,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	54,700
19	Su Muhtevası	cm^3	38,757
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	19,819
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,701

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,8081
2	48	95	0,0095	3,861	0,1366	1,7955
3	72	210	0,0210	5,785	0,2047	1,7791
4	96	295	0,0295	6,993	0,2475	1,7670
5	120	538	0,0538	10,854	0,3841	1,7323
6	144	767	0,0767	13,986	0,4949	1,6997
7	168	1201	0,1201	20,979	0,7424	1,6378
8	192	1556	0,1556	27,979	0,9900	1,5872
9	216	2103	0,2103	41,965	1,4850	1,5092
10	240	2795	0,2795	55,958	1,9801	1,4105
11	264	4216	0,4216	83,943	2,9704	1,2079
12	288	5299	0,5299	111,929	3,9607	1,0535
13	312	6285	0,6285	139,907	4,9507	0,9129
14	336	7186	0,7186	167,886	5,9408	0,7844
15	360	8403	0,8403	223,857	7,9213	0,6109
16	384	9611	0,9611	335,907	11,8863	0,4386
17	408	10150	1,0150	447,377	15,8307	0,3617
18	432	9505	0,9505	167,886	5,9408	0,4537
19	456	8663	0,8663	55,958	1,9801	0,5738
21	480	7716	0,7716	13,986	0,4949	0,7088



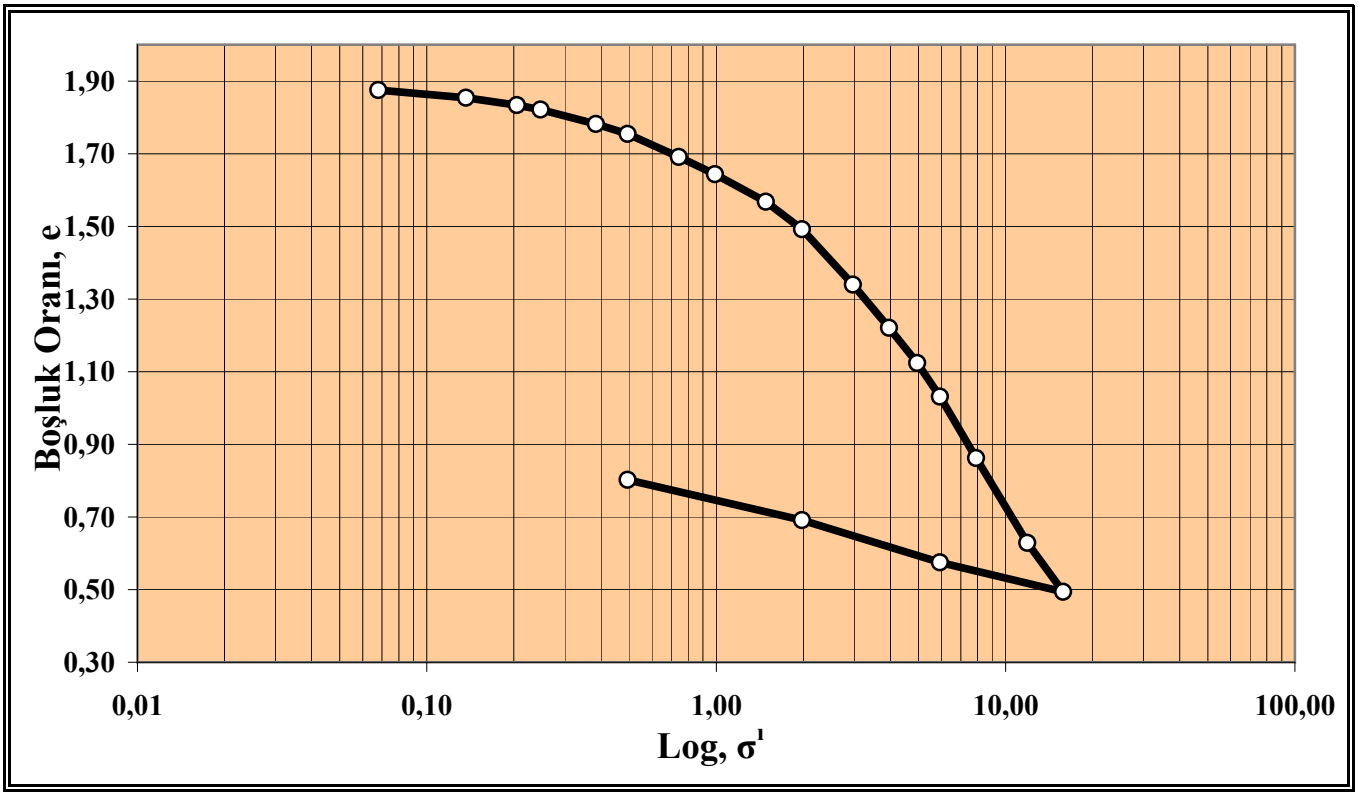
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 44
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 11	**Numune Tanımı**	% 90 Kil - % 10 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (2400sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	71,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,105
2	Numune Hacmi	cm^3	59,487
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	155,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	83,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,409
8	Su Muhtevası	%	46,760
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,760
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,688
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	38,799
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	12,300
13	Doygunluk Derecesi	%	31,702
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,875
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	153,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,100
19	Su Muhtevası	cm^3	43,082
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,688
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,732

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	5	0,0005	1,924	0,0681	1,8747
2	48	161	0,0161	3,861	0,1366	1,8534
3	72	305	0,0305	5,785	0,2047	1,8337
4	96	395	0,0395	6,993	0,2475	1,8214
5	120	686	0,0686	10,854	0,3841	1,7817
6	144	886	0,0886	13,986	0,4949	1,7544
7	168	1351	0,1351	20,979	0,7424	1,6908
8	192	1699	0,1699	27,979	0,9900	1,6433
9	216	2256	0,2256	41,965	1,4850	1,5672
10	240	2809	0,2809	55,958	1,9801	1,4917
11	264	3926	0,3926	83,943	2,9704	1,3391
12	288	4797	0,4797	111,929	3,9607	1,2201
13	312	5501	0,5501	139,907	4,9507	1,1240
14	336	6179	0,6179	167,886	5,9408	1,0314
15	360	7416	0,7416	223,857	7,9213	0,8624
16	384	9126	0,9126	335,907	11,8863	0,6288
17	408	10117	1,0117	447,377	15,8307	0,4934
18	432	9519	0,9519	167,886	5,9408	0,5751
19	456	8669	0,8669	55,958	1,9801	0,6912
21	480	7859	0,7859	13,986	0,4949	0,8019



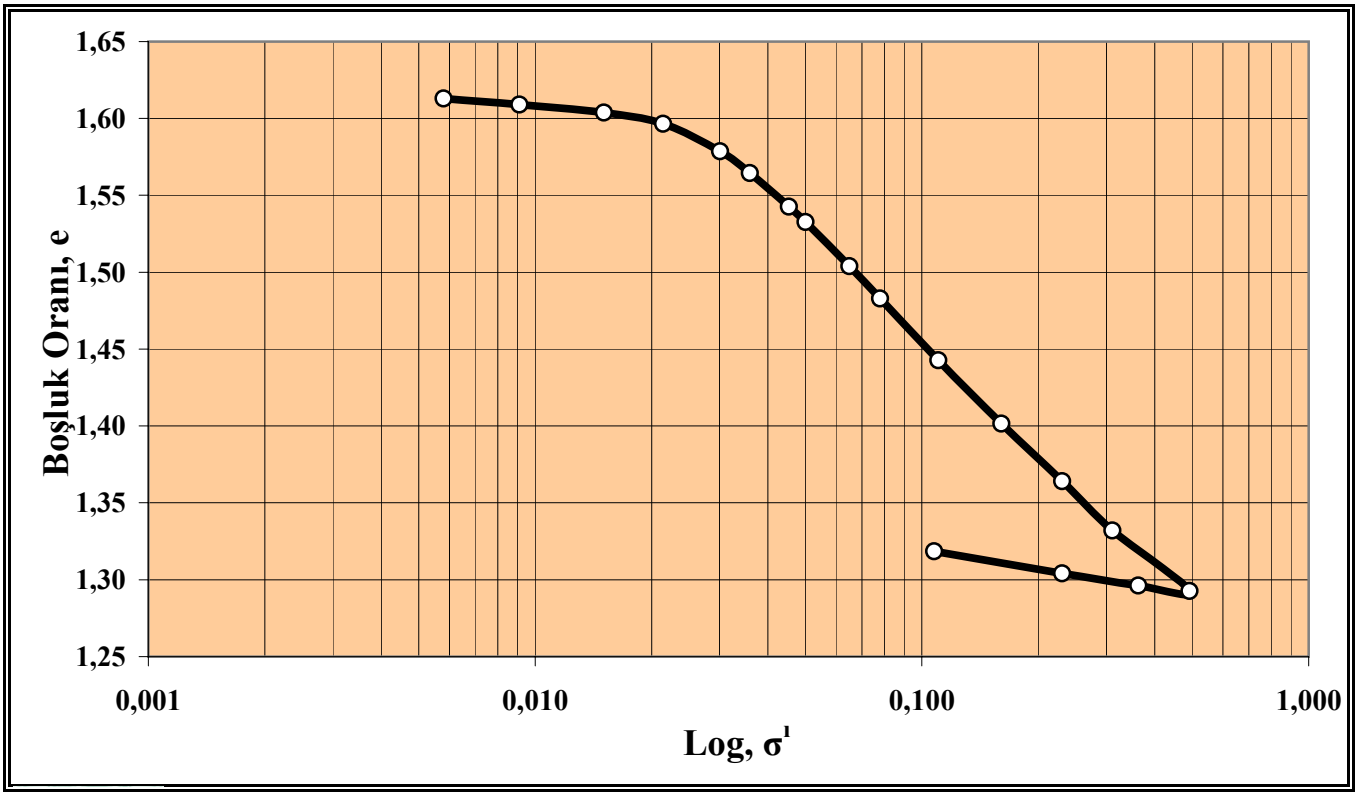
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 45
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	81,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,070
2	Numune Hacmi	cm^3	58,498
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	183,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,744
8	Su Muhtevası	%	66,667
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,352
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	36,146
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,700
13	Doygunluk Derecesi	%	57,268
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,617
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	165,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,200
19	Su Muhtevası	cm^3	37,582
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,352
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,791

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	33	0,0033	0,164	0,0058	1,6130
2	48	65	0,0065	0,257	0,0091	1,6089
3	72	105	0,0105	0,427	0,0151	1,6039
4	96	163	0,0163	0,608	0,0215	1,5965
5	120	305	0,0305	0,851	0,0301	1,5786
6	144	416	0,0416	1,015	0,0359	1,5645
7	168	589	0,0589	1,283	0,0454	1,5427
8	192	669	0,0669	1,413	0,0500	1,5325
9	216	895	0,0895	1,837	0,0650	1,5040
10	240	1062	0,1062	2,204	0,0780	1,4829
11	264	1379	0,1379	3,120	0,1104	1,4428
12	288	1705	0,1705	4,541	0,1607	1,4016
13	312	2001	0,2001	6,520	0,2307	1,3641
14	336	2256	0,2256	8,783	0,3108	1,3319
15	360	2567	0,2567	13,907	0,4921	1,2926
16	384	2539	0,2539	10,261	0,3631	1,2961
17	408	2476	0,2476	6,520	0,2307	1,3041
18	432	2362	0,2362	3,041	0,1076	1,3185
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 46
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

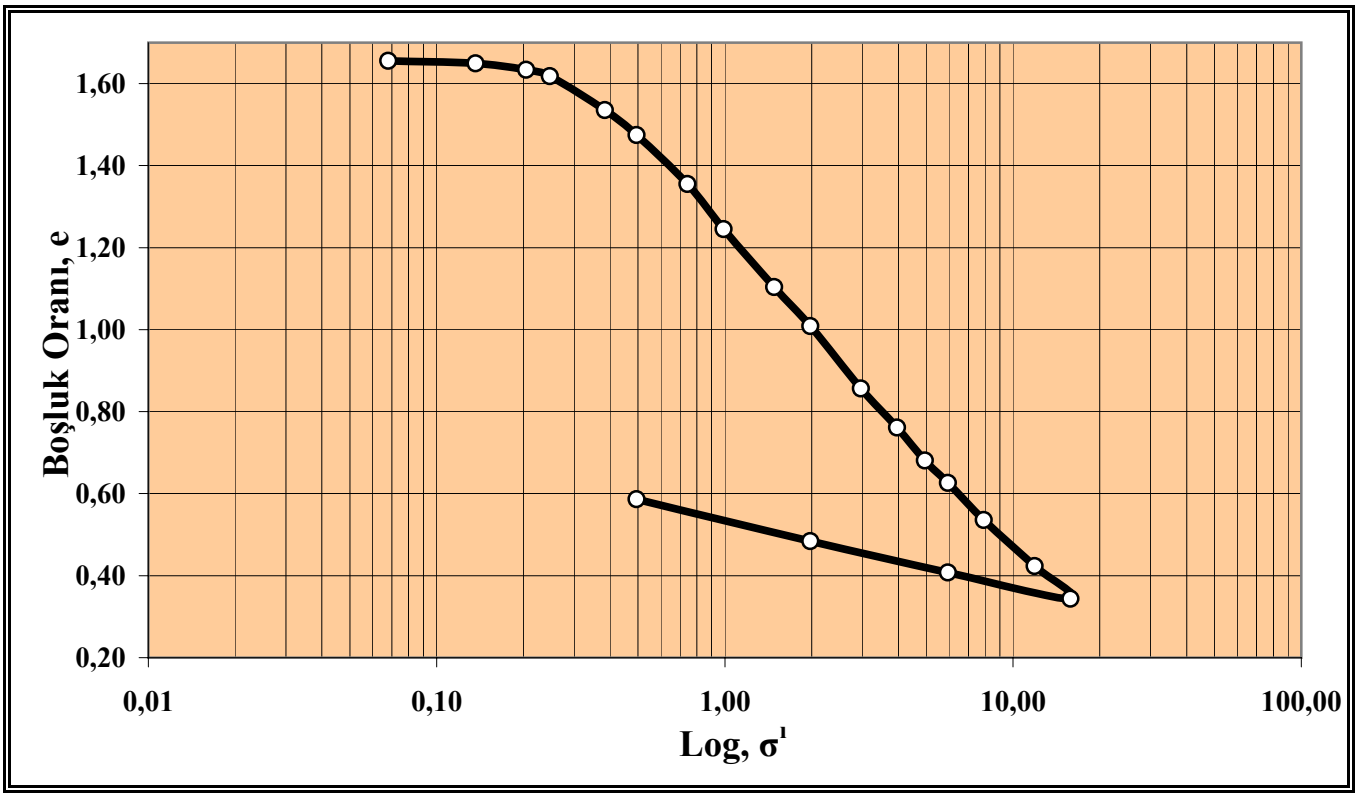
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	82,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,109
2	Numune Hacmi	cm^3	59,600
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	182,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	143,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	99,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,673
8	Su Muhtevası	%	62,378
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,425
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	37,175
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,300
13	Doygunluk Derecesi	%	46,536
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,658
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	168,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	143,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,400
19	Su Muhtevası	cm^3	40,391
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,425
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,794

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	1,6556
2	48	67	0,0067	3,861	0,1366	1,6493
3	72	192	0,0192	5,785	0,2047	1,6336
4	96	315	0,0315	6,993	0,2475	1,6181
5	120	971	0,0971	10,854	0,3841	1,5354
6	144	1456	0,1456	13,986	0,4949	1,4743
7	168	2400	0,2400	20,979	0,7424	1,3553
8	192	3276	0,3276	27,979	0,9900	1,2449
9	216	4396	0,4396	41,965	1,4850	1,1038
10	240	5154	0,5154	55,958	1,9801	1,0082
11	264	6357	0,6357	83,943	2,9704	0,8566
12	288	7115	0,7115	111,929	3,9607	0,7611
13	312	7750	0,7750	139,907	4,9507	0,6811
14	336	8184	0,8184	167,886	5,9408	0,6264
15	360	8905	0,8905	223,857	7,9213	0,5355
16	384	9794	0,9794	335,907	11,8863	0,4235
17	408	10427	1,0427	447,377	15,8307	0,3437
18	432	9918	0,9918	167,886	5,9408	0,4079
19	456	9313	0,9313	55,958	1,9801	0,4841
21	480	8500	0,8500	13,986	0,4949	0,5866



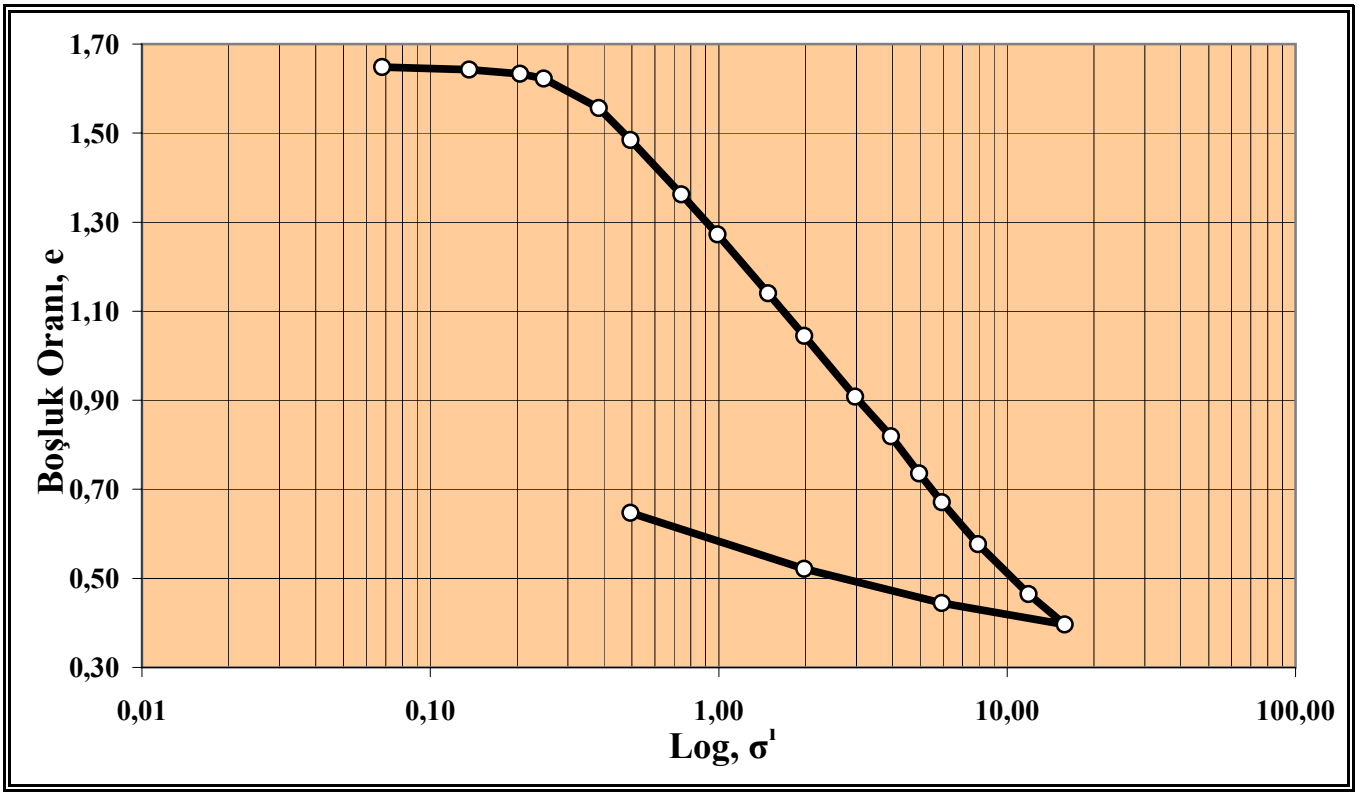
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 47
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	69,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,983
2	Numune Hacmi	cm^3	56,040
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	164,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	127,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,900
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,697
8	Su Muhtevası	%	64,249
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,147
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,893
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	25,700
13	Doygunluk Derecesi	%	73,654
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,650
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	149,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	127,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	21,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,900
19	Su Muhtevası	cm^3	37,824
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,147
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,748

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	14	0,0014	1,924	0,0681	1,6482
2	48	57	0,0057	3,861	0,1366	1,6424
3	72	128	0,0128	5,785	0,2047	1,6329
4	96	205	0,0205	6,993	0,2475	1,6226
5	120	701	0,0701	10,854	0,3841	1,5563
6	144	1239	0,1239	13,986	0,4949	1,4844
7	168	2151	0,2151	20,979	0,7424	1,3626
8	192	2826	0,2826	27,979	0,9900	1,2724
9	216	3813	0,3813	41,965	1,4850	1,1405
10	240	4528	0,4528	55,958	1,9801	1,0449
11	264	5550	0,5550	83,943	2,9704	0,9083
12	288	6222	0,6222	111,929	3,9607	0,8185
13	312	6841	0,6841	139,907	4,9507	0,7358
14	336	7325	0,7325	167,886	5,9408	0,6711
15	360	8029	0,8029	223,857	7,9213	0,5771
16	384	8868	0,8868	335,907	11,8863	0,4649
17	408	9384	0,9384	447,377	15,8307	0,3960
18	432	9021	0,9021	167,886	5,9408	0,4445
19	456	8446	0,8446	55,958	1,9801	0,5213
21	480	7504	0,7504	13,986	0,4949	0,6472



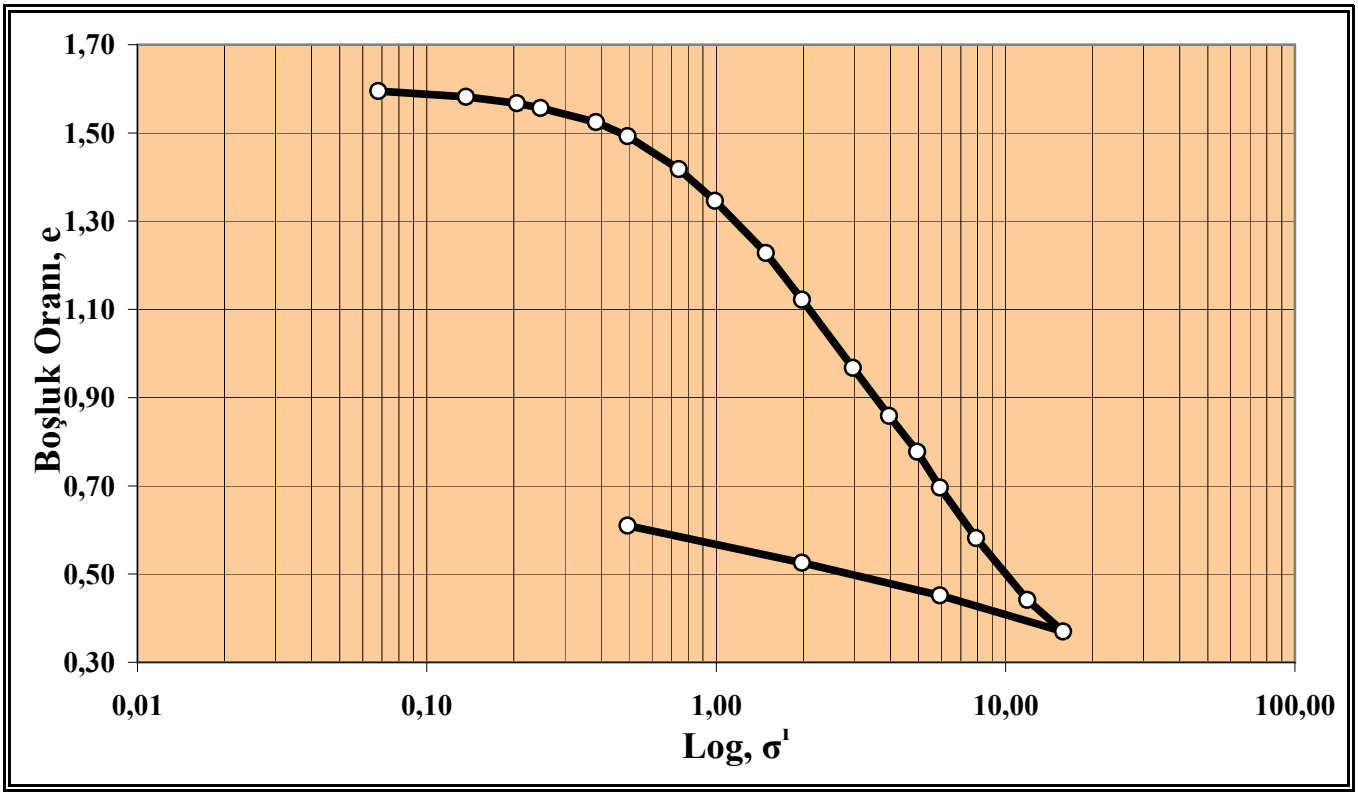
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 48
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	72	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,958
2	Numune Hacmi	cm^3	55,333
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	167,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,719
8	Su Muhtevası	%	63,122
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,293
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,040
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,100
13	Doygunluk Derecesi	%	67,861
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,599
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	153,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,300
19	Su Muhtevası	cm^3	136,707
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,293
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,753

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	29	0,0029	1,924	0,0681	1,5948
2	48	127	0,0127	3,861	0,1366	1,5818
3	72	239	0,0239	5,785	0,2047	1,5669
4	96	321	0,0321	6,993	0,2475	1,5561
5	120	560	0,0560	10,854	0,3841	1,5243
6	144	799	0,0799	13,986	0,4949	1,4926
7	168	1365	0,1365	20,979	0,7424	1,4175
8	192	1903	0,1903	27,979	0,9900	1,3461
9	216	2795	0,2795	41,965	1,4850	1,2277
10	240	3592	0,3592	55,958	1,9801	1,1219
11	264	4758	0,4758	83,943	2,9704	0,9672
12	288	5575	0,5575	111,929	3,9607	0,8587
13	312	6190	0,6190	139,907	4,9507	0,7771
14	336	6800	0,6800	167,886	5,9408	0,6962
15	360	7665	0,7665	223,857	7,9213	0,5814
16	384	8721	0,8721	335,907	11,8863	0,4412
17	408	9259	0,9259	447,377	15,8307	0,3698
18	432	8640	0,8640	167,886	5,9408	0,4520
19	456	8086	0,8086	55,958	1,9801	0,5255
21	480	7452	0,7452	13,986	0,4949	0,6096



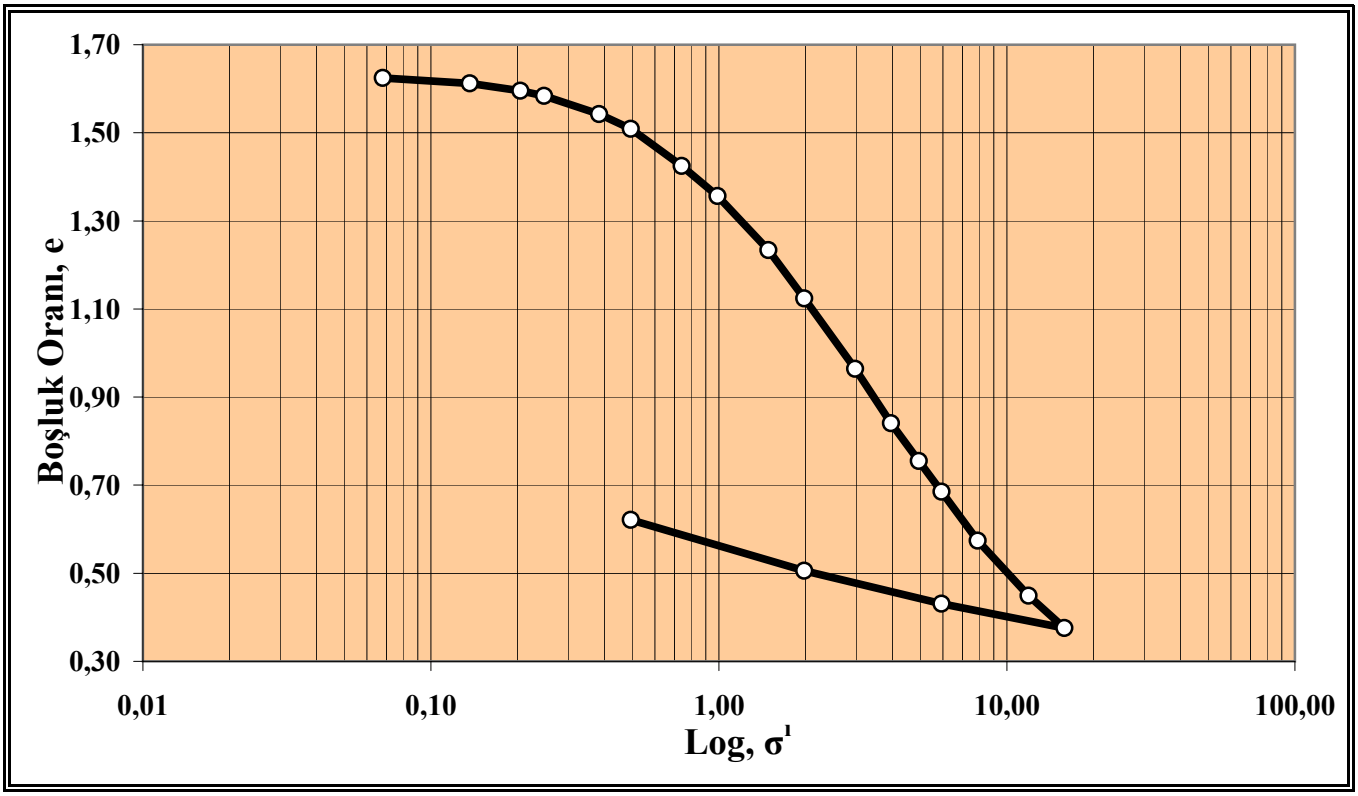
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 49
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	70,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,997
2	Numune Hacmi	cm^3	56,435
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	165,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,682
8	Su Muhtevası	%	61,395
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,476
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,960
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	24,600
13	Doygunluk Derecesi	%	70,367
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,628
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	153,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,800
19	Su Muhtevası	cm^3	40,986
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,476
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,760

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	28	0,0028	1,924	0,0681	1,6242
2	48	122	0,0122	3,861	0,1366	1,6118
3	72	245	0,0245	5,785	0,2047	1,5956
4	96	336	0,0336	6,993	0,2475	1,5837
5	120	651	0,0651	10,854	0,3841	1,5422
6	144	902	0,0902	13,986	0,4949	1,5092
7	168	1547	0,1547	20,979	0,7424	1,4243
8	192	2064	0,2064	27,979	0,9900	1,3563
9	216	2997	0,2997	41,965	1,4850	1,2335
10	240	3832	0,3832	55,958	1,9801	1,1236
11	264	5046	0,5046	83,943	2,9704	0,9639
12	288	5984	0,5984	111,929	3,9607	0,8404
13	312	6634	0,6634	139,907	4,9507	0,7549
14	336	7165	0,7165	167,886	5,9408	0,6850
15	360	8009	0,8009	223,857	7,9213	0,5740
16	384	8961	0,8961	335,907	11,8863	0,4487
17	408	9517	0,9517	447,377	15,8307	0,3755
18	432	9098	0,9098	167,886	5,9408	0,4307
19	456	8531	0,8531	55,958	1,9801	0,5053
21	480	7650	0,7650	13,986	0,4949	0,6212



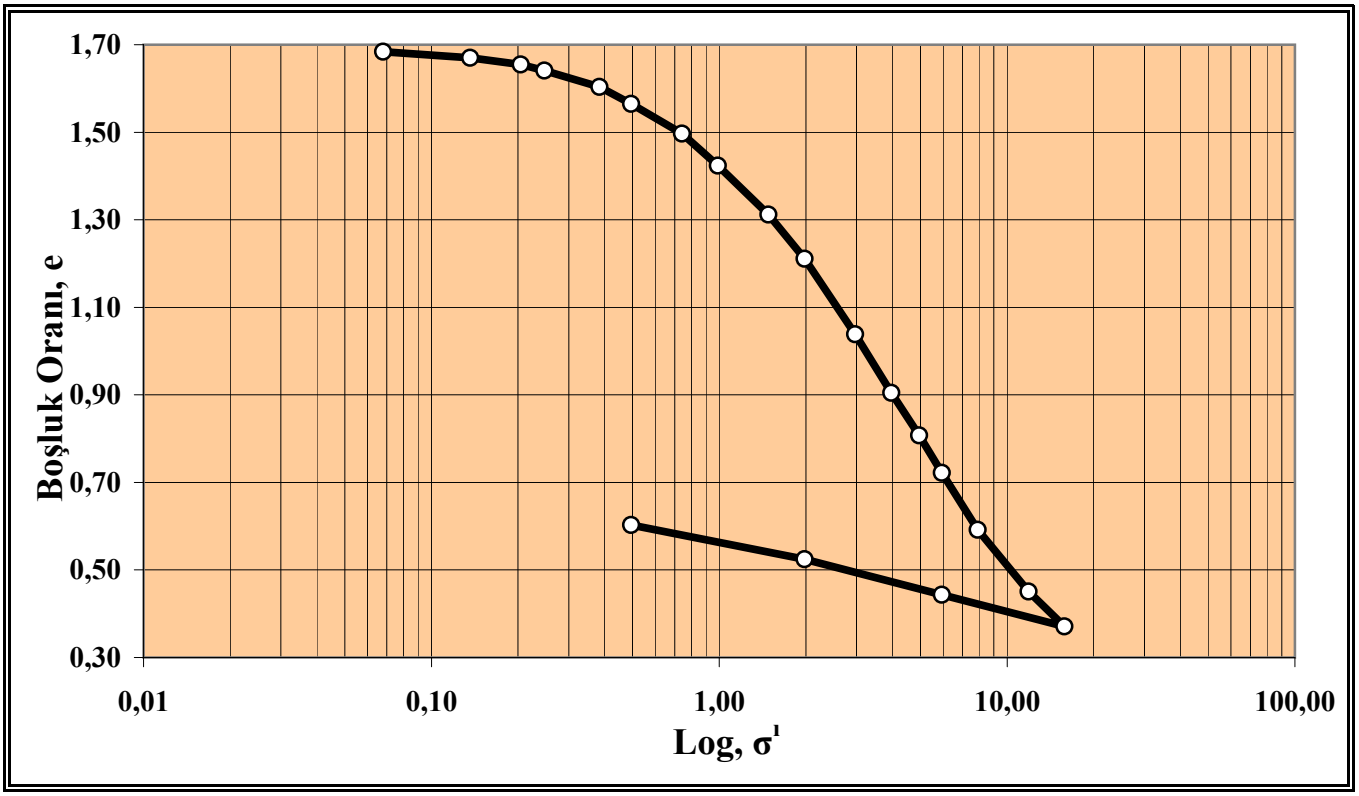
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 50
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	13	**Ring Ağ, g**	72	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,013
2	Numune Hacmi	cm^3	56,887
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	167,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,681
8	Su Muhtevası	%	64,828
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,183
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,704
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,600
13	Doygunluk Derecesi	%	66,099
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,685
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	153,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,000
19	Su Muhtevası	cm^3	40,862
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,183
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,750

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	12	0,0012	1,924	0,0681	1,6839
2	48	118	0,0118	3,861	0,1366	1,6697
3	72	229	0,0229	5,785	0,2047	1,6549
4	96	333	0,0333	6,993	0,2475	1,6411
5	120	617	0,0617	10,854	0,3841	1,6032
6	144	907	0,0907	13,986	0,4949	1,5645
7	168	1417	0,1417	20,979	0,7424	1,4964
8	192	1965	0,1965	27,979	0,9900	1,4233
9	216	2801	0,2801	41,965	1,4850	1,3118
10	240	3558	0,3558	55,958	1,9801	1,2108
11	264	4852	0,4852	83,943	2,9704	1,0382
12	288	5855	0,5855	111,929	3,9607	0,9044
13	312	6581	0,6581	139,907	4,9507	0,8075
14	336	7225	0,7225	167,886	5,9408	0,7216
15	360	8200	0,8200	223,857	7,9213	0,5915
16	384	9256	0,9256	335,907	11,8863	0,4507
17	408	9855	0,9855	447,377	15,8307	0,3708
18	432	9314	0,9314	167,886	5,9408	0,4429
19	456	8705	0,8705	55,958	1,9801	0,5242
21	480	8116	0,8116	13,986	0,4949	0,6027



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 51

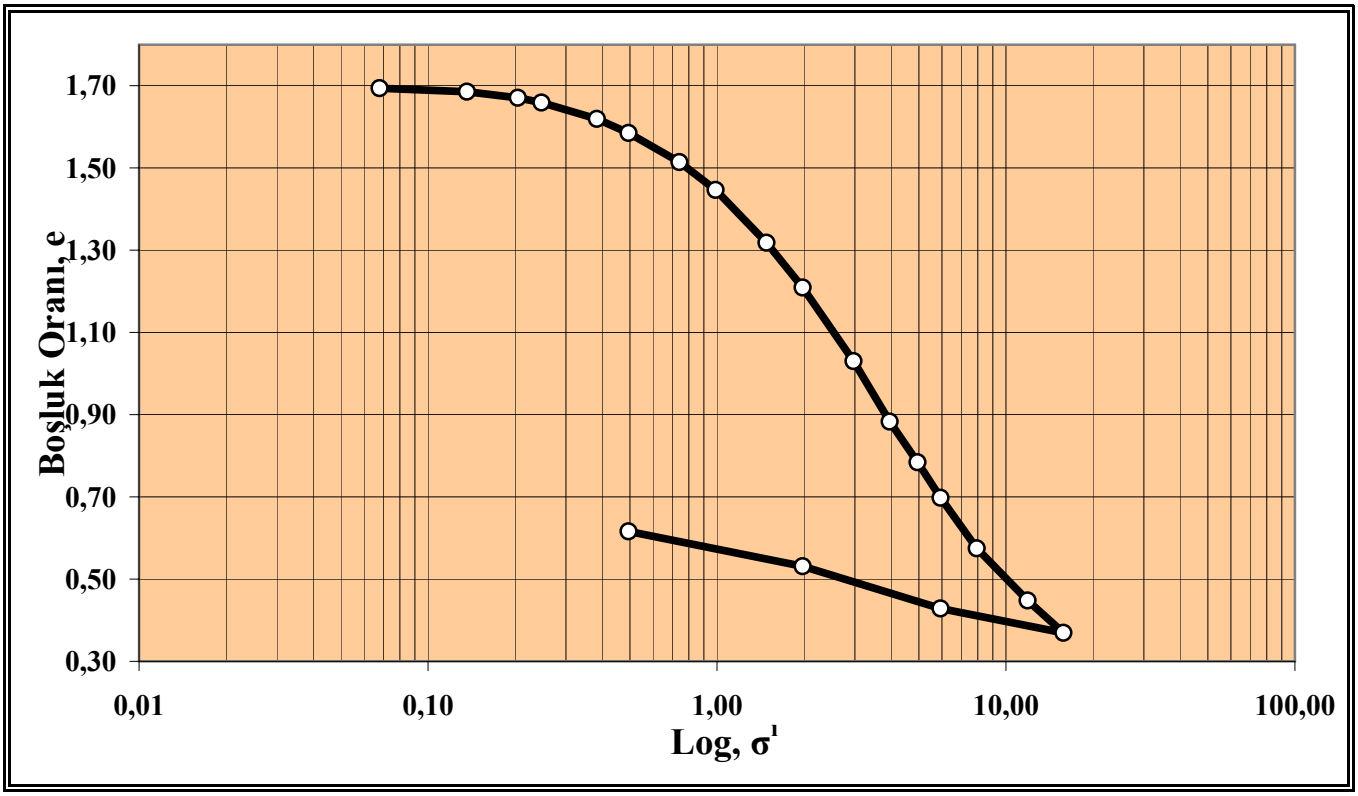
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	14	**Ring Ağ, g**	71,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,982
2	Numune Hacmi	cm^3	56,011
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	56,900
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,689
8	Su Muhtevası	%	66,257
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,782
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,230
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,000
13	Doygunluk Derecesi	%	65,286
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,695
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	151,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	56,900
19	Su Muhtevası	cm^3	39,719
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,782
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,735

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,6939
2	48	69	0,0069	3,861	0,1366	1,6859
3	72	179	0,0179	5,785	0,2047	1,6709
4	96	265	0,0265	6,993	0,2475	1,6592
5	120	556	0,0556	10,854	0,3841	1,6196
6	144	807	0,0807	13,986	0,4949	1,5855
7	168	1332	0,1332	20,979	0,7424	1,5141
8	192	1830	0,1830	27,979	0,9900	1,4464
9	216	2775	0,2775	41,965	1,4850	1,3179
10	240	3573	0,3573	55,958	1,9801	1,2094
11	264	4890	0,4890	83,943	2,9704	1,0303
12	288	5973	0,5973	111,929	3,9607	0,8830
13	312	6700	0,6700	139,907	4,9507	0,7841
14	336	7336	0,7336	167,886	5,9408	0,6976
15	360	8240	0,8240	223,857	7,9213	0,5747
16	384	9170	0,9170	335,907	11,8863	0,4482
17	408	9750	0,9750	447,377	15,8307	0,3694
18	432	9313	0,9313	167,886	5,9408	0,4288
19	456	8559	0,8559	55,958	1,9801	0,5313
21	480	7934	0,7934	13,986	0,4949	0,6163



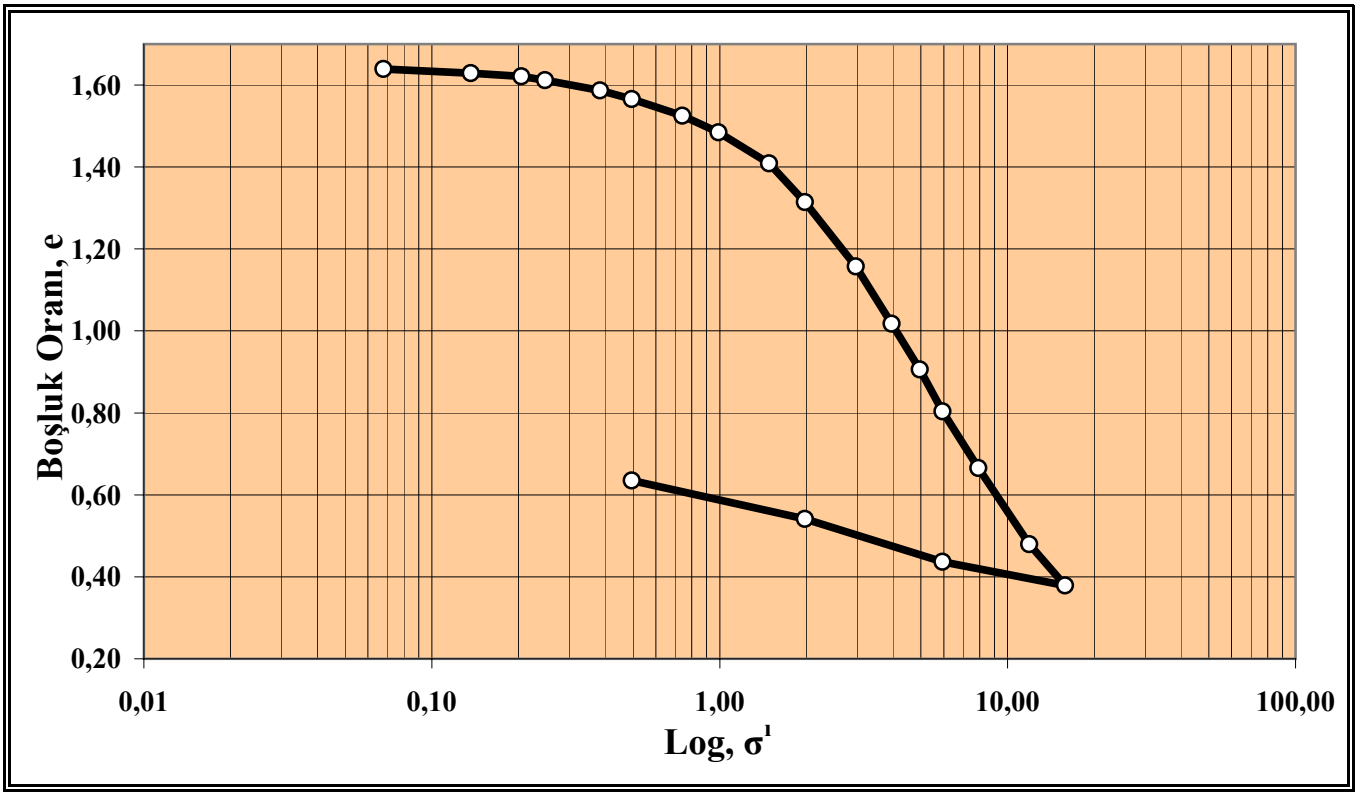
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 52
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	71,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,949
2	Numune Hacmi	cm^3	55,079
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,710
8	Su Muhtevası	%	64,974
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,855
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,224
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,300
13	Doygunluk Derecesi	%	65,159
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,641
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	152,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,100
19	Su Muhtevası	cm^3	41,156
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,855
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,738

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	13	0,0013	1,924	0,0681	1,6393
2	48	91	0,0091	3,861	0,1366	1,6287
3	72	149	0,0149	5,785	0,2047	1,6209
4	96	219	0,0219	6,993	0,2475	1,6114
5	120	401	0,0401	10,854	0,3841	1,5867
6	144	557	0,0557	13,986	0,4949	1,5656
7	168	856	0,0856	20,979	0,7424	1,5251
8	192	1155	0,1155	27,979	0,9900	1,4846
9	216	1712	0,1712	41,965	1,4850	1,4091
10	240	2413	0,2413	55,958	1,9801	1,3141
11	264	3568	0,3568	83,943	2,9704	1,1576
12	288	4599	0,4599	111,929	3,9607	1,0179
13	312	5423	0,5423	139,907	4,9507	0,9062
14	336	6181	0,6181	167,886	5,9408	0,8035
15	360	7203	0,7203	223,857	7,9213	0,6650
16	384	8571	0,8571	335,907	11,8863	0,4796
17	408	9316	0,9316	447,377	15,8307	0,3787
18	432	8887	0,8887	167,886	5,9408	0,4368
19	456	8115	0,8115	55,958	1,9801	0,5414
21	480	7426	0,7426	13,986	0,4949	0,6348



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 53

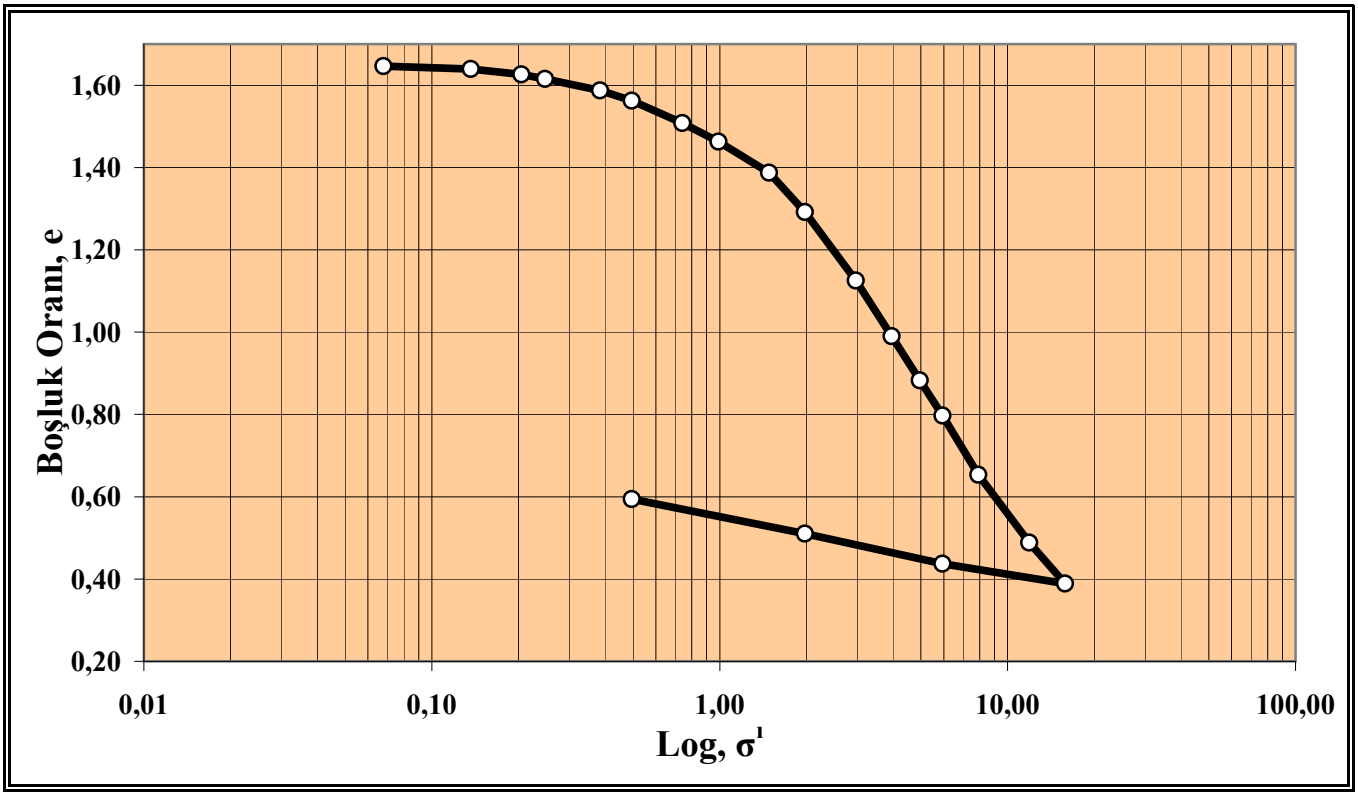
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	8	**Ring Ağ, g**	72	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,930
2	Numune Hacmi	cm^3	54,542
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	56,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,725
8	Su Muhtevası	%	66,844
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,599
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,943
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,100
13	Doygunluk Derecesi	%	65,109
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,648
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	152,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	128,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	56,400
19	Su Muhtevası	cm^3	43,262
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,599
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,729

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,6463
2	48	59	0,0059	3,861	0,1366	1,6397
3	72	158	0,0158	5,785	0,2047	1,6261
4	96	240	0,0240	6,993	0,2475	1,6149
5	120	444	0,0444	10,854	0,3841	1,5869
6	144	622	0,0622	13,986	0,4949	1,5625
7	168	1019	0,1019	20,979	0,7424	1,5080
8	192	1347	0,1347	27,979	0,9900	1,4630
9	216	1899	0,1899	41,965	1,4850	1,3873
10	240	2595	0,2595	55,958	1,9801	1,2918
11	264	3808	0,3808	83,943	2,9704	1,1254
12	288	4793	0,4793	111,929	3,9607	0,9902
13	312	5575	0,5575	139,907	4,9507	0,8830
14	336	6202	0,6202	167,886	5,9408	0,7969
15	360	7249	0,7249	223,857	7,9213	0,6533
16	384	8450	0,8450	335,907	11,8863	0,4885
17	408	9175	0,9175	447,377	15,8307	0,3891
18	432	8827	0,8827	167,886	5,9408	0,4368
19	456	8291	0,8291	55,958	1,9801	0,5103
21	480	7682	0,7682	13,986	0,4949	0,5939



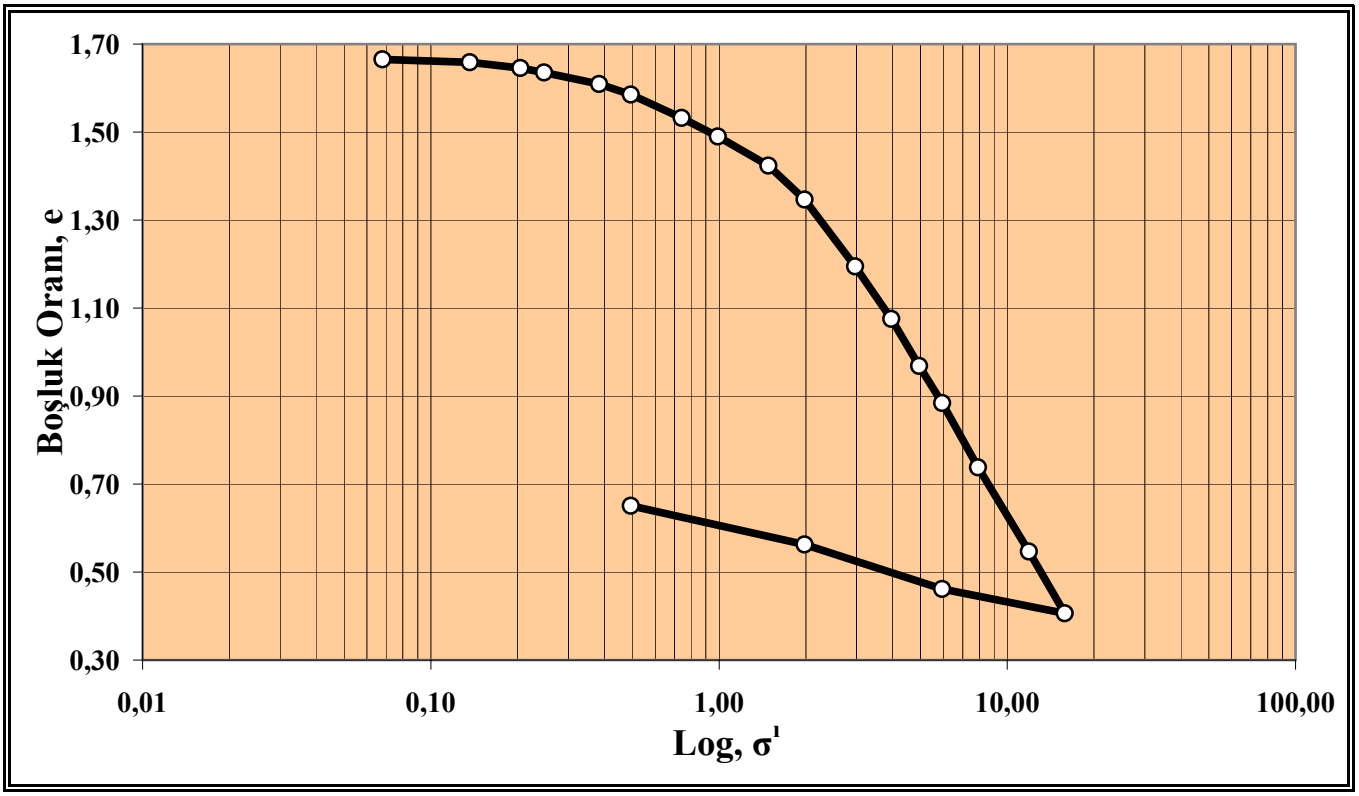
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 54
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	71,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,978
2	Numune Hacmi	cm^3	55,898
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,692
8	Su Muhtevası	%	64,808
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,964
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,934
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,000
13	Doygunluk Derecesi	%	65,838
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,666
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	152,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,400
19	Su Muhtevası	cm^3	41,289
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,964
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,742

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,6650
2	48	56	0,0056	3,861	0,1366	1,6588
3	72	153	0,0153	5,785	0,2047	1,6457
4	96	233	0,0233	6,993	0,2475	1,6350
5	120	427	0,0427	10,854	0,3841	1,6088
6	144	601	0,0601	13,986	0,4949	1,5854
7	168	999	0,0999	20,979	0,7424	1,5317
8	192	1309	0,1309	27,979	0,9900	1,4899
9	216	1799	0,1799	41,965	1,4850	1,4239
10	240	2374	0,2374	55,958	1,9801	1,3463
11	264	3501	0,3501	83,943	2,9704	1,1944
12	288	4384	0,4384	111,929	3,9607	1,0754
13	312	5180	0,5180	139,907	4,9507	0,9681
14	336	5805	0,5805	167,886	5,9408	0,8838
15	360	6889	0,6889	223,857	7,9213	0,7377
16	384	8309	0,8309	335,907	11,8863	0,5463
17	408	9348	0,9348	447,377	15,8307	0,4062
18	432	8940	0,8940	167,886	5,9408	0,4612
19	456	8188	0,8188	55,958	1,9801	0,5626
21	480	7535	0,7535	13,986	0,4949	0,6506



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 55

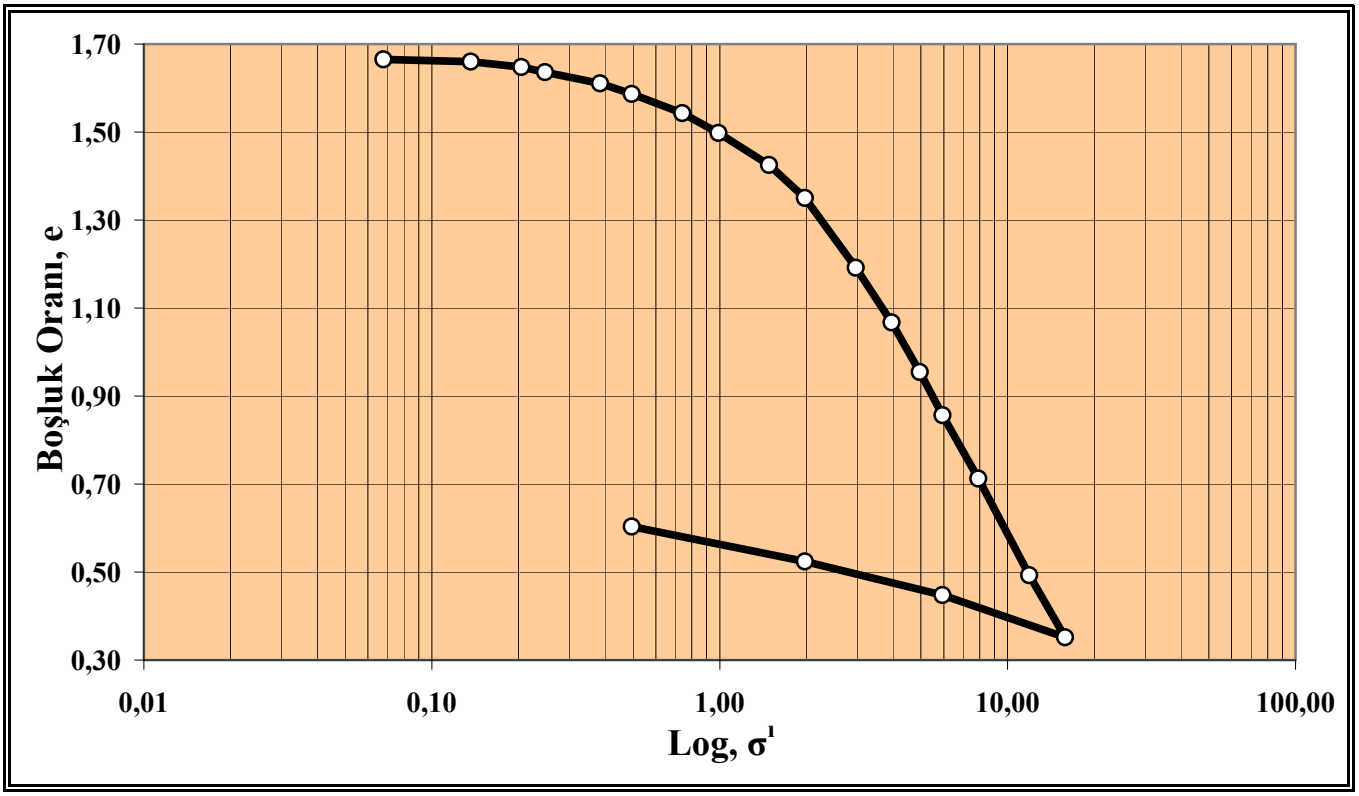
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	11	**Ring Ağ, g**	70,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,916
2	Numune Hacmi	cm^3	54,146
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	162,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	125,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	55,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,708
8	Su Muhtevası	%	66,367
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,307
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,839
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,400
13	Doygunluk Derecesi	%	66,195
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,666
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	150,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	125,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	55,600
19	Su Muhtevası	cm^3	44,065
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,307
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,719

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,6652
2	48	44	0,0044	3,861	0,1366	1,6603
3	72	133	0,0133	5,785	0,2047	1,6479
4	96	219	0,0219	6,993	0,2475	1,6359
5	120	401	0,0401	10,854	0,3841	1,6106
6	144	576	0,0576	13,986	0,4949	1,5862
7	168	889	0,0889	20,979	0,7424	1,5427
8	192	1209	0,1209	27,979	0,9900	1,4982
9	216	1733	0,1733	41,965	1,4850	1,4252
10	240	2274	0,2274	55,958	1,9801	1,3499
11	264	3411	0,3411	83,943	2,9704	1,1917
12	288	4304	0,4304	111,929	3,9607	1,0674
13	312	5116	0,5116	139,907	4,9507	0,9544
14	336	5819	0,5819	167,886	5,9408	0,8566
15	360	6856	0,6856	223,857	7,9213	0,7123
16	384	8433	0,8433	335,907	11,8863	0,4928
17	408	9448	0,9448	447,377	15,8307	0,3516
18	432	8756	0,8756	167,886	5,9408	0,4479
19	456	8211	0,8211	55,958	1,9801	0,5237
21	480	7639	0,7639	13,986	0,4949	0,6033



