

ZEMİNLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

1. ZEMİNLERİN ÖZGÜL AĞIRLIKLARININ PİKNOMETRE İLE BELİRLENMESİ

Amaç: Piknometre ile zeminlerin özgül ağırlıklarının belirlemek. Özgül ağırlık G , belirli bir hacimdeki zeminin ağırlığının aynı hacim ve sıcaklıktaki saf su ağırlığına oranı olarak tanımlanır.

Standart: IS 2720 (Bölüm III)- 1980, ince taneli zeminlerin özgül ağırlığını belirlemek için önerilen standarttır. En az 3 deney uygulanarak elde edilen değerlerin ortalaması zemin partiküllerinin özgül ağırlığı olarak alınır ve en yakın 0,01 doğrulukla raporlanır. İki sonuç arasında 0,03'ten fazla fark varsa deneyler tekrarlanmalıdır. Bir zeminin özgül ağırlığı büyük ölçüde her bir zemin parçacığını oluşturan minerallerin yoğunluğuna bağlıdır. Bununla birlikte, genel bir kılavuz olarak, belirli zemin türleri için bazı tipik değerler aşağıdaki gibidir:

- Çoğu inorganik toprağın katı maddesinin özgül ağırlığı 2,60 ile 2,80 arasında değişir.
- Tropikal demir zengini laterit ve bazı lateritik toprakların özgül ağırlığı genellikle 2,75 ile 3,0 arasındadır ancak daha yüksek olabilir.
- Kuvarstan oluşan kum parçacıklarının özgül ağırlığı 2,65 ila 2,67 arasında değişmektedir.
- İnorganik killer genellikle 2,70 ila 2,80 arasında değişir.
- Büyük miktarda organik madde veya gözenekli parçacıklar (diatomlu toprak gibi) içeren toprakların özgül ağırlıkları 2,60'ın altındadır. Bazılarının 2,00'a kadar düşer.

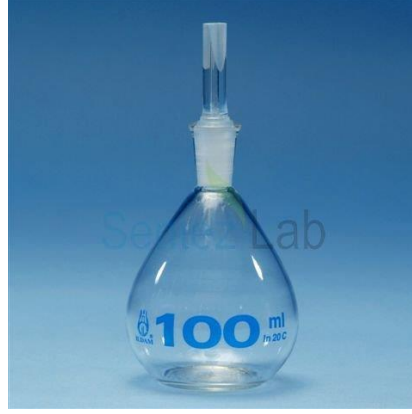
Gerekli Malzemeler

100 ml kapasiteli tıpalı piknometre (Şekil 1)

Ders Sorumlusu: Prof. Dr. İzzet KARAKURT

Deney Sorumlusu: Arş. Gör. Melek Hanım BEŞER

TRABZON- 2023



Şekil 1. Piknometre

2. Saf su

3. Fırın

4. Vakumlu desikatör

5. Vakum pompası

6. Diğer aksesuarlar, örneğin 0.001 g'a kadar hassas tartan terazi, tepsiler, vb.

Teori:

Zeminlerin özgül ağırlığı zeminlerin özgül ağırlığının eşit hacimdeki suyun ağırlığına oranı olarak tanımlanır.

Özgül ağırlık denklemi;

$$G = (W2-W1) / [(W2-W1)-(W3-W4)]$$

Burada

W1= piknometre boş ağırlığı (gr)

W2= piknometre ağırlığı+ kuru zemin ağırlığı (gr)

$W_3 = \text{piknometre ağırlığı} + \text{kuru zemin ağırlığı} + \text{saf su (gr)}$

$W_4 = \text{piknometre ağırlığı} + \text{saf su (gr)}$

Önlemler:

- Özgül ağırlığı belirlenecek olan zeminlerin taneleri tamamen kuru olmalıdır.
- Kurutulurken zeminler toprak hale gelirse bunlar parçalanarak orjinal boyutuna getirilmelidir.
- Tartımdaki yanlışlıklar ve sıkışan havanın giderilmemesi yapılabilecek hatalardandır. Bunlardan kaçınılması gereklidir.

Prosedür:

a) Piknometreyi kurutun ve tıpası ile beraber tartın (W_1 gr).

b) Zeminden yaklaşık 25 g ağırlığında koyun ve piknometreye koyun ve tıpası ile tartın (W_2 gr).

c) Piknometreyi yarısına kadar su ile doldurun ve cam çubukla karıştırarak hava kabarcıklarının oluşmamasını sağlayın. Daha sonra üzeri tam dolana kadar su ile doldurun, kabarcık oluşmamasına özen gösterin. Tıpayı üzerine takarak tekrar tartın. (W_3 in g).

d) Daha sonra piknometreyi boşaltıp güzelce temizleyin. Saf su ile doldurun ve tartın. (W_4).

e) Yukarıdaki denklemi kullanarak özgül ağırlığı belirleyin.

f) Aynı şekilde birkaç kez tekrarlayın.

2. FIRINDA KURUTMA YÖNTEMİ İLE ZEMİNLERİN SU İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

Amaç: Fırında kurutma ile zeminlerin su içeriğinin belirlemek. Bir Toprak numunesinin su içeriği (w) su kütlesinin katı madde kütlesine bölünmesi ile belirlenir.

