



Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,
Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı

JEM719
ŞEVLERİN DURAYLILIĞI
VE TASARIMI

Prof. Dr. Harun SÖNMEZ

2020

Foto: H. Sönmez

Dr. H. Sönmez –JEM719



Ölçme Değerlendirme

- 1 veya 2 adet ara sınav (%30)
 - 1. Ara sınav tarihi: Nisan 2020
 - 2. Ara sınav tarihi: Mayıs 2020
- 1 adet ödev (%20)
- Final (%50)

+

% 100 → A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2 , C3 ve F'ler

Dr. H. Sönmez-JEM 719



JEM719 Ders İçeriği

- **Bölüm 1: ŞEVLERİN DURAYLILIĞININ MÜHENDİSLİK BAKIŞ AÇISIYLA ÖNEMİ**
 - Şev nedir ?
 - Şevlerin Türleri
 - Doğal şevler
 - Yapay (man-made) şevler
 - Şev Duraylılığı Değerlendirme Yaklaşımlarının Amacı
 - Şev Duraylılığının Etkileri ve Önemi
- **Bölüm 2: Şevlerin Mühendislik Amaçlı Sınıflandırılması**
 - Şev Terminolojisi
 - Şev Duraysızlıklarının Sınıflandırılması
 - Sınıflandırma Gereksinimi ve İlk Sınıflamalar
 - Varnes Sınıflama Sistemi
(Düşme, Devrilme, Kayma, Yanal Yayılma, Akma ve Karmaşık Duraysızlıklar)

Dr. H. Sönmez-JEM 719



JEM719 Ders İçeriği

- **Bölüm 3: ŞEVLERİN DURAYLILIĞINDA KULLANILAN JEOMEKANİK PARAMETRELER**
 - Şev Duraysızlığının Gelişim Mekanizması
 - Makaslama Dayanımı
 - Yenilme ölçütü nedir? ve Şev duraylılığındaki önemi
 - Mohr-Coulomb doğrusal yenilme ölçütü
 - Eğrisel yenilme ölçütü
 - Doruk (peak) ve artık (residual) makaslama dayanımı
 - Toprak Zemin Ortamında Makaslama Dayanımı
 - Kaya Zemin Ortamında Makaslama Dayanımı
 - Kaya malzemesinin dayanımı (Tek eksenli sıkışma dayanımı, Çekilme dayanımı ve Makaslama Dayanımı)
 - Süreksizlik yüzeylerinin makaslama dayanımı
 - Kütleli dayanım (Tek eksenli sıkışma dayanımı, Çekilme dayanımı ve Makaslama Dayanımı) ve Hoek-Brown Yenilme ölçütü
 - Dolgu Zeminlerin Dayanımı
 - Toprak dolgu zeminler
 - Kaya dolgu zeminler
 - Diğer Jeomekanik Parametreler
 - Birim hacim ağırlık
 - Deformasyon parametreleri (Elastite modülü ve Poisson oranı)

Dr. H. Sönmez-JEM 719



JEM719 Ders İçeriği

- **Bölüm 4: ŞEV DURAYLILIĞINDA YERALTI SUYUNUN ETKİSİ**
 - Yeraltı suyunun yer yüzündeki dağılımı
 - Serbest ve Basıncı Akifer
 - Akış Ağı (Flow Net) Kavramı ve Şevlerde Yeraltı Suyu Akışı
 - Gözenek suyu basıncı, gözenek suyu basıncı oranı ve duraylılık üzerindeki etkileri
 - Yeraltı suyunun şev duraylılığına etkileri