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 56

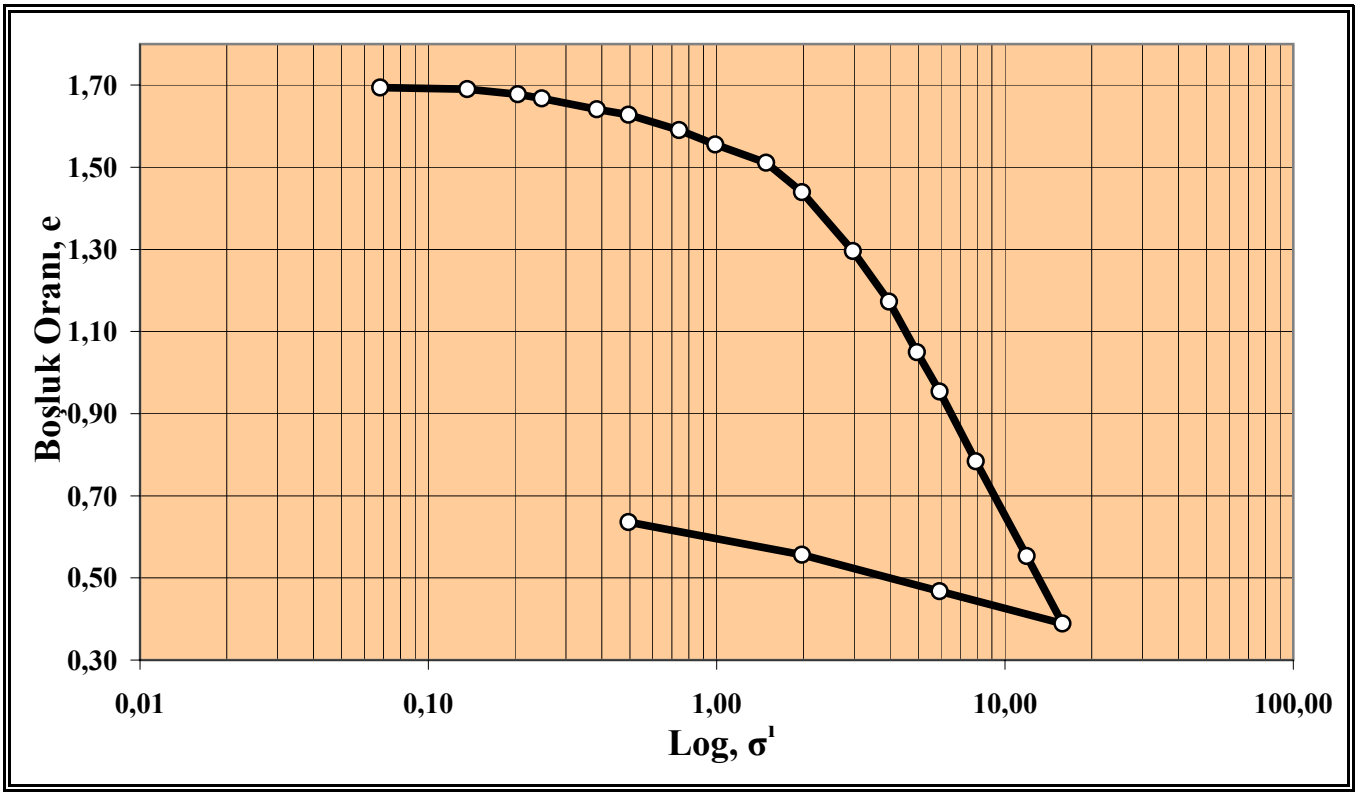
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	17	**Ring Ağ, g**	72,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,971
2	Numune Hacmi	cm^3	55,700
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	167,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	56,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,698
8	Su Muhtevası	%	67,138
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,672
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,028
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	21,900
13	Doygunluk Derecesi	%	62,521
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,694
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	152,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	129,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	56,600
19	Su Muhtevası	cm^3	40,106
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,672
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,731

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	5	0,0005	1,924	0,0681	1,6938
2	48	31	0,0031	3,861	0,1366	1,6902
3	72	121	0,0121	5,785	0,2047	1,6779
4	96	199	0,0199	6,993	0,2475	1,6673
5	120	389	0,0389	10,854	0,3841	1,6413
6	144	486	0,0486	13,986	0,4949	1,6280
7	168	763	0,0763	20,979	0,7424	1,5902
8	192	1019	0,1019	27,979	0,9900	1,5552
9	216	1341	0,1341	41,965	1,4850	1,5112
10	240	1869	0,1869	55,958	1,9801	1,4390
11	264	2916	0,2916	83,943	2,9704	1,2958
12	288	3818	0,3818	111,929	3,9607	1,1725
13	312	4719	0,4719	139,907	4,9507	1,0494
14	336	5421	0,5421	167,886	5,9408	0,9534
15	360	6663	0,6663	223,857	7,9213	0,7836
16	384	8346	0,8346	335,907	11,8863	0,5535
17	408	9551	0,9551	447,377	15,8307	0,3888
18	432	8977	0,8977	167,886	5,9408	0,4673
19	456	8326	0,8326	55,958	1,9801	0,5563
21	480	7745	0,7745	13,986	0,4949	0,6357



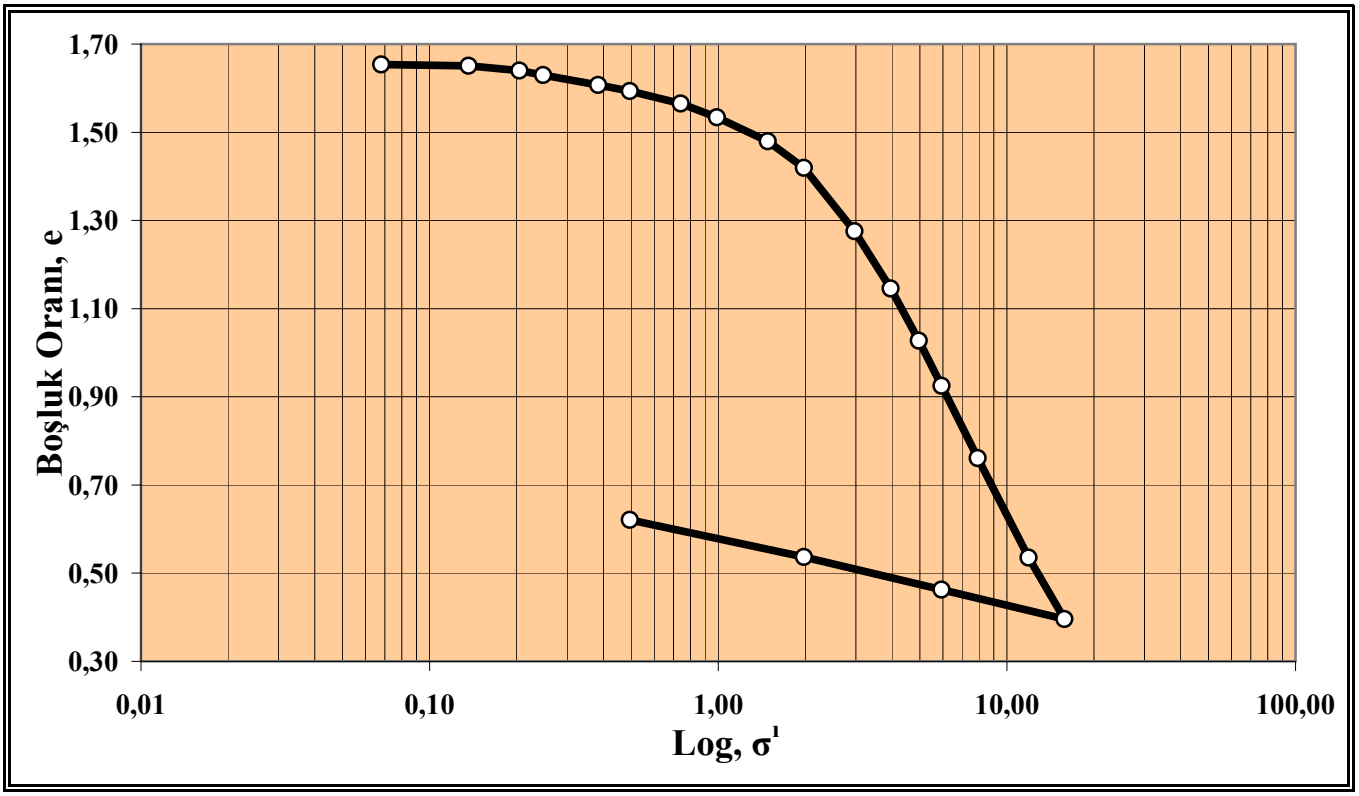
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 57
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	15	**Ring Ağ, g**	74,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,959
2	Numune Hacmi	cm^3	55,361
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	169,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,712
8	Su Muhtevası	%	66,025
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,855
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,507
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,500
13	Doygunluk Derecesi	%	59,409
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,655
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	155,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,100
19	Su Muhtevası	cm^3	42,732
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,855
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,738

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,6537
2	48	29	0,0029	3,861	0,1366	1,6507
3	72	111	0,0111	5,785	0,2047	1,6396
4	96	186	0,0186	6,993	0,2475	1,6294
5	120	352	0,0352	10,854	0,3841	1,6069
6	144	455	0,0455	13,986	0,4949	1,5930
7	168	661	0,0661	20,979	0,7424	1,5651
8	192	889	0,0889	27,979	0,9900	1,5342
9	216	1291	0,1291	41,965	1,4850	1,4797
10	240	1738	0,1738	55,958	1,9801	1,4191
11	264	2801	0,2801	83,943	2,9704	1,2751
12	288	3757	0,3757	111,929	3,9607	1,1455
13	312	4629	0,4629	139,907	4,9507	1,0274
14	336	5387	0,5387	167,886	5,9408	0,9246
15	360	6596	0,6596	223,857	7,9213	0,7608
16	384	8259	0,8259	335,907	11,8863	0,5355
17	408	9292	0,9292	447,377	15,8307	0,3955
18	432	8795	0,8795	167,886	5,9408	0,4628
19	456	8249	0,8249	55,958	1,9801	0,5368
21	480	7629	0,7629	13,986	0,4949	0,6208



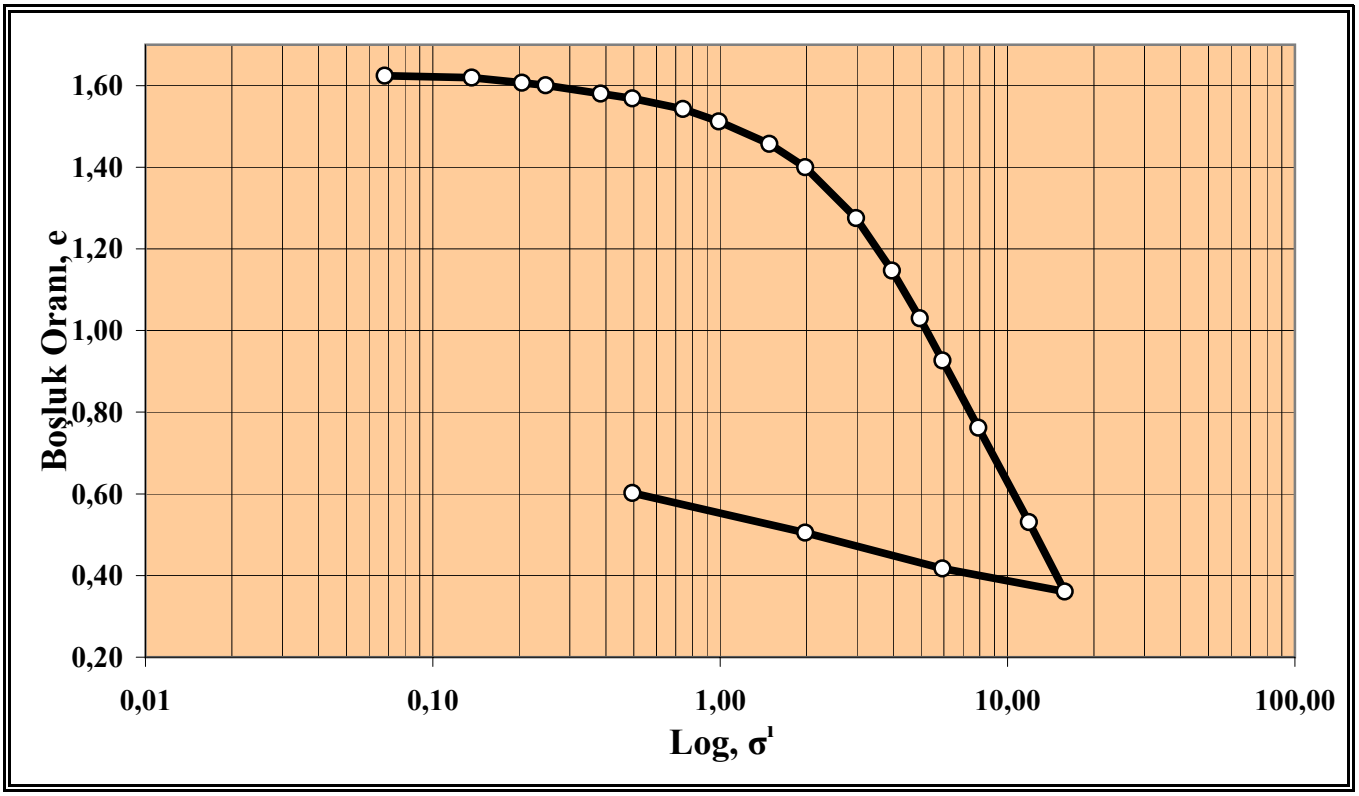
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 58
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (1200sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	23	**Ring Ağ, g**	73,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,998
2	Numune Hacmi	cm^3	56,463
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	168,330
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,430
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,900
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,672
8	Su Muhtevası	%	60,323
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,512
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,951
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,530
13	Doygunluk Derecesi	%	58,739
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,625
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	154,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,200
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	56,300
19	Su Muhtevası	cm^3	43,872
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,562
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,728

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	6	0,0006	1,924	0,0681	1,6239
2	48	41	0,0041	3,861	0,1366	1,6191
3	72	133	0,0133	5,785	0,2047	1,6065
4	96	175	0,0175	6,993	0,2475	1,6007
5	120	322	0,0322	10,854	0,3841	1,5805
6	144	409	0,0409	13,986	0,4949	1,5685
7	168	599	0,0599	20,979	0,7424	1,5424
8	192	823	0,0823	27,979	0,9900	1,5116
9	216	1222	0,1222	41,965	1,4850	1,4568
10	240	1638	0,1638	55,958	1,9801	1,3996
11	264	2543	0,2543	83,943	2,9704	1,2752
12	288	3477	0,3477	111,929	3,9607	1,1469
13	312	4330	0,4330	139,907	4,9507	1,0296
14	336	5080	0,5080	167,886	5,9408	0,9266
15	360	6276	0,6276	223,857	7,9213	0,7622
16	384	7963	0,7963	335,907	11,8863	0,5303
17	408	9199	0,9199	447,377	15,8307	0,3605
18	432	8786	0,8786	167,886	5,9408	0,4172
19	456	8151	0,8151	55,958	1,9801	0,5045
21	480	7444	0,7444	13,986	0,4949	0,6017



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 59

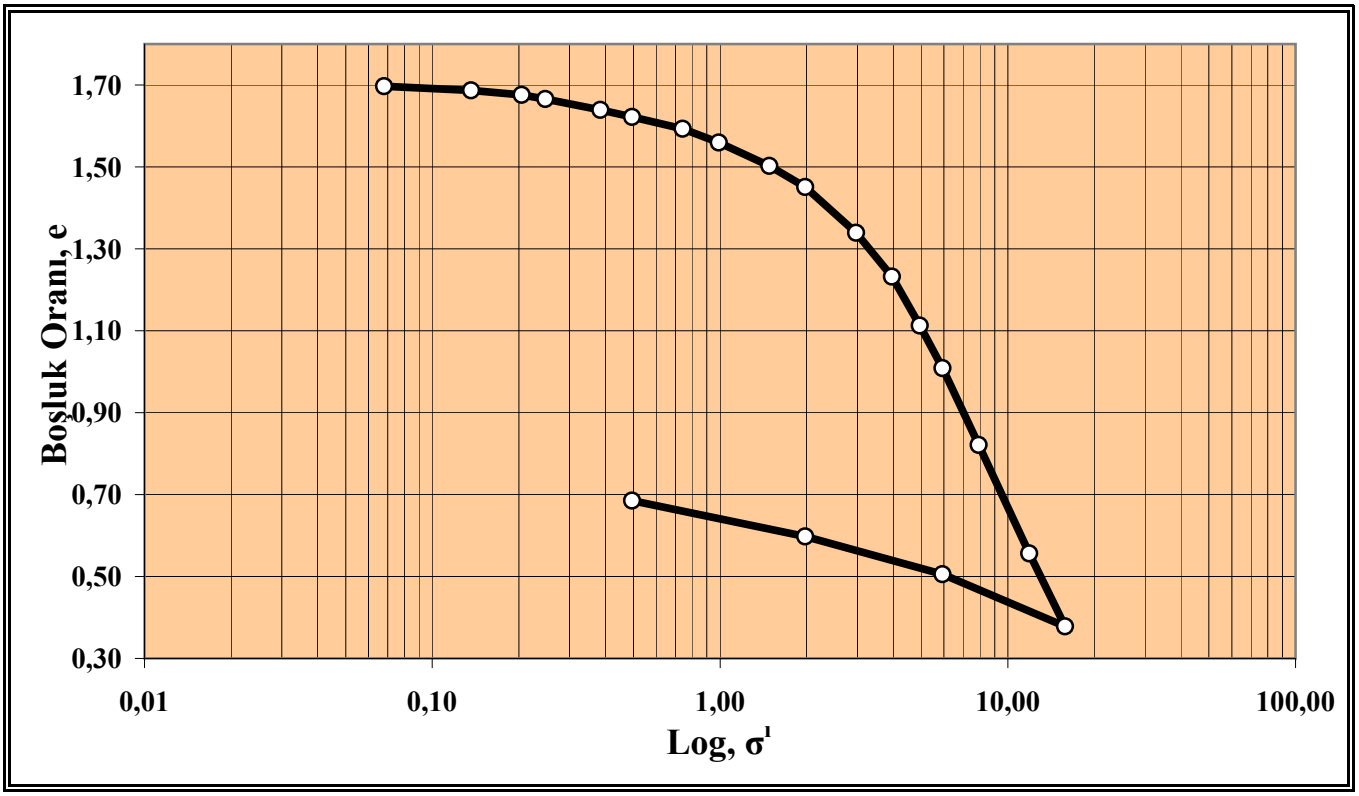
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 10	**Numune Tanımı**	% 80 Kil - % 20 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (2400sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	25	**Ring Ağ, g**	72,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,992
2	Numune Hacmi	cm^3	56,294
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	168,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,700
8	Su Muhtevası	%	67,601
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,738
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,855
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,439
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,800
13	Doygunluk Derecesi	%	64,335
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,699
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	154,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,000
19	Su Muhtevası	cm^3	41,379
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,183
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,750

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	16	0,0016	1,924	0,0681	1,6972
2	48	96	0,0096	3,861	0,1366	1,6865
3	72	178	0,0178	5,785	0,2047	1,6756
4	96	253	0,0253	6,993	0,2475	1,6656
5	120	451	0,0451	10,854	0,3841	1,6392
6	144	578	0,0578	13,986	0,4949	1,6222
7	168	796	0,0796	20,979	0,7424	1,5932
8	192	1050	0,1050	27,979	0,9900	1,5593
9	216	1475	0,1475	41,965	1,4850	1,5026
10	240	1865	0,1865	55,958	1,9801	1,4505
11	264	2703	0,2703	83,943	2,9704	1,3387
12	288	3501	0,3501	111,929	3,9607	1,2323
13	312	4398	0,4398	139,907	4,9507	1,1126
14	336	5175	0,5175	167,886	5,9408	1,0090
15	360	6586	0,6586	223,857	7,9213	0,8207
16	384	8569	0,8569	335,907	11,8863	0,5562
17	408	9901	0,9901	447,377	15,8307	0,3785
18	432	8949	0,8949	167,886	5,9408	0,5055
19	456	8259	0,8259	55,958	1,9801	0,5975
21	480	7600	0,7600	13,986	0,4949	0,6855



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 60

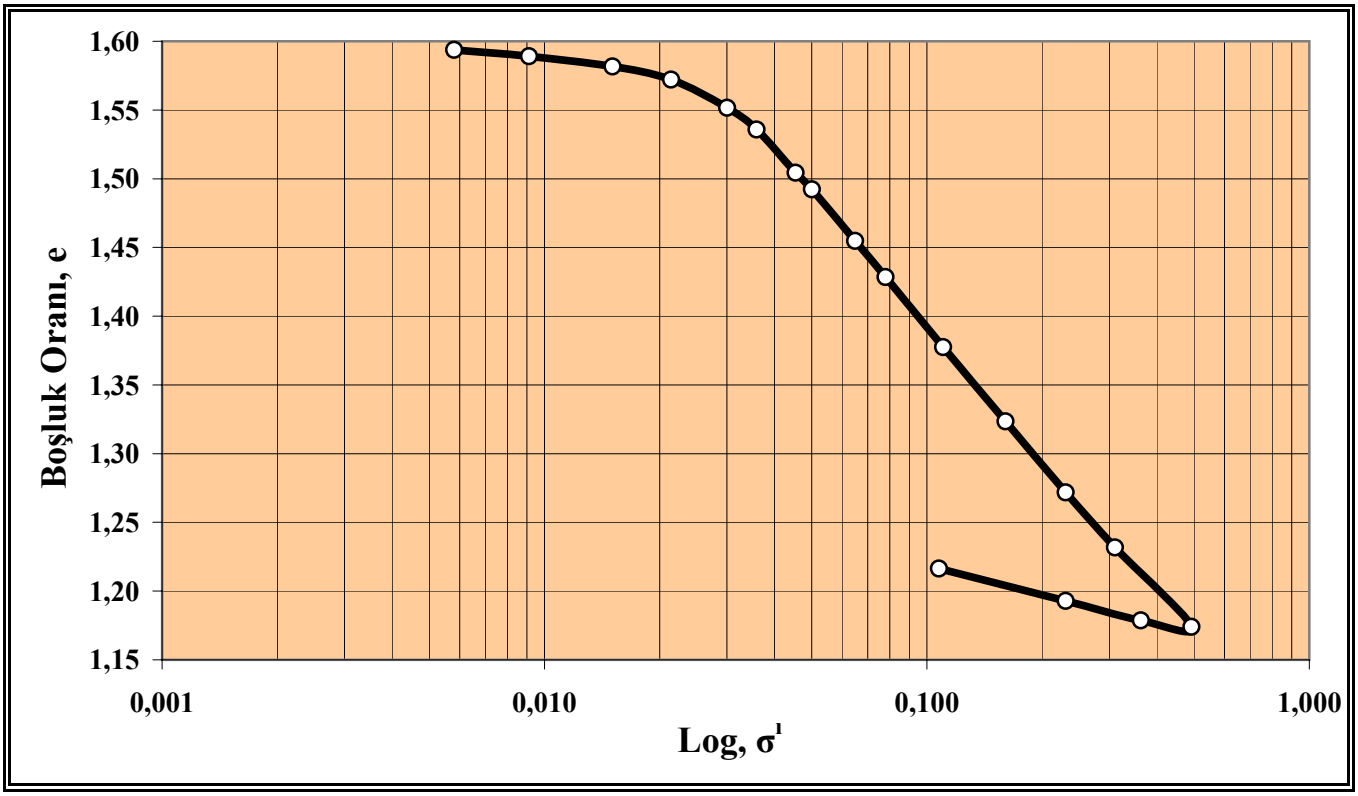
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	21	**Ring Ağ, g**	71,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,170
2	Numune Hacmi	cm^3	61,310
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	64,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,548
8	Su Muhtevası	%	47,589
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,579
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	37,731
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,700
13	Doygunluk Derecesi	%	62,813
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,600
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	158,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	64,300
19	Su Muhtevası	cm^3	35,770
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,579
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,834

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	54	0,0054	0,164	0,0058	1,5937
2	48	92	0,0092	0,257	0,0091	1,5892
3	72	156	0,0156	0,427	0,0151	1,5815
4	96	234	0,0234	0,608	0,0215	1,5721
5	120	406	0,0406	0,851	0,0301	1,5515
6	144	537	0,0537	1,015	0,0359	1,5358
7	168	800	0,0800	1,283	0,0454	1,5043
8	192	901	0,0901	1,413	0,0500	1,4922
9	216	1214	0,1214	1,837	0,0650	1,4547
10	240	1433	0,1433	2,204	0,0780	1,4284
11	264	1858	0,1858	3,120	0,1104	1,3775
12	288	2310	0,2310	4,541	0,1607	1,3233
13	312	2741	0,2741	6,520	0,2307	1,2717
14	336	3075	0,3075	8,783	0,3108	1,2316
15	360	3556	0,3556	13,907	0,4921	1,1740
16	384	3517	0,3517	10,261	0,3631	1,1787
17	408	3398	0,3398	6,520	0,2307	1,1929
18	432	3203	0,3203	3,041	0,1076	1,2163
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 61

KONSOLİDASYON DENEYİ

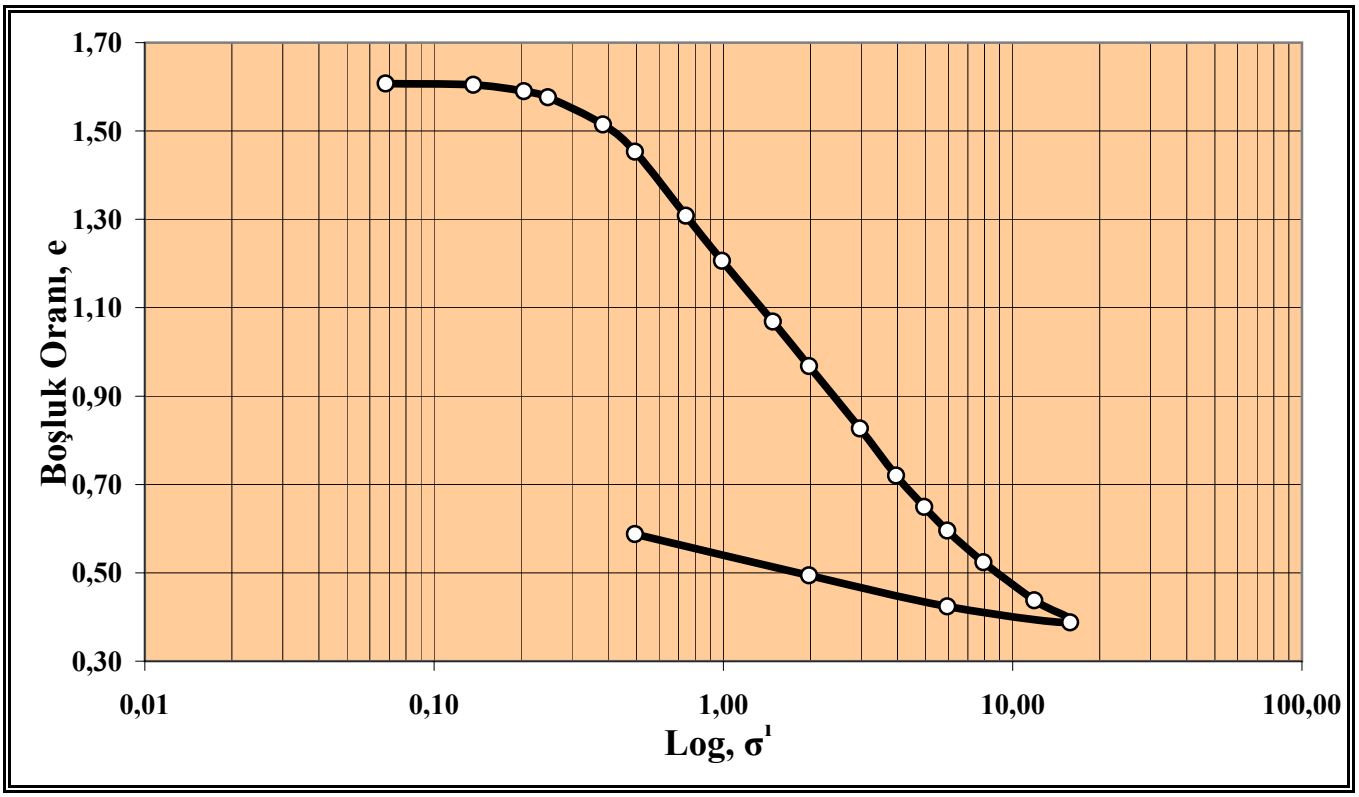
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	17	**Ring Ağ, g**	70,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,183
2	Numune Hacmi	cm^3	61,677
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	165,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	134,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	64,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,544
8	Su Muhtevası	%	48,518
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,506
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	38,172
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	24,700
13	Doygunluk Derecesi	%	64,708
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,624
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	147,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	134,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	12,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	64,100
19	Su Muhtevası	cm^3	20,125
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,506
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,832

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	139	0,0139	1,924	0,0681	1,6072
2	48	164	0,0164	3,861	0,1366	1,6042
3	72	283	0,0283	5,785	0,2047	1,5899
4	96	395	0,0395	6,993	0,2475	1,5764
5	120	912	0,0912	10,854	0,3841	1,5143
6	144	1421	0,1421	13,986	0,4949	1,4531
7	168	2627	0,2627	20,979	0,7424	1,3081
8	192	3476	0,3476	27,979	0,9900	1,2060
9	216	4623	0,4623	41,965	1,4850	1,0681
10	240	5457	0,5457	55,958	1,9801	0,9679
11	264	6631	0,6631	83,943	2,9704	0,8267
12	288	7517	0,7517	111,929	3,9607	0,7202
13	312	8110	0,8110	139,907	4,9507	0,6489
14	336	8553	0,8553	167,886	5,9408	0,5956
15	360	9148	0,9148	223,857	7,9213	0,5241
16	384	9867	0,9867	335,907	11,8863	0,4377
17	408	10285	1,0285	447,377	15,8307	0,3874
18	432	9984	0,9984	167,886	5,9408	0,4236
19	456	9400	0,9400	55,958	1,9801	0,4938
21	480	8618	0,8618	13,986	0,4949	0,5878



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 62

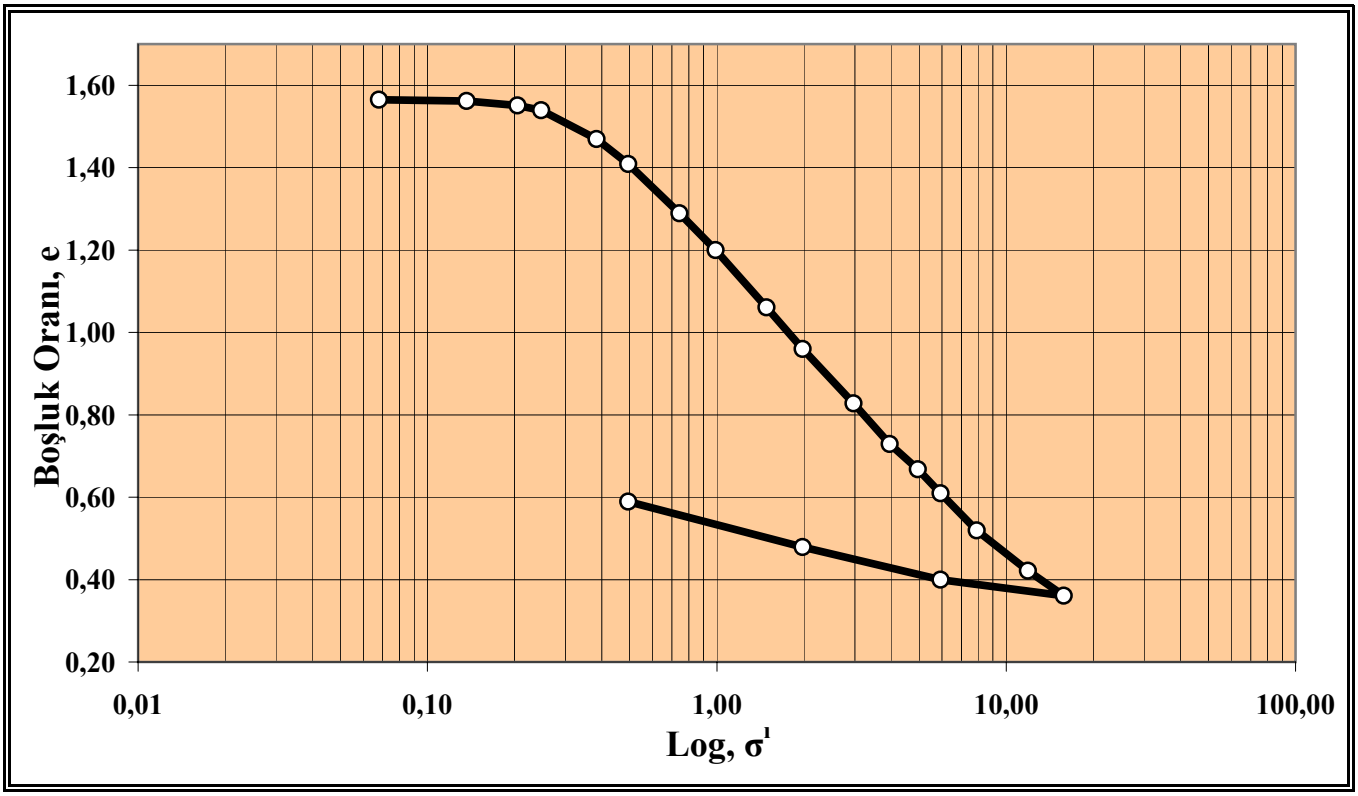
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	83,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,994
2	Numune Hacmi	cm^3	56,350
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	172,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	89,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	59,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,588
8	Su Muhtevası	%	50,420
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,819
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,532
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	6,300
13	Doygunluk Derecesi	%	18,244
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,583
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	162,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	19,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	59,500
19	Su Muhtevası	cm^3	32,773
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,819
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,772

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	138	0,0138	1,924	0,0681	1,5648
2	48	163	0,0163	3,861	0,1366	1,5615
3	72	247	0,0247	5,785	0,2047	1,5507
4	96	333	0,0333	6,993	0,2475	1,5395
5	120	878	0,0878	10,854	0,3841	1,4689
6	144	1344	0,1344	13,986	0,4949	1,4086
7	168	2265	0,2265	20,979	0,7424	1,2893
8	192	2956	0,2956	27,979	0,9900	1,1998
9	216	4027	0,4027	41,965	1,4850	1,0611
10	240	4812	0,4812	55,958	1,9801	0,9594
11	264	5828	0,5828	83,943	2,9704	0,8278
12	288	6588	0,6588	111,929	3,9607	0,7294
13	312	7062	0,7062	139,907	4,9507	0,6680
14	336	7517	0,7517	167,886	5,9408	0,6090
15	360	8213	0,8213	223,857	7,9213	0,5189
16	384	8968	0,8968	335,907	11,8863	0,4211
17	408	9434	0,9434	447,377	15,8307	0,3607
18	432	9134	0,9134	167,886	5,9408	0,3996
19	456	8522	0,8522	55,958	1,9801	0,4789
21	480	7672	0,7672	13,986	0,4949	0,5890



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 63

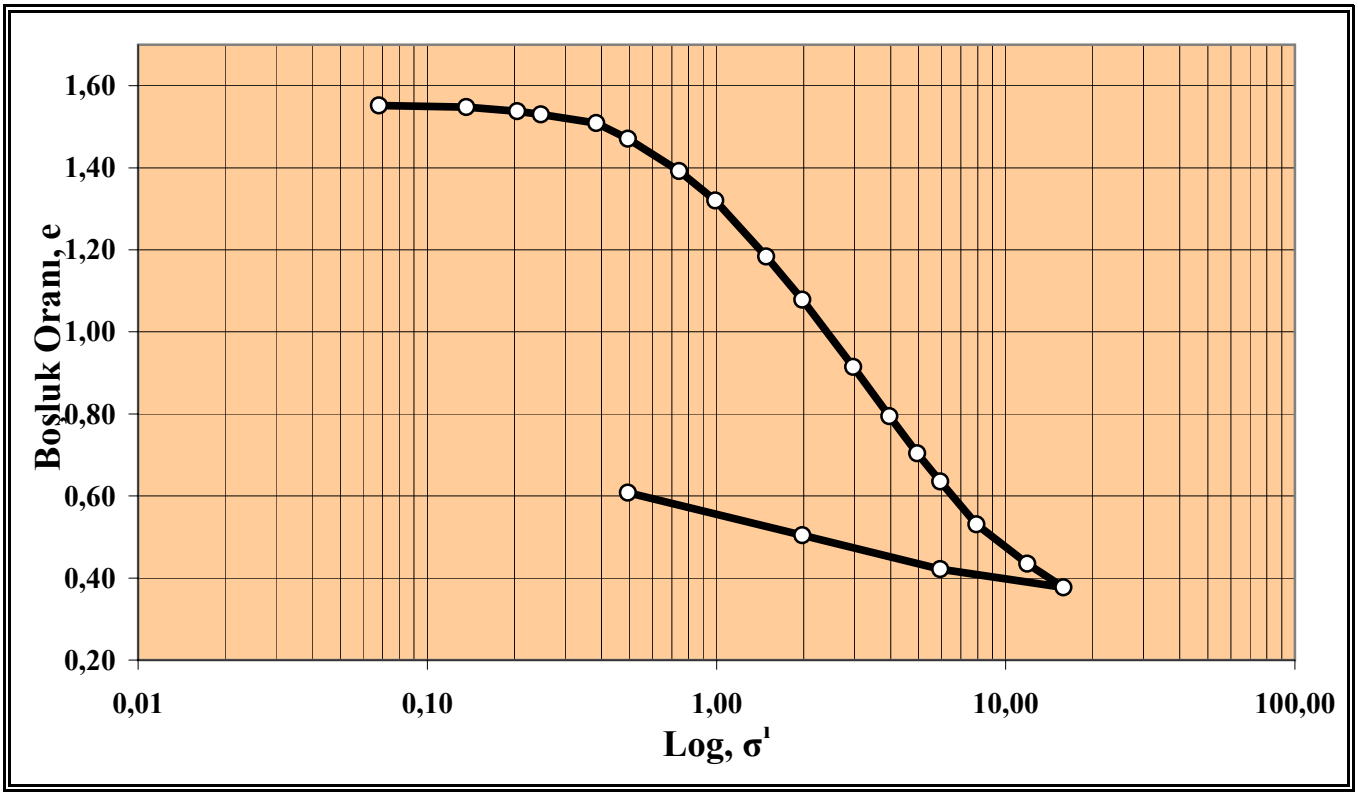
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	75,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,042
2	Numune Hacmi	cm^3	57,713
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	167,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,596
8	Su Muhtevası	%	50,245
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,479
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,234
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,000
13	Doygunluk Derecesi	%	48,249
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,567
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	154,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,300
19	Su Muhtevası	cm^3	130,016
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,479
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,795

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	127	0,0127	1,924	0,0681	1,5514
2	48	158	0,0158	3,861	0,1366	1,5475
3	72	236	0,0236	5,785	0,2047	1,5377
4	96	301	0,0301	6,993	0,2475	1,5296
5	120	468	0,0468	10,854	0,3841	1,5086
6	144	768	0,0768	13,986	0,4949	1,4709
7	168	1398	0,1398	20,979	0,7424	1,3917
8	192	1970	0,1970	27,979	0,9900	1,3197
9	216	3051	0,3051	41,965	1,4850	1,1838
10	240	3891	0,3891	55,958	1,9801	1,0782
11	264	5194	0,5194	83,943	2,9704	0,9144
12	288	6150	0,6150	111,929	3,9607	0,7942
13	312	6866	0,6866	139,907	4,9507	0,7042
14	336	7416	0,7416	167,886	5,9408	0,6351
15	360	8248	0,8248	223,857	7,9213	0,5305
16	384	9011	0,9011	335,907	11,8863	0,4346
17	408	9466	0,9466	447,377	15,8307	0,3774
18	432	9117	0,9117	167,886	5,9408	0,4212
19	456	8460	0,8460	55,958	1,9801	0,5038
21	480	7633	0,7633	13,986	0,4949	0,6078



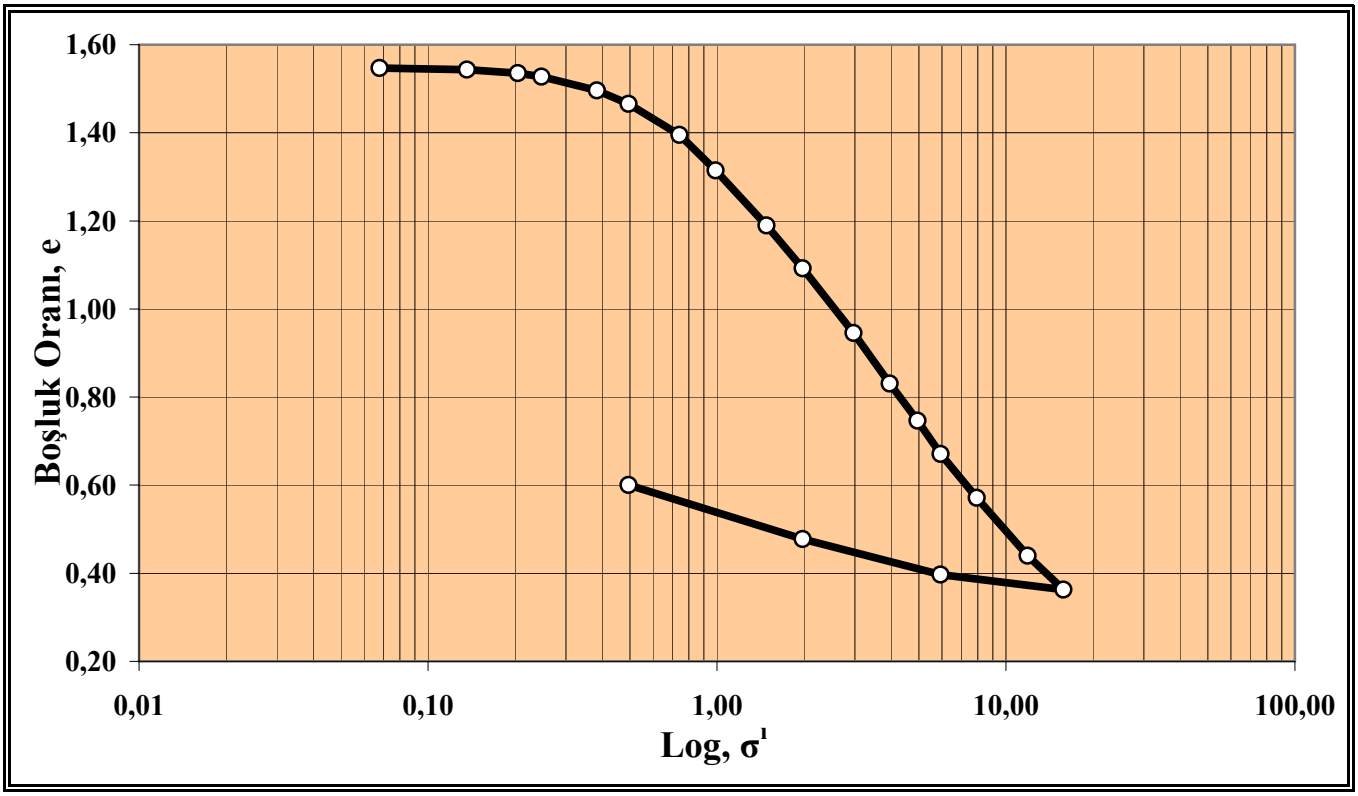
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 64
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	2	**Ring Ağ, g**	79,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,155
2	Numune Hacmi	cm^3	60,892
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	175,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	96,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	64,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,577
8	Su Muhtevası	%	48,148
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,762
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	37,129
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,500
13	Doygunluk Derecesi	%	44,439
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,563
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	157,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	13,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	64,800
19	Su Muhtevası	cm^3	20,370
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,762
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,841

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	131	0,0131	1,924	0,0681	1,5470
2	48	163	0,0163	3,861	0,1366	1,5431
3	72	229	0,0229	5,785	0,2047	1,5353
4	96	298	0,0298	6,993	0,2475	1,5271
5	120	560	0,0560	10,854	0,3841	1,4959
6	144	816	0,0816	13,986	0,4949	1,4655
7	168	1407	0,1407	20,979	0,7424	1,3952
8	192	2083	0,2083	27,979	0,9900	1,3148
9	216	3137	0,3137	41,965	1,4850	1,1895
10	240	3955	0,3955	55,958	1,9801	1,0922
11	264	5189	0,5189	83,943	2,9704	0,9454
12	288	6155	0,6155	111,929	3,9607	0,8305
13	312	6865	0,6865	139,907	4,9507	0,7461
14	336	7496	0,7496	167,886	5,9408	0,6711
15	360	8337	0,8337	223,857	7,9213	0,5710
16	384	9440	0,9440	335,907	11,8863	0,4399
17	408	10091	1,0091	447,377	15,8307	0,3624
18	432	9799	0,9799	167,886	5,9408	0,3972
19	456	9123	0,9123	55,958	1,9801	0,4776
21	480	8088	0,8088	13,986	0,4949	0,6006



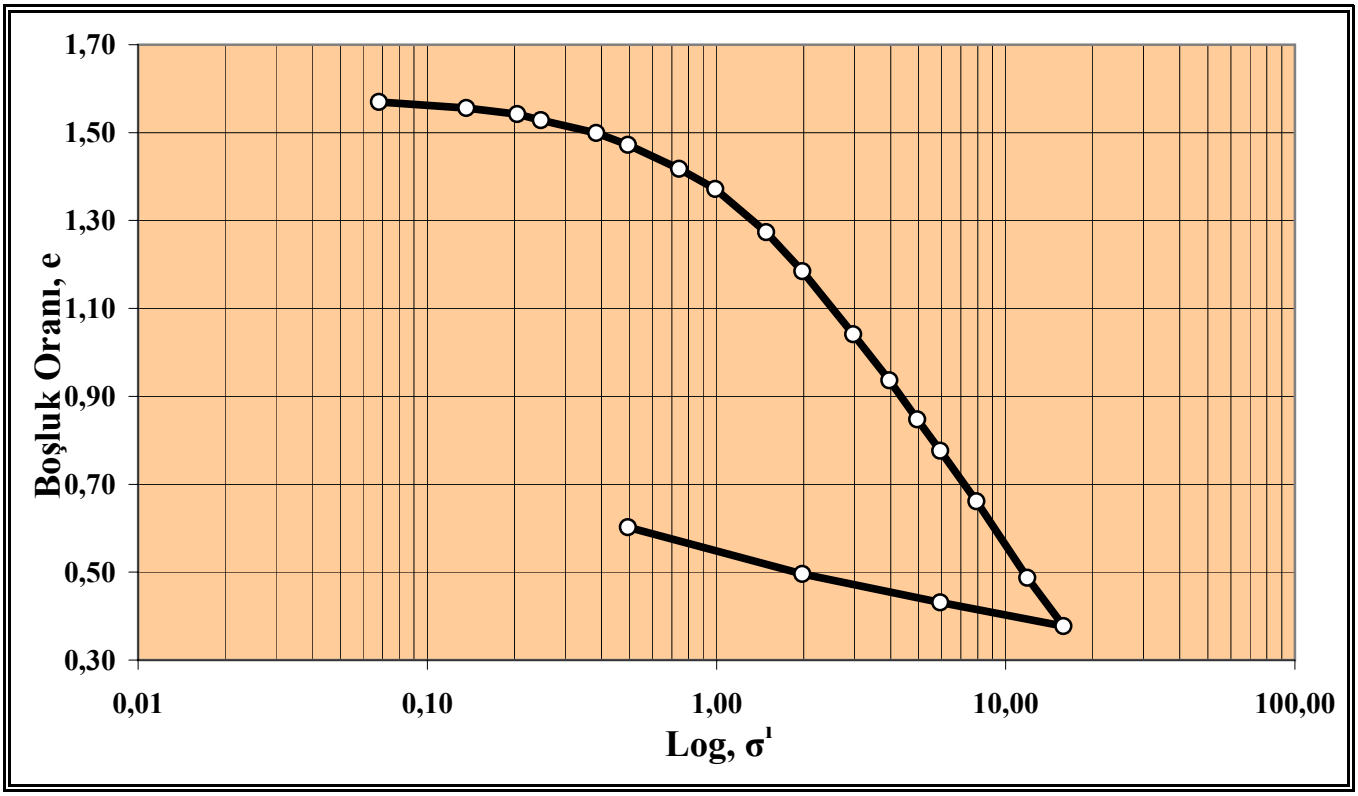
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 65
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	84,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,995
2	Numune Hacmi	cm^3	56,365
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	176,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,200
5	Islak Numune Ağırlığı	g	91,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	59,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,630
8	Su Muhtevası	%	53,679
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,929
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,436
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,500
13	Doygunluk Derecesi	%	21,780
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,570
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	165,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,200
17	Numune Su Ağırlığı	g	21,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	59,800
19	Su Muhtevası	cm^3	35,284
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,929
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,776

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,5694
2	48	114	0,0114	3,861	0,1366	1,5556
3	72	217	0,0217	5,785	0,2047	1,5424
4	96	325	0,0325	6,993	0,2475	1,5285
5	120	551	0,0551	10,854	0,3841	1,4993
6	144	763	0,0763	13,986	0,4949	1,4720
7	168	1187	0,1187	20,979	0,7424	1,4174
8	192	1541	0,1541	27,979	0,9900	1,3717
9	216	2307	0,2307	41,965	1,4850	1,2730
10	240	2994	0,2994	55,958	1,9801	1,1845
11	264	4109	0,4109	83,943	2,9704	1,0408
12	288	4920	0,4920	111,929	3,9607	0,9363
13	312	5610	0,5610	139,907	4,9507	0,8474
14	336	6163	0,6163	167,886	5,9408	0,7761
15	360	7053	0,7053	223,857	7,9213	0,6614
16	384	8405	0,8405	335,907	11,8863	0,4872
17	408	9260	0,9260	447,377	15,8307	0,3770
18	432	8840	0,8840	167,886	5,9408	0,4311
19	456	8336	0,8336	55,958	1,9801	0,4961
21	480	7514	0,7514	13,986	0,4949	0,6020



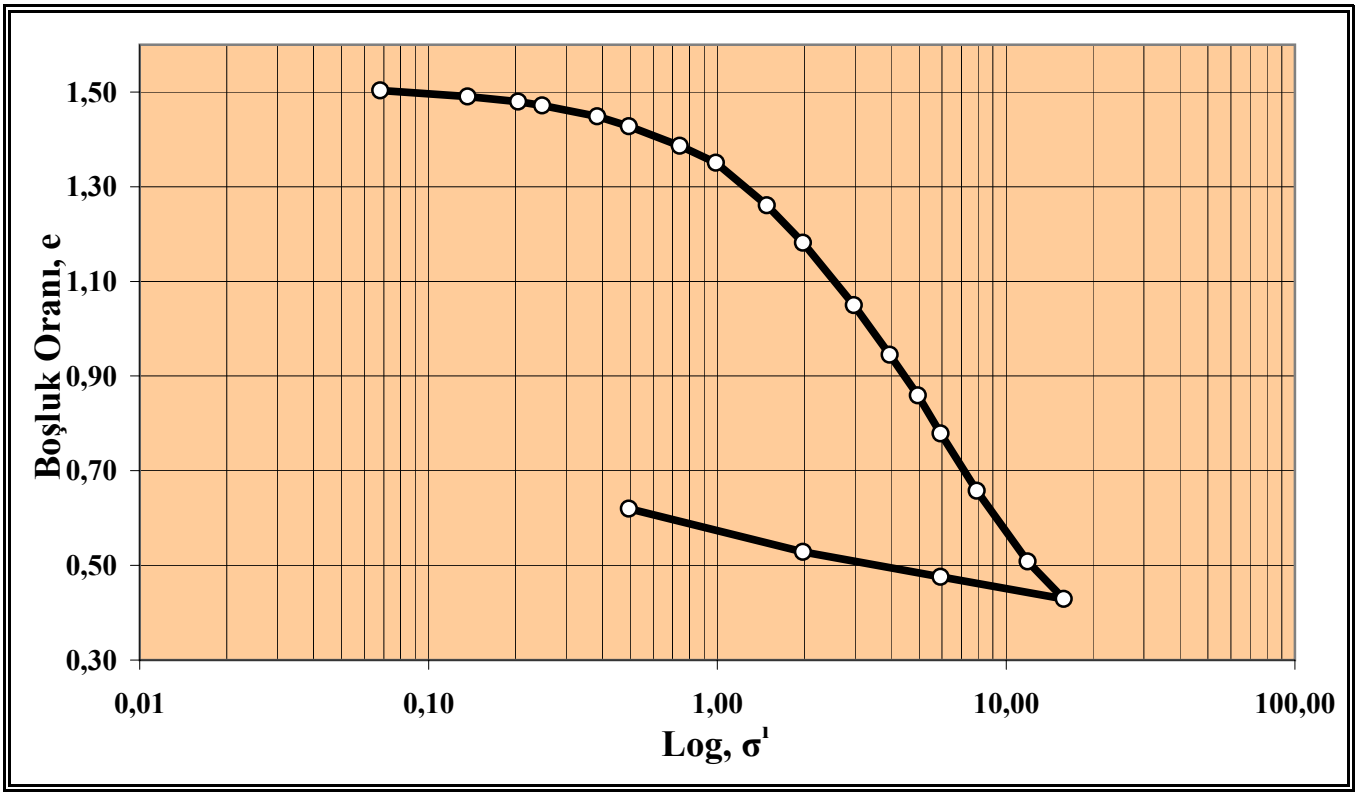
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 66
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	3	**Ring Ağ, g**	82,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,950
2	Numune Hacmi	cm^3	55,099
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	173,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	91,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	60,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,655
8	Su Muhtevası	%	52,000
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,002
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,096
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	8,700
13	Doygunluk Derecesi	%	26,287
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,504
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	169,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	60,000
19	Su Muhtevası	cm^3	44,667
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,002
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,779

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,5031
2	48	106	0,0106	3,861	0,1366	1,4906
3	72	192	0,0192	5,785	0,2047	1,4796
4	96	252	0,0252	6,993	0,2475	1,4719
5	120	431	0,0431	10,854	0,3841	1,4489
6	144	595	0,0595	13,986	0,4949	1,4278
7	168	918	0,0918	20,979	0,7424	1,3863
8	192	1198	0,1198	27,979	0,9900	1,3504
9	216	1895	0,1895	41,965	1,4850	1,2608
10	240	2510	0,2510	55,958	1,9801	1,1818
11	264	3537	0,3537	83,943	2,9704	1,0499
12	288	4356	0,4356	111,929	3,9607	0,9447
13	312	5021	0,5021	139,907	4,9507	0,8593
14	336	5650	0,5650	167,886	5,9408	0,7785
15	360	6590	0,6590	223,857	7,9213	0,6578
16	384	7756	0,7756	335,907	11,8863	0,5080
17	408	8372	0,8372	447,377	15,8307	0,4289
18	432	8008	0,8008	167,886	5,9408	0,4757
19	456	7596	0,7596	55,958	1,9801	0,5286
21	480	6887	0,6887	13,986	0,4949	0,6196



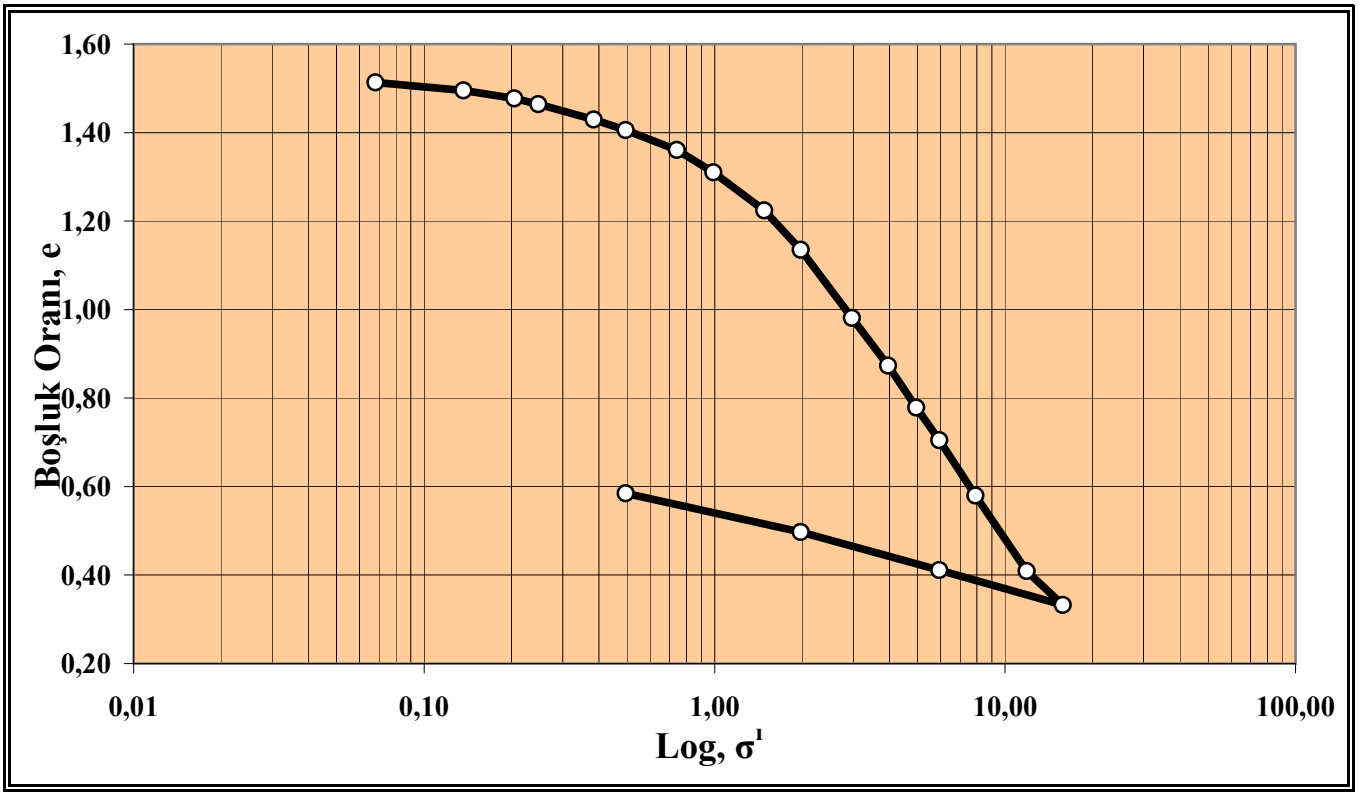
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 67
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	18	**Ring Ağ, g**	76,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,863
2	Numune Hacmi	cm^3	52,657
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	162,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	133,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	86,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,635
8	Su Muhtevası	%	50,788
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,939
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	31,718
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	9,500
13	Doygunluk Derecesi	%	29,951
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,515
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	158,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	133,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,100
19	Su Muhtevası	cm^3	42,732
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,939
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,741

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,5133
2	48	148	0,0148	3,861	0,1366	1,4948
3	72	281	0,0281	5,785	0,2047	1,4769
4	96	374	0,0374	6,993	0,2475	1,4643
5	120	631	0,0631	10,854	0,3841	1,4296
6	144	811	0,0811	13,986	0,4949	1,4053
7	168	1142	0,1142	20,979	0,7424	1,3607
8	192	1517	0,1517	27,979	0,9900	1,3101
9	216	2154	0,2154	41,965	1,4850	1,2241
10	240	2812	0,2812	55,958	1,9801	1,1353
11	264	3956	0,3956	83,943	2,9704	0,9809
12	288	4754	0,4754	111,929	3,9607	0,8732
13	312	5454	0,5454	139,907	4,9507	0,7787
14	336	6004	0,6004	167,886	5,9408	0,7045
15	360	6928	0,6928	223,857	7,9213	0,5798
16	384	8194	0,8194	335,907	11,8863	0,4089
17	408	8759	0,8759	447,377	15,8307	0,3326
18	432	8175	0,8175	167,886	5,9408	0,4115
19	456	7539	0,7539	55,958	1,9801	0,4973
21	480	6892	0,6892	13,986	0,4949	0,5846



