



TABAKALI ZEMİNLERDE TAŞIMA GÜCÜ

DOÇ. DR. ERDAL UNCUOĞLU
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
2020



Tabakalı Zeminlerde Taşıma Gücü

Temellerin, en üstte yer alan tabaka kalınlığının $d_1 < H$ (ya da $\approx B$) olduğu tabakalı zeminler üzerine yapılması gerekebilir. Böyle bir durumda, göçme yüzeyleri altta yer alan tabaka içerisine genişleyeceğinden nihai taşıma gücü değeri q_u ' nun modifiye edilmesi söz konusu olacaktır.

c , ϕ ve γ derinlikle belirgin biçimde değişiyor ise;

- Temel tabanı ile B derinliği arasında en düşük değerler kullanılarak taşıma gücünün hesaplanması, muhafazakar bir yaklaşımdır. Çoğu zaman, oturmalar göz önüne alındığında, yeterli olabilir.
- Temel tabanı ile B derinliği arasında kalınlık ile ağırlıklı ortalama değerlerin kullanımı, dayanım parametrelerindeki farklar çok büyük olmadığı sürece kabul edilebilir.
- Üstteki tabaka zayıf, alttaki tabaka sağlam ise tüm temel zemini zayıf tabaka olarak kabul edilip q_u hesaplanabilir. Temel zemininin % 10 ila % 20'si gibi bir derinliğe kadar temel tabanı altında sağlam bir tabaka varsa bunu dikkate almayıp zayıf tabakaya göre q_u hesaplamak daha doğrudur.
- Kil zemin üzerinde yer alan kumun taşıma gücü hesaplanırken üstte yer alan kuma güvenerek verilen yüksek taşıma gücü alttaki kilde zımbalama etkisi yarattığından böyle bir kabul uygulamada ciddi sorunlar yaratabilir.

Tabakalı zeminler üzerinde yer alan temeller için 3 genel durum söz konusudur.

✓ Tabakalı kil zeminler (bütün ϕ değerleri sıfırdır.)

Üstte yer alan tabaka alttaki tabakadan zayıf ($c_1 < c_2$)

Üstte yer alan tabaka alttaki tabakadan sağlam ($c_1 > c_2$)

✓ $c - \phi$ Genel zemin durumu

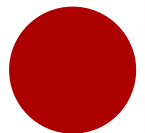
Üstte yer alan tabaka alttaki tabakadan zayıf

