

## 15. KAYA MEKANIĞİNDE DENEYLER, ÖLÇÜMLER VE GÖZLEMLER

Kaya mekaniğinde başlıca:

- Taşın davranışlarını,
- Kayanın davranışlarını
- Doğal sınır şartlarını belirlemek
- Kaya yapısının duraylılığını denetlemek ve
- Kaya yapısının optimum boyutlandırılmasını yönlendirmek amacıyla deney, ölçüm ve gözlemler yapılmaktadır.

Bu deney ve incelemeler

Laboratuvar çalışmaları

Arazi çalışmaları olmak üzere iki şekilde yapılır

## 15.1. Laboratuvar çalışmaları

### 15.1.1. Taşın dayanımının belirlenmesi ( $\sigma_c, \sigma_t, \sigma_c, \phi$ )

a. Tek eksenli basma dayanımı:  $\sigma_c$

b. Çekme dayanımı:  $\sigma_t$

Doğrudan (direkt)

Dolaylı (indirekt), Brezilyan deneyi

c. Çevre basıncı altında kırılma dayanımı (üç eksenli basma deneyleri)

$$\Delta\sigma_B = \sigma_1 - \sigma_3 \quad (\text{deviyatör gerilme})$$

d. Makaslama dayanımı:  $\tau$ - $\sigma$  eğrileri

e. Sıcaklığın kırılma dayanımına olan etkisinin araştırılması:

$$\sigma_c, \sigma_t, \Delta\sigma_B, \alpha(T^{\circ}C)$$

f. Reolojik deneyler: Zamanın kırılma dayanımına olan etkisinin araştırılması:

$$\sigma_c, \sigma_t, \Delta\sigma_B = \alpha(t)$$

g. Nokta yük dayanımı (point load): Anizotropiye bağlı dayanım

- h. Eğilme dayanımı (orta noktadan ve dört noktadan yükleme ile).
- ı. Darbe dayanımı
- j. Aşınma direnci
- k. Suya dayanıklılık indeksi (slake durability)

## **Taşın deformasyon özelliklerinin belirlenmesi**

- a. Tek eksenli gerilme-deformasyon ilişkileri, elastisite modülleri ( $E_b$ ,  $E_t$ ,  $E_s$ ),  
Poisson oranı ( $\mu$ ) ve post failure davranışı, plastik deformasyonlar
- b. Üç eksenli gerilme - hacimsel değişimi,  $\Delta\sigma$ - $\Delta\mu$  eğrileri
- c. Zamana bağlı deformasyonlar (akma):  $\epsilon$ -t diyagramları, kritik deformasyonlar ve kritik süre
- d. Dinamik elastisite modülü:  $E_{din}$

## **Özel amaçlı deneyler**

Erime, kabarma, şişme. gibi olayların basınç zaman ve deformasyonlara bağlı olarak incelenmesi.

## Taşın geçirimliliğinin belirlenmesi

- Radyal geçirimlilik
- Vakumla 6.3 (cm)

### 15.1.2. Süreksizliklerin makaslama dayanımının belirlenmesi

- Kuru
- Islak
- Çatlak dolgulu yüzeylerde kayma deneyleri

$$(c_{s_{kuru}}, c_{s_{ıslak}}, \phi_{s_k}, \phi_{s_1}, c_{dolgulu}, \phi_{dolgulu}, i)$$

### 15.1.3. Parçalı kayalarda dayanımın belirlenmesi

Asal gerilme oranlarının

- Yenilme dayanımına
- Doku hareketliliğine ve
- Zamana bağlı olarak dayanıma olan etkisi

#### **15.1.4. Model deneyler**

1- Fiziksel modellemeler (model malzemesi)

a. Öğretici

b. Benzetim (analojik ve simülatif)

c. Ekivalan (eş değerli)

2- Matemetik modeller

FEM (Sonlu elemanlar yöntemi)

#### **15.2. Arazi (in-situ) çalışmalar**

##### **15.2.1. Doğal gerilmelerin belirlenmesi**

Gerilme boşalması için,

a. Doorstoper

b. İç içe karot alma-Double Overeoring

c. Fotoelastisite (elastik tıkaç)

Gerilme dengelenmesi için,

a. Yassı veren (yassı kriko- basınç yastığı)

b. Presiyometre

### **15.2.2. Sekonder gerilmelerin ölçümü $\sigma_T, \sigma_R$**

- a. Yassı kriko
- b. Basınç hücreleri
- c. Fotoelastisite
- d. Ankraj çubukları
- e. Radyal (ışınsal) pres

### **15.2.3. Kaya dayanımının belirlenmesi**

- a. Çift yassı kriko
- b. Hidrolik çatlatma
- c. Patlatma

#### **15.2.4. Kayanın doku hareketliliğinin belirlenmesi:**

- a. Hidrolik kriko+ekstansometre
- b. Yassı kriko+ekstansometre
- c. Dilatometre
- d. Pressiometre
- e. Konsolidasyon deneyi

#### **15.2.5. Kayma dayanımının belirlenmesi**

- a. Çift hidrolik krikolu
- b. Tek hidrolik krikolu

#### **15.2.6. İkincil (sekonder) hareketlerin ölçülmesi**

- a. Ekstansometre
- b. Koverjansmetre
- c. Deflektometre
- d. Klizimetre
- e. Dilatometre
- f. Radial pres
- g. Takeometre
- h. Laser

## **15.2.7. Yeraltı su seviyesinin ve boşluk suyu basıncının ölçülmesi**

- a. Piyezometre
- b. Tansiyometre

## **15.2.8. Özel deneyler ve ölçümler**

- I. Jeofizik yöntemler
  - a. P- dalgası hızı
  - b. S- dalgası hızı
  - c. İletkenlik değişimi
- II. Ses dinleme yöntemleri
- III. Geçirgenlik, erime, kabarma v.b. gibi deneyler

## **15.2.9. Bire birlik model deneyler.**