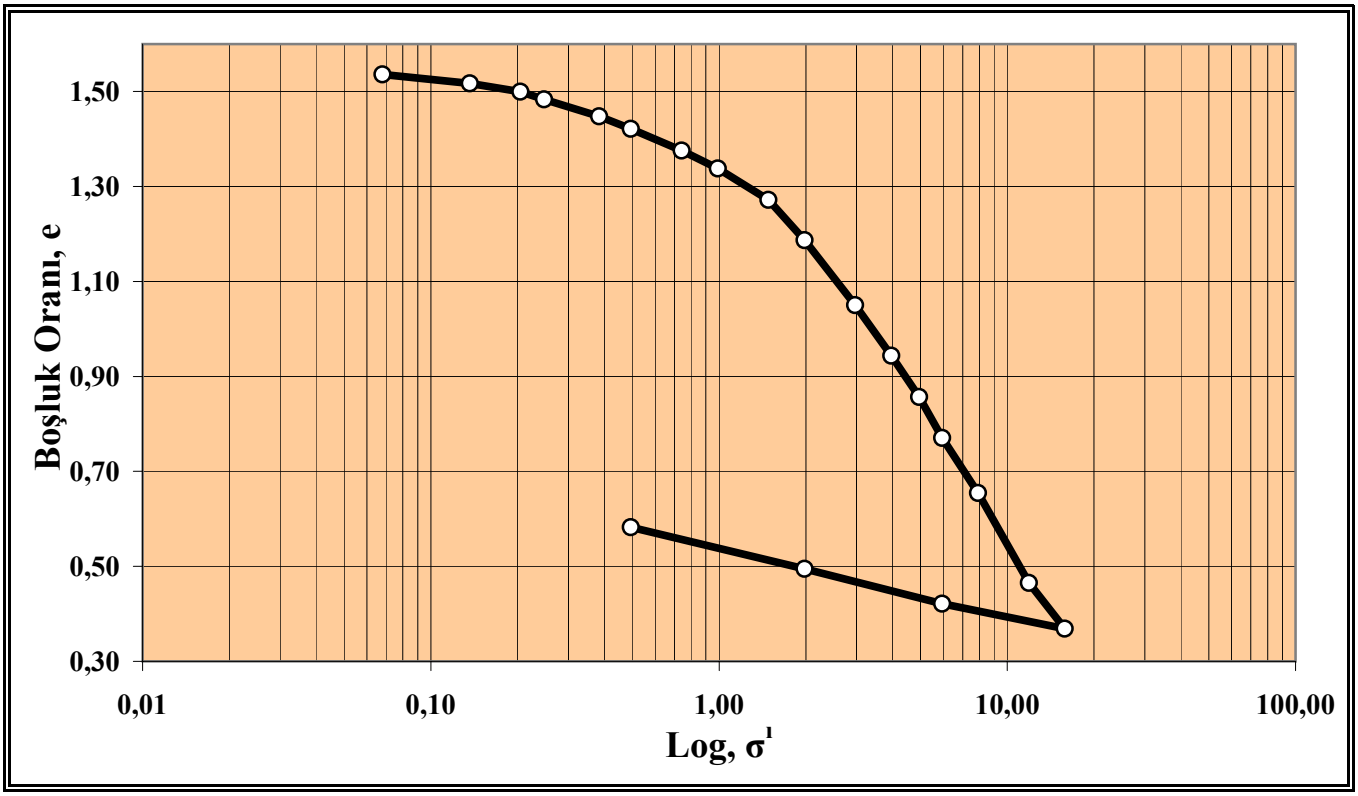
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 68
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	83,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,943
2	Numune Hacmi	cm^3	54,906
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	174,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	90,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	59,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,654
8	Su Muhtevası	%	53,898
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,635
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,271
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,400
13	Doygunluk Derecesi	%	22,242
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,538
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	164,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	142,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	59,000
19	Su Muhtevası	cm^3	37,458
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,635
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,766

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	13	0,0013	1,924	0,0681	1,5361
2	48	158	0,0158	3,861	0,1366	1,5172
3	72	290	0,0290	5,785	0,2047	1,4999
4	96	415	0,0415	6,993	0,2475	1,4836
5	120	690	0,0690	10,854	0,3841	1,4477
6	144	889	0,0889	13,986	0,4949	1,4217
7	168	1241	0,1241	20,979	0,7424	1,3757
8	192	1532	0,1532	27,979	0,9900	1,3377
9	216	2037	0,2037	41,965	1,4850	1,2717
10	240	2686	0,2686	55,958	1,9801	1,1869
11	264	3735	0,3735	83,943	2,9704	1,0499
12	288	4551	0,4551	111,929	3,9607	0,9433
13	312	5217	0,5217	139,907	4,9507	0,8564
14	336	5875	0,5875	167,886	5,9408	0,7704
15	360	6760	0,6760	223,857	7,9213	0,6548
16	384	8210	0,8210	335,907	11,8863	0,4654
17	408	8948	0,8948	447,377	15,8307	0,3690
18	432	8547	0,8547	167,886	5,9408	0,4214
19	456	7984	0,7984	55,958	1,9801	0,4949
21	480	7317	0,7317	13,986	0,4949	0,5821



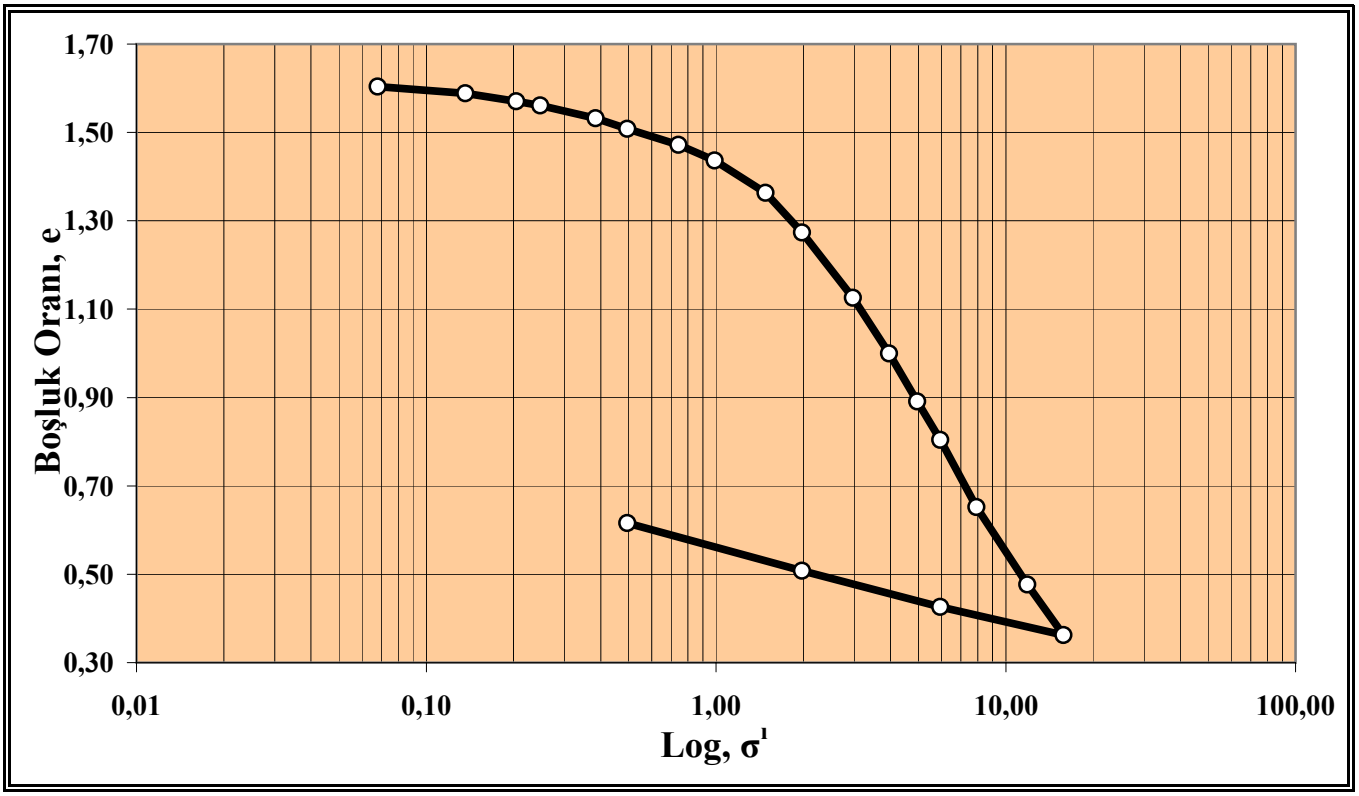
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 69
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	19	**Ring Ağ, g**	76,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,890
2	Numune Hacmi	cm^3	53,403
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	161,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	84,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	55,900
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,580
8	Su Muhtevası	%	50,984
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,499
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	32,904
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	7,500
13	Doygunluk Derecesi	%	22,793
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,605
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	156,400
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	55,900
19	Su Muhtevası	cm^3	42,218
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	20,499
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,725

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,6038
2	48	122	0,0122	3,861	0,1366	1,5884
3	72	252	0,0252	5,785	0,2047	1,5704
4	96	319	0,0319	6,993	0,2475	1,5612
5	120	533	0,0533	10,854	0,3841	1,5317
6	144	706	0,0706	13,986	0,4949	1,5079
7	168	966	0,0966	20,979	0,7424	1,4720
8	192	1225	0,1225	27,979	0,9900	1,4363
9	216	1755	0,1755	41,965	1,4850	1,3632
10	240	2405	0,2405	55,958	1,9801	1,2736
11	264	3480	0,3480	83,943	2,9704	1,1254
12	288	4395	0,4395	111,929	3,9607	0,9993
13	312	5179	0,5179	139,907	4,9507	0,8912
14	336	5810	0,5810	167,886	5,9408	0,8042
15	360	6913	0,6913	223,857	7,9213	0,6521
16	384	8186	0,8186	335,907	11,8863	0,4766
17	408	9017	0,9017	447,377	15,8307	0,3621
18	432	8551	0,8551	167,886	5,9408	0,4263
19	456	7962	0,7962	55,958	1,9801	0,5075
21	480	7177	0,7177	13,986	0,4949	0,6157



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 70

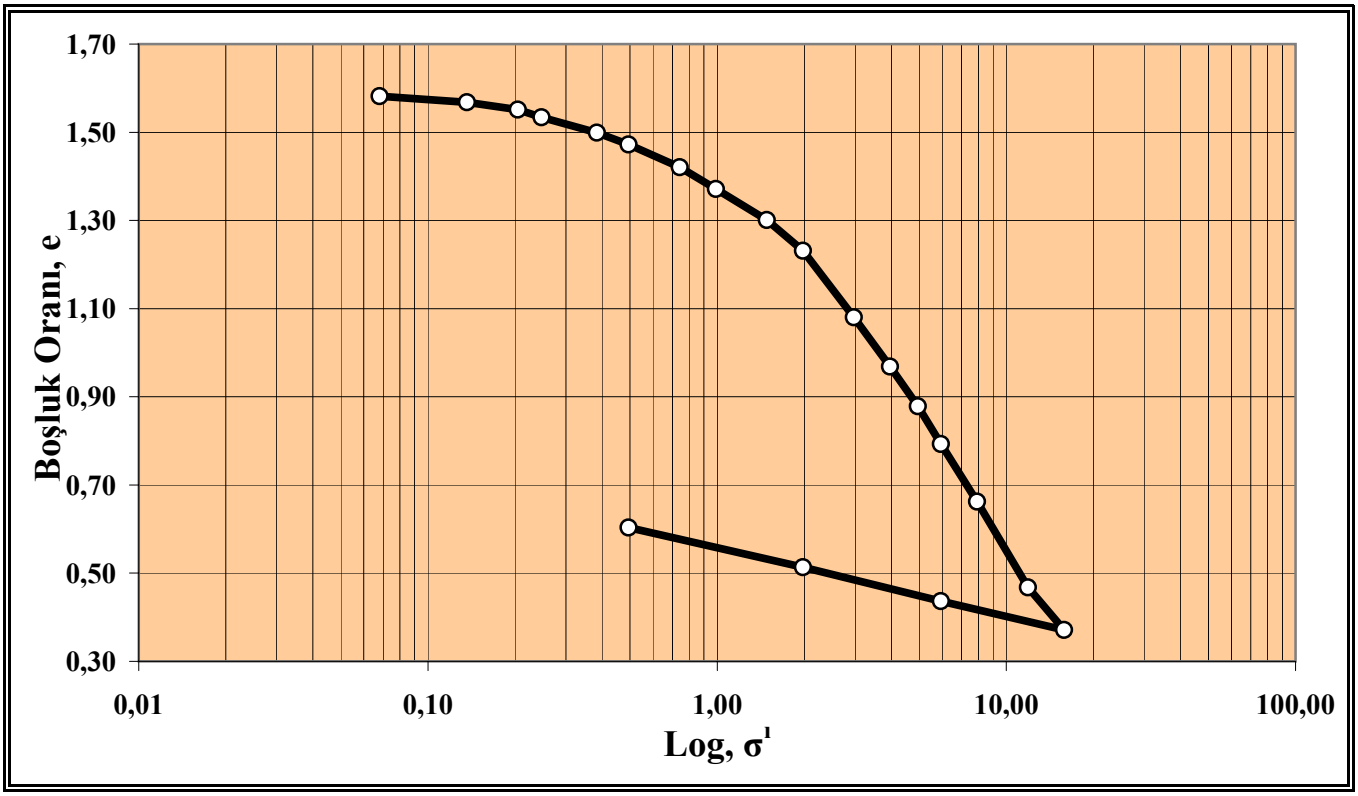
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	5	**Ring Ağ, g**	83,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,022
2	Numune Hacmi	cm^3	57,128
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	175,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	143,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	60,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,614
8	Su Muhtevası	%	52,902
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,112
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,015
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	8,700
13	Doygunluk Derecesi	%	24,846
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,584
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	165,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,300
19	Su Muhtevası	cm^3	33,442
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,479
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,795

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	16	0,0016	1,924	0,0681	1,5815
2	48	125	0,0125	3,861	0,1366	1,5678
3	72	256	0,0256	5,785	0,2047	1,5513
4	96	396	0,0396	6,993	0,2475	1,5337
5	120	670	0,0670	10,854	0,3841	1,4993
6	144	885	0,0885	13,986	0,4949	1,4723
7	168	1297	0,1297	20,979	0,7424	1,4205
8	192	1688	0,1688	27,979	0,9900	1,3713
9	216	2250	0,2250	41,965	1,4850	1,3007
10	240	2802	0,2802	55,958	1,9801	1,2313
11	264	4004	0,4004	83,943	2,9704	1,0802
12	288	4895	0,4895	111,929	3,9607	0,9681
13	312	5607	0,5607	139,907	4,9507	0,8786
14	336	6291	0,6291	167,886	5,9408	0,7926
15	360	7327	0,7327	223,857	7,9213	0,6624
16	384	8875	0,8875	335,907	11,8863	0,4678
17	408	9644	0,9644	447,377	15,8307	0,3711
18	432	9124	0,9124	167,886	5,9408	0,4365
19	456	8510	0,8510	55,958	1,9801	0,5137
21	480	7796	0,7796	13,986	0,4949	0,6034



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 71

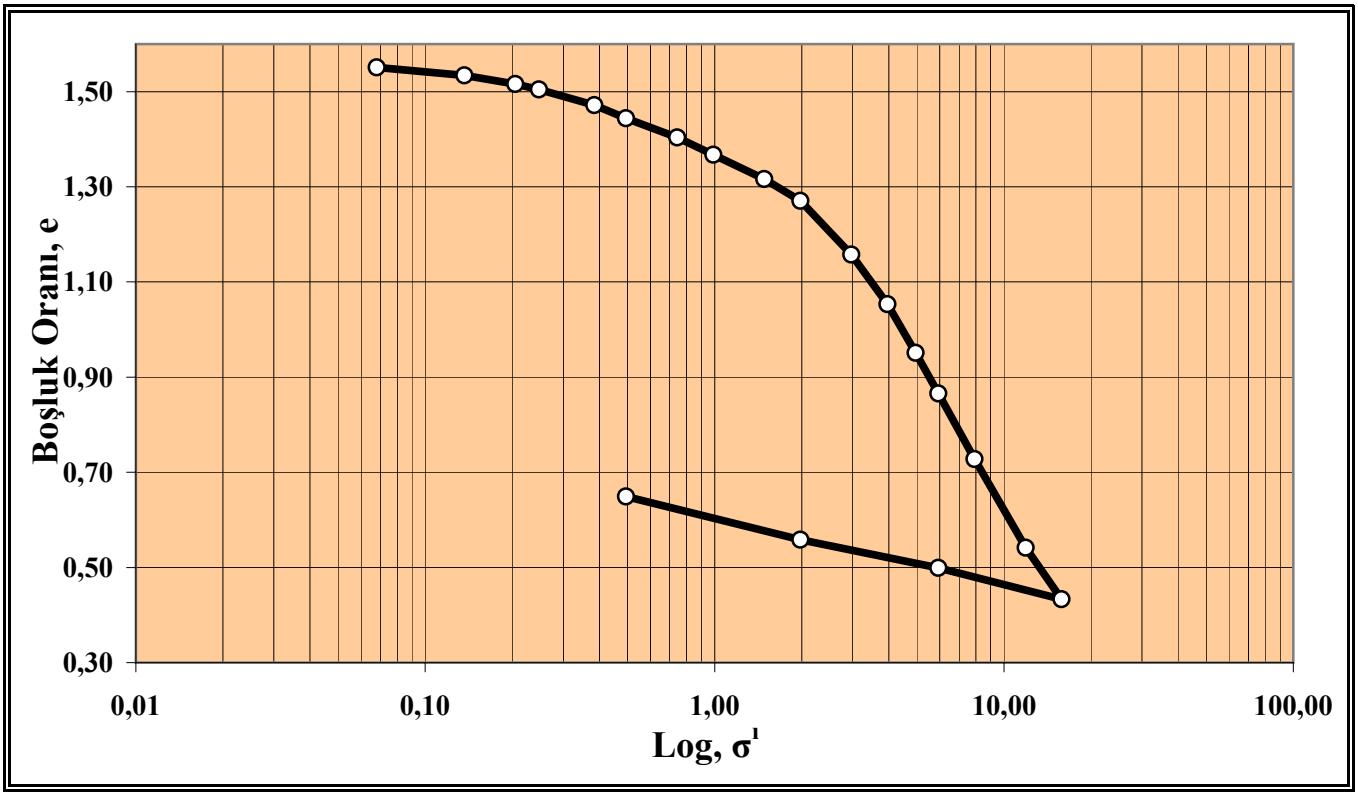
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	8	**Ring Ağ, g**	81,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,064
2	Numune Hacmi	cm^3	58,317
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	174,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	143,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	62,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,590
8	Su Muhtevası	%	48,796
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,846
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,472
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	11,400
13	Doygunluk Derecesi	%	32,138
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,553
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	170,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	143,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	27,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	62,300
19	Su Muhtevası	cm^3	43,660
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,846
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,808

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	14	0,0014	1,924	0,0681	1,5509
2	48	151	0,0151	3,861	0,1366	1,5340
3	72	295	0,0295	5,785	0,2047	1,5162
4	96	388	0,0388	6,993	0,2475	1,5047
5	120	656	0,0656	10,854	0,3841	1,4715
6	144	880	0,0880	13,986	0,4949	1,4438
7	168	1206	0,1206	20,979	0,7424	1,4035
8	192	1496	0,1496	27,979	0,9900	1,3676
9	216	1912	0,1912	41,965	1,4850	1,3162
10	240	2281	0,2281	55,958	1,9801	1,2705
11	264	3195	0,3195	83,943	2,9704	1,1574
12	288	4038	0,4038	111,929	3,9607	1,0532
13	312	4863	0,4863	139,907	4,9507	0,9511
14	336	5552	0,5552	167,886	5,9408	0,8659
15	360	6669	0,6669	223,857	7,9213	0,7277
16	384	8175	0,8175	335,907	11,8863	0,5414
17	408	9051	0,9051	447,377	15,8307	0,4331
18	432	8520	0,8520	167,886	5,9408	0,4987
19	456	8038	0,8038	55,958	1,9801	0,5584
21	480	7304	0,7304	13,986	0,4949	0,6492



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 72

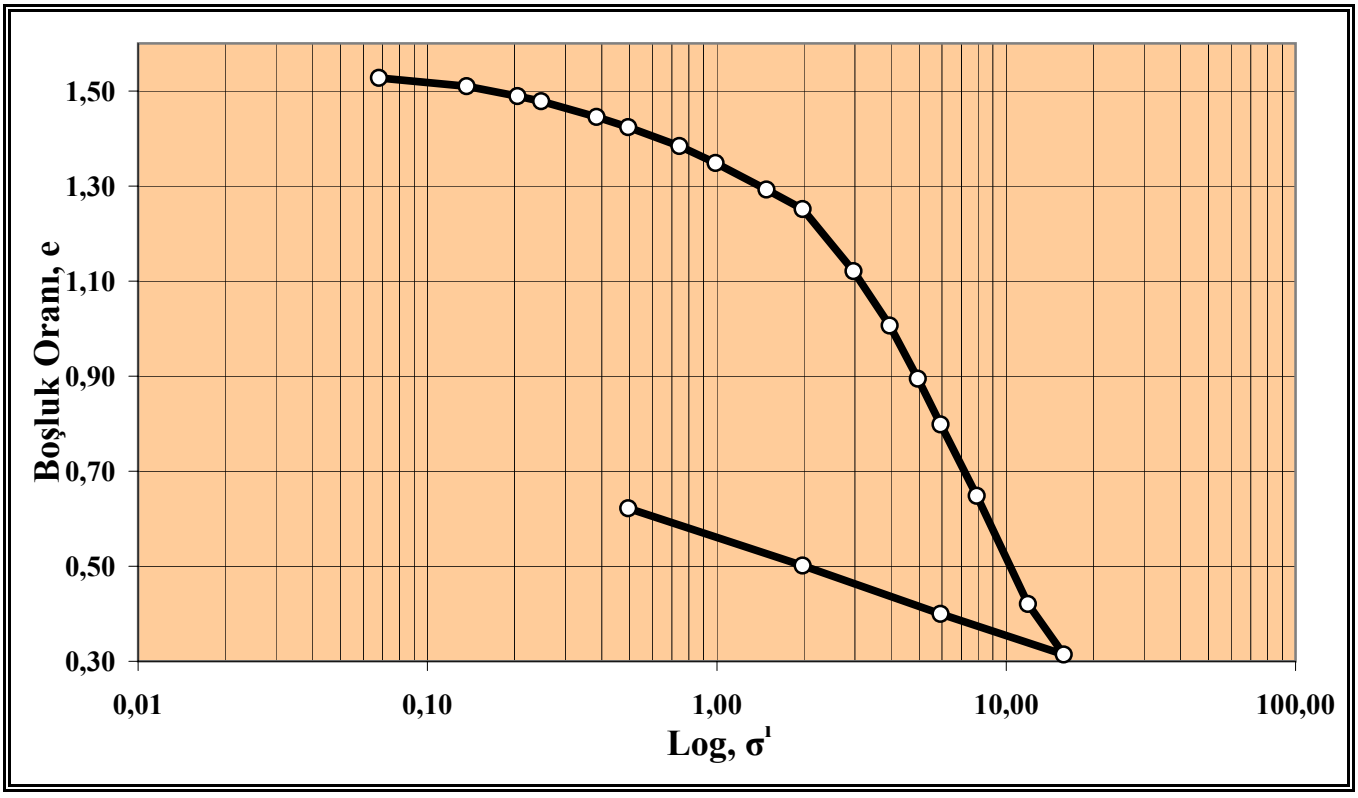
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 9	**Numune Tanımı**	% 70 Kil - % 30 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	6	**Ring Ağ, g**	84,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,949
2	Numune Hacmi	cm^3	55,090
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	176,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	91,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	59,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,659
8	Su Muhtevası	%	53,872
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,727
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,782
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,308
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	6,700
13	Doygunluk Derecesi	%	20,115
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,529
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	168,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	59,400
19	Su Muhtevası	cm^3	41,077
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,782
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,771

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	12	0,0012	1,924	0,0681	1,5276
2	48	151	0,0151	3,861	0,1366	1,5095
3	72	312	0,0312	5,785	0,2047	1,4887
4	96	395	0,0395	6,993	0,2475	1,4779
5	120	647	0,0647	10,854	0,3841	1,4452
6	144	811	0,0811	13,986	0,4949	1,4239
7	168	1117	0,1117	20,979	0,7424	1,3842
8	192	1397	0,1397	27,979	0,9900	1,3479
9	216	1825	0,1825	41,965	1,4850	1,2924
10	240	2143	0,2143	55,958	1,9801	1,2511
11	264	3146	0,3146	83,943	2,9704	1,1210
12	288	4031	0,4031	111,929	3,9607	1,0062
13	312	4893	0,4893	139,907	4,9507	0,8943
14	336	5632	0,5632	167,886	5,9408	0,7984
15	360	6792	0,6792	223,857	7,9213	0,6479
16	384	8543	0,8543	335,907	11,8863	0,4208
17	408	9365	0,9365	447,377	15,8307	0,3141
18	432	8707	0,8707	167,886	5,9408	0,3995
19	456	7920	0,7920	55,958	1,9801	0,5016
21	480	6991	0,6991	13,986	0,4949	0,6221



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 73

KONSOLİDASYON DENEYİ

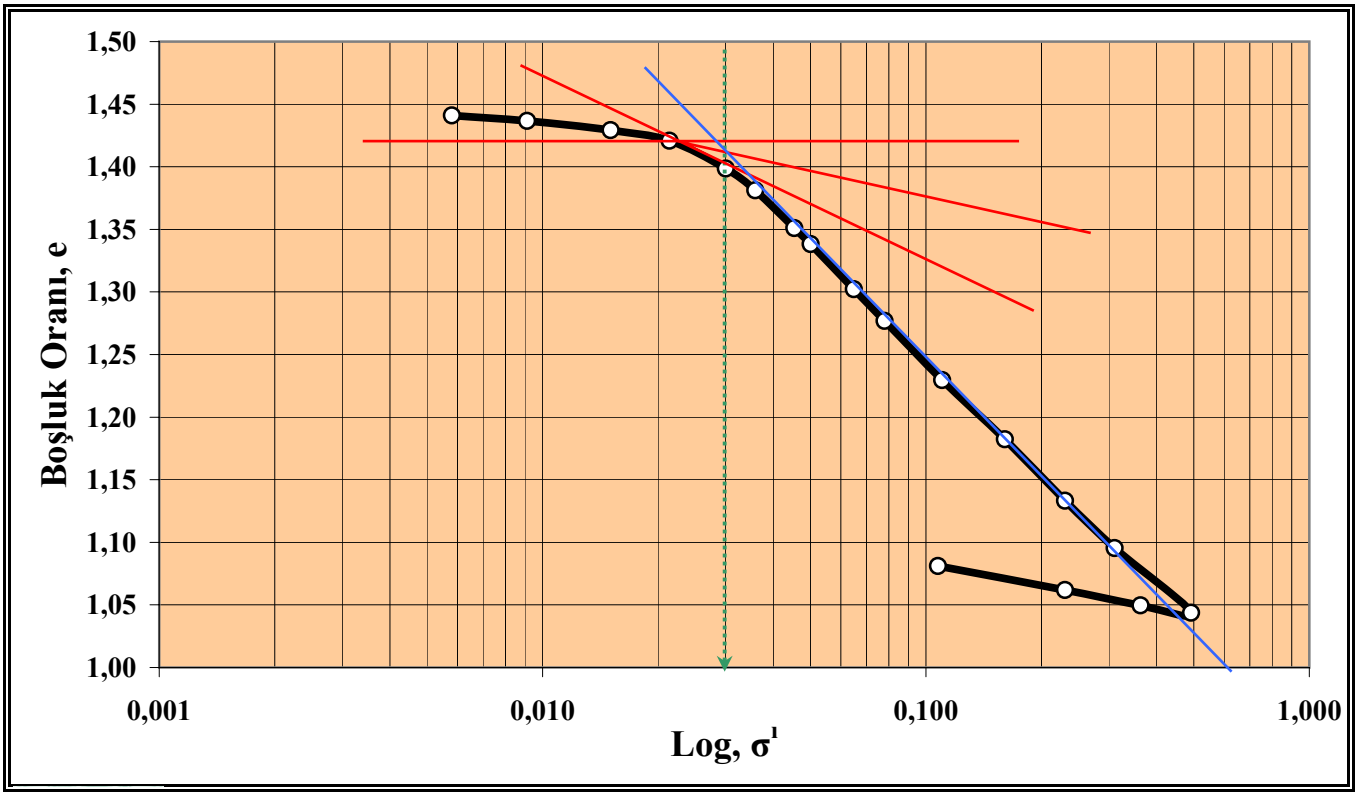
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	25	**Ring Ağ, g**	69,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,090
2	Numune Hacmi	cm^3	59,049
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	167,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	134,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	98,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	65,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,670
8	Su Muhtevası	%	50,534
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,116
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	34,933
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	29,300
13	Doygunluk Derecesi	%	83,875
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,449
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	143,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	134,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	8,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	65,500
19	Su Muhtevası	cm^3	13,435
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,116
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,853

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	65	0,0065	0,164	0,0058	1,4409
2	48	102	0,0102	0,257	0,0091	1,4366
3	72	164	0,0164	0,427	0,0151	1,4293
4	96	236	0,0236	0,608	0,0215	1,4209
5	120	426	0,0426	0,851	0,0301	1,3986
6	144	575	0,0575	1,015	0,0359	1,3811
7	168	832	0,0832	1,283	0,0454	1,3510
8	192	942	0,0942	1,413	0,0500	1,3381
9	216	1250	0,1250	1,837	0,0650	1,3020
10	240	1464	0,1464	2,204	0,0780	1,2770
11	264	1869	0,1869	3,120	0,1104	1,2295
12	288	2272	0,2272	4,541	0,1607	1,1823
13	312	2690	0,2690	6,520	0,2307	1,1333
14	336	3013	0,3013	8,783	0,3108	1,0954
15	360	3455	0,3455	13,907	0,4921	1,0437
16	384	3405	0,3405	10,261	0,3631	1,0495
17	408	3299	0,3299	6,520	0,2307	1,0619
18	432	3135	0,3135	3,041	0,1076	1,0812
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 74

KONSOLİDASYON DENEYİ

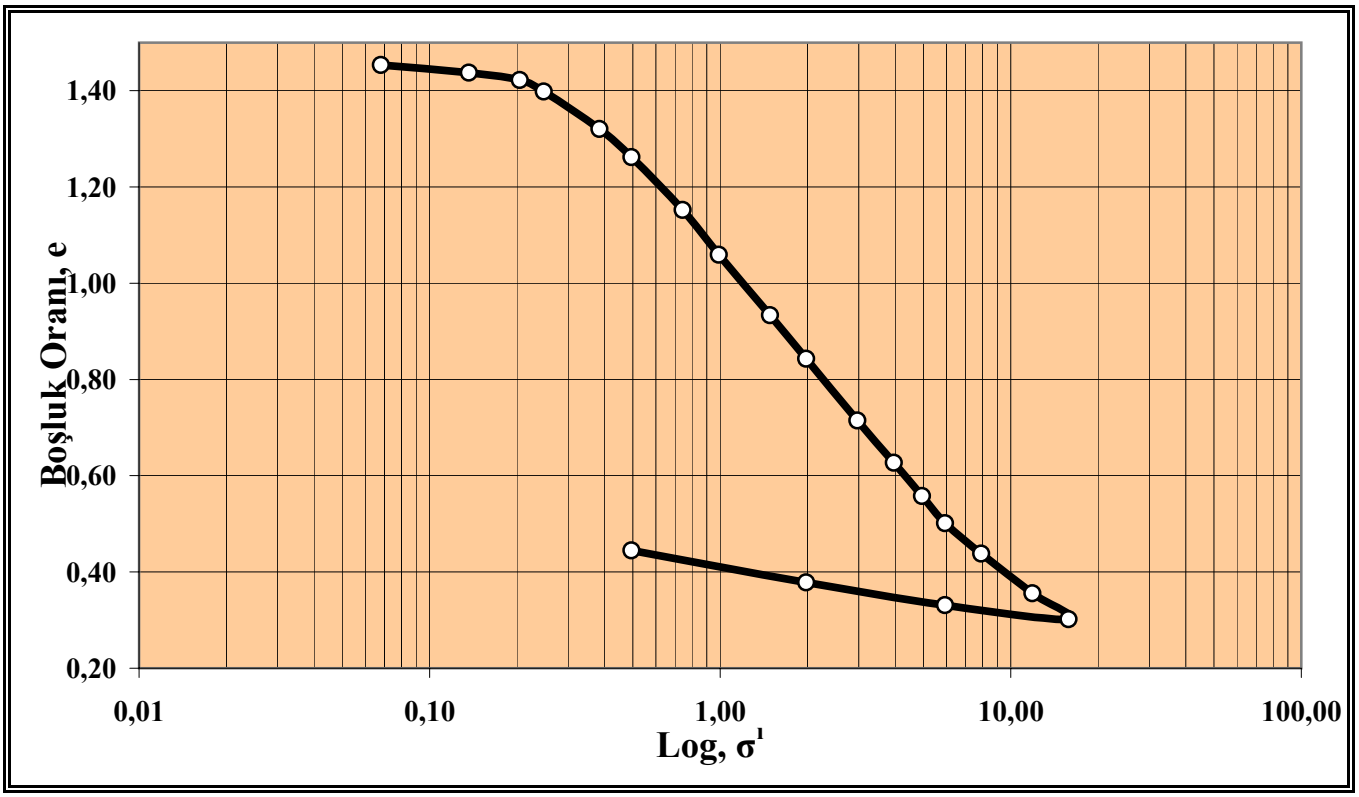
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	17	**Ring Ağ, g**	69,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,099
2	Numune Hacmi	cm^3	59,304
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	165,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	96,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	65,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,622
8	Su Muhtevası	%	46,646
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,153
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	35,150
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	26,500
13	Doygunluk Derecesi	%	75,390
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,455
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	143,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	8,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	65,600
19	Su Muhtevası	cm^3	12,652
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,153
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,855

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	18	0,0018	1,924	0,0681	1,4532
2	48	154	0,0154	3,861	0,1366	1,4373
3	72	281	0,0281	5,785	0,2047	1,4224
4	96	488	0,0488	6,993	0,2475	1,3982
5	120	1155	0,1155	10,854	0,3841	1,3202
6	144	1651	0,1651	13,986	0,4949	1,2621
7	168	2591	0,2591	20,979	0,7424	1,1522
8	192	3385	0,3385	27,979	0,9900	1,0593
9	216	4458	0,4458	41,965	1,4850	0,9337
10	240	5232	0,5232	55,958	1,9801	0,8432
11	264	6331	0,6331	83,943	2,9704	0,7146
12	288	7081	0,7081	111,929	3,9607	0,6268
13	312	7669	0,7669	139,907	4,9507	0,5580
14	336	8157	0,8157	167,886	5,9408	0,5009
15	360	8695	0,8695	223,857	7,9213	0,4380
16	384	9398	0,9398	335,907	11,8863	0,3557
17	408	9860	0,9860	447,377	15,8307	0,3017
18	432	9608	0,9608	167,886	5,9408	0,3311
19	456	9208	0,9208	55,958	1,9801	0,3779
21	480	8640	0,8640	13,986	0,4949	0,4444



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 75

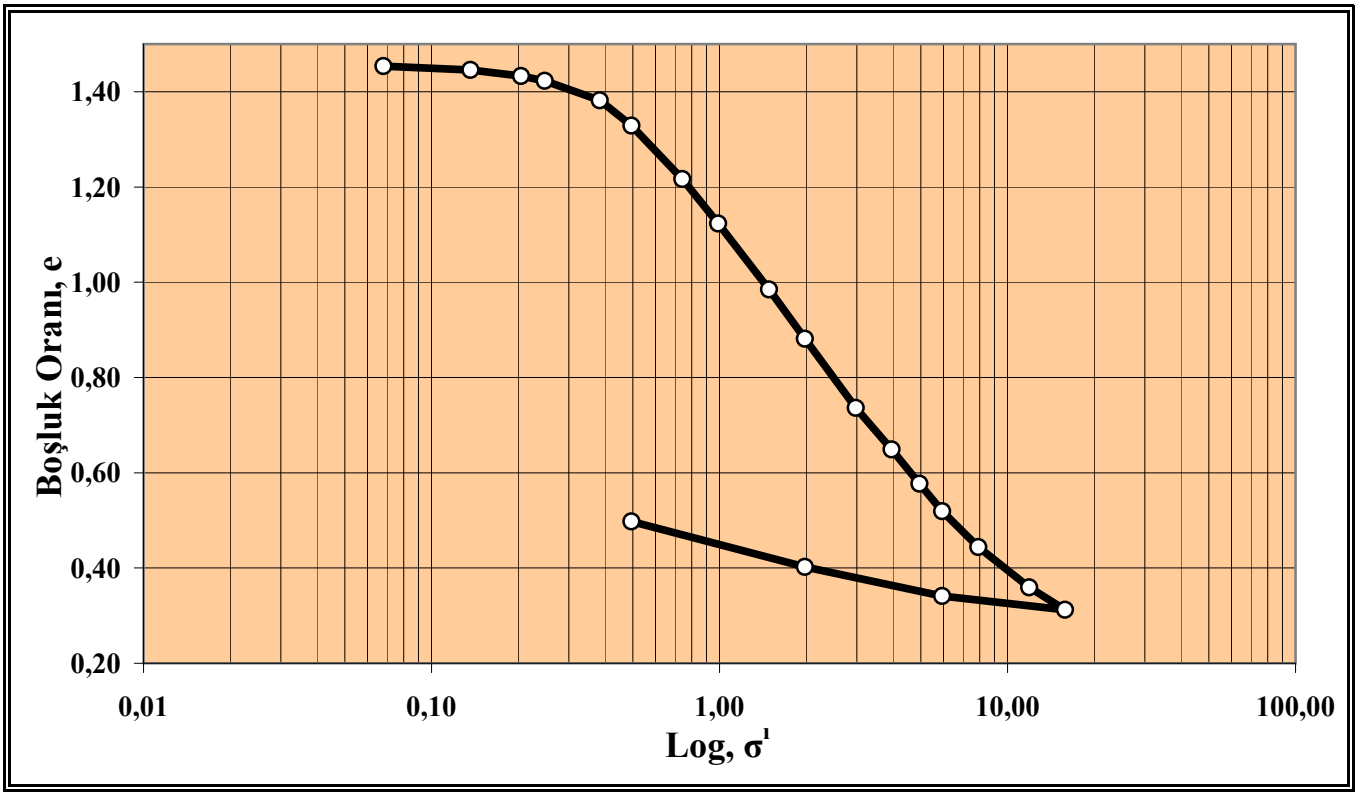
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	69,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,993
2	Numune Hacmi	cm^3	56,322
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	163,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	62,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,669
8	Su Muhtevası	%	50,883
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,938
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,384
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	24,400
13	Doygunluk Derecesi	%	73,089
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,455
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	144,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	12,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	62,300
19	Su Muhtevası	cm^3	20,225
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,938
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,812

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	13	0,0013	1,924	0,0681	1,4538
2	48	77	0,0077	3,861	0,1366	1,4459
3	72	181	0,0181	5,785	0,2047	1,4331
4	96	264	0,0264	6,993	0,2475	1,4229
5	120	599	0,0599	10,854	0,3841	1,3816
6	144	1029	0,1029	13,986	0,4949	1,3286
7	168	1940	0,1940	20,979	0,7424	1,2164
8	192	2695	0,2695	27,979	0,9900	1,1234
9	216	3821	0,3821	41,965	1,4850	0,9846
10	240	4658	0,4658	55,958	1,9801	0,8815
11	264	5836	0,5836	83,943	2,9704	0,7364
12	288	6547	0,6547	111,929	3,9607	0,6488
13	312	7131	0,7131	139,907	4,9507	0,5768
14	336	7601	0,7601	167,886	5,9408	0,5189
15	360	8212	0,8212	223,857	7,9213	0,4437
16	384	8896	0,8896	335,907	11,8863	0,3594
17	408	9278	0,9278	447,377	15,8307	0,3123
18	432	9044	0,9044	167,886	5,9408	0,3412
19	456	8549	0,8549	55,958	1,9801	0,4021
21	480	7776	0,7776	13,986	0,4949	0,4974



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 76

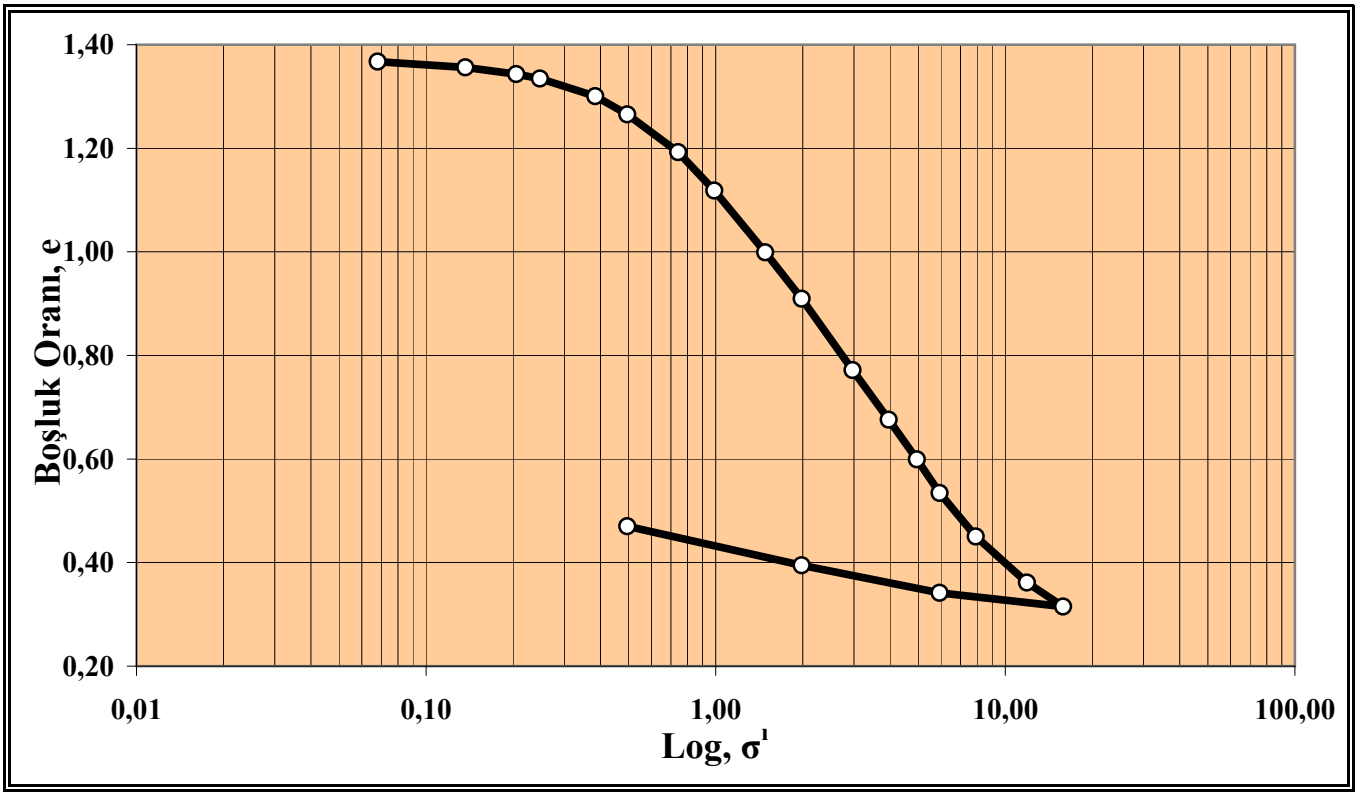
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	70,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,000
2	Numune Hacmi	cm^3	56,509
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	166,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	64,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,692
8	Su Muhtevası	%	47,531
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,859
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	32,650
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	24,700
13	Doygunluk Derecesi	%	75,651
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,368
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	145,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	137,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,800
19	Su Muhtevası	cm^3	119,311
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,595
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,870

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,3673
2	48	108	0,0108	3,861	0,1366	1,3561
3	72	218	0,0218	5,785	0,2047	1,3434
4	96	298	0,0298	6,993	0,2475	1,3342
5	120	589	0,0589	10,854	0,3841	1,3008
6	144	897	0,0897	13,986	0,4949	1,2654
7	168	1534	0,1534	20,979	0,7424	1,1922
8	192	2180	0,2180	27,979	0,9900	1,1180
9	216	3216	0,3216	41,965	1,4850	0,9990
10	240	3998	0,3998	55,958	1,9801	0,9091
11	264	5195	0,5195	83,943	2,9704	0,7716
12	288	6031	0,6031	111,929	3,9607	0,6755
13	312	6693	0,6693	139,907	4,9507	0,5994
14	336	7262	0,7262	167,886	5,9408	0,5341
15	360	7992	0,7992	223,857	7,9213	0,4502
16	384	8765	0,8765	335,907	11,8863	0,3614
17	408	9169	0,9169	447,377	15,8307	0,3150
18	432	8938	0,8938	167,886	5,9408	0,3415
19	456	8477	0,8477	55,958	1,9801	0,3945
21	480	7818	0,7818	13,986	0,4949	0,4702



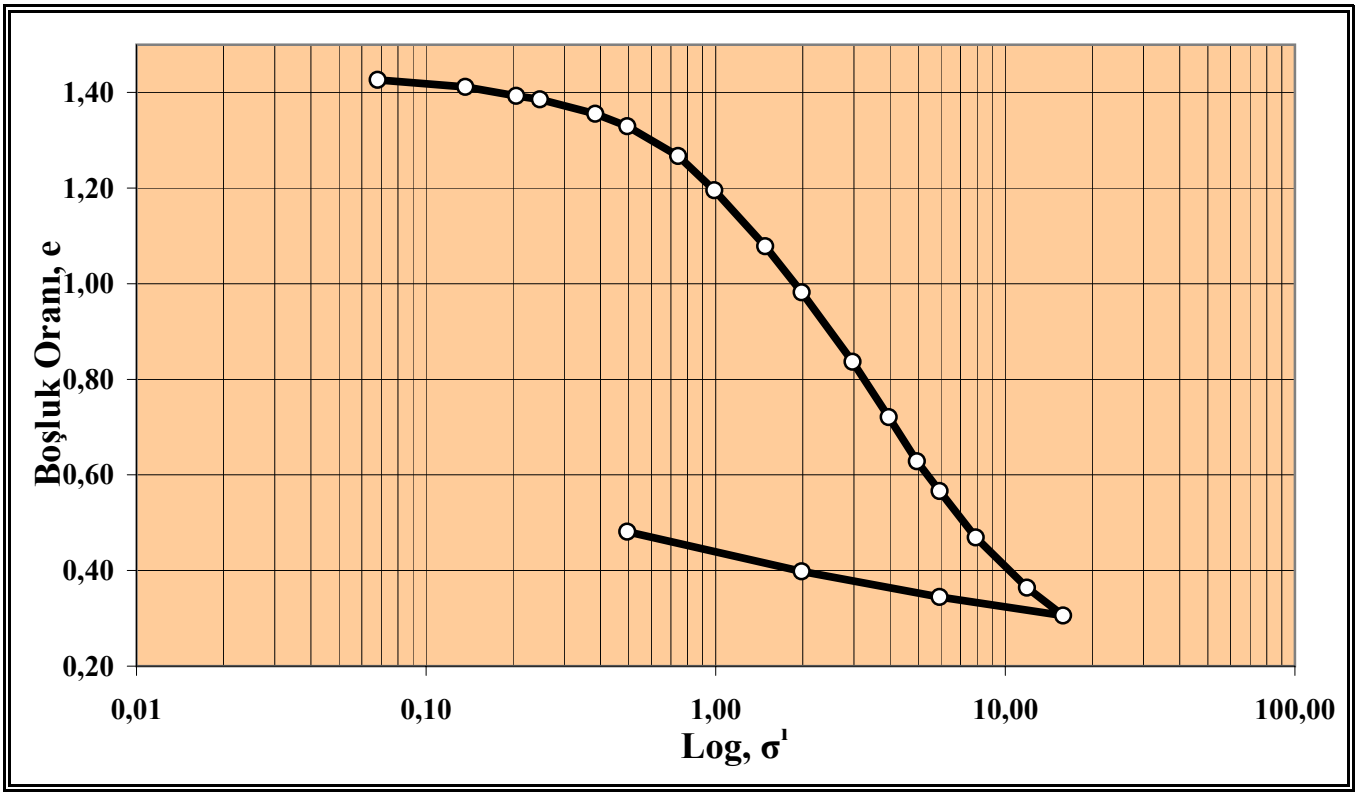
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 77
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	70,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,999
2	Numune Hacmi	cm^3	56,480
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	163,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	133,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	93,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	63,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,647
8	Su Muhtevası	%	47,152
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,270
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,211
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,600
13	Doygunluk Derecesi	%	68,050
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,427
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	141,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	5,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,200
19	Su Muhtevası	cm^3	7,855
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,374
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,862

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	6	0,0006	1,924	0,0681	1,4265
2	48	136	0,0136	3,861	0,1366	1,4115
3	72	296	0,0296	5,785	0,2047	1,3929
4	96	359	0,0359	6,993	0,2475	1,3856
5	120	618	0,0618	10,854	0,3841	1,3556
6	144	847	0,0847	13,986	0,4949	1,3290
7	168	1379	0,1379	20,979	0,7424	1,2673
8	192	1997	0,1997	27,979	0,9900	1,1957
9	216	3008	0,3008	41,965	1,4850	1,0785
10	240	3839	0,3839	55,958	1,9801	0,9821
11	264	5094	0,5094	83,943	2,9704	0,8366
12	288	6091	0,6091	111,929	3,9607	0,7210
13	312	6887	0,6887	139,907	4,9507	0,6287
14	336	7424	0,7424	167,886	5,9408	0,5665
15	360	8264	0,8264	223,857	7,9213	0,4691
16	384	9172	0,9172	335,907	11,8863	0,3638
17	408	9670	0,9670	447,377	15,8307	0,3061
18	432	9339	0,9339	167,886	5,9408	0,3444
19	456	8877	0,8877	55,958	1,9801	0,3980
21	480	8160	0,8160	13,986	0,4949	0,4811



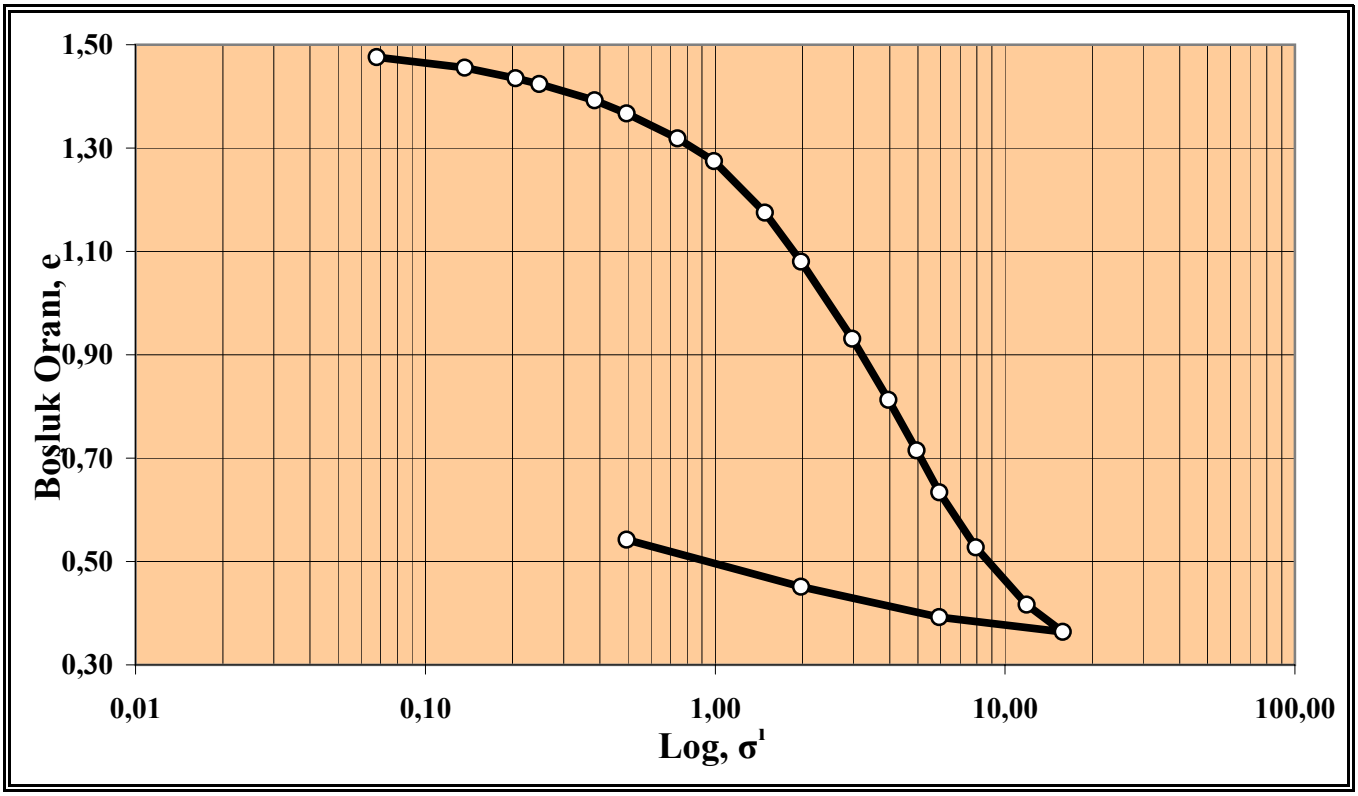
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 78
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	11	**Ring Ağ, g**	74,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,991
2	Numune Hacmi	cm^3	56,252
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	165,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	91,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,630
8	Su Muhtevası	%	48,864
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,680
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,571
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,600
13	Doygunluk Derecesi	%	52,426
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,480
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	141,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	5,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,600
19	Su Muhtevası	cm^3	8,604
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,680
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,803

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	35	0,0035	1,924	0,0681	1,4758
2	48	197	0,0197	3,861	0,1366	1,4556
3	72	365	0,0365	5,785	0,2047	1,4347
4	96	451	0,0451	6,993	0,2475	1,4240
5	120	706	0,0706	10,854	0,3841	1,3922
6	144	910	0,0910	13,986	0,4949	1,3668
7	168	1297	0,1297	20,979	0,7424	1,3186
8	192	1651	0,1651	27,979	0,9900	1,2745
9	216	2452	0,2452	41,965	1,4850	1,1747
10	240	3210	0,3210	55,958	1,9801	1,0802
11	264	4408	0,4408	83,943	2,9704	0,9309
12	288	5355	0,5355	111,929	3,9607	0,8129
13	312	6141	0,6141	139,907	4,9507	0,7150
14	336	6793	0,6793	167,886	5,9408	0,6338
15	360	7650	0,7650	223,857	7,9213	0,5270
16	384	8538	0,8538	335,907	11,8863	0,4163
17	408	8960	0,8960	447,377	15,8307	0,3638
18	432	8733	0,8733	167,886	5,9408	0,3920
19	456	8258	0,8258	55,958	1,9801	0,4512
21	480	7529	0,7529	13,986	0,4949	0,5421



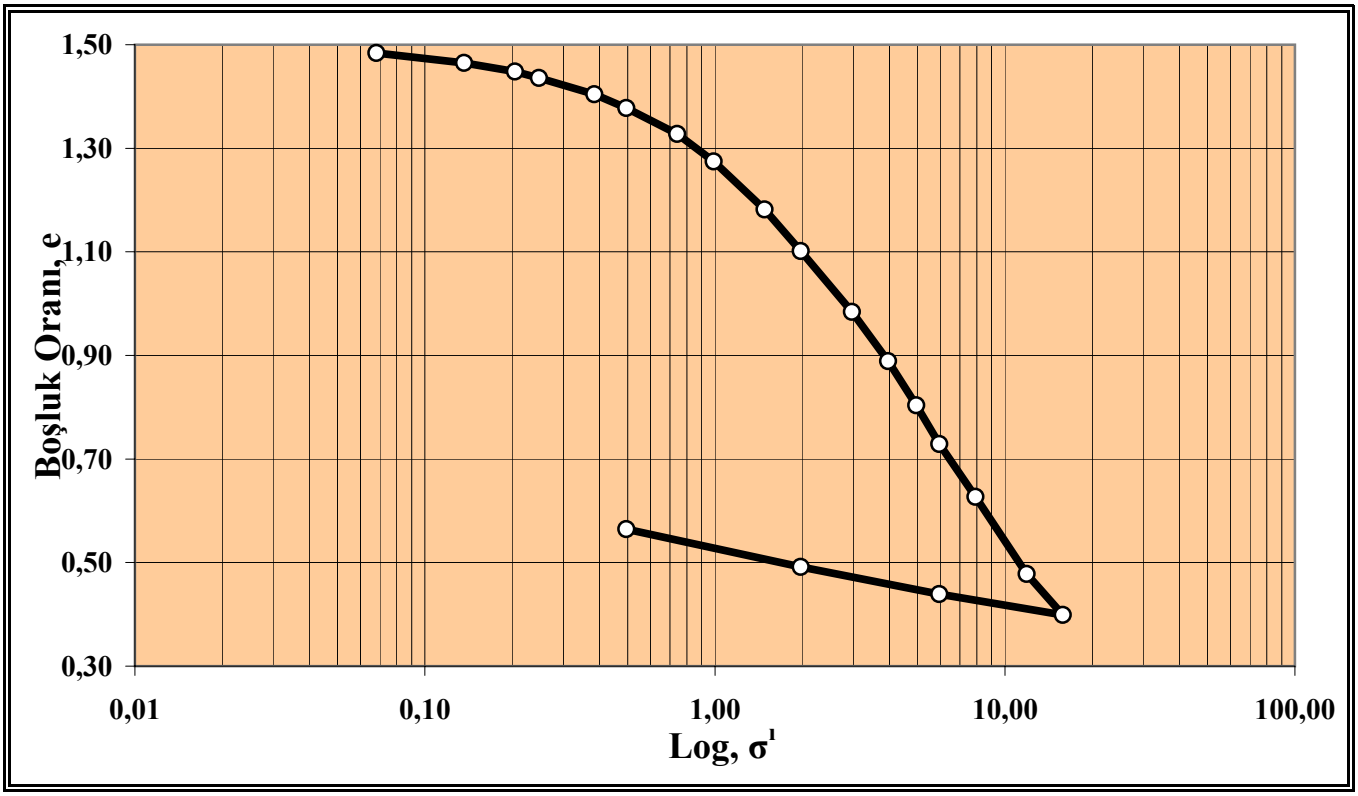
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 79
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	19	**Ring Ağ, g**	74,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,985
2	Numune Hacmi	cm^3	56,088
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	168,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	94,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,690
8	Su Muhtevası	%	54,649
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,570
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	33,518
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,700
13	Doygunluk Derecesi	%	61,758
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,485
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	149,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	14,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,300
19	Su Muhtevası	cm^3	23,491
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,570
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,799

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,4839
2	48	162	0,0162	3,861	0,1366	1,4648
3	72	294	0,0294	5,785	0,2047	1,4482
4	96	392	0,0392	6,993	0,2475	1,4360
5	120	645	0,0645	10,854	0,3841	1,4043
6	144	857	0,0857	13,986	0,4949	1,3778
7	168	1259	0,1259	20,979	0,7424	1,3274
8	192	1681	0,1681	27,979	0,9900	1,2746
9	216	2424	0,2424	41,965	1,4850	1,1815
10	240	3064	0,3064	55,958	1,9801	1,1014
11	264	3999	0,3999	83,943	2,9704	0,9843
12	288	4763	0,4763	111,929	3,9607	0,8887
13	312	5443	0,5443	139,907	4,9507	0,8035
14	336	6042	0,6042	167,886	5,9408	0,7285
15	360	6852	0,6852	223,857	7,9213	0,6271
16	384	8043	0,8043	335,907	11,8863	0,4780
17	408	8677	0,8677	447,377	15,8307	0,3986
18	432	8356	0,8356	167,886	5,9408	0,4388
19	456	7933	0,7933	55,958	1,9801	0,4918
21	480	7350	0,7350	13,986	0,4949	0,5648



