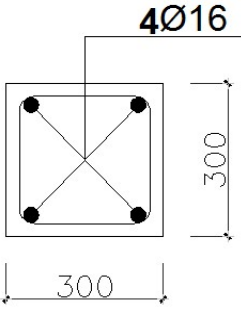


| Câu | Phần | Nội dung | Thang điểm |
|------------------------|--|---|--------------|
| 1 | a | Sức chịu tải của đất nền dưới đáy móng: $R_{II} = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (Ab\gamma + BD_f \gamma^* + Dc)$ $= 1,21 \times (0,515 \times 1,5 \times 9,5 + 3,059 \times 1,5 \times 18 + 5,657 \times 22) = 259,407(kPa)$ | 0,5 |
| | b | Độ lệch tâm e_L : $e_L = \frac{M'' + H'' \times h_m}{N''} = \frac{40 + 58 \times 0,6}{550} = 0,136(m)$ | 0,5 |
| | | Áp lực tiêu chuẩn lớn nhất tại đáy móng: $p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} \times \left(1 + \frac{6e_L}{L}\right) + \gamma_{tb} \times D_f = \frac{550}{1,15 \times 1,5 \times 2,5} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,136}{2,5}\right) + 20 \times 1,5$ $= 199,164(kPa)$ | 0,5 |
| | c | Áp lực tiêu chuẩn nhỏ nhất tại đáy móng: $p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F} \times \left(1 - \frac{6e_L}{L}\right) + \gamma_{tb} \times D_f = \frac{550}{1,15 \times 1,5 \times 2,5} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,136}{2,5}\right) + 20 \times 1,5$ $= 115,908(kPa)$ | 0,5 |
| | d | $p_{\max(ner)}'' = \frac{N''}{F} \left(1 + \frac{6e_L}{L}\right) = \frac{550}{1,5 \times 2,5} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,136}{2,5}\right) = 194,539(kPa)$ | 0,25 |
| | | $p_{\min(ner)}'' = \frac{N''}{F} \left(1 - \frac{6e_L}{L}\right) = \frac{550}{1,5 \times 2,5} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,136}{2,5}\right) = 98,795(kPa)$ | 0,25 |
| | | $p_{2(ner)}'' = p_{\min(ner)}'' + (p_{\max(ner)}'' - p_{\min(ner)}'') \times \frac{l + h_c}{2l}$ $= 98,795 + (194,539 - 98,795) \times \frac{2,5 + 0,3}{2 \times 2,5} = 152,412(kPa)$ | 0,5 |
| | | Moment uốn quanh mặt ngàm I-I: $M_{I-I} = \frac{1}{24} (2p_{\max(ner)}'' + p_{2(ner)}'') \times (l - h_c)^2 \times b$ $= \frac{1}{24} (2 \times 194,539 + 152,412) \times (2,5 - 0,3)^2 \times 1,5 = 163,8(kN.m)$ | 0,5 |
| e | Diện tích cốt thép cần thiết theo M_{I-I} (A_{S_I}): $A_{S_I} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \times R_s \times h_0} = \frac{163,8}{0,9 \times 28 \times 55} = 11,818(cm^2)$ | 0,5 | |
| Tổng điểm câu 1 | | | 4,00đ |