Dr. H. Sönmez-JEM 719



JEM719 Ders İçeriği

- **Bölüm 5: ŞEVLERDE SÜREKSİZLİK DENETİMLİ DURAYSIZLIKLARIN KİNEMATİK ANALİZLERİ**
 - Düzlemsel ve çizgisel yapıların yönelimlerinin (eğim/eğim yönü ve dalım/dalım yönü) ölçülmesi
 - Streografik iz düşüm tekniği (stereoprojeksiyon ve stereonetler)
 - Bir düzlemin ve kutup noktasının steronette gösterimi
 - İki düzlemin kesişim hattının steronette değerlendirilmesi
 - Süreksizlik seti kavramı ve kontur diyagramları
 - Kinematik analizler
 - Düzlemsel kaymanın kinematik analizi
 - Kama türü kaymanın kinematik analizi
 - Devrilme türü duraysızlığın kinematik analizi
 - Kinematik Yaklaşımla Şevin kritik eğim veya eğim yönünün belirlenmesi
 - Açık ocak tasarımında süreksizlik denetimli yenilme özelinde sektör kavramı

Dr. H. Sönmez-JEM 719

JEM719 Ders İçeriği



- **Bölüm 6: ŞEV DURAYLILIĞI ANALİZLERİ**
 - Şev Duraylılığı Analiz Yöntemleri
 - Kinematik Analiz Yöntemi
 - Limit Denge Analiz Yöntemleri (Deterministik Yaklaşım)
 - Sayısal (Nümerik) Analizler
 - Güvenlik Katsayısı Kavramı
 - Kısa ve Uzun Süreli Duraylılık Koşulları
 - İki Boyutlu Limit Denge Analizleri
 - Sonsuz Şev Modeli
 - Dairesel ve Dairesel Olmayan Yenilme Yüzeyleri İçin Analiz Yöntemleri
 - Toplam Gerilme Analizi
 - Etkin (efektif) Gerilme Analiz Yöntemleri
 - İsveç Dilim (Fellenius) Yöntemi
 - Bishop Yöntemi
 - Spencer Yöntemi
 - Morgensten-Price Yöntemi
 - Janbu Yöntemi
 - Etkin Gerilme Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması
 - Ötelenmeli (Düzlemsel ve Çok Yüzeyle) Kaymalar İçin Analiz Yöntemleri
 - Düzlemsel Kayma
 - İki veya Çok Yüzeyle Ötelenmeli Kaymalar
 - En Kritik Yenilme Dairesinin Konumu ve Dayanım Parametreleriyle İlişkisi
 - Limit Denge Analizlerinin Tarihçesinde Dairesel Kayma İçin Grafik Yöntem
 - Doğrusal ve Eğrisel Yenilme Zarflarının Analizlerde Kullanımı
 - Sayısal (Nümerik) Analizler
 - Üç Boyutlu Analizler

Dr. H. Sönmez-JEM 719

JEM719 Ders İçeriği



Bölüm 7: ŞEV DURAYLILIĞINDA SİSMİK ETKİ

Sismik etki kaynakları

Patlatma

Depremler

Etkin yatay yer ivmesi ve sismik katsayı kavramı

Depremsellik ve sismik katsayının seçilmesi

Bölüm 8: GERİYE DÖNÜK ANALİZ KAVRAMI VE ÖNEMİ

Dr. H. Sönmez-JEM 719

JEM719 Ders İçeriği



- **Bölüm 9: HEYELANLAR VE KAYA DÜŞMLERİ**
 - Heyelanlar
 - Heyelan Haritaları ve Önemi
 - Duyarlılık, Tehlike ve Risk Kavramları
 - Heyelan Haritalarının Hazırlanma Tekniklerine Genel Bir Bakış
 - Kaya Düşmeleri
 - Kaya Düşmesi Kaynak Alanı nedir? Nasıl Belirlenir?
 - İki ve Üç Boyutlu Kaya Düşmesi Analizleri
 - Konik Açı Yaklaşımı
 - Kaya Düşmesi Önlem Yöntemleri
- **Bölüm 10: ŞEVLERDE ARAŞTIRMA VE İZLEME ÇALIŞMALARI**
 - Şevlerde Araştırma Teknikleri
 - Büro çalışmaları, Jeoteknik saha çalışmaları, laboratuvar çalışmaları
 - Şevlerde Yüzey ve Derine Doğru İzleme Çalışmaları
 - YASS ve Su Basınçlarının İzlenmesi
- **Bölüm 11: GÜVENLİK KATSAYISININ SEÇİMİ VE ŞEVLERDE İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI**