

ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG CỌC ĐÀI THẤP -

I. SỐ LIỆU CÔNG TRÌNH:

1. Công trình

Kích thước cột $l_{cx}b_c = 0,6 \text{ (m)} \times 0,4 \text{ (m)}$;

2. Tải trọng:

Tổ hợp tải trọng tính toán tại chân cột:

$$N_0 = \dots 269,5 \dots [\text{T}] \quad ; \quad M_0 = \dots 32,1 \dots [\text{Tm}] \quad ; \quad Q_0 = \dots 6,1 \dots [\text{T}]$$

3. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	81	4,2
2	29	6,4
3	64	4,3
4	102	rất dày

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

Móng Cọc

I. Tài liệu thiết kế.

1. Tài liệu Công trình.

- Đặc điểm kết cấu: kết cấu nhà khung ngang BTCT, thi công toàn khối. Tiết diện cột: $b_c \times b_e = 0,6(m) \times 0,4(m)$

Tải trọng tính toán tại chân cột:

$$N_o^{tt} = 269,5 \text{ T.}$$

$$M_o^{tt} = 32,1 \text{ Tm}$$

$$Q_o^{tt} = 6,1 \text{ T.}$$

Tổ hợp tải trọng tiêu chuẩn:

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

với $n = 1,15$ (hệ số vượt tải)

$$\Rightarrow N_o^{*} = 234,35 \text{ T}$$

$$M_o^{*} = 27,91 \text{ Tm}$$

$$Q_o^{tc} = 5,3 \text{ T.}$$

2. Tài liệu địa chất.

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

- Khu vực xây dựng, gồm 4 lớp:

→ Lớp 1: Số hiệu 81, dày 4,2 m

→ Lớp 2: Số hiệu 29, dày 6,4 m

→ Lớp 3: Số hiệu 48, dày 4,3 m

→ Lớp 4: Số hiệu 102, rất dày.

* Lớp 1: Số hiệu 81 - dày 4,2m.

TP hạt (%) tương ứng với các cỡ hạt								W	γ	Δ	U	q_c	N
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,025	0,025-0,01	0,01-0,0075	%	T/m ³		độ	MPa	
6,5	9	29	36	13,5	3,5	2,5		18,6	1,78	2,64	2900	2,85	8

TP hạt (%) tương ứng với cỡ hạt $d > 0,1\text{mm}$ Chiếm:

$$6,5 + 9 + 29 + 36 = 80,5\% > 75\%$$

→ Cát nhỏ.

Kết quả CPT: $q_c = 2,85 \rightarrow$ trạng thái rời.

Kết quả SPT: $N = 8$.

$$e = \frac{\Delta \gamma_n (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{1,78 \times 1 (1 + 0,186)}{1,78} - 1 = 0,186$$

$$\text{Modun biến dạng: } E_0 = \alpha \cdot q_c = 2 \cdot 2,85 = 5,7 \text{ MPa}$$

→ Đánh giá: Lớp 1 là lớp đất yếu.

* Lớp 2: Số hiệu 29 - dày 6,4m

W	w_{LR}	w_d	γ	Δ	U	C	KQTN nén ép e-p				q_c	N
%	%	%	T/m ³		độ	kg/cm ³	50	100	200	400	MPa	
31,2	36,3	23,5	1,79	2,69	1040	0,15	0,92	0,885	0,885	0,831	1,3	7

$$A = w_{LR} - w_d = 36,3 - 23,5 = 12,8\% \rightarrow \text{Sét pha}$$

$$B = \frac{N - w_d}{A} = \frac{31,2 - 23,5}{12,8} = 0,6 \rightarrow \text{trạng thái dẻo mềm}$$

$$e = \frac{\Delta \gamma_n (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 (1 + 0,512)}{1,79} - 1 = 0,97$$

Kết quả CPT: $q_c = 1,3 \text{ MPa}$

Kết quả SPT: $N = 7$

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 1,3 = 6,5 \text{ MPa}$$

→ Đánh giá: Lớp 2 là lớp đất yếu.

* Lớp 3: Số hiệu 48 - dày 43m

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	C kg/cm ³	KQ TN nén ép e-p				q _c MPa	N
							50	100	200	400		
32,4	47,1	23,8	1,88	2,69	14°50	0,23	0,849	0,817	0,79	0,468	1,77	12

$$A = W_{nh} - W_d = 47,1 - 23,8 = 23,3\% \rightarrow \text{Sét}$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{32,4 - 23,8}{23,3} = 0,37 \rightarrow \text{trạng thái dẻo cứng}$$

$$P_o = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 (1 + 0,324)}{1,88} - 1 = 0,89$$

Kết quả CPT: $q_c = 1,77 \text{ MPa}$

Kết quả SPT: $N = 12$

Mô đun biến dạng: $E_o = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 1,77 = 8,85 \text{ MPa}$

→ Đánh giá: Lớp 3 có tính chất xây dựng.

* Lớp 4: Số hiệu 102 - rất dày.

TP hạt (%) tương ứng với Các Giới hạt							W %	γ T/m ³	Δ	φ độ	q _c MPa	N
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,001						
16	35,5	14,5	15	7,5	8	3,5	16,5	1,94	2,64	34°50	9,5	28

Lượng hạt cỡ $d > 0,5 \text{ mm}$ Chiếm: $35,5 + 16 = 51,5\% > 50\%$
→ Cát thô.

Kết quả CPT: $q_c = 9,5 \text{ MPa} \rightarrow \text{trạng thái chặt cứng}$

Kết quả SPT: $N = 28$

$$P_o = \frac{\Delta \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,64 \cdot 1 (1 + 0,165)}{1,94} - 1$$

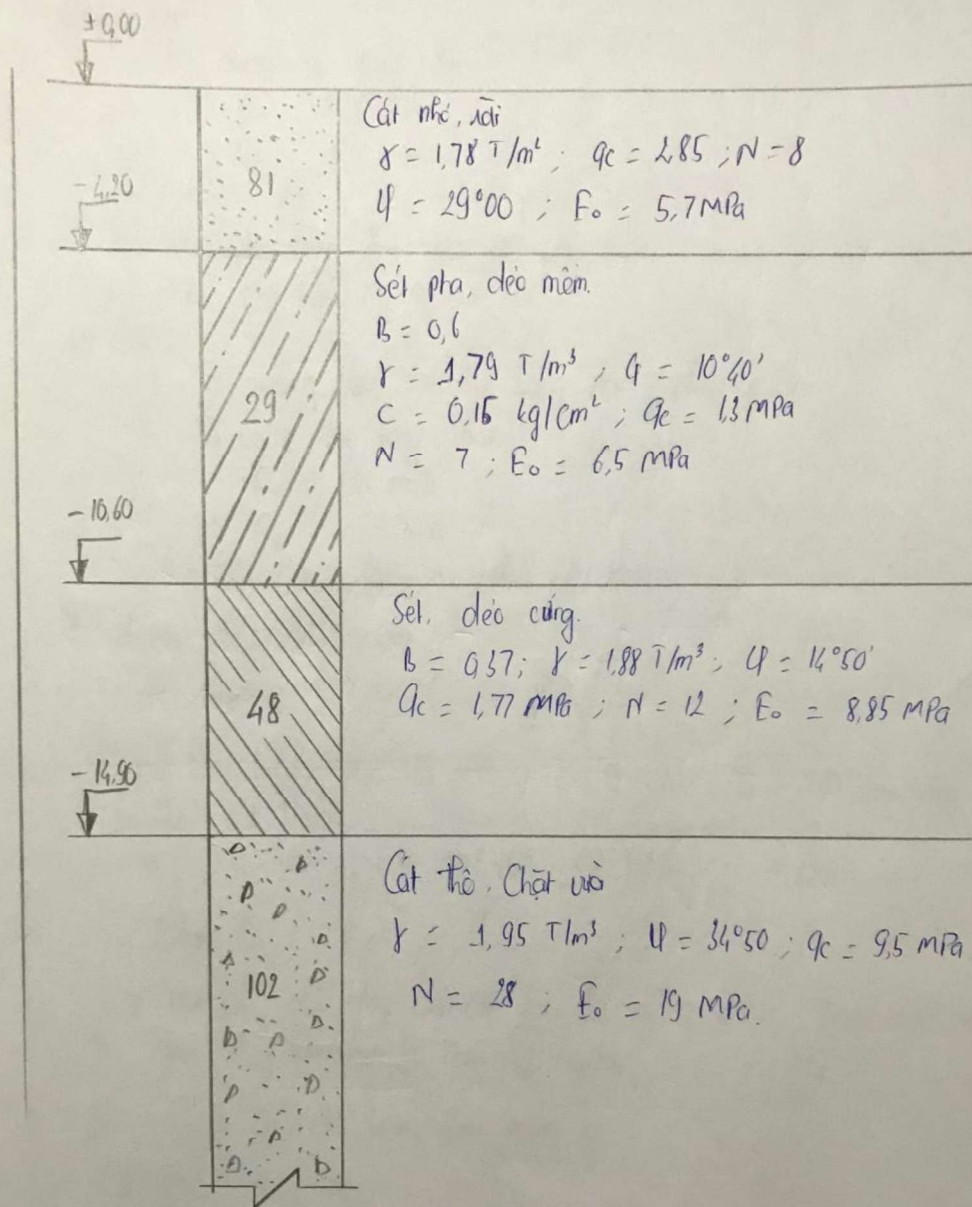
$$= 0,59$$

Modun biến dạng:

$$E_o = \alpha \cdot q_c = 2 \cdot 9,5 = 19 \text{ MPa}$$

→ đánh giá: Lớp 4 là lớp đất sét.

Ta có trụ dẹt Chát.



Đánh giá: Lớp 1 và lớp 2 là lớp đất yếu.

Lớp 3 tốt dần, lớp 4 tốt nhưng ở dưới sâu.

→ Phương án móng: vì tải trọng công trình khá lớn ($N_{tt} = 269,5 \text{ T}$) ta chọn phương án móng cọc đầu thép, đầu cọc chôn đất lớp 1, cọc (30x30) mũi cọc hạ sâu xuống lớp 4 khoảng 1-2 m. Thi công bằng PP ép cọc.

(4)

II. Phương pháp thi công và vật liệu móng cọc

⊕ Đất Cọc :

- Sử dụng bê tông B20

$$R_n = 11,5 \text{ MPa}$$

$$R_k = 0,9 \text{ MPa}$$

- Thép : A_{III} : $R_s = 280 \text{ MPa}$

- Thép bê tông cốt thép 100 dày 10cm

- Đất liên kết ngầm với cọc

⊕ Cọc :

- Cọc đóng chặt nền, hạ bằng phương pháp ép cọc

- Sử dụng bê tông B25

$$R_n = 14,5 \text{ MPa}$$

$$R_k = 1,05 \text{ MPa}$$

- Thép chịu lực A_{III}, thép cấu A_{II}.

III. Chiều sâu chôn móng.

$$h_{\min} = 0,7 \tan\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q_b}{\gamma \cdot b}}$$

với lớp 1 có : $\varphi = 29^\circ 00'$; $\gamma = 1,78 \text{ T/m}^3$; b sơ bộ chọn bằng 1,8 m

$$Q_b = 6,1 \text{ T}$$

$$\rightarrow h_{\min} = 0,7 \tan\left(45^\circ - \frac{29^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{6,1}{1,78 \cdot 1,8}} = 0,56 \text{ (m)}$$

$$\text{Chọn } h_m = 1,2 \text{ m} > h_{\min} = 0,56 \text{ (m)}$$

→ với độ sâu chôn dài đủ lớn, lực ngang nhỏ, trạng thái gần đúng coi như bỏ qua lực ngang

IV. Chọn các đặc trưng của móng cọc

1. Cọc

- tiết diện cọc : 30 (cm) x 30 (cm)

- Chiều dài cọc : Chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 4 khoảng 1,8 m

$$\rightarrow L_c = 4,2 + 6,4 + 4,3 + 1,8 - 1,2 + 0,5 = 16 \text{ (m)}$$

$$\rightarrow l_c = 15,5 \text{ m (Chiều dài tính toán)}$$

2. SCT Cột Cọc

a. SCT Cột Cọc theo vật liệu

$$R_2 = m \cdot \eta \cdot (R_b \cdot P_b + R_a \cdot F_a)$$

-hạng đó : $m = 0,9$: hệ số điều kiện làm việc
 $\eta = 1$; $F_a = \frac{4\pi d^2}{4} = 198 \text{ cm}^2$

$$F_b = F_c - F_a = 302,30 - 10,18 = 889,8 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow R_2 = 0,9 (14,5 \cdot 889,8 + 280 \cdot 10,18) \cdot 10^{-1} = 1575 \text{ kN} \approx 158 \text{ T.}$$

b. SCT Cột Cọc theo đất nền :

* SCT Cột Cọc theo P^t -thông kê :

$$P_{gh} = \alpha_R \cdot R_n \cdot f_c + \alpha_i \cdot \eta_c \cdot \sum p_i \cdot \pi$$

Với Cột vuông hạ bằng Phương pháp đồng hoặc ép thì $\alpha_R = \alpha_i = 1$
 $f_c = 0,09 \text{ cm}^2$; $\eta_c = 1,2 \text{ m}$

Loại đất	$p_i(\text{m})$	$L_i(\text{m})$	Tỉ
Cát nhỏ, rời	yếu	khoá	
Sét pha, dẻo mềm	2	5,2	17
	2	7,2	19
	2,4	9,4	19
Sét, dẻo cứng	2	11,6	35
	2,3	13,75	36
Cát thô, Chết vùi	1,8	15,8	73

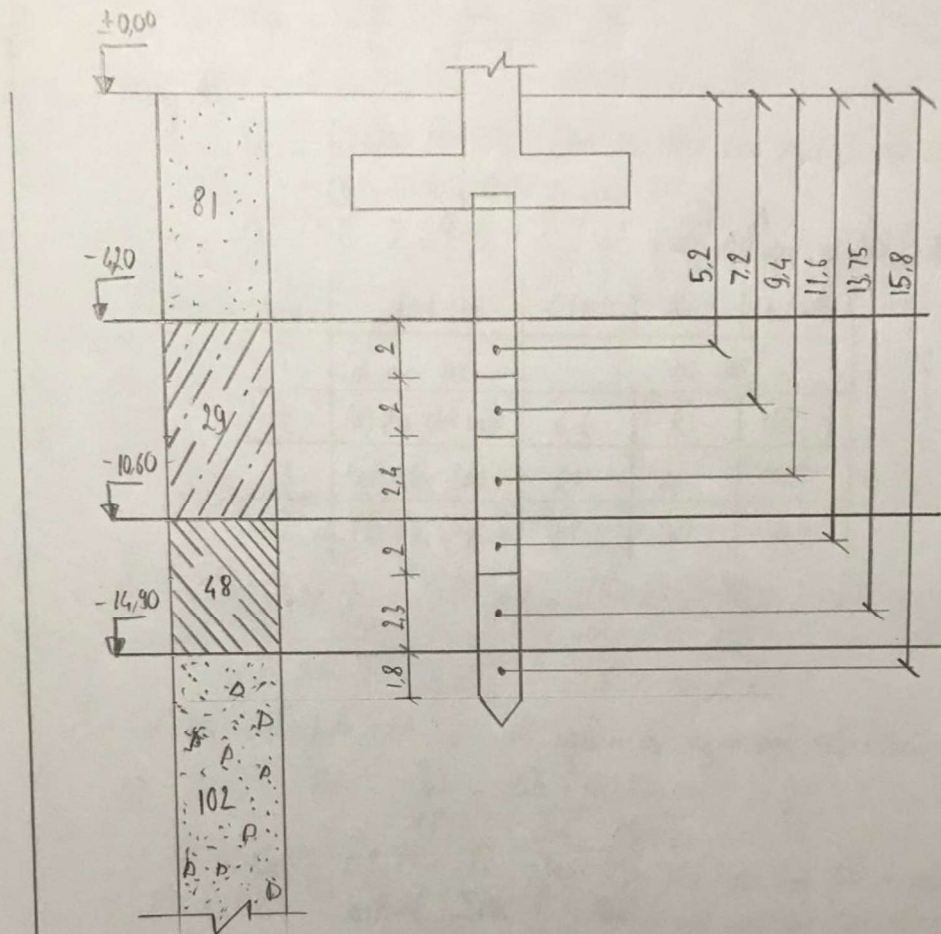
* Độ sâu mũi cọc $h = 16,7 \text{ m}$ (cầm vào Cát vùi)

$$\rightarrow R_n = 4536 \text{ kN/m}^2$$

$$\rightarrow P_{gh} = 1,2 (2 \cdot 17 + 2 \cdot 19 + 2,4 \cdot 19 + 2 \cdot 35 + 2,3 \cdot 36 + 1,8 \cdot 73) + 4536 \cdot 0,09 = 890,4 \text{ kN}$$

$$\rightarrow P_{đn} = \frac{P_{gh}}{f_s} = \frac{890,4}{1,4} = 636 \text{ kN} = 64 \text{ T.}$$

(6)



* xác định theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_{dn} = \frac{P_{gh}}{f_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2}$$

Trong đó:

$$Q_c = k \cdot q_{cn} \cdot F_c : \text{Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

$$= 0,4 \times 9500 \times 0,09 = 342 \text{ kN}$$

$$Q_s = k_s \cdot \sum (q_i / x_i) \cdot l_i : \text{Sức kháng ma sát của đất ở thân cọc}$$

Lớp	Loại đất	l_i (m)	x_i	Q_{si} (kN/m)
1	Đất nền, sỏi	yêu, bỏ qua		
2	Sét pha, dẻo mềm	6,4	30	1300
3	Sét, dẻo cứng	4,3	40	1770
4	Đất thô, Chấu cùn	1,8	150	9500

$$\rightarrow Q_s = 1,2 \left(\frac{1300}{30} \cdot 6,4 + \frac{1770}{40} \cdot 4,3 + \frac{9500}{150} \cdot 1,8 \right) = 697,9 \text{ kN}$$

$$\rightarrow P_{dn} = \frac{342 + 697,9}{2} = 520 \text{ kN} \approx 52 \text{ T}$$

* xác định kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh tiêu chuẩn SPT:

$$P_{dn} = \frac{P_{gh}}{f_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2,5}$$

$$+ Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c : \text{Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

$$+ Q_s = m \cdot k_s \cdot \sum N_i \cdot l_i : \text{Sức kháng ma sát của đất ở thân cọc}$$

$$\rightarrow Q_c = 400 \cdot 28 \cdot 0,09 = 1008 \text{ N}$$

$$Q_s = 2 \cdot 1,2 (7 \cdot 6,4 + 12 \cdot 4,3 + 28 \cdot 1,8) = 352,8 \text{ kN}$$

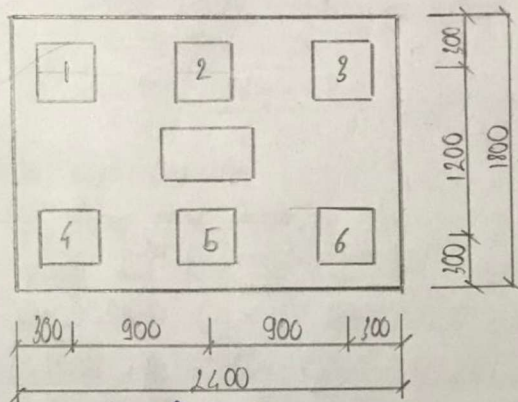
$$\rightarrow P_{dn} = \frac{1008 + 352,8}{2,5} = 544,1 \text{ kN} \approx 54 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Để đảm bảo an toàn, ta chọn SPT của cọc là:

$$[P] = 52 \text{ T}$$

V. Chọn số lượng cọc và bố trí

* Chọn 6 cọc và bố trí như hình sau:



* Đài cọc: - kích thước đài cọc:

$$L \times B \times H = 2,4(m) \times 1,8(m) \times 0,8(m)$$

- Chiều cao tính toán:

$$H_{\text{tính}} = 0,8 - 0,1 = 0,7(m)$$

VI. Tải trọng phân phối lên cọc:

- Theo các giả thiết đặt đúng, Cọc cọc chỉ chịu kéo dãn nén:

1. Tải trọng tải đất và đất nền:

$$G_{\text{đ}} = F_{\text{đ}} \times l_m \times \gamma_{\text{đ}} = 1,8 \times 2,4 \times 1,2 \times 2 = 10,37 T$$

→ Tải trọng tiêu chuẩn tại đầu đài:

$$N^{\text{tc}} = N_0^{\text{tc}} + G_{\text{đ}} = 234,5 + 10,37 = 244,7 T$$

$$M_y^{\text{tc}} = M_0^{\text{tc}} = 27,9 T$$

$$Q_y^{\text{tc}} = Q_0^{\text{tc}} = 5,3 T$$

1. Tải trọng tác dụng lên cọc tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

$$\text{Với } x_{\text{max}} = 0,9m \rightarrow P_{\text{max}} = \frac{244,7}{6} + \frac{27,9 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 48,54 T$$

$$P_{\text{min}} = \frac{244,7}{6} - \frac{27,9 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9} = 33 T$$

(9)

→ Phân lực tĩnh toán tại dây dãn.

$$P_i^0 = \frac{N_c^{tt}}{n} \pm \frac{m_{bg}^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

$$\rightarrow P_{max}^0 = \frac{269,5}{6} + \frac{32,1 \times 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 53,83 T$$

$$P_{min}^0 = \frac{269,5}{6} - \frac{32,1 \times 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 36 T.$$

VII. Tính toán kiểm tra cọc.

1. Kiểm tra trong giai đoạn xử dụng

* Trọng lượng tĩnh toán của cọc

$$Q_c = 25 f_c \cdot l_c = 25 \cdot 0,09 \cdot 15,5 = 3,49 T.$$

$$\text{ta thấy: } P_{min} + Q_c = 36 + 3,49 = 39,49 T > 0$$

→ tất cả các cọc đều chịu nén.

$$\text{xét: } P_{max} + Q_c = 48,54 + 3,49 = 52 T \approx [P] = 52 T$$

→ tất cả cọc bố trí hợp lý và thỏa mãn điều kiện hình thức.

2. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công.

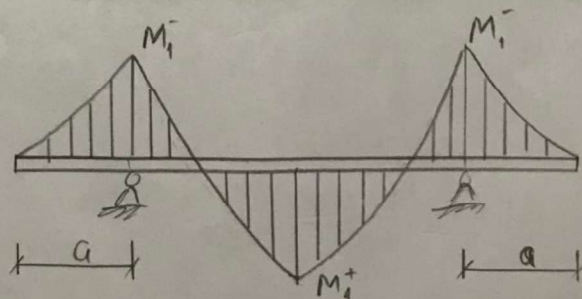
- Khi vận chuyển:

$$\rightarrow \text{Tải trọng phân bố đều: } Q = \gamma \cdot f \cdot n$$

$$\text{trong đó: } n = 1,5$$

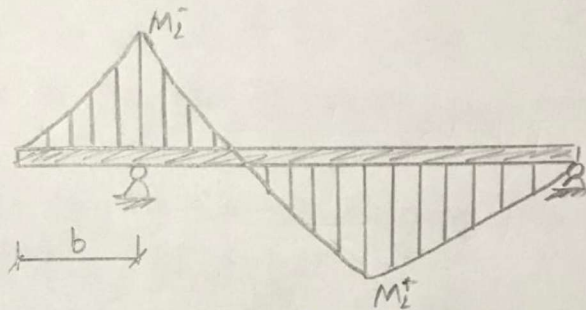
$$\rightarrow Q = 25 \cdot 1,5 \cdot 0,09 = 3,375 \text{ kN/m}$$

$$\text{Chọn } a \neq \text{sao cho } M_1^- = M_2^+ \Rightarrow a = 0,207 \cdot l_c = 0,207 \cdot 8 = 1,7 m$$



$$M_1^- = M_2^+ = M_1^+ = \frac{Qa^2}{2} = \frac{3,375 \cdot 1,7^2}{2} = 4,877 \text{ kNm}$$

- Khi treo cọc lên giá đỡ để $M_2^+ = M_2^- \Rightarrow b = 0,294l = 2,4m$



$$M_2 = M_2^+ = M_2^- = \frac{qb^2}{2} = \frac{3,375 \cdot 2,4^2}{2} = 9,72 \text{ kNm}$$

$M_2 > M_1 \Rightarrow$ dùng M_2 để kiểm tra

Chọn $q = 3 \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

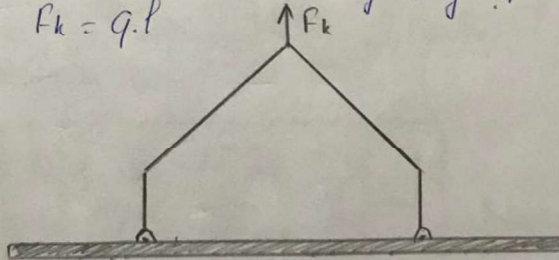
$$\Rightarrow F_a = \frac{M_2}{0,9 h_0 \cdot h_0} = \frac{9,72 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 27 \cdot 28000} = 1,43 \text{ cm}^2$$

Cột thép dọc chịu momen uốn lớn $\varnothing 18$ ($F_a = 5,1 \text{ cm}^2$)

- Tính toán cột thép làm móng cầu:

$\rightarrow$ lực kéo ở ~~cột~~ móng cầu trong tường hộp cầu lắp cọc:

$$F_k = q \cdot l$$



Lực kéo ở mỗi nhánh gần đúng $F' = \frac{F_k}{4} = \frac{q \cdot l}{4} = \frac{3,375 \cdot 8}{4} = 6,75 \text{ kN}$

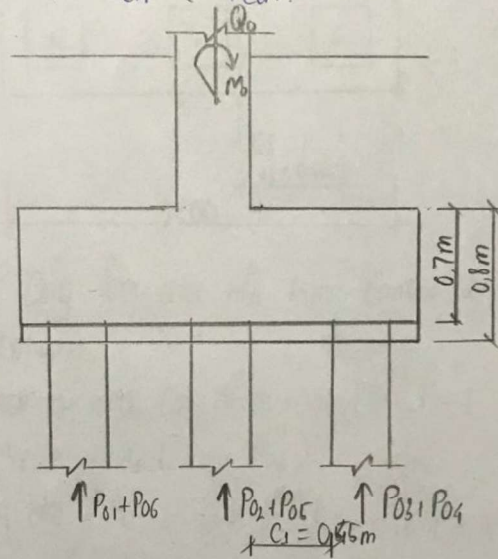
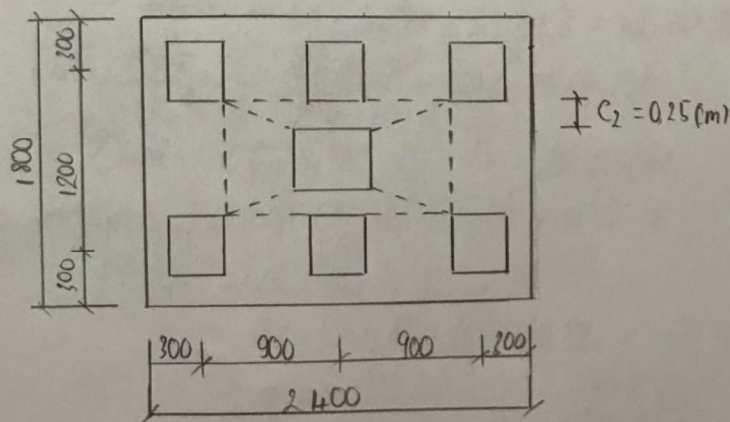
$$\Rightarrow F_a = \frac{F'}{R_s} = \frac{6,75 \cdot 10^3}{21000} = 0,321 \text{ cm}^2$$

Chọn thép móng cầu: $\varnothing 12$ AI có $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$.

VIII . Kiểm toán, kiểm tra đài cọc :

Đài cọc làm việc như là bản sàn cứng $H = 0,8m$, phía trên chịu lực tác dụng chốt cột N_0, M_0 , phía dưới là phản lực đài cọc P_0 .

1. Kiểm tra cường độ trên tiết diện ngang - điều kiện đảm thủng.
ĐKKT : $P_{dt} \leq P_{cdt}$.

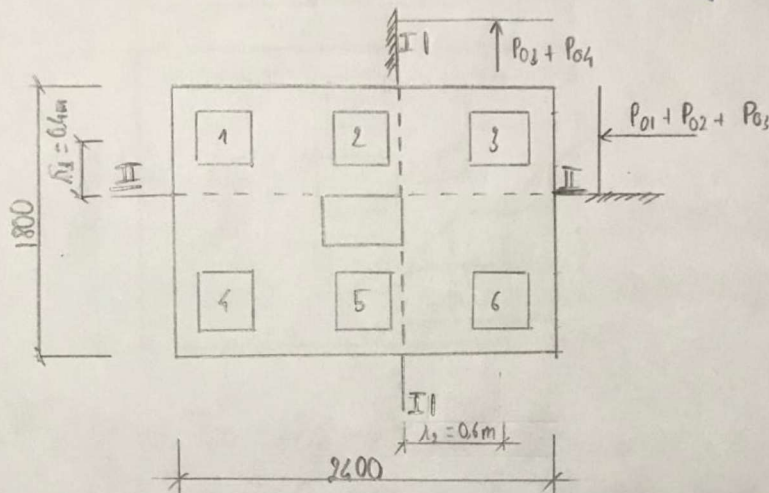


$$Q = P_{dt} = P_{03} + P_{04} = 2 \times 52,83 = 105,66 \text{ T}$$

$$Q_b = P_{cdt} = 2 \cdot 90 \cdot 1,8 \cdot \frac{0,72}{0,45} = 352,8 \text{ T} > Q = 105,66 \text{ T}$$

→ Chiều Cao đài thỏa mãn điều kiện đảm thủng.

2. Kiểm tra Cường độ trên tiết diện ngang đứng - tính toán cốt thép



Cột đài Cứng làm việc như bản Conson ngàm tại mép cột, đặt lớp theo 2 phương:

- Moment tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_{I-I} = \lambda_1 (P_{03} + P_{04})$$

$$\text{Trong đó: } \lambda_1 = 0.9 - \frac{0.6}{2} = 0.6 \text{ (m)}$$

$$\rightarrow M_{I-I} = 0.6 (53.83 + 53.83) = 64.60 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_{I-I}}{0.9 R_{a,b} l_0} = \frac{64.60 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 2800 \cdot 0.7} = 36.62 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{Chọn: } 10 \phi 22 \text{ 180 Có } F_a = 38.01 \text{ cm}^2$$

- Moment tại mép cột theo mặt cắt II-II:

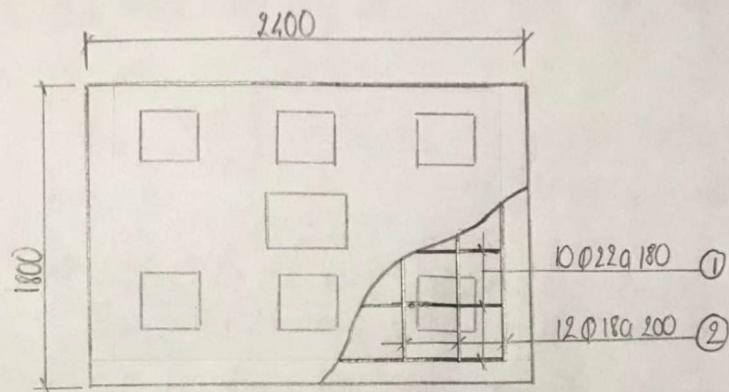
$$M_{II-II} = \lambda_2 (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

$$= 0.4 \cdot (53.83 + 36 + 44.92) = 53.9 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_{II-II}}{0.9 R_{a,b} l_0} = \frac{53.9 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 2800 \cdot 0.7} = 30.5 \text{ cm}^2$$

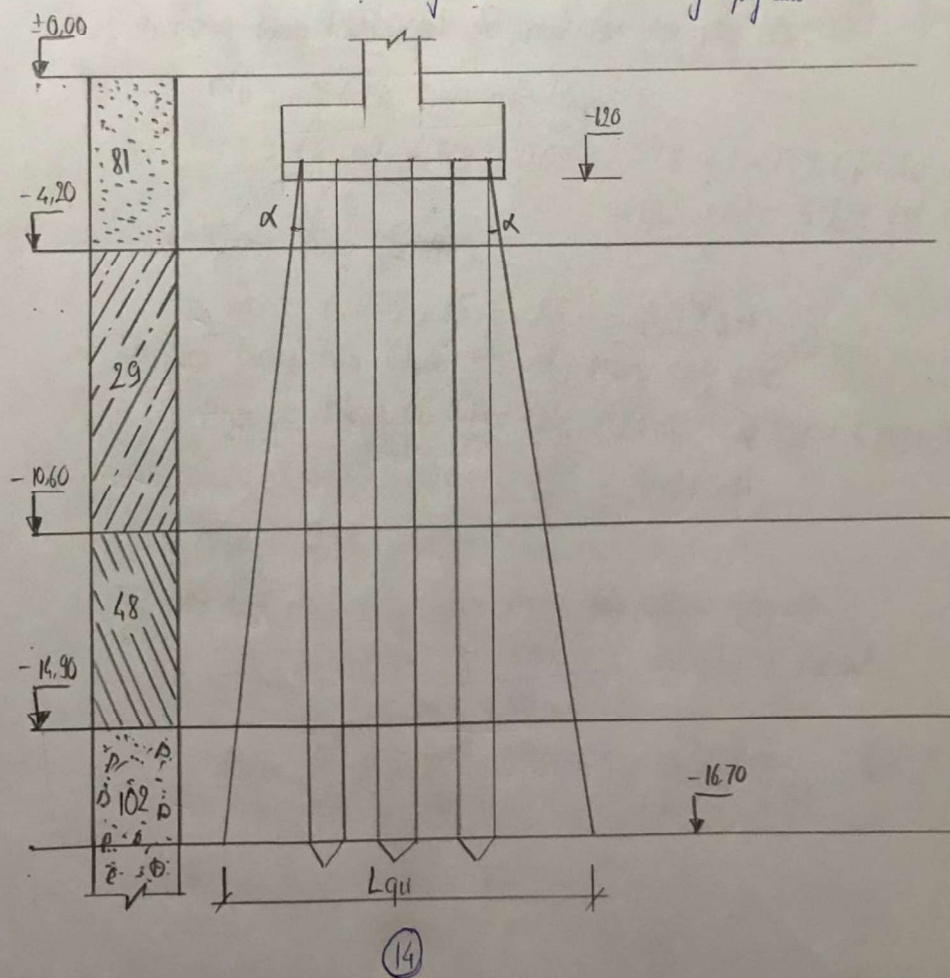
$$\rightarrow \text{Chọn } 12 \phi 18 \text{ 200 Có } F_a = 30.54 \text{ cm}^2$$

* Cốt thép trong đài cọc



IX. Kiểm tra tổng thể móng cọc

Giả thiết coi hệ móng cọc là khối móng quy ước như hình vẽ:



- Xác định khối móng quy ước.

+ Góc nghiêng:

$$\alpha_{tb} = \frac{\sum l_i \cdot h_i}{4 \sum h_i} = \frac{29^\circ \times 4,2 + 10^\circ 42' \times 6,4 + 14^\circ 50' \times 4,3 + 34^\circ 30' \times 1,8}{4(4,2 + 6,4 + 4,3 + 1,8)}$$

$$= 4,7^\circ$$

$$\Rightarrow L_{qu} = p + 2l \cdot \tan \varphi = 2,4 + 2 \times 15,5 \cdot \tan 4,7^\circ = 4,769 \text{ m}$$

$$B_{qu} = b + 2l \cdot \tan \varphi = 1,8 + 2 \times 15,5 \cdot \tan 4,7^\circ = 4,169 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng quy ước.

+ trọng lượng của đất vò dãi từ đáy móng trồi lên:

$$N_1 = \gamma_m \cdot \gamma_{tb} \cdot l_m = 4,169 \times 4,769 \cdot 20,12 = 477,2 \text{ kN}$$

+ trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy dãi:

$$N_2 = \sum (L_m \cdot B_m - n f_c) \gamma_i$$

$$= (4,169 \times 4,769 - 0,09 \cdot 6)(17,8 \cdot 4,2 + 17,9 \cdot 6,4 + 18,8 \cdot 4,3 + 19,4 \cdot 1,8) = 5928 \text{ kN}$$

+ Trọng lượng cái cọc:

$$Q_c = 6 \times 0,09 \times 15,5 \times 25 = 209,3 \text{ kN}$$

$\Rightarrow$ tải trọng tiêu chuẩn tại đáy móng quy ước

$$N_{qu} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 2344 + 477,2 + 5928 + 209,3$$

$$= 8931 \text{ kN}$$

$$M_{pu} = 279,1 \text{ kNm}$$

- Áp lực dưới đáy khối móng tiêu chuẩn quy ước.

$$\bar{p}_{tx} = \frac{N_{qu}}{B_m \cdot L_m} = \frac{8931}{4,169 \times 4,769} = 449,2 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{max} = \bar{p} + \frac{M_{tc}}{W} = 449,2 + \frac{279,1 \times 6}{4,169 \times 4,769^2} = 466,9 \text{ kN/m}^2$$

- Cường độ tính toán tại đáy hố móng quy ước:

$$R_d = \frac{0,5 \alpha_1 N_\gamma \cdot s \cdot b_m + \alpha_2 \cdot N_q \cdot q + \alpha_3 \cdot N_c \cdot c}{F_s}$$

Lớp đất cát thô: $\alpha = 34^\circ 50' \rightarrow N_\gamma = 46,82$

$N_q = 32,65$

$N_c = 45,45$

$$\alpha_1 = \frac{1 - 0,2b}{l} = 0,825$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = \frac{1 + 0,2b}{l} = 1,175$$

$$q = 17,8 \cdot 4,2 + 17,9 \cdot 6,4 + 18,8 \cdot 4,3 + 19,4 \cdot 1,8 = 305,1 \text{ kN/m}^2$$

Thay vào:

$$R_d = \frac{0,5 \cdot 0,825 \cdot 46,82 \cdot 19,4 \cdot 4,169 + 32,65 \cdot 305,1 + 0}{3} = 3841 \text{ kN/m}^2$$

ta có: $\bar{p} = 449,2 \text{ kN/m}^2 < R_d = 3841 \text{ kN/m}^2$

$$p_{max} = 466,9 \text{ kN/m}^2 < 1,2 R_d = 4609 \text{ kN/m}^2$$

$\Rightarrow$ Lớp đất trên đủ sức chịu tải.

- Kiểm tra lún móng cọc

$$G_{bt} = 305,1 \text{ kN/m}^2$$

$$G_{qt} = G_{tc} - G_{bt} = 449,2 - 305,1 = 144,1 \text{ kN/m}^2$$

$\Rightarrow$ độ lún của móng cọc

$$S = \frac{1 - M_0^2}{E_0} \cdot b \cdot w \cdot P_{qt} = \frac{1 - 0,25^2}{14800} \cdot 416,9 \cdot 0,938 \cdot 144,1$$

$$= 3,6 \text{ cm} < [S] \Rightarrow \text{Thỏa mãn}$$

ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG NÔNG -

I. SỐ LIỆU:

1. Công trình Mặt bằng:.....1.....

Cột C₁ tiết diện $l_c \times b_c = 0,35(m) \times 0,3(m)$; Tường T₃ dày $b_t = \dots 0,25(m) \dots$;

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

Cột C₁: $N_0 = \dots 66,3.T \dots [T]$; $M_0 = \dots 8,6.Tm \dots [Tm]$; $Q_0 = \dots 1,4.T \dots [T]$

Tường T₃: $N_0 = \dots 35,9.T \dots [T/m]$; $M_0 = \dots 2,9.Tm \dots [Tm/m]$; $Q_0 = \dots 1,4.T \dots [T/m]$

2. Nền đất:

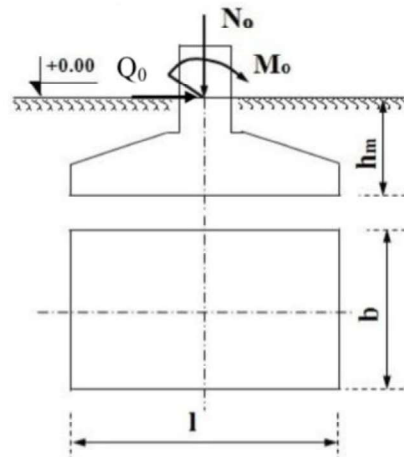
Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	22	1,2
2	50	3
3	95	

Chiều sâu mực nước ngầm: $H_{nn} = \dots 6.m \dots (m)$

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

Móng nông.

I. Tải liệu thiết kế:

- mặt bằng 1.
 - Tải trọng tính toán tại Chân Cột, tường
- Cột C_1 ($b_c \times b_e = 0,35 \text{ (m)} \times 0,30 \text{ (m)}$)
- $$N_o^{tt} = 66,3 \text{ T} ; M_o^{tt} = 8,6 \text{ Tm} ; Q_o^{tt} = 1,4 \text{ T}$$
- Tường T_3 ($b_t = 0,25 \text{ (m)}$)
- $$N_o^{tt} = 35,9 \text{ T} ; M_o^{tt} = 2,9 \text{ Tm} ; Q_o^{tt} = 1,4 \text{ T}$$

⇒ Tải trọng tiêu Chuẩn :

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

với $n = 1,15$ (n - hệ số vượt tải)

→ tại C_1 :

$$N_o^{tc} = 57,65 \text{ T}$$

$$M_o^{tc} = 7,47 \text{ Tm}$$

$$Q_o^{tc} = 1,2 \text{ T}$$

→ tại T_3 :

$$N_o^{tc} = 31,21 \text{ T/m}$$

$$M_o^{tc} = 2,52 \text{ Tm/m}$$

$$Q_o^{tc} = 1,21 \text{ T/m}$$

* Tải liệu địa chất :

- Phương pháp khoan khảo sát : khoan lấy mẫu thí nghiệm trong phòng kết hợp xuyên tĩnh CPT và xuyên tiêu Chuẩn SPT.

- Khu vực xây dựng gồm 3 lớp đất :

Lớp đất	Số liệu	độ dày (m)
1	22	1,2
2	50	3
3	95	∞

MINI : 6m

* Lớp 1: Số hiệu 22 - dày: 1,2m.

W (%)	W _{nh} (%)	W _d (%)	γ T/m ³	Δ	ψ độ	C kg/m ³	KQTN nén ép e-p				q _c MPa	N
							50	100	150	200		
48,1	51,5	31,7	1,74	271	6°	0,13	1,242	1,191	1,151	1,119	0,86	5

$$A = W_{nh} - W_d = 51,5 - 31,7 = 19,8\% \rightarrow \text{đất sét.}$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{48,1 - 31,7}{19,8} = 0,83 \rightarrow \text{Trạng thái dẻo chảy.}$$

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,71 \times 1 (1 + 0,481)}{1,74} - 1 = 1,3$$

$$\text{Kết quả CPT} : q_c = 0,86 \text{ MPa}$$

$$\text{Kết quả SPT} : N = 5.$$

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 0,86 = 4,3 \text{ MPa.}$$

⇒ Đánh giá: Lớp 1 là lớp đất yếu.

* Lớp 2: Số hiệu 50 - dày 3m

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	ψ độ	C kg/m ³	KQTN nén ép e-p				q _c MPa	N
							50	100	200	400		
25,6	31,2	24,8	1,89	2,64	19°55'	0,22	0,722	0,701	0,683	0,667	3,09	21

$$A = W_{nh} - W_d = 31,2 - 24,8 = 6,4\% \rightarrow \text{Cát pha}$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{25,6 - 24,8}{6,4} = 0,125 \rightarrow \text{trạng thái dẻo.}$$

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,64 \times 1 (1 + 0,256)}{1,89} - 1 = 0,75.$$

Kết quả CPT : $q_c = 3,09 \text{ MPa}$

Kết quả SPT : $N = 21$

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 1,5 \cdot 3,05 = 15,45 \text{ (MPa)}$$

→ Đánh giá : Lớp 2 là lớp đất sét.

* Lớp 3. Số hiệu 95 - rất clay.

TP hạt (%)	tương ứng với Các cỡ hạt							W	γ	Δ	U	q_c	N
			0,25	0,1	0,05	0,01							
2-1	1-0,5	0,5-0,25	-0,1	-0,05	-0,01	-0,002	<0,002	%	T/m ³		độ	MPa	
16	23,5	20,5	12	11,5	6	7,5	3	17,2	1,9	2,65	34,30	8,6	27

Lượng hạt Cỡ d > 0,25 mm Chiếm : $16 + 23,5 + 20,5 = 60\% > 50\%$
→ Cát vừa.

Kết quả CPT : $q_c = 8,6 \text{ MPa}$ → trạng thái Chết cứng

Kết quả SPT : $N = 27$

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,65 \cdot 1 (1 + 0,172)}{1,9} - 1 = 0,63$$

$$\gamma_{đn} = \frac{(\Delta - 1) \gamma_n}{1 + e_0} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 1}{1 + 0,63} = 1,01 \text{ T/m}^3$$

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 2 \cdot 8,6 = 17,2 \text{ MPa}$$

→ Đánh giá : Lớp 3 là lớp đất sét.

* Trữ địa Chât.

$\pm 0,000$		
$-1,20$	22	Sét, dẻo chảy $B = 0,83$; $\gamma = 1,74 \text{ T/m}^3$; $\psi = 6^\circ 00'$ $C = 0,13 \text{ kg/cm}^2$; $q_c = 0,86 \text{ MPa}$; $N = 5$; $E_0 = 4,3 \text{ MPa}$
$-4,20$	50	Cát pha, dẻo $B = 0,125$ $\gamma = 1,89 \text{ T/m}^3$; $\psi = 19^\circ 55'$; $C = 0,22 \text{ kg/cm}^2$ $q_c = 3,09 \text{ MPa}$; $N = 21$ $E_0 = 15,45 \text{ MPa}$
$-6,00$		Cát vừa, Chát vừa $\gamma = 1,9 \text{ T/m}^3$; $\psi = 24^\circ 30'$
mm	95	$\gamma_{dm} = 1,01 \text{ T/m}^3$; $q_c = 86 \text{ MPa}$ $N = 27$; $E_0 = 17,2 \text{ MPa}$

Đánh giá : Lớp 1 yếu và mỏng
 Lớp 2 và 3 tốt nhưng ở chiều sâu.

→ Phương án móng :

Móng cọc trên nền tự nhiên. $h_m = 1,4 \text{ m}$.

II. Máng dãn.

1. Chọn sơ bộ kích thước máng.

$$b \times l = 1,6 \text{ m} \times 2 \text{ m}.$$

2. Kiểm tra kích thước máng.

$$\begin{aligned} \bar{P}_x &= \frac{N_0^{tc}}{b \cdot l} + \gamma \cdot h_m \\ &= \frac{57,65}{1,6 \cdot 2} + 2 \cdot 1,4 = 20,82 (\text{T/m}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\max} &= \bar{P} + \frac{M_0^{tc} \cdot 6}{b \cdot l^2} \\ &= 20,82 + \frac{7,47 \cdot 6}{1,6 \cdot 2^2} = 27,827 (\text{T/m}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\min} &= \bar{P} - \frac{N_0^{tc} \cdot 6}{b \cdot l^2} \\ &= 20,82 - \frac{7,47 \cdot 6}{1,6 \cdot 2^2} = 13,8 (\text{T/m}^2) \end{aligned}$$

* Áp lực gây lún:

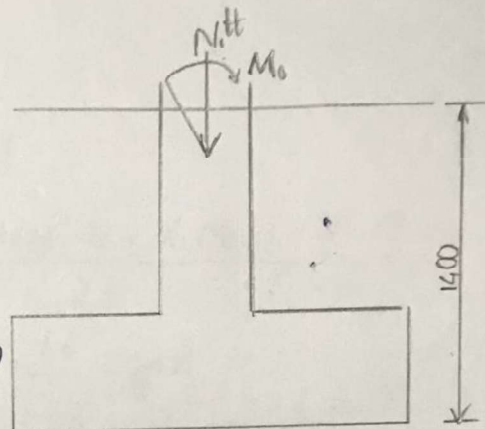
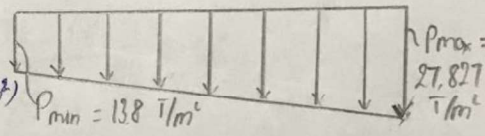
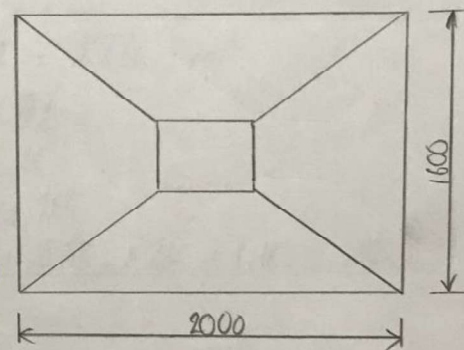
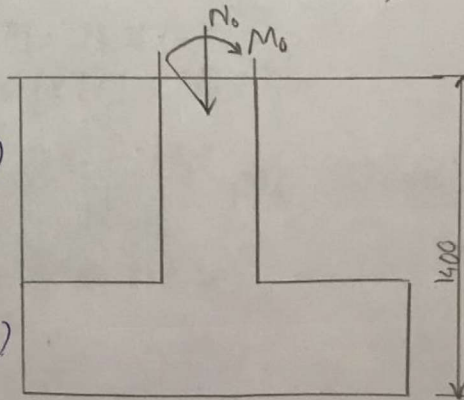
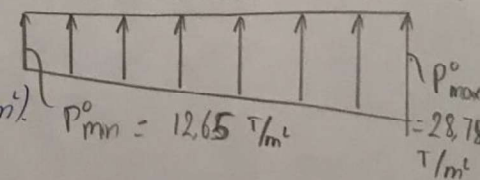
$$\begin{aligned} P_{gl} &= \bar{P} - \gamma_1 \cdot h_1 - \gamma_2 (h_m - h_1) \\ &= 20,82 - 1,2 \times 1,74 - 1,89 \cdot 0,2 \\ &= 18,354 \text{ T/m}^2. \end{aligned}$$

* Phân lực dưới đáy máng.

$$\bar{P}_0 = \frac{N_0^{tt}}{b \cdot l} = \frac{66,3}{1,6 \cdot 2} = 20,71 (\text{T/m}^2)$$

$$\begin{aligned} P_{0\max} &= \bar{P}_0 + \frac{M_0^{tt} \cdot 6}{b \cdot l^2} \\ &= 20,71 + \frac{8,6 \cdot 6}{1,6 \cdot 2^2} = 28,78 (\text{T/m}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{0\min} &= \bar{P}_0 - \frac{M_0^{tt} \cdot 6}{b \cdot l^2} \\ &= 20,71 - \frac{8,6 \cdot 6}{1,6 \cdot 2^2} = 12,65 (\text{T/m}^2) \end{aligned}$$



Q.

a, kiểm tra SET của nền:

$$\text{ĐKKT: } \bar{p} \leq [P]$$

$$P_{\max} \leq 1,2 [P]$$

trong đó:

$$[P] = \frac{P_g h}{F_s} = \frac{0,5 \alpha_1 \cdot N_x \cdot h \cdot b + \alpha_2 N_g \cdot q + \alpha_3 \cdot N_c \cdot c}{2,5}$$

$$\alpha_1 = 1 - \frac{0,2b}{p} = 1 - 0,2 \cdot \frac{1,6}{2} = 0,84$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + \frac{0,2b}{p} = 1 + \frac{0,2 \cdot 1,6}{2} = 1,16$$

$$q = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (h_m - h_1)$$

$$= 1,74 \cdot 1,2 + 1,89 \cdot 0,2 = 2,466 \text{ T/m}^2$$

$$\text{với } \varphi = 19^\circ 55' \Rightarrow N_x = 4,91$$

$$N_g = 6,35$$

$$N_c = 14,725$$

$$\Rightarrow [P] = \frac{0,5 \cdot 0,84 \cdot 4,91 \cdot 1,89 \cdot 1,6 + 6,35 \cdot 2,466 + 1,16 \cdot 14,725 \cdot 2,2}{2,5}$$

$$= 23,78 \text{ T/m}^2$$

$$\text{ta thấy: } \bar{p} = 20,82 \text{ T/m}^2 < [P] = 23,78 \text{ T/m}^2$$

$$P_{\max} = 27,827 \text{ T/m}^2 < 1,2 [P] = 28,54 \text{ T/m}^2$$

$$\frac{1,2[P] - P_{\max}}{1,2[P]} \cdot 100\% = \frac{28,54 - 27,827}{28,54} \cdot 100\% = 2,52\% < 10\%$$

$\Rightarrow$ nền đủ SCT và hợp lý về kinh tế.

(6)

b. Kiểm tra biến dạng nền.

- Dùng Phương pháp Công lún từng lớp để tính độ lún tuyệt đối
+ với những lớp đất có kết quả thí nghiệm nén ép e-p:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{e_{zi} - e_{zi}}{1 + e_{zi}} \cdot h_i \quad (\text{cm})$$

→ với những lớp đất không có kết quả thí nghiệm nén ép e-p:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i \cdot h_i}{E_0} \cdot \bar{\sigma}_{gi} \quad (\text{cm}).$$

* Với lớp 2:

h_i (m)	Z_0 (m)	σ_{bb} T/m ²	P_{zi} T/m ²	Z_i m	Z_i/b	k_0	$\bar{\sigma}_{gi}$ T/m ²	$\bar{\sigma}_{gi}$ T/m ²	P_{zi} T/m ²	e_{zi}	e_{zi}	S_i cm
	1,4	2,466		0			18,354					
0,4	1,8	3,222	2,844	0,4	0,25	0,901	16,537	17,445	20,289	0,7345	0,6828	1,2
0,4	2,2	3,978	3,6	0,8	0,5	0,706	12,958	14,747	18,347	0,7298	0,6844	1,1
0,4	2,6	4,734	4,356	1,2	0,75	0,556	10,214	11,586	15,942	0,7255	0,6874	0,9
0,4	3	5,49	5,112	1,6	1	0,407	7,47	8,842	13,954	0,7214	0,6908	0,7
0,4	3,4	6,246	5,868	2,0	1,25	0,316	5,804	6,637	12,505	0,7176	0,6940	0,5
0,4	3,8	7,002	6,624	2,4	1,5	0,225	4,139	4,971	11,596	0,714	0,9636	0,4
0,4	4,2	7,758	7,38	2,8	1,75	0,17	3,129	3,634	11,014	0,7107	0,6979	0,3

Tổng độ lún: $S_1 = 5,1 \text{ cm}$.

* Với lớp 3:

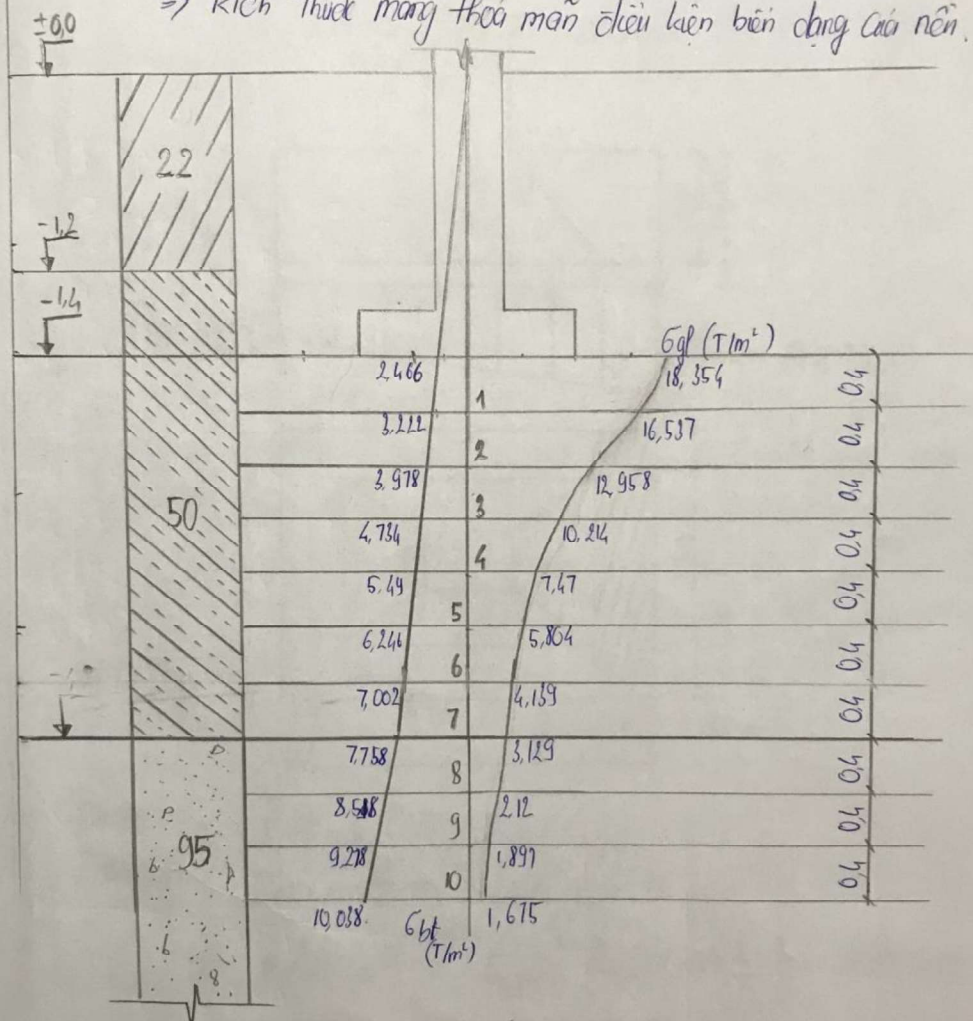
h_i (m)	Z_0 (m)	σ_{bb} T/m ²	Z_i (m)	Z_i/b	k_0	$\bar{\sigma}_{gi}$ (T/m ²)	$\bar{\sigma}_{gi}$ (T/m ²)	E_0 T/m ²	S_i cm
	4,2	7,758	2,8			3,129			
0,4	4,6	8,518	3,2	2	0,1155	2,12	2,62	1720	0,05
0,4	5	9,278	3,6	2,25	0,1034	1,897	2,01		0,04
0,4	5,4	10,038	4	2,5	0,0913	1,675	1,79		0,03

Tổng độ lún: $S_2 = 0,12 \text{ cm}$.

Ta thấy: $\frac{G_{bt}}{G_{gl}} = \frac{10,038}{1,675} = 5,99 > 5$ và lớp 3 rất tốt.
 $\Rightarrow$ tốt hơn.

Ước tổng độ lún: $S = S_1 + S_2 = 5,22 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ Kích thước móng thỏa mãn điều kiện biến dạng của nền.



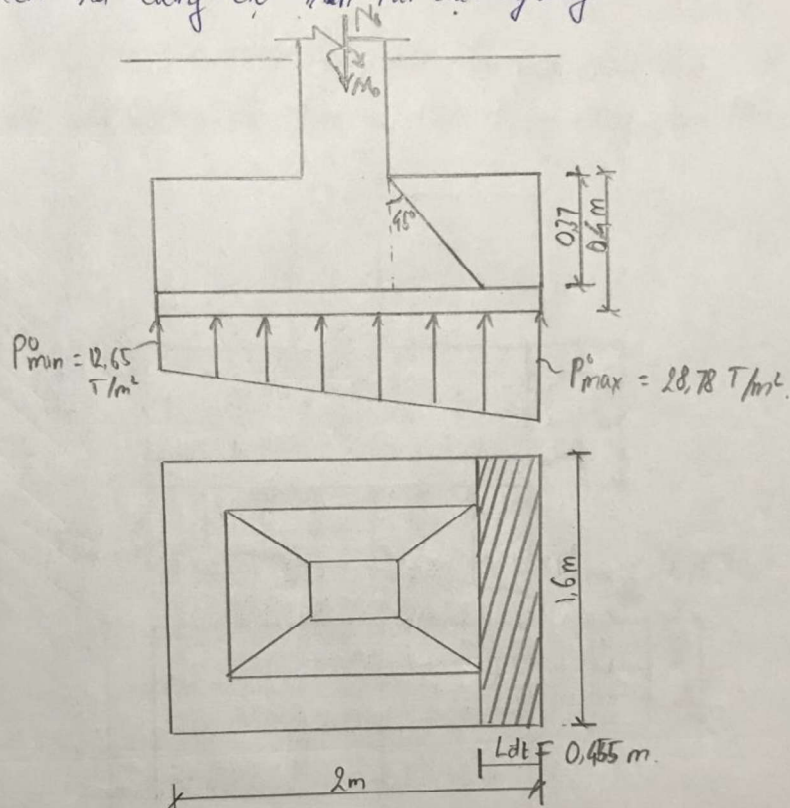
Biểu đồ ứng suất trong nền.
 (Móng Đơn)

3. Thiết kế Chiều Cao máng.

a. Chọn sơ bộ Chiều Cao máng.

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

b. kiểm tra Cường độ trên tiết diện nghiêng.



ĐKKT : $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trong đó : $P_{dt} = \frac{P_{max} + P_{cđt}}{2} \cdot l_{dt} \cdot b$

Với $l_{dt} = \frac{l - l_0^2}{2} = \frac{2 - 0,35^2}{2} - 0,37 = 0,455 \text{ m}$

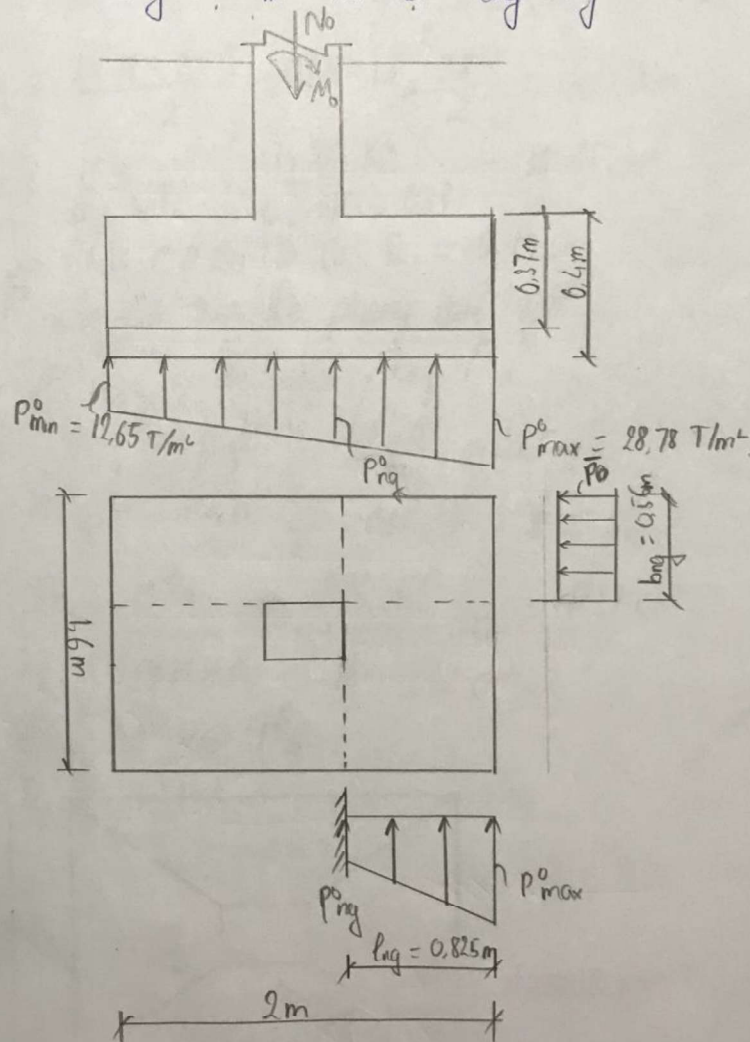
$$\begin{aligned} P_{dt} &= \frac{P_{min} + P_{max}}{2} \cdot (l - l_{dt}) \\ &= \frac{12,65 + 28,78}{2} \cdot (2 - 0,455) \\ &= 12,65 + \frac{28,78 - 12,65}{2} (2 - 0,455) = 25,11 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P_{dt} = \frac{28,78 + 25,11}{2} \cdot 0,455 \cdot 1,6 = 19,61 \text{ T}$$

$$P_{cdt} = R_k(b_c \cdot h_0) \cdot h_0 = 9(0,3 + 0,37) \cdot 0,37 = 22,31 \text{ T} > P_{dt} = 19,61 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Chiều Cao móng thỏa mãn điều kiện kiểm tra.

C. Kiểm tra Cường độ trên tiết diện thẳng đứng - tính toán Cốt thép



* Tính toán cột thép theo phương cạnh dài.

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

Trong đó: $l_{ng} = \frac{l - l_c}{2} = \frac{2 - 0.35}{2} = 0.825 (m)$

$$P_{ng}^o = P_{min}^o + \frac{P_{max}^o - P_{min}^o}{l} (l - l_{ng})$$

$$= 12.65 + \frac{28.78 - 12.65}{2} (2 - 0.825) = 22.12 T/m^2$$

$$M_{ng}^l = \frac{28.78 + 22.12}{2} \cdot 0.825 \cdot 1.6 \cdot \frac{0.825}{2} = 13.85 Tm.$$

$$F_a = \frac{M_{ng}^l}{0.9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{13.85 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 28000 \cdot 0.37} = 14.85 cm^2.$$

→ Chọn 10φ14a170 có $F_a = 15.39 cm^2$.

* Tính toán cột thép theo phương cạnh ngắn.

$$M_{ng}^b = \bar{P}_o \cdot \frac{b_{ng}}{2} \cdot l_{ng} \cdot l$$

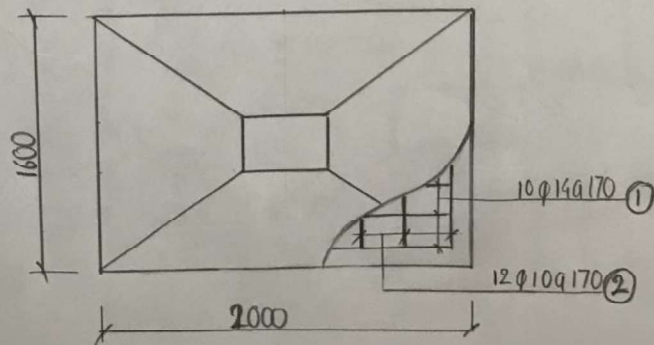
Với $b_{ng} = \frac{b - b_c}{2} = \frac{1.6 - 0.3}{2} = 0.65 m.$

$$\Rightarrow M_{ng}^b = 20.71 \cdot \frac{0.65}{2} \cdot 0.65 \cdot 2 = 8.75 Tm.$$

$$F_a = \frac{M_{ng}^b}{0.9 R_a h_0} = \frac{8.74 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 28000 \cdot 0.37} = 9.87 cm^2.$$

→ Chọn 12φ10a170 có $F_a = 9.42 cm^2$.

Bố trí thép:



III. Móng băng.

1. Chọn kích thước móng băng.

$$b = 1,7m.$$

2. Kiểm tra kích thước.

$$\bar{P} = \frac{N_0^t}{b} + \bar{\gamma} \cdot h_m.$$

$$= \frac{34,21}{1,7} + 2,44 = 21,163 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{max} = \bar{P} + \frac{M_0^t \cdot 6}{b \cdot l^2}$$

$$= 21,163 + \frac{2,522 \cdot 6}{1,7^2} = 26,399 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$P_{min} = \bar{P} - \frac{M_0^t \cdot 6}{b \cdot l^2}$$

$$= 21,163 - \frac{2,522 \cdot 6}{1,7^2} = 15,928 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

* Áp lực gây lún:

$$P_{gl} = \bar{P} - \gamma_1 \cdot h_1 - \gamma_2 \cdot (h_m - h_1)$$

$$= 21,163 - 1,74 \cdot 1,2 - 1,89 \cdot 0,2$$

$$= 18,697 \text{ T/m}^2.$$

* Phân bố tải trọng

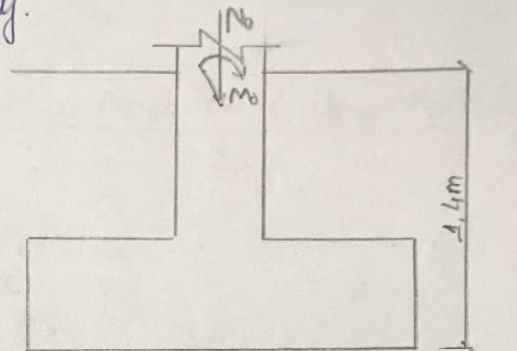
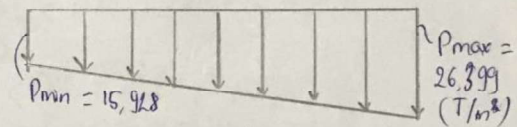
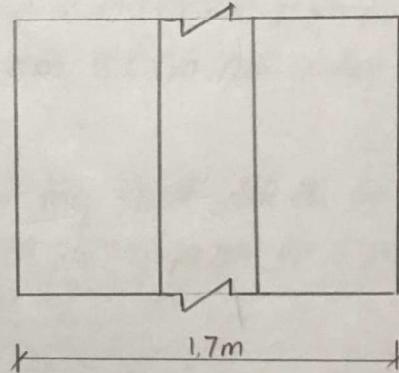
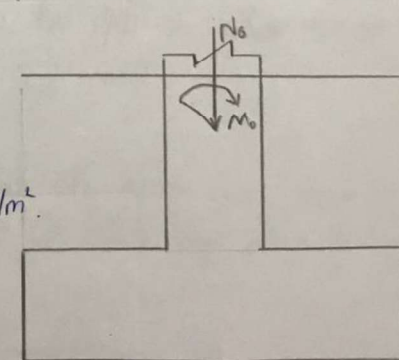
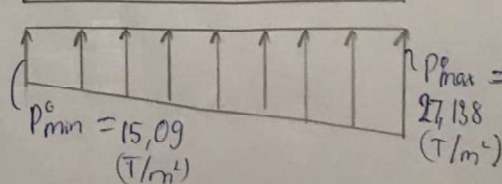
$$\bar{P}_0 = \frac{N_0^t}{b} = \frac{35,9}{1,7} = 21,11 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{max}^0 = \bar{P}_0 + \frac{M_0^t \cdot 6}{b^2}$$

$$= 21,11 + \frac{2,9 \cdot 6}{1,7^2} = 27,138 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{min}^0 = \bar{P}_0 - \frac{M_0^t \cdot 6}{b^2}$$

$$= 21,11 - \frac{2,9 \cdot 6}{1,7^2} = 15,09 \text{ (T/m}^2\text{)}$$



a. Kiểm tra SET của nền:

$$\text{ĐKKT} \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{p} \leq [P] \\ p_{\max} \leq 1,2 [P] \end{array} \right.$$

$$\text{Trong đó: } [P] = \frac{p_{gl}}{f_s} = \frac{0,5 \alpha_1 \cdot N_f \cdot \gamma_2 \cdot b + \alpha_2 \cdot N_q \cdot q + \alpha_3 \cdot N_c \cdot c}{2,5}$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 1$$

$$u = 19^\circ 55' \Rightarrow N_f = 4,91$$

$$N_q = 6,35$$

$$N_c = 14,725$$

$$\Rightarrow [P] = \frac{0,5 \cdot 4,91 \cdot 189 \cdot 1,7 + 6,35 \cdot 2,466 + 14,725 \cdot 22}{2,5} = 22,37 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\text{ta thấy } \left\{ \begin{array}{l} \bar{p} = 21,163 \text{ T/m}^2 < [P] = 22,37 \text{ (T/m}^2\text{)} \\ p_{\max} = 26,899 \text{ T/m}^2 < 1,2 [P] = 26,852 \text{ T/m}^2 \end{array} \right.$$

$\Rightarrow$ kích thước móng thỏa mãn SET của nền và hợp lý về kinh tế.

b. Kiểm tra biến dạng nền:

- Dùng phương pháp Cộng lún từng lớp để tính độ lún tuyệt đối
 $\rightarrow$ với những lớp đất có kết quả thí nghiệm nén ép e-p:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} \cdot h_i \text{ (m)}$$

$\rightarrow$ với những lớp đất không có kết quả thí nghiệm nén ép e-p:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{h_i \cdot \bar{h}_i}{f_0} \cdot \bar{\epsilon}_{ql} \text{ (m)}$$

Chia nhỏ các lớp đất thành dưới đáy móng trong phạm vi chiều dài nén lún thành các phân tố có chiều dài $h_i < \frac{b}{4}$.

$\rightarrow$ Chọn $h_i = 0,4 \text{ m}$.

* Với lớp 2.

h_i m	z_i m	G_{bt} T/m ²	Z_i m	P_{zi} T/m ²	Z_i/b	k_z	G_{ql} T/m ²	$\bar{G}_{ql}$ T/m ²	P_{zi} T/m ²	e_{si}	e_{zi}	S_i cm
	1,4	2,466	0				18,697					
0,4	1,8	3,222	0,4	2,844	0,2353	0,9639	18,022	18,36	21,204	0,7345	0,6822	1,2
0,4	2,2	3,978	0,8	3,6	0,4706	0,8376	15,661	16,842	20,442	0,7298	0,6827	1,1
0,4	2,6	4,734	1,2	4,356	0,7059	0,6965	13,022	14,342	18,698	0,7255	0,6841	1
0,4	3	5,49	1,6	5,112	0,9412	0,605	11,312	12,167	17,279	0,7214	0,6856	0,8
0,4	3,4	6,246	2	5,868	1,176	0,4968	9,288	10,3	16,168	0,7176	0,6871	0,7
0,4	3,8	7,002	2,4	6,624	1,411	0,4212	7,875	8,581	15,205	0,7140	0,6886	0,6
0,4	4,2	7,758	2,8	7,38	1,647	0,3706	6,929	7,401	14,182	0,7107	0,6893	0,5

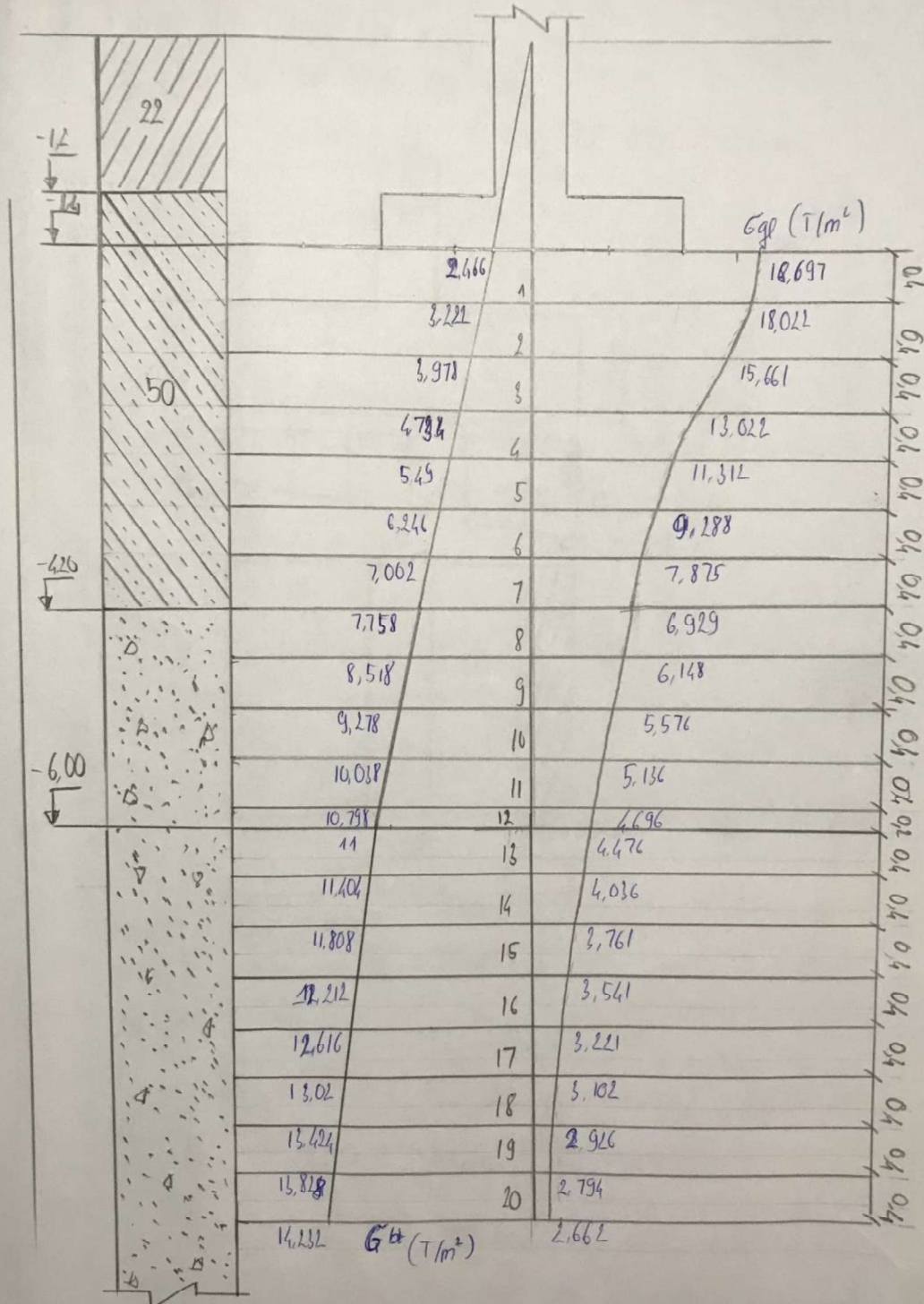
Tổng độ lún: $S_i = 5,9 \text{ cm}$.

* Với lớp 3.

h_i m	z_i m	G_{bt} T/m ²	Z_i m	Z_i/b	k_z	G_{ql} T/m ²	$\bar{G}_{ql}$ T/m ²	E_0 T/m ²	S_i
	4,2	7,758	2,8			6,929			
0,4	4,6	8,518	3,2	1,882	0,3288	6,148	6,54		0,12
0,4	5	9,278	3,6	2,117	0,2982	5,576	5,86		0,11
0,4	5,4	10,038	4	2,352	0,2747	5,136	5,36		0,1
0,4	5,8	10,798	4,4	2,588	0,2512	4,696	4,92		0,09
0,4	6,2	11	4,8	2,705	0,2394	4,476	4,59		0,08
0,4	6,6	11,404	5,2	2,941	0,2159	4,036	4,26	1720	0,08
0,4	7,0	11,808	5,6	3,176	0,2012	3,761	3,9		0,07
0,4	7,4	12,212	6,0	3,411	0,1894	3,541	3,65		0,07
0,4	7,8	12,616	6,4	3,647	0,1776	3,321	3,43		0,06
0,4	8,2	13,02	6,8	3,882	0,1659	3,102	3,21		0,06
0,4	8,6	13,424	7	4,117	0,1565	2,926	3,01		0,06
0,4	9,0	13,828	7,4	4,352	0,1494	2,794	2,86		0,05
0,4	9,4	14,232	7,8	4,588	0,1424	2,662	2,73		0,05

(14)

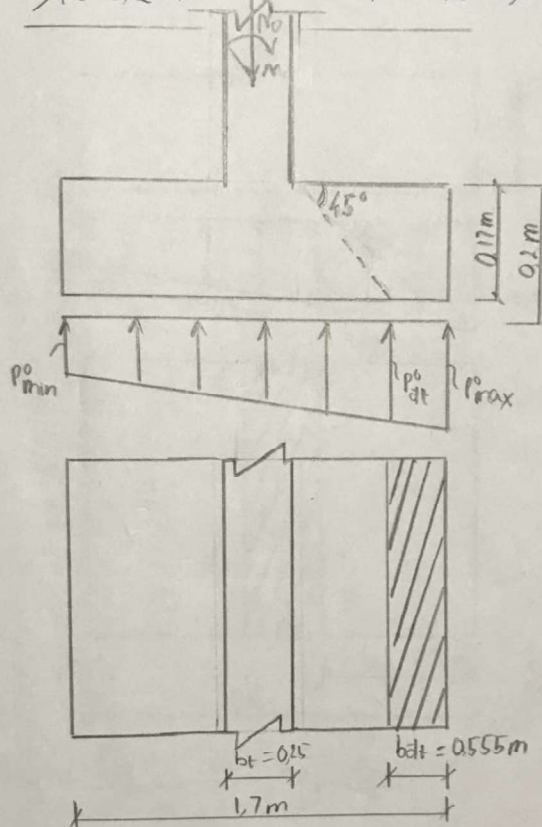
> Tổng độ lún: $S_2 = 0,97 \text{ cm}$.



3. Thiết kế Chiều Cao móng

a. Chọn sơ bộ Chiều Cao móng.

$$h = 0,2m \rightarrow h_0 = h - a = 0,2 - 0,03 = 0,17m.$$



ĐKKK $P_{dt} < R_k$

trong đó: $P_{dt} = \frac{P_{dt} + P_{max}}{2} \cdot b_{dt}$

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

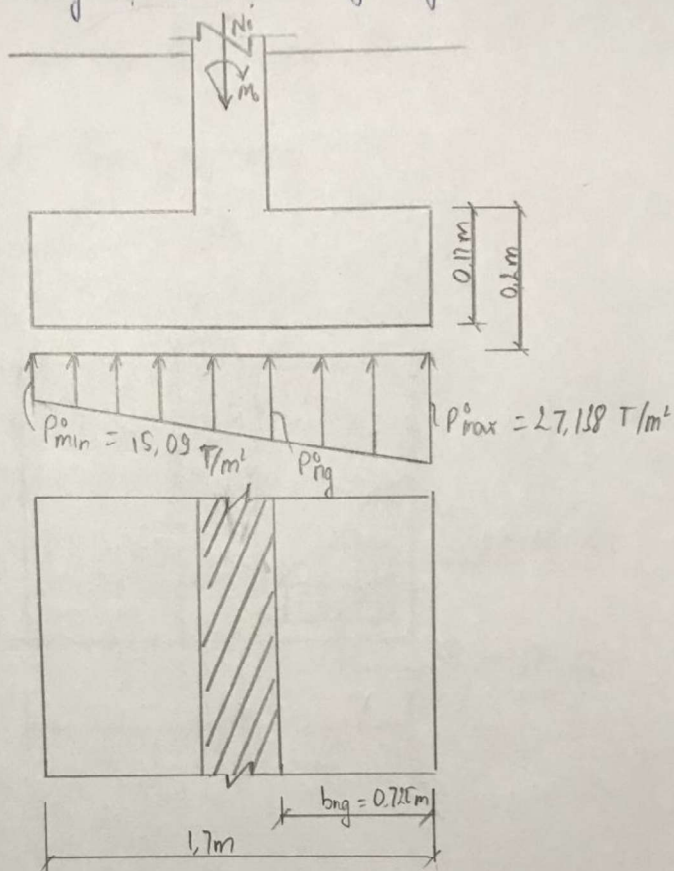
$$= 15,09 + \frac{27,18 - 15,09}{1,7} \cdot (1,7 - 0,555) = 23,2 \text{ T/m}^2.$$

$$\rightarrow P_{dt} = \frac{23,2 + 27,18}{2} \cdot 0,555 = 13,96 \text{ T}.$$

$$P_{cdt} = R_k \cdot h_0 = 90 \cdot 0,17 = 15,3 \text{ T} > P_{dt} = 13,96 \text{ T}$$

⇒ Chiều Cao móng thoả mãn điều kiện kiểm tra.

C. Kiểm tra Cường độ tiết diện thẳng đứng - tính toán Cốt thép.



$$M_{nq}^b = \frac{p_{nq} + p_{max}}{2} \cdot b_{nq} \cdot \frac{b_{nq}}{2}$$

$$\text{với } b_{nq} = \frac{b - b_t}{2} = \frac{1.7 - 0.25}{2} = 0.725 \text{ m}$$

$$p_{nq} = p_{min} + \frac{(p_{max} - p_{min}) \cdot (b - b_{nq})}{b}$$

$$= 15.09 + \frac{(27.138 - 15.09)(1.7 - 0.725)}{1.7} = 21.99 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow M_{nq}^b = \frac{21.99 + 27.138}{2} \cdot 0.725 \cdot \frac{0.725}{2} = 6.45 \text{ Tm}$$

$$f_a = \frac{M_{nq}^b}{0.9 R_a h_0} = \frac{6.45 \cdot 10^4}{0.9 \cdot 28000 \cdot 0.17} = 15 \text{ cm}^2$$

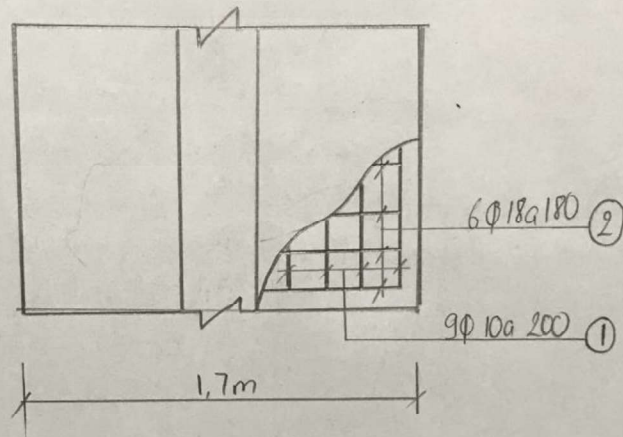
$\Rightarrow$ Chọn 6φ18a100 có $f_a = 15.26 \text{ cm}^2$.

(17)

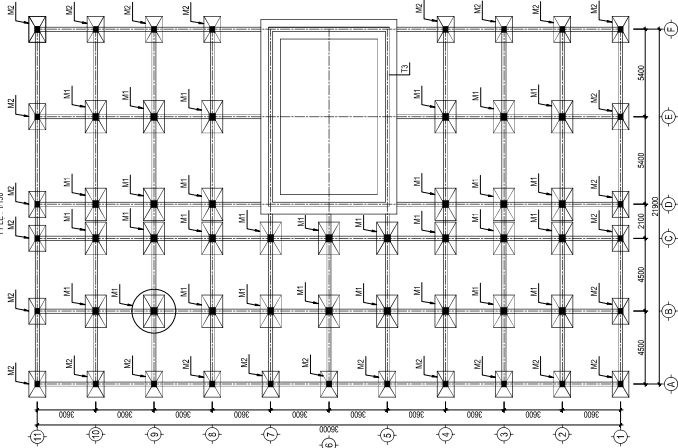
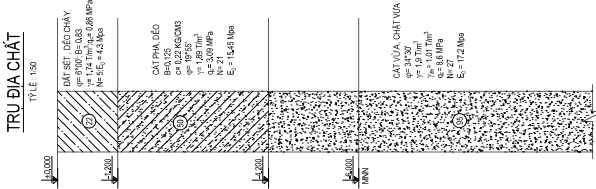
* Cốt thép theo phương cạnh dài.

Chọn theo cấu tạo : $9\phi 10a 200$

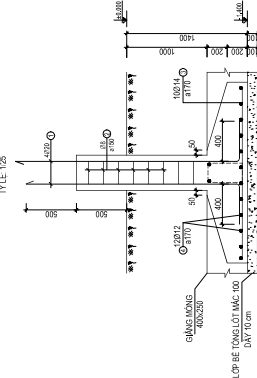
Cốt thép trong móng :



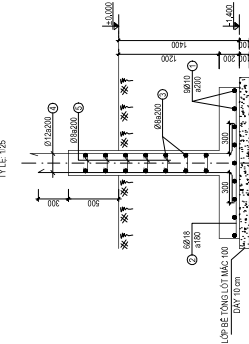
MẶT BẰNG MÓNG



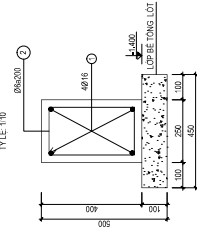
CẦU TẠO MÓNG M1



CẦU TẠO MÓNG T3



MẶT CẮT G-M



GHI CHÚ

- HỆ TỌA ĐƠN VỊ: B=1000mm, H=1000mm
- HỆ TỌA ĐƠN VỊ: B=1000mm, H=1000mm
- HỆ TỌA ĐƠN VỊ: B=1000mm, H=1000mm
- HỆ TỌA ĐƠN VỊ: B=1000mm, H=1000mm