Üstte yer alan tabaka alttaki tabakadan sağlam

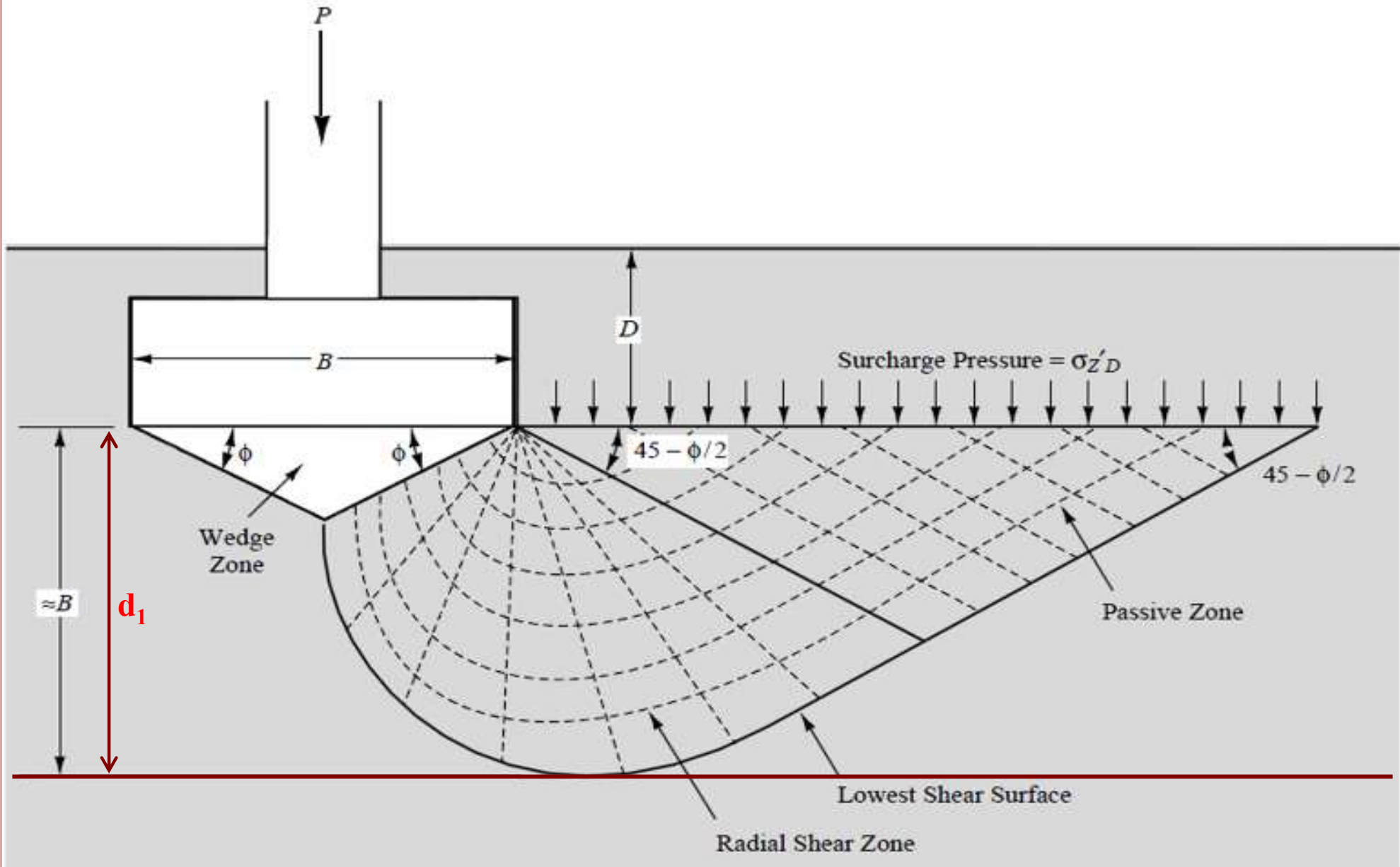
✓ Tabakalı kum ve kil zemin durumu

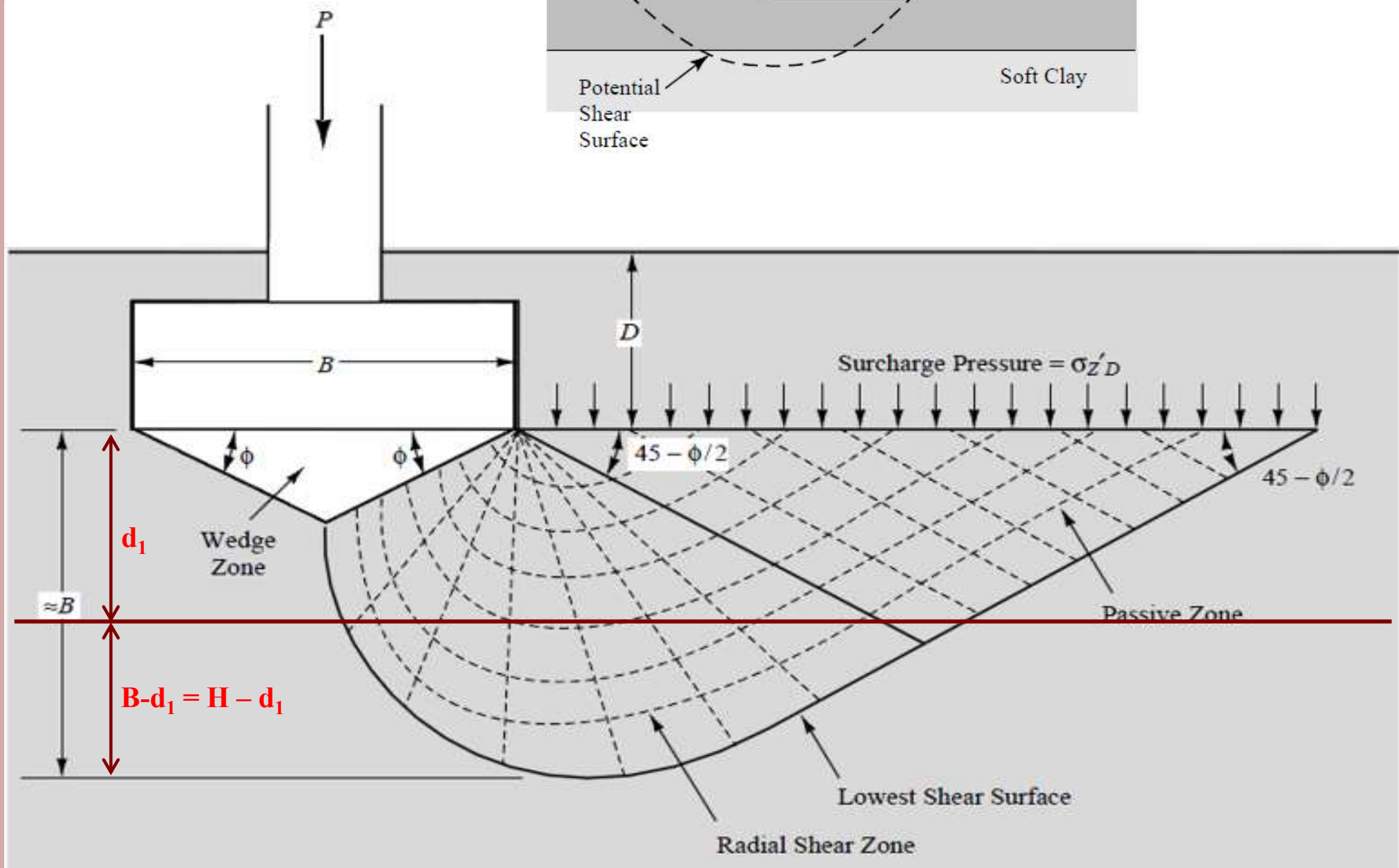
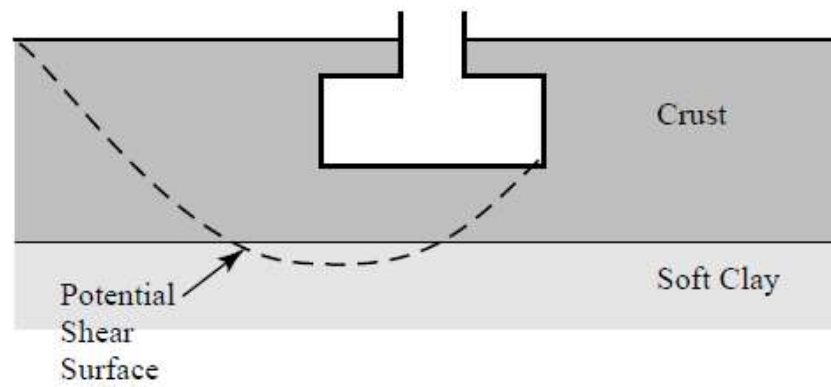
Kil zemin üzerinde kum zemin

Kum zemin üzerinde kil zemin

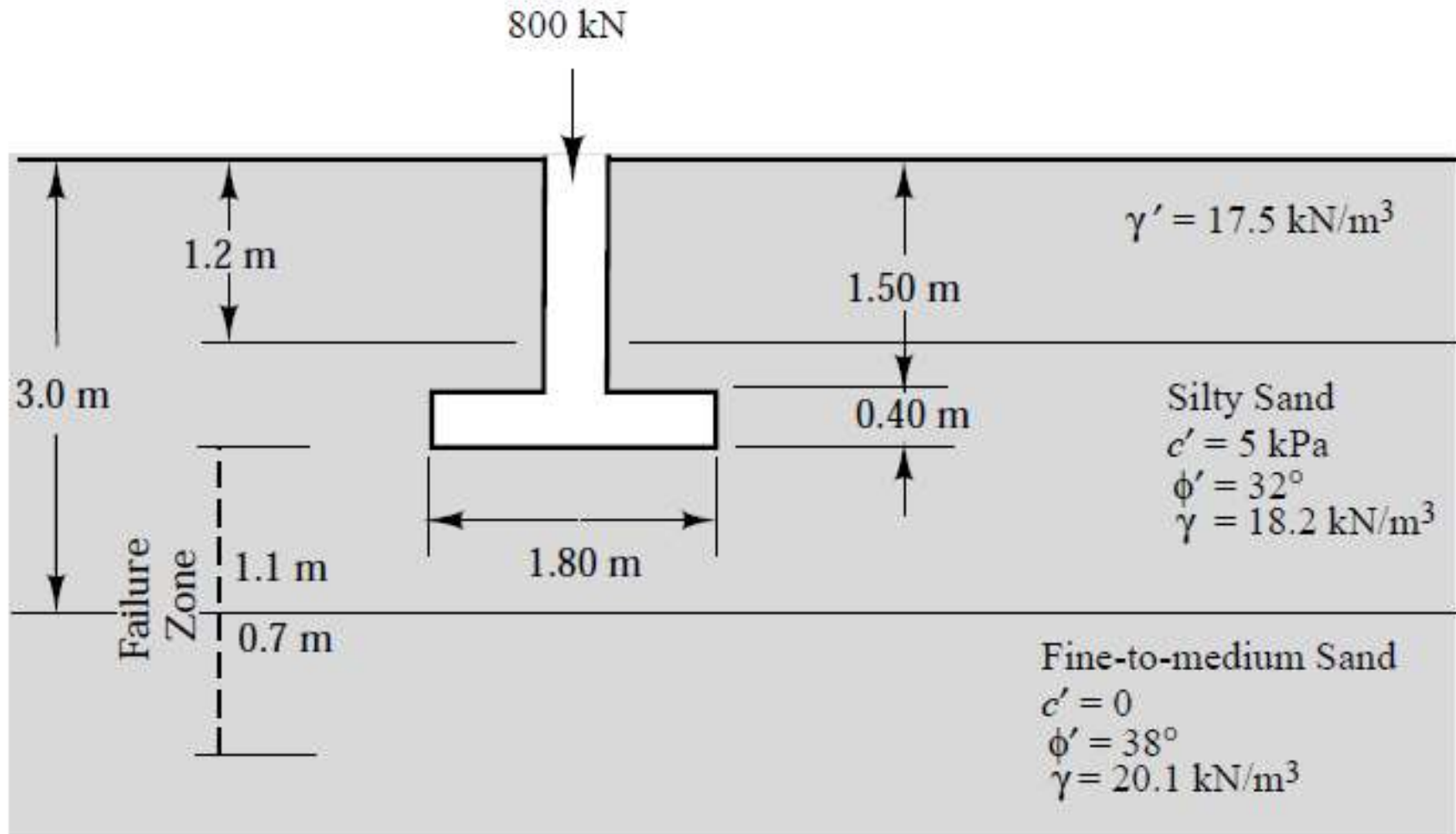


Göçme yüzeyi derinliğinin temel tabanından itibaren yaklaşık B kadar derinliğe kadar uzandığı ya da $H = 0.5 \times B \times \tan(45^\circ + \phi/2)$ ifadesi ile elde edildiği kabul edilmektedir. Eşitlikte yer alan ϕ , temelin oturduğu üstte yer alan tabakanın içsel sürtünme açısı değeridir.





