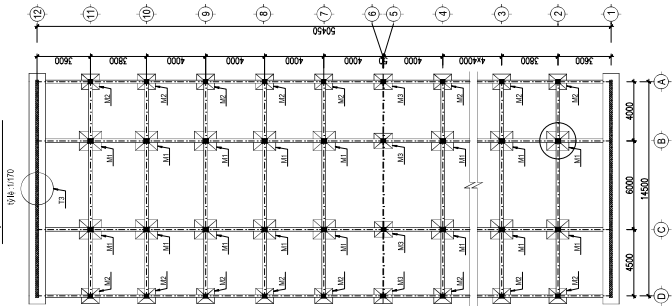
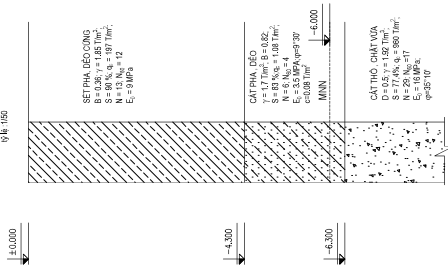


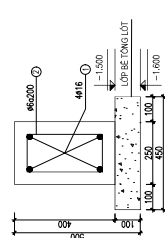
MẶT BẰNG MÓNG



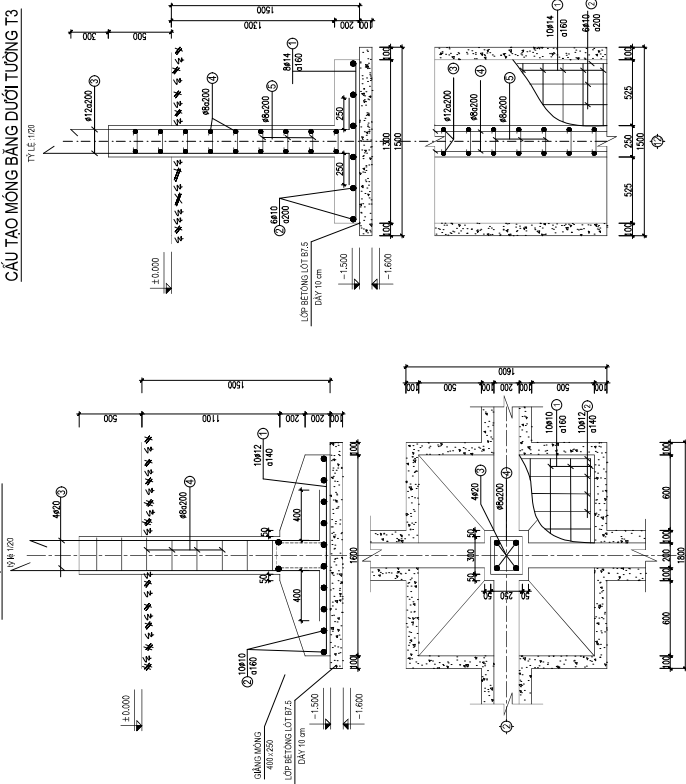
TRỤ ĐỊA CHẤT



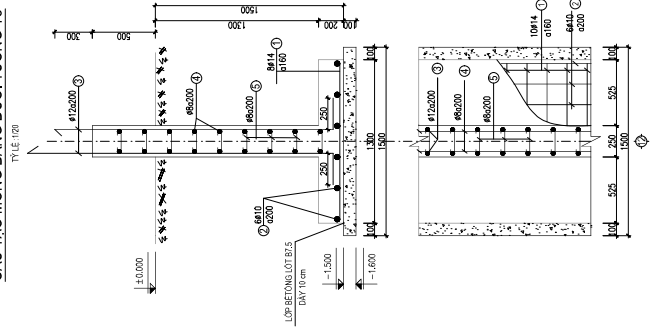
MẶT CẮT G-M



CẤU TẠO MÓNG M1



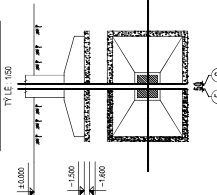
CẤU TẠO MÓNG BĂNG DƯỚI TƯỜNG T3



BẢNG THÔNG KÊ CỐT THÉP

CẤU HIỆN	SỐ HẸU	QUY CÁCH	Ø (mm)	CHIEU DÀI (mm)	SỐ LƯỢNG/ SƯỜNG 1 C.A.	TỔNG CHIỀU DÀI (m)	TRỌNG LƯỢNG (kg)
MÓNG M1 (1 C.A)	1	10A	12	1500	10	15.4	11.9
	2	10A	10	1500	12	15.4	9.49
	3	10A	20	2000	4	11.2	28.61
	4	10A	8	800	8	7.24	3.09
MÓNG BĂNG T3 (1M)	1	10A	14	1500	10	15.4	11.99
	2	10A	10	1000	6	6.0	3.7
	3	10A	12	2500	10	25.5	22.84
	4	10A	8	1000	15	15	7.1
MÓNG BĂNG T3 (1M)	5	10A	8	310	9	2.79	1.1
	6	10A	16	1000	4	4.0	8.31
	7	10A	6	1000	5	5.0	1.11
	8	10A	6	1000	5	5.0	1.11

CẤU TẠO KHE LÚN



GHI CHÚ

- BÊ TÔNG MÓNG M20
- BÊ TÔNG LỚT MÓNG MÓNG DÀY 10 CM
- THÉP Ø 12, A1
- LỚP BẢO VỆ CỐT THÉP ø 3 cm

ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG NÔNG -

I. SỐ LIỆU:

1. Công trình Mặt bằng: ... 6

Cột C₁ tiết diện l_xb_c = 30x25 (cm)

Tường T₃ dày b_t = 20 ;

2. Tải trọng tính toán tác dụng dưới chân công trình tại cốt mặt đất:

Cột C₁: N₀ = 48,2 [T]; M₀ = 4,8 [Tm]; Q₀ = 1,2 [T]

Tường T₃: N₀ = 22,8 [T/m]; M₀ = 1,7 [Tm/m]; Q₀ = 0,7 [T/m]

2. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	44	4,3
2	15	2
3	103	∞

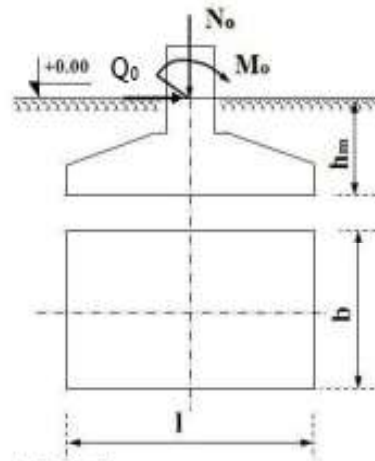
Chiều sâu mực nước ngầm: H_m = 6 (m)

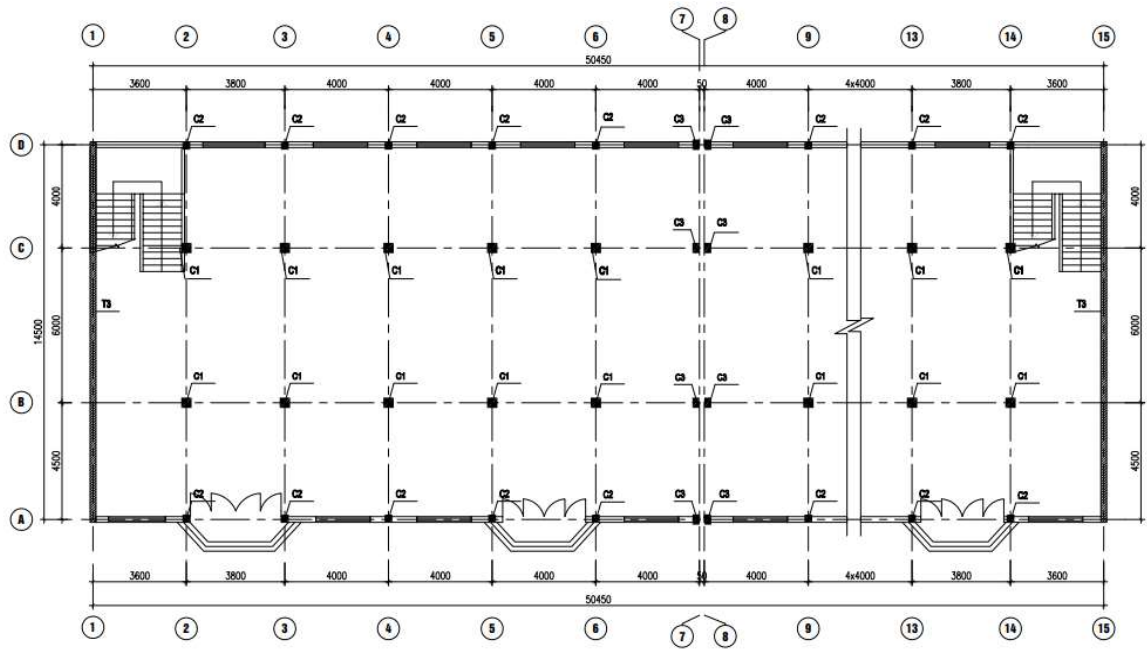
II. YÊU CẦU:

- Xử lý các số liệu địa chất, đánh giá điều kiện xây dựng công trình;
- Đề xuất các phương án móng nông khả thi trên nền đất tự nhiên hoặc gia cố và chọn một phương án để thiết kế;
- Thiết kế phương án móng đã chọn:
 - ❖ Thuyết minh tính toán khổ A4 (viết bằng tay).
 - ❖ Bản vẽ khổ giấy 297 x 840 và đóng vào quyển thuyết minh, trên đó thể hiện:
 - o Mặt bằng móng (tỷ lệ từ 1/100 đến 1/200).
 - o Trữ địa chất.
 - o Các chi tiết móng dưới cột C₁ và dưới tường T₃ (TL1/15-1/50) và giải pháp gia cố nền nếu có.
 - o Các giải pháp cấu tạo móng (giằng, khe lún...)
 - o Thống kê cốt thép cho hai móng thiết kế.
 - o Các ghi chú cần thiết.
 - o Khung tên bản vẽ.

Ghi chú: Đồ án này phải được giáo viên hướng dẫn thông qua ít nhất 2 lần.

Giáo viên hướng dẫn





MẶT BẰNG TẦNG 1

I TÀI LIỆU THIẾT KẾ

1.1 Tài Liệu Công Trình

- Tên công trình
- Đặc điểm kết cấu:

Kết cấu nhà khung ngang BTCT kết hợp tường chịu lực

- Tải trọng tính toán dưới chân ~~đất~~ công trình:

Chọn hệ số vượt tải $n = 1,15$ ($n = 1,1 \div 1,2$)

$$\Rightarrow C_1: N_o^{tt} = 48,12 (T) \quad M_o^{tt} = 4,8 (Tm) \quad Q_o^{tt} = 1,2 (T)$$

$$T_3: N_o^{tt} = 22,8 (T) \quad M_o^{tt} = 1,7 (Tm) \quad Q_o^{tt} = 0,7 (T)$$

Tải trọng tiêu chuẩn:

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{n} \quad M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{n} \quad Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{n}$$

Kết quả:

$$\text{Cột } C_1: N_o^{tc} = 41,91 T \quad M_o^{tc} = 4,174 (Tm) \quad Q_o^{tc} = 1,043 (T)$$

$$\text{Tường } T_3: N_o^{tc} = 19,83 T \quad M_o^{tc} = 1,48 Tm \quad Q_o^{tc} = 0,609 (T)$$

Bảng Tổng Hợp Kết Quả Thử Nghiệm

Lớp	Chều dài (m)	Kết quả thử nghiệm trong phòng							Hệ số rỗng e ứng với áp lực nén p (kPa) =			
		W (%)	W _{ch} (%)	W _d (%)	γ (N/m ³)	Δ	ϕ' (độ)	c' (kPa)	50	100	200	400
1	4,3	29,6	36,3	25,8	18,5	2,68	16°05	0,2	0,88	0,807	0,781	0,760
2	2	34,4	35,6	28,9	17	2,66	9°30	0,08	1,038	0,987	0,947	0,915
3		18,7			19,2	2,65	35°10					

Lớp	Chều dài (m)	Hàm lượng nhóm hạt (%)										Kết quả xuyên	
		>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	<0,002	q_k MPa	N
1	4,3											1,97	13
2	2											1,08	6
3				13	19,5	37	21	7	2,5			9,6	29

SV: Đặng Quang Hoàng

MSV 80463

Lớp 63CD6

Số TT 15

1. Xác định tên và trạng thái của đất

a) Lớp đất 1

$$A = W_{ch} - W_d = 36,3 - 25,8 = 10,5 \rightarrow \text{Đất sét pha}$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{29,6 - 25,8}{10,5} = 0,36 \rightarrow \text{trạng thái dẻo cứng}$$

b) Lớp đất 2.

$$A = W_{ch} - W_d = 35,6 - 28,9 = 6,7 \rightarrow \text{Đất cát pha}$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{34,4 - 28,9}{6,7} = 0,82 \rightarrow \text{trạng thái dẻo chảy}$$

c) Lớp đất 3.

$$A = p(d > 2) = 13\%$$

$$p(d > 0,5) = 13 + 19,5 + 37 = 69,5\% (> 50\%)$$

Cát thô.

Theo bảng 7 (phụ lục II)

Với $N = 29 \rightarrow$ Đất ở trạng thái chặt vừa, $D = 0,4 \div 0,6$

Với $q_c = 9,60 \text{ MPa} \rightarrow$ đất ở trạng thái chặt vừa, $D = 0,4 \div 0,6$

$\Rightarrow$ Chọn $D = 0,5$, trạng thái chặt vừa

2. Một số chỉ tiêu bên vật lý khác

a) Lớp 4.

$$e = \frac{A \cdot \gamma_0 (1 + w)}{\gamma} - 1 = \frac{268 (1 + 0,296)}{18,5} - 1 = 0,88$$

$$\eta = \frac{e}{1 + e} = \frac{0,88}{1 + 0,88} = 0,468 \rightarrow \eta = 46,8\%$$

$$S = \frac{A \cdot w}{e} = \frac{268 \cdot 0,296}{0,88} = 0,901$$

Lớp 2.

$$e = \frac{\Delta \gamma_0 \cdot (1 + w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot (1 + 0,344)}{1,7} - 1 = 1,10$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{0,11}{1 + 1,1} = 0,52 \rightarrow n = 52 \%$$

$$s = \frac{\Delta \cdot w}{e} = \frac{2,66 \cdot 0,344}{1,1} = 0,832$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot \gamma_0 = \frac{(2,66 - 1)}{1 + 1,1} \cdot 10 = 7,9 \text{ kN/m}^3$$

Lớp 3

$$e = \frac{\Delta \gamma_0 (1 + w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,65 (1 + 0,187)}{1,92} - 1 = 0,64$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{0,64}{1 + 0,64} = 0,39 \rightarrow n = 39 \%$$

$$s = \frac{\Delta w}{e} = \frac{2,65 \cdot 0,187}{0,64} = 0,774 \rightarrow s = 77,4 \%$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot \gamma_0 = \frac{2,65 - 1}{1 + 0,64} \cdot 10 = 10,06 \text{ kN/m}^3$$

3 Chuẩn' hoá T N luân trường

a Lớp 1: Chuẩn' hoá theo độ sâu giữa lớp

$$\sigma_v = 18,5 \cdot \frac{4,3}{2} = 39,775 \text{ kPa}$$

Số liệu SPT:

$$N_{60} = 0,16 \sqrt{\frac{95,76}{39,775}} \cdot 13 = 12,4$$

Chọn $N_{60} = 12$.

$$\text{số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{1970}{\sqrt{39,775}} = 312,4 \text{ kPa}$$

(4)

Lớp 2: Chuẩn' hóa độ sâu quả' lớp

$$\sigma_v = \sigma_v = 18,5 \cdot 4,3 + 7,9 \cdot \frac{2}{2} = 87,45 \text{ kPa}$$

Số hiệu SPT

$$N_{60} = 0,6 \sqrt{\frac{95,76}{87,45}} \cdot 3,8 = 1,63 \text{ chọn } N_{60} = 4$$

$$\text{Số hiệu CPT: } q_{cn} = \frac{1080}{\sqrt{87,45}} = 115,5 \text{ kPa}$$

Lớp 3: Chuẩn' hóa độ sâu quả' lớp

$$\sigma_v = 18,5 \cdot 4,3 + 7,9 \cdot 2 + 10,06 \cdot 1 = 105,145 \text{ kPa}$$

Số hiệu SPT

$$N_{60} = 0,6 \sqrt{\frac{95,76}{105,145}} \cdot 29 = 10,8 \Rightarrow \text{chọn } N = 17$$

$$\text{Số hiệu CPT } q_{cn} = \frac{960}{\sqrt{1266,95}} = 93,5 \text{ kPa}$$

4. Đặc trưng kháng cắt theo thí nghiệm trên móng

a) Lớp 1.

Theo thí nghiệm kết quả SPT: theo bảng 8 (phụ lục II)

$$\text{Chọn } q_u = 200 \text{ kPa} \Rightarrow C_u = 100 \text{ kPa}$$

Theo kết quả CPT: $q_c = \frac{960 - 39,775}{15}$

$$q_c = \frac{q_c - \sigma_v}{N_k}$$

$$\text{Với } q_c = 960$$

$$\sigma_v = \gamma \cdot h_{tb} = 18,5 \cdot \frac{4,3}{2} = 39,775$$

$$N_k = 15$$

$$\Rightarrow C_u = \frac{1960 - 39,775}{15} = 128,7$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } c_u = 110 \text{ kPa}$$

b) Lớp 2:

Theo kết quả SPT:

$$\text{Chọn } q_u = 25 \text{ kPa} \rightarrow c_u = 12,5 \text{ kPa}$$

Theo kết quả CPT:

$$c_u = \frac{q_c - \sigma'_v}{N_k} = \frac{1080 - 87,45}{15} = 66,17$$

Kết hợp 2 pA trên chọn $c_u = 40 \text{ kPa}$

c) Lớp 3

Theo kết quả SPT từ bảng 7 (phụ lục II) với $N = 29$ chọn

$$\varphi = 40^\circ$$

Theo Beak soil (Phạm Hồng Quân): $\varphi = 26,5 + 0,365 N_{60} = 32,7^\circ$

Theo kết quả CPT từ bảng 10 (phụ lục II) chọn $\varphi = 32^\circ - 34^\circ$

Từ các phương án trên chọn $\varphi = 32^\circ$

5. Mô đun biến dạng theo thí nghiệm trực tiếp

a) Lớp 1:

Theo kết quả SPT:

$$E_0 = (860 - 15A) N_{60} = (860 - 15 \cdot 10,5) \times 12 = 8730 \text{ kPa}$$

Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha q_c = (3 \div 6) \cdot 1970 = 5910 \div 11820 \text{ kPa}$$

$$\text{Kết hợp: chọn } E_0 = \frac{9000}{3} \text{ kPa} = 3 \text{ MPa}$$

b) Lớp 2:

$$\text{Theo kq SPT: } E_0 = (860 - 15,6,7) \cdot 4 = 3038 \text{ kPa}$$

$$\text{Theo kq CPT: } E_0 = (3 \div 5) \cdot 1080 = 3240 \div 5400 \text{ kPa}$$

$$\text{Kết hợp chọn } E_0 = 3500 \text{ kPa} = 3,5 \text{ MPa}$$

⑥

c, Lớp 3.

Theo kết quả SPT:

$$E_0 = k N_{60} = 1000 \cdot 17 = 17000 \text{ kPa}$$

Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \sigma_{qc} = (1,5 \div 3) \cdot 9600 = 14400 \div 28800 \text{ kPa}$$

$$\text{Kết hợp, chọn } E_0 = 19000 \text{ kPa} = 19 \text{ MPa}$$

Tải trọng tĩnh toàn dưới cột và tường

$$C_1: N_0 = 42,8 \text{ T}$$

$$M_0 = 4,8 \text{ (Tm)}$$

$$Q_0 = 1,2 \text{ T}$$

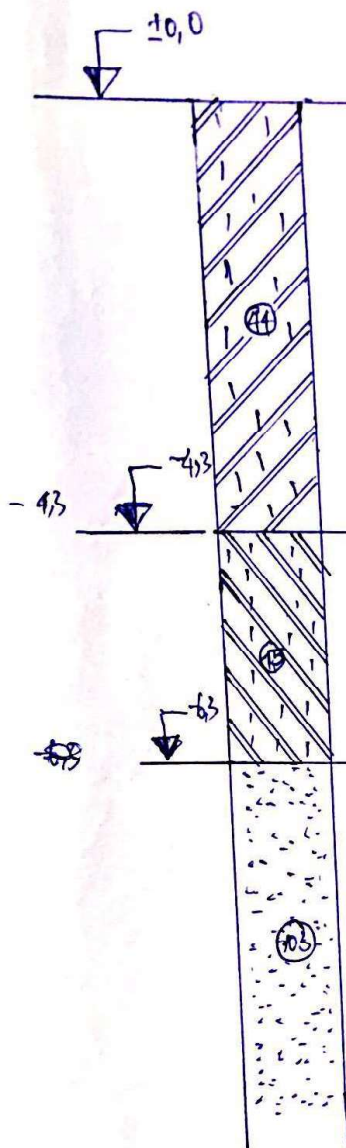
$$T_3: N_0 = 22,8 \text{ T/m}$$

$$M_0 = 1,7 \text{ (Tm/m)}$$

$$Q_0 = 0,7 \text{ (T/m)}$$

Đặng Quang Hoàng -
MSV 80463 - 63CD6
28 thư từ 15

Từ địa chất



Sét pha dẻo cứng, $B = 0,36$, $\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 8,5 \text{ kN/m}^3$

$S = 89,0\%$

$q_c = 1970 \text{ kPa}$; $N = 13$; $N_{60} = 12$

$c_u = 110 \text{ kPa}$; $E_0 = 9 \text{ MPa}$

Cát pha dẻo, $B = 0,82$, $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 7,9 \text{ kN/m}^3$

$S = 83\%$

$q_c = 1080 \text{ kPa}$; $N = 6$; $N_{60} = 4$

$\varphi' = 9^\circ 30'$; $c' = 0,08$; $c_u = 40 \text{ kPa}$; $E_0 = 3,5 \text{ MPa}$

Cát thô chất vữa, $D = 0,5$, $\gamma = 19,2 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 8$

$S = 77,4\%$

$q_c = 9600$; $N = 29$; $N_{60} = 17$

$\varphi' = 35^\circ 10'$; $E_0 = 49 \text{ MPa}$

Phương án đặt móng

Nhận xét: Tải móng đặt trên nền không lớn (dưới mức trung bình)

cộng thêm lớp đất là sét pha dẻo cứng thì ta không cần

đục thêm cát. Do $\alpha = 1^\circ$ quá lớn nên ta không cần đặt móng

quá sâu để triệt tiêu do nên ta chọn

Ta chọn chiều sâu móng $h_m = 1,5 \text{ m}$. (TNĐK $h_m \geq 0,3 \text{ m}$)

Đặt móng trên nền tự nhiên

(8)

II Phương Án Thiết kế

2.1 Phương án nền móng

- Móng BTCT

+ Móng đơn dưới cột

+ Móng băng dưới tường

- Các tường chèn, bao che có thể xây bằng gạch đỏ hoặc gạch trắng đỏ + đỏ

- Các khối có tải chênh lệch được tách ra bởi các khe lún.

2.2 Vật liệu móng

- Chọn BT M250

$$R_n = 1100 \text{ T/m}^2; R_c = 88 \text{ T/m}^2$$

- Bê tông lót M100 dày 100 mm

- Lớp bảo vệ $a = 30 \text{ mm}$

- Cốt thép chịu lực: AII - $\phi \geq 10$ - $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$

- Cốt thép cấu tạo: AI - $\phi < 10$

2.3 Chọn chiều sâu đặt móng kích thước đáy móng

- Móng đặt vào lớp 1, chiều sâu chôn móng $h_m = 15 \text{ m}$

- Kích thước móng đặt dưới cột c_1, c_2, c_3, c_4 lần lượt là M_1, M_2, M_3, M_4

Móng băng dưới tường T_s là MBS

III Tính Toán Thiết kế

3.1 Tính toán móng đơn N_1, N_2, N_3, N_4

Ta chọn móng M_1 để tính toán còn các móng còn lại thiết kế tương tự M_1

Chọn bề rộng móng: $b = 1,6 \text{ m}$

Chọn tỷ số:

$$\alpha = \frac{l}{b} \quad \text{trong đó } \alpha = (1+e) \div (1+2e)$$

với e là độ lệch tâm

$$e = \frac{M_0}{N_0} = \frac{41,8}{48,2} = 0,87$$

$$\Rightarrow \alpha = (1+0,87) \div (1+2 \cdot 0,87) \Rightarrow \text{chọn } \alpha = 1,15$$

$$\Rightarrow l = \alpha b = 1,15 \cdot 1,6 = 1,84 \text{ m}$$

Vậy chọn sơ bộ móng với kích thước:

$$(b \times l) = (1,6 \times 1,8) \text{ m}$$

3.1.1 Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

a) Do tải trọng tiêu chuẩn gây ra:

$$P_{tb} = \frac{N_0^c}{F} + \gamma_{tb} h_m = \frac{41,91}{1,6 \cdot 1,8} + 2 \cdot 1,5 = 17,55 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$P_{max} = P_{tb} + \frac{6 M_0^c}{b l^2} = 17,55 + \frac{6 \cdot 41,174}{1,6 \cdot 1,8^2} = 26,25 \text{ T/m}^2$$

$$P_{min} = P_{tb} - \frac{6 M_0^c}{b l^2} = 17,55 - \frac{6 \cdot 41,174}{1,6 \cdot 1,8^2} = 12,72 \text{ T/m}^2$$

b) Áp lực gây lún:

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma'_{hm} = 17,55 - 1,85 \cdot 1,5 = 14,78 \text{ T/m}^2$$

c) Áp lực do tải trọng tính toán gây ra:

$$P_{otb} = \frac{N_0^t}{F} + \gamma_{tb} h_m = \frac{48,2}{1,6 \cdot 1,8} = 16,79 \text{ T/m}^2$$



$$P_{0\max} = P_{0b} + \frac{6 M_0^{++}}{b \cdot l^2} = 16,74 + \frac{6 \cdot 4,8}{1,6 \cdot 1,8^2} = 22,3 \text{ T/m}^2$$

$$P_{0\min} = P_{0b} - \frac{6 M_0^{++}}{b \cdot l^2} = 16,74 - \frac{6 \cdot 4,8}{1,6 \cdot 1,8^2} = 11,2 \text{ T/m}^2$$

S. 12 Kiểm tra kích thước đáy móng

⊙ Kiểm tra theo điều kiện sức chịu tải của nền

Tại đáy móng kiểm tra theo điều kiện

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{tb} \leq R_d \\ P_{\max} \leq 1,2 R_d \end{array} \right.$$

$$P_{\max} \leq 1,2 R_d$$

Chọn đứng coi là tại hàng trống đứng (tức là $\delta = 0$)

Khi đó sức chịu tải của nền được tính theo công thức của

Terzaghi:

$$P_{gr} = \frac{1}{2} \alpha_1 N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + \alpha_2 N_q \cdot q + \alpha_3 N_c \cdot c$$

$$\text{Trong đó: } \alpha_1 = 1 - 0,2 \frac{l}{b} = 1 - 0,2 \frac{1,8}{1,6} = 0,775$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2 \frac{l}{b} = 1 + 0,2 \frac{1,8}{1,6} = 1,225$$

$\varphi = 16^\circ 05'$ tra bảng sách cơ đất

$$N_\gamma = 3,04$$

$$N_q = 5,095$$

$$N_c = 13,94$$

$$\gamma = 1,85 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$q = \gamma \cdot h_m = 1,85 \cdot 1,5 = 2,775 \text{ T/m}^2$$

$$c = 0,2 \cdot \text{Kg/cm}^2 = 2 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{gr} = \frac{1}{2} \cdot 0,775 \cdot 3,04 \cdot 1,85 \cdot 1,6 + 1 \cdot 2,775 \cdot 5,095 + 1,225 \cdot 13,94 \cdot 2$$

$$P_{gr} = 51,65 \text{ T/m}^2$$

Sức chịu tải của nền đất:

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{51,65}{2,5} = 20,66$$

Sơ sánh

$$\begin{cases} P_{tb} = 17,55 < (R_d = 20,66) \\ P_{max} = 22,38 < (1,2 R_d = 24,8) \end{cases}$$

Kiểm tra điều kiện tính toán

$$1,2 R_d - P_{max} \leq (5 \div 10\%) P_d$$

$$\text{ta có } \frac{1,2 R_d - P_{max}}{P_d} = 11,7\% \approx 10\%$$

$\Rightarrow$ Có thể chấp nhận được

Vậy móng $(b \times l) = (1,6 \times 1,8)$ thỏa mãn điều kiện cường độ

⊙ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng của nền

Áp dụng phương pháp cộng dồn tăng phân bố tải xác định độ lún tuyệt đối của móng

- Đất chính có kết quả thí nghiệm nền ép

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{e_{ci} - e_{ci}}{1 + e_{ci}} h_i$$

- Đất rời:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{e_{ci} h_i}{E_{oi}} \cdot \sigma_{zi}^{90}$$

Chia lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các phân lớp có chiều dày $h_i \leq \frac{b}{4} = \frac{1,6}{4} = 0,4$

- Áp lực gây lún trung bình từ đáy móng:

$$P_{gt} = 10,78 \text{ T/m}^2$$

- Ứng suất do trọng lượng bản thân: $\sigma_{bt} = \sum \gamma_i h_i$

- Ứng suất do tải trọng ngoài: $\sigma_z = k_0 \cdot p_0$

- Các chỉ tiêu cơ lý các lớp đất

+ Lớp 1: $\gamma = 1,85 \text{ T/m}^3$

+ Lớp 2: $\gamma = 1,7 \text{ T/m}^3$

+ Phần đất nằm dưới mức nước ngầm có:

$$S = 0,832 \rightarrow e = \frac{\Delta \cdot W}{S} = 1,1$$

$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \gamma_0}{1 + e} = \frac{2,66 - 1}{1 + 1,1} = 0,79 \text{ T/m}^3$$

$$+ h_m = 1,5 \text{ m}$$

$$+ b \times l = 1,6 \times 1,8 \text{ m}$$

$$\frac{l}{b} = 1,125$$

+ Chọn độ dày các phân tử $h_i = 0,4$. Các phân tử thuộc cả 2 lớp đất hoặc giữa đất khô và đất có nước thì lấy γ theo lớp đất dày hơn.

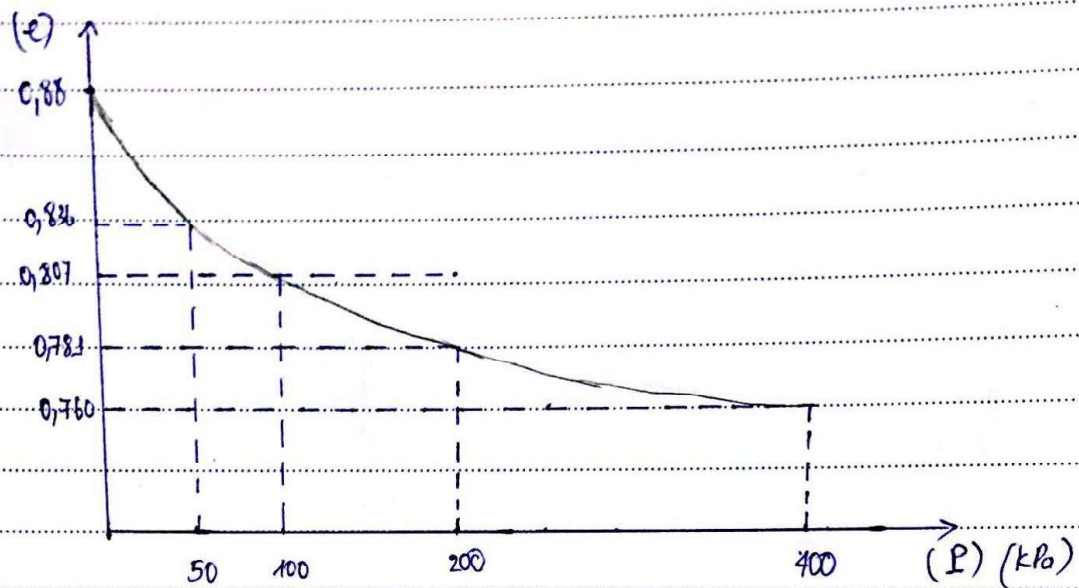
$$+ k_0 = f\left(\frac{l}{b}; \frac{z}{b}\right)$$

Kết quả tính có thể dùng lại khi $\frac{\sigma_{zi}}{\sigma_{bti}} \leq 0,2$

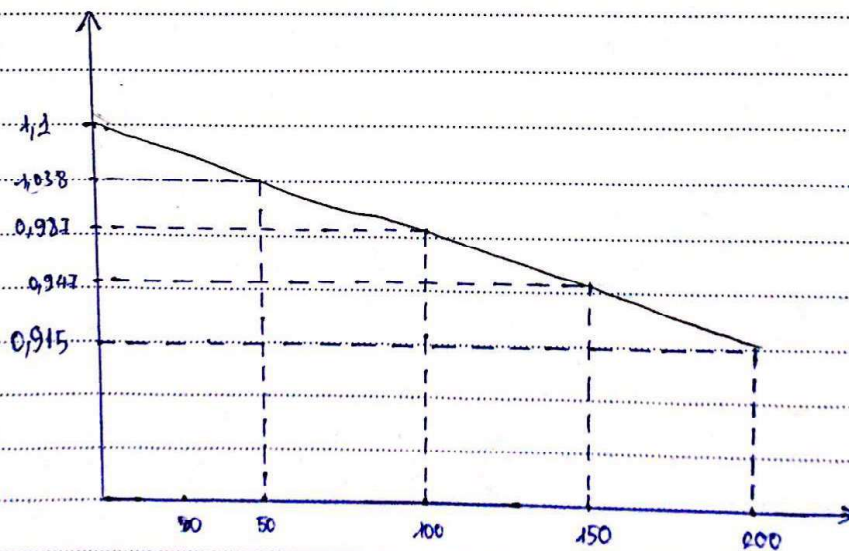
lớp	Phố	γ_i	H_i	h_i	σ_{bt_i}	z/b	k_0	σ_{zi}
	0		1,5	0,4	2,775	0	1,000	14,78
	1		1,9	0,4	3,515	0,25	0,9349	13,82
	2		2,3	0,4	4,255	0,5	0,7272	10,75
1	3	1,85	2,7	0,4	5	0,75	0,5210	7,7
	4		3,1	0,4	5,735	1	0,3637	5,38
	5		3,5	0,4	6,475	1,25	0,2642	3,9
	6		3,9	0,4	7,215	1,5	0,1971	2,91
	7		4,3	0,4	7,95	1,75	0,1521	2,25
	8		4,7	0,4	8	2	0,1200	1,77
	9		5,1	0,4	8,67	2,25	0,0899	1,33
2	10	1,7	5,5	0,4	9,35	2,5	0,0703	1,17
	11		5,9	0,4	10,03	2,75	0,0670	0,99
	12		6,3	0,4	10,71	3	0,0567	0,84

- Móng đất ở lớp đất khá tốt có $E_0 = 90.0 \text{ T/m}^2 > 500 \text{ T/m}^2$
 Các lớp phía dưới có các chỉ tiêu tăng dần lên. Vì vậy tại
 phân bố 9 có $\sigma_{zi} < 0,2 \sigma_{bt_i}$ thì ta có thể xem như
 tại vị trí này đất lún. Ta có chiều sâu vùng nền
 $H_n = 5,14 \text{ m}$ tính từ mặt đất và $H_n = 3,6 \text{ m}$ tính từ
 đáy móng.

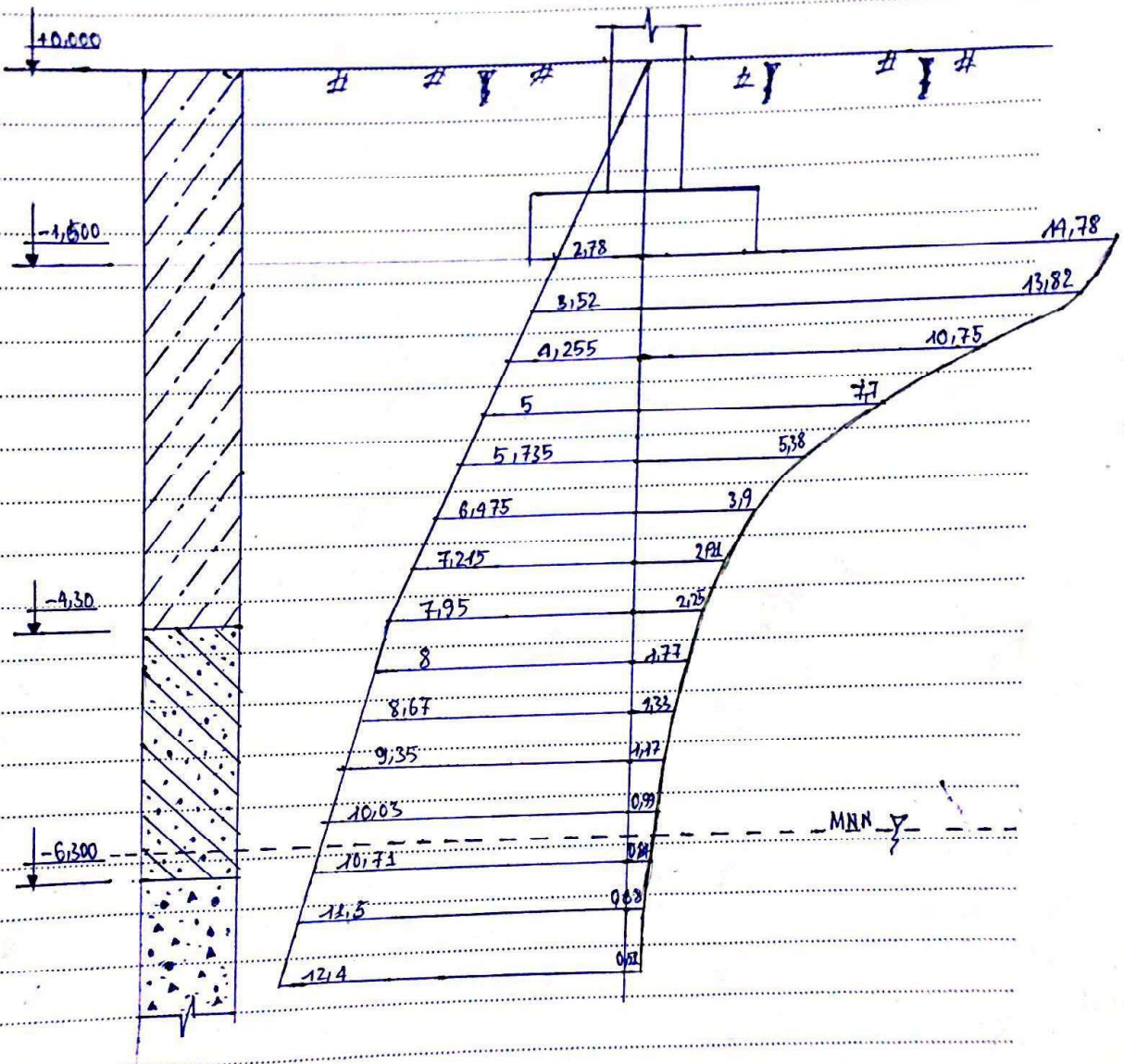
Từ kết quả tính ta có được biểu đồ phân bố ứng suất
 như bên:



Biểu đồ đường cong nén $e-p$ của lớp 1.



Biểu đồ đường cong nén $e-p$ của lớp đất 2.



Biểu Đồ Phân Bố Ứng Suất Trong Đất

Tính độ lún

Từ đáy móng mở xuống đến điểm tại lún $H' = 3,6m$
đất hoàn toàn là đất dính và có kết quả nén ép e-p
Khu đó ta có công thức tính lún:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} \cdot h_i$$

Với e_{1i} và e_{2i} là hệ số rỗng của phân lớp thứ i ứng với
tại P_{1i} và P_{2i} . Trong đó

$$P_{1i} = \frac{\sigma_{bt(i-1)} + \sigma_{bti}}{2}$$

$$P_{2i} = P_{1i} + \sigma_{zi}^{tt}$$

$$\sigma_{zi}^{tt} = \frac{\sigma_{z(i-1)}^{tt} + \sigma_{zi}}{2}$$

Kết quả tính lún được thể hiện ở bảng dưới đây.

Lớp	Phân tố	h_i	P_{1i}	σ_{zi}^{tt}	P_{2i}	e_{1i}	e_{2i}	$S_i (cm)$
	1	0,4	5,145	14,3	17,45	0,8737	0,84646	0,265
	2	0,4	3,89	12,29	16,18	0,876	0,8658	0,217
	3	0,4	4,63	9,23	13,86	0,87059	0,868	0,17
1	4	0,4	5,37	6,64	11,91	0,87853	0,84695	0,124
	5	0,4	6,1	4,64	10,74	0,87646	0,847	0,099
	6	0,4	6,83	3,41	10,26	0,879	0,8571	0,065
2	7	0,4	7,58	2,58	10,16	1,091	1,0874	0,068
	8	0,4	8	2,01	10,01	1,09	1,0876	0,046
	9	0,4	8,34	1,53	9,89	1,0898	1,0878	0,038

Tổng độ lún :

$$S = \sum_{i=1}^9 s_i = 1,092 \text{ cm}$$

Vậy độ lún $S = 1,092 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$

⇒ Nền đủ khả năng chịu tải theo điều kiện biến dạng

3.1.3 Tính toán chiều cao và cốt thép móng

⊗ Chiều cao móng

Chiều cao móng được lựa chọn sao cho thỏa mãn điều kiện chống phá hoại của ứng suất cắt trực tiếp, xác định theo công thức:

$$h \geq \frac{N_{tt}}{4 \cdot R_c}$$

trong đó R_c cường độ chống cắt của BT.

u. chủ vi cột

N_{tt} : Tổng tải trong tính toán của trình tải đứng lên móng

Tuy nhiên khảo sát và thống kê cho thấy móng thực tế móng không bị phá hoại như trường hợp trên nên ta bỏ qua tính toán và chọn h theo yêu cầu cấu tạo.

Số bộ chọn $h = 0,4 \text{ m}$

Vậy kích thước móng đơn được chọn có

$$(b \times l, h) = (1,6 \times 1,8 \times 0,4) \text{ m}$$

⊗ Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng

Cốt dầm thủng móng về các phía góc 45° , goni đứng coi cốt dầm thủng móng theo $\pm$ mặt xiên góc 45° về phía $P_{\max}$. Điều kiện chống dầm thủng: thống kê ảnh hưởng của thép ngang và không có cốt xiên dài:

$$P_{dt} \leq R_c \cdot h_0 \cdot b_{tb}$$

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là $a = 3 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 0,4 - 0,03 = 0,37 \text{ m}$$

$$\text{Ta có } b_c + 2h_0 = 0,25 + 0,37 \cdot 2 = 0,99 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow (b_c + 2h_0) < b = 1,6 \text{ m}$$

$$\Rightarrow b_{tb} = b_c + h_0 = 0,25 + 0,37 = 0,62 \text{ (m)}$$

$\therefore P_{dt}$ - Áp lực đâm thủng móng trong phần diện tích tính từ mép lạng trụ mở 45° đến mép móng:

$$P_{dt} = p_0^+ \cdot l_{dt} \cdot b = \frac{p_{0max} + p_0^+}{2} l_{dt} \cdot b$$

Trong đó:

$$l_{dt} = \frac{l - l_c - 2h_0}{2}$$

$$= \frac{1,8 - 0,3 - 0,37}{2}$$

$$= 0,38 \text{ (m)}$$

$$p_0^+ = (p_{0max} - p_{0min}) \frac{l - l_{dt}}{l} + p_{0min}$$

$$= (22,3 - 11,2) \frac{1,8 - 0,38}{1,8} + 11,2$$

$$= 19,96 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow p_0^+ = p_0$$

$$\Rightarrow P_{dt} = \frac{p_0^+ + p_{0max}}{2} l_{dt} \cdot b$$

$$P_{dt} = \frac{19,96 + 22,3}{2} \cdot 0,38 \cdot 1,6 = 12,85 \text{ (T)}$$

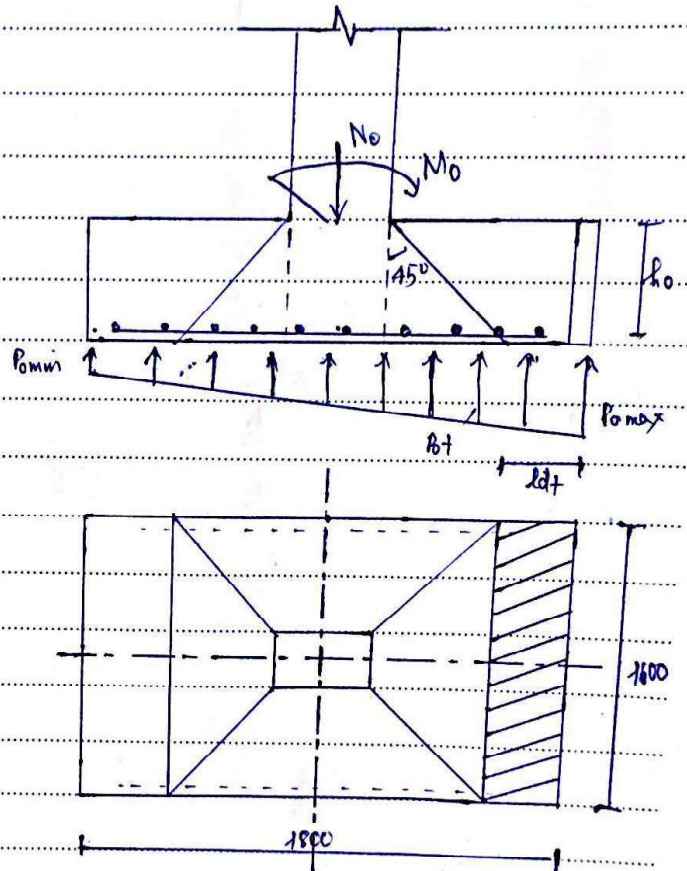
- P_{cdt} - Áp lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = R_k \cdot h_0 \cdot b + b = 88 \cdot 0,37 \cdot 0,62 +$$

$$= 20,19 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy } P_{dt} < P_{cdt}$$

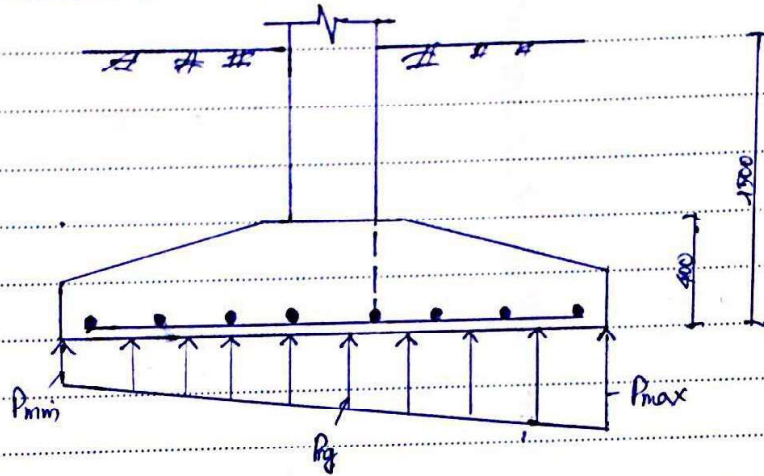
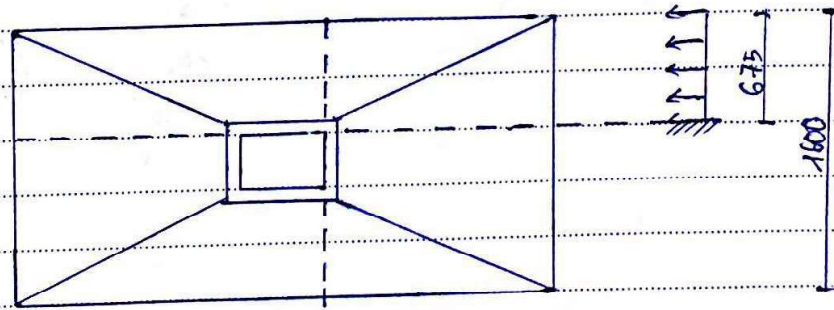
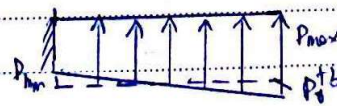
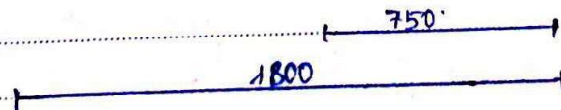
$\Rightarrow$ Móng đảm bảo chịu hạn chế đâm thủng



⊙ Tính toán cột thép móng

Tính toán cường độ nền tiết chân thang gác tại vị trí momen lớn nhất - tại mép cột với số độ tính là bản Conson ngàm tại mép cột

a,



a) Tính toán cột thép theo phương cạnh dài l.

$$M_{ng} = \frac{P_{ng} + P_{o_{max}}}{2} \cdot l + \frac{P_{ng}^2}{2} \cdot b$$

Trong đó: $P_{ng} = (P_{\max} - P_{\min}) \frac{l - l_{ng}}{l} + P_{\min}$

$$P_{ng} = (22,3 - 11,2) \frac{1,8 - 0,75}{1,8} + 11,2 = 17,675 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$l_{ng} = \frac{l - l_c}{2} = \frac{1,8 - 0,3}{2} = 0,75 \text{ m}$$

$$\Rightarrow M_{ng}^{\pm} = \frac{P_{ng} + P_0^{\max}}{2} \cdot \frac{l_{ng}^2}{2} \cdot b$$

$$= \frac{17,675 + 22,3}{2} \cdot \frac{0,75^2}{2} \cdot 1,6 = 9,27 \text{ m}$$

Diện tích cốt thép chịu lực theo phương cạnh dài:

$$A_s = \frac{M_{ng}^{\pm}}{0,9 \cdot R_{a h_0}} = \frac{9}{0,9 \cdot 2800 \cdot 0,37} = 9,65 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 965 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn thép 10 $\phi 12$ a 160

b Theo phương cạnh ngắn

$$M_{ng}^{\pm} = P_0^{\pm b} \cdot \frac{b_{ng}^2}{2} \cdot l$$

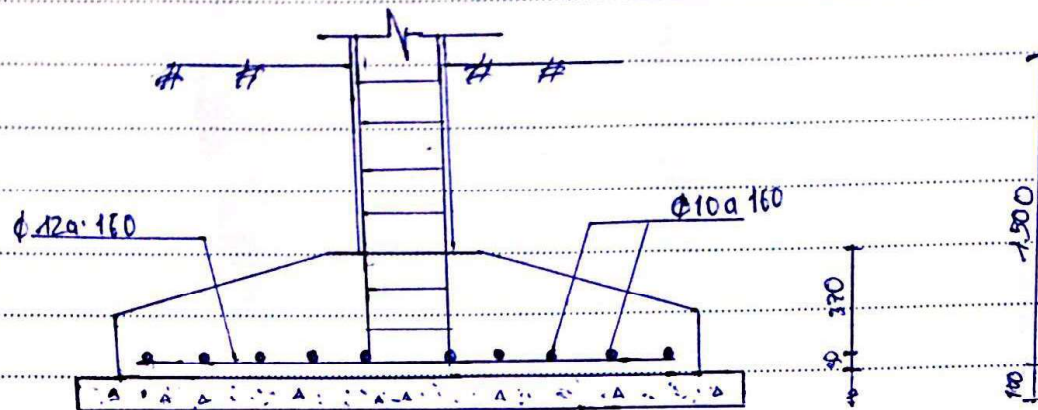
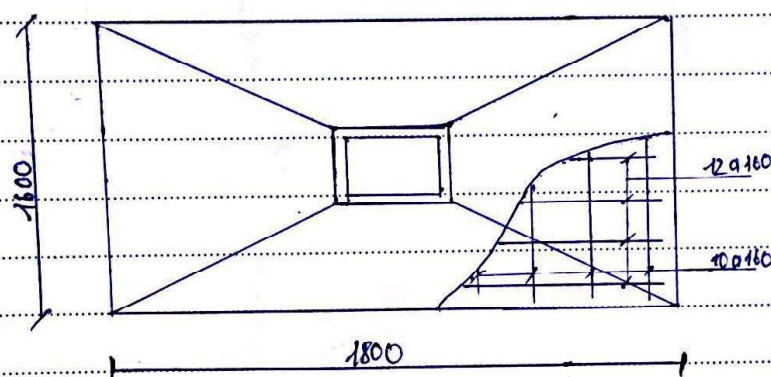
Trong đó: $b_{ng} = \frac{b - b_c}{2} = \frac{1,6 - 0,25}{2} = 0,675 \text{ m}$

$$\Rightarrow M_{ng}^{\pm} = 16,74 \cdot \frac{0,675^2}{2} \cdot 1,8 = 6,86 \text{ Tm}$$

Diện tích cốt thép chịu lực theo phương cạnh ngắn:

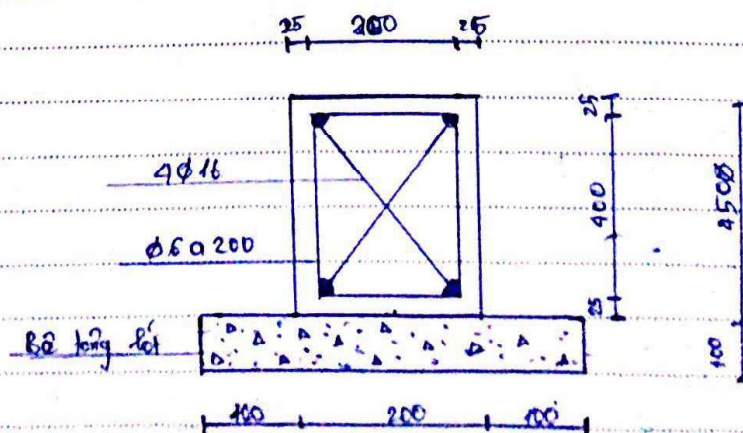
$$A_s = \frac{M_{ng}^{\pm}}{0,9 \cdot R_{a h_0}} = \frac{6,86}{0,9 \cdot 2800 \cdot 0,37} = 0,000736 \text{ m}^2 = 736 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn thép 10 $\phi 10$ a 160 ($A_s^{\text{tt}} = 785 \text{ mm}^2$)



Bố trí cốt thép
móng dầm

- 3.1.4 Cầu tạo giếng móng
- Tại những vị trí có tường bố trí hệ dầm tương ứng để đỡ tường bên.
 - Giữa các cột bố trí giếng móng tăng độ cứng của hệ.
 - Hệ dầm, giếng được chọn theo nhịp của dầm, cầu tạo như hình.



3.2 Thiết kế móng băng NB3

Chọn móng có $b = 1,5 \text{ m}$ lấy ra một đoạn $l = 1 \text{ m}$ để tính toán chiều sâu chôn móng. $h_m = 1,5 \text{ m}$

3.2.1. Tính toán áp lực dưới đáy móng.

- Áp lực do tải trọng tiêu chuẩn gây ra

$$P_{tb} = \frac{N_{0tc}}{F} + \gamma_{tb} h_m = \frac{19,83}{1,5} + 2 \cdot 1,5 = 16,22 \text{ T/m}^2$$

$$P_{max} = P_{tb} + \frac{6 M_{0tc}}{b^2} = 16,22 + \frac{6 \cdot 1,98}{1,5^2} = 20,16 \text{ T/m}^2$$

$$P_{min} = P_{tb} - \frac{6 M_{0tc}}{b^2} = 16,22 - \frac{6 \cdot 1,98}{1,5^2} = 12,27 \text{ T/m}^2$$

- Áp lực gây lún

$$P_{gl} = P_{tb} + \gamma h_m = 16,22 + 1,85 \cdot 1,5 = 19,05 \text{ T/m}^2$$

- Áp lực do tải trọng tính toán gây ra

$$P_{tb}^0 = \frac{N_{0t}}{F} = \frac{22,8}{1,5} = 15,2 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$P_{max}^0 = P_{tb}^0 + \frac{6 M_{0t}}{b^2} = 15,2 + \frac{6 \cdot 1,7}{1,5^2} = 19,73 \text{ T/m}^2$$

$$P_{min}^0 = P_{tb}^0 - \frac{6 M_{0t}}{b^2} = 15,2 - \frac{6 \cdot 1,7}{1,5^2} = 10,67 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

3.2.2 Kiểm tra kích thước đáy móng

⊗ Kiểm tra theo điều kiện cường độ - sức chịu tải:

Ta có sức chịu tải của nền:

$$P_{gh} = \frac{1}{2} \gamma N_b b + N_q \cdot q + N_c \cdot c$$

$$P_{gh} = \frac{1}{2} \cdot 1,85 \cdot 3,04 \cdot 1,5 + 2,775 \cdot 5,85 + 13,94 \cdot 2$$

$$P_{gh} = 46,11 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{46,11}{2,5} = 18,45 \text{ T/m}^2$$

Nhận xét: $\left\{ \begin{array}{l} P_{tb} = 16,22 < R_d = 18,45 \\ P_{max} = 20,16 < 1,2 R_d = 22,14 \end{array} \right.$

$\Rightarrow$ Móng thỏa mãn điều kiện cường độ

⊗ Kiểm tra điều kiện kinh tế:

ta có: $\frac{1,2 R_d - P_{max}}{R_d} \cdot 100 \% = 9 \% < 10 \%$

$\Rightarrow$ Kích thước móng như vậy là phù hợp về kinh tế

⊗ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

- Áp dụng phương pháp cộng dồn từng phần tử để tính độ lún tuyệt đối của móng

- Chia các lớp đất thành các phần tử có chiều dài $\Delta z = 0,4 \text{ m}$ Chiều cao cơ lý của các lớp đất:

Lớp 1: $\gamma = 1,85 \text{ T/m}^3$

Lớp 2: $\gamma = 1,7$

$\gamma_{dn} = 0,79 \text{ T/m}^3$

Lớp 3: $\gamma_{dn} = 1,006 \text{ T/m}^3$

$P_{ql} = 13,95 \text{ T/m}^2$

$b = 1,5 \text{ m}$

$h_m = 1,5 \text{ m}$

- Có thể coi diện tích lún tại vị trí có $b_2 \leq 0,2 b_1$

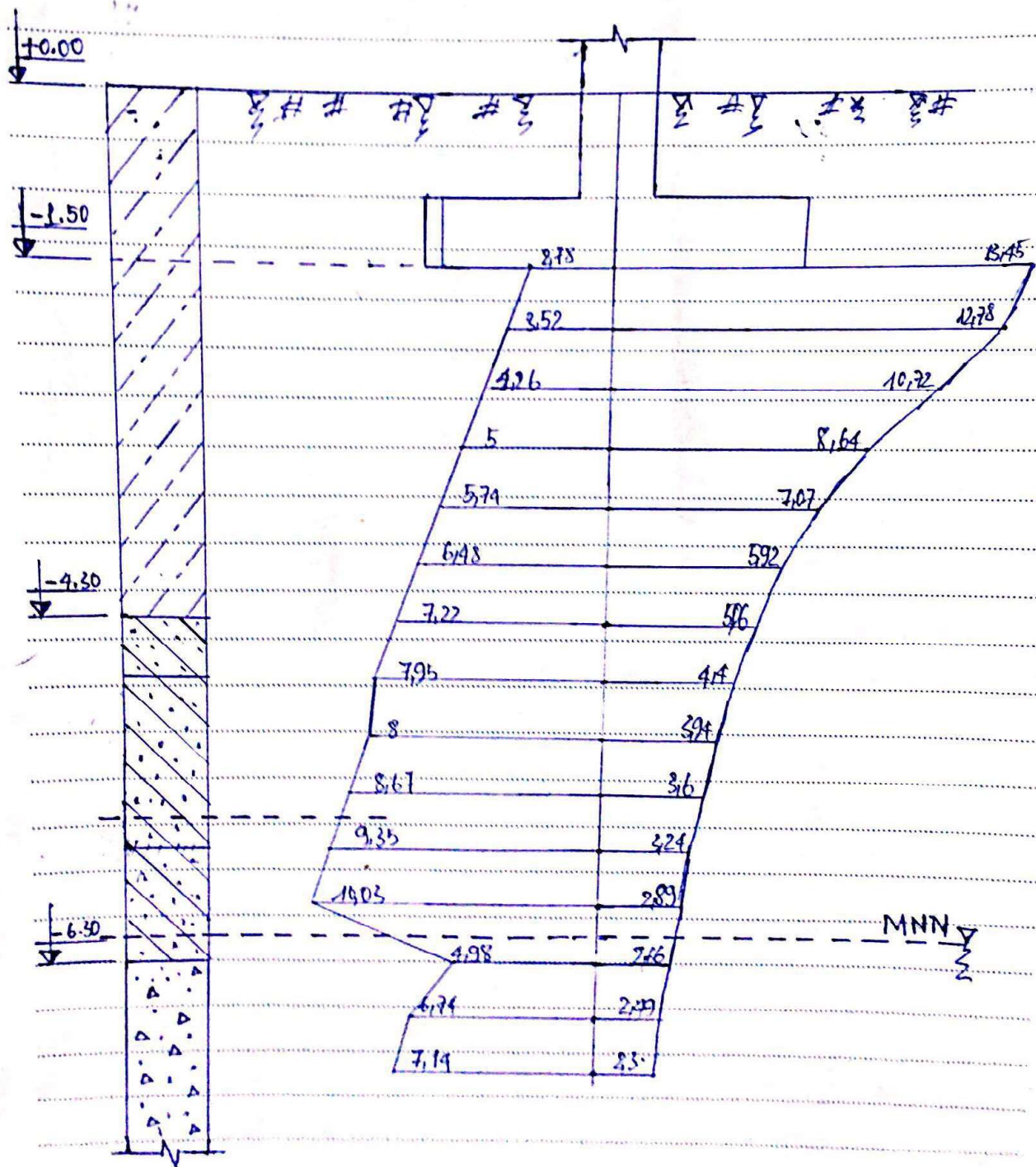
- Kết quả tính ứng suất trong nền đất được thể hiện ở bảng sau



Lớp	PH	γ_i	H_i	h_i	σ_{bi}	α/b	z/b	k_z	σ_{zi}
1	1		1,5	0,4	2,82 2,775	0	0	1	13,45
	2		1,9	0,4	3,515	0	0,267	0,950	12,78
	3	1,85	2,3	0,4	4,255	0	0,533	0,797	10,72
	4		2,7	0,4	5	0	0,800	0,642	8,64
	5		3,1	0,4	5,735	0	1,067	0,526	7,07
	6		3,5	0,4	6,475	0	1,333	0,440	5,92
	7		3,9	0,4	7,215	0	1,600	0,376	5,06
	8		4,3	0,4	7,95	0	1,867	0,321	4,4
2	9		4,7	0,4	8	0	2,133	0,293	4,3 ⁹⁴
	10	1,7	5,1	0,4	8,67	0	2,400	0,267	3,6
	11		5,5	0,4	9,35	0	2,667	0,241	3,24
	12		5,9	0,4	10,05	0	2,933	0,215	2,89
	13	0,79	6,3	0,4	10,75 10,98	0	3,200	0,198	2,66
3	14	400,6	6,7	0,4	6,79	0	3,467	0,185	2,49
	15		7,1	0,4	7,14	0	3,733	0,171	2,30
	16		7,5	0,4	7,55	0	4,000	0,158	2,13

Nhơn xét: Tại phân bố số 14-13 có $\sigma_z \approx 0,2 \sigma_{bi}$, như vậy ta có thể coi tại vị trí này nền đất luôn phải đủ ta có chiều sâu vùng nền $H_n = 6,3m$ tính từ mặt đất.

Ta lập biểu đồ phân bố ứng suất như biểu đồ bên



Bản đồ phân bố ứng suất trong đất

+) Tính độ lún.

Ta xác định độ lún cho nền áp dụng cho đất dính vì nền chủ yếu hoàn toàn trong lớp đất 1 và 2 có kết quả nên e-p

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{e_i - e_{li}}{1 + e_{li}} h$$

Lớp	Phân tố	e_{hi}	σ_{pi}	σ_{ci}^{1b}	p_{ci}	e_i	e_{li}	S_i
1	1	0,4	3,145	13,45	16,6	0,8772	0,8654	0,25
	2	0,4	3,89	12,78	16,67	0,8766	0,8653	0,24
	3	0,4	4,613	10,72	15,33	0,876	0,8665	0,20
	4	0,4	5,368	8,64	14,01	0,875	0,8677	0,16
	5	0,4	6,11	7,07	13,18	0,8746	0,868	0,14
	6	0,4	6,85	5,92	12,72	0,874	0,8688	0,12
	7	0,4	7,583	5,06	12,64	0,8733	0,869	0,09
2	8	0,4	7,98	4,4	12,38	1,0875	1,0846	0,1
	9	0,4	8,34	3,94	12,28	1,0892	1,085	0,08
	10	0,4	9,01	3,6	12,61	1,0891	1,0844	0,09
	11	0,4	9,69	3,24	12,93	1,0885	1,084	0,08
	12	0,4	7,51	2,89	10,4	1,0817	1,087	0,076
	13	0,4	5,86	2,66	8,52	1,0835	1,089	0,086
	14	0,4	6,94	2,49	9,43	0,874	1,088	0,06
			7,35	2,3		1,091		

Độ lún toàn phần: $S = \sum S_i = 1,772 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$

Vậy nền thỏa mãn điều kiện biên dạng.

3.2.3 Tính toán cốt thép móng

Chọn chiều cao: $h = 20 \text{ cm}$

Chọn chiều dày bảo vệ: $a = 3 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17 \text{ (m)}$$

⊗ Kiểm tra điều kiện chống đâm thủng của móng trên tiết diện nghiêng:

$$P_{ctt} \leq R_k \cdot h_0 \cdot b_{ctt}$$

$$\text{Ta có: } P_{ctt} = P_{tb} \cdot l \cdot b_{ctt}$$

$$= \frac{P_{ot} + P_{omax}}{2} \cdot 1 \cdot b_{ctt}$$

$$\text{với } b_{ctt} = \frac{b - b_{ct} - \frac{b}{2}}{2} = \frac{1,5 - 0,2}{2} = 0,17 = 0,17 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow P_{ctt} = \frac{P_{omin} + (P_{omax} - P_{omin}) \cdot \frac{b - b_{ctt}}{b} + P_{omax} \cdot 1 \cdot 0,17}{2}$$

$$P_{ctt} = \frac{10,67 + (19,73 - 10,67) \cdot \frac{1,5 - 0,17}{1,5} + 19,73 \cdot 0,17}{2}$$

$$P_{ctt} = 18,78 \text{ T/m}^2$$

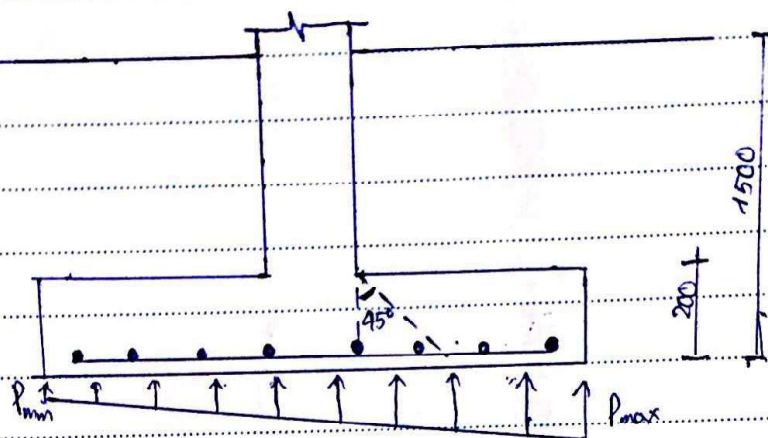
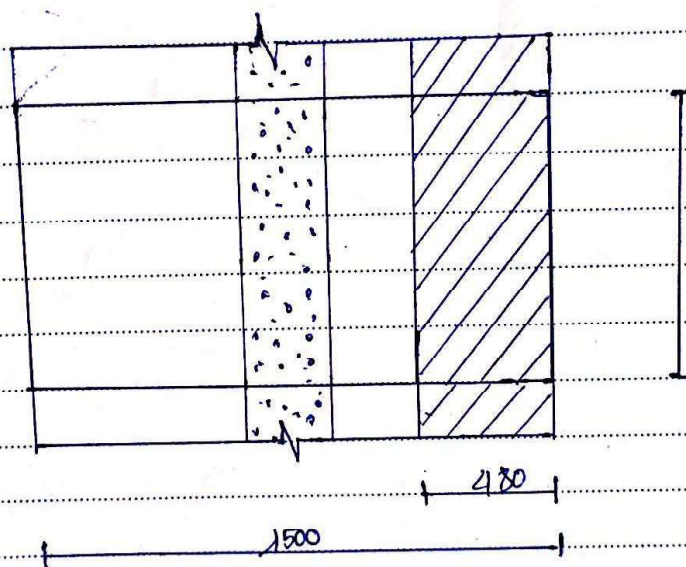
$$\Rightarrow P_{ctt} = R_k \cdot h_0 \cdot b_{ctt} = 88 \cdot 0,17 \cdot 1 = 14,96 \text{ T}$$

So sánh $P_{ctt} > P_{ct}$

Móng thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

⊗ Tính toán cốt thép

→ T_m



+ Tính toán cốt thép theo phương ngang

Cốt móng làm việc như 1 dầm консоль ngàm lại tại mép tường, khi đó ta có:

$$M_{ng} = \frac{P_{ng} + P_{max}}{2} \cdot \frac{b_{ng}^2}{2} \cdot b$$

$$\text{Trọng tải: } b_{ng} = \frac{b - b_c}{2} = \frac{1,5 - 0,2}{2} = 0,65 \text{ m}$$



$$P_{ng} = (P_{max} - P_{min}) \cdot \frac{b - b_{ng}}{b} + P_{min}$$

$$P_{ng} = (19,73 - 10,67) \cdot \frac{1,5 - 0,65}{1,5} + 10,67$$

$$= 15,804 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow M_{ng} = \frac{P_{max} + P_{ng}}{2} \cdot \frac{b_{ng}^2 \cdot b}{2}$$

$$= \frac{19,73 + 15,804}{2} \cdot \frac{0,65^2 \cdot 1,5}{2}$$

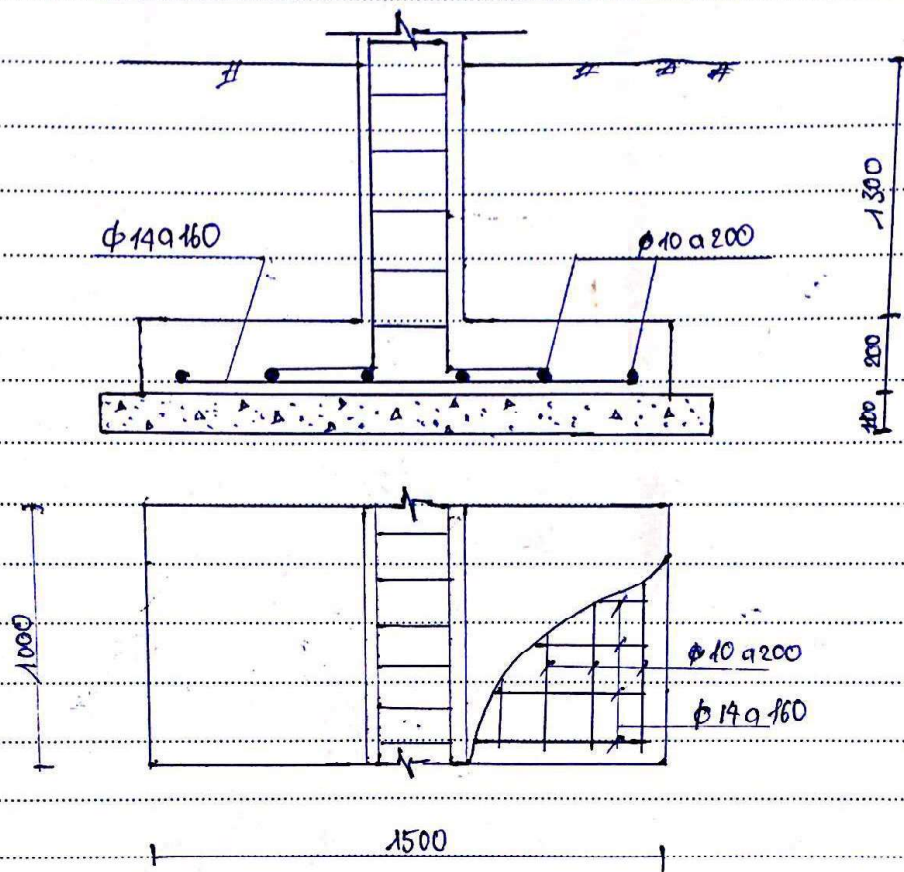
$$= 5,63 \cdot \text{Tm}$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M_{ng}}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{5,63}{0,9 \cdot 28000 \cdot 0,17} = 0,00131 \cdot \text{m}^2$$

$$= 1314 \text{ mm}^2$$

Chọn thép: 10 ϕ 14 a 160



Bê tông cốt thép móng băng

ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG CỌC ĐÀI THÁP -

I. SỐ LIỆU CÔNG TRÌNH:

1. Công trình

Kích thước cột $l_c \times b_c = 70 \times 45$ (cm) ;

2. Tải trọng:

Tổ hợp tải trọng tính toán tại chân cột:

$$N_0 = 304,7 \text{ [T]} \quad ; \quad M_0 = 48,8 \text{ [Tm]} \quad ; \quad Q_0 = 8,9 \text{ [T]}$$

3. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	11	4
2	14	7,6
3	93	3,3
4	106	∞

II. YÊU CẦU:

- Xử lý các số liệu địa chất; đánh giá điều kiện xây dựng công trình;
 - Đề xuất phương án móng cọc đài thấp khả thi và chọn một phương án để thiết kế;
 - Thiết kế phương án móng đã chọn:
 - ❖ Thuyết minh tính toán khổ A4 (viết bằng tay).
 - ❖ Bản vẽ khổ giấy 297 x 840 và đóng vào quyển thuyết minh, trên đó thể hiện:
 - o Trữ địa chất.
 - o Chi tiết cấu tạo cọc (tỷ lệ 1/20 – 1/10), chi tiết đài cọc (tỷ lệ từ 1/50 – 1/30).
- Bảng thống kê cốt thép đài, thép cọc; các ghi chú cần thiết.

Ghi chú: Đồ án này phải được giáo viên hướng dẫn thông qua ít nhất 2 lần.

Giáo viên hướng dẫn

I, TÀI LIỆU THIẾT KẾ

- 1.1, Tài liệu công trình
- Đặc điểm kết cấu:

Tiết diện cột: $(l_c \times b_c) = (70 \times 45) \text{ (cm)}$

- Tải trọng tính toán tại chân cột

$$N_o^{tt} = 304,7 \text{ (T)}$$

$$M_o^{tt} = 48,8 \text{ Tm}$$

$$Q_o^{tt} = 8,9 \text{ T}$$

- Tổ hợp tải trọng tiêu chuẩn: chọn $n = 1,15$ - hệ số vượt tải

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{n} = 264,96 \text{ T}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{n} = 42,44 \text{ (Tm)}$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{n} = 7,74 \text{ (T)}$$

1.2 Tài liệu địa chất

Phương pháp khảo sát: khoan lấy mẫu thử nghiệm trong phòng, kết hợp TN xuyên tĩnh (CPT) và xuyên tiêu chuẩn (SPT)

- Khu vực xây dựng khảo sát địa chất có 4 lớp đất có các chỉ tiêu cơ lý như bảng bên

1. Xác định tên và trạng thái của đất

a) Lớp 1.

$$A = W_{ch} - W_d = 45,2 - 22,3 = 22,9 \Rightarrow \text{Đất sét}$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{45,2 - 22,3}{22,9} = \frac{22,9}{22,9} = 1,196$$

$\Rightarrow$ Trạng thái chảy

b) Lớp 2.

$$A = 37,9 - 31,7 = 6,2 \Rightarrow \text{Đất cát pha}$$

$$B = \frac{36,6 - 31,7}{6,2} = 0,79 \Rightarrow \text{Trạng thái dẻo}$$

c) Lớp 3.

$$p(d > 0,5) = 14\% + 26\% = 40\% (< 50\%) \Rightarrow \text{không phù hợp}$$

$$p(d > 0,25) = 40\% + 19,5\% = 59,5\% \Rightarrow \text{Cát hạt trung}$$

Theo bảng 7 (phụ lục II) với $N = 26 \Rightarrow$ Trạng thái chặt vừa, chọn $D = 0,80$.

2. Một số chỉ tiêu vật lý khác

a) Lớp 1: $e = \frac{A \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,9 \cdot 10 (1 + 0,497)}{16,9} - 1 = 4,4$

$$e = \frac{2,71 \cdot 10 (1 + 0,497)}{16,9} - 1 = 4,4$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{4,4}{1 + 4,4} = 0,583 \Rightarrow n = 58,3\%$$

$$s = \frac{AW}{e} = \frac{2,71 \cdot 0,497}{4,4} = 0,962$$

Lớp 4: $p(d > 1) = 23\% + 20,5\% = 43,5\%$ $\Rightarrow$ không phù hợp

$$p(d > 0,5) = 43,5 + 25 = 68,5\% > 50\% \Rightarrow \text{Cát thô}$$

Với $N = 34 \Rightarrow$ chọn $D = 0,6$.

Chọn +2 của đất là chặt: $D = 0,6$.

2. Một số chủ đầu tư xây dựng khác

a, Lớp 1

$$e = \Delta \frac{\gamma_0 (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,71 \cdot 10 (1+0,497)}{16,9} - 1 = 1,4$$

$$n = \frac{e}{1+e} = \frac{1,4}{2,4} = 0,583 \Rightarrow 58,3 \%$$

$$S = \frac{\Delta W}{e} = \frac{2,71 \cdot 0,497}{1,4} = 0,962 \Rightarrow S \approx 100 \%$$

$$\gamma' = \frac{2,71 (\Delta - 1)}{1+e} = \frac{(2,71 - 1)}{1+1,4} \cdot 10 = 7,125 \text{ kN/m}^3$$

b, Lớp 2.

$$e = \frac{2,64 \cdot 10 (1+0,366)}{16,9} - 1 = 1,13$$

$$n = \frac{1,13}{1+1,13} = 0,508 \Rightarrow 50,8 \%$$

$$S = \frac{\Delta W}{e} = \frac{2,64 \cdot 0,366}{1,13} = 0,86 \rightarrow S \approx 100 \%$$

$$\gamma' = \frac{2,64 - 1}{1+1,13} \cdot 10 = 7,7 \text{ kN/m}^3$$

c, Lớp 3. Theo bảng 1 (phụ lục II) ứng với độ cắt ~~bên~~ và hạt vừa, ta có: $0,55 \leq e \leq 0,7$.

Với $D = 0,6$, bằng phương pháp nội suy, ta tính để giá trị e .

$$e = \frac{(0,7 - 0,55) (0,67 - 0,6)}{0,33} + 0,55 = 0,581$$

$$\gamma = \frac{2,64 \cdot 10 (1+0,176)}{1+0,581} = 19,64 \text{ kN/m}^3$$

$$S = \frac{2,64 \cdot 0,176}{0,581} = 0,8$$

$$\gamma' = \frac{2,64 - 1}{1+0,581} = 10,4 \text{ kN/m}^3$$

d. Lớp 4. Tương tự như lớp 3

$$\therefore 0,55 \leq e \leq 0,7$$

$$\text{Với } D = 0,6 \Rightarrow e = 0,581$$

$$\gamma = \frac{2,65 \cdot 10(1 + 0,143)}{1 + 0,581} = 19,2 \text{ kN/m}^3$$

$$s = \frac{2,65 - 0,143}{0,581} = 0,65$$

$$\gamma' = \frac{(2,65 - 1)}{1 + 0,581} = 10,4 \text{ kN/m}^3$$

3 Chuẩn hóa kết quả TNHT

a Lớp 1. Chuẩn hóa theo độ sâu quả lớp

$$\sigma'_v = 2 \cdot 7,13 = 14,26 \text{ kPa}$$

$$\text{Số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{14,26}} \cdot 4 = 4,55 \Rightarrow \text{Chọn } N_{60} = 2$$

$$\text{Số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{310}{\sqrt{14,26}} = 82,1 \text{ kPa}$$

b, Lớp 2.

$$\sigma'_v = 7,13 \cdot 4 + 7,7 \cdot \frac{7,6}{2} = 57,78 \text{ kPa}$$

$$\text{Số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{57,78}} \cdot 6 = 4,63 \Rightarrow \text{Chọn } N_{60} = 5$$

$$\text{Số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{1050}{\sqrt{57,78}} = 138,1 \text{ kPa}$$

c, Lớp 3.

$$\sigma'_v = 7,13 \cdot 4 + 7,7 \cdot 7,6 + 10,4 \cdot \frac{3,3}{2} = 104,2 \text{ kPa}$$

$$\text{Số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{104,2}} \cdot 26 = 14,9 \Rightarrow \text{Chọn } N_{60} = 15$$

$$\text{Số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{8300}{\sqrt{104,2}} = 813 \text{ kPa}$$

(37)

d Lớp 4.

$$\sigma'_v = 713,4 + 7,7 \cdot 7,6 + 10,4 \cdot 3,3 + 10,4 \cdot 1 = 1311,76 \text{ kPa}$$

$$\text{Số liệu SPT: } N_{60} = 1,6 \sqrt{\frac{95,76}{1311,76}} \cdot 34 = 17,4. \text{ Chọn } N_{60} = 18.$$

$$\text{Số liệu CPT } q_{cn} = \frac{16200}{\sqrt{1311,76}} = 1411,4 \text{ kPa}$$

Δ Đại lượng sai phòng xét theo TNHT.

a Lớp 1

+ Theo kq SPT theo bảng 8 (phụ lục II).

$$\text{Chọn } q_u = 250 \text{ kPa} \Rightarrow c_u = 12,5 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$q_u = \frac{310 - 19,2 \cdot \frac{4}{2}}{15} = 18,1 \text{ kPa}$$

Kết hợp 2 pp trên, chọn $q_u = 15 \text{ kPa}$.

b Lớp 2.

Theo kết quả SPT.

$$\text{Chọn } q_u = 62 \text{ kPa} \Rightarrow c_u = 31 \text{ kPa}$$

Theo kq CPT:

$$q_u = \frac{10518 - (19,2 \cdot 4 + 169,76 \cdot \frac{2}{2})}{15} = 22,1 \text{ kPa}$$

Kết hợp 2 pp trên chọn $q_u = 25 \text{ kPa}$.

c) Lớp 3.

→ Theo kq SPT: từ bảng 7 (phụ lục II) chọn $\varphi = 35^\circ$

+ Theo peak & all (phần Hố già Quơn) $\varphi = 26,5 + 0,365 N_{60} = 32^\circ$

+ Theo kq CPT: từ bảng 10 (phụ lục II) chọn $\varphi = 32^\circ$

Kết hợp, chọn $\varphi = 32^\circ$.

(38)

d, Lớp 4:

- + Theo kg SPT: từ bảng 7 (phụ lục II) chọn $\varphi = 35^\circ$
- + Theo Peck & all (P & Q) $\varphi = 26.5 + 0.365 \cdot 18 = 33^\circ$
- + Theo kết quả CPT từ bảng 10 (phụ lục II) chọn $\varphi = 34^\circ$
- Kết hợp chọn $\varphi' = 33^\circ$

5 Mô đun biến dạng theo TN HT

a) Lớp 4:

+ Theo kg SPT:

$$E_0 = (860 - 15A) N_{60} = (860 - 15 \cdot 22.9) \cdot 1.2 = 1033 \text{ kPa}$$

+ Theo kg CPT

$$E_0 = \alpha q_c = (5 \div 8) \cdot 810 = 1550 \div 2480 \text{ kPa}$$

$$\text{Kết hợp chọn } E_0 = 1500 \text{ kPa} = 1.5 \text{ MPa}$$

b) Lớp 2:

$$\text{Theo kg SPT: } E_0 = (860 - 15 \cdot 6.2) \cdot 1.5 = 3835 \text{ kPa}$$

$$\text{Theo kg CPT: } E_0 = (3 \div 5) \cdot 1050 = 3150 \div 52050 \text{ kPa}$$

$$\text{Kết hợp chọn } E = 4000 \text{ kPa} = 4 \text{ MPa}$$

c) Lớp 3:

$$\text{Theo kg SPT: } E_0 = (860 - 15 \cdot 1.5)$$

$$E_0 = k N_{60} = 15 \cdot 1000 = 15000 \text{ kPa}$$

$$\text{Theo kg CPT: } E_0 = \alpha q_c = (1.5 \div 3) \cdot 8300 =$$

$$= 12450 \div 24900 \text{ kPa}$$

$$\text{Chọn } E_0 = 18000 \text{ kPa} = 18 \text{ MPa}$$

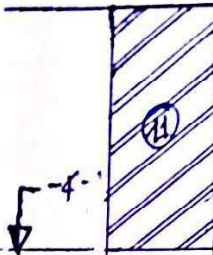
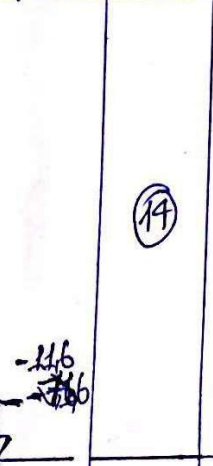
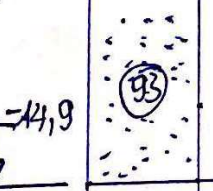
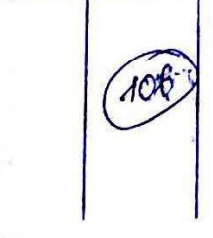
d) Lớp 4

$$\text{Theo kg SPT: } E_0 = 1000 \cdot 18 = 18000 \text{ kPa}$$

$$\text{Theo kg CPT: } E_0 = (1.5 \div 3) \cdot 16200 =$$

$$= 24300 \div 48600$$

$$\text{Chọn } E_0 = 25000 \text{ kPa} = 25 \text{ MPa}$$

	<p>Đất sét chảy, $B = 1,2$, $\gamma = 16,9 \text{ kN/m}^3$ $S = 100\%$, $\gamma' = 7,125 \text{ kN/m}^3$, $q_c = 310 \text{ kPa}$ $N = 4$, $N_{60} = 2$, $\varphi' =$; $c' =$; $c_u = 15 \text{ kPa}$ $E_0 = 1,5 \text{ MPa}$</p>
	<p>Cát pha dẻo, $\gamma = 16,9 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 7,7 \text{ kN/m}^3$ $S = 86\%$, $q_c = 1050 \text{ kPa}$, $N = 5$, $\varphi = 9^\circ 15'$ $N_{60} = 5$; $c_u = 25 \text{ kPa}$, $E_0 = 4 \text{ MPa}$</p>
	<p>Cát hạt trung chất nubi, $D = 0,6$, $\gamma = 19,2 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10,4 \text{ kN/m}^3$, $S = 80\%$, $q_c = 8300 \text{ kPa}$ $N = 26$, $N_{60} = 15$, $\varphi' = 32^\circ$, $E_0 = 18 \text{ MPa}$</p>
	<p>Cát thô chảy, $D = 0,6$; $\gamma = 19,8 \text{ kN/m}^3$ $\gamma' = 10,4 \text{ kN/m}^3$, $q_c = 16200 \text{ kPa}$ $N = 34$, $N_{60} = 18$, $\varphi' = 33^\circ$ $E_0 = 25 \text{ MPa}$</p>

Nhận xét: Bên dưới lớp 1 và 2 lần lượt là lớp đất sét chảy và cát pha dẻo. Để có thể xếp cho đất mũi cọc. Nên ta chọn lớp 3 hoặc lớp 4 để đất mũi cọc. Do lớp 3 và 4 là lớp đất cát. Chọn tiết diện cọc $30 \times 30 \text{ cm}$.
 Chiều dài tối thiểu $L_{\min} = 11,1 + 2,7 = 13,8 \text{ m}$.
 Do tải trọng đặt lên CT là khá lớn nên ta chọn cọc dài 15 m.
 Cấu tạo từ 2 đoạn đúc sẵn, mỗi đoạn 7,5 m.
 Đặt mũi cọc vào lớp đất thứ 4.

III Phương pháp thi công và vật liệu móng

- Đài cọc:

- + Bê tông: 250[#] có $R_n = 1100 \text{ T/m}^2$, $R_k = 88 \text{ T/m}^2$
- + Cốt thép: Thép chịu lực II AII có $R_a = 28000 \text{ T/m}^2$
- + Lớp lót đài: bê tông nghèo 100[#] dày 10 cm
- + Đài liên kết ngầm với cột và cọc. Thép của cọc neo vào đài 20 cm (chọn 40 cm - thép cọc $\phi 18$); đài cọc trong đài 10 cm

- Cọc đúc sẵn hai bằng phương pháp đóng (hoặc ép):

- + Bê tông: 300[#] $R_n = 1300 \text{ T/m}^2$
- + Cốt thép: thép chịu lực AII, thép đai - AI

IV Tính toán móng cọc

4.1) Chọn độ sâu chôn đài

Trong thiết kế: giả thiết tải ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận nên muốn tính toán theo móng cọc đài thấp cần thỏa mãn điều kiện sau:

$$h_d \geq 0,7 h_{min}$$

Trong đó: h_d - độ sâu chôn đài

$$h_{min} = \tan \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma b}}$$

$$= \tan (45^\circ - 0) \frac{\sqrt{7,74}}{1,69 \cdot 2} = 1,5 \text{ (m)}$$

Q : Tổng lực ngang theo phương vuông góc với cạnh b của đài $Q_x = 7,74 \text{ T}$

φ, δ : Góc ma sát trong và dính trong từ nhận của đất từ đáy đài trở lên

$$\varphi = 0, \quad \delta = 1,69 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

b : bề rộng đài, chọn sơ bộ $b = 2 \text{ m}$

$$\text{Ta chọn } h_d = 1,25 \text{ m} > 0,7 h_{min} = 1,05 \text{ m}$$

4.2) Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc

4.2.1 Chọn cọc

- Tiết diện ϕ (30 x 30) cm
- Thép dọc : AII - 4 ϕ 18
- Hạ cọc sâu vào lớp 4 một đoạn là 2 m.
- Chiều dài cọc chế tạo

$$l_{ct} = (4 + 7,6 + 3,3) + 0,41 - 1,5 = 14,5 \text{ m}$$

- Chiều dài tính toán của cọc

$$l_t = 14,5 - 0,4 - 0,1 = 14 \text{ m}$$

⇒ Cọc được chế tạo làm 2 đoạn a_1 và a_2 dài 8,725 m.

Nội bảng hàn bằng mã

4.2.2) Xác định sức chịu tải của cọc:

4.2.2.1) Sức chịu tải theo đất nền

a) Xác định theo phương pháp thông lệ

$$P_{tk} = m_p (R_n \cdot F_c) + m_c \left(u_c \sum_{i=1}^n \bar{q}_i l_i \right)$$

Trong đó: $m_p (R_n \cdot F_c)$: Lực kháng mũi cọc (P_m)

$m_c \left(u_c \sum_{i=1}^n \bar{q}_i l_i \right)$: Ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc (P_{ms})

$m_p, m_c = 1$: hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng phương pháp ép

$R_n = 820 \text{ T/m}^2$: Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Với $h_m = 15 \text{ m}$ ở lớp cát thô chặt vừa.

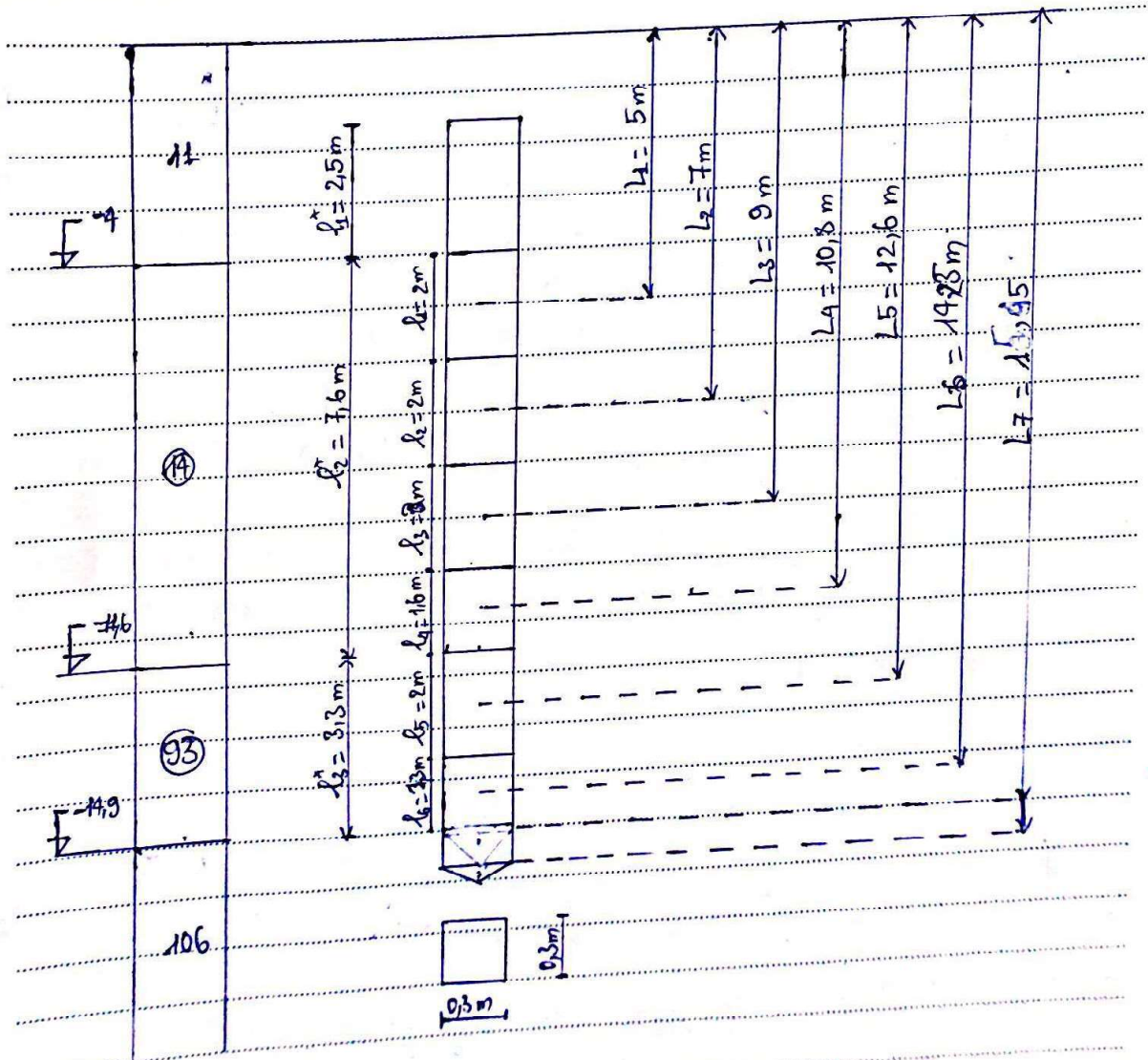
$F = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$: Diện tích tiết diện cọc

$u_c = 4 \times 0,3 = 1,2 \text{ m}$: Chu vi tiết diện cọc

l_i : Chiều dài lớp đất cọc đi qua

Bi: Lực ma sát trung bình của lớp đất thứ 1 mà cơ đi qua (trình tự mặt đất dần qua lớp đất)

Hình vẽ:



Kết quả phân tích chỉ tiêu ma sát của cơ và đất.
(Lớp 1 có $B = 1,2$ trong thời chạy nên không cần tính toán ở lớp 1)

Lớp	Loại đất	B	h _i	l _i	T _i	T _i · l _i
14	Cát pha dẻo	0,8	5	2	0,8	1,6
			7	2	0,8	1,6
			9	2	0,8	1,6
			10,8	1,6	0,8	1,28
93	Cát hạt trung, chặt vừa	-	1,26	2	6,086	13,72
			14,25	1,3	7,575	9,23
106	Cát thô, chặt	-	15,45	1,1	7,93	8,73

Ta có $P_m = 1 \cdot 820 \cdot 0,09 = 73,8 \text{ (T)}$

$P_{ms} = m \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot (1,6 + 3 + 1,28 + 13,72 + 9,23 + 8,73)$
 $= 45,31 \text{ (T)}$

$\Rightarrow P_{tx} = P_m + P_{ms} = 119,100 \text{ (T)}$

Chọn $k_d = 1,4 \Rightarrow$ Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền là:

$[P]_{đn}^{tr} = \frac{P_{tx}}{k_d} = \frac{119,100}{1,4} = 85,08 \text{ T}$

$\Rightarrow [P]_{đn} = 85,08 \text{ T}$

b, Xác định theo kết quả xuyên tĩnh

$P_{đn} = P_{m\tilde{u}} + P_{xq}$

Trong đó: $P_{m\tilde{u}} = R \cdot F_c = (k_n \cdot q_{cn}) \cdot F_c$: Sức cản phá hoại mũi cọc



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

$$P_{ms} = u_c \sum_{i=1}^n l_i \frac{q_{ci}}{\alpha_i} : \text{Sức kháng ma sắt đất thành cọc}$$

+ $k = 0,4$ - Hệ số phụ thuộc vào loại đất và loại cọc

$q_{cm} = 750 \text{ T/m}^2$ - lấy cho cát thô chặt ~~đất~~ : 1620

$$F_c = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$u = 1,2 \text{ m}$$

Kết quả phân tích các chỉ tiêu của sức kháng ma sắt thành cọc

Lớp	Loại Đất	l_i	α_i	q_{ci}
11	Đất sét, chảy	4m	30	31
14	Cát pha, dẻo	7,6m	60	105
93	Cát hạt trung, chặt vừa	3,3m	100	830
106	Cát thô, chặt	4,1m	150	1620

$$\text{Ta có: } P_m = k \cdot q_{cm} \cdot F_c = 0,4 \cdot 1620 \cdot 0,09 = 58,32 \text{ (T)}$$

$$P_{ms} = u \cdot \sum_{i=1}^n \frac{q_{ci}}{\alpha_i} l_i = 58,084 \text{ (T)}$$

$\Rightarrow$ Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền:

$$[P]_{dn} = \frac{P_{kg}}{F_{s1}} + \frac{P_{mu}}{F_{s2}} = \frac{58,084}{1,5} + \frac{58,32}{2,5} = 68,05 \text{ T}$$

(chọn $F_{s1} = 1,5$, $F_{s2} = 2,5$)

$$[P]_{cpt} = 68,05 \text{ T}$$

c) Xác định theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT

- Sức chịu tải giới hạn của cọc theo đất nền

$$P_{dn} = P_m + P_{xq}$$

Trong đó: $P_m = (\beta \cdot N_m) \cdot F_c$

$$P_{xq} = \alpha \cdot u_c \cdot \sum_{i=1}^n N_i \cdot l_i$$

+ Với: $\beta = 400$, $\alpha = 2$

(hệ số phụ thuộc vào phương pháp thi công cọc)

$N_m = 34$ số nhát búa TN của đất mũi cọc

$$F_c = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$u_c = 1,2$$

N_i : số nhát búa ở lớp thứ i

l_i : Chiều dày lớp đất thứ i

Lớp	l_i	N_i	$N_i \cdot l_i$
11	4	1	4
14	7,6	6	45,6
9,3	3,3	26	85,8
10,6	4,42	34	37,4

Ta có: $P_m = \beta \cdot N_m \cdot F_c = 400 \cdot 34 \cdot 0,09 = 1224 \text{ kN}$

$$P_m = 122,4 \text{ (T)}$$

$$P_{ms} = \alpha \cdot u_c \cdot \sum_{i=1}^n N_i \cdot l_i = 414,72 \text{ kN}$$

$$P_{xq} = 41,472 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{dn} = P_m + P_{xq} = 122,4 + 41,472 = 163,712 \text{ T}$$

Sức chịu tải cho phép của cọc:

$$[P] = \frac{P_{dn}}{F_s} = \frac{163,712}{2,5} = 65,5 \text{ T} \quad (F_s = 2,5)$$

$$\Rightarrow [P]_{spt} = 62,3 \text{ T}$$

4.2.2.2. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$$[P]_{VL} = F_c \cdot R_b = 0,09 \cdot 14.500 = 130,5 \text{ kN} \\ = 130,5 \text{ T}$$

Trong đó: R_b : Cường độ chịu nén của bê tông cọc
lấy với bê tông B.25, $R_b = 14.500 \text{ kPa}$
 $F_c = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

4.2.2.3. Sức chịu tải cho phép của cọc:

$$[P] := \min \{ [P]_{VL}; [P]_{tt}; [P]_{cpt}; [P]_{spt} \}$$

$$[P] = \min \{ 130,5; 785,8; 88,05; 65,5 \}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } [P] = 65,5 \text{ T}$$

4.3. Số Lượng và Bố Trí Cọc

4.3.1 Số bộ lựa chọn số lượng cọc

$$n_c = \frac{\beta \cdot N_0}{[P]}$$

Trong đó: N_0 tổng tải trọng thẳng đứng ở mức mặt đất.

$$N_0 = 3.09,7 \text{ T}$$

$[P]$ Sức chịu tải cho phép của cọc

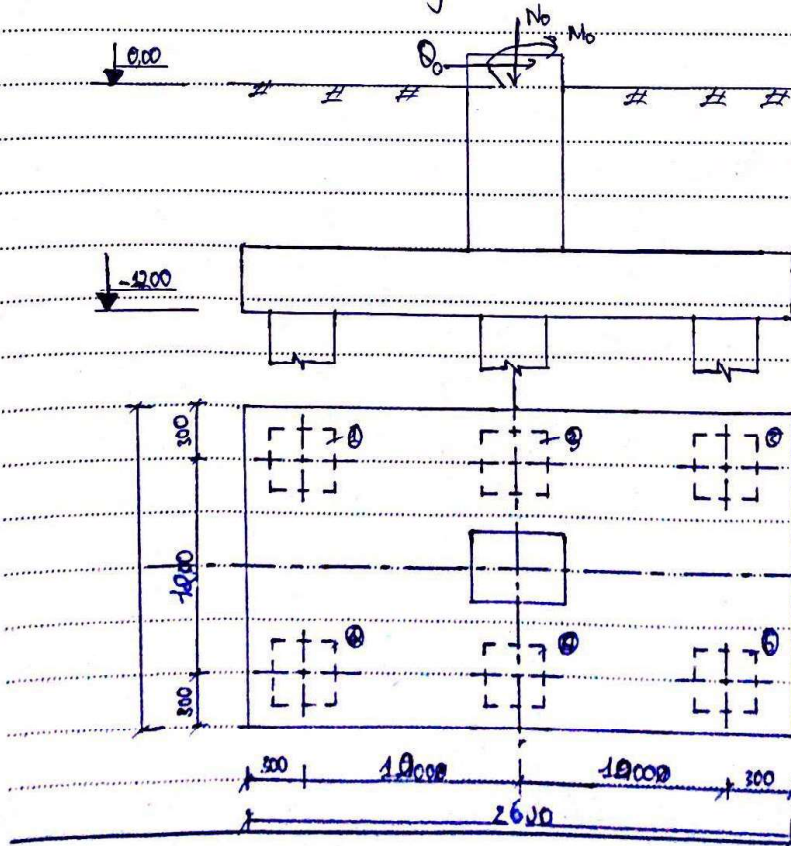
$$[P] = 50,65 \text{ T}$$

β hệ số dự trữ xét đến ảnh hưởng của momen

$$\beta = 1,2 \div 2,0$$

$$\Rightarrow n_c = 1,2 \cdot \frac{3.09,7}{50,65} = 6 \text{ (cọc)}$$

4.3.2 Mặt bằng bố trí cọc



Độ sâu chôn dài $h_d = 0,1,2 \text{ m}$ (tính ở 4.1)

Chều cao dài $h = 0,8 \text{ m}$

4.4) Đài Cọc.

- Kích thước đài cọc: (Bđ. Lđ) = (1800 x 2600) (mm)

- Chiều cao đài $h = 0,8 \text{ m}$.

⇒ Chiều cao làm việc: $h_0 = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ (m)}$

4.5) Tải trọng tác dụng lên cọc

- Tải trọng tác dụng lên đài cọc đã tính như sau:

$$P_i = \frac{N}{n_i} + \frac{M_x y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} + \frac{M_y x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó:

P_i : tải trọng làm việc của cọc thứ i

N : tổng tải trọng thẳng đứng ở mức đáy đài

M_x, M_y : momen quanh trục x, y tại lên móng tại vị trí hàng tâm các tiết diện cọc ở cao trình đáy đài

x_i, y_i : tọa độ hàng tâm tiết diện cọc trong hệ tọa độ quán tính chính trung tâm của các tiết diện cọc

- Tổng tải trọng thẳng đứng ở cao trình mặt đáy đài

$$N = N_0 + W_d$$

$$\text{Với } N_0 = 264,96 \text{ (T)}$$

$$W_d = B \cdot L \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 16 \cdot 2,4 \cdot 1,2 \cdot 2,12 = 9,216 \text{ T}$$

$$\Rightarrow N = 264,96 + 9,216 = 274,18 \text{ T}$$

→

Tải trọng tiêu chuẩn tại đầu dầm:

$$N_c^{tc} = 274,18 \text{ T}$$

$$M_{xg}^{tc} = M_{yg}^{tc} = 42,44 \text{ T}$$

$$Q_c^{tc} = 7,74 \text{ (T)}$$

Giả thiết gọi O_{xyc} là trục quán tính chính trung tâm của các tiết diện cọc, đặt tại tâm dầm. Khi đó ta có tọa độ của các cọc so với trục O_{xyc} là

$$|x_i| = 0,5 \text{ (m)}$$

$$|y_i| = 0,9 \text{ (m)}$$

(Với O_y nằm ngang, O_x thẳng đứng)

Tải trọng tác dụng lên cọc xét theo công thức:

$$P_i = \frac{N_c^{tc}}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2} = \frac{N}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2}$$

Trong đó: (x_i, y_i) - tọa độ của cọc thứ i

$M_y = 0$; n_c - số lượng cọc trong móng ($n_c = 6$)

$$\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2 = 0^2 + 1^2 + 0^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-1)^2 = 4 \text{ m}^2$$

Kết quả xác định tải trọng lên đầu cọc cho trong bảng sau:

No	x_i	y_i	$P_i \text{ (T)}$
1	0	-2	35,09
2	+0	-1	35,09
3	0	0	45,69
4	-0	0	45,69
5	-0	1	56,13
6	-0	1	56,13

Từ kết quả bảng trên ta có:

$$P_{max} = P_0 = P_6 = 56,38 \text{ (T)} < [P] = 60 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Các dầm đều có khả năng chịu tải.

$$P_{min} = 233,91 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Toàn bộ các dầm đều chịu nén.

V. Tính toán kiểm tra:

5.1. Tính toán kiểm tra các

5.1.1. Kiểm tra các giai đoạn thi công xây dựng

* Điều kiện kiểm tra:

$$P_{max} + q_c \leq [P]$$

Trong đó:

$$q_c = \gamma_{bt} \cdot (F_c \cdot l_c)$$

$$= 2,5 \cdot 0,09 \cdot 13$$

$$= 2,93$$

$$P_{max} = 56,3 \cdot \text{T}$$

$$[P] = 65,0 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{max} + q_c = 56,3 + 2,93 = 59,23 \text{ (T)} < [P] = 65 \text{ (T)}$$

$\Rightarrow$ Các các dầm đều có khả năng chịu tải.

Bỏ bỏ các như trên lập hợp lý.

(*) Kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$\frac{[P] - P_{max}}{[P]} \cdot 100\% \leq 10\%$$

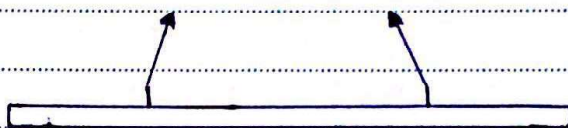
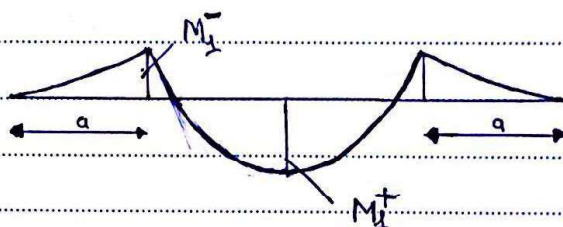
$$\Rightarrow \frac{65 - 56,3}{65} \cdot 100\% = 13,8\% \leq 10\%$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu về điều kiện biến dạng

5.1.2. Kiểm tra các giá đoạn thi công.

a, khu vãn chuyển, di dời cọc.

Khu vãn chuyển cọc, số độ làm việc của cọc là một hệ đơn đến gần với 2 gối chịu lực phân bố đều q có số độ làm việc như hình vẽ.



Tải trọng phân bố đều:

$$q = \sum_{i=1}^n F_i \cdot n = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 0,3375 \text{ T/m}$$

Chọn khoảng cách a sao cho $|M_1-| = |M_1+|$.

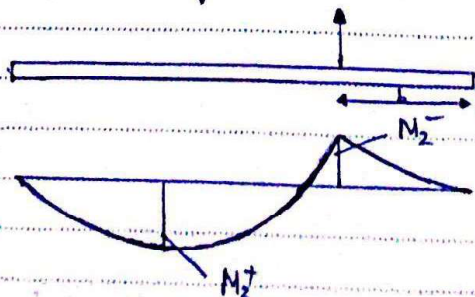
$$\text{Khi đó } a = 0,207 \cdot l = 0,207 \cdot 7,25 = 1,5 \text{ (m)}$$

$$\text{Chọn } a = 1,5 \text{ (m)}$$

Vậy Momen sinh ra trong quá trình vãn chuyển:

$$M_1 = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{0,3375 \cdot 1,5^2}{2} = 0,38 \text{ Tm}$$

b, khi ma cọc mới giá búa.



Chọn khoảng cách b sao cho: $|M_2^-| = |M_2^+|$

Khi đó ta có: $b = 0,29 L_c = 0,29 \cdot 7,25 = 2,04 \text{ m}$

Chọn $b = 2,0 \text{ m}$

Momen sinh ra trong q.t. neo cọc là

$$M_2 = \frac{q \cdot b^2}{2} = \frac{0,3375 \cdot 2^2}{2} = 0,675 \text{ (Tm)}$$

Vậy momen lớn nhất để tính toán, kiểm tra cọc:

$$M_{\max} = 0,675 \text{ (Tm)}$$

Lấy $a_{bv} = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_a - a_{bv} = 0,3 - 0,03 = 0,27 \text{ (m)}$

Diện tích cốt thép cần để đảm bảo chịu lực:

$$F_a = \frac{M_{\max}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,675}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 9,9 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$F_a = 99 \text{ mm}^2$$

Chọn thép cọc có 2 $\phi 16 \Rightarrow F_{at} = 402 \text{ mm}^2$

Như vậy cọc đủ khả năng chịu tải & khi vận chuyển và lắp đặt.

⊗ Tính toán cốt thép làm móng cầu.

Lực kéo ở móng cầu trong móng hợp cầu lắp: $F_k = qL$

→ Lực kéo gần đúng của 1 nhánh:

$$F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{qL}{2} = \frac{0,3375 \cdot 7,25}{2} = 1,22 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{1,22}{28000} = 4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 440 \text{ mm}^2$$

Chọn thép móng $\phi 12$ có $F_{at} = 113 \text{ mm}^2 > 440 \text{ mm}^2$

5.2. Tính toán và kiểm tra dầm dọc

Dầm dọc làm việc như 1 bán console cứng, phía trên chịu lực dưới cốt No, Mo; phía dưới là phản lực dầm cột Poi. Như vậy cần phải kiểm tra khả năng làm việc của dầm đối với 2 lực tác dụng.

5.2.1. Kiểm tra điều kiện chống đâm thủng - cường độ trên tiết diện nghiêng.

Giá thiết bỏ qua sự làm việc của cốt dầm và cốt ngang.

a, kiểm tra cốt dầm thủng dầm theo

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

Trong đó:

P_{dt} : là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các nằm ngoài phạm vi và đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

$$= 55,09 \times 2 + 45,69 \times 2 + 56,8 \times 2$$

$$= 279,16 \text{ T}$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1 (b_c + c_1) + \alpha_2 (b_c + c_2)] h_0 \cdot R_F$$

$$\text{Với: } (b_c \times h_c) = (45 \times 70) \text{ cm}$$

$h_0 = h - 0,7 \text{ m}$: Chiều cao làm việc của dầm

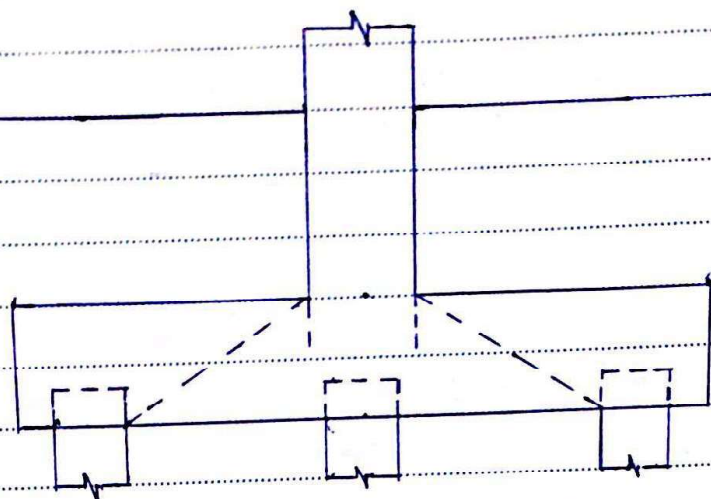
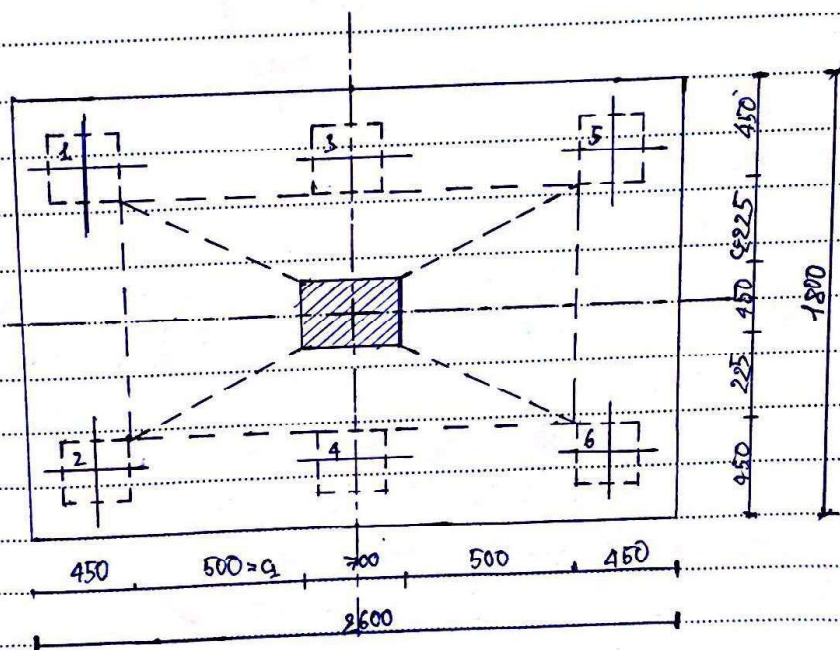
c_1, c_2 : khoảng cách từ mép cốt đến mép đáy tháp đâm thủng

$$c_1 = 0,5 \text{ m}; c_2 = 0,225 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 2,6$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 4,9 \Rightarrow \text{chọn } \alpha_2 = 3,35$$

$$R_F = 88 \text{ (T/m}^2\text{)} - \text{Cường độ chịu kéo của BT}$$



$$\Rightarrow P_{dt} = [2,6 \cdot (0,45 + 0,5) + 3,35(0,7 + 0,225)] \cdot 0,7 \cdot 88$$

$$= 343,04 \text{ T}$$

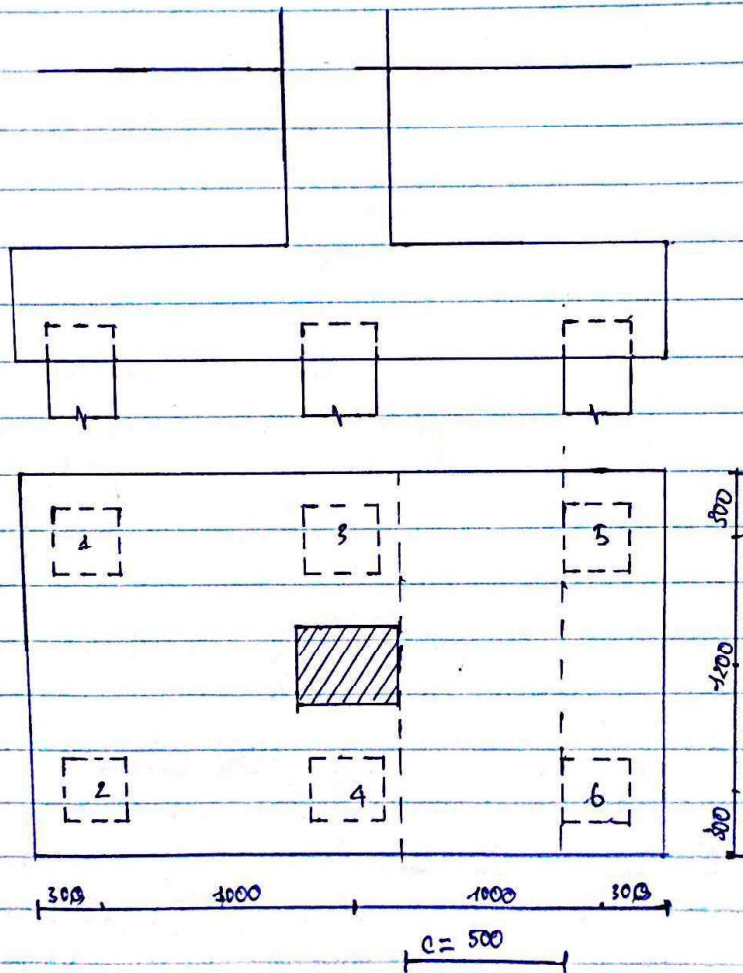
Ta có $P_{dt} = 274,16 < P_{cdt} = 334,04 \text{ T}$

⇒ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

⊗ Trường hợp phá hoại do hàng cọc

+ Điều kiện kiểm tra:

$$Q_{dt} \leq Q_{b\text{ cdt}}$$



Trong đó: $Q = P_1 + P_2 + P_5 + P_6 =$
 $= 35,09 + 35,09 + 56,3 + 56,3$
 $= 182,78 \text{ T}$

⊗ (Tổng phải lực của tất cả các cọc nằm ngoài tiết diện tính mô men gây ra momen uốn)

$$Q_{đt} = 1,5 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \frac{h_0}{c}$$

b. chiều rộng đài: $b = 1,8 \text{ m}$

$R_{bt} = 88$ cường độ chịu kéo của bt đài

$h_0 = 0,7 \text{ m}$ chiều cao làm việc của đài

$c = 0,5 \text{ m}$ hình chữ của tiết diện nghiêng.

$$\Rightarrow Q_{đt} = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 0,7 \cdot 88 \cdot \frac{0,7}{0,5} = 232,85 \text{ T}$$

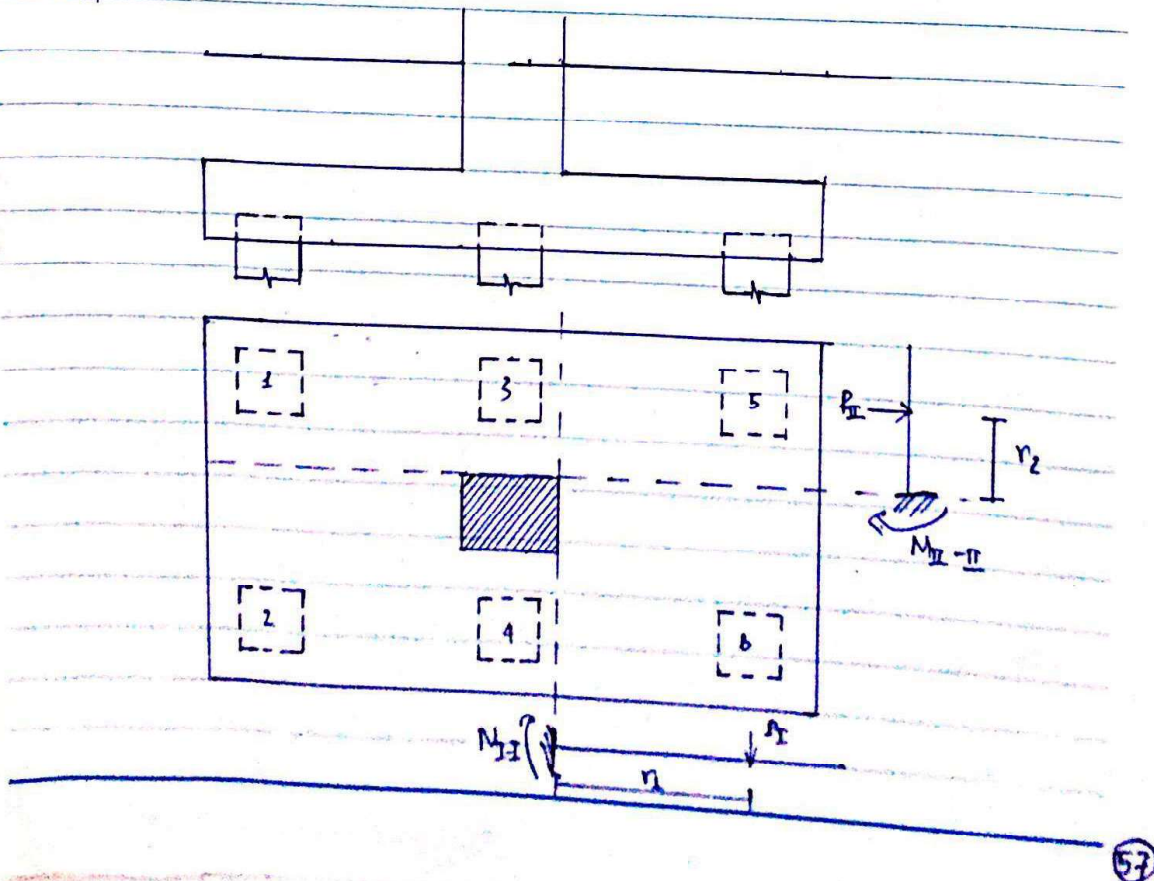
$$T_{a\omega} Q_{đt} = 182,78 \text{ T} < Q_{đt} = 232,85 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện

5.2.2. Tính toán cường độ nền tiết diện thẳng đứng - Tính toán cốt thép đài.

Cốt đài cũng làm việc như bản con son ngàm tại mép cột, đo lường theo 2 phương.

a





a, Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài (Mặt cắt I-I)

$$\begin{aligned} M_{I-I} &= (P_5 + P_6) \cdot r_2 \\ &= (56,3 + 56,3) \cdot 0,65 \\ &= 73,19 \text{ (T.m)} \end{aligned}$$

với $r_2 = 0,65m$ Cạnh tay đòn của phần lực P
Diện tích cốt thép

$$\begin{aligned} F_{aI-I} &= \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} \\ &= \frac{73,19}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 28000} = 4,15 \cdot 10^{-3} m^2 \\ &= 4150 mm^2 \end{aligned}$$

Chọn thép AII : 14 $\phi 20$ a 130 (F_{aII} = 4396 mm²)

b, Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn (Mặt cắt II-II)

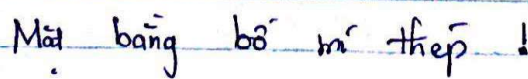
$$\begin{aligned} M_{II-II} &= (P_1 + P_3 + P_5) \cdot r_2 \\ &= (35,09 + 45,69 + 56,3) \cdot 0,375m \\ &= 51,4 \text{ T.m} \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} F_{aII-II} &= \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} \\ &= \frac{51,4}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 28000} = 2,9 \cdot 10^{-3} m^2 \\ &= 2913 mm^2 \end{aligned}$$

Chọn thép AII : 15 $\phi 16$ a 180 (F_{aII} = 3015 mm²)

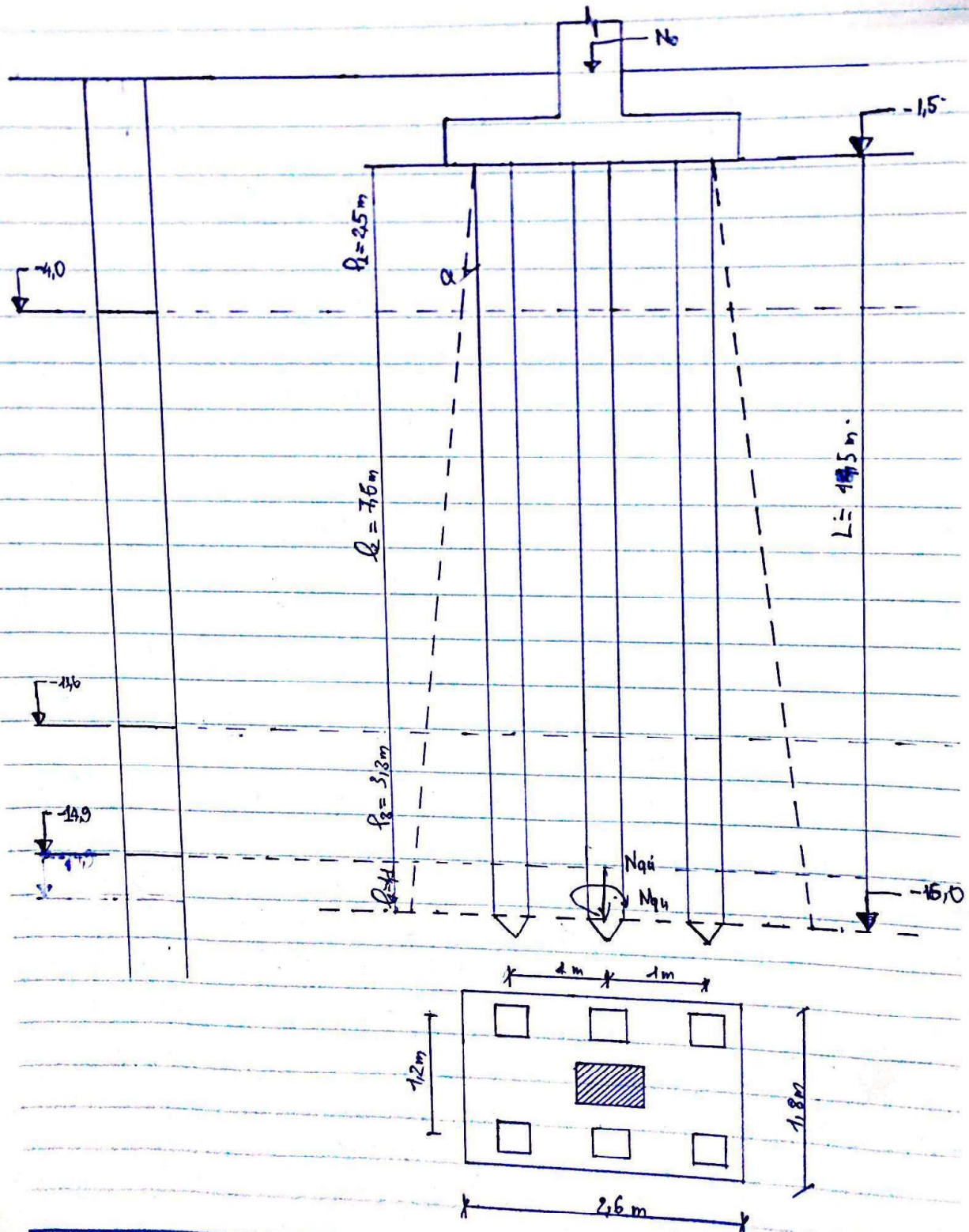
Cốt thép đầu được bố trí như sau:



5.3. Kiến trúc tổng thể móng cọc

Giải thích ca' hệ móng cọc là móng khời quy ước

5.3.1



- a) Xác định khối móng quy ước
 + Chiều cao từ đáy móng của móng thời tương đương $H_m = 16m$
 Do đó, kích thước đáy móng tương đương

$$B_{td} = (b + 2 L_c \tan \alpha)$$

$$L_{td} = (l + 2 L_c \tan \alpha)$$

trong đó:

$$L_c = 14,5 m \text{ Chiều dài làm việc của cọc}$$

$$b_q = 1,2 + 0,3 = 1,5 m$$

$$l = 1 + 1 + 0,3 = 2,3 m$$

α góc luy động

$$\alpha = \frac{\sum q_i}{4 L_c} = \frac{\sum q_i}{4 \cdot 14,5}$$

$$\alpha = \frac{4 \cdot 0 + 76,9^{\circ}15' + 3,3 \cdot 335^{\circ} + 1,1 \cdot 36,5^{\circ}}{4 \cdot 14,5}$$

$$\alpha = 3,8^{\circ}$$

$$\Rightarrow B_{td} = 1,5 + 2 \cdot 14,5 \tan 3,8^{\circ} = 3,43 m$$

$$L_{td} = 2,3 + 2 \cdot 14,5 \tan 3,8^{\circ} = 4,23 m$$

b) Tải trọng

+ Tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy đài

$$N_{tc} = N_{tc}^o + \gamma F_d \cdot h_d$$

$$= 274,18 + 2 \cdot 3,43 \cdot 4,23 \cdot 1,5$$

$$= 317,7 T$$

$$N_{tc} = N_{tc}^o = 42,44 Tm$$

+ Tải trọng tại đáy khối móng quy ước

$$N_{qr} = N_{tc}^o + B_{qu} \cdot L_{qu} \times H_d \cdot \gamma_{tb}$$

$$+ (B_{qu} \cdot L_{qu} \cdot L_c - n F_c L_c) \gamma_{tb}$$

$$+ F_c L_c \cdot \gamma_{bt} \cdot n$$

$$N_{qr} = 317,7 + (3,43 + 4,23 \cdot 1,5 \cdot 2) \\ + (3,43 \cdot 4,23 \cdot 14,5 - 6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 14,5) \cdot 1,833 \\ + 0,3 \cdot 14,5 \cdot 2,5 \cdot 8$$

$$N_{qr} = 797,75 \text{ T}$$

$$\text{Với } \sigma'_{tb} = \frac{\sigma_{tb} \cdot h_{ot} + \sigma_1 \cdot h_1 + \sigma_2 \cdot h_2 + \sigma_3 \cdot h_3 + \sigma_4 \cdot h_4}{H_m} \\ = \frac{2,5 \cdot 1,5 + 2,5 \cdot 169 + 1,69 \cdot 7,6 + 1,923,3 + 1,98 \cdot 1,1}{16} \\ = 1,833 \cdot T/m$$

c) Kiểm tra theo cường độ và ổn định

⊗ Điều kiện bền

$$\left\{ \begin{array}{l} p_{tb} \leq R_d \\ p_{max} \leq 1,2 R_d \end{array} \right.$$

* Áp lực tập xúc dưới đáy móng quy ước

$$p_{tb}^{qu} = \frac{N_{qr}}{B_{qu} \cdot L_{qu}} = \frac{797,75}{3,43 \cdot 4,23} = 55 \text{ T/m}^2$$

$$p_{tb}^{qu} \max_{min} = p_{tb}^{qu} \pm \frac{6 M_x^{qu}}{B_{qu} L_{qu}^2} \pm \frac{M_y^{qu}}{B_{qu} L_{qu}} \\ = 55 \pm \frac{6 \cdot 42,44}{3,43 \cdot 4,23^2} + 0$$

$$\Rightarrow p_{max}^{qu} = 59,15 \text{ T/m}^2 \\ p_{min}^{qu} = 50,85 \text{ T/m}^2$$

⊕ Sức chịu tải cho giới hạn của nền dưới móng khi

$$p_{gh} = \frac{1}{2} \alpha_1 \cdot N_g \cdot \gamma_d \cdot B_{qu} + \alpha_2 \cdot N_g \cdot \sigma'_{tb} \cdot h_m + \alpha_3 \cdot N_c \cdot c_3$$

khối móng là hình chữ nhật:

$$\alpha_1 = 1 - 0,2 \frac{3,43}{4,23} = 0,84; \alpha_2 = 1; \alpha_3 = 1,16$$

Lớp 4 : Móng đất tại lớp 4.

$$\Rightarrow c = 0$$

$$\varphi = 36,5^\circ \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} N_\delta = 59,8 \\ N_q = 53,37 \\ N_c = 569,17 \end{array} \right.$$

$$\gamma'_{tb} = 1,833 \text{ T/m}$$

$$\Rightarrow P_{gh} = \frac{1}{2} \cdot 0,84 \cdot 59,8 \cdot 1,98 \cdot 3,43 + 1 \cdot 53,37 \cdot 16 \cdot 1,833 + 0$$

$$= 1735,81 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1735,81}{2,5} = 694,3 \text{ T/m}^2$$

Ta có:

$$P_{tb} = 855 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 694,3 \text{ T/m}^2$$

$$P_{max} = 59,14 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 833 \text{ T/m}^2$$

$$P_{min} > 0$$

$\Rightarrow$ Đất nền dưới móng đủ khả năng chịu tải

5.3.2. Kiểm tra biến dạng móng cọc.

Do móng cọc dài thấp có mũi cọc trực tiếp vào lớp đất tốt và bên dưới là lớp đất tốt hơn, nên độ lún của móng cọc được dự báo theo công thức:

$$s = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot p_{eff} \cdot b_0 \cdot w_{const}$$

Trong đó $\mu_0 = 0,25$: hệ số poisson (bên ngang) của lớp đất dưới đáy móng (đất cát)

$E_0 = 2500 \text{ T/m}^2$ là M_0 đơn vị biến dạng của lớp đất dưới mũi cọc

$w_{const} = 0,98$ hệ số biến dạng của móng

$$b_{qt} = 3,43 \text{ m}$$

$$p_{qt} = \frac{N_{qt}}{L_{qt} \cdot B_{qt}} - \gamma_{tb} H_m$$

$$= \frac{797,75}{3,43 \cdot 4,83} - 1,833 \cdot 16$$

$$= 25,66 \text{ (T/m}^2 \cdot \text{)}$$

$$\Rightarrow s = \frac{1 - 0,25^2}{2500} \times 25,66 \cdot 3,43 \cdot 0,98$$

$$s = 0,0323 \text{ m}$$

$$= 3,23 \text{ cm}$$

$$s = 3,23 \text{ cm} < s_{gh} = 8 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Vậy nên thỏa mãn điều kiện biến dạng lún.

Tài Liệu Tham Khảo

1. Hướng Dẫn Đề Án Nền - Móng - Phan Hồng Quân
Nguyễn Bảo Việt
2. Sách Giáo Trình Nền và Móng - Thầy Phan Hồng Quân.
3. Bài & Giảng Nền Móng - Các thầy cô trong bộ môn.
Cơ đất trường ĐHXD.

4.

4. Ngoài ra em còn sử dụng phần mềm GEO5 2021 VI để tính toán và kiểm tra móng móng và móng cọc.

Em xin trân trọng cảm ơn thầy Phan Hồng Quân đã tận tình hướng dẫn để em hoàn thành đồ án này!