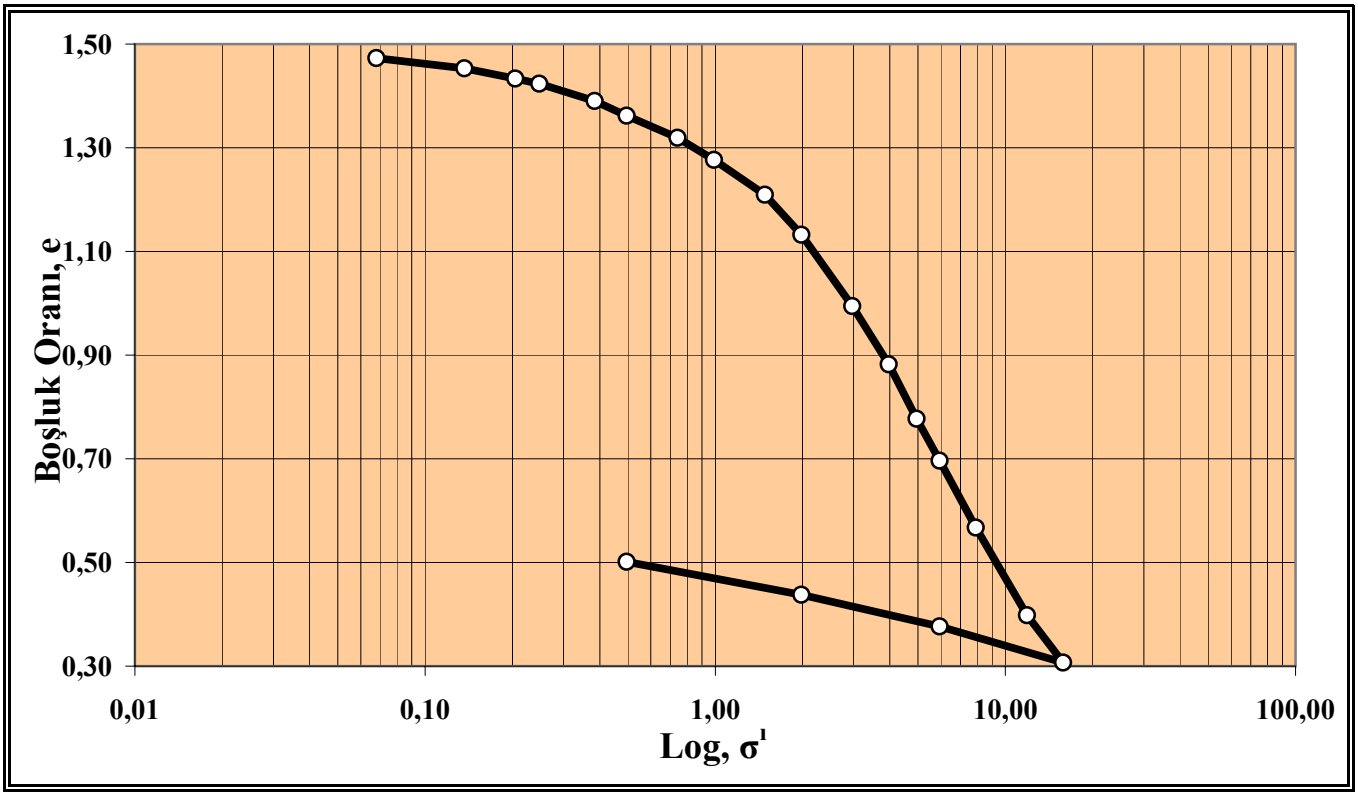
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 80
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	14	**Ring Ağ, g**	76,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,906
2	Numune Hacmi	cm^3	53,869
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	165,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	89,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	59,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,652
8	Su Muhtevası	%	50,592
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,760
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	32,109
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	12,400
13	Doygunluk Derecesi	%	38,618
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,476
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	141,400
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	133,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	7,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,100
19	Su Muhtevası	cm^3	13,485
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,024
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,744

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	20	0,0020	1,924	0,0681	1,4729
2	48	169	0,0169	3,861	0,1366	1,4529
3	72	315	0,0315	5,785	0,2047	1,4333
4	96	387	0,0387	6,993	0,2475	1,4236
5	120	638	0,0638	10,854	0,3841	1,3899
6	144	846	0,0846	13,986	0,4949	1,3619
7	168	1165	0,1165	20,979	0,7424	1,3190
8	192	1481	0,1481	27,979	0,9900	1,2765
9	216	1981	0,1981	41,965	1,4850	1,2093
10	240	2555	0,2555	55,958	1,9801	1,1322
11	264	3581	0,3581	83,943	2,9704	0,9943
12	288	4415	0,4415	111,929	3,9607	0,8821
13	312	5198	0,5198	139,907	4,9507	0,7769
14	336	5796	0,5796	167,886	5,9408	0,6965
15	360	6759	0,6759	223,857	7,9213	0,5671
16	384	8017	0,8017	335,907	11,8863	0,3980
17	408	8696	0,8696	447,377	15,8307	0,3067
18	432	8177	0,8177	167,886	5,9408	0,3765
19	456	7722	0,7722	55,958	1,9801	0,4376
20	480	7248	0,7248	13,986	0,4949	0,5013



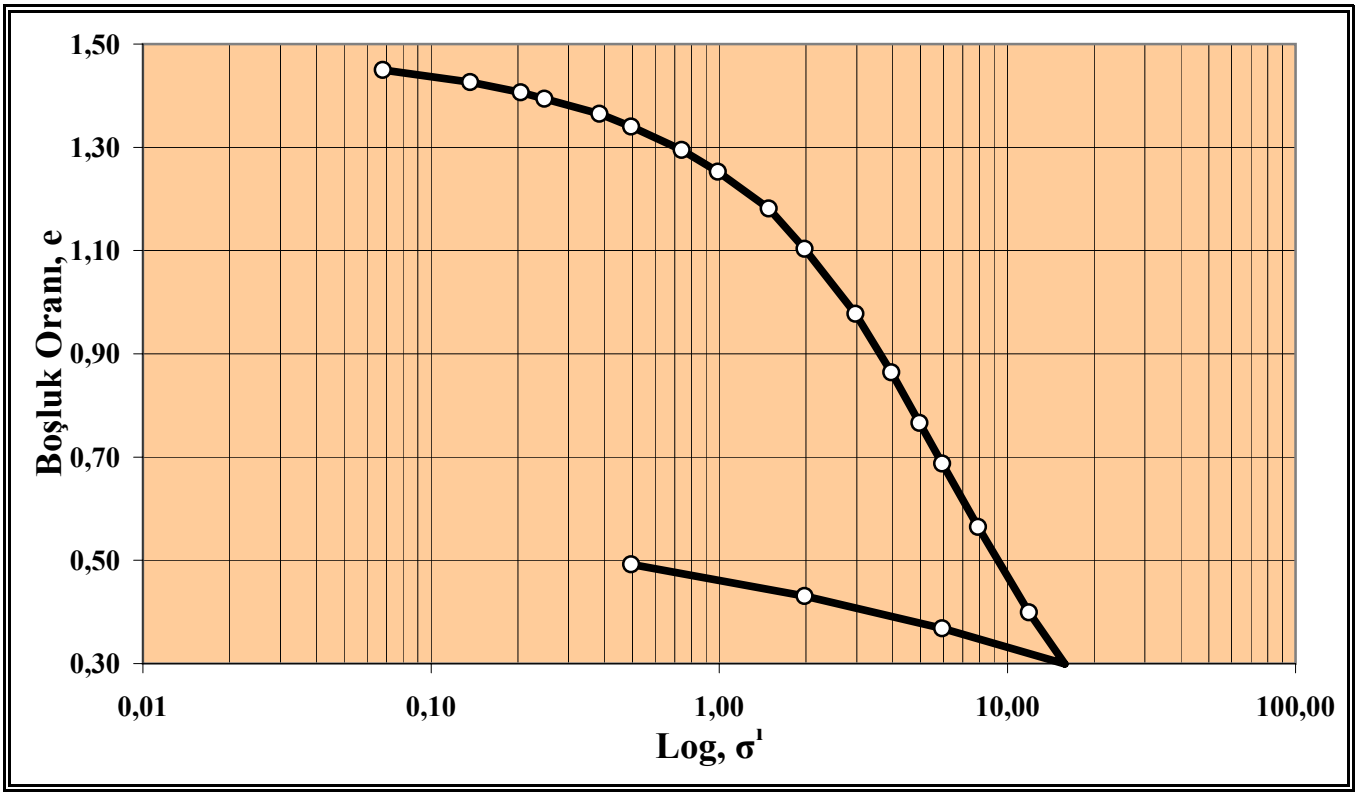
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 81
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	75,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,846
2	Numune Hacmi	cm^3	52,154
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	161,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	86,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	57,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,664
8	Su Muhtevası	%	50,433
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,244
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	30,909
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	11,700
13	Doygunluk Derecesi	%	37,853
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,455
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	135,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	3,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	57,700
19	Su Muhtevası	cm^3	5,373
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,244
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,752

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI								
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	40	0,0040	1,924	0,0681	1,4496
2	48	215	0,0215	3,861	0,1366	1,4263
3	72	363	0,0363	5,785	0,2047	1,4066
4	96	459	0,0459	6,993	0,2475	1,3939
5	120	675	0,0675	10,854	0,3841	1,3651
6	144	865	0,0865	13,986	0,4949	1,3399
7	168	1202	0,1202	20,979	0,7424	1,2950
8	192	1521	0,1521	27,979	0,9900	1,2526
9	216	2058	0,2058	41,965	1,4850	1,1812
10	240	2643	0,2643	55,958	1,9801	1,1034
11	264	3587	0,3587	83,943	2,9704	0,9778
12	288	4443	0,4443	111,929	3,9607	0,8639
13	312	5179	0,5179	139,907	4,9507	0,7660
14	336	5769	0,5769	167,886	5,9408	0,6875
15	360	6692	0,6692	223,857	7,9213	0,5647
16	384	7936	0,7936	335,907	11,8863	0,3993
17	408	8689	0,8689	447,377	15,8307	0,2991
18	432	8169	0,8169	167,886	5,9408	0,3683
19	456	7701	0,7701	55,958	1,9801	0,4305
21	480	7238	0,7238	13,986	0,4949	0,4921



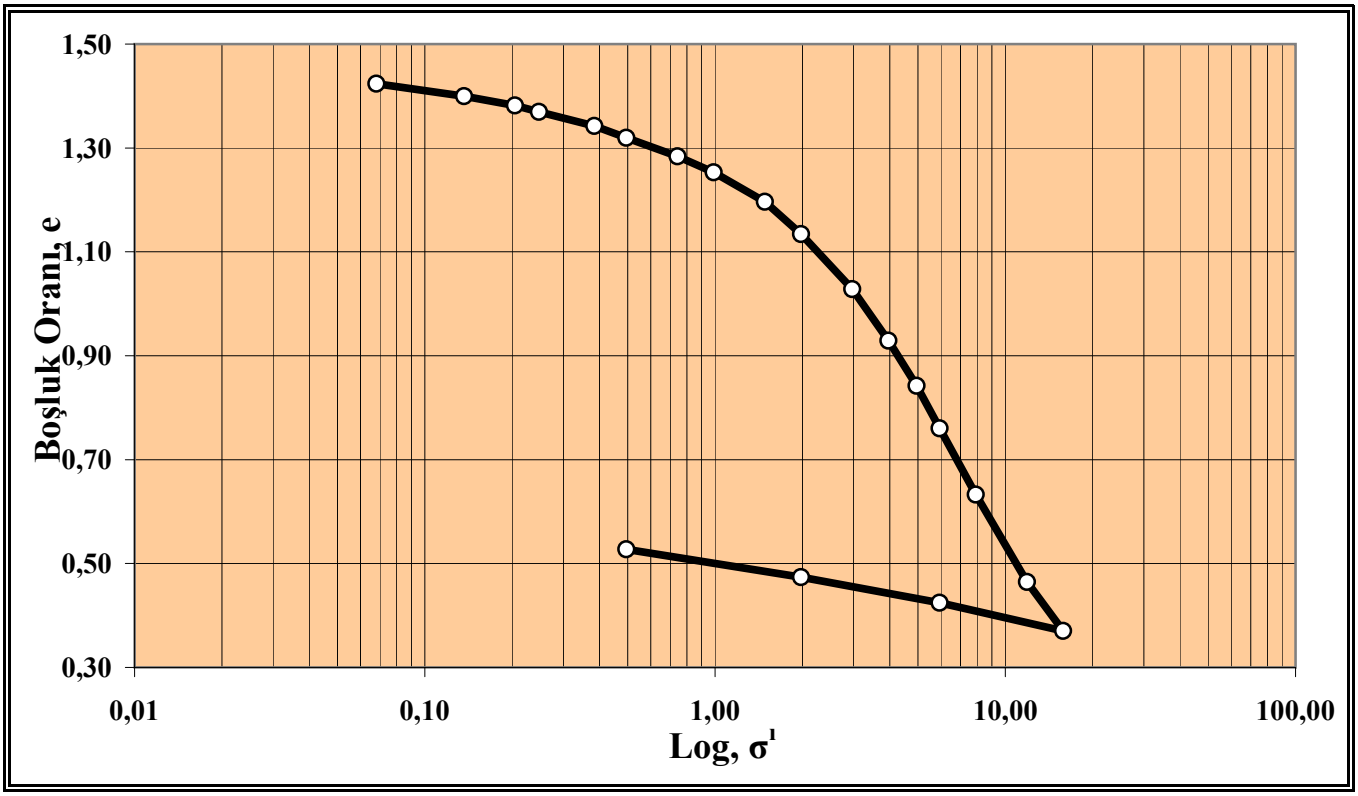
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 82
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	15	**Ring Ağ, g**	75,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,948
2	Numune Hacmi	cm^3	55,059
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	168,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,684
8	Su Muhtevası	%	50,487
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,680
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	32,379
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,400
13	Doygunluk Derecesi	%	53,739
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,428
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	147,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	10,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,600
19	Su Muhtevası	cm^3	17,532
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,680
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,803

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	33	0,0033	1,924	0,0681	1,4235
2	48	225	0,0225	3,861	0,1366	1,3996
3	72	368	0,0368	5,785	0,2047	1,3817
4	96	466	0,0466	6,993	0,2475	1,3695
5	120	687	0,0687	10,854	0,3841	1,3420
6	144	866	0,0866	13,986	0,4949	1,3197
7	168	1152	0,1152	20,979	0,7424	1,2841
8	192	1403	0,1403	27,979	0,9900	1,2528
9	216	1856	0,1856	41,965	1,4850	1,1963
10	240	2356	0,2356	55,958	1,9801	1,1340
11	264	3207	0,3207	83,943	2,9704	1,0280
12	288	4002	0,4002	111,929	3,9607	0,9289
13	312	4699	0,4699	139,907	4,9507	0,8421
14	336	5356	0,5356	167,886	5,9408	0,7602
15	360	6379	0,6379	223,857	7,9213	0,6328
16	384	7731	0,7731	335,907	11,8863	0,4643
17	408	8488	0,8488	447,377	15,8307	0,3700
18	432	8053	0,8053	167,886	5,9408	0,4242
19	456	7656	0,7656	55,958	1,9801	0,4737
21	480	7223	0,7223	13,986	0,4949	0,5276



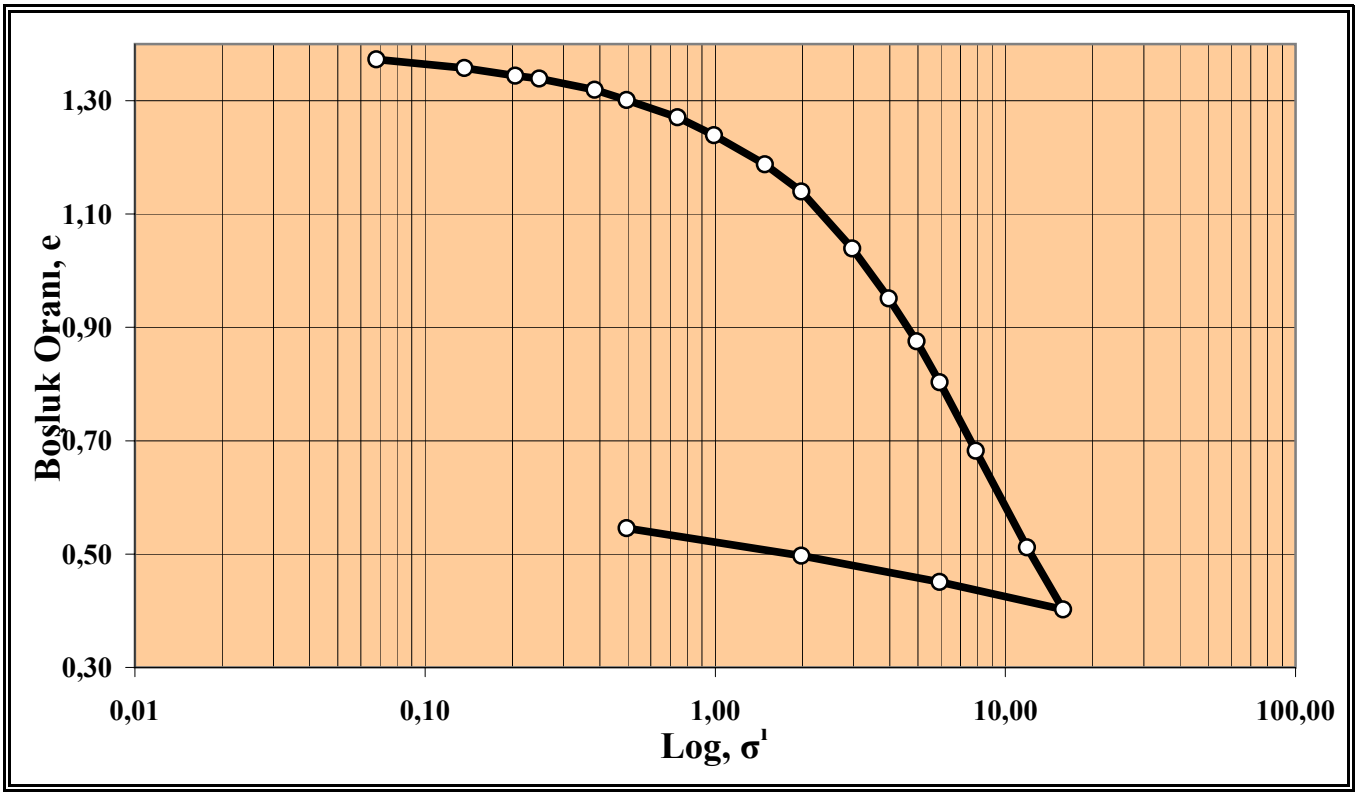
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 83
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	13	**Ring Ağ, g**	72	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,816
2	Numune Hacmi	cm^3	51,320
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	164,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,810
8	Su Muhtevası	%	58,262
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,613
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	29,707
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,900
13	Doygunluk Derecesi	%	70,353
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,375
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	150,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	19,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,700
19	Su Muhtevası	cm^3	33,220
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,613
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,765

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	14	0,0014	1,924	0,0681	1,3727
2	48	129	0,0129	3,861	0,1366	1,3577
3	72	231	0,0231	5,785	0,2047	1,3443
4	96	273	0,0273	6,993	0,2475	1,3388
5	120	425	0,0425	10,854	0,3841	1,3190
6	144	562	0,0562	13,986	0,4949	1,3011
7	168	795	0,0795	20,979	0,7424	1,2706
8	192	1036	0,1036	27,979	0,9900	1,2391
9	216	1427	0,1427	41,965	1,4850	1,1880
10	240	1794	0,1794	55,958	1,9801	1,1400
11	264	2563	0,2563	83,943	2,9704	1,0394
12	288	3239	0,3239	111,929	3,9607	0,9510
13	312	3816	0,3816	139,907	4,9507	0,8756
14	336	4370	0,4370	167,886	5,9408	0,8031
15	360	5294	0,5294	223,857	7,9213	0,6823
16	384	6598	0,6598	335,907	11,8863	0,5118
17	408	7438	0,7438	447,377	15,8307	0,4020
18	432	7064	0,7064	167,886	5,9408	0,4509
19	456	6712	0,6712	55,958	1,9801	0,4969
21	480	6339	0,6339	13,986	0,4949	0,5457



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 84

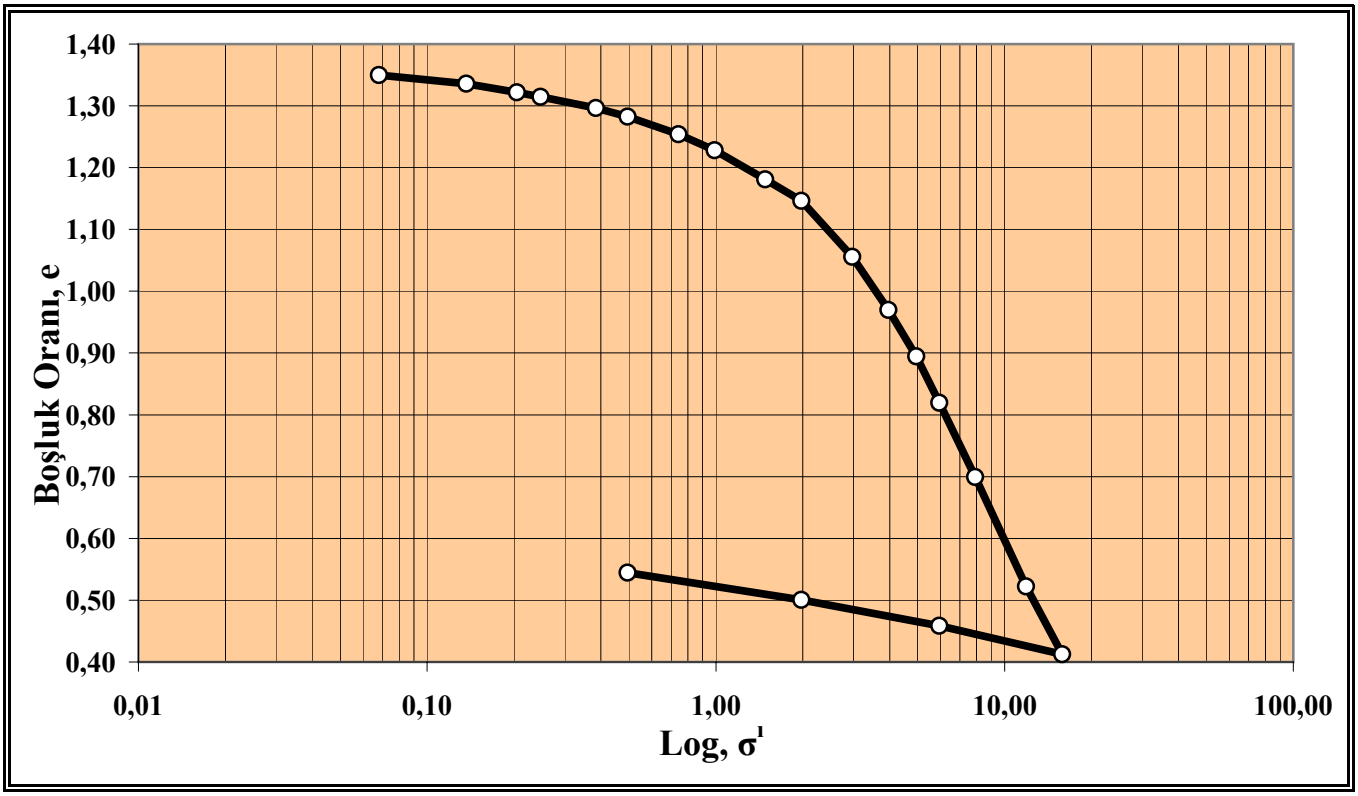
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	8	**Ring Ağ, g**	72,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,936
2	Numune Hacmi	cm^3	54,697
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	164,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	92,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	63,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,686
8	Su Muhtevası	%	46,117
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,233
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	31,465
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,000
13	Doygunluk Derecesi	%	63,564
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,354
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	141,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	6,200
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	63,100
19	Su Muhtevası	cm^3	9,826
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,233
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,822

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	36	0,0036	1,924	0,0681	1,3499
2	48	153	0,0153	3,861	0,1366	1,3357
3	72	267	0,0267	5,785	0,2047	1,3218
4	96	325	0,0325	6,993	0,2475	1,3148
5	120	476	0,0476	10,854	0,3841	1,2964
6	144	591	0,0591	13,986	0,4949	1,2824
7	168	825	0,0825	20,979	0,7424	1,2540
8	192	1036	0,1036	27,979	0,9900	1,2283
9	216	1426	0,1426	41,965	1,4850	1,1809
10	240	1709	0,1709	55,958	1,9801	1,1464
11	264	2456	0,2456	83,943	2,9704	1,0556
12	288	3163	0,3163	111,929	3,9607	0,9696
13	312	3781	0,3781	139,907	4,9507	0,8944
14	336	4398	0,4398	167,886	5,9408	0,8194
15	360	5385	0,5385	223,857	7,9213	0,6993
16	384	6840	0,6840	335,907	11,8863	0,5223
17	408	7745	0,7745	447,377	15,8307	0,4122
18	432	7363	0,7363	167,886	5,9408	0,4587
19	456	7021	0,7021	55,958	1,9801	0,5003
21	480	6659	0,6659	13,986	0,4949	0,5443



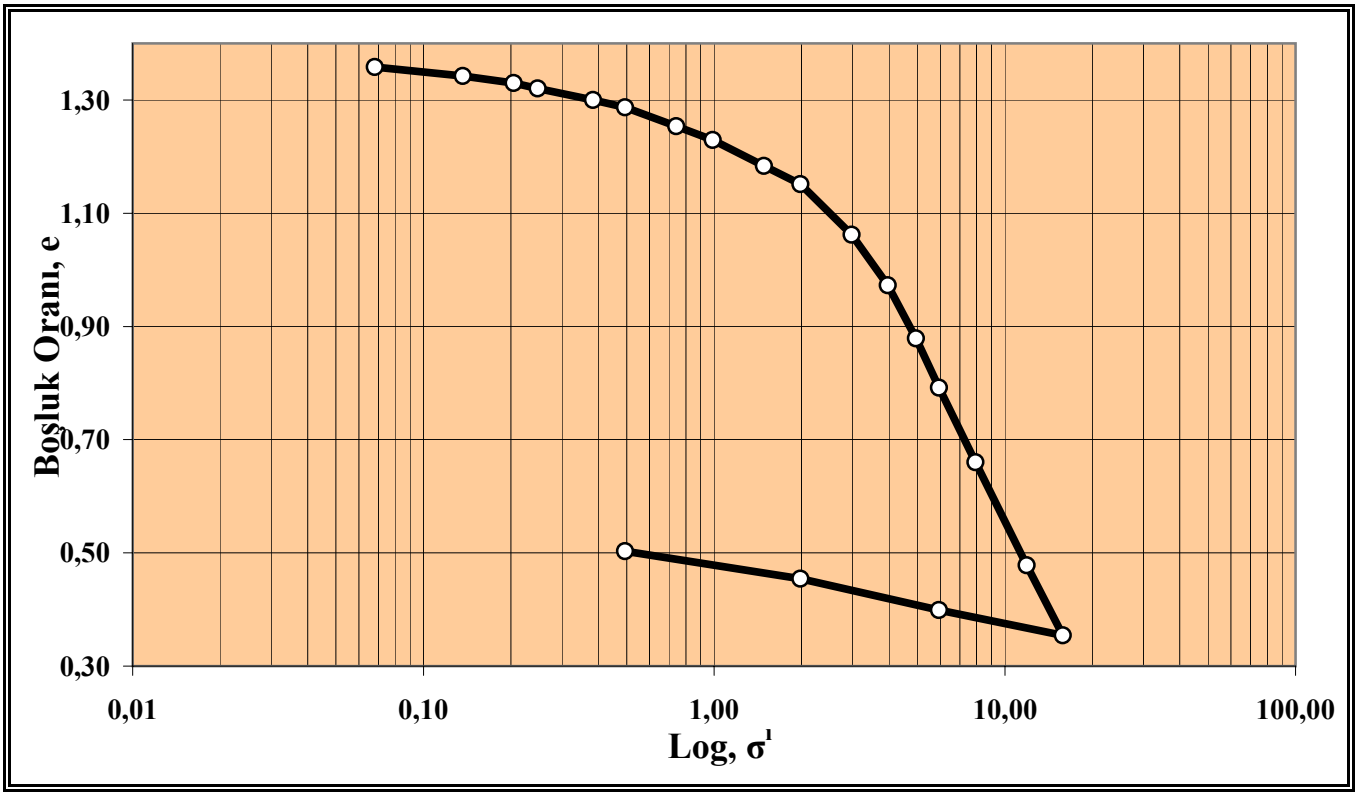
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 85
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 8	**Numune Tanımı**	% 60 Kil - % 40 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	72,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,862
2	Numune Hacmi	cm^3	52,612
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	163,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	91,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	60,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,735
8	Su Muhtevası	%	50,909
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,716
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,275
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	30,336
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	19,200
13	Doygunluk Derecesi	%	63,291
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,362
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	139,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	6,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	60,500
19	Su Muhtevası	cm^3	10,579
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,275
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,788

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	30	0,0030	1,924	0,0681	1,3581
2	48	155	0,0155	3,861	0,1366	1,3422
3	72	253	0,0253	5,785	0,2047	1,3298
4	96	329	0,0329	6,993	0,2475	1,3201
5	120	488	0,0488	10,854	0,3841	1,3000
6	144	589	0,0589	13,986	0,4949	1,2871
7	168	855	0,0855	20,979	0,7424	1,2534
8	192	1044	0,1044	27,979	0,9900	1,2294
9	216	1406	0,1406	41,965	1,4850	1,1835
10	240	1659	0,1659	55,958	1,9801	1,1514
11	264	2363	0,2363	83,943	2,9704	1,0621
12	288	3069	0,3069	111,929	3,9607	0,9725
13	312	3809	0,3809	139,907	4,9507	0,8786
14	336	4493	0,4493	167,886	5,9408	0,7919
15	360	5531	0,5531	223,857	7,9213	0,6602
16	384	6966	0,6966	335,907	11,8863	0,4781
17	408	7941	0,7941	447,377	15,8307	0,3544
18	432	7591	0,7591	167,886	5,9408	0,3988
19	456	7155	0,7155	55,958	1,9801	0,4541
21	480	6769	0,6769	13,986	0,4949	0,5031



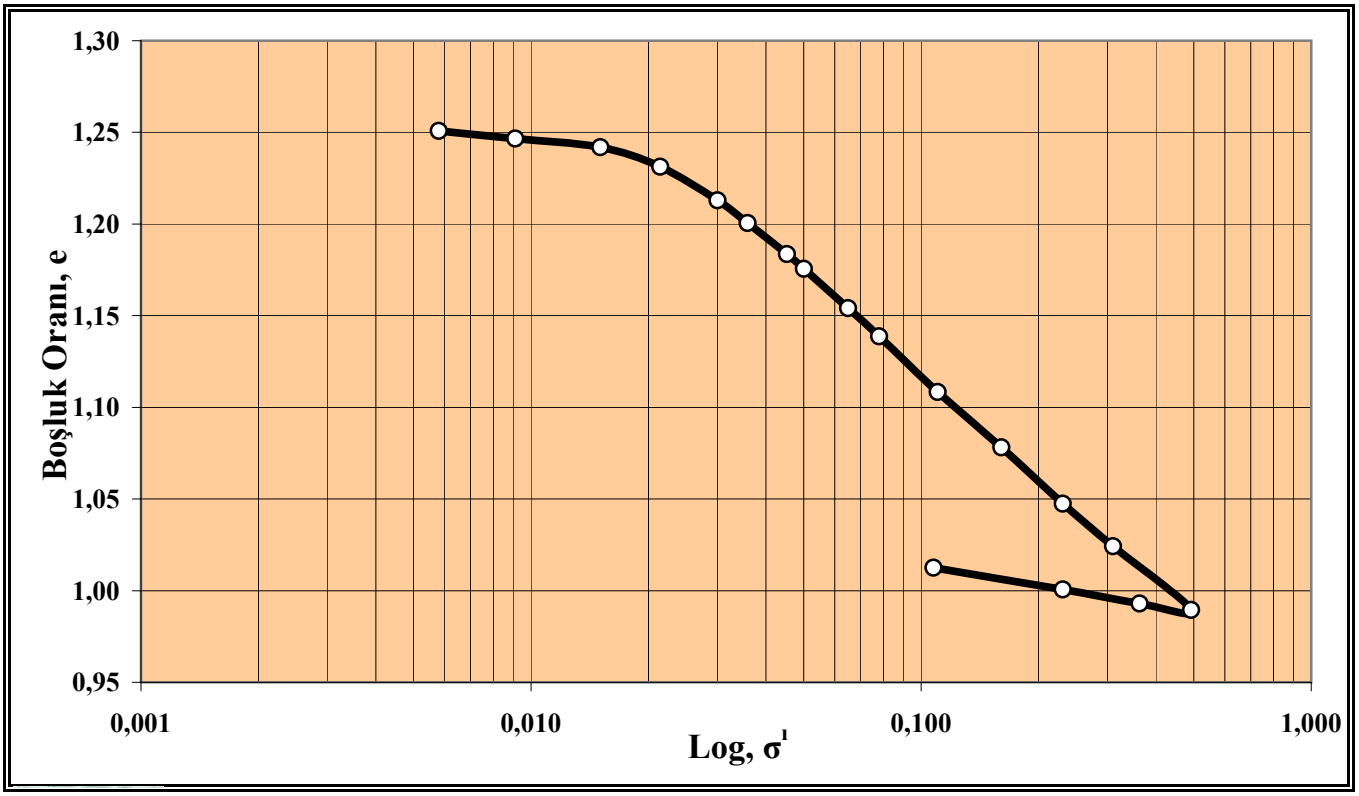
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 86
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	5	**Ring Ağ, g**	71,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,969
2	Numune Hacmi	cm^3	55,630
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	171,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	138,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	99,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,789
8	Su Muhtevası	%	49,399
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,621
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	31,009
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	27,600
13	Doygunluk Derecesi	%	89,007
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,259
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	165,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	138,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,700
19	Su Muhtevası	cm^3	39,730
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,658
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,873

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	75	0,0075	0,164	0,0058	1,2508
2	48	112	0,0112	0,257	0,0091	1,2466
3	72	154	0,0154	0,427	0,0151	1,2418
4	96	246	0,0246	0,608	0,0215	1,2312
5	120	406	0,0406	0,851	0,0301	1,2129
6	144	515	0,0515	1,015	0,0359	1,2004
7	168	662	0,0662	1,283	0,0454	1,1836
8	192	732	0,0732	1,413	0,0500	1,1755
9	216	920	0,0920	1,837	0,0650	1,1540
10	240	1054	0,1054	2,204	0,0780	1,1386
11	264	1319	0,1319	3,120	0,1104	1,1083
12	288	1582	0,1582	4,541	0,1607	1,0781
13	312	1850	0,1850	6,520	0,2307	1,0474
14	336	2053	0,2053	8,783	0,3108	1,0241
15	360	2355	0,2355	13,907	0,4921	0,9895
16	384	2325	0,2325	10,261	0,3631	0,9930
17	408	2259	0,2259	6,520	0,2307	1,0005
18	432	2155	0,2155	3,041	0,1076	1,0125
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 87

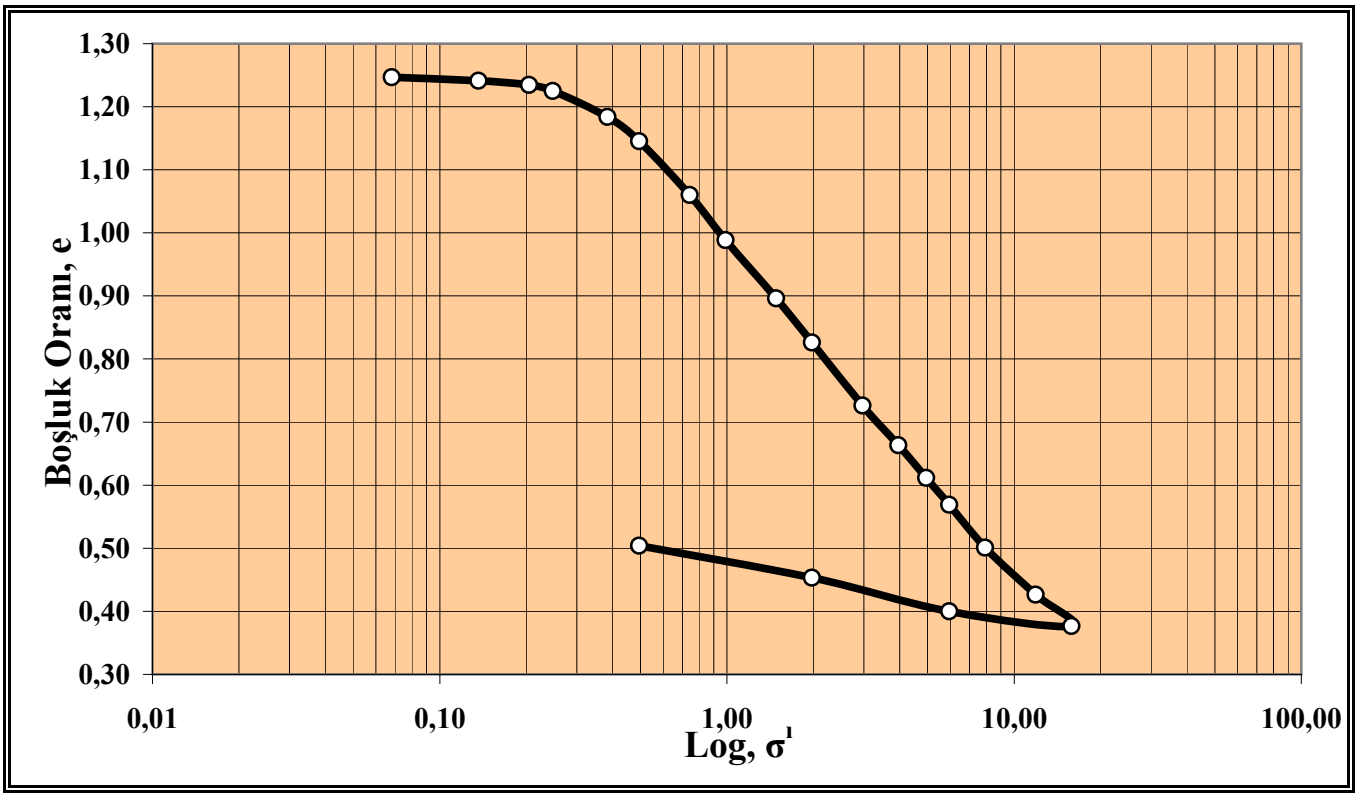
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	5	**Ring Ağ, g**	72	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,959
2	Numune Hacmi	cm^3	55,347
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	173,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	138,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,834
8	Su Muhtevası	%	52,402
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,621
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	30,726
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	29,500
13	Doygunluk Derecesi	%	96,009
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,248
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	159,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	138,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,600
19	Su Muhtevası	cm^3	30,781
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,621
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,871

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,2468
2	48	58	0,0058	3,861	0,1366	1,2413
3	72	118	0,0118	5,785	0,2047	1,2344
4	96	201	0,0201	6,993	0,2475	1,2249
5	120	560	0,0560	10,854	0,3841	1,1837
6	144	894	0,0894	13,986	0,4949	1,1453
7	168	1636	0,1636	20,979	0,7424	1,0602
8	192	2259	0,2259	27,979	0,9900	0,9887
9	216	3064	0,3064	41,965	1,4850	0,8963
10	240	3677	0,3677	55,958	1,9801	0,8259
11	264	4544	0,4544	83,943	2,9704	0,7264
12	288	5095	0,5095	111,929	3,9607	0,6632
13	312	5543	0,5543	139,907	4,9507	0,6117
14	336	5918	0,5918	167,886	5,9408	0,5687
15	360	6508	0,6508	223,857	7,9213	0,5010
16	384	7160	0,7160	335,907	11,8863	0,4261
17	408	7591	0,7591	447,377	15,8307	0,3767
18	432	7387	0,7387	167,886	5,9408	0,4001
19	456	6924	0,6924	55,958	1,9801	0,4532
21	480	6480	0,6480	13,986	0,4949	0,5042



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 88

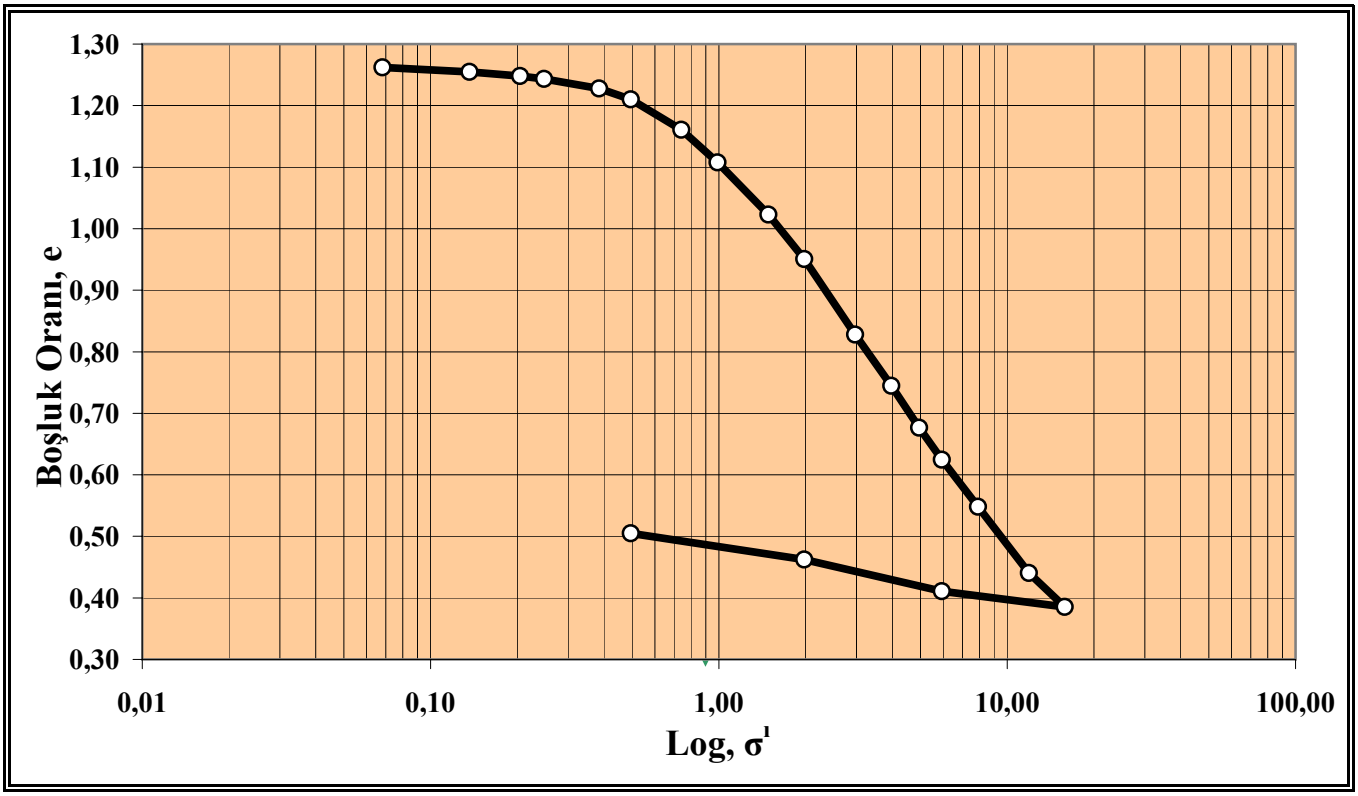
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	85,1	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,794
2	Numune Hacmi	cm^3	50,701
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	187,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	145,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	60,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,018
8	Su Muhtevası	%	68,812
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,403
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,298
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,200
13	Doygunluk Derecesi	%	60,781
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,263
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	159,800
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	145,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	14,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	60,600
19	Su Muhtevası	cm^3	23,267
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,403
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,793

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,2620
2	48	66	0,0066	3,861	0,1366	1,2548
3	72	120	0,0120	5,785	0,2047	1,2480
4	96	158	0,0158	6,993	0,2475	1,2432
5	120	280	0,0280	10,854	0,3841	1,2278
6	144	423	0,0423	13,986	0,4949	1,2098
7	168	813	0,0813	20,979	0,7424	1,1606
8	192	1235	0,1235	27,979	0,9900	1,1074
9	216	1907	0,1907	41,965	1,4850	1,0226
10	240	2480	0,2480	55,958	1,9801	0,9503
11	264	3453	0,3453	83,943	2,9704	0,8276
12	288	4110	0,4110	111,929	3,9607	0,7447
13	312	4649	0,4649	139,907	4,9507	0,6767
14	336	5061	0,5061	167,886	5,9408	0,6247
15	360	5669	0,5669	223,857	7,9213	0,5480
16	384	6522	0,6522	335,907	11,8863	0,4404
17	408	6961	0,6961	447,377	15,8307	0,3851
18	432	6756	0,6756	167,886	5,9408	0,4109
19	456	6350	0,6350	55,958	1,9801	0,4621
21	480	6012	0,6012	13,986	0,4949	0,5048



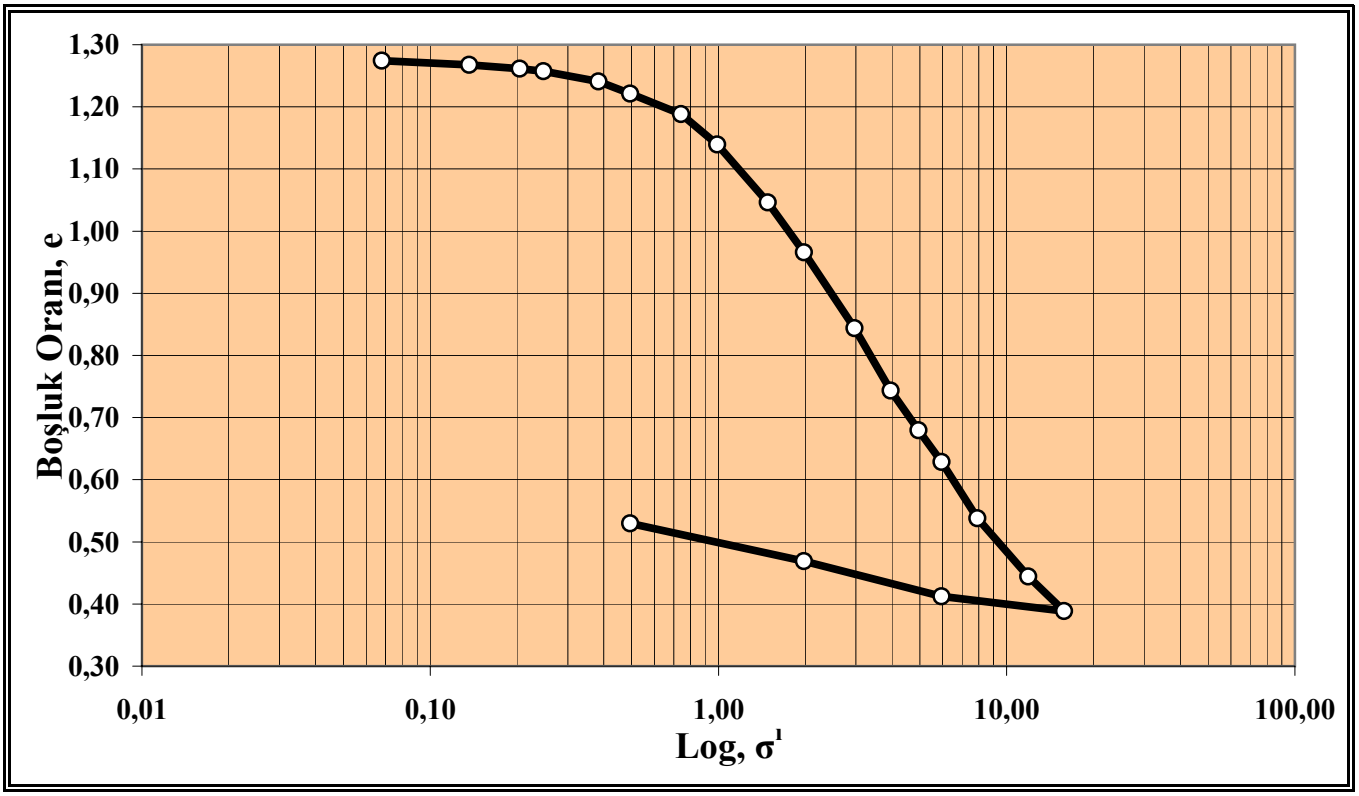
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 89
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	86,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,897
2	Numune Hacmi	cm^3	53,609
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	188,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	150,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	63,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,914
8	Su Muhtevası	%	61,068
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,549
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	30,060
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,300
13	Doygunluk Derecesi	%	54,224
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,276
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	176,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	150,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	63,700
19	Su Muhtevası	cm^3	125,118
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,549
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,833

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	1,2745
2	48	73	0,0073	3,861	0,1366	1,2677
3	72	125	0,0125	5,785	0,2047	1,2615
4	96	162	0,0162	6,993	0,2475	1,2571
5	120	296	0,0296	10,854	0,3841	1,2410
6	144	461	0,0461	13,986	0,4949	1,2212
7	168	735	0,0735	20,979	0,7424	1,1883
8	192	1144	0,1144	27,979	0,9900	1,1392
9	216	1919	0,1919	41,965	1,4850	1,0462
10	240	2587	0,2587	55,958	1,9801	0,9660
11	264	3604	0,3604	83,943	2,9704	0,8440
12	288	4444	0,4444	111,929	3,9607	0,7432
13	312	4973	0,4973	139,907	4,9507	0,6797
14	336	5399	0,5399	167,886	5,9408	0,6286
15	360	6153	0,6153	223,857	7,9213	0,5381
16	384	6937	0,6937	335,907	11,8863	0,4440
17	408	7397	0,7397	447,377	15,8307	0,3888
18	432	7200	0,7200	167,886	5,9408	0,4125
19	456	6730	0,6730	55,958	1,9801	0,4689
21	480	6224	0,6224	13,986	0,4949	0,5296



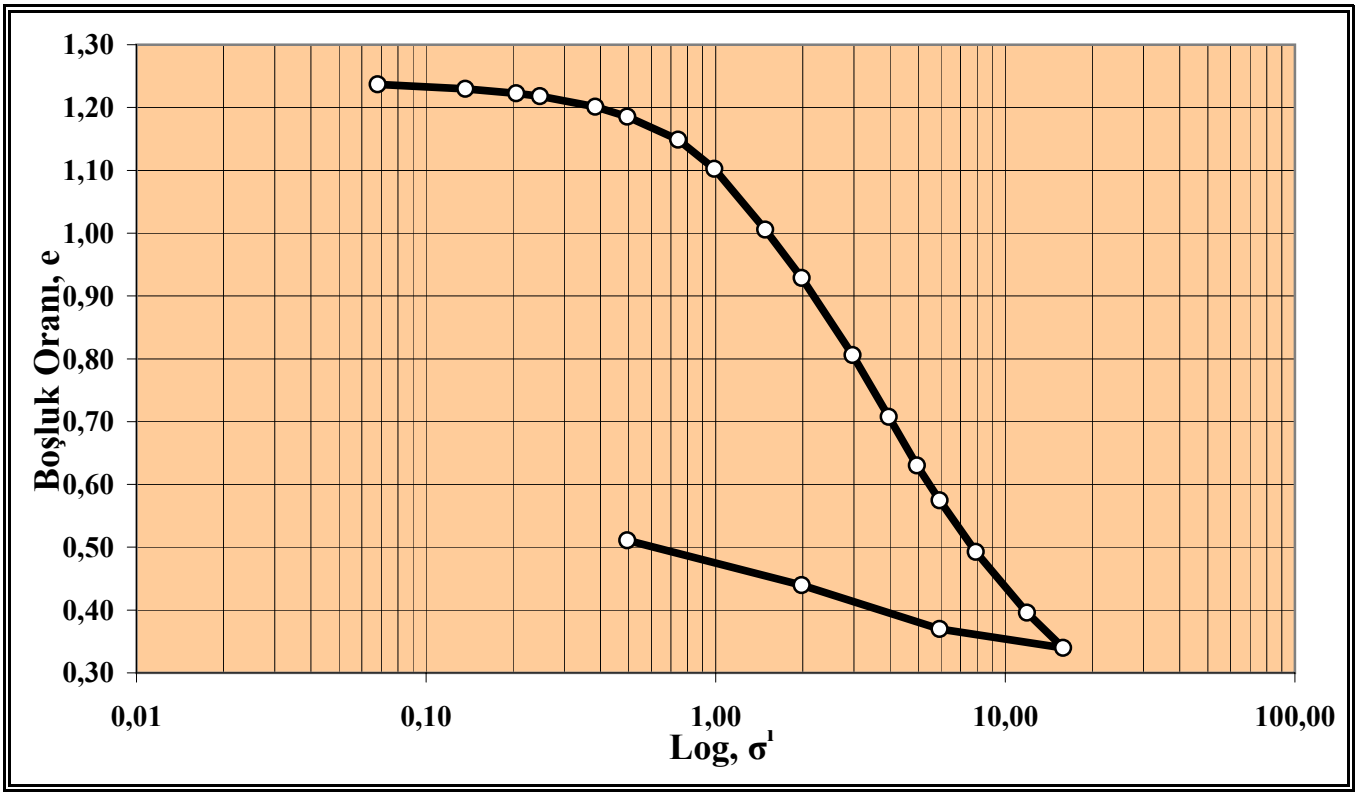
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 90
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	11	**Ring Ağ, g**	79,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,806
2	Numune Hacmi	cm^3	51,038
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	179,800
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	141,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	100,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	61,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,961
8	Su Muhtevası	%	62,237
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,810
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,228
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,400
13	Doygunluk Derecesi	%	72,269
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,238
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	166,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	141,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	61,700
19	Su Muhtevası	cm^3	41,005
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,810
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,807

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,2367
2	48	63	0,0063	3,861	0,1366	1,2297
3	72	119	0,0119	5,785	0,2047	1,2228
4	96	158	0,0158	6,993	0,2475	1,2180
5	120	294	0,0294	10,854	0,3841	1,2011
6	144	419	0,0419	13,986	0,4949	1,1856
7	168	717	0,0717	20,979	0,7424	1,1487
8	192	1090	0,1090	27,979	0,9900	1,1025
9	216	1871	0,1871	41,965	1,4850	1,0057
10	240	2493	0,2493	55,958	1,9801	0,9287
11	264	3485	0,3485	83,943	2,9704	0,8058
12	288	4278	0,4278	111,929	3,9607	0,7075
13	312	4902	0,4902	139,907	4,9507	0,6302
14	336	5350	0,5350	167,886	5,9408	0,5747
15	360	6013	0,6013	223,857	7,9213	0,4926
16	384	6795	0,6795	335,907	11,8863	0,3957
17	408	7247	0,7247	447,377	15,8307	0,3397
18	432	7004	0,7004	167,886	5,9408	0,3698
19	456	6441	0,6441	55,958	1,9801	0,4395
21	480	5865	0,5865	13,986	0,4949	0,5109



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 91
KONSOLİDASYON DENEYİ	

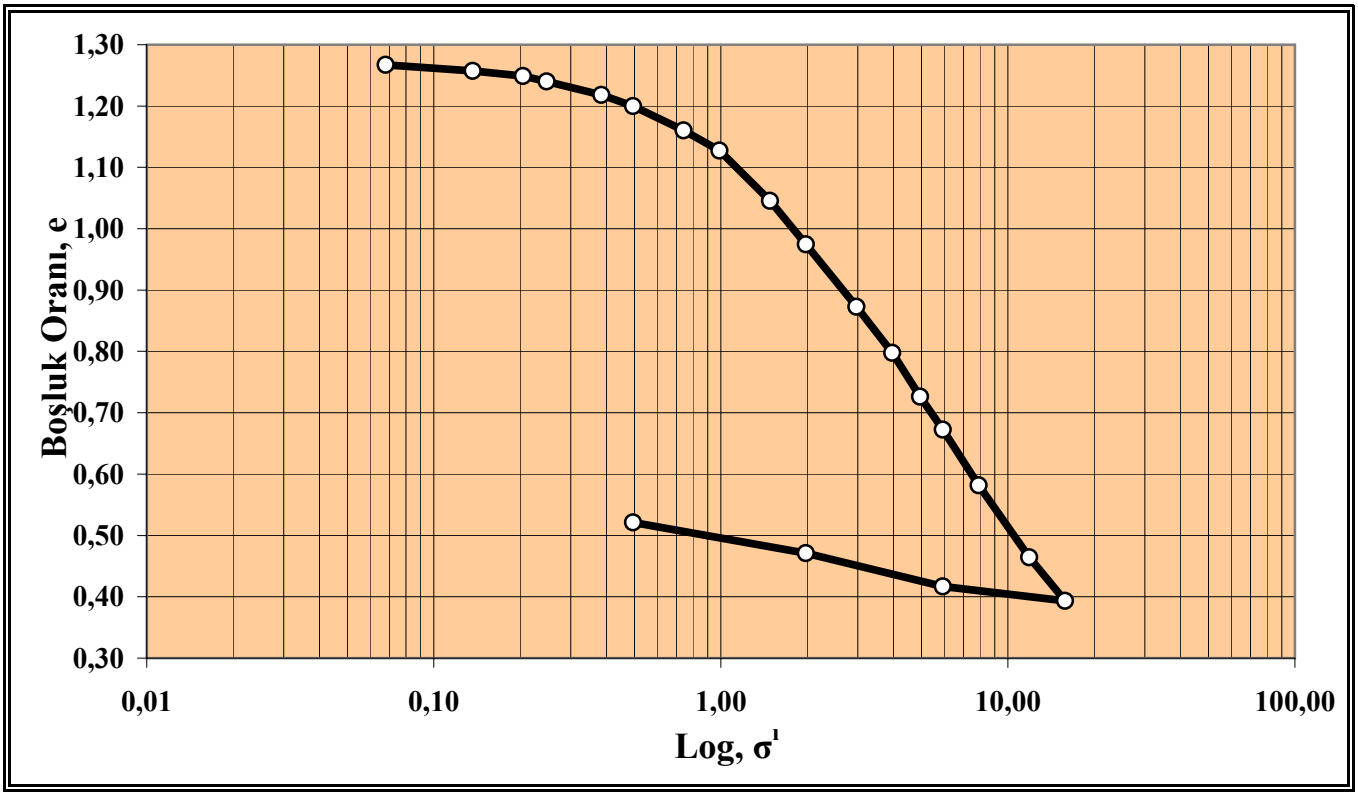
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	3	**Ring Ağ, g**	71,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,976
2	Numune Hacmi	cm^3	55,842
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	171,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	138,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	100,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,794
8	Su Muhtevası	%	50,450
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,621
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	31,221
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	28,800
13	Doygunluk Derecesi	%	92,247
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,268
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	156,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	138,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	18,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,600
19	Su Muhtevası	cm^3	28,378
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,621
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,871

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,2669
2	48	95	0,0095	3,861	0,1366	1,2571
3	72	165	0,0165	5,785	0,2047	1,2491
4	96	245	0,0245	6,993	0,2475	1,2399
5	120	436	0,0436	10,854	0,3841	1,2180
6	144	592	0,0592	13,986	0,4949	1,2001
7	168	939	0,0939	20,979	0,7424	1,1603
8	192	1225	0,1225	27,979	0,9900	1,1274
9	216	1938	0,1938	41,965	1,4850	1,0456
10	240	2556	0,2556	55,958	1,9801	0,9747
11	264	3445	0,3445	83,943	2,9704	0,8726
12	288	4096	0,4096	111,929	3,9607	0,7979
13	312	4721	0,4721	139,907	4,9507	0,7262
14	336	5191	0,5191	167,886	5,9408	0,6722
15	360	5982	0,5982	223,857	7,9213	0,5814
16	384	7002	0,7002	335,907	11,8863	0,4644
17	408	7619	0,7619	447,377	15,8307	0,3935
18	432	7417	0,7417	167,886	5,9408	0,4167
19	456	6945	0,6945	55,958	1,9801	0,4709
21	480	6508	0,6508	13,986	0,4949	0,5211



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 92

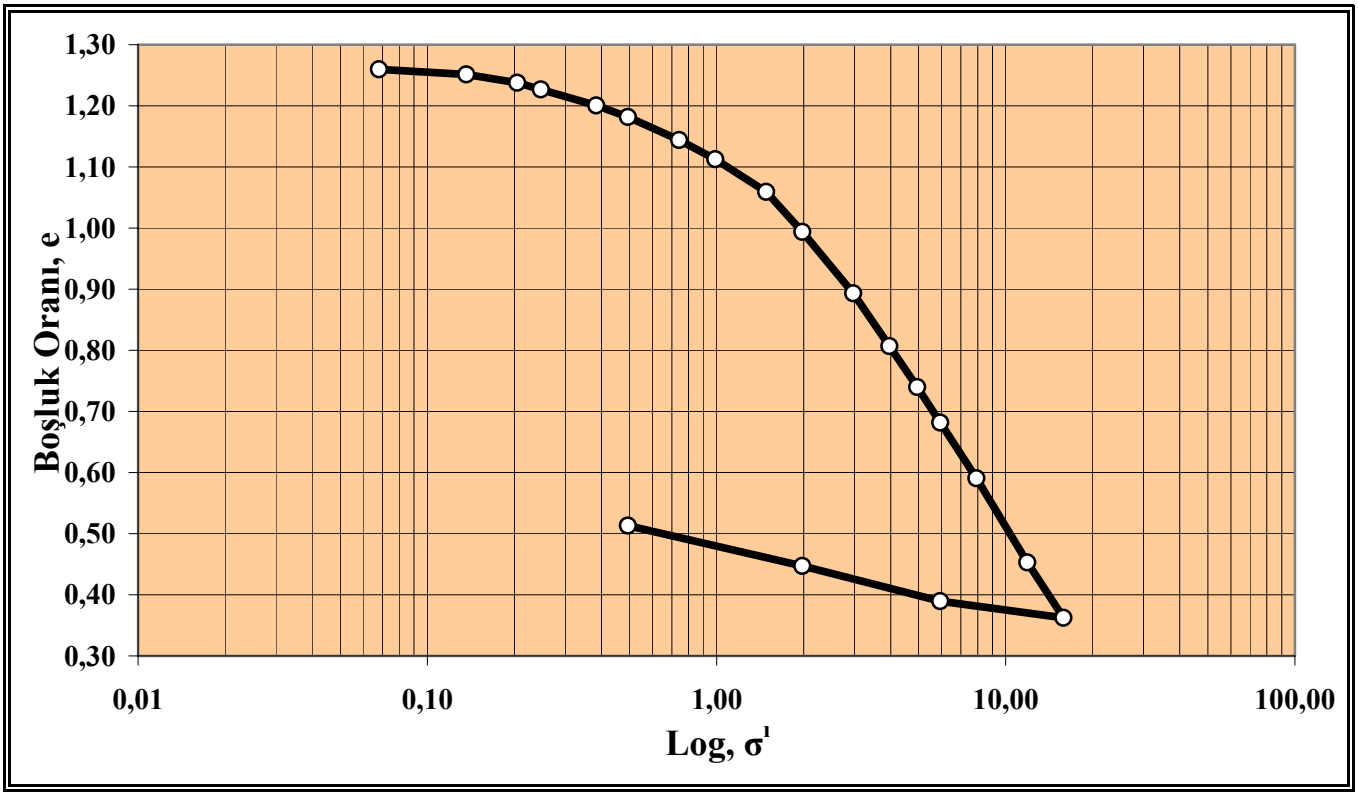
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	2	**Ring Ağ, g**	71,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,956
2	Numune Hacmi	cm^3	55,277
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	172,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	137,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	100,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,825
8	Su Muhtevası	%	52,648
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,436
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	30,840
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	29,200
13	Doygunluk Derecesi	%	94,681
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,262
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	159,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	137,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	21,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,100
19	Su Muhtevası	cm^3	32,224
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,436
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,865

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	22	0,0022	1,924	0,0681	1,2595
2	48	93	0,0093	3,861	0,1366	1,2513
3	72	213	0,0213	5,785	0,2047	1,2374
4	96	306	0,0306	6,993	0,2475	1,2267
5	120	532	0,0532	10,854	0,3841	1,2005
6	144	696	0,0696	13,986	0,4949	1,1816
7	168	1022	0,1022	20,979	0,7424	1,1439
8	192	1291	0,1291	27,979	0,9900	1,1128
9	216	1753	0,1753	41,965	1,4850	1,0593
10	240	2320	0,2320	55,958	1,9801	0,9938
11	264	3190	0,3190	83,943	2,9704	0,8932
12	288	3936	0,3936	111,929	3,9607	0,8069
13	312	4514	0,4514	139,907	4,9507	0,7400
14	336	5018	0,5018	167,886	5,9408	0,6818
15	360	5806	0,5806	223,857	7,9213	0,5906
16	384	6997	0,6997	335,907	11,8863	0,4529
17	408	7781	0,7781	447,377	15,8307	0,3622
18	432	7545	0,7545	167,886	5,9408	0,3895
19	456	7045	0,7045	55,958	1,9801	0,4473
21	480	6476	0,6476	13,986	0,4949	0,5131



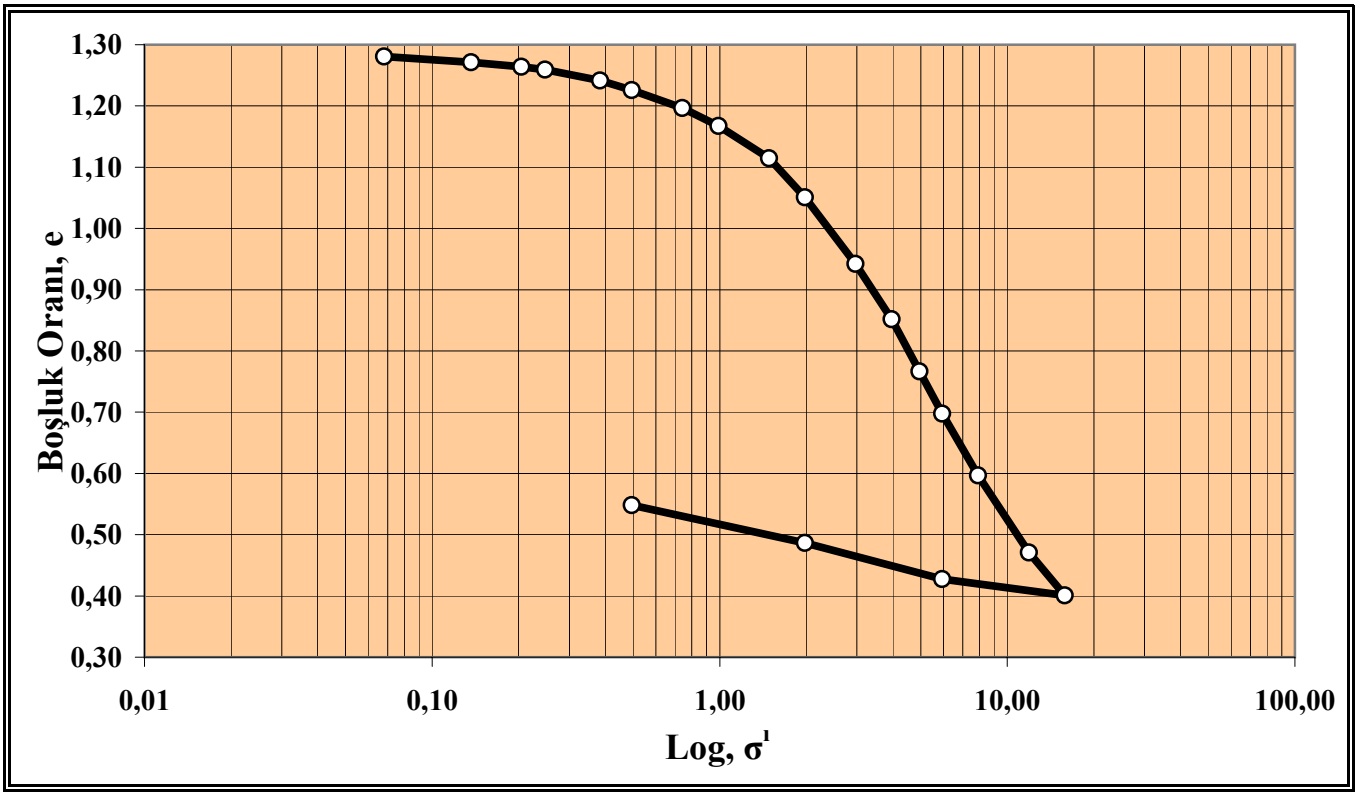
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 93
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	19	**Ring Ağ, g**	71,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,901
2	Numune Hacmi	cm^3	53,722
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	172,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	63,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,887
8	Su Muhtevası	%	59,184
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,549
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	30,173
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	30,100
13	Doygunluk Derecesi	%	99,757
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,281
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	158,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	135,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	63,700
19	Su Muhtevası	cm^3	37,520
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,549
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,833

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,2805
2	48	85	0,0085	3,861	0,1366	1,2711
3	72	145	0,0145	5,785	0,2047	1,2639
4	96	184	0,0184	6,993	0,2475	1,2592
5	120	330	0,0330	10,854	0,3841	1,2417
6	144	464	0,0464	13,986	0,4949	1,2256
7	168	706	0,0706	20,979	0,7424	1,1966
8	192	950	0,0950	27,979	0,9900	1,1673
9	216	1388	0,1388	41,965	1,4850	1,1147
10	240	1922	0,1922	55,958	1,9801	1,0506
11	264	2828	0,2828	83,943	2,9704	0,9419
12	288	3581	0,3581	111,929	3,9607	0,8516
13	312	4289	0,4289	139,907	4,9507	0,7666
14	336	4865	0,4865	167,886	5,9408	0,6975
15	360	5704	0,5704	223,857	7,9213	0,5968
16	384	6754	0,6754	335,907	11,8863	0,4708
17	408	7337	0,7337	447,377	15,8307	0,4008
18	432	7114	0,7114	167,886	5,9408	0,4276
19	456	6625	0,6625	55,958	1,9801	0,4863
21	480	6107	0,6107	13,986	0,4949	0,5484



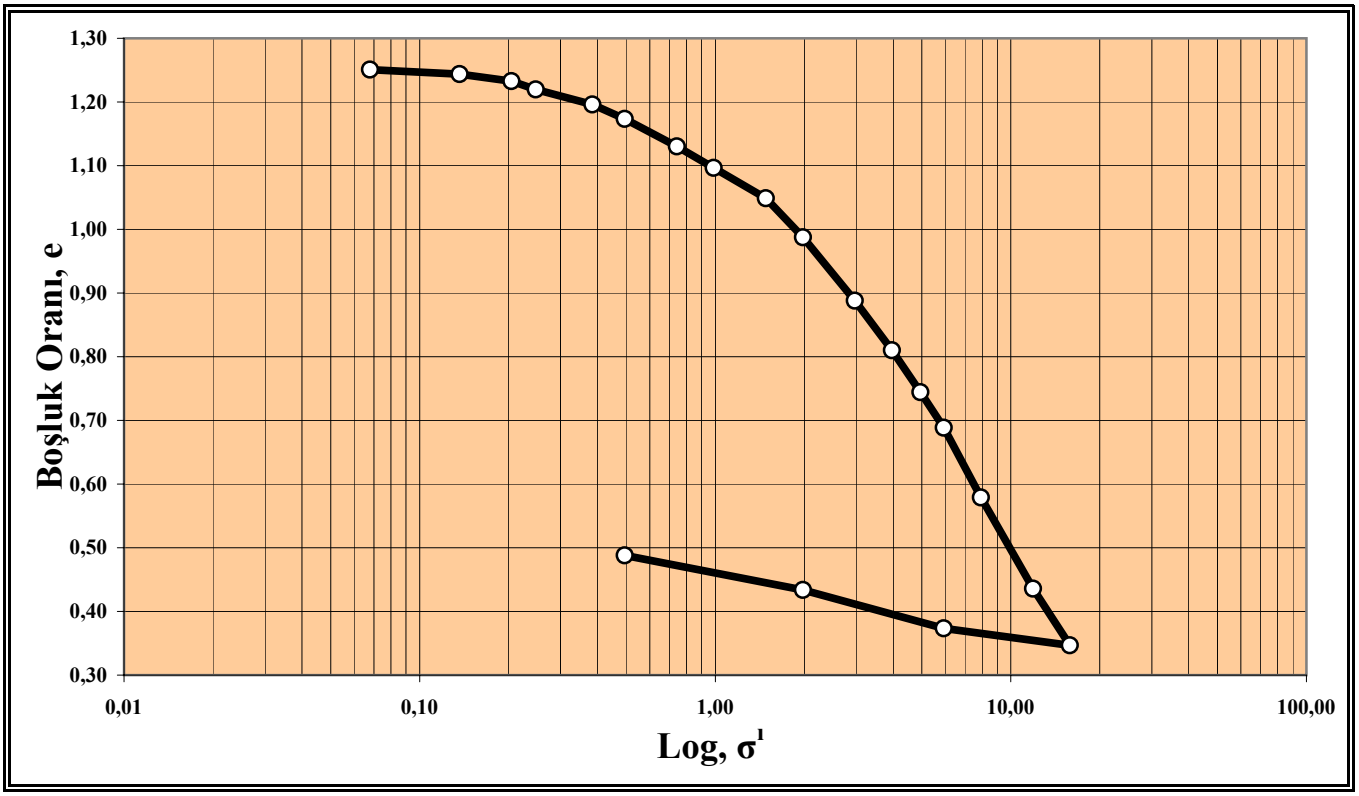
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 94
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	6	**Ring Ağ, g**	73,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,855
2	Numune Hacmi	cm^3	52,422
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	174,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,200
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	62,900
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,927
8	Su Muhtevası	%	60,572
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,253
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	29,169
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	27,700
13	Doygunluk Derecesi	%	94,964
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,254
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	175,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	136,200
17	Numune Su Ağırlığı	g	39,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	62,900
19	Su Muhtevası	cm^3	62,639
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,253
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,823

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	30	0,0030	1,924	0,0681	1,2508
2	48	89	0,0089	3,861	0,1366	1,2436
3	72	178	0,0178	5,785	0,2047	1,2328
4	96	286	0,0286	6,993	0,2475	1,2197
5	120	479	0,0479	10,854	0,3841	1,1962
6	144	665	0,0665	13,986	0,4949	1,1736
7	168	1023	0,1023	20,979	0,7424	1,1301
8	192	1299	0,1299	27,979	0,9900	1,0965
9	216	1691	0,1691	41,965	1,4850	1,0489
10	240	2197	0,2197	55,958	1,9801	0,9874
11	264	3017	0,3017	83,943	2,9704	0,8877
12	288	3655	0,3655	111,929	3,9607	0,8102
13	312	4196	0,4196	139,907	4,9507	0,7445
14	336	4655	0,4655	167,886	5,9408	0,6887
15	360	5559	0,5559	223,857	7,9213	0,5788
16	384	6736	0,6736	335,907	11,8863	0,4358
17	408	7468	0,7468	447,377	15,8307	0,3468
18	432	7250	0,7250	167,886	5,9408	0,3733
19	456	6755	0,6755	55,958	1,9801	0,4335
21	480	6307	0,6307	13,986	0,4949	0,4879



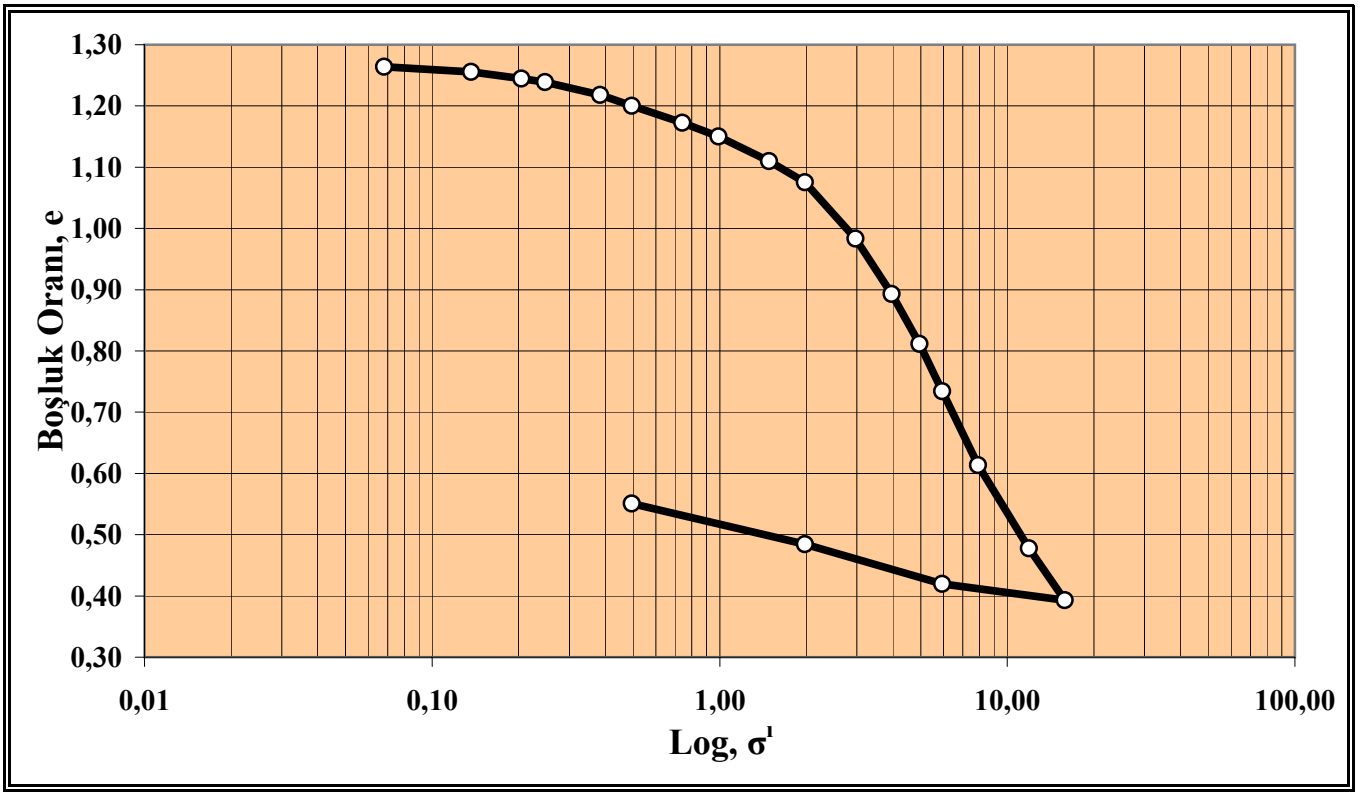
	DSİ **TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI** **ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI**	**Ek 95**
KONSOLİDASYON DENEYİ		

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	76,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,736
2	Numune Hacmi	cm^3	49,059
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	177,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	134,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,061
8	Su Muhtevası	%	72,526
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,664
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	27,396
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	24,900
13	Doygunluk Derecesi	%	90,890
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,265
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	164,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	134,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	30,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,600
19	Su Muhtevası	cm^3	51,365
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,664
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,767

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	6	0,0006	1,924	0,0681	1,2638
2	48	70	0,0070	3,861	0,1366	1,2555
3	72	153	0,0153	5,785	0,2047	1,2446
4	96	199	0,0199	6,993	0,2475	1,2386
5	120	359	0,0359	10,854	0,3841	1,2178
6	144	495	0,0495	13,986	0,4949	1,2000
7	168	705	0,0705	20,979	0,7424	1,1726
8	192	877	0,0877	27,979	0,9900	1,1502
9	216	1185	0,1185	41,965	1,4850	1,1100
10	240	1450	0,1450	55,958	1,9801	1,0754
11	264	2157	0,2157	83,943	2,9704	0,9832
12	288	2848	0,2848	111,929	3,9607	0,8931
13	312	3474	0,3474	139,907	4,9507	0,8114
14	336	4068	0,4068	167,886	5,9408	0,7339
15	360	4991	0,4991	223,857	7,9213	0,6135
16	384	6032	0,6032	335,907	11,8863	0,4777
17	408	6682	0,6682	447,377	15,8307	0,3929
18	432	6478	0,6478	167,886	5,9408	0,4195
19	456	5980	0,5980	55,958	1,9801	0,4845
21	480	5470	0,5470	13,986	0,4949	0,5510



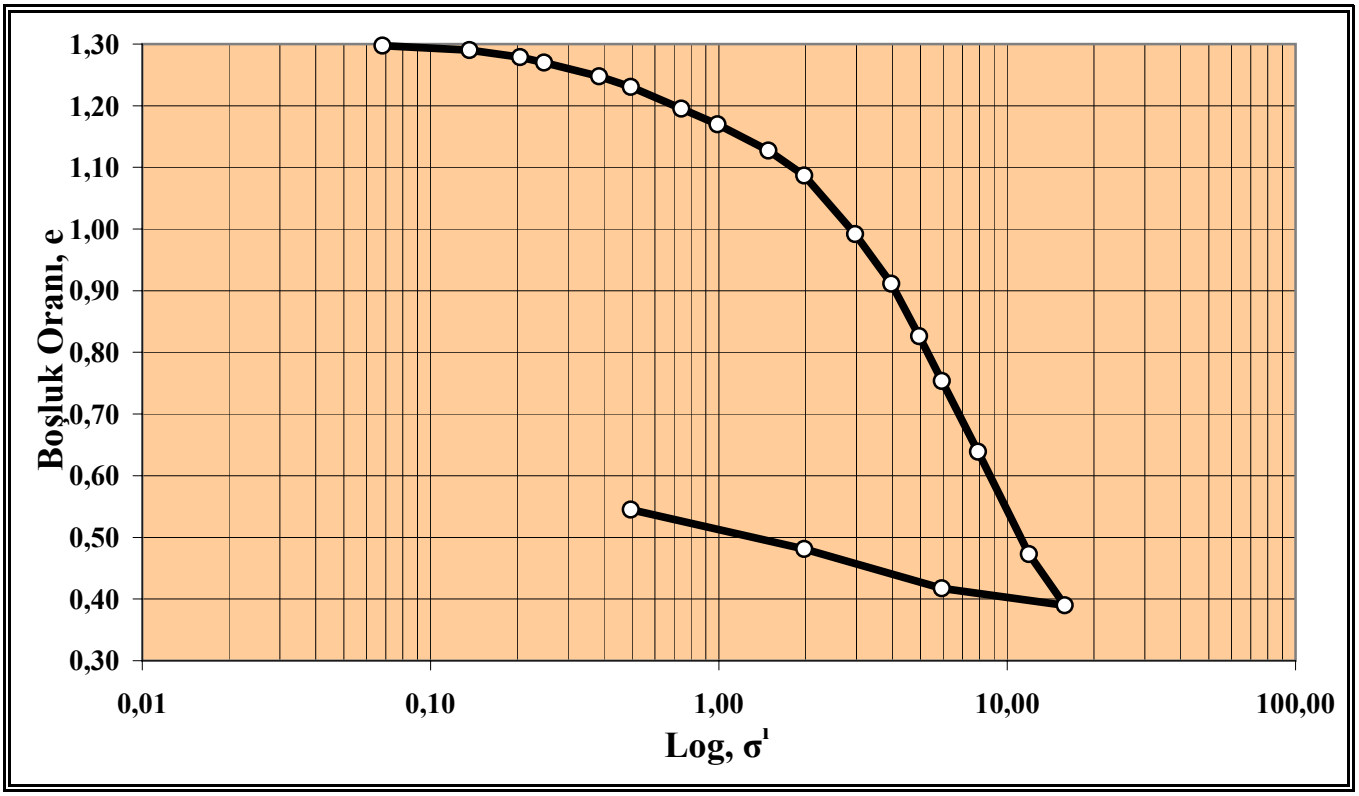
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 96
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	4	**Ring Ağ, g**	72,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,768
2	Numune Hacmi	cm^3	49,964
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	170,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	98,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	58,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,971
8	Su Muhtevası	%	67,517
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,738
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,226
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	26,300
13	Doygunluk Derecesi	%	93,176
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,298
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	160,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	131,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	29,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	58,800
19	Su Muhtevası	cm^3	50,170
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	21,738
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,769

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,2976
2	48	66	0,0066	3,861	0,1366	1,2899
3	72	151	0,0151	5,785	0,2047	1,2789
4	96	219	0,0219	6,993	0,2475	1,2700
5	120	393	0,0393	10,854	0,3841	1,2474
6	144	524	0,0524	13,986	0,4949	1,2304
7	168	795	0,0795	20,979	0,7424	1,1951
8	192	990	0,0990	27,979	0,9900	1,1698
9	216	1319	0,1319	41,965	1,4850	1,1270
10	240	1628	0,1628	55,958	1,9801	1,0869
11	264	2359	0,2359	83,943	2,9704	0,9918
12	288	2978	0,2978	111,929	3,9607	0,9113
13	312	3632	0,3632	139,907	4,9507	0,8263
14	336	4190	0,4190	167,886	5,9408	0,7538
15	360	5075	0,5075	223,857	7,9213	0,6387
16	384	6352	0,6352	335,907	11,8863	0,4727
17	408	6990	0,6990	447,377	15,8307	0,3898
18	432	6777	0,6777	167,886	5,9408	0,4175
19	456	6288	0,6288	55,958	1,9801	0,4810
21	480	5795	0,5795	13,986	0,4949	0,5451



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 97

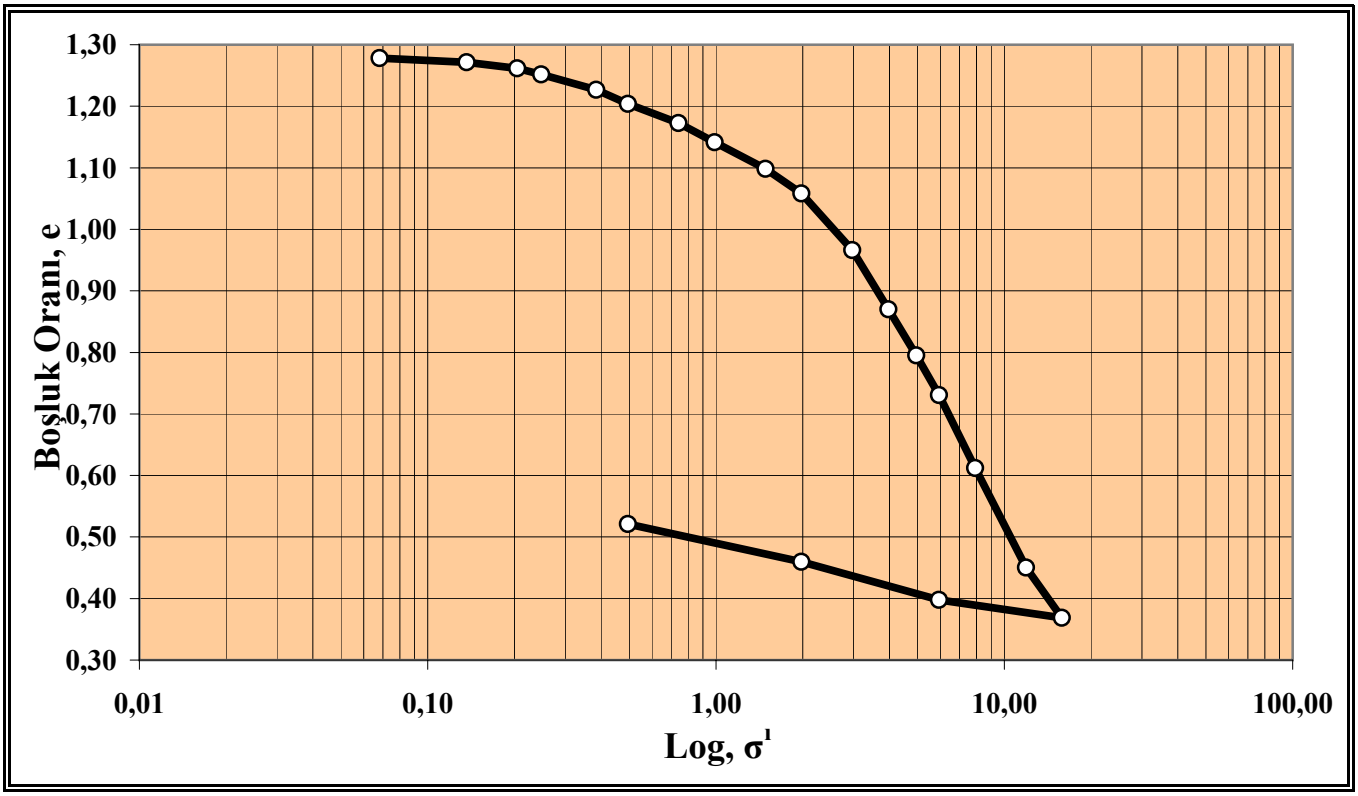
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	71,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,795
2	Numune Hacmi	cm^3	50,727
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	168,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	97,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	60,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,912
8	Su Muhtevası	%	61,130
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,255
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,472
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	25,100
13	Doygunluk Derecesi	%	88,158
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,279
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	159,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	132,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	27,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	60,200
19	Su Muhtevası	cm^3	46,179
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	22,255
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,788

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,2782
2	48	62	0,0062	3,861	0,1366	1,2715
3	72	142	0,0142	5,785	0,2047	1,2613
4	96	218	0,0218	6,993	0,2475	1,2516
5	120	414	0,0414	10,854	0,3841	1,2268
6	144	595	0,0595	13,986	0,4949	1,2038
7	168	839	0,0839	20,979	0,7424	1,1728
8	192	1086	0,1086	27,979	0,9900	1,1414
9	216	1426	0,1426	41,965	1,4850	1,0983
10	240	1742	0,1742	55,958	1,9801	1,0581
11	264	2468	0,2468	83,943	2,9704	0,9659
12	288	3225	0,3225	111,929	3,9607	0,8698
13	312	3813	0,3813	139,907	4,9507	0,7951
14	336	4320	0,4320	167,886	5,9408	0,7308
15	360	5257	0,5257	223,857	7,9213	0,6118
16	384	6530	0,6530	335,907	11,8863	0,4501
17	408	7173	0,7173	447,377	15,8307	0,3685
18	432	6944	0,6944	167,886	5,9408	0,3976
19	456	6455	0,6455	55,958	1,9801	0,4597
21	480	5972	0,5972	13,986	0,4949	0,5210



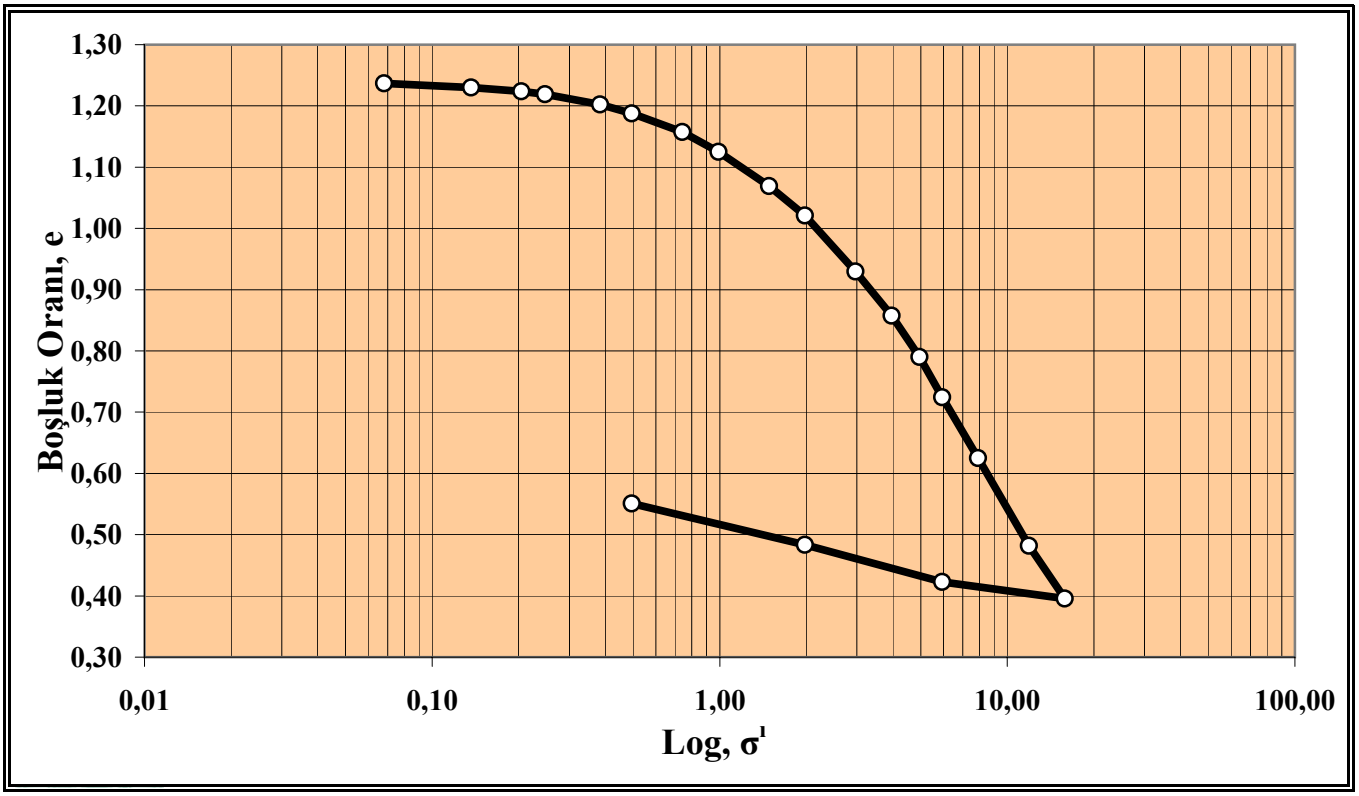
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 98
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 1	**Numune Tanımı**	% 50 Kum - % 50 Kil	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	18	**Ring Ağ, g**	67,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,854
2	Numune Hacmi	cm^3	52,380
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	162,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	63,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,814
8	Su Muhtevası	%	50,079
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,705
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,401
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,979
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	27,500
13	Doygunluk Derecesi	%	94,897
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,238
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	164,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	130,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	33,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	63,300
19	Su Muhtevası	cm^3	52,765
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,401
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,828

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	1,2370
2	48	68	0,0068	3,861	0,1366	1,2301
3	72	123	0,0123	5,785	0,2047	1,2235
4	96	160	0,0160	6,993	0,2475	1,2190
5	120	300	0,0300	10,854	0,3841	1,2021
6	144	419	0,0419	13,986	0,4949	1,1878
7	168	672	0,0672	20,979	0,7424	1,1572
8	192	941	0,0941	27,979	0,9900	1,1247
9	216	1403	0,1403	41,965	1,4850	1,0689
10	240	1798	0,1798	55,958	1,9801	1,0212
11	264	2558	0,2558	83,943	2,9704	0,9294
12	288	3153	0,3153	111,929	3,9607	0,8576
13	312	3710	0,3710	139,907	4,9507	0,7903
14	336	4257	0,4257	167,886	5,9408	0,7243
15	360	5078	0,5078	223,857	7,9213	0,6251
16	384	6264	0,6264	335,907	11,8863	0,4819
17	408	6978	0,6978	447,377	15,8307	0,3957
18	432	6755	0,6755	167,886	5,9408	0,4226
19	456	6250	0,6250	55,958	1,9801	0,4836
21	480	5695	0,5695	13,986	0,4949	0,5506



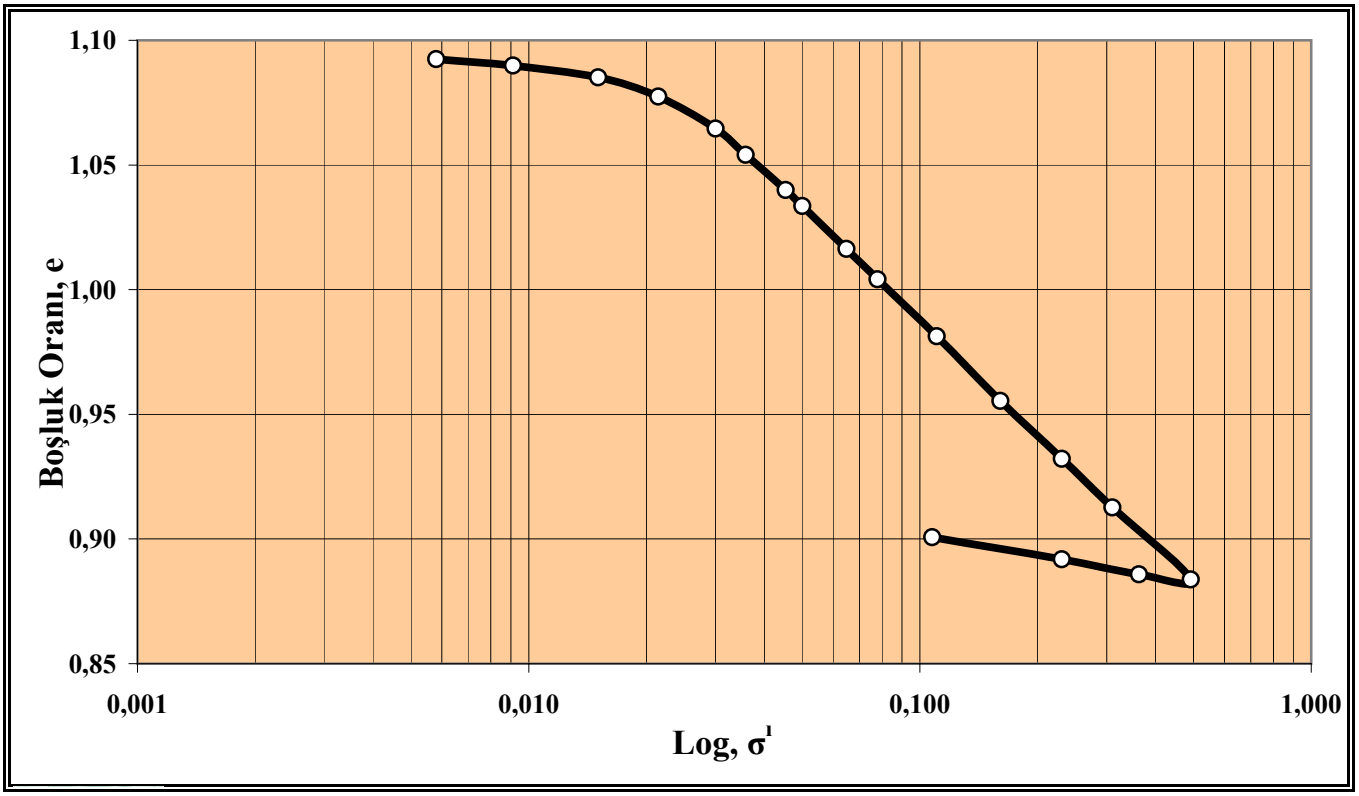
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 99
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	93	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,975
2	Numune Hacmi	cm^3	55,802
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	200,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	107,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	71,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,919
8	Su Muhtevası	%	49,790
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,540
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	29,262
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	14,100
13	Doygunluk Derecesi	%	48,186
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,103
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	188,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	71,500
19	Su Muhtevası	cm^3	33,147
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,540
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,939

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	95	0,0095	0,164	0,0058	1,0924
2	48	119	0,0119	0,257	0,0091	1,0899
3	72	164	0,0164	0,427	0,0151	1,0851
4	96	236	0,0236	0,608	0,0215	1,0774
5	120	356	0,0356	0,851	0,0301	1,0646
6	144	455	0,0455	1,015	0,0359	1,0541
7	168	588	0,0588	1,283	0,0454	1,0399
8	192	648	0,0648	1,413	0,0500	1,0335
9	216	810	0,0810	1,837	0,0650	1,0163
10	240	924	0,0924	2,204	0,0780	1,0041
11	264	1139	0,1139	3,120	0,1104	0,9813
12	288	1382	0,1382	4,541	0,1607	0,9554
13	312	1600	0,1600	6,520	0,2307	0,9322
14	336	1783	0,1783	8,783	0,3108	0,9127
15	360	2055	0,2055	13,907	0,4921	0,8837
16	384	2035	0,2035	10,261	0,3631	0,8858
17	408	1979	0,1979	6,520	0,2307	0,8918
18	432	1895	0,1895	3,041	0,1076	0,9008
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 100

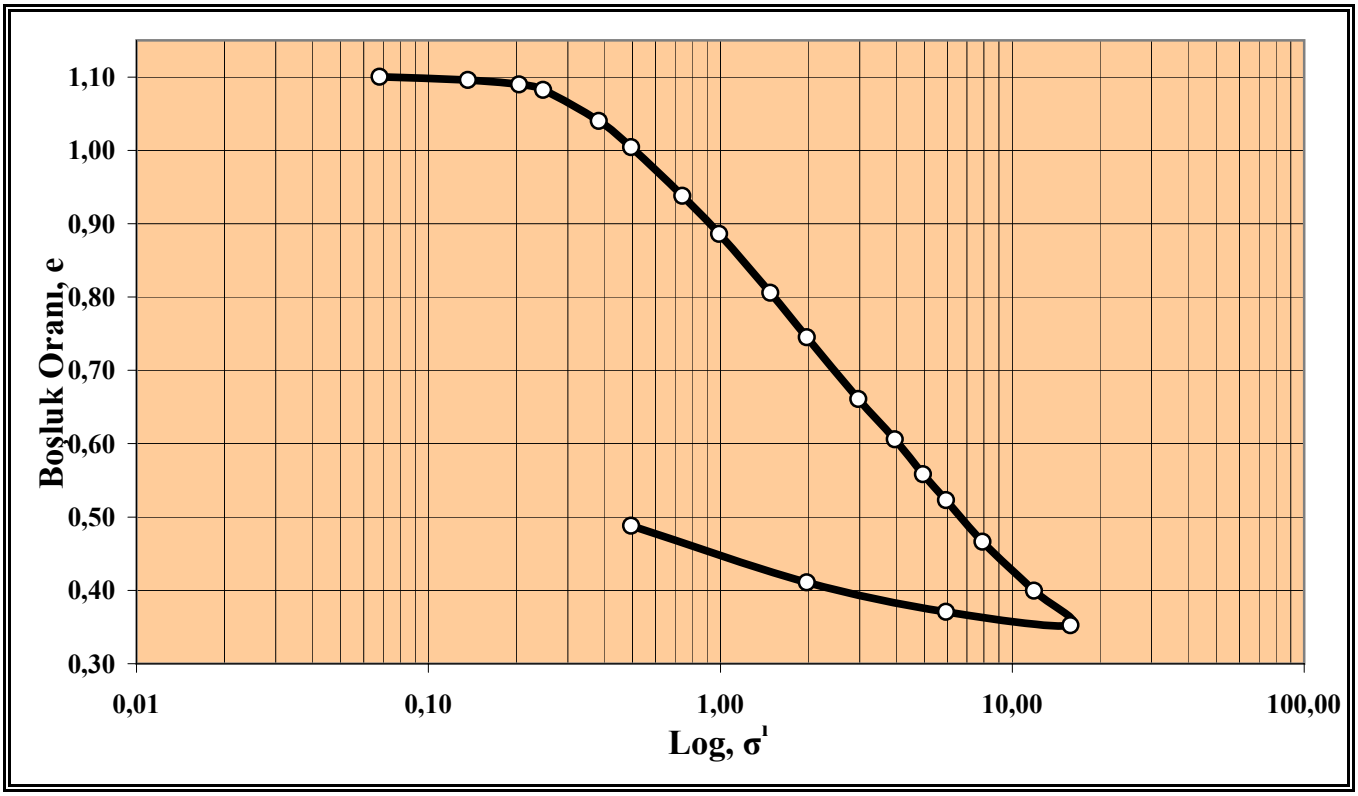
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	3	**Ring Ağ, g**	93,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,956
2	Numune Hacmi	cm^3	55,262
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	196,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	103,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	70,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,871
8	Su Muhtevası	%	46,045
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,281
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,982
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	10,100
13	Doygunluk Derecesi	%	34,849
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,103
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	188,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	70,800
19	Su Muhtevası	cm^3	34,040
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,281
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,930

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	25	0,0025	1,924	0,0681	1,1001
2	48	65	0,0065	3,861	0,1366	1,0958
3	72	119	0,0119	5,785	0,2047	1,0900
4	96	190	0,0190	6,993	0,2475	1,0824
5	120	582	0,0582	10,854	0,3841	1,0402
6	144	918	0,0918	13,986	0,4949	1,0041
7	168	1531	0,1531	20,979	0,7424	0,9382
8	192	2015	0,2015	27,979	0,9900	0,8861
9	216	2761	0,2761	41,965	1,4850	0,8059
10	240	3325	0,3325	55,958	1,9801	0,7452
11	264	4111	0,4111	83,943	2,9704	0,6607
12	288	4619	0,4619	111,929	3,9607	0,6061
13	312	5065	0,5065	139,907	4,9507	0,5581
14	336	5394	0,5394	167,886	5,9408	0,5228
15	360	5921	0,5921	223,857	7,9213	0,4661
16	384	6541	0,6541	335,907	11,8863	0,3994
17	408	6980	0,6980	447,377	15,8307	0,3522
18	432	6808	0,6808	167,886	5,9408	0,3707
19	456	6433	0,6433	55,958	1,9801	0,4110
21	480	5718	0,5718	13,986	0,4949	0,4879



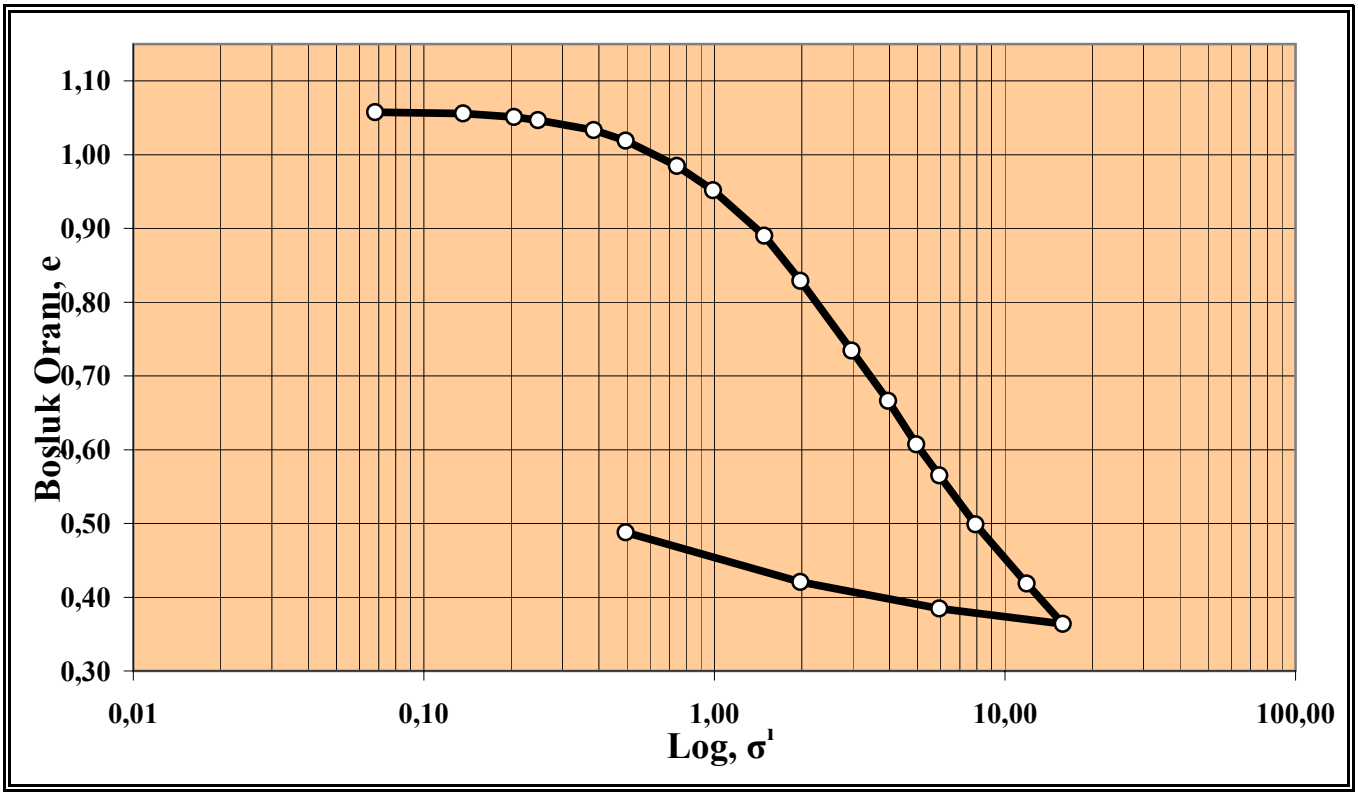
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 101
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	4	**Ring Ağ, g**	87,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,796
2	Numune Hacmi	cm^3	50,752
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	195,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	153,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	108,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,134
8	Su Muhtevası	%	63,102
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,647
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,105
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	21,000
13	Doygunluk Derecesi	%	80,445
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,059
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	181,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	153,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	28,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,400
19	Su Muhtevası	cm^3	42,169
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,647
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,872

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	12	0,0012	1,924	0,0681	1,0578
2	48	28	0,0028	3,861	0,1366	1,0559
3	72	70	0,0070	5,785	0,2047	1,0511
4	96	107	0,0107	6,993	0,2475	1,0469
5	120	225	0,0225	10,854	0,3841	1,0333
6	144	352	0,0352	13,986	0,4949	1,0188
7	168	651	0,0651	20,979	0,7424	0,9845
8	192	937	0,0937	27,979	0,9900	0,9517
9	216	1473	0,1473	41,965	1,4850	0,8902
10	240	2006	0,2006	55,958	1,9801	0,8291
11	264	2834	0,2834	83,943	2,9704	0,7342
12	288	3427	0,3427	111,929	3,9607	0,6662
13	312	3940	0,3940	139,907	4,9507	0,6074
14	336	4308	0,4308	167,886	5,9408	0,5652
15	360	4888	0,4888	223,857	7,9213	0,4987
16	384	5587	0,5587	335,907	11,8863	0,4185
17	408	6065	0,6065	447,377	15,8307	0,3637
18	432	5883	0,5883	167,886	5,9408	0,3846
19	456	5568	0,5568	55,958	1,9801	0,4207
21	480	4982	0,4982	13,986	0,4949	0,4879



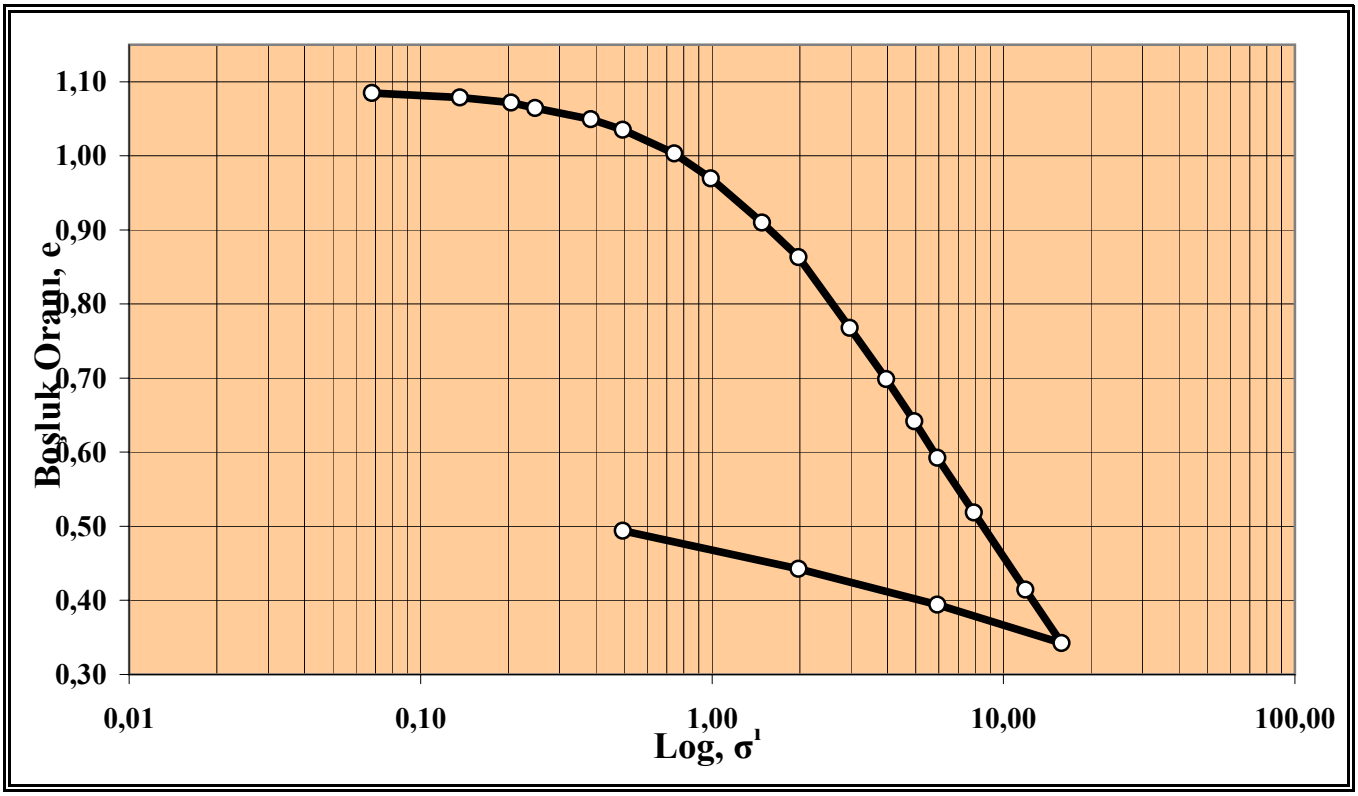
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 102
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	15	**Ring Ağ, g**	85,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,993
2	Numune Hacmi	cm^3	56,308
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	189,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	158,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	103,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	72,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,833
8	Su Muhtevası	%	41,953
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,986
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	29,322
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,300
13	Doygunluk Derecesi	%	59,000
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,087
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	177,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	152,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,700
19	Su Muhtevası	cm^3	119,490
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,759
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,876

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	16	0,0016	1,924	0,0681	1,0847
2	48	70	0,0070	3,861	0,1366	1,0786
3	72	129	0,0129	5,785	0,2047	1,0718
4	96	193	0,0193	6,993	0,2475	1,0645
5	120	326	0,0326	10,854	0,3841	1,0494
6	144	450	0,0450	13,986	0,4949	1,0352
7	168	730	0,0730	20,979	0,7424	1,0033
8	192	1026	0,1026	27,979	0,9900	0,9695
9	216	1550	0,1550	41,965	1,4850	0,9097
10	240	1955	0,1955	55,958	1,9801	0,8634
11	264	2793	0,2793	83,943	2,9704	0,7678
12	288	3399	0,3399	111,929	3,9607	0,6986
13	312	3898	0,3898	139,907	4,9507	0,6416
14	336	4328	0,4328	167,886	5,9408	0,5926
15	360	4977	0,4977	223,857	7,9213	0,5185
16	384	5889	0,5889	335,907	11,8863	0,4144
17	408	6520	0,6520	447,377	15,8307	0,3424
18	432	6067	0,6067	167,886	5,9408	0,3941
19	456	5644	0,5644	55,958	1,9801	0,4424
21	480	5193	0,5193	13,986	0,4949	0,4938



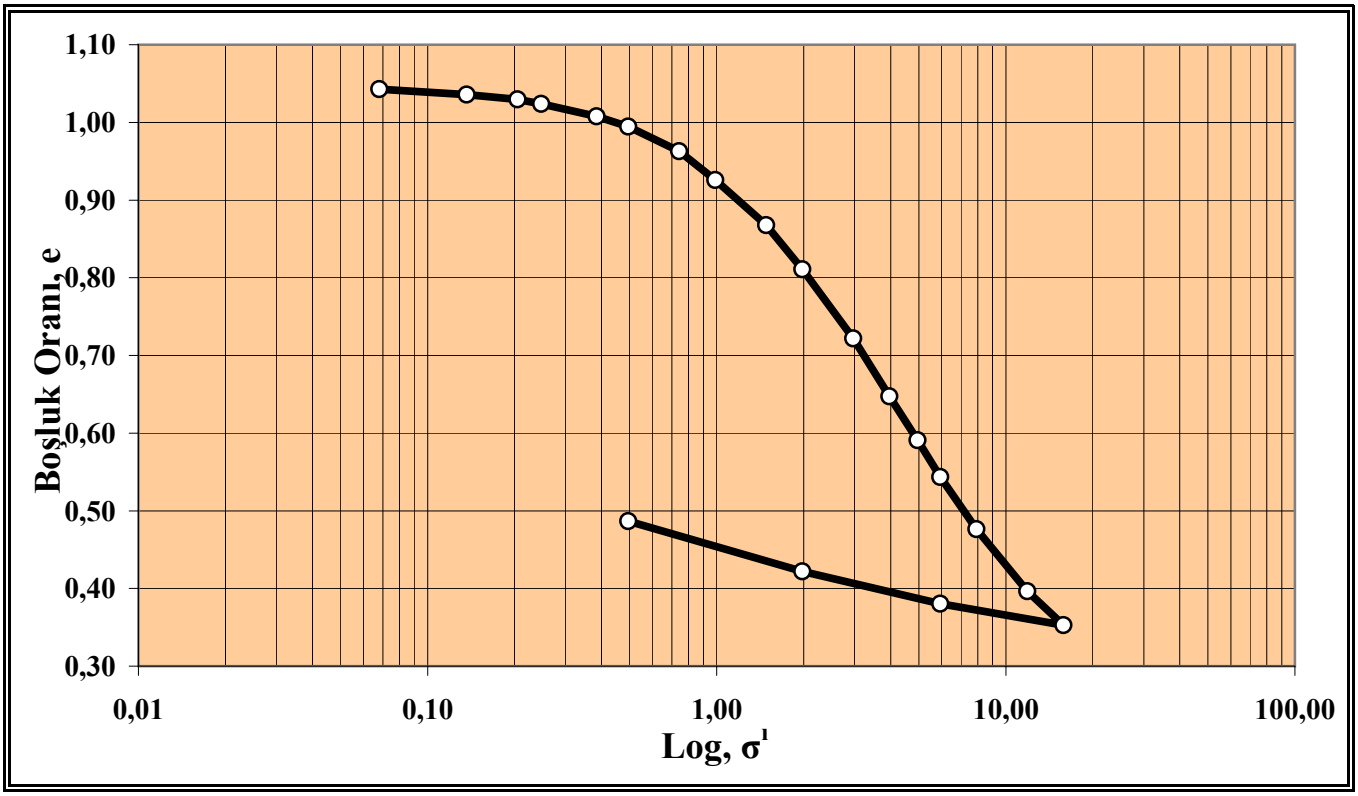
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 103
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	2	**Ring Ağ, g**	86,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,807
2	Numune Hacmi	cm^3	51,057
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	194,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	154,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	107,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	67,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,111
8	Su Muhtevası	%	60,178
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,981
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,076
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	21,100
13	Doygunluk Derecesi	%	80,918
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,044
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	183,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	154,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	29,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	67,300
19	Su Muhtevası	cm^3	44,131
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,981
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,884

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,0427
2	48	71	0,0071	3,861	0,1366	1,0358
3	72	125	0,0125	5,785	0,2047	1,0297
4	96	178	0,0178	6,993	0,2475	1,0237
5	120	318	0,0318	10,854	0,3841	1,0078
6	144	435	0,0435	13,986	0,4949	0,9946
7	168	717	0,0717	20,979	0,7424	0,9627
8	192	1042	0,1042	27,979	0,9900	0,9259
9	216	1558	0,1558	41,965	1,4850	0,8676
10	240	2060	0,2060	55,958	1,9801	0,8108
11	264	2845	0,2845	83,943	2,9704	0,7220
12	288	3505	0,3505	111,929	3,9607	0,6473
13	312	4004	0,4004	139,907	4,9507	0,5909
14	336	4422	0,4422	167,886	5,9408	0,5436
15	360	5015	0,5015	223,857	7,9213	0,4765
16	384	5723	0,5723	335,907	11,8863	0,3964
17	408	6110	0,6110	447,377	15,8307	0,3526
18	432	5866	0,5866	167,886	5,9408	0,3802
19	456	5498	0,5498	55,958	1,9801	0,4219
21	480	4924	0,4924	13,986	0,4949	0,4868



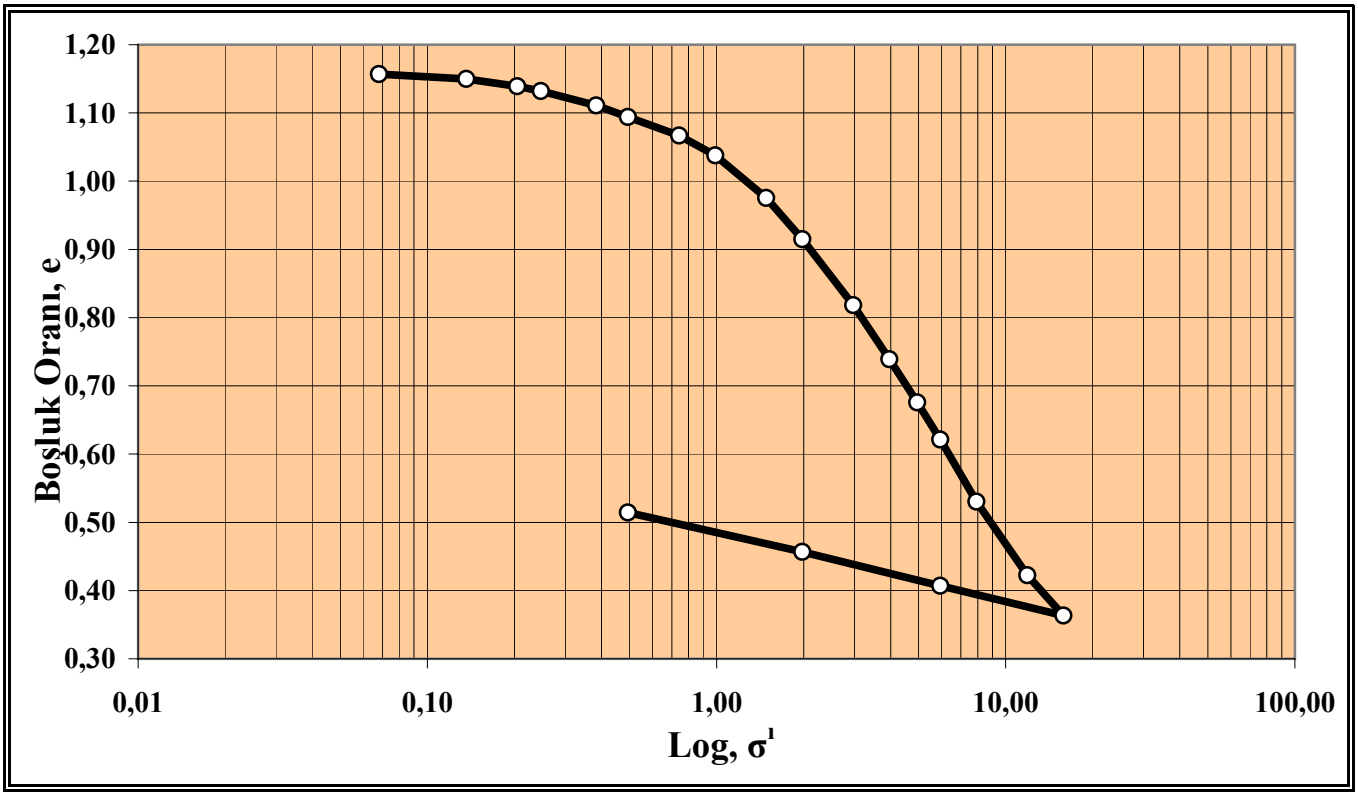
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 104
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	14	**Ring Ağ, g**	76,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,806
2	Numune Hacmi	cm^3	51,038
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	172,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	140,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	63,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,871
8	Su Muhtevası	%	49,922
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,645
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	27,392
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,800
13	Doygunluk Derecesi	%	68,632
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,158
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	173,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	140,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	32,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	63,700
19	Su Muhtevası	cm^3	51,177
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,645
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,837