Şekilde gösterilen kare temelin taşıma gücü göçmesine karşı güvenlik katsayısını ağırlıklı ortalama değerler yöntemine göre elde ediniz. Yer altı su seviyesi zemin yüzeyinden itibaren 1.2 m derinliktedir.



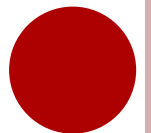
$$H = 0.5 \times B \times \tan(45^\circ + \phi/2) = 0.5 \times 1.80 \times \tan(45^\circ + 32^\circ/2) = 1.62 \text{ m}$$

Soruda, göçme yüzeyi derinliğinin yaklaşık olarak B kadar olduğu varsayılmıştır.

Temel tabanından itibaren 1.80 m derinlik içerisinde hem siltli kum tabakası hemde ince-iri kum tabakası yer almaktadır. Dolayısı ile bu iki tabaka da taşıma gücüne katkı sağlayacaktır. Ağırlıklı ortalama değerler yöntemine göre her bir tabakanın taşıma gücüne katkısı göçme yüzeyi derinliği içerisinde yer alan tabaka kalınlığı oranında olacaktır. Bu nedenle öncelikli olarak tabakaların taşıma gücüne hangi oranda katkı sağlayacağını temsil eden ağırlık katsayılarının bulunması gerekmektedir.

Siltli kum tabakası için bu değer $1.1/1.8 = 0.61$ iken

İnce – iri kum tabakası için $0.7/1.8 = 0.39$ olacaktır.



Taşıma gücü eşitliğinde kullanılacak kayma mukavemeti parametreleri bu ağırlık katsayıları kullanılarak belirlenir.

Siltli kum tabakası

$$c_1 = 0.611 \times 5 \text{ kPa} = 3.05 \text{ kPa}$$
$$\phi_1 = 0.611 \times 32^\circ = 19.55^\circ$$
$$\gamma_1 = 0.611 \times 18.2 = 11.12 \text{ kN/m}^3$$

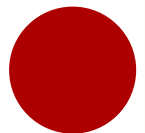
İnce – iri kum tabakası

$$c_2 = 0.39 \times 0 \text{ kPa} = 0 \text{ kPa}$$
$$\phi_2 = 0.39 \times 38^\circ = 14.82^\circ$$
$$\gamma_2 = 0.39 \times 20.1 = 7.84 \text{ kN/m}^3$$

$$c = c_1 + c_2 = 3.05 \text{ kPa} \approx 3.0 \text{ kPa}$$

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 = 19.55 + 14.82 = 34.37^\circ \approx 34^\circ$$

$$\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 = 11.12 + 7.84 = 18.96 \approx 19.0 \text{ kN/m}^3$$



Genel Taşıma Gücü Eşitliği

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma B'N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Zemin yüzeyi ve temel tabanı yatay olduğundan dolayı b ve g katsayıları 1' e eşit olacaktır. Bununla birlikte; temele, sadece, düşey yük etkimektedir. Bundan dolayı i katsayıları da 1' e eşit olacaktır. şekil ve derinlik katsayıları ise Meyerhof' un önerdiği eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır.

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

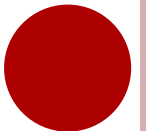
$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan (1.4\phi)$$

$$N_q = 29.44$$

$$N_c = 42.16$$

$$N_\gamma = 31.15$$



$$q_u = (3 \times 42.16 \times 1.70 \times 1.397) + ([(1.2 \times 17.5) + (0.7 \times (18.2 - 10))] \times 29.44 \times 1.35 \times 1.198) + (0.5 \times (19 - 10) \times 1.80 \times 31.15 \times 1.35 \times 1.198) = 300.377 + 1273.18 + 408.069 = 1981.626 \text{ kPa}$$

$$Q_u = 1981.626 \times 1.8 \times 1.8 = 6420.46 \text{ kN}$$

$$GS = 6420.46 / 800 = 8.02$$

Ödev: Aynı soruyu Terzaghi Taşıma Gücü Teorisi ile çözünüz.