| Câu | Phần | Nội dung | Thang điểm |
|------------------------|--|---|--------------|
| 2 | a | + Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 1: $f_{s_1} = c_{a_1} + (1 - \sin \varphi_{a_1}) \times \sigma_{v_1}^1 \times \operatorname{tg} \varphi_{a_1}$ $= 6,5 + (1 - \sin 9^\circ) \times (2 \times 16 + 5 \times 8) \times \operatorname{tg} 9^\circ = 16,12(kPa)$ | 0,25 |
| | | + Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 1: $Q_{s_1} = u \times f_{s_1} \times l_1 = 4 \times 0,3 \times 16,12 \times 10 = 193,44(kN)$ | 0,25 |
| | b | + Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 2: $f_{s_2} = c_{a_2} + (1 - \sin \varphi_{a_2}) \times \sigma_{v_2}^1 \times \operatorname{tg} \varphi_{a_2}$ $= 17 + (1 - \sin 15^\circ) \times (2 \times 16 + 10 \times 8 + 2 \times 9) \times \operatorname{tg} 15^\circ = 42,818(kPa)$ | 0,25 |
| | | + Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 2: $Q_{s_2} = u \times f_{s_2} \times l_2 = 4 \times 0,3 \times 42,818 \times 4 = 205,526(kN)$ | 0,25 |
| | c | + Lực ma sát đơn vị của đoạn cọc nằm trong lớp 3: $f_{s_3} = c_{a_3} + (1 - \sin \varphi_{a_3}) \times \sigma_{v_3}^1 \times \operatorname{tg} \varphi_{a_3}$ $= 25 + (1 - \sin 22^\circ) \times (2 \times 16 + 10 \times 8 + 4 \times 9 + 1 \times 10) \times \operatorname{tg} 22^\circ = 64,923(kPa)$ | 0,25 |
| | | + Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc trong lớp đất thứ 3: $Q_{s_3} = u \times f_{s_3} \times l_3 = 4 \times 0,3 \times 64,923 \times 2 = 155,815(kN)$ | 0,25 |
| | d | => Sức chịu tải ma sát cực hạn của cọc: $Q_s = A_s \times f_s = u \sum_{i=1}^n f_{s_i} \times l_i$ Hay $Q_s = Q_{s_1} + Q_{s_2} + Q_{s_3} = 193,44 + 205,526 + 155,815 = 554,781(kN)$ | 0,25 |
| | e | Sức chịu tải mũi cực hạn của cọc: $Q_p = A_p \times q_p$ + Ứng suất hữu hiệu do TLBT đất nền gây ra tại độ sâu mũi cọc: $\sigma'_{vp} = 2 \times 16 + 10 \times 8 + 4 \times 9 + 2 \times 10 = 168(kPa)$ | 0,5 |
| | | + Sức chịu tải mũi đơn vị của cọc: $q_p = 1,3c \times N_c + \sigma'_{vp} \times N_q + 0,4\gamma \times d \times N_\gamma$ $= 1,3 \times 25 \times 20,272 + 168 \times 9,19 + 0,4 \times 10 \times 0,3 \times 6,89 = 2211,028(kPa)$ | 0,5 |
| | | + Sức chịu tải mũi cực hạn của cọc: $Q_p = 0,3 \times 0,3 \times 2211,028 = 198,992(kN)$ | 0,5 |
| f | Sức chịu tải cực hạn của cọc: $Q_u = Q_s + Q_p = 554,781 + 198,992 = 753,773(kN)$ | 0,25 | |
| g | Sức chịu tải cho phép của cọc: $Q_a = \frac{Q_s}{FS_s} + \frac{Q_p}{FS_p} = \frac{554,781}{2} + \frac{198,992}{3} = 343,721(kN)$ | 0,5 | |
| Tổng điểm câu 2 | | | 4,00đ |
| 3 | | - Trọng lượng bản thân cọc kể đến hệ số động khi dựng cọc: $q = k_d \times \gamma \times d^2 = 1,6 \times 25 \times 0,3^2 = 3,6(kN/m)$ | 0,25 đ |
| | | - Mômen lớn nhất khi dựng cọc: $M = 0,068 \times q \times L^2 = 0,068 \times 3,6 \times 10^2 = 24,48(kNm)$ | 0,50 đ |

| | | |
|------------------------|---|---------------|
| | $A_s = \frac{M_{xét}}{0,9R_s h_0} = \frac{24,48}{0,9 \times 280 \times 10^3 \times (0,3 - 0,05)} \times 10^4 = \mathbf{3,885 \text{ (cm}^2)}$ | 0,50 đ |
| | - Tra bảng chọn 2Ø16 có $A_s^{ch} = 4,02 \text{ (cm}^2)$ (cốt thép 1 phía) | 0,25 đ |
| |  | 0,50 đ |
| Tổng điểm câu 3 | | 2,00 đ |