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	12	0,0012	1,924	0,0681	1,1570
2	48	74	0,0074	3,861	0,1366	1,1496
3	72	164	0,0164	5,785	0,2047	1,1389
4	96	223	0,0223	6,993	0,2475	1,1318
5	120	397	0,0397	10,854	0,3841	1,1110
6	144	538	0,0538	13,986	0,4949	1,0942
7	168	766	0,0766	20,979	0,7424	1,0669
8	192	1009	0,1009	27,979	0,9900	1,0379
9	216	1531	0,1531	41,965	1,4850	0,9755
10	240	2037	0,2037	55,958	1,9801	0,9150
11	264	2847	0,2847	83,943	2,9704	0,8182
12	288	3508	0,3508	111,929	3,9607	0,7392
13	312	4038	0,4038	139,907	4,9507	0,6759
14	336	4496	0,4496	167,886	5,9408	0,6211
15	360	5257	0,5257	223,857	7,9213	0,5302
16	384	6157	0,6157	335,907	11,8863	0,4226
17	408	6655	0,6655	447,377	15,8307	0,3631
18	432	6288	0,6288	167,886	5,9408	0,4070
19	456	5874	0,5874	55,958	1,9801	0,4564
21	480	5388	0,5388	13,986	0,4949	0,5145



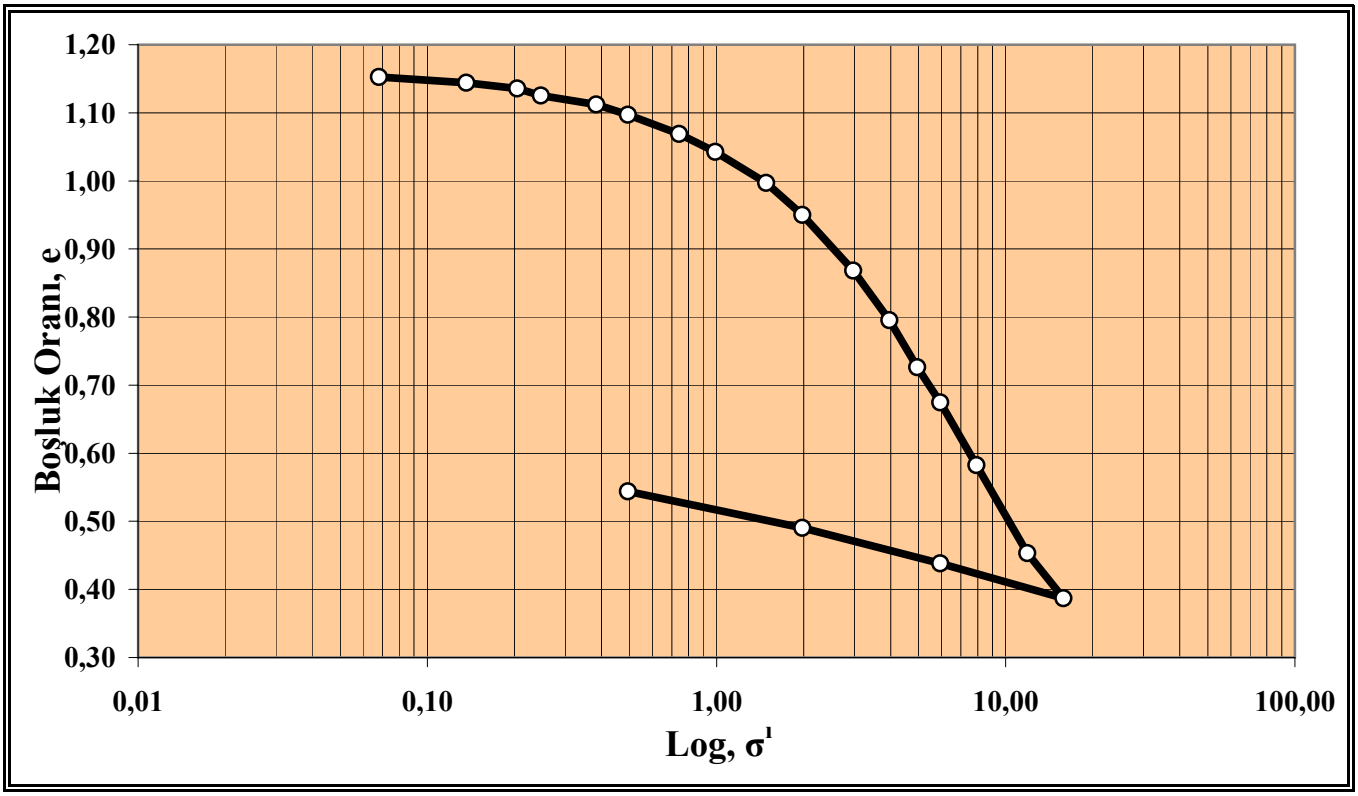
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 105
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	5	**Ring Ağ, g**	83,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,954
2	Numune Hacmi	cm^3	55,217
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	196,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	152,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	112,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	69,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,039
8	Su Muhtevası	%	63,188
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	25,612
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	29,605
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	29,200
13	Doygunluk Derecesi	%	98,633
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,156
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	184,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	152,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	32,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	69,000
19	Su Muhtevası	cm^3	47,101
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	25,612
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,906

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	31	0,0031	1,924	0,0681	1,1525
2	48	105	0,0105	3,861	0,1366	1,1443
3	72	185	0,0185	5,785	0,2047	1,1355
4	96	276	0,0276	6,993	0,2475	1,1254
5	120	395	0,0395	10,854	0,3841	1,1123
6	144	531	0,0531	13,986	0,4949	1,0973
7	168	790	0,0790	20,979	0,7424	1,0687
8	192	1028	0,1028	27,979	0,9900	1,0424
9	216	1442	0,1442	41,965	1,4850	0,9968
10	240	1867	0,1867	55,958	1,9801	0,9499
11	264	2607	0,2607	83,943	2,9704	0,8682
12	288	3267	0,3267	111,929	3,9607	0,7954
13	312	3894	0,3894	139,907	4,9507	0,7262
14	336	4360	0,4360	167,886	5,9408	0,6748
15	360	5199	0,5199	223,857	7,9213	0,5822
16	384	6369	0,6369	335,907	11,8863	0,4531
17	408	6970	0,6970	447,377	15,8307	0,3868
18	432	6504	0,6504	167,886	5,9408	0,4382
19	456	6030	0,6030	55,958	1,9801	0,4905
21	480	5548	0,5548	13,986	0,4949	0,5437



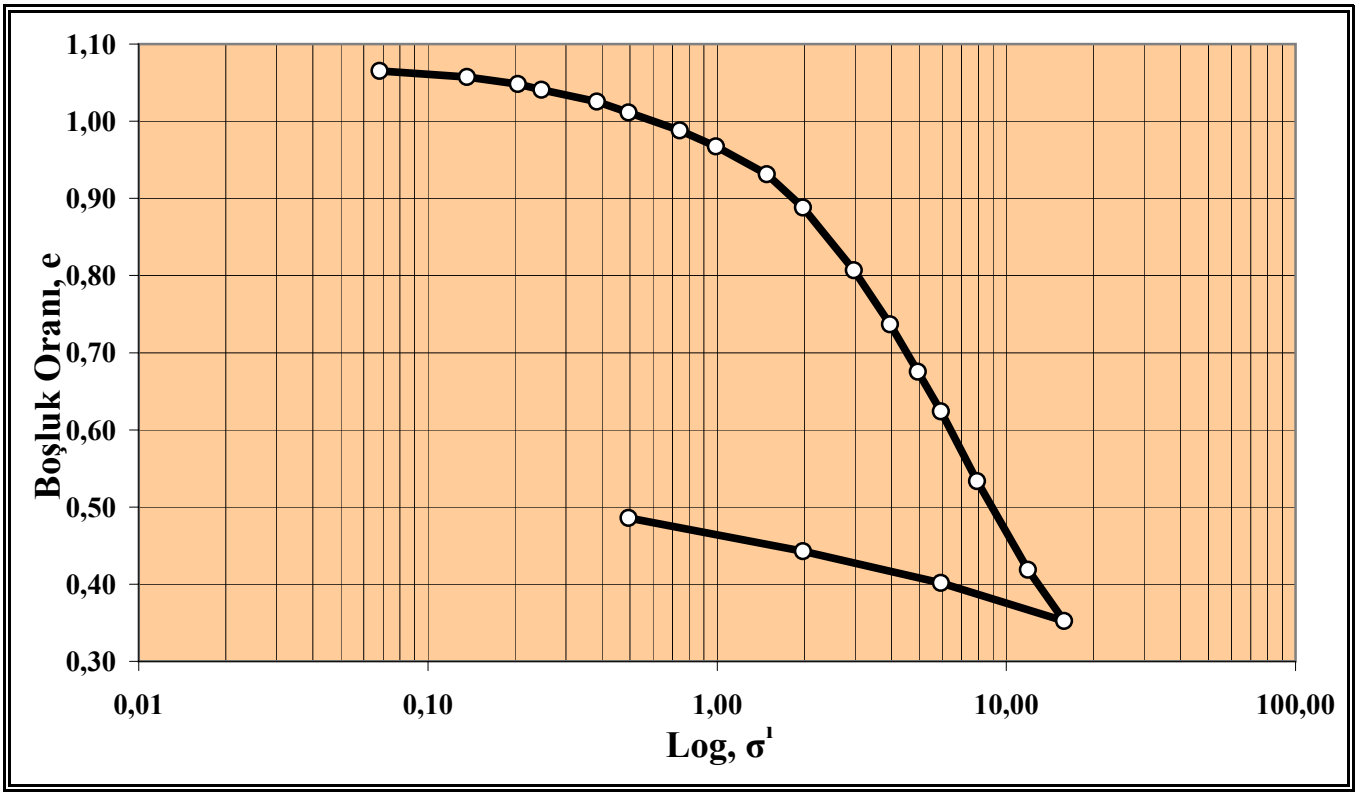
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 106
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	17	**Ring Ağ, g**	78,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,031
2	Numune Hacmi	cm^3	57,390
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	182,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	153,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	104,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	74,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,814
8	Su Muhtevası	%	39,171
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	27,765
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	29,625
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	25,300
13	Doygunluk Derecesi	%	85,401
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,067
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	173,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	147,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	68,800
19	Su Muhtevası	cm^3	37,064
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	25,538
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,904

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	1,0651
2	48	89	0,0089	3,861	0,1366	1,0571
3	72	169	0,0169	5,785	0,2047	1,0483
4	96	236	0,0236	6,993	0,2475	1,0409
5	120	377	0,0377	10,854	0,3841	1,0253
6	144	504	0,0504	13,986	0,4949	1,0112
7	168	712	0,0712	20,979	0,7424	0,9882
8	192	900	0,0900	27,979	0,9900	0,9674
9	216	1228	0,1228	41,965	1,4850	0,9311
10	240	1617	0,1617	55,958	1,9801	0,8880
11	264	2351	0,2351	83,943	2,9704	0,8068
12	288	2986	0,2986	111,929	3,9607	0,7366
13	312	3539	0,3539	139,907	4,9507	0,6754
14	336	4004	0,4004	167,886	5,9408	0,6239
15	360	4822	0,4822	223,857	7,9213	0,5334
16	384	5859	0,5859	335,907	11,8863	0,4186
17	408	6460	0,6460	447,377	15,8307	0,3521
18	432	6011	0,6011	167,886	5,9408	0,4018
19	456	5643	0,5643	55,958	1,9801	0,4425
21	480	5251	0,5251	13,986	0,4949	0,4859



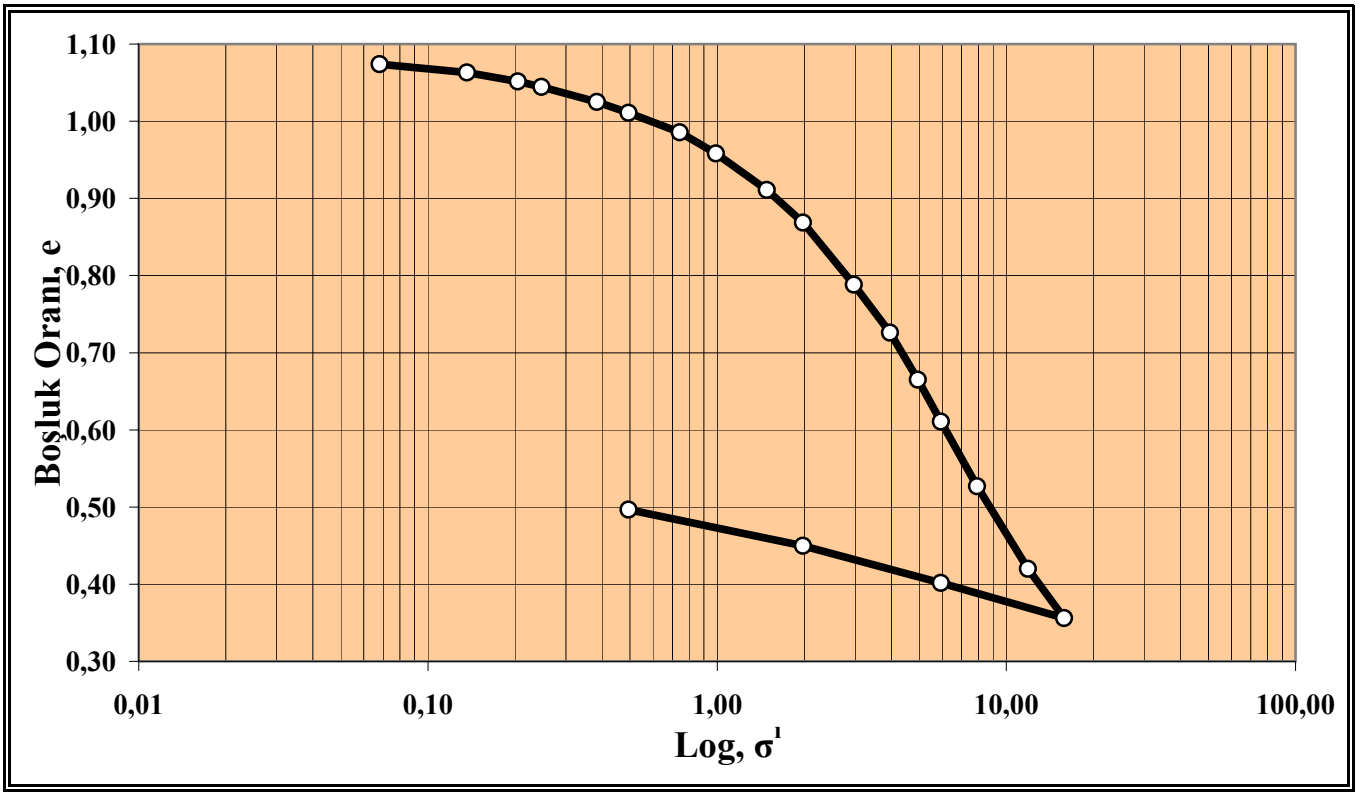
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 107
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	73	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,859
2	Numune Hacmi	cm^3	52,524
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	171,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	141,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	98,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	68,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,866
8	Su Muhtevası	%	43,906
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	25,278
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	27,246
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	25,000
13	Doygunluk Derecesi	%	91,758
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,078
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	170,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	144,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	26,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	71,100
19	Su Muhtevası	cm^3	37,412
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,392
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,934

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	35	0,0035	1,924	0,0681	1,0741
2	48	138	0,0138	3,861	0,1366	1,0630
3	72	245	0,0245	5,785	0,2047	1,0516
4	96	313	0,0313	6,993	0,2475	1,0443
5	120	494	0,0494	10,854	0,3841	1,0249
6	144	627	0,0627	13,986	0,4949	1,0107
7	168	863	0,0863	20,979	0,7424	0,9854
8	192	1117	0,1117	27,979	0,9900	0,9582
9	216	1559	0,1559	41,965	1,4850	0,9109
10	240	1954	0,1954	55,958	1,9801	0,8686
11	264	2706	0,2706	83,943	2,9704	0,7881
12	288	3288	0,3288	111,929	3,9607	0,7258
13	312	3857	0,3857	139,907	4,9507	0,6648
14	336	4365	0,4365	167,886	5,9408	0,6104
15	360	5147	0,5147	223,857	7,9213	0,5267
16	384	6145	0,6145	335,907	11,8863	0,4198
17	408	6740	0,6740	447,377	15,8307	0,3561
18	432	6317	0,6317	167,886	5,9408	0,4014
19	456	5866	0,5866	55,958	1,9801	0,4497
21	480	5428	0,5428	13,986	0,4949	0,4966



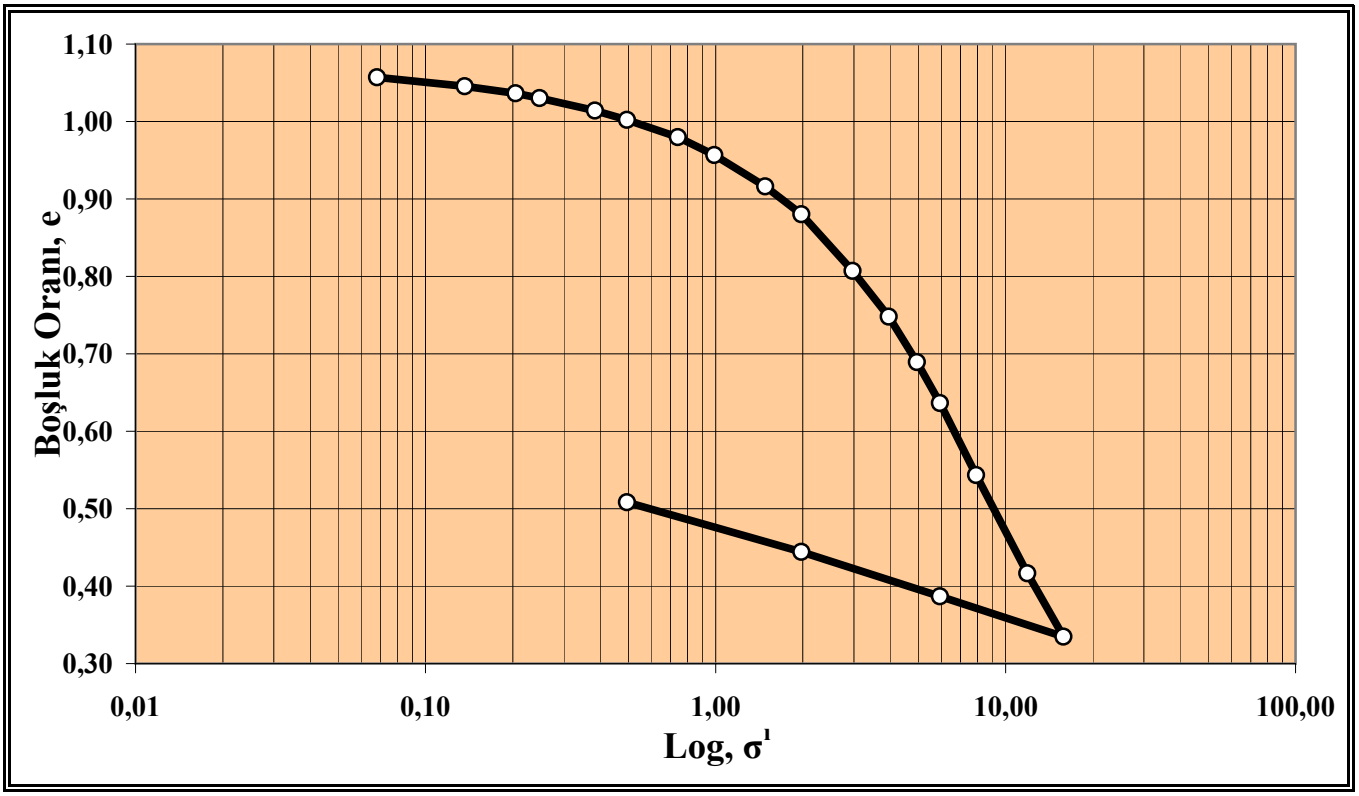
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 108
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	13	**Ring Ağ, g**	79,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,803
2	Numune Hacmi	cm^3	50,961
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	181,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	145,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,015
8	Su Muhtevası	%	53,973
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,759
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,203
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	23,500
13	Doygunluk Derecesi	%	89,686
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,058
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	175,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	145,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	29,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,700
19	Su Muhtevası	cm^3	43,928
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,759
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,876

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	1,0572
2	48	114	0,0114	3,861	0,1366	1,0453
3	72	191	0,0191	5,785	0,2047	1,0365
4	96	248	0,0248	6,993	0,2475	1,0300
5	120	389	0,0389	10,854	0,3841	1,0139
6	144	492	0,0492	13,986	0,4949	1,0022
7	168	687	0,0687	20,979	0,7424	0,9799
8	192	890	0,0890	27,979	0,9900	0,9567
9	216	1245	0,1245	41,965	1,4850	0,9162
10	240	1560	0,1560	55,958	1,9801	0,8803
11	264	2202	0,2202	83,943	2,9704	0,8070
12	288	2721	0,2721	111,929	3,9607	0,7477
13	312	3235	0,3235	139,907	4,9507	0,6891
14	336	3697	0,3697	167,886	5,9408	0,6363
15	360	4513	0,4513	223,857	7,9213	0,5432
16	384	5622	0,5622	335,907	11,8863	0,4166
17	408	6340	0,6340	447,377	15,8307	0,3347
18	432	5883	0,5883	167,886	5,9408	0,3868
19	456	5379	0,5379	55,958	1,9801	0,4443
21	480	4820	0,4820	13,986	0,4949	0,5082



	DSİ **TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI** **ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI**	**Ek 109**

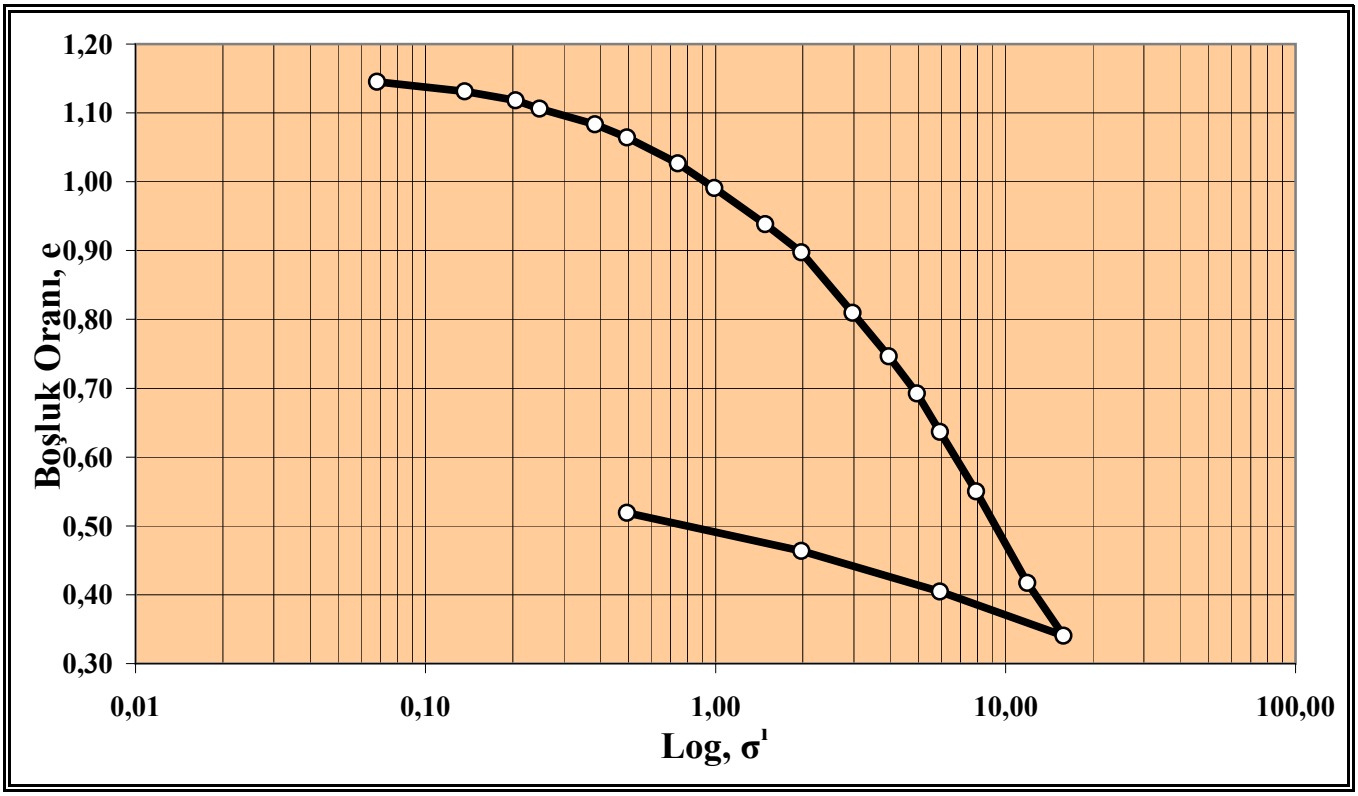
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	19	**Ring Ağ, g**	82,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,872
2	Numune Hacmi	cm^3	52,903
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	184,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	148,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	66,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,936
8	Su Muhtevası	%	54,217
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,647
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	28,255
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,100
13	Doygunluk Derecesi	%	71,137
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,146
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	174,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	148,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	66,400
19	Su Muhtevası	cm^3	38,855
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,647
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,872

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	9	0,0009	1,924	0,0681	1,1454
2	48	134	0,0134	3,861	0,1366	1,1310
3	72	247	0,0247	5,785	0,2047	1,1181
4	96	350	0,0350	6,993	0,2475	1,1063
5	120	549	0,0549	10,854	0,3841	1,0834
6	144	717	0,0717	13,986	0,4949	1,0642
7	168	1044	0,1044	20,979	0,7424	1,0267
8	192	1357	0,1357	27,979	0,9900	0,9908
9	216	1814	0,1814	41,965	1,4850	0,9384
10	240	2171	0,2171	55,958	1,9801	0,8975
11	264	2940	0,2940	83,943	2,9704	0,8093
12	288	3490	0,3490	111,929	3,9607	0,7462
13	312	3961	0,3961	139,907	4,9507	0,6922
14	336	4446	0,4446	167,886	5,9408	0,6366
15	360	5200	0,5200	223,857	7,9213	0,5502
16	384	6360	0,6360	335,907	11,8863	0,4172
17	408	7030	0,7030	447,377	15,8307	0,3403
18	432	6468	0,6468	167,886	5,9408	0,4048
19	456	5953	0,5953	55,958	1,9801	0,4638
21	480	5471	0,5471	13,986	0,4949	0,5191



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 110

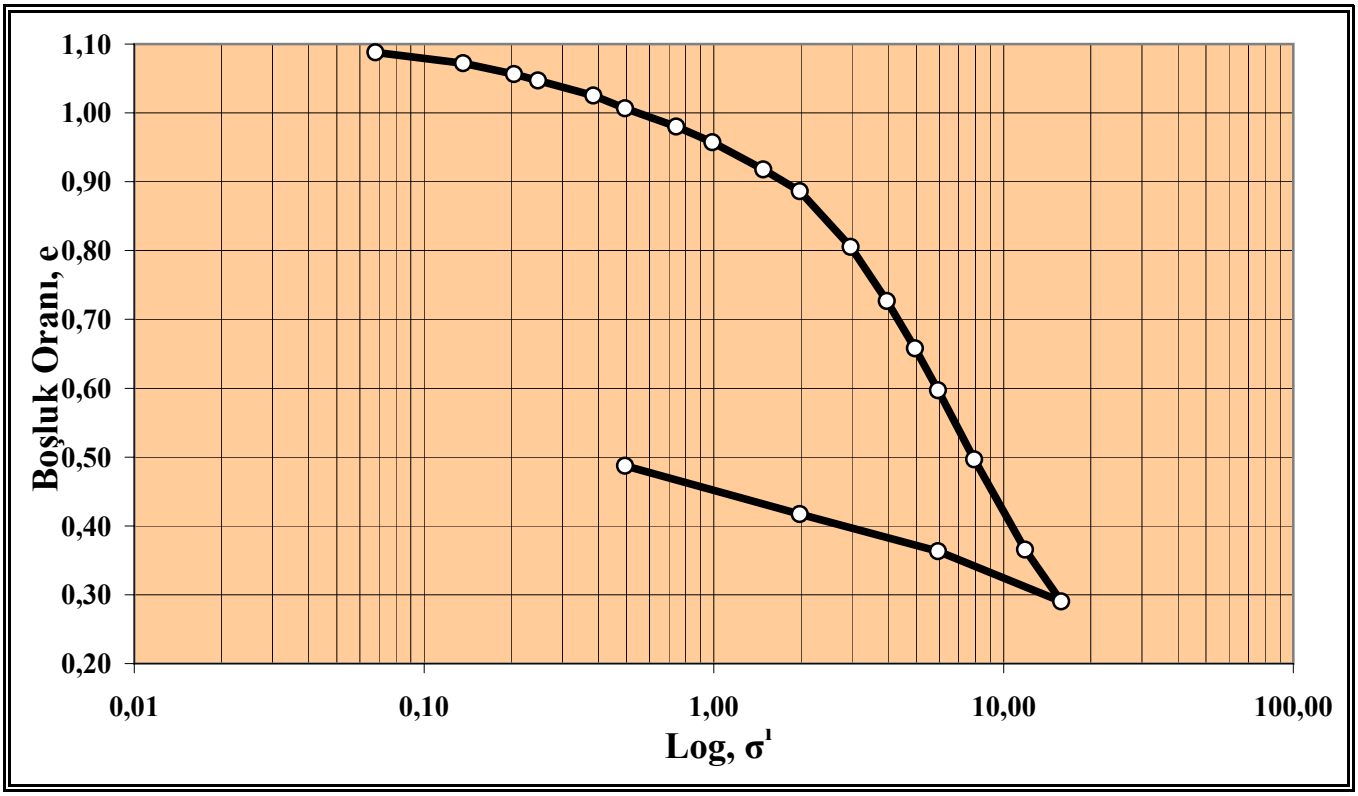
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	5 dk (300sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	88,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,841
2	Numune Hacmi	cm^3	52,021
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	192,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	155,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	104,500
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	67,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,009
8	Su Muhtevası	%	55,738
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,907
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	27,114
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,100
13	Doygunluk Derecesi	%	59,379
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,089
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	185,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	155,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	29,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	67,100
19	Su Muhtevası	cm^3	44,411
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	24,907
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,881

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	7	0,0007	1,924	0,0681	1,0878
2	48	144	0,0144	3,861	0,1366	1,0723
3	72	283	0,0283	5,785	0,2047	1,0565
4	96	366	0,0366	6,993	0,2475	1,0471
5	120	559	0,0559	10,854	0,3841	1,0252
6	144	723	0,0723	13,986	0,4949	1,0066
7	168	958	0,0958	20,979	0,7424	0,9799
8	192	1158	0,1158	27,979	0,9900	0,9572
9	216	1507	0,1507	41,965	1,4850	0,9176
10	240	1786	0,1786	55,958	1,9801	0,8860
11	264	2498	0,2498	83,943	2,9704	0,8052
12	288	3190	0,3190	111,929	3,9607	0,7267
13	312	3796	0,3796	139,907	4,9507	0,6579
14	336	4333	0,4333	167,886	5,9408	0,5970
15	360	5219	0,5219	223,857	7,9213	0,4964
16	384	6372	0,6372	335,907	11,8863	0,3656
17	408	7036	0,7036	447,377	15,8307	0,2903
18	432	6393	0,6393	167,886	5,9408	0,3632
19	456	5917	0,5917	55,958	1,9801	0,4172
21	480	5298	0,5298	13,986	0,4949	0,4875



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 111

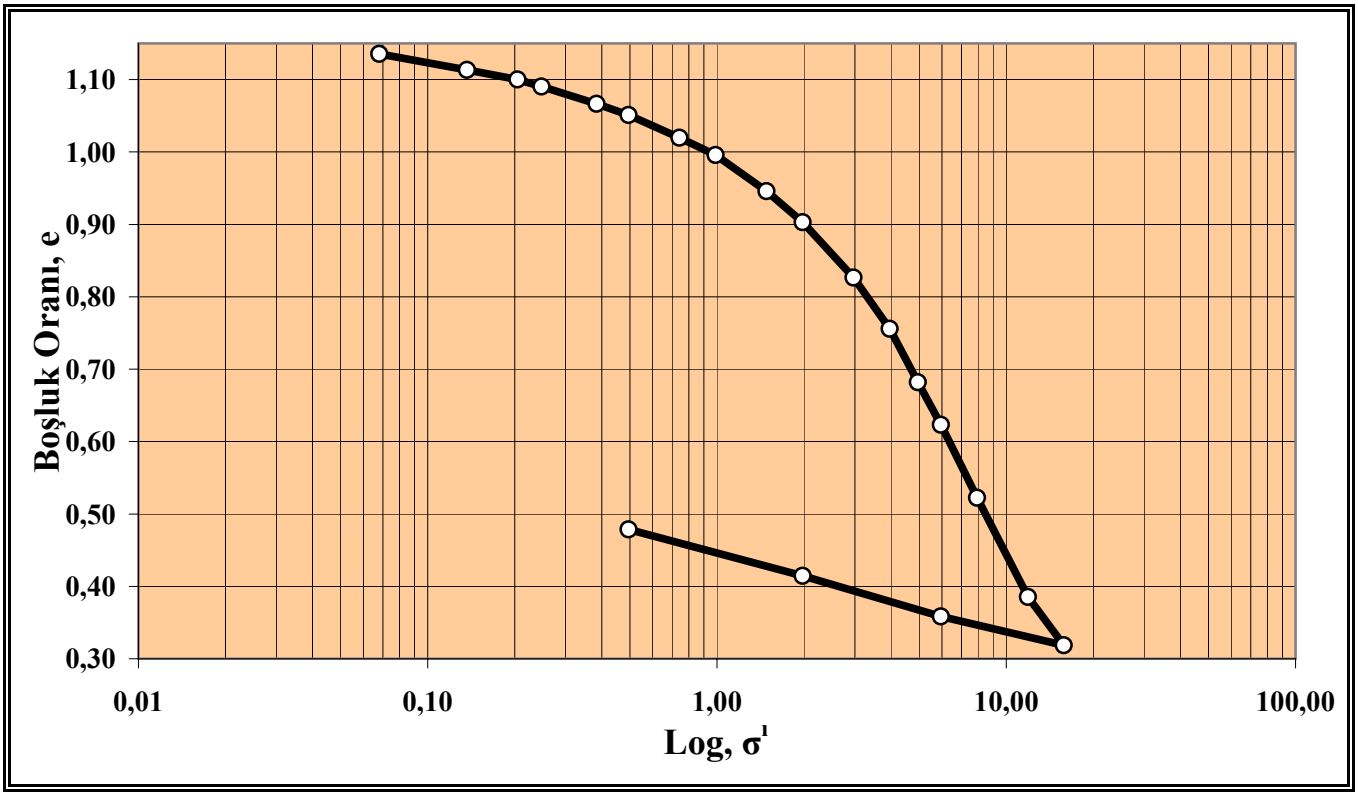
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 2	**Numune Tanımı**	% 40 Kil - % 60 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	10 dk (600sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	18	**Ring Ağ, g**	82,6	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,813
2	Numune Hacmi	cm^3	51,221
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	184,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	147,200
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	64,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,980
8	Su Muhtevası	%	56,966
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,694
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,979
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	27,242
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,800
13	Doygunluk Derecesi	%	69,011
14	Boşluk Oranı, e_o	-	1,136
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	174,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	147,200
17	Numune Su Ağırlığı	g	27,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	64,600
19	Su Muhtevası	cm^3	41,950
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	23,979
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,849

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	6	0,0006	1,924	0,0681	1,1354
2	48	193	0,0193	3,861	0,1366	1,1133
3	72	307	0,0307	5,785	0,2047	1,0999
4	96	389	0,0389	6,993	0,2475	1,0902
5	120	591	0,0591	10,854	0,3841	1,0664
6	144	723	0,0723	13,986	0,4949	1,0509
7	168	988	0,0988	20,979	0,7424	1,0196
8	192	1191	0,1191	27,979	0,9900	0,9957
9	216	1613	0,1613	41,965	1,4850	0,9460
10	240	1978	0,1978	55,958	1,9801	0,9030
11	264	2629	0,2629	83,943	2,9704	0,8262
12	288	3229	0,3229	111,929	3,9607	0,7555
13	312	3853	0,3853	139,907	4,9507	0,6820
14	336	4352	0,4352	167,886	5,9408	0,6232
15	360	5209	0,5209	223,857	7,9213	0,5222
16	384	6370	0,6370	335,907	11,8863	0,3854
17	408	6938	0,6938	447,377	15,8307	0,3184
18	432	6598	0,6598	167,886	5,9408	0,3585
19	456	6123	0,6123	55,958	1,9801	0,4145
21	480	5579	0,5579	13,986	0,4949	0,4786



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 112

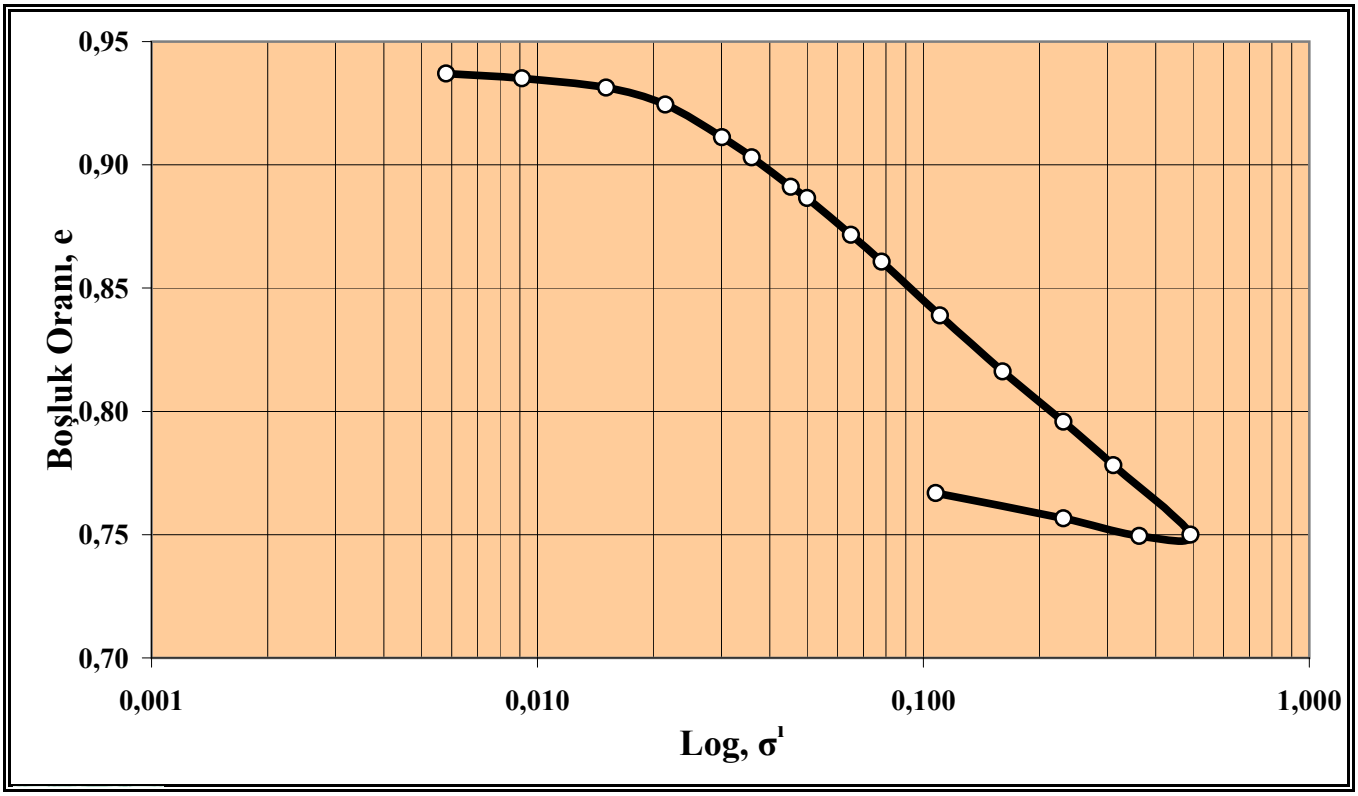
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	90,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,812
2	Numune Hacmi	cm^3	51,216
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	192,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	161,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,600
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	70,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,984
8	Su Muhtevası	%	44,113
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,277
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	24,939
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	11,100
13	Doygunluk Derecesi	%	44,509
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,949
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	181,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	161,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	70,500
19	Su Muhtevası	cm^3	29,645
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,277
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,930

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	112	0,0112	0,164	0,0058	0,9371
2	48	131	0,0131	0,257	0,0091	0,9350
3	72	166	0,0166	0,427	0,0151	0,9312
4	96	229	0,0229	0,608	0,0215	0,9245
5	120	352	0,0352	0,851	0,0301	0,9112
6	144	429	0,0429	1,015	0,0359	0,9030
7	168	540	0,0540	1,283	0,0454	0,8910
8	192	582	0,0582	1,413	0,0500	0,8865
9	216	721	0,0721	1,837	0,0650	0,8716
10	240	822	0,0822	2,204	0,0780	0,8607
11	264	1025	0,1025	3,120	0,1104	0,8389
12	288	1236	0,1236	4,541	0,1607	0,8162
13	312	1425	0,1425	6,520	0,2307	0,7958
14	336	1589	0,1589	8,783	0,3108	0,7782
15	360	1851	0,1851	13,907	0,4921	0,7500
16	384	1856	0,1856	10,261	0,3631	0,7495
17	408	1790	0,1790	6,520	0,2307	0,7566
18	432	1694	0,1694	3,041	0,1076	0,7669
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 113

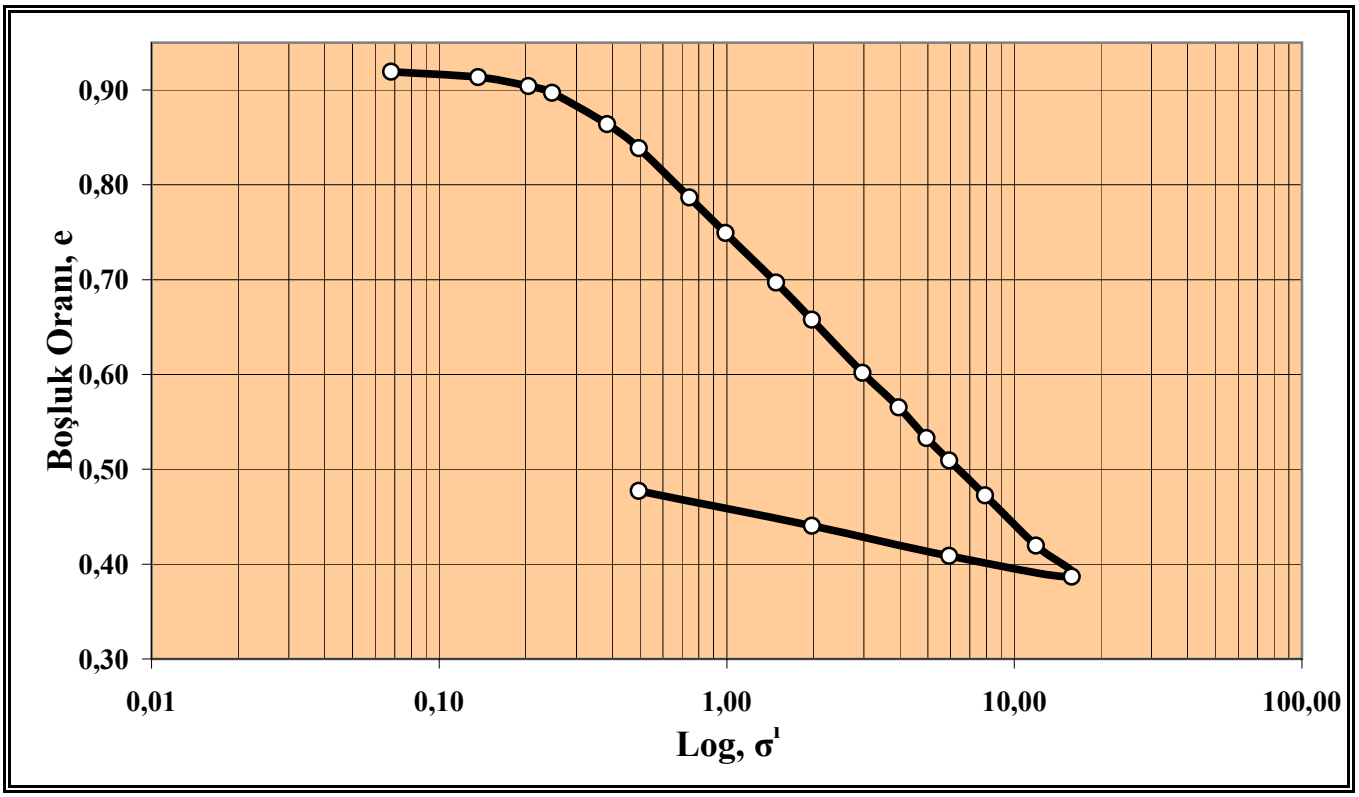
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	1	**Ring Ağ, g**	89,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,809
2	Numune Hacmi	cm^3	51,108
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	197,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	160,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	107,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	71,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,109
8	Su Muhtevası	%	50,980
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,612
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	24,496
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,300
13	Doygunluk Derecesi	%	74,705
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,920
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	191,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	160,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	31,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	71,400
19	Su Muhtevası	cm^3	43,417
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,612
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,942

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	0,9193
2	48	65	0,0065	3,861	0,1366	0,9136
3	72	154	0,0154	5,785	0,2047	0,9041
4	96	222	0,0222	6,993	0,2475	0,8969
5	120	534	0,0534	10,854	0,3841	0,8638
6	144	772	0,0772	13,986	0,4949	0,8385
7	168	1261	0,1261	20,979	0,7424	0,7866
8	192	1612	0,1612	27,979	0,9900	0,7493
9	216	2106	0,2106	41,965	1,4850	0,6969
10	240	2475	0,2475	55,958	1,9801	0,6577
11	264	3001	0,3001	83,943	2,9704	0,6018
12	288	3346	0,3346	111,929	3,9607	0,5652
13	312	3649	0,3649	139,907	4,9507	0,5330
14	336	3873	0,3873	167,886	5,9408	0,5092
15	360	4220	0,4220	223,857	7,9213	0,4724
16	384	4719	0,4719	335,907	11,8863	0,4194
17	408	5025	0,5025	447,377	15,8307	0,3869
18	432	4820	0,4820	167,886	5,9408	0,4086
19	456	4520	0,4520	55,958	1,9801	0,4405
21	480	4174	0,4174	13,986	0,4949	0,4772



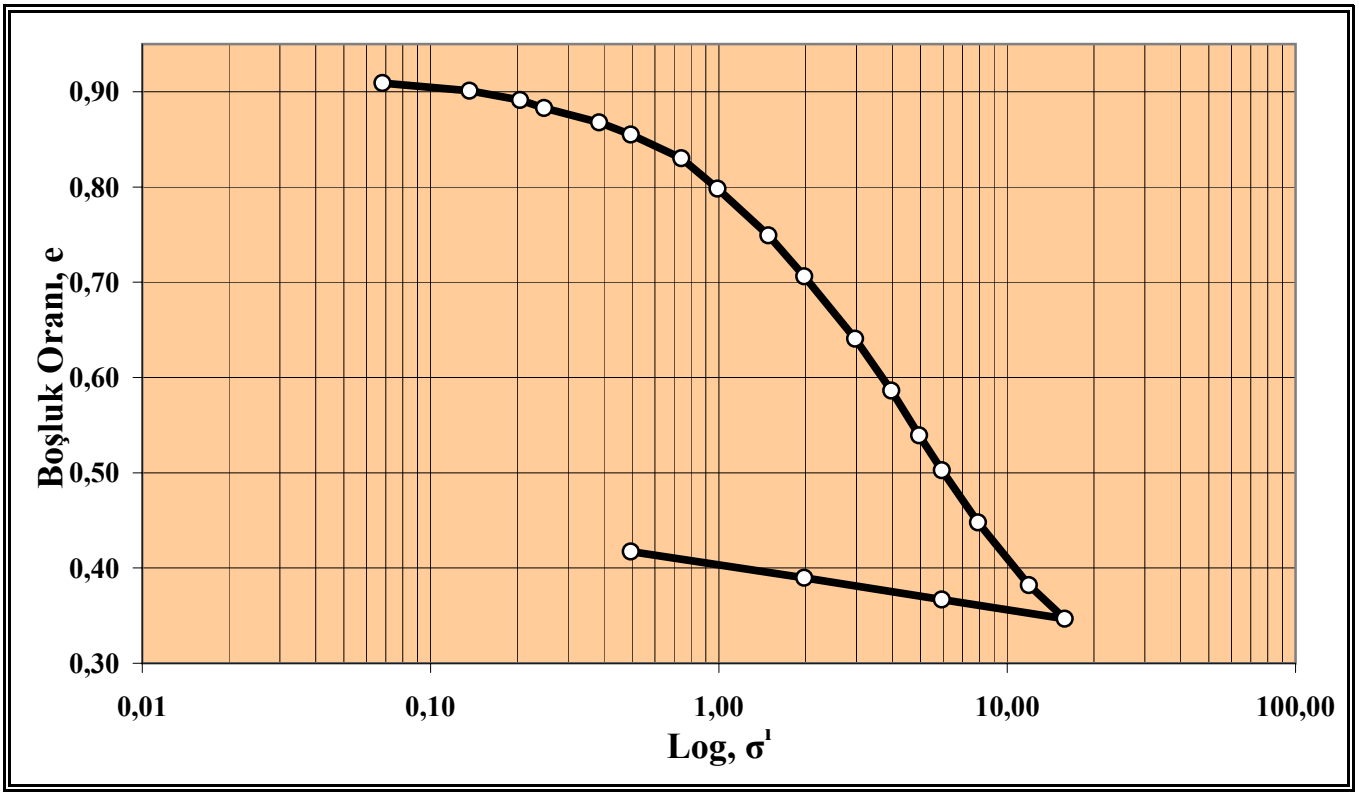
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 114
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	13	**Ring Ağ, g**	76,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,880
2	Numune Hacmi	cm^3	53,115
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	175,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	150,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	98,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	74,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,862
8	Su Muhtevası	%	32,574
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	27,805
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	25,310
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,700
13	Doygunluk Derecesi	%	89,688
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,910
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	172,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	150,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	22,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	74,600
19	Su Muhtevası	cm^3	29,625
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	27,805
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,984

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	14	0,0014	1,924	0,0681	0,9089
2	48	93	0,0093	3,861	0,1366	0,9008
3	72	186	0,0186	5,785	0,2047	0,8914
4	96	270	0,0270	6,993	0,2475	0,8828
5	120	418	0,0418	10,854	0,3841	0,8678
6	144	545	0,0545	13,986	0,4949	0,8549
7	168	790	0,0790	20,979	0,7424	0,8300
8	192	1102	0,1102	27,979	0,9900	0,7983
9	216	1587	0,1587	41,965	1,4850	0,7490
10	240	2008	0,2008	55,958	1,9801	0,7062
11	264	2652	0,2652	83,943	2,9704	0,6407
12	288	3190	0,3190	111,929	3,9607	0,5861
13	312	3650	0,3650	139,907	4,9507	0,5393
14	336	4013	0,4013	167,886	5,9408	0,5024
15	360	4550	0,4550	223,857	7,9213	0,4478
16	384	5197	0,5197	335,907	11,8863	0,3821
17	408	5544	0,5544	447,377	15,8307	0,3468
18	432	5347	0,5347	167,886	5,9408	0,3668
19	456	5121	0,5121	55,958	1,9801	0,3898
21	480	4852	0,4852	13,986	0,4949	0,4171



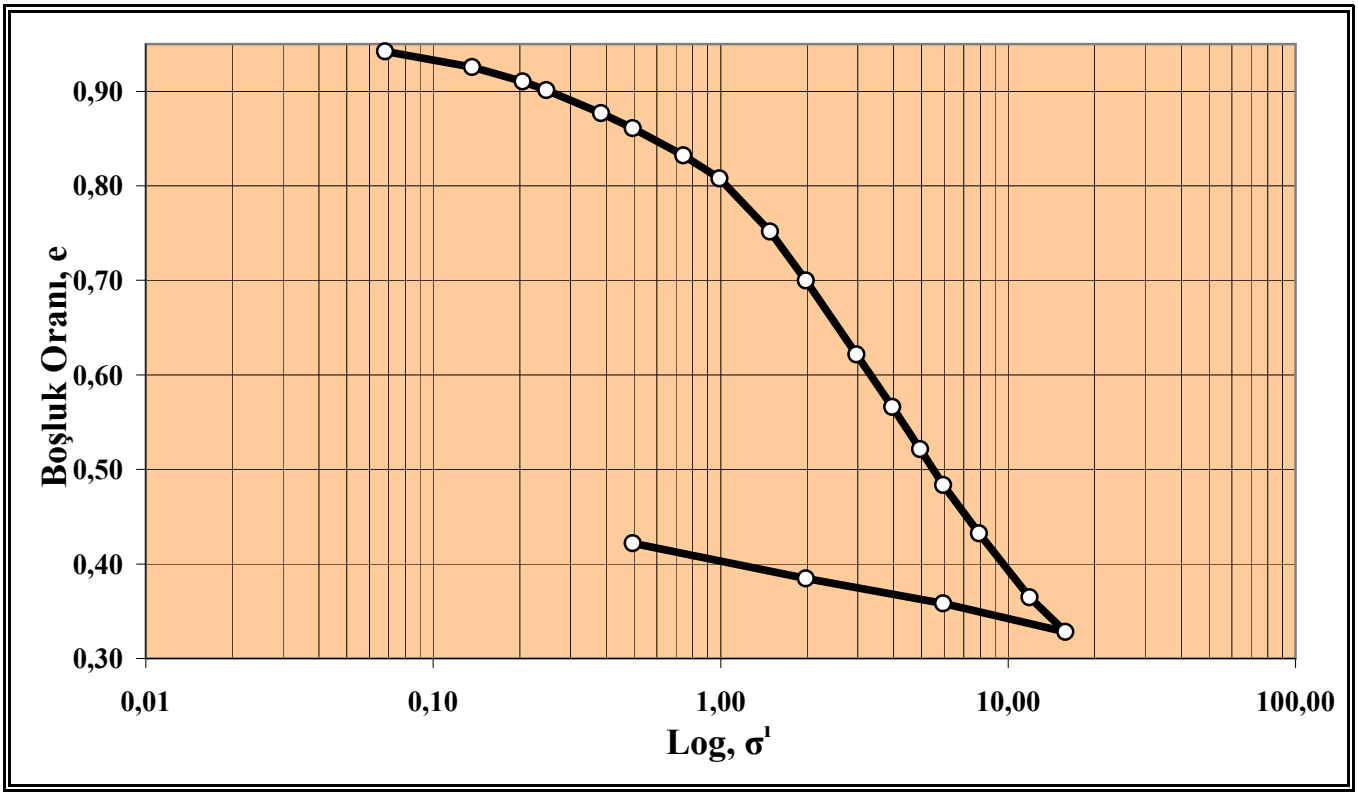
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 115
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	11	**Ring Ağ, g**	82,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,892
2	Numune Hacmi	cm^3	53,454
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	184,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	156,400
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	73,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,912
8	Su Muhtevası	%	38,670
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	27,469
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	25,985
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	19,500
13	Doygunluk Derecesi	%	75,045
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,946
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	172,700
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	156,400
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	73,700
19	Su Muhtevası	cm^3	108,141
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	27,469
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,972

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	35	0,0035	1,924	0,0681	0,9423
2	48	199	0,0199	3,861	0,1366	0,9255
3	72	346	0,0346	5,785	0,2047	0,9104
4	96	436	0,0436	6,993	0,2475	0,9011
5	120	673	0,0673	10,854	0,3841	0,8767
6	144	827	0,0827	13,986	0,4949	0,8609
7	168	1107	0,1107	20,979	0,7424	0,8321
8	192	1343	0,1343	27,979	0,9900	0,8078
9	216	1889	0,1889	41,965	1,4850	0,7516
10	240	2393	0,2393	55,958	1,9801	0,6998
11	264	3154	0,3154	83,943	2,9704	0,6215
12	288	3693	0,3693	111,929	3,9607	0,5660
13	312	4127	0,4127	139,907	4,9507	0,5214
14	336	4496	0,4496	167,886	5,9408	0,4834
15	360	4992	0,4992	223,857	7,9213	0,4324
16	384	5651	0,5651	335,907	11,8863	0,3646
17	408	6004	0,6004	447,377	15,8307	0,3283
18	432	5714	0,5714	167,886	5,9408	0,3581
19	456	5457	0,5457	55,958	1,9801	0,3845
21	480	5093	0,5093	13,986	0,4949	0,4220



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 116

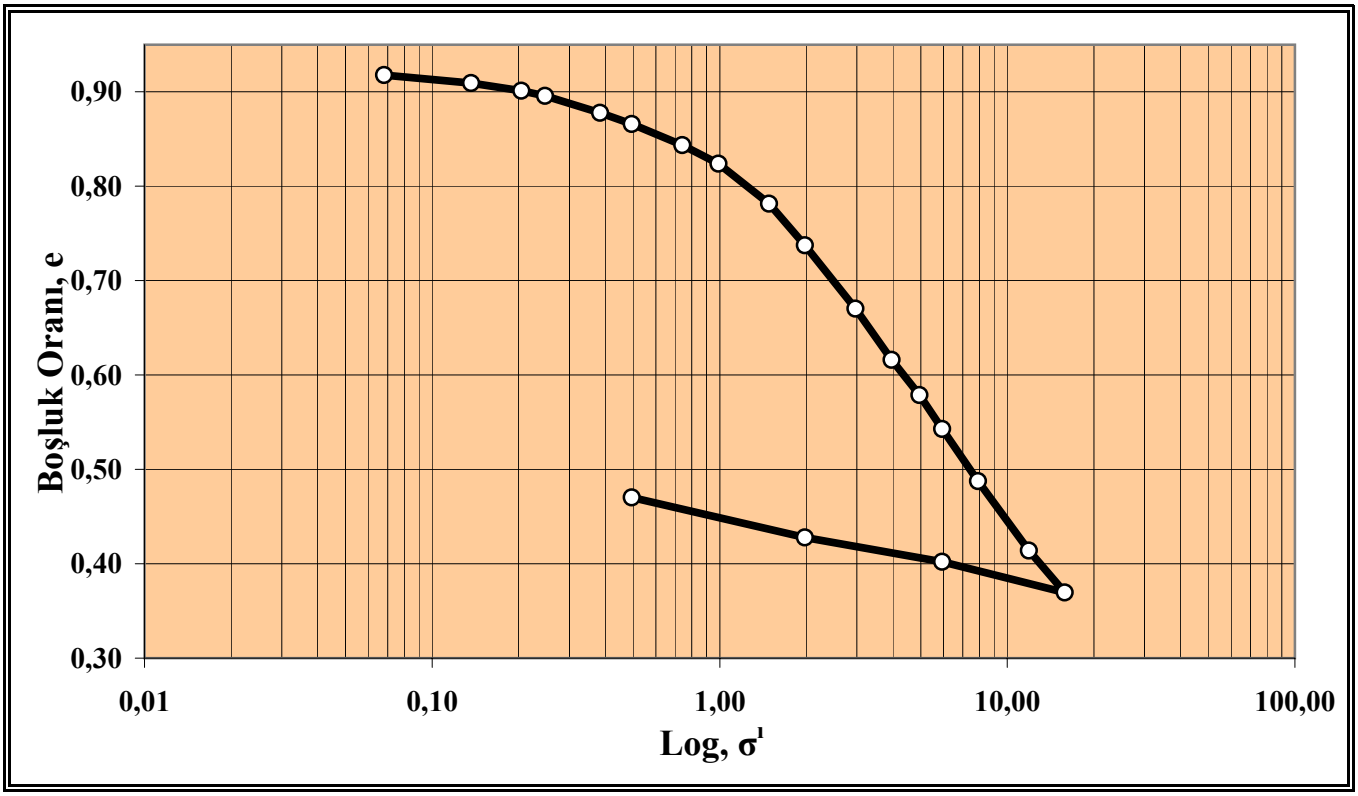
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	80,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,808
2	Numune Hacmi	cm^3	51,088
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	181,500
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	151,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	71,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,979
8	Su Muhtevası	%	41,597
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,612
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	24,476
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,700
13	Doygunluk Derecesi	%	84,571
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,920
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	175,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	151,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	71,400
19	Su Muhtevası	cm^3	33,193
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,612
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,942

