

**Câu 1: (2.0 điểm)**

- a. Calculate the water content. (1.00đ)**

The void space in a soil sample consists of 65% air and 35% water  $\Rightarrow S_r = 35\% = 0.35$

Calculate the void ratio from the dry unit weight. (0.50đ)

$$\gamma_d = \frac{G_s}{1+e} \gamma_w \Rightarrow e = \frac{G_s \gamma_w}{\gamma_d} - 1 = \frac{2.7 \times 10}{16.5} - 1 = 0.636$$

Calculate the water content. (0.50đ)

$$S_r e = w G_s \Rightarrow w = \frac{S_r e}{G_s} = \frac{0.35 \times 0.636}{2.7} = 8.24\%$$

- b. Xác định tên và trạng thái của đất theo TCVN 9362-2012: (1.00đ)**

Chỉ số dẻo của đất:  $PI = LL - PL = 24.5\% - 11.3\% = 13.2\% = 0.132$  (0.250đ)

Chỉ số sệt (độ sệt) của đất:  $B = \frac{w - PL}{PI} = \frac{20.51\% - 11.3\%}{13.2\%} = 0.698$  (0.250đ)

Đất có chỉ số dẻo  $PI = 0.132$ , theo TCVN 9362-2012, đất này có  $PI$  nằm trong khoảng từ  $0.07 \div 0.17$ . Do vậy, tên đất là Á Sét. (0.250đ)

Đất có chỉ số độ sệt  $B = 0.698$ , theo TCVN 9362-2012, đất này có  $B$  nằm trong khoảng  $0.5 \div 0.75$ , nên đất có trạng thái dẻo mềm. (0.250đ)

Kết luận: Đất Á Sét, trạng thái dẻo mềm.

**Câu 2: (6.0 điểm)**

- a. Tính giá trị  $R_{II}$  của đất dưới đáy móng theo TCVN 9362-2012. Biết rằng các hệ số  $m_1 = m_2 = k_{tc} = 1$  và các chỉ tiêu cơ lý của đất thuộc trạng thái giới hạn II. (2.00đ)**

$$R_{II} = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A b \gamma_{II} + B D_f \gamma_{II}^* + c_{II} D - \gamma_{II} h_o)$$

$$R_{II} = \frac{1 \times 1}{1} (0.37 \times 1.6 \times 19.5 + 2.47 \times 1.8 \times 19.5 + 16.5 \times 5.04 - 0) \quad (1.00đ)$$

$$R_{II} = 181.4 (kPa)$$

Trong đó: Từ  $\varphi = 16.28^\circ$  tra bảng thu được các hệ số  $A = 0.37$ ;  $B = 2.47$ ;  $D = 5.04$  (1.00đ)

$\gamma_{II} = 19.5 \text{ kN/m}^3$  dung trọng của đất dưới đáy móng;  $\gamma_{II}^* = 19.5 \text{ kN/m}^3$  dung trọng của đất trên đáy móng vì mực nước ngầm nằm rất sâu nên không ảnh hưởng đến đất ở đáy móng.

Vì không có tầng hầm nên  $h_o = 0$

- b. Tính lún cho lớp phân tố dày 0.5m nằm ngay sát đáy móng. (2.00đ)**

**Tại vị trí 0 ( $z=0$  m): (0.50đ)**

$$\text{Ứng suất bản thân tại điểm 0: } \sigma_{bt}^0 = \gamma D_f = 19.5 \times 1.8 = 35.1 (kN / m^2)$$

Ứng suất gây lún tại điểm 0 (tâm đáy móng):

$$\sigma_{gl} = \frac{N^{tc}}{F} + (\gamma_{tb} - \gamma) D_f = \frac{420}{1.6 \times 1.6} + (22 - 19.5) \times 1.8 = 168.56 (kN / m^2)$$

**Tại vị trí 1 (z=0.5 m):** (0.50đ)

$$\text{Ứng suất bản thân tại điểm 1: } \sigma_{bt}^1 = \sigma_{bt}^0 + \gamma h = 35.1 + 19.5 \times 0.5 = 44.85 (kN / m^2)$$

$$\text{Ứng suất gây lún tại điểm 1: } \sigma_{gl}^1 = k_o \times \sigma_{gl} = 0.870 \times 168.56 = 146.65 (kN / m^2)$$

Trong đó:  $z/b = 0.5/1.6 = 0.3125$ ;  $l/b = 1.6/1.6 = 1$  tra bảng thu được  $k_o = 0.87$

**Ứng suất tại giữa lớp:** (0.25đ)

$$p_1 = \frac{\sigma_{bt}^0 + \sigma_{bt}^1}{2} = \frac{35.1 + 44.85}{2} = 39.98 (kN / m^2)$$

$$p_2 = p_1 + \frac{\sigma_{gl}^0 + \sigma_{gl}^1}{2} = 39.975 + \frac{168.56 + 146.65}{2} = 197.58 (kN / m^2)$$

**Nội suy hệ số rỗng:** (0.25đ)

Từ  $p_1 = 39.98 \text{ kN/m}^2$  tra bảng kết hợp nội suy thu được  $e_1 = 0.621$

Từ  $p_2 = 197.58 \text{ kN/m}^2$  tra bảng kết hợp nội suy thu được  $e_2 = 0.5735$

**Suy ra độ lún tại tâm O của móng:** (0.50đ)

$$S = \frac{e_1 - e_2}{1 + e_1} \times h = \frac{0.621 - 0.5735}{1 + 0.621} \times 0.5 \approx 0.0147 (m) = 1.47 (cm)$$