Standart: Bu test IS: 2720 (Bölüm II)- 1973'e göre yapılır. Toprak numunesi toprak kütlelerini temsil etmelidir. Alınan numunenin miktarı, gradasyona ve parçacıkların maksimum boyutuna bağlı olacaktır. 425 mikron IS elekten geçen parçacıkların %90'dan fazlası için minimum miktar 25 g'dır.

Gerekli Ekipmanlar:

1. Korozyona uğramayan hava geçirmez kaplar
2. % 0.04 hassasiyetli terazi
3. Desikatör
4. Fırın
5. Diğer aksesuarlar

Teori:

Toprak kütlesi genellikle üç fazlı bir sistemdir. Katı parçacıklar, sıvı ve gazdan oluşur. Faz sistemi SI birimlerinde kütle hacmi veya ağırlık hacim ilişkileri cinsinden ifade edilebilir. Su içeriği değeri kuru toprak için %0'dır ve büyüklüğü %100'ü aşabilir. Neredeyse tüm toprak testlerinde toprağın doğal nem içeriği belirlenmelidir. Doğal nem içeriğinin bilinmesi, zemin mekaniği ile ilgili tüm çalışmalarda esastır. Birkaçını saymak gerekirse, doğal nem içeriği taşıma kapasitesinin ve oturmanın belirlenmesinde kullanılır. Doğal nem içeriği, arazideki toprağın durumu hakkında bir fikir verecektir. Bir toprak kütlelerinin su içeriği, w , boşluklardaki su kütlelerinin katı madde kütlelerine oranı olarak tanımlanır:

$$w = [(W2-W3) / (W3-W1)] \times 100 (\%)$$

Burada,

$W1$ = Boş kabın ağırlığı (gr)

$W2$ = Kabın ağırlığı + ıslak toprak (gr)

$W3 = \text{Kabin ağırlığı} + \text{kuru toprak (gr)}$

Önlemler:

- Toprak numunelerinin maks. 350 ila 400 g arasında olduğundan emin olun. Daha büyük numunelerin kuruması çok uzun sürer, daha küçük numuneler ise hatalı sonuçlara yol açar.
- Kurutulmuş numunelerin fırından çıkarıldıktan sonra nem almasına izin vermeyin. Kuruduktan hemen sonra tartın.

Prosedür:

- Kapaklı kabı temizleyin ve kütleyi bulun ($W1$ g cinsinden).
- Gerekli miktarda nemli toprak örneği seçin, kaba koyun, kapağı üzerine yerleştirin ve tartın ($W2$ gr).
- Kabı kapağı çıkarılmış şekilde fırında tutun ve kütle sabit kalana kadar $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta en az 24 saat kurutun.
- Kabı fırından çıkarın, kapağı yerine takın ve desikatörlerde soğutun. Kütleyi bulun ($W3$ gr).
- Yukarıdaki denklemi kullanarak w su sabitini belirleyin.
- Deneyi diğer test numuneleri ile tekrarlayın

SORULAR

- Bu raporda, zeminlerin bazı fiziksel özellikleri verilmiştir. Zeminler başka hangi fiziksel özelliklere vardır? İsimlerini yazın ve bir tanesini tanımlayın.
- Zeminler için su içeriğini belirlemek neden önemlidir?

3. Bir zemin numunesinin piknometre ile 3 kez özgül ağırlık deneyi yapılmıştır. Deneyde elde edilen ağırlıklar aşağıdaki tabloda verilmiştir. Her bir test için özgül ağırlıkları (G) hesaplayın ve zemin numunesi için ortalama özgül ağırlık değerini bulun.

No		Test 1 (G1)	Test 2 (G2)	Test 3 (G3)
1	Piknometre ağırlığı (W1), gr	42,6	42,8	42,5
2	Piknometre ağırlığı+kuru zemin (W2), gr	67,7	70,2	70,8
3	Piknometre ağırlığı+kuru zemin+saf su (W3), gr	139,5	140,7	142,6
4	Piknometre ağırlığı+saf su (W4), gr	130,6	130,8	130,5
5	Özgül ağırlık, G			
6	Ortalama			

4. Etüvde kurutma yöntemi ile su içeriği belirleme deneyi bir toprak numunesinden alınan 3 örnek ile gerçekleştirilmiştir. Deneyde ölçülen ağırlıklar aşağıdaki tabloda verilmiştir. Her bir test için su içeriklerini (w) hesaplayın ve zemin için ortalama su içeriği değerini bulun.

SI No	Particulars	Test 1 (w1)	Test 2 (w2)	Test 3 (w3)
1	Kabın boş ağırlığı (W1), gr	129,1	129,1	129,1
2	Kabın ağırlığı+ ıslak zemin (W2), gr	400,5	494,8	389,4
3	Kabın ağırlığı+kuru zemin (W3), gr	350,4	438,7	325,7
4	Su içeriği (w), %			
5	Ortalama su içeriği, (w1+w2+w3)/3, %			

NOTLAR:

* Raporlar, deneyden bir hafta sonra aynı gün saat 17.00'ye kadar sorumlu kişiye teslim edilmelidir.