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	0,9179
2	48	98	0,0098	3,861	0,1366	0,9093
3	72	175	0,0175	5,785	0,2047	0,9012
4	96	225	0,0225	6,993	0,2475	0,8959
5	120	394	0,0394	10,854	0,3841	0,8779
6	144	506	0,0506	13,986	0,4949	0,8660
7	168	718	0,0718	20,979	0,7424	0,8435
8	192	904	0,0904	27,979	0,9900	0,8238
9	216	1302	0,1302	41,965	1,4850	0,7815
10	240	1718	0,1718	55,958	1,9801	0,7373
11	264	2350	0,2350	83,943	2,9704	0,6702
12	288	2860	0,2860	111,929	3,9607	0,6160
13	312	3211	0,3211	139,907	4,9507	0,5788
14	336	3550	0,3550	167,886	5,9408	0,5428
15	360	4069	0,4069	223,857	7,9213	0,4877
16	384	4762	0,4762	335,907	11,8863	0,4141
17	408	5182	0,5182	447,377	15,8307	0,3695
18	432	4876	0,4876	167,886	5,9408	0,4020
19	456	4632	0,4632	55,958	1,9801	0,4279
21	480	4233	0,4233	13,986	0,4949	0,4702



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 117

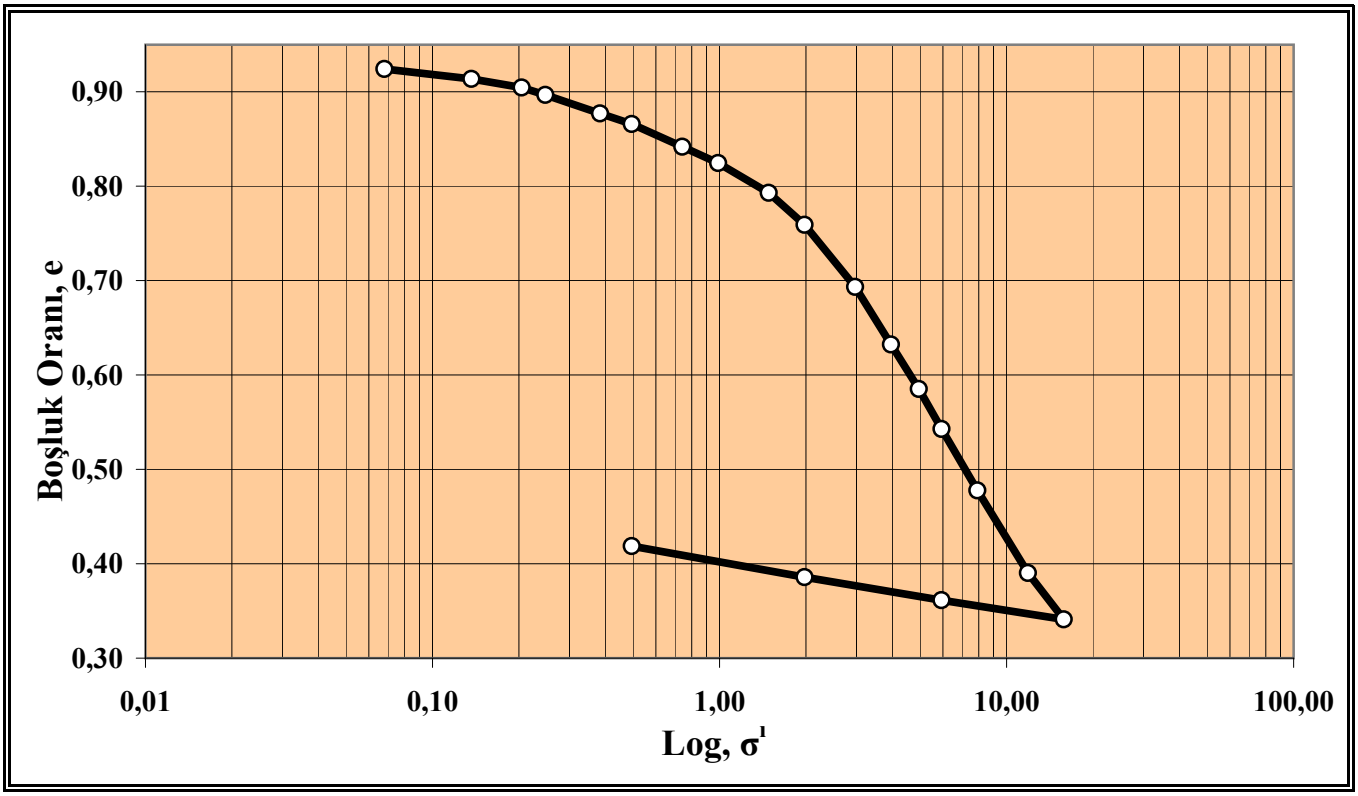
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	12	**Ring Ağ, g**	76,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,895
2	Numune Hacmi	cm^3	53,544
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	175,300
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	150,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	99,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	74,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,851
8	Su Muhtevası	%	32,842
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	27,805
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	25,740
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,900
13	Doygunluk Derecesi	%	88,968
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,926
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	170,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	153,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,800
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	77,600
19	Su Muhtevası	cm^3	21,649
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,923
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,023

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	16	0,0016	1,924	0,0681	0,9242
2	48	124	0,0124	3,861	0,1366	0,9136
3	72	217	0,0217	5,785	0,2047	0,9045
4	96	298	0,0298	6,993	0,2475	0,8966
5	120	497	0,0497	10,854	0,3841	0,8772
6	144	611	0,0611	13,986	0,4949	0,8660
7	168	858	0,0858	20,979	0,7424	0,8419
8	192	1035	0,1035	27,979	0,9900	0,8246
9	216	1357	0,1357	41,965	1,4850	0,7931
10	240	1706	0,1706	55,958	1,9801	0,7590
11	264	2377	0,2377	83,943	2,9704	0,6935
12	288	3004	0,3004	111,929	3,9607	0,6322
13	312	3486	0,3486	139,907	4,9507	0,5851
14	336	3918	0,3918	167,886	5,9408	0,5429
15	360	4587	0,4587	223,857	7,9213	0,4775
16	384	5481	0,5481	335,907	11,8863	0,3902
17	408	5984	0,5984	447,377	15,8307	0,3410
18	432	5777	0,5777	167,886	5,9408	0,3613
19	456	5525	0,5525	55,958	1,9801	0,3859
21	480	5191	0,5191	13,986	0,4949	0,4185



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 118

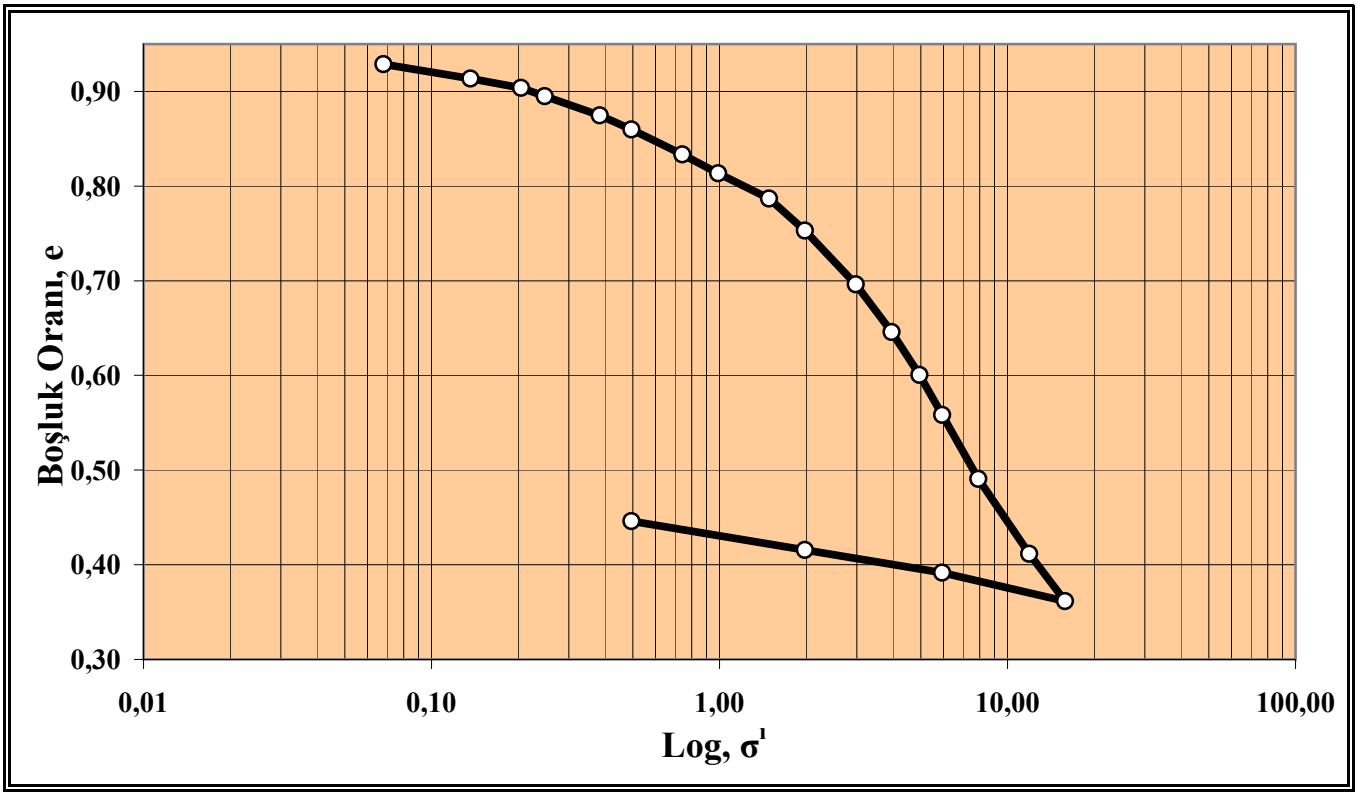
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	9	**Ring Ağ, g**	89,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,970
2	Numune Hacmi	cm^3	55,672
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	195,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	166,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	105,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	77,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,900
8	Su Muhtevası	%	36,693
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,848
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,824
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,600
13	Doygunluk Derecesi	%	61,885
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,930
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	183,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	166,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	77,400
19	Su Muhtevası	cm^3	21,576
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,848
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,021

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	0,9287
2	48	168	0,0168	3,861	0,1366	0,9134
3	72	266	0,0266	5,785	0,2047	0,9038
4	96	357	0,0357	6,993	0,2475	0,8949
5	120	563	0,0563	10,854	0,3841	0,8747
6	144	716	0,0716	13,986	0,4949	0,8597
7	168	986	0,0986	20,979	0,7424	0,8332
8	192	1189	0,1189	27,979	0,9900	0,8134
9	216	1459	0,1459	41,965	1,4850	0,7869
10	240	1807	0,1807	55,958	1,9801	0,7528
11	264	2385	0,2385	83,943	2,9704	0,6962
12	288	2898	0,2898	111,929	3,9607	0,6459
13	312	3363	0,3363	139,907	4,9507	0,6004
14	336	3793	0,3793	167,886	5,9408	0,5583
15	360	4484	0,4484	223,857	7,9213	0,4906
16	384	5290	0,5290	335,907	11,8863	0,4116
17	408	5803	0,5803	447,377	15,8307	0,3614
18	432	5494	0,5494	167,886	5,9408	0,3916
19	456	5251	0,5251	55,958	1,9801	0,4154
21	480	4939	0,4939	13,986	0,4949	0,4460



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 119

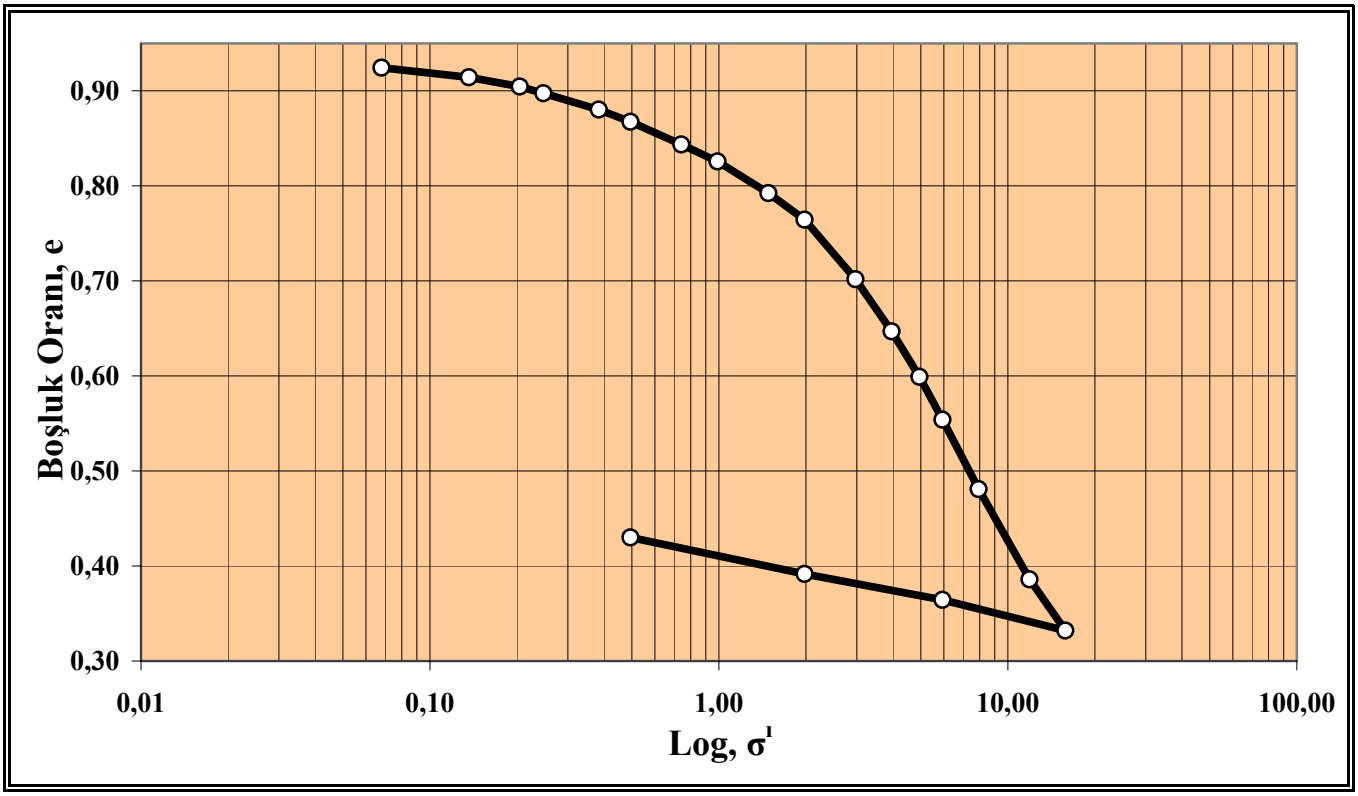
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	17	**Ring Ağ, g**	77,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,803
2	Numune Hacmi	cm^3	50,950
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	174,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	148,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	96,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	71,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,890
8	Su Muhtevası	%	35,634
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,463
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	24,487
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,500
13	Doygunluk Derecesi	%	75,550
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,925
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	171,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	148,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	23,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	71,000
19	Su Muhtevası	cm^3	32,535
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	26,463
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	0,936

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	10	0,0010	1,924	0,0681	0,9243
2	48	104	0,0104	3,861	0,1366	0,9142
3	72	196	0,0196	5,785	0,2047	0,9044
4	96	261	0,0261	6,993	0,2475	0,8975
5	120	422	0,0422	10,854	0,3841	0,8803
6	144	541	0,0541	13,986	0,4949	0,8676
7	168	767	0,0767	20,979	0,7424	0,8434
8	192	934	0,0934	27,979	0,9900	0,8256
9	216	1244	0,1244	41,965	1,4850	0,7925
10	240	1508	0,1508	55,958	1,9801	0,7643
11	264	2093	0,2093	83,943	2,9704	0,7018
12	288	2607	0,2607	111,929	3,9607	0,6469
13	312	3056	0,3056	139,907	4,9507	0,5990
14	336	3477	0,3477	167,886	5,9408	0,5540
15	360	4162	0,4162	223,857	7,9213	0,4809
16	384	5051	0,5051	335,907	11,8863	0,3859
17	408	5557	0,5557	447,377	15,8307	0,3319
18	432	5253	0,5253	167,886	5,9408	0,3644
19	456	4998	0,4998	55,958	1,9801	0,3916
21	480	4637	0,4637	13,986	0,4949	0,4301



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 120

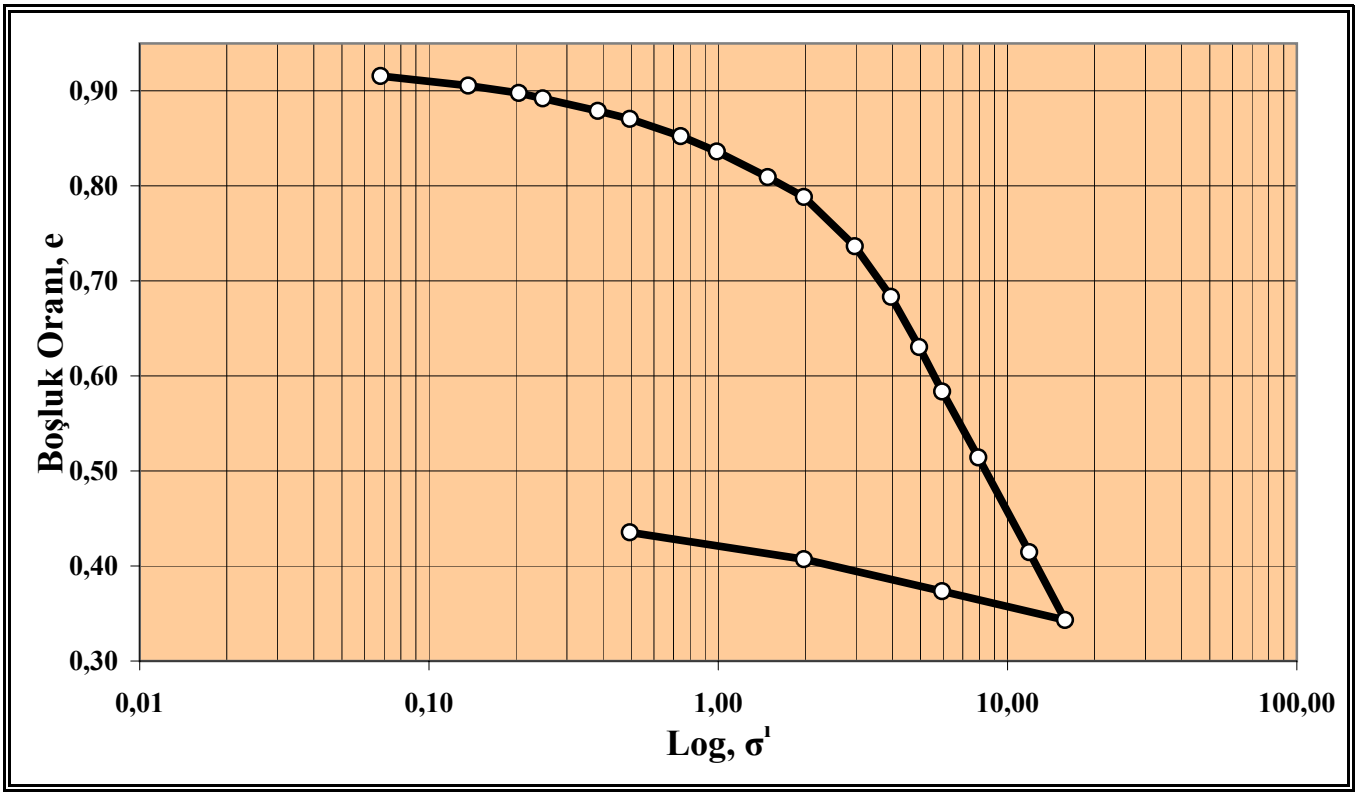
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	15	**Ring Ağ, g**	83,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,936
2	Numune Hacmi	cm^3	54,720
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	190,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	160,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	106,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	76,600
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,950
8	Su Muhtevası	%	39,295
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,550
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,170
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	22,800
13	Doygunluk Derecesi	%	87,124
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,917
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	181,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	160,500
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	76,600
19	Su Muhtevası	cm^3	26,893
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,550
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,010

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	11	0,0011	1,924	0,0681	0,9155
2	48	113	0,0113	3,861	0,1366	0,9054
3	72	191	0,0191	5,785	0,2047	0,8977
4	96	248	0,0248	6,993	0,2475	0,8921
5	120	380	0,0380	10,854	0,3841	0,8790
6	144	466	0,0466	13,986	0,4949	0,8705
7	168	651	0,0651	20,979	0,7424	0,8522
8	192	814	0,0814	27,979	0,9900	0,8361
9	216	1085	0,1085	41,965	1,4850	0,8092
10	240	1297	0,1297	55,958	1,9801	0,7882
11	264	1821	0,1821	83,943	2,9704	0,7364
12	288	2358	0,2358	111,929	3,9607	0,6832
13	312	2891	0,2891	139,907	4,9507	0,6305
14	336	3365	0,3365	167,886	5,9408	0,5835
15	360	4067	0,4067	223,857	7,9213	0,5141
16	384	5073	0,5073	335,907	11,8863	0,4145
17	408	5794	0,5794	447,377	15,8307	0,3431
18	432	5487	0,5487	167,886	5,9408	0,3735
19	456	5149	0,5149	55,958	1,9801	0,4070
21	480	4862	0,4862	13,986	0,4949	0,4354



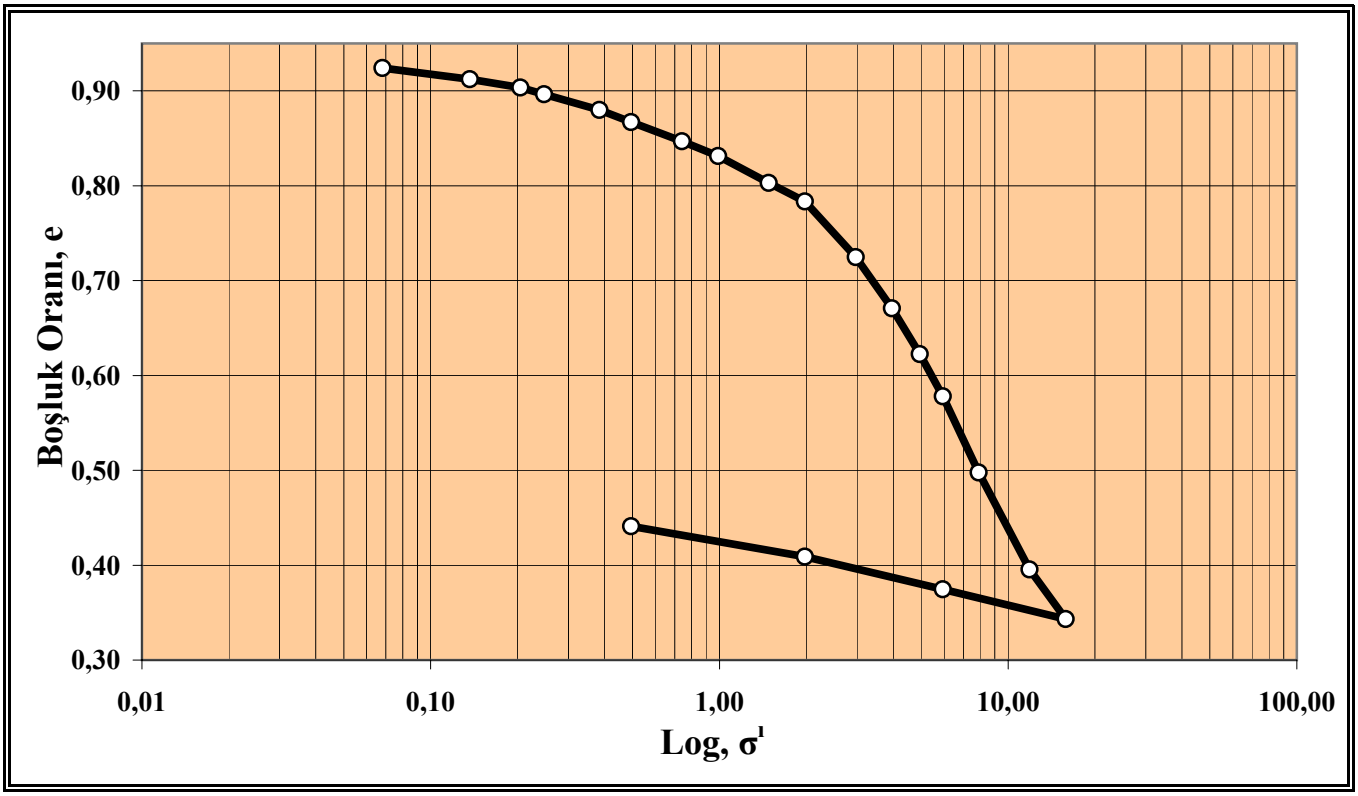
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 121
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	2 dk (120 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	2	**Ring Ağ, g**	88,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,976
2	Numune Hacmi	cm^3	55,828
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	195,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	166,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	106,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	77,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,915
8	Su Muhtevası	%	37,404
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,997
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,830
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,100
13	Doygunluk Derecesi	%	67,461
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,925
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	183,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	166,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	77,800
19	Su Muhtevası	cm^3	21,080
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,997
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,026

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	12	0,0012	1,924	0,0681	0,9241
2	48	134	0,0134	3,861	0,1366	0,9122
3	72	223	0,0223	5,785	0,2047	0,9035
4	96	297	0,0297	6,993	0,2475	0,8963
5	120	467	0,0467	10,854	0,3841	0,8798
6	144	599	0,0599	13,986	0,4949	0,8669
7	168	804	0,0804	20,979	0,7424	0,8469
8	192	963	0,0963	27,979	0,9900	0,8314
9	216	1256	0,1256	41,965	1,4850	0,8029
10	240	1457	0,1457	55,958	1,9801	0,7833
11	264	2059	0,2059	83,943	2,9704	0,7246
12	288	2613	0,2613	111,929	3,9607	0,6706
13	312	3106	0,3106	139,907	4,9507	0,6226
14	336	3565	0,3565	167,886	5,9408	0,5778
15	360	4389	0,4389	223,857	7,9213	0,4975
16	384	5436	0,5436	335,907	11,8863	0,3955
17	408	5973	0,5973	447,377	15,8307	0,3432
18	432	5652	0,5652	167,886	5,9408	0,3744
19	456	5298	0,5298	55,958	1,9801	0,4089
21	480	4968	0,4968	13,986	0,4949	0,4411



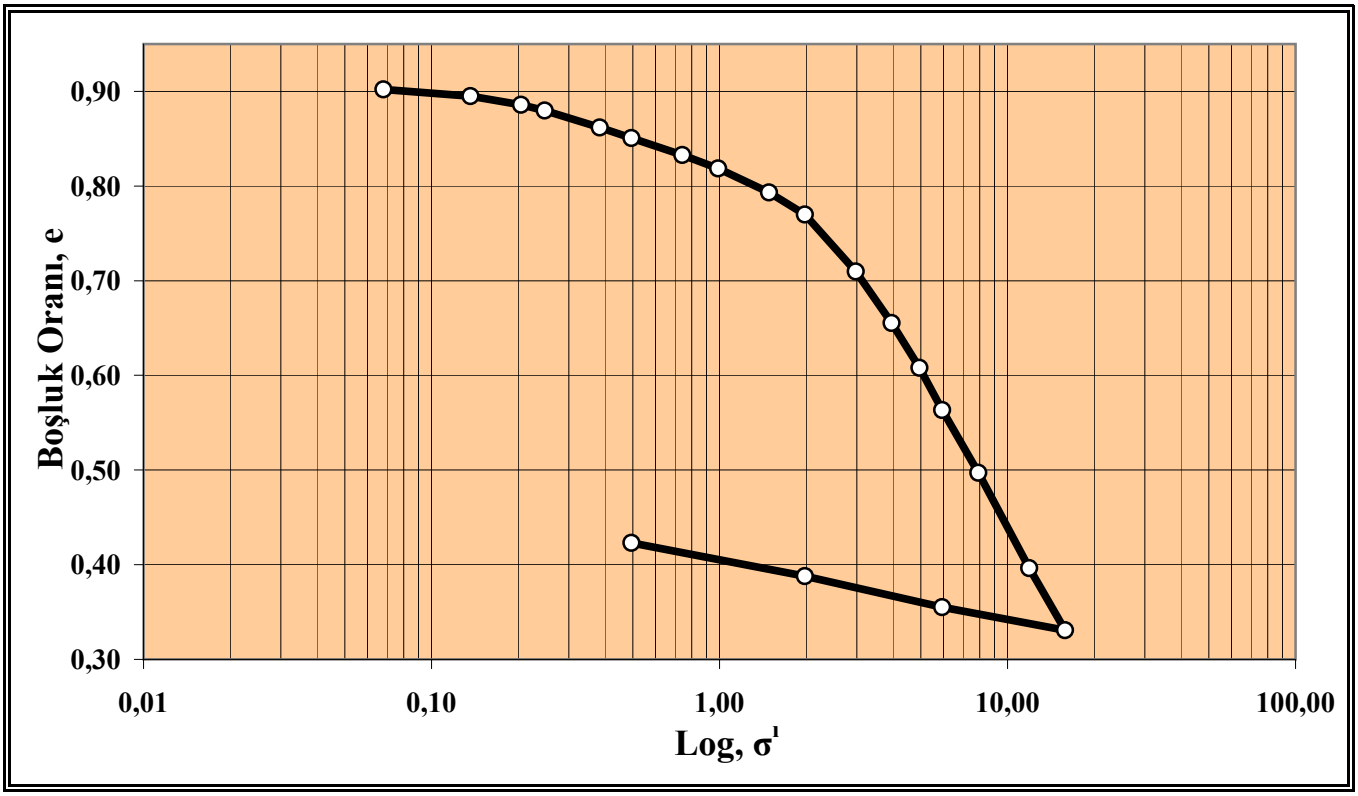
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 122
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 3	**Numune Tanımı**	% 30 Kil - % 70 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 dk (180 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	45 A	**Ring Ağ, g**	87,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,960
2	Numune Hacmi	cm^3	55,375
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	193,900
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	165,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	106,000
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	78,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,914
8	Su Muhtevası	%	35,897
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,683
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,072
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	26,304
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,100
13	Doygunluk Derecesi	%	68,812
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,905
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	181,000
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	165,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	15,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	78,000
19	Su Muhtevası	cm^3	19,359
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,072
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,029

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	30	0,0030	1,924	0,0681	0,9019
2	48	103	0,0103	3,861	0,1366	0,8948
3	72	195	0,0195	5,785	0,2047	0,8858
4	96	258	0,0258	6,993	0,2475	0,8797
5	120	441	0,0441	10,854	0,3841	0,8619
6	144	556	0,0556	13,986	0,4949	0,8507
7	168	743	0,0743	20,979	0,7424	0,8325
8	192	889	0,0889	27,979	0,9900	0,8184
9	216	1149	0,1149	41,965	1,4850	0,7931
10	240	1389	0,1389	55,958	1,9801	0,7698
11	264	2008	0,2008	83,943	2,9704	0,7096
12	288	2567	0,2567	111,929	3,9607	0,6552
13	312	3055	0,3055	139,907	4,9507	0,6078
14	336	3514	0,3514	167,886	5,9408	0,5632
15	360	4193	0,4193	223,857	7,9213	0,4972
16	384	5231	0,5231	335,907	11,8863	0,3963
17	408	5906	0,5906	447,377	15,8307	0,3307
18	432	5655	0,5655	167,886	5,9408	0,3551
19	456	5317	0,5317	55,958	1,9801	0,3879
21	480	4955	0,4955	13,986	0,4949	0,4231



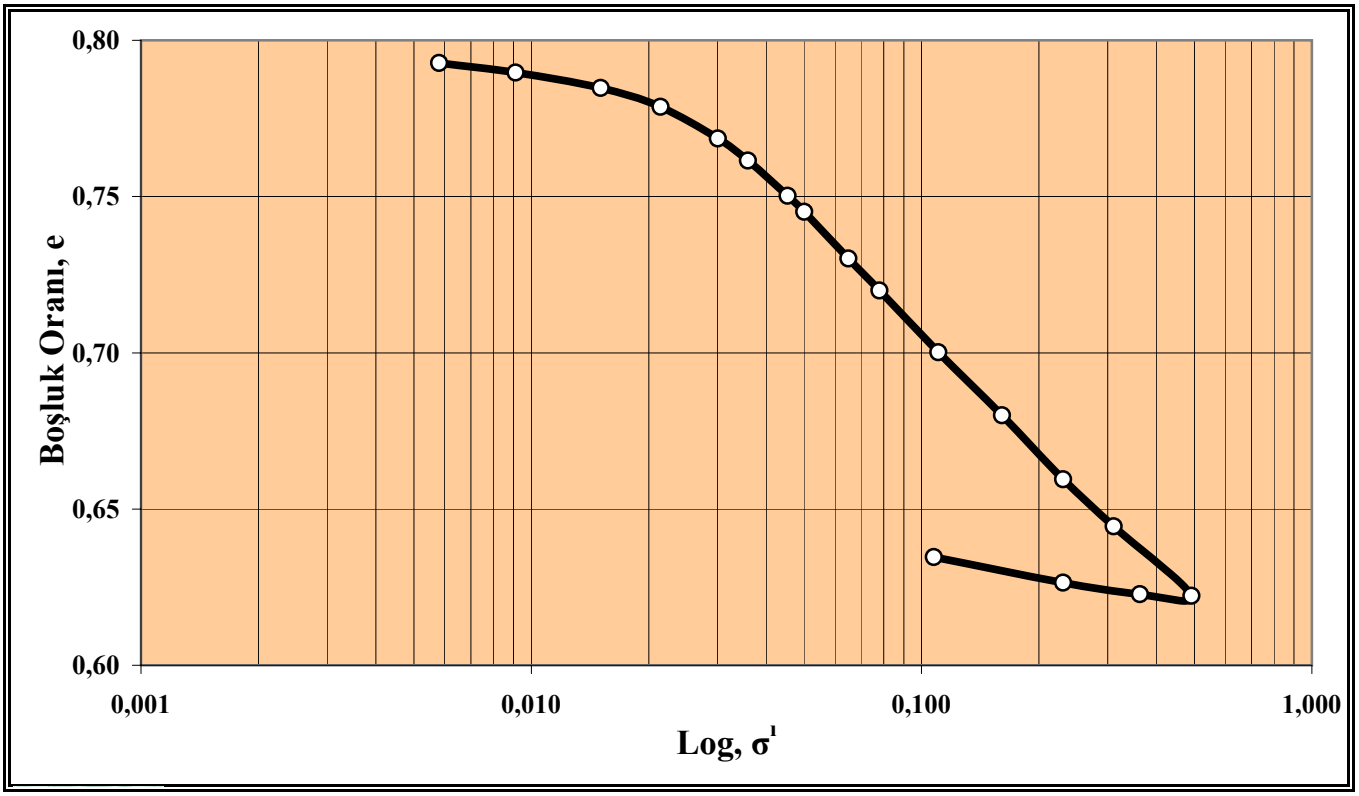
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 123
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	29	**Ring Ağ, g**	87	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,840
2	Numune Hacmi	cm^3	51,998
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	191,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	104,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	77,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,004
8	Su Muhtevası	%	35,325
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,817
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,181
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,200
13	Doygunluk Derecesi	%	74,199
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,804
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	189,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	77,000
19	Su Muhtevası	cm^3	33,636
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,817
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,020

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	119	0,0119	0,164	0,0058	0,7927
2	48	150	0,0150	0,257	0,0091	0,7897
3	72	201	0,0201	0,427	0,0151	0,7847
4	96	262	0,0262	0,608	0,0215	0,7787
5	120	366	0,0366	0,851	0,0301	0,7685
6	144	438	0,0438	1,015	0,0359	0,7615
7	168	552	0,0552	1,283	0,0454	0,7503
8	192	605	0,0605	1,413	0,0500	0,7451
9	216	757	0,0757	1,837	0,0650	0,7302
10	240	862	0,0862	2,204	0,0780	0,7199
11	264	1063	0,1063	3,120	0,1104	0,7002
12	288	1269	0,1269	4,541	0,1607	0,6800
13	312	1478	0,1478	6,520	0,2307	0,6595
14	336	1631	0,1631	8,783	0,3108	0,6445
15	360	1858	0,1858	13,907	0,4921	0,6222
16	384	1853	0,1853	10,261	0,3631	0,6227
17	408	1815	0,1815	6,520	0,2307	0,6264
18	432	1731	0,1731	3,041	0,1076	0,6347
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 124

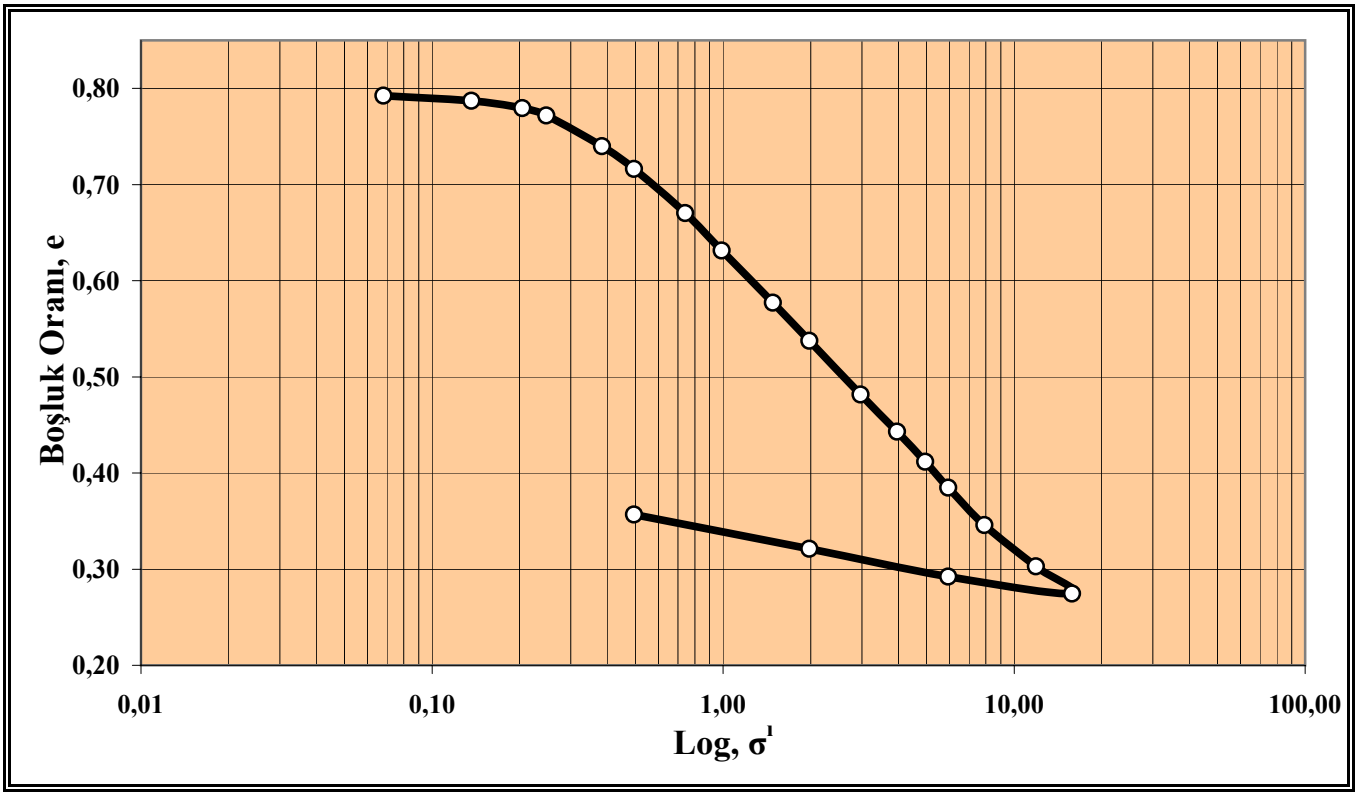
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 10	**Ring Ağ, g**	86,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,839
2	Numune Hacmi	cm^3	51,970
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	189,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	163,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	77,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,976
8	Su Muhtevası	%	32,687
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,967
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,003
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,200
13	Doygunluk Derecesi	%	70,425
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,794
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	191,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	163,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	28,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	77,400
19	Su Muhtevası	cm^3	36,176
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,967
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,025

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	0,7925
2	48	71	0,0071	3,861	0,1366	0,7872
3	72	149	0,0149	5,785	0,2047	0,7796
4	96	229	0,0229	6,993	0,2475	0,7718
5	120	556	0,0556	10,854	0,3841	0,7399
6	144	798	0,0798	13,986	0,4949	0,7163
7	168	1269	0,1269	20,979	0,7424	0,6703
8	192	1669	0,1669	27,979	0,9900	0,6313
9	216	2226	0,2226	41,965	1,4850	0,5769
10	240	2629	0,2629	55,958	1,9801	0,5376
11	264	3202	0,3202	83,943	2,9704	0,4817
12	288	3598	0,3598	111,929	3,9607	0,4431
13	312	3920	0,3920	139,907	4,9507	0,4117
14	336	4198	0,4198	167,886	5,9408	0,3846
15	360	4595	0,4595	223,857	7,9213	0,3458
16	384	5036	0,5036	335,907	11,8863	0,3028
17	408	5327	0,5327	447,377	15,8307	0,2744
18	432	5145	0,5145	167,886	5,9408	0,2922
19	456	4849	0,4849	55,958	1,9801	0,3210
21	480	4483	0,4483	13,986	0,4949	0,3568



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 125

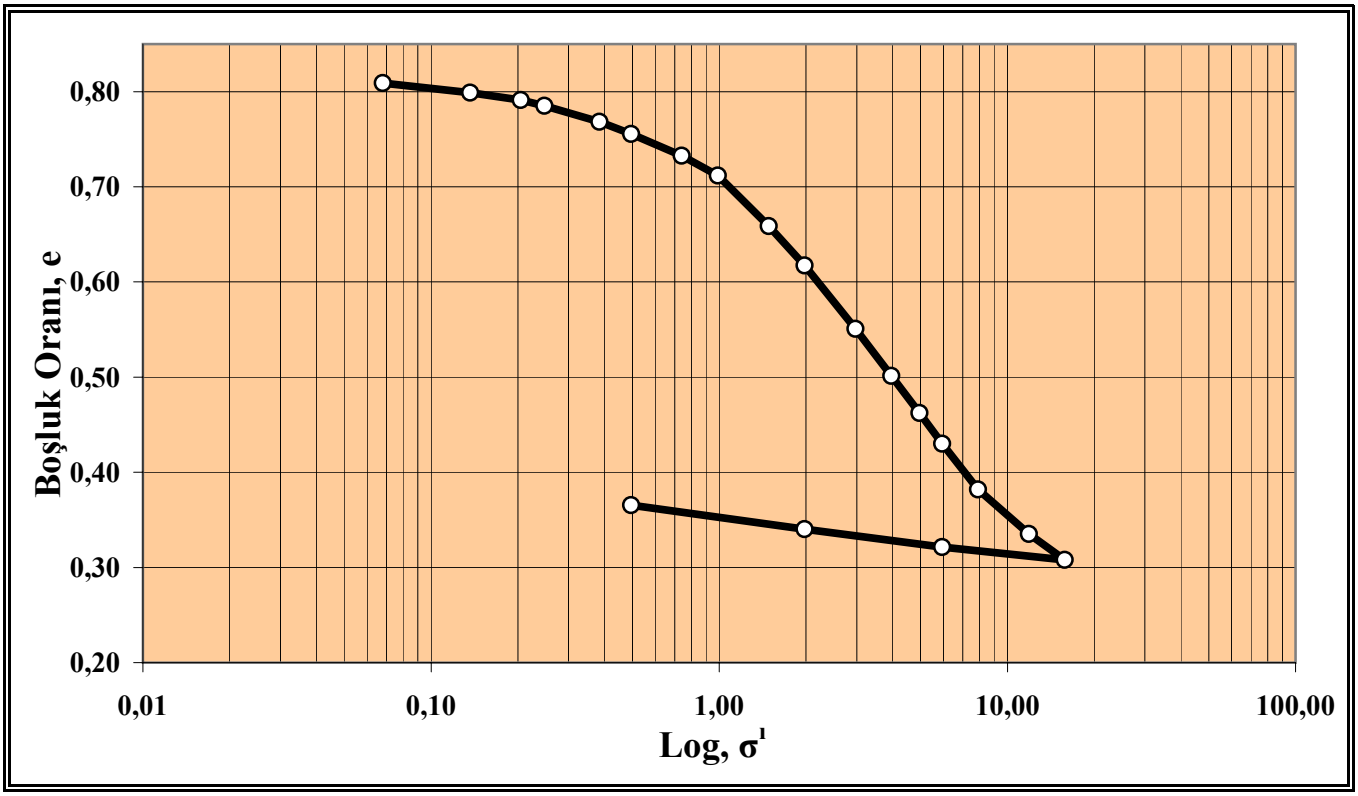
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 11	**Ring Ağ, g**	85,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,919
2	Numune Hacmi	cm^3	54,231
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	190,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	165,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	105,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	80,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,944
8	Su Muhtevası	%	31,750
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,940
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	24,291
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	20,100
13	Doygunluk Derecesi	%	82,747
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,811
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	186,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	165,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	21,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	80,000
19	Su Muhtevası	cm^3	27,000
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,940
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,059

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	26	0,0026	1,924	0,0681	0,8089
2	48	132	0,0132	3,861	0,1366	0,7989
3	72	213	0,0213	5,785	0,2047	0,7912
4	96	276	0,0276	6,993	0,2475	0,7853
5	120	455	0,0455	10,854	0,3841	0,7684
6	144	590	0,0590	13,986	0,4949	0,7556
7	168	832	0,0832	20,979	0,7424	0,7328
8	192	1053	0,1053	27,979	0,9900	0,7119
9	216	1617	0,1617	41,965	1,4850	0,6587
10	240	2055	0,2055	55,958	1,9801	0,6173
11	264	2761	0,2761	83,943	2,9704	0,5507
12	288	3283	0,3283	111,929	3,9607	0,5014
13	312	3696	0,3696	139,907	4,9507	0,4625
14	336	4039	0,4039	167,886	5,9408	0,4301
15	360	4549	0,4549	223,857	7,9213	0,3819
16	384	5045	0,5045	335,907	11,8863	0,3351
17	408	5333	0,5333	447,377	15,8307	0,3079
18	432	5189	0,5189	167,886	5,9408	0,3215
19	456	4990	0,4990	55,958	1,9801	0,3403
21	480	4723	0,4723	13,986	0,4949	0,3655



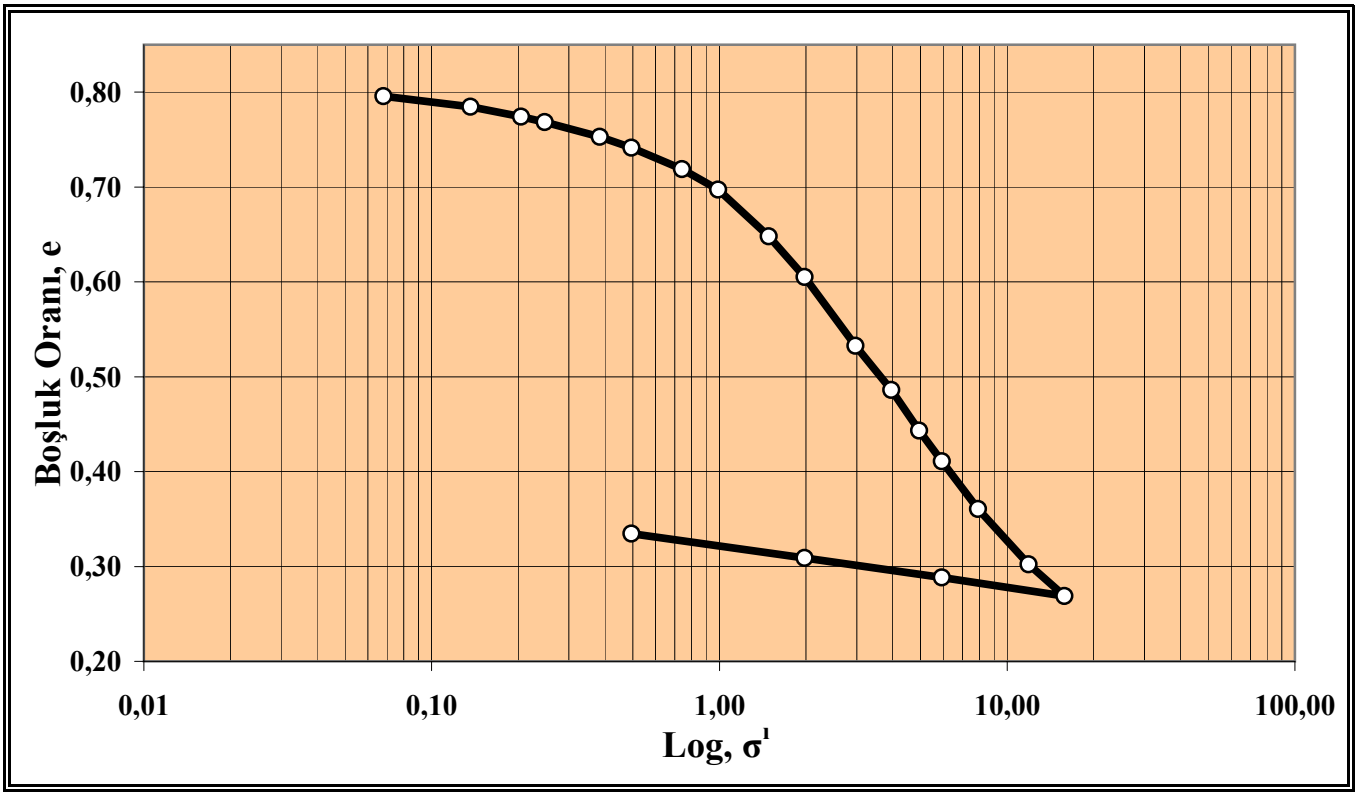
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 126
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 12	**Ring Ağ, g**	88,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,869
2	Numune Hacmi	cm^3	52,818
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	192,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	167,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	103,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	78,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,967
8	Su Muhtevası	%	32,357
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,379
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,439
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	15,100
13	Doygunluk Derecesi	%	64,422
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,798
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	189,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	167,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	78,500
19	Su Muhtevası	cm^3	101,529
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,379
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,040

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	**Zaman saat**	**Deform Okuması**	**Deform cm**	**Al.Yükü kg**	**Geril. kg/cm^2**	**Boşluk Oranı**
1	24	23	0,0023	1,924	0,0681	0,7956
2	48	138	0,0138	3,861	0,1366	0,7846
3	72	245	0,0245	5,785	0,2047	0,7743
4	96	307	0,0307	6,993	0,2475	0,7683
5	120	469	0,0469	10,854	0,3841	0,7527
6	144	588	0,0588	13,986	0,4949	0,7413
7	168	821	0,0821	20,979	0,7424	0,7189
8	192	1046	0,1046	27,979	0,9900	0,6972
9	216	1559	0,1559	41,965	1,4850	0,6479
10	240	2003	0,2003	55,958	1,9801	0,6052
11	264	2757	0,2757	83,943	2,9704	0,5326
12	288	3241	0,3241	111,929	3,9607	0,4861
13	312	3686	0,3686	139,907	4,9507	0,4433
14	336	4022	0,4022	167,886	5,9408	0,4109
15	360	4545	0,4545	223,857	7,9213	0,3606
16	384	5153	0,5153	335,907	11,8863	0,3022
17	408	5501	0,5501	447,377	15,8307	0,2687
18	432	5296	0,5296	167,886	5,9408	0,2884
19	456	5081	0,5081	55,958	1,9801	0,3091
21	480	4817	0,4817	13,986	0,4949	0,3345



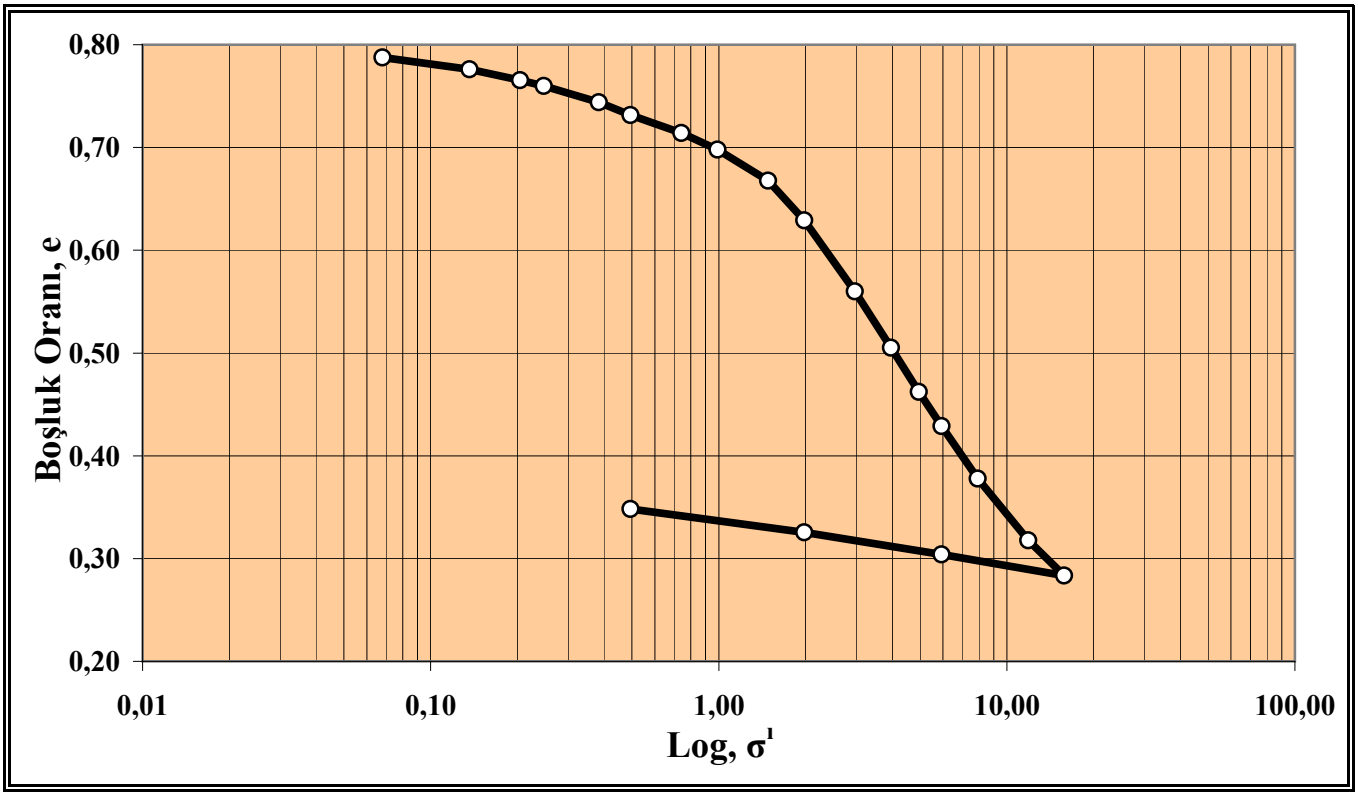
DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 127
KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 13	**Ring Ağ, g**	83,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,914
2	Numune Hacmi	cm^3	54,078
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	185,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	163,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	80,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,882
8	Su Muhtevası	%	26,146
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	30,202
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,876
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,600
13	Doygunluk Derecesi	%	77,902
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,791
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	189,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	163,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	25,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	80,700
19	Su Muhtevası	cm^3	31,475
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	30,202
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,069

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	33	0,0033	1,924	0,0681	0,7875
2	48	155	0,0155	3,861	0,1366	0,7760
3	72	269	0,0269	5,785	0,2047	0,7654
4	96	327	0,0327	6,993	0,2475	0,7600
5	120	498	0,0498	10,854	0,3841	0,7440
6	144	631	0,0631	13,986	0,4949	0,7315
7	168	816	0,0816	20,979	0,7424	0,7142
8	192	990	0,0990	27,979	0,9900	0,6979
9	216	1313	0,1313	41,965	1,4850	0,6677
10	240	1727	0,1727	55,958	1,9801	0,6290
11	264	2465	0,2465	83,943	2,9704	0,5599
12	288	3051	0,3051	111,929	3,9607	0,5051
13	312	3510	0,3510	139,907	4,9507	0,4621
14	336	3865	0,3865	167,886	5,9408	0,4289
15	360	4411	0,4411	223,857	7,9213	0,3778
16	384	5053	0,5053	335,907	11,8863	0,3177
17	408	5421	0,5421	447,377	15,8307	0,2833
18	432	5199	0,5199	167,886	5,9408	0,3041
19	456	4971	0,4971	55,958	1,9801	0,3254
21	480	4727	0,4727	13,986	0,4949	0,3482



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 128

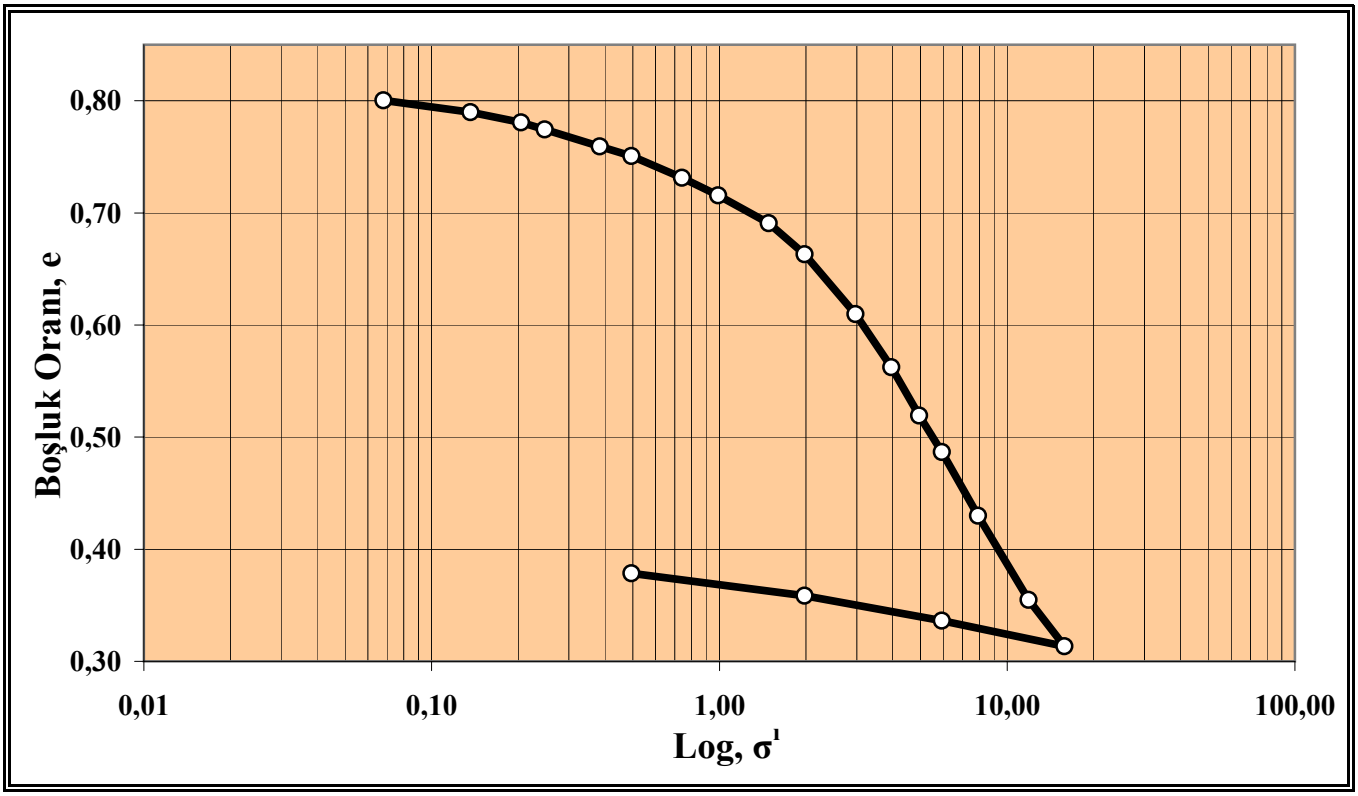
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 14	**Ring Ağ, g**	85	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,903
2	Numune Hacmi	cm^3	53,765
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	187,330
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	164,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,330
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	79,700
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,903
8	Su Muhtevası	%	28,394
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,828
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,937
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	17,330
13	Doygunluk Derecesi	%	72,399
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,802
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	188,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	172,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	15,900
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	87,700
19	Su Muhtevası	cm^3	18,130
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	32,822
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,161

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	25	0,0025	1,924	0,0681	0,8003
2	48	149	0,0149	3,861	0,1366	0,7897
3	72	255	0,0255	5,785	0,2047	0,7805
4	96	328	0,0328	6,993	0,2475	0,7743
5	120	501	0,0501	10,854	0,3841	0,7594
6	144	603	0,0603	13,986	0,4949	0,7506
7	168	826	0,0826	20,979	0,7424	0,7314
8	192	1010	0,1010	27,979	0,9900	0,7155
9	216	1299	0,1299	41,965	1,4850	0,6907
10	240	1621	0,1621	55,958	1,9801	0,6629
11	264	2239	0,2239	83,943	2,9704	0,6097
12	288	2791	0,2791	111,929	3,9607	0,5622
13	312	3289	0,3289	139,907	4,9507	0,5193
14	336	3669	0,3669	167,886	5,9408	0,4866
15	360	4328	0,4328	223,857	7,9213	0,4299
16	384	5200	0,5200	335,907	11,8863	0,3548
17	408	5680	0,5680	447,377	15,8307	0,3134
18	432	5416	0,5416	167,886	5,9408	0,3362
19	456	5158	0,5158	55,958	1,9801	0,3584
21	480	4923	0,4923	13,986	0,4949	0,3786



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 129

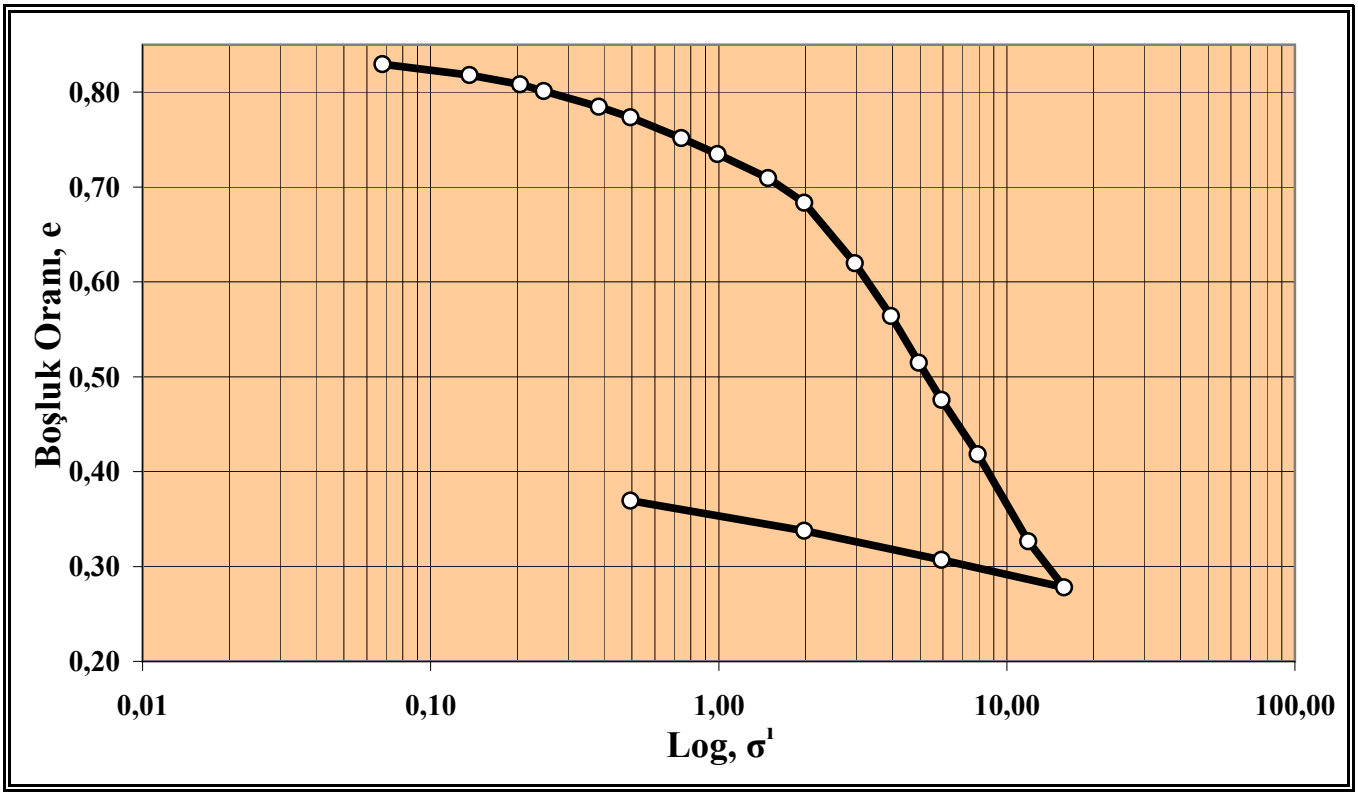
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 15	**Ring Ağ, g**	86,2	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,848
2	Numune Hacmi	cm^3	52,230
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	187,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	162,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	101,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	76,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,941
8	Su Muhtevası	%	33,246
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,481
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,750
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	15,200
13	Doygunluk Derecesi	%	64,001
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,834
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	186,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	162,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	24,300
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	76,100
19	Su Muhtevası	cm^3	31,932
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	28,481
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,008

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	45	0,0045	1,924	0,0681	0,8294
2	48	159	0,0159	3,861	0,1366	0,8181
3	72	259	0,0259	5,785	0,2047	0,8082
4	96	331	0,0331	6,993	0,2475	0,8010
5	120	497	0,0497	10,854	0,3841	0,7846
6	144	608	0,0608	13,986	0,4949	0,7736
7	168	830	0,0830	20,979	0,7424	0,7515
8	192	999	0,0999	27,979	0,9900	0,7348
9	216	1256	0,1256	41,965	1,4850	0,7093
10	240	1518	0,1518	55,958	1,9801	0,6833
11	264	2161	0,2161	83,943	2,9704	0,6195
12	288	2719	0,2719	111,929	3,9607	0,5641
13	312	3216	0,3216	139,907	4,9507	0,5148
14	336	3611	0,3611	167,886	5,9408	0,4756
15	360	4190	0,4190	223,857	7,9213	0,4181
16	384	5115	0,5115	335,907	11,8863	0,3263
17	408	5603	0,5603	447,377	15,8307	0,2779
18	432	5311	0,5311	167,886	5,9408	0,3069
19	456	5002	0,5002	55,958	1,9801	0,3376
21	480	4681	0,4681	13,986	0,4949	0,3694



DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 130

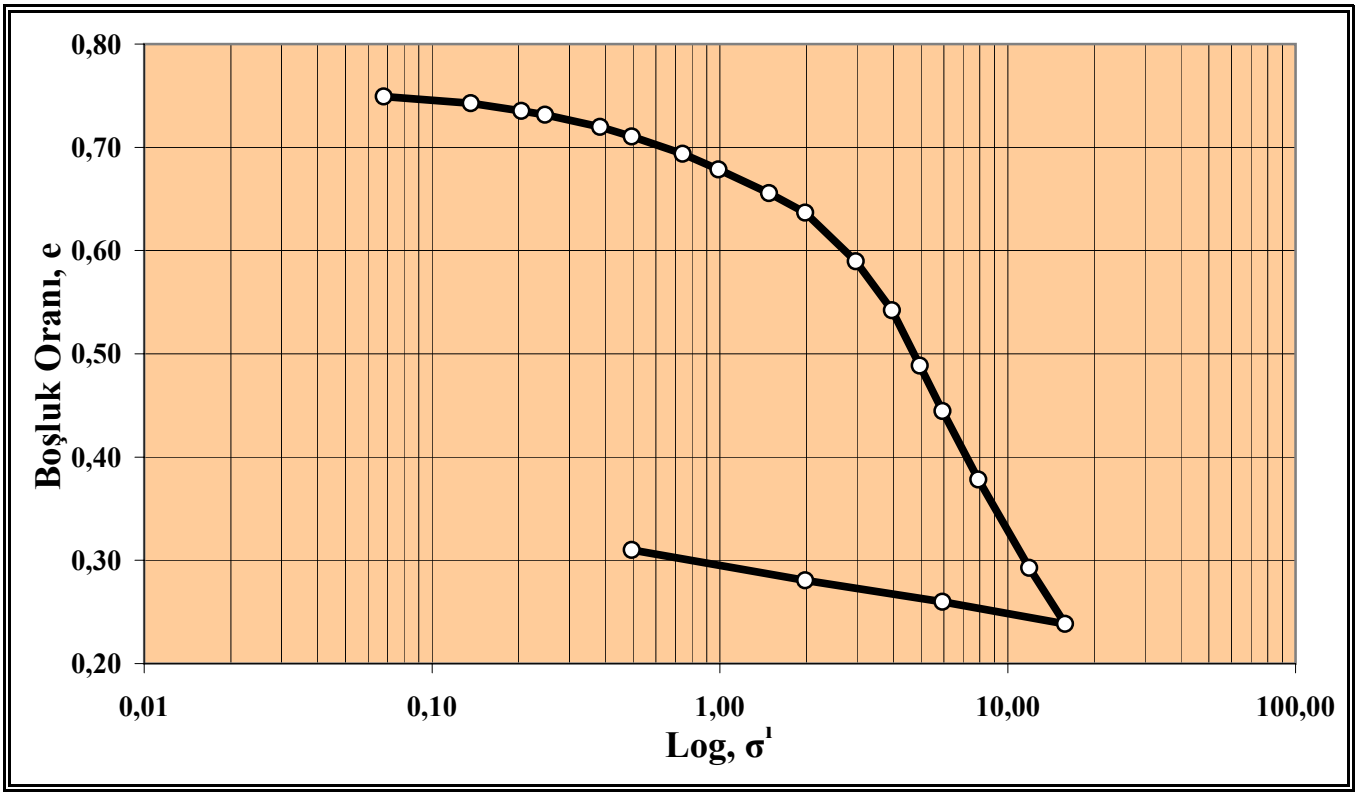
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 16	**Ring Ağ, g**	89,9	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,841
2	Numune Hacmi	cm^3	52,027
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	196,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	169,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	106,800
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	79,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,053
8	Su Muhtevası	%	34,509
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,716
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	22,311
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,900
13	Doygunluk Derecesi	%	75,747
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,751
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	189,900
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	169,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	20,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	79,400
19	Su Muhtevası	cm^3	25,945
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,716
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,052

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	17	0,0017	1,924	0,0681	0,7492
2	48	86	0,0086	3,861	0,1366	0,7426
3	72	163	0,0163	5,785	0,2047	0,7353
4	96	203	0,0203	6,993	0,2475	0,7315
5	120	327	0,0327	10,854	0,3841	0,7197
6	144	426	0,0426	13,986	0,4949	0,7103
7	168	600	0,0600	20,979	0,7424	0,6938
8	192	760	0,0760	27,979	0,9900	0,6785
9	216	1003	0,1003	41,965	1,4850	0,6554
10	240	1200	0,1200	55,958	1,9801	0,6367
11	264	1695	0,1695	83,943	2,9704	0,5896
12	288	2195	0,2195	111,929	3,9607	0,5421
13	312	2757	0,2757	139,907	4,9507	0,4886
14	336	3220	0,3220	167,886	5,9408	0,4446
15	360	3918	0,3918	223,857	7,9213	0,3782
16	384	4817	0,4817	335,907	11,8863	0,2927
17	408	5389	0,5389	447,377	15,8307	0,2383
18	432	5163	0,5163	167,886	5,9408	0,2598
19	456	4945	0,4945	55,958	1,9801	0,2805
21	480	4635	0,4635	13,986	0,4949	0,3100



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 131

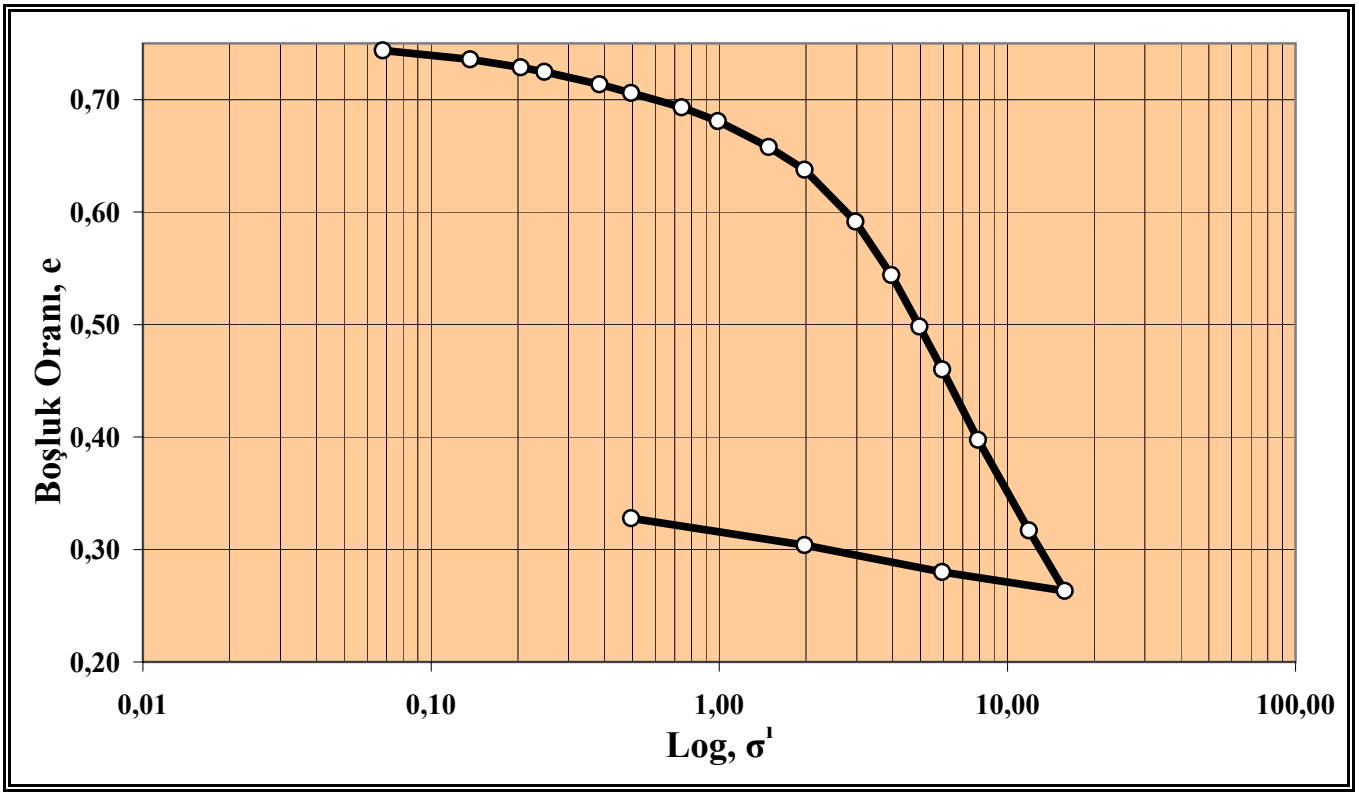
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 4	**Numune Tanımı**	% 20 Kil - % 80 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	M 17	**Ring Ağ, g**	89,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,850
2	Numune Hacmi	cm^3	52,281
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	196,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	169,300
5	Islak Numune Ağırlığı	g	107,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	80,000
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	2,054
8	Su Muhtevası	%	34,250
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,672
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,940
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	22,341
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	18,100
13	Doygunluk Derecesi	%	81,017
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,746
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	188,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	169,300
17	Numune Su Ağırlığı	g	19,000
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	80,000
19	Su Muhtevası	cm^3	23,750
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	29,940
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,059

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	25	0,0025	1,924	0,0681	0,7438
2	48	109	0,0109	3,861	0,1366	0,7359
3	72	185	0,0185	5,785	0,2047	0,7287
4	96	229	0,0229	6,993	0,2475	0,7246
5	120	345	0,0345	10,854	0,3841	0,7136
6	144	427	0,0427	13,986	0,4949	0,7059
7	168	561	0,0561	20,979	0,7424	0,6932
8	192	693	0,0693	27,979	0,9900	0,6808
9	216	936	0,0936	41,965	1,4850	0,6578
10	240	1150	0,1150	55,958	1,9801	0,6376
11	264	1639	0,1639	83,943	2,9704	0,5915
12	288	2143	0,2143	111,929	3,9607	0,5439
13	312	2628	0,2628	139,907	4,9507	0,4981
14	336	3031	0,3031	167,886	5,9408	0,4601
15	360	3696	0,3696	223,857	7,9213	0,3973
16	384	4548	0,4548	335,907	11,8863	0,3169
17	408	5117	0,5117	447,377	15,8307	0,2632
18	432	4940	0,4940	167,886	5,9408	0,2799
19	456	4686	0,4686	55,958	1,9801	0,3039
21	480	4433	0,4433	13,986	0,4949	0,3278



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 132

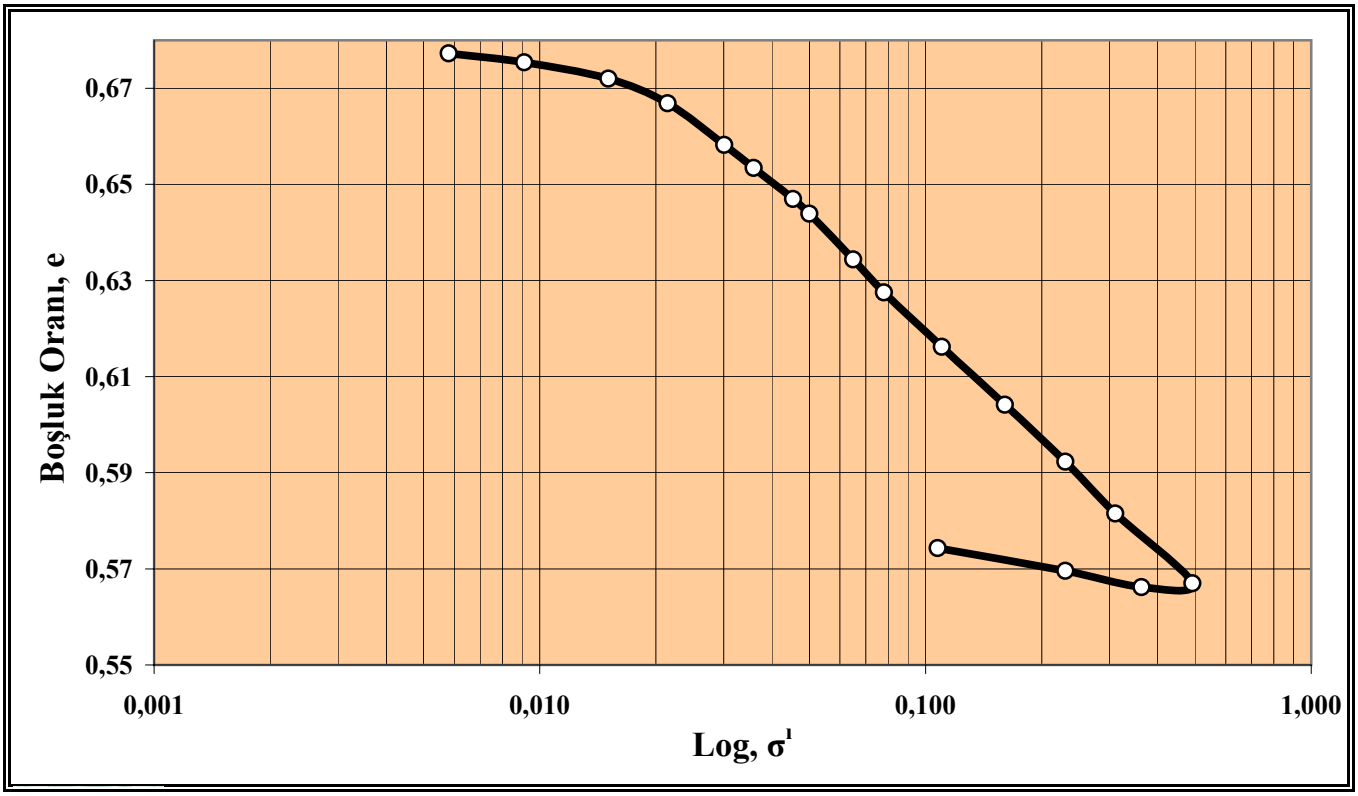
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	16	**Ring Ağ, g**	89	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,032
2	Numune Hacmi	cm^3	57,410
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	193,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,500
5	Islak Numune Ağırlığı	g	104,400
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	90,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,818
8	Su Muhtevası	%	15,359
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,010
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,400
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	15,400
13	Doygunluk Derecesi	%	65,811
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,688
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	195,200
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	15,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	90,600
19	Su Muhtevası	cm^3	17,219
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,047
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,205

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI							
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	130	0,0130	0,164	0,0058	0,6773
2	48	152	0,0152	0,257	0,0091	0,6754
3	72	193	0,0193	0,427	0,0151	0,6720
4	96	255	0,0255	0,608	0,0215	0,6669
5	120	359	0,0359	0,851	0,0301	0,6583
6	144	417	0,0417	1,015	0,0359	0,6534
7	168	495	0,0495	1,283	0,0454	0,6470
8	192	532	0,0532	1,413	0,0500	0,6439
9	216	647	0,0647	1,837	0,0650	0,6343
10	240	729	0,0729	2,204	0,0780	0,6275
11	264	866	0,0866	3,120	0,1104	0,6162
12	288	1011	0,1011	4,541	0,1607	0,6041
13	312	1154	0,1154	6,520	0,2307	0,5923
14	336	1284	0,1284	8,783	0,3108	0,5815
15	360	1459	0,1459	13,907	0,4921	0,5669
16	384	1468	0,1468	10,261	0,3631	0,5662
17	408	1427	0,1427	6,520	0,2307	0,5696
18	432	1370	0,1370	3,041	0,1076	0,5743
19	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 133

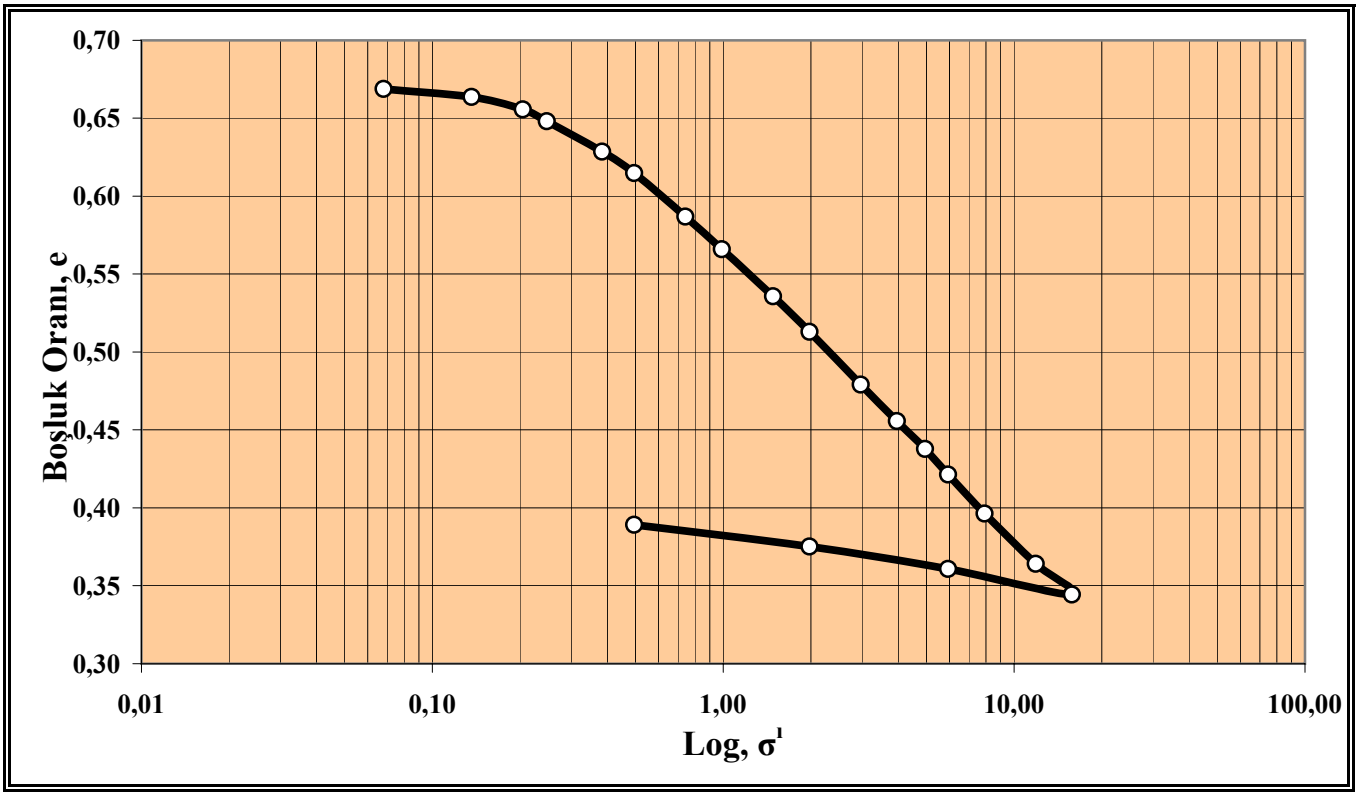
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	0 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	3	**Ring Ağ, g**	88,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	2,029
2	Numune Hacmi	cm^3	57,325
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	193,400
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,600
5	Islak Numune Ağırlığı	g	104,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	91,100
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,830
8	Su Muhtevası	%	15,148
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,235
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	23,090
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	16,400
13	Doygunluk Derecesi	%	71,026
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,674
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	196,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,600
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	91,100
19	Su Muhtevası	cm^3	18,112
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,235
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,211

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	69	0,0069	1,924	0,0681	0,6688
2	48	132	0,0132	3,861	0,1366	0,6636
3	72	228	0,0228	5,785	0,2047	0,6556
4	96	320	0,0320	6,993	0,2475	0,6480
5	120	555	0,0555	10,854	0,3841	0,6286
6	144	722	0,0722	13,986	0,4949	0,6149
7	168	1061	0,1061	20,979	0,7424	0,5869
8	192	1314	0,1314	27,979	0,9900	0,5660
9	216	1681	0,1681	41,965	1,4850	0,5357
10	240	1957	0,1957	55,958	1,9801	0,5129
11	264	2368	0,2368	83,943	2,9704	0,4790
12	288	2651	0,2651	111,929	3,9607	0,4556
13	312	2867	0,2867	139,907	4,9507	0,4378
14	336	3065	0,3065	167,886	5,9408	0,4215
15	360	3370	0,3370	223,857	7,9213	0,3963
16	384	3759	0,3759	335,907	11,8863	0,3642
17	408	3999	0,3999	447,377	15,8307	0,3444
18	432	3801	0,3801	167,886	5,9408	0,3607
19	456	3626	0,3626	55,958	1,9801	0,3751
21	480	3456	0,3456	13,986	0,4949	0,3892



	DSİ **TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI** **ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI**	**Ek 134**

KONSOLİDASYON DENEYİ

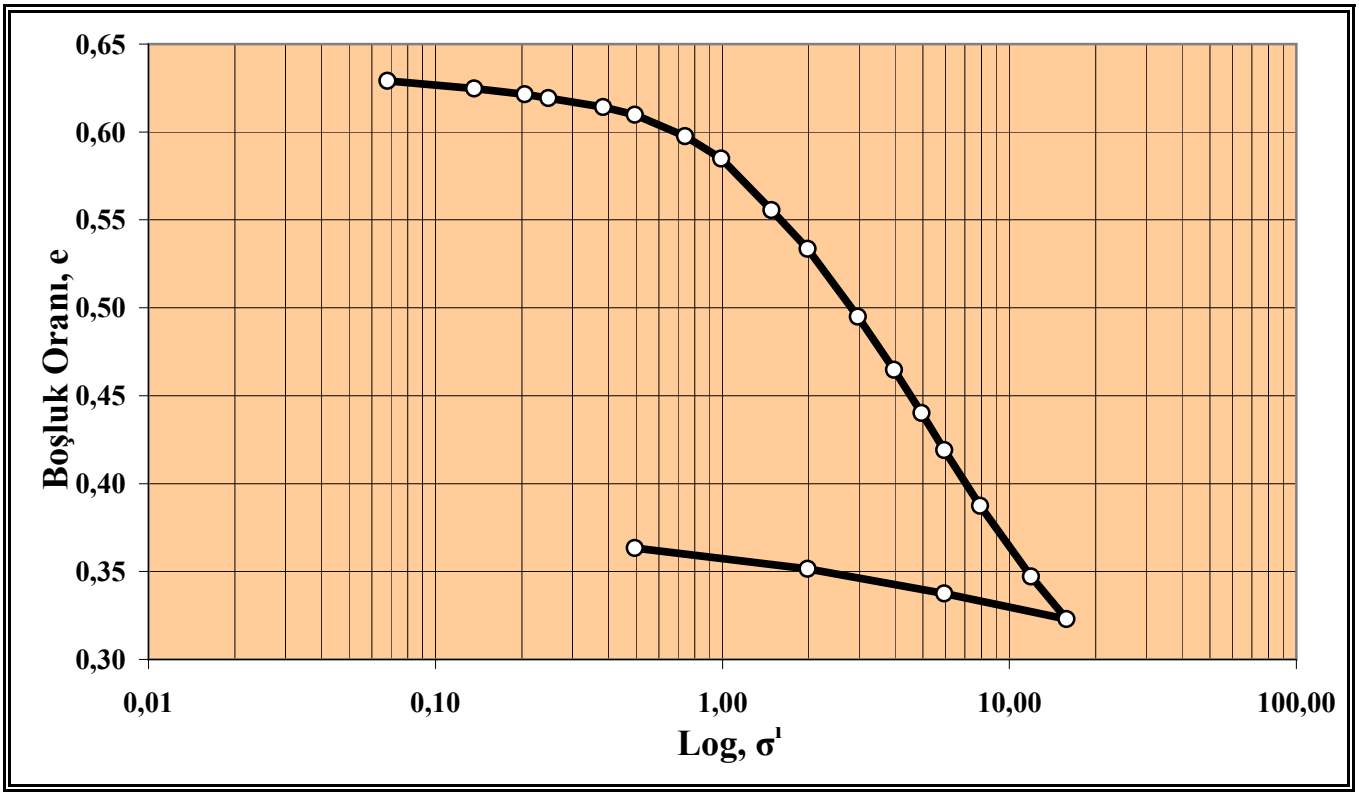
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	6	**Ring Ağ, g**	87,7	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,940
2	Numune Hacmi	cm^3	54,810
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	191,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	177,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	103,900
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	89,400
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,896
8	Su Muhtevası	%	16,219
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	33,596
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	21,214
12	Numune İçi Su Hacmı	cm^3	16,200
13	Doygunluk Derecesi	%	76,365
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,631
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	193,500
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	177,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	89,400
19	Su Muhtevası	cm^3	18,345
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	33,596
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,189

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	28	0,0028	1,924	0,0681	0,6291
2	48	79	0,0079	3,861	0,1366	0,6248
3	72	118	0,0118	5,785	0,2047	0,6215
4	96	146	0,0146	6,993	0,2475	0,6192
5	120	205	0,0205	10,854	0,3841	0,6142
6	144	258	0,0258	13,986	0,4949	0,6097
7	168	402	0,0402	20,979	0,7424	0,5976
8	192	553	0,0553	27,979	0,9900	0,5849
9	216	903	0,0903	41,965	1,4850	0,5555
10	240	1163	0,1163	55,958	1,9801	0,5336
11	264	1623	0,1623	83,943	2,9704	0,4949
12	288	1983	0,1983	111,929	3,9607	0,4646
13	312	2274	0,2274	139,907	4,9507	0,4402
14	336	2525	0,2525	167,886	5,9408	0,4190
15	360	2902	0,2902	223,857	7,9213	0,3873
16	384	3380	0,3380	335,907	11,8863	0,3471
17	408	3668	0,3668	447,377	15,8307	0,3229
18	432	3494	0,3494	167,886	5,9408	0,3375
19	456	3328	0,3328	55,958	1,9801	0,3515
21	480	3187	0,3187	13,986	0,4949	0,3634



	DSİ **TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI** **ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI**	**Ek 135**

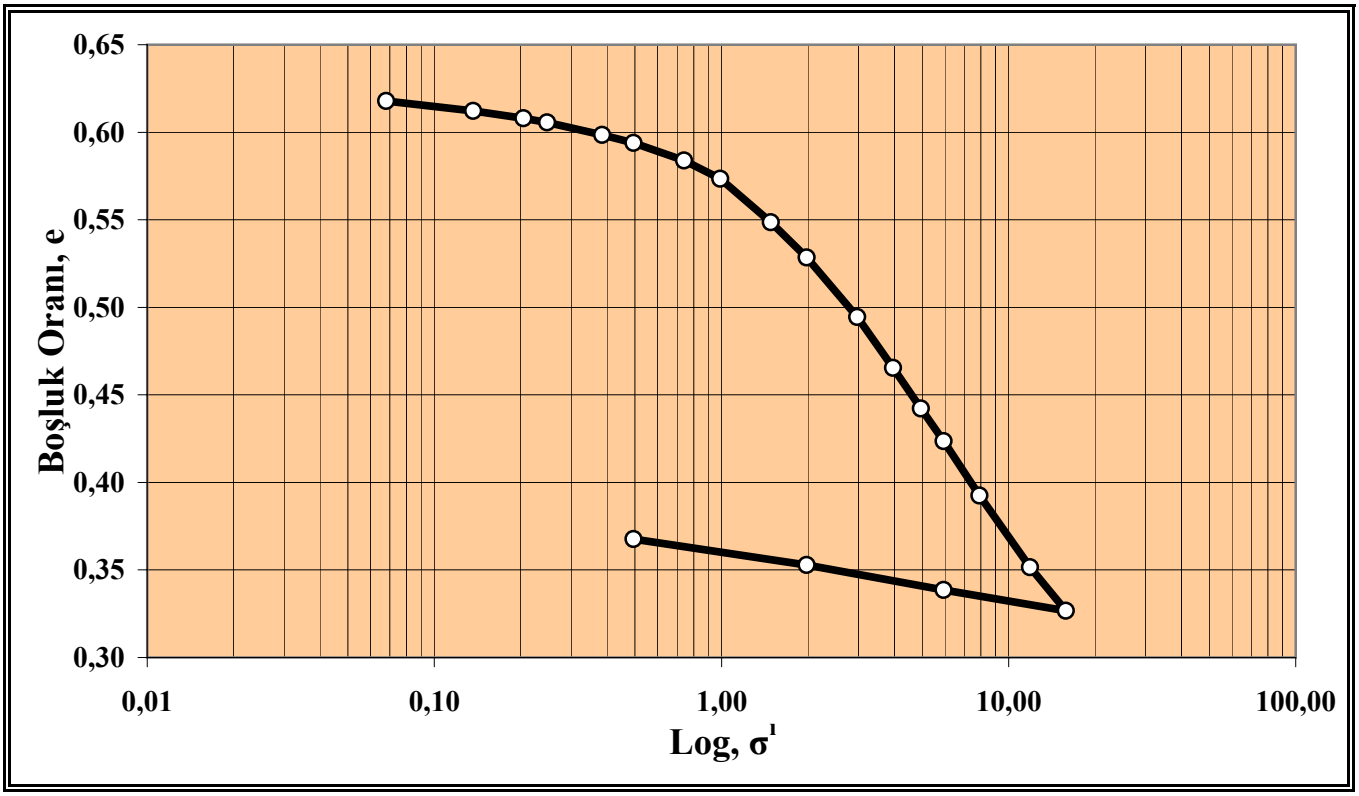
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	3 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	10	**Ring Ağ, g**	86,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,950
2	Numune Hacmi	cm^3	55,107
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	191,100
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	176,900
5	Islak Numune Ağırlığı	g	104,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	90,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,900
8	Su Muhtevası	%	15,691
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,010
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	21,097
12	Numune İçi Su Hacmı	cm^3	18,300
13	Doygunluk Derecesi	%	86,741
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,620
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	193,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	176,900
17	Numune Su Ağırlığı	g	79,700
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	90,500
19	Su Muhtevası	cm^3	88,066
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,010
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,203

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	29	0,0029	1,924	0,0681	0,6179
2	48	98	0,0098	3,861	0,1366	0,6122
3	72	148	0,0148	5,785	0,2047	0,6080
4	96	177	0,0177	6,993	0,2475	0,6056
5	120	264	0,0264	10,854	0,3841	0,5984
6	144	319	0,0319	13,986	0,4949	0,5938
7	168	439	0,0439	20,979	0,7424	0,5839
8	192	564	0,0564	27,979	0,9900	0,5735
9	216	863	0,0863	41,965	1,4850	0,5486
10	240	1105	0,1105	55,958	1,9801	0,5285
11	264	1515	0,1515	83,943	2,9704	0,4944
12	288	1865	0,1865	111,929	3,9607	0,4654
13	312	2144	0,2144	139,907	4,9507	0,4422
14	336	2369	0,2369	167,886	5,9408	0,4235
15	360	2741	0,2741	223,857	7,9213	0,3926
16	384	3235	0,3235	335,907	11,8863	0,3515
17	408	3533	0,3533	447,377	15,8307	0,3268
18	432	3392	0,3392	167,886	5,9408	0,3385
19	456	3219	0,3219	55,958	1,9801	0,3528
21	480	3042	0,3042	13,986	0,4949	0,3676



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 136

KONSOLİDASYON DENEYİ

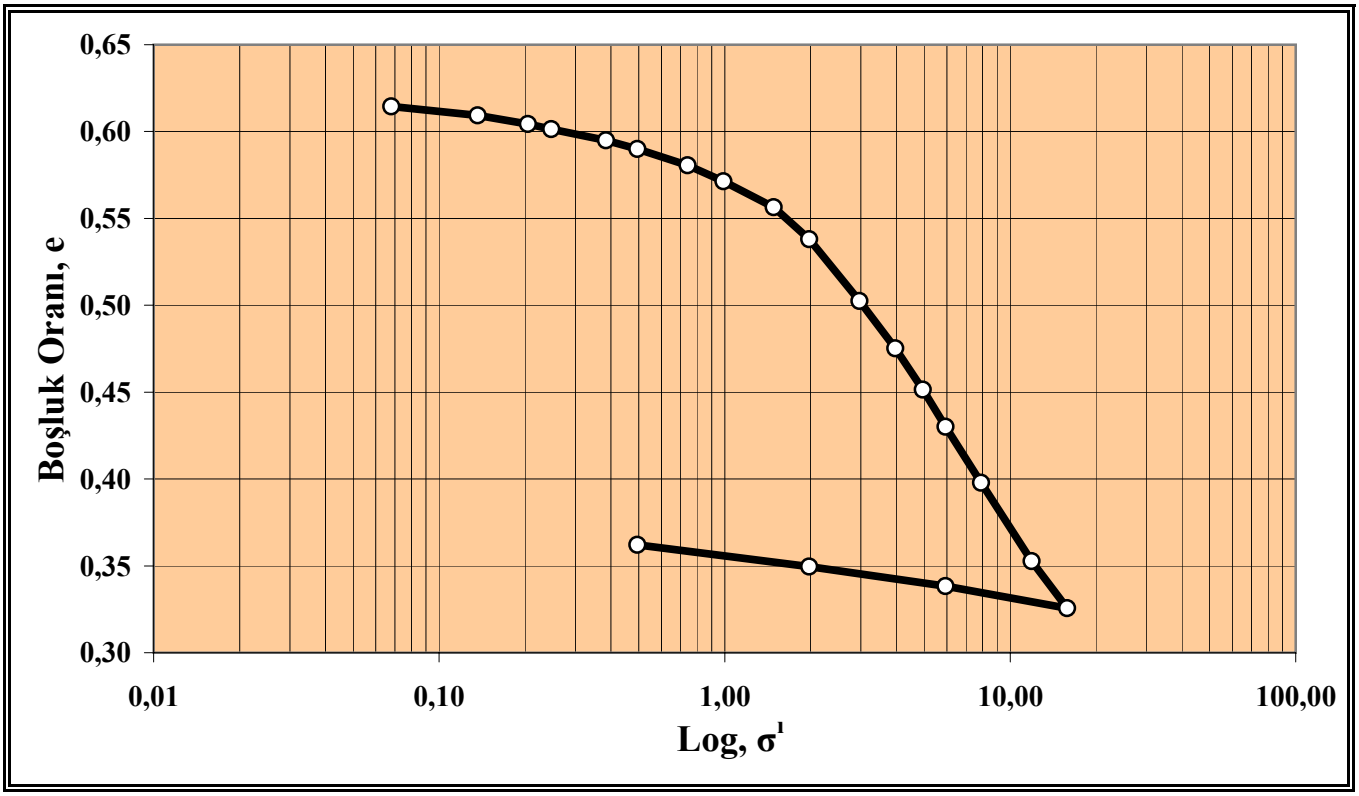
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	6 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	7	**Ring Ağ, g**	85,4	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,940
2	Numune Hacmi	cm^3	54,824
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	185,700
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	175,700
5	Islak Numune Ağırlığı	g	100,300
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	90,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,829
8	Su Muhtevası	%	11,074
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	33,935
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	20,890
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	14,900
13	Doygunluk Derecesi	%	71,327
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,616
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	192,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	175,700
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,600
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	90,300
19	Su Muhtevası	cm^3	18,383
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	33,935
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,201

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	13	0,0013	1,924	0,0681	0,6145
2	48	76	0,0076	3,861	0,1366	0,6093
3	72	135	0,0135	5,785	0,2047	0,6043
4	96	171	0,0171	6,993	0,2475	0,6013
5	120	249	0,0249	10,854	0,3841	0,5949
6	144	309	0,0309	13,986	0,4949	0,5899
7	168	421	0,0421	20,979	0,7424	0,5805
8	192	531	0,0531	27,979	0,9900	0,5714
9	216	710	0,0710	41,965	1,4850	0,5565
10	240	932	0,0932	55,958	1,9801	0,5380
11	264	1358	0,1358	83,943	2,9704	0,5025
12	288	1685	0,1685	111,929	3,9607	0,4753
13	312	1972	0,1972	139,907	4,9507	0,4514
14	336	2228	0,2228	167,886	5,9408	0,4300
15	360	2614	0,2614	223,857	7,9213	0,3979
16	384	3157	0,3157	335,907	11,8863	0,3527
17	408	3483	0,3483	447,377	15,8307	0,3255
18	432	3329	0,3329	167,886	5,9408	0,3384
19	456	3194	0,3194	55,958	1,9801	0,3496
21	480	3044	0,3044	13,986	0,4949	0,3621



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 137

KONSOLİDASYON DENEYİ

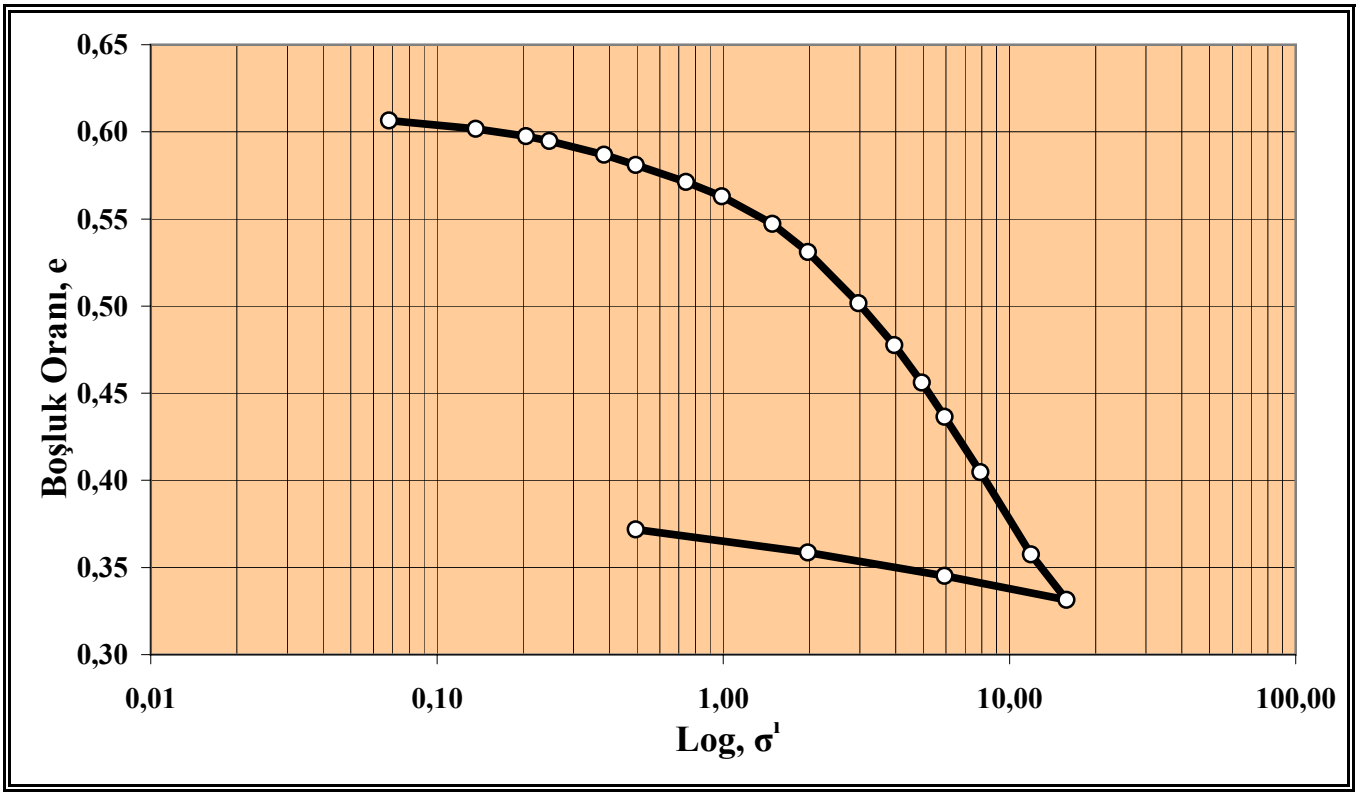
NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	15 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	5	**Ring Ağ, g**	88,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,938
2	Numune Hacmi	cm^3	54,759
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	192,200
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	103,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	90,500
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,894
8	Su Muhtevası	%	14,586
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,010
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	20,750
12	Numune İçi Su Hacmı	cm^3	15,200
13	Doygunluk Derecesi	%	73,254
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,610
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	195,400
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,400
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	90,500
19	Su Muhtevası	cm^3	18,122
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,010
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,203

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI

Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	44	0,0044	1,924	0,0681	0,6065
2	48	102	0,0102	3,861	0,1366	0,6016
3	72	153	0,0153	5,785	0,2047	0,5974
4	96	186	0,0186	6,993	0,2475	0,5947
5	120	281	0,0281	10,854	0,3841	0,5868
6	144	350	0,0350	13,986	0,4949	0,5810
7	168	469	0,0469	20,979	0,7424	0,5711
8	192	568	0,0568	27,979	0,9900	0,5629
9	216	758	0,0758	41,965	1,4850	0,5471
10	240	953	0,0953	55,958	1,9801	0,5309
11	264	1305	0,1305	83,943	2,9704	0,5017
12	288	1596	0,1596	111,929	3,9607	0,4775
13	312	1854	0,1854	139,907	4,9507	0,4561
14	336	2090	0,2090	167,886	5,9408	0,4364
15	360	2473	0,2473	223,857	7,9213	0,4046
16	384	3040	0,3040	335,907	11,8863	0,3575
17	408	3354	0,3354	447,377	15,8307	0,3314
18	432	3188	0,3188	167,886	5,9408	0,3452
19	456	3026	0,3026	55,958	1,9801	0,3587
21	480	2867	0,2867	13,986	0,4949	0,3719



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 138

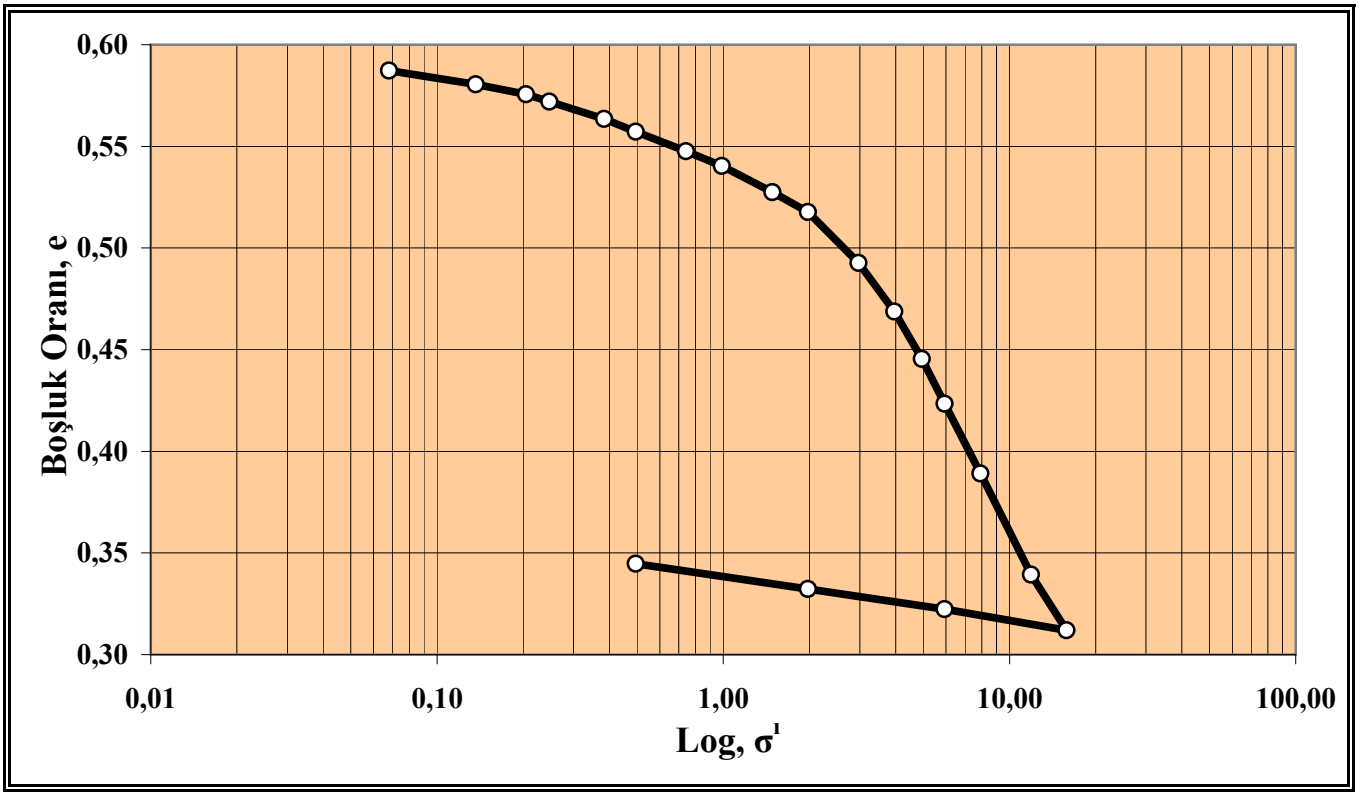
KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	30 sn

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	8	**Ring Ağ, g**	88,3	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,918
2	Numune Hacmi	cm^3	54,203
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	191,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,100
5	Islak Numune Ağırlığı	g	102,700
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	90,800
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,895
8	Su Muhtevası	%	13,106
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,123
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	20,080
12	Numune İçi Su Hacmı	cm^3	14,400
13	Doygunluk Derecesi	%	71,713
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,588
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	195,600
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	179,100
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	90,800
19	Su Muhtevası	cm^3	18,172
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	34,123
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,207

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	14	0,0014	1,924	0,0681	0,5873
2	48	97	0,0097	3,861	0,1366	0,5804
3	72	156	0,0156	5,785	0,2047	0,5756
4	96	199	0,0199	6,993	0,2475	0,5720
5	120	302	0,0302	10,854	0,3841	0,5635
6	144	378	0,0378	13,986	0,4949	0,5572
7	168	494	0,0494	20,979	0,7424	0,5476
8	192	581	0,0581	27,979	0,9900	0,5404
9	216	736	0,0736	41,965	1,4850	0,5275
10	240	855	0,0855	55,958	1,9801	0,5177
11	264	1157	0,1157	83,943	2,9704	0,4927
12	288	1445	0,1445	111,929	3,9607	0,4688
13	312	1727	0,1727	139,907	4,9507	0,4454
14	336	1993	0,1993	167,886	5,9408	0,4234
15	360	2408	0,2408	223,857	7,9213	0,3890
16	384	3008	0,3008	335,907	11,8863	0,3394
17	408	3339	0,3339	447,377	15,8307	0,3119
18	432	3213	0,3213	167,886	5,9408	0,3224
19	456	3093	0,3093	55,958	1,9801	0,3323
21	480	2944	0,2944	13,986	0,4949	0,3447



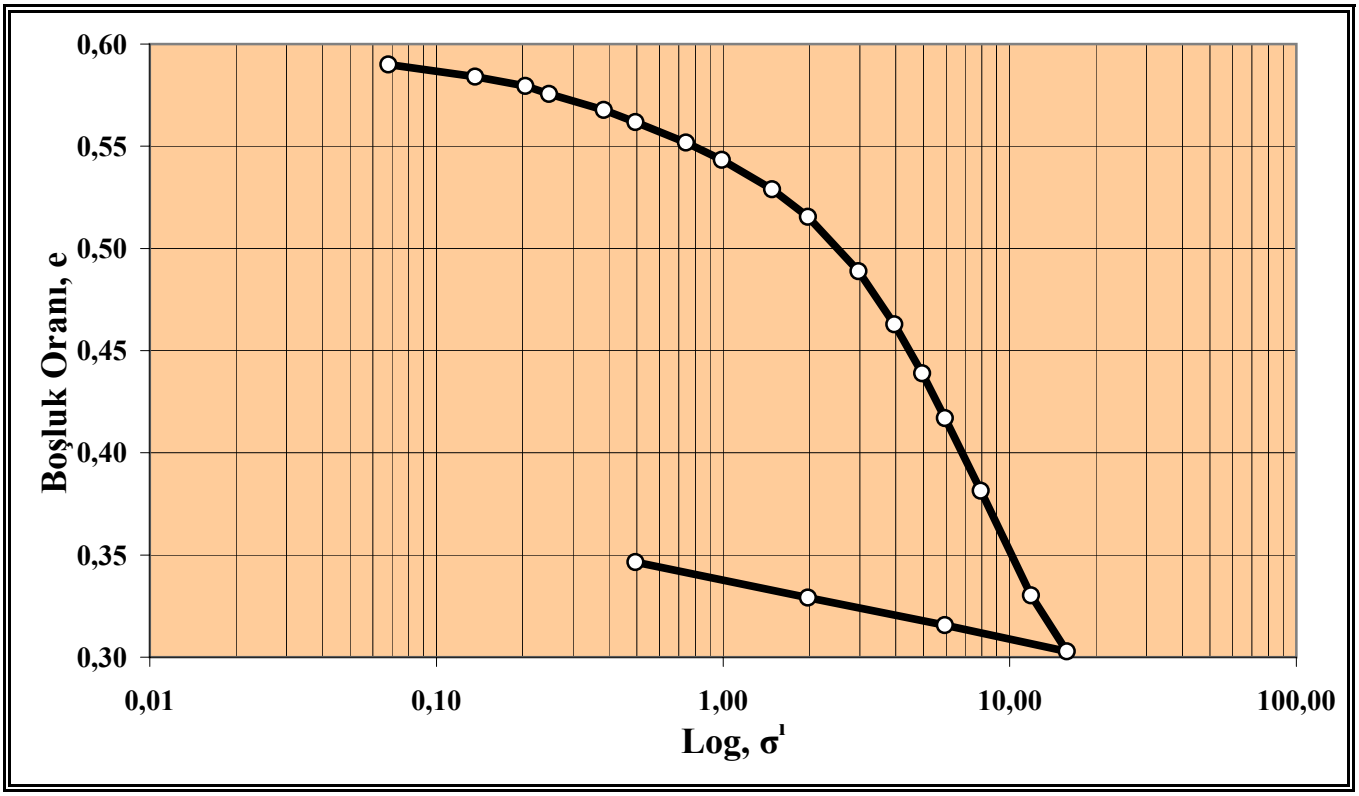
	DSİ TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI	Ek 139
	KONSOLİDASYON DENEYİ	

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1 dk (60sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	E 14	**Ring Ağ, g**	79,8	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,828
2	Numune Hacmi	cm^3	51,659
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	175,000
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	166,000
5	Islak Numune Ağırlığı	g	95,200
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	86,200
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,843
8	Su Muhtevası	%	10,441
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	32,394
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	19,265
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	15,400
13	Doygunluk Derecesi	%	79,936
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,595
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	182,100
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	166,000
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,100
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	86,200
19	Su Muhtevası	cm^3	18,677
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	32,394
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,146

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	54	0,0054	1,924	0,0681	0,5900
2	48	122	0,0122	3,861	0,1366	0,5841
3	72	175	0,0175	5,785	0,2047	0,5795
4	96	219	0,0219	6,993	0,2475	0,5756
5	120	309	0,0309	10,854	0,3841	0,5678
6	144	377	0,0377	13,986	0,4949	0,5618
7	168	492	0,0492	20,979	0,7424	0,5518
8	192	589	0,0589	27,979	0,9900	0,5433
9	216	755	0,0755	41,965	1,4850	0,5289
10	240	909	0,0909	55,958	1,9801	0,5154
11	264	1213	0,1213	83,943	2,9704	0,4889
12	288	1511	0,1511	111,929	3,9607	0,4629
13	312	1786	0,1786	139,907	4,9507	0,4389
14	336	2038	0,2038	167,886	5,9408	0,4169
15	360	2445	0,2445	223,857	7,9213	0,3814
16	384	3032	0,3032	335,907	11,8863	0,3302
17	408	3346	0,3346	447,377	15,8307	0,3028
18	432	3199	0,3199	167,886	5,9408	0,3156
19	456	3045	0,3045	55,958	1,9801	0,3291
21	480	2845	0,2845	13,986	0,4949	0,3465



DSİ
TAKK DAİRE BAŞKANLIĞI
ZEMİN MEKANİĞİ LABORATUVARI

Ek 140

KONSOLİDASYON DENEYİ

NUMUNE BİLGİLERİ					
Proje	Zemin Granülometrisinin Ön Konsolidasyon Basıncı ve Zemin Hafızasına Etkisi (Doktora Tezi)				
Numune No	TN 5	**Numune Tanımı**	% 10 Kil - % 90 Kum	**Ön Konsolidasyon Süresi**	1,5 dk (90 sn)

RİNG BİLGİLERİ									
Ring No	4	**Ring Ağ, g**	84,5	**Ring Çapı, cm**	6	**Ring Alanı, cm^2**	28,26	**Ring Hacmi, cm^3**	70,65

	DENEY BAŞI NUMUNE DATASI	Birim	Değer
1	Numune Yüksekliği, H	cm	1,923
2	Numune Hacmi	cm^3	54,330
3	Ring + Islak Numune Ağırlığı	g	183,600
4	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	174,800
5	Islak Numune Ağırlığı	g	99,100
6	Kuru Numune Ağırlığı	g	90,300
7	Islak Birim Hacim Ağırlığı	g/cm^3	1,824
8	Su Muhtevası	%	9,745
9	Özgül Ağırlığı	gr/cm^3	2,661
10	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	33,935
11	Numune İçi Boşluk Hacmi	cm^3	20,395
12	Numune İçi Su Hacmi	cm^3	14,600
13	Doygunluk Derecesi	%	71,585
14	Boşluk Oranı, e_o	-	0,601
	DENEY SONU NUMUNE DATASI	**Birim**	**Değer**
15	Ring + Yaş Numune Ağırlığı	g	191,300
16	Ring + Kuru Numune Ağırlığı	g	174,800
17	Numune Su Ağırlığı	g	16,500
18	Numune Kuru Ağırlığı, W_k	%	90,300
19	Su Muhtevası	cm^3	18,272
20	Numune İçi Tane Hacmi	cm^3	33,935
21	Katı Kısmın Yüksekliği, Hs	cm	1,201

ZAMAN DEFORMASYON VE BOŞLUK ORANI DATASI						
Yük Kad.	Zaman saat	Deform Okuması	Deform cm	Al.Yükü kg	Geril. kg/cm^2	Boşluk Oranı
1	24	16	0,0016	1,924	0,0681	0,5997
2	48	75	0,0075	3,861	0,1366	0,5948
3	72	134	0,0134	5,785	0,2047	0,5899
4	96	176	0,0176	6,993	0,2475	0,5864
5	120	275	0,0275	10,854	0,3841	0,5781
6	144	347	0,0347	13,986	0,4949	0,5721
7	168	483	0,0483	20,979	0,7424	0,5608
8	192	603	0,0603	27,979	0,9900	0,5508
9	216	788	0,0788	41,965	1,4850	0,5354
10	240	963	0,0963	55,958	1,9801	0,5208
11	264	1297	0,1297	83,943	2,9704	0,4930
12	288	1594	0,1594	111,929	3,9607	0,4683
13	312	1826	0,1826	139,907	4,9507	0,4490
14	336	2081	0,2081	167,886	5,9408	0,4277
15	360	2462	0,2462	223,857	7,9213	0,3960
16	384	2996	0,2996	335,907	11,8863	0,3515
17	408	3309	0,3309	447,377	15,8307	0,3254
18	432	3174	0,3174	167,886	5,9408	0,3367
19	456	3044	0,3044	55,958	1,9801	0,3475
21	480	2834	0,2834	13,986	0,4949	0,3650