- c. Khi mực nước ngầm dâng lên đến vị trí sâu hơn đáy móng 1m. Tính lại giá trị  $R_{II}$  của đất dưới đáy móng theo TCVN 9362-2012. Biết rằng các hệ số  $m_1 = m_2 = k_{tc} = 1$  và các chỉ tiêu cơ lý của đất thuộc trạng thái giới hạn II.** (2.00đ)

$$\text{Giá trị } k_b = b \times tg \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = 1.6 \times tg \left( 45^\circ + \frac{16.28}{2} \right) = 2.13m \quad (0.50đ)$$

Nhận xét: Khoảng cách từ đáy móng đến mực nước ngầm  $d = 1m < k_b = 2.13m$  nên MNN sẽ ảnh hưởng đến đất ở đáy móng. Tính lại giá trị dung trọng của đất dưới đáy móng  $\gamma_{II}$

$$\gamma_{II} = (\gamma_{sat} - \gamma_w) + \frac{d}{k_b} (\gamma_2 - (\gamma_{sat} - \gamma_w)) \quad (0.50đ)$$

$$\gamma_{II} = (20.3 - 10) + \frac{1}{2.13} (19.5 - (20.3 - 10)) = 14.62 (kN / m^3)$$

Ta lại có

$$R_{II} = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A b \gamma_{II} + B D_f \gamma_{II}^* + c_{II} D - \gamma_{II} h_o)$$

$$R_{II} = \frac{1 \times 1}{1} (0.37 \times 1.6 \times 14.62 + 2.47 \times 1.8 \times 19.5 + 16.5 \times 5.04 - 0) \quad (0.50đ)$$

$$R_{II} = 178.5 (kPa)$$

Trong đó: Từ  $\varphi = 16.28^\circ$  tra bảng thu được các hệ số  $A = 0.37$ ;  $B = 2.47$ ;  $D = 5.04$  (0.50đ)

$\gamma_{II}^* = 19.5 \text{ kN/m}^3$  dung trọng của đất trên đáy móng.

Vì không có tầng hầm nên  $h_o = 0$

**Câu 3: (2.0 điểm)**

- a. **Tính độ lớn và vẽ áp lực chủ động, áp lực bị động do Lớp đất 1 tác dụng lên tường: (1.00đ)**

Hệ số áp lực đất chủ động:

$$k_a = \operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) = \operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{20.2}{2}\right) = 0.487$$

Áp lực đất chủ động tác dụng tại A (đỉnh lớp 1,  $z=0\text{m}$ )

$$\sigma'_{aA} = qk_a = 50 \times 0.487 = 24.35 \text{ (kN / m}^2 \text{ / m)}$$

Áp lực đất chủ động tác dụng tại B (đáy lớp 1,  $z=4\text{m}$ ):

$$\sigma'_{aB} = \sigma'_{aA} + \gamma z k_a = 24.35 + 19.2 \times 4 \times 0.487 = 61.75 \text{ (kN / m}^2 \text{ / m)}$$

Hệ số áp lực đất bị động:

$$k_p = \operatorname{tg}^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) = \operatorname{tg}^2\left(45 + \frac{20.2}{2}\right) = 2.055$$

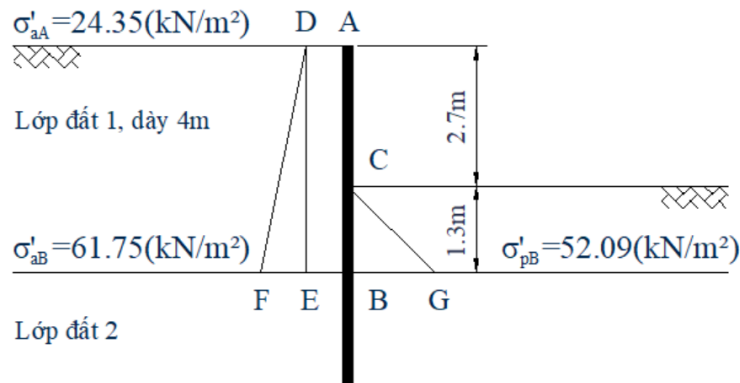
Áp lực đất bị động tác dụng tại C (xét trên 1m ngang):

$$\sigma'_{pC} = \gamma z k_p = 0$$

Áp lực đất bị động tác dụng tại B (xét trên 1m ngang):

$$\sigma'_{pB} = \gamma z k_p = 19.5 \times 1.3 \times 2.055 = 52.09 \text{ (kN / m}^2 \text{ / m)}$$

Hình vẽ



- b. **Tính độ lớn và xác định điểm đặt của tổng áp lực đất chủ động, áp lực đất bị động tác dụng lên tường? (1.0đ)**

- Tổng áp lực đất chủ động do lớp đất tác dụng lên tường chắn  $E_{a1}$  chính là diện tích

tam giác FDE:  $E_{a1} = \frac{(61.75 - 24.35) \times 4}{2} = 74.8 \text{ (kN / m)}$

Điểm đặt  $E_{a1}$  cách điểm B một đoạn  $z_1 = \frac{4}{3} = 1.33 \text{ (m)}$ .

- Tổng áp lực đất chủ động do lớp đất tác dụng lên tường chắn  $E_{a2}$  chính là diện tích

chữ nhật EDAB:  $E_{a2} = 24.35 \times 4 = 97.4 \text{ (kN / m)}$

Điểm đặt  $E_{a2}$  cách điểm B một đoạn  $z_2 = \frac{4}{2} = 2(m)$ .

---

- Tổng áp lực đất bị động do lớp đất tác dụng lên tường chắn  $E_{p3}$  chính là diện tích tam giác CBG:  $E_{p3} = \frac{52.09 \times 1.3}{2} = 33.86(kN / m)$

Điểm đặt  $E_{p3}$  cách điểm B một đoạn  $z_3 = \frac{1.3}{3} = 0.43(m)$ .