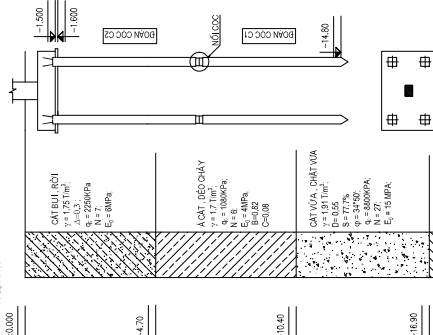


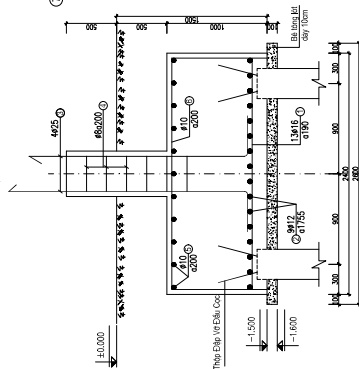
TRU ĐỊA CHẤT

TÝLE : 1/100



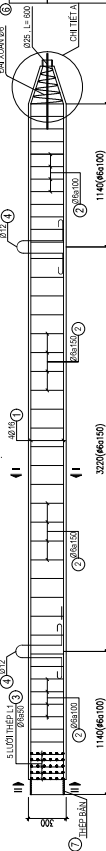
CẦU TẠO ĐÀI CỘC

TỶ LỆ: 1:25



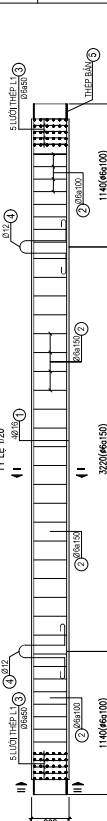
CẤU TẠO ĐOẠN COC C1

TYLÉ



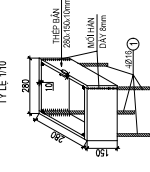
CẤU TẠO ĐOẠN C/C2

10	10
----	----

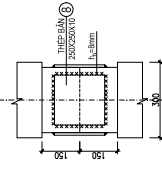


CẤU TẠO THÉP ĐẦU C

212

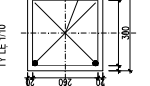


CẤU TẠO MỖI NỘI CỐC



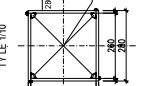
MẮT CẮT H-

01/11/2015

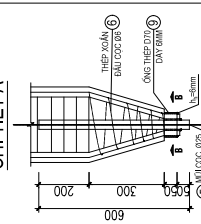


MẶT CẮT II-II

11/10/11

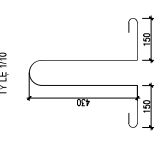


CHI TIẾT A



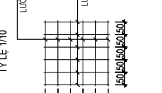
CỐT THÉP MÓC CẦU

1110

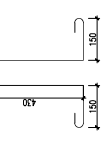


1

三、 三、



MẮT CẮT B-B



BẢNG THÔNG KÊ CỐT THÉP

CÁI KEN	SỐ HẸU	QUY CÁCH	(mm)	CHIEU DÀI (mm)	SƯỜNG 1 CẮT	SƯỜNG CẮT	TỔNG CHIEU DÀI (mm)
DÀI CỎC	1		16	1400	13	1	14,2
	2		12	2000	9	1	20,2
	3		25	2500	4	1	11,6
	4		5	3200	6	1	3,25
	5		10	4200	7	1	26,4
	6		10	3200	11	1	39,3
ĐOÀN CỎC C1 - SL1	1		16	5620	4	4	23,38
	2		8	1800	41	4	44,69
	3		6	3360	5	4	19,8
	4		12	1340	2	4	2,68
	5		25	600	1	4	0,8
	6		8	2513	1	4	23,15
ĐOÀN CỎC CHO 1 CỎC	7		2000(500)x13	4	4		13,2
	8		2500(500)x13	4	4		18,6
THÔNG KÊ CHO 1 CỎC	1		16	5500	4	4	22
	2		8	1800	41	4	44,69
	3		6	3360	5	4	19,8
	4		12	1340	2	4	2,68
	5		25	600	1	4	0,8
	6		8	2513	1	4	23,15
ĐOÀN CỎC C2 - SL1	1		16	5620	4	4	23,38
	2		8	1800	41	4	44,69
	3		6	3360	5	4	19,8
	4		12	1340	2	4	2,68
	5		25	600	1	4	0,8
	6		8	2513	1	4	23,15

SHI CHU

1. TỌA HỌP CỌC = $1C1+1C2+11m$,
 CỘT THẺ CHỮ LƯC AI, $R_{\text{c}} = 28000 \text{ Tmm}^2$
 CỘT THẺ ĐẠI AI (bên trái và ngoài)
 BÊ TÔNG ĐẠI B3
 BÊ TÔNG CỌC B2,5
 BÊ TÔNG GẠCH VỖ DUNG ĐỂ DÀY 10 cm
 LỚP BẢO VỆ CỘT THẺ $a = 5,0 \text{ cm}$
 ĐAI LIÊN KẾT NGANG VỚI CỘT VÀ CỌC.
 THẺ LƯN CỤA CỌC NEO TRONG ĐAI $\geq 20d$
 (chọn 40 cm)

KẾT QUẢ THÔNG QUA ĐỒ ÁN

TT	Ngày thông qua	Phản thông qua	Nội dung cần thông qua	Điểm QT	Thầy hướng dẫn
1					
2					
3					
4					

Lưu ý: Sinh viên không được làm mất tờ này. Phải đóng vào trong thuyết minh đồ án (theo trình tự đã quy định bên trên).

ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG NÔNG -

I. SỐ LIỆU:

1. Công trình Mặt bằng: ...04...

Cột C₁ tiết diện l_cx b_c = ...40 x 30...; Tường T₃ dày b_t = ...25...

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

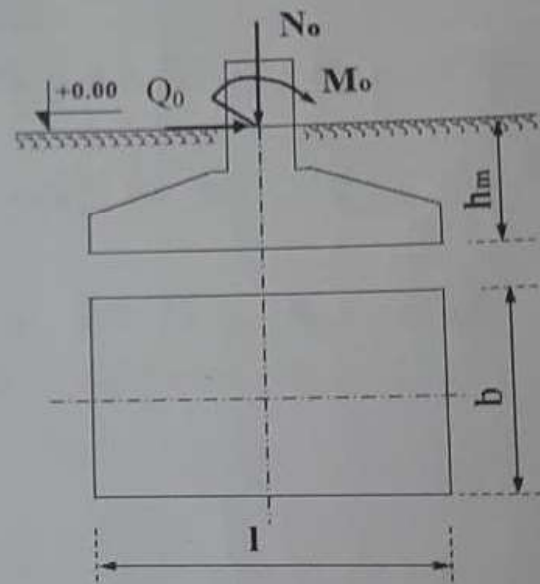
Cột C₁: N₀ = ...36,7...[T]; M₀ = ...10,3...[Tm]; Q₀ = ...4,9...[T]

Tường T₃: N₀ = ...39,5...[T/m]; M₀ = ...3,6...[Tm/m]; Q₀ = ...4,5...[T/m]

2. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	1	2,3
2	94	3,6
3	62	

Chiều sâu mực nước ngầm: H_{nm} = ...5,7...(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 Trụ 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



Chương 1: Xử lý số liệu

1.1: Cơ sở thiết kế

- Hệ số an toàn cho phép $[F_s] = 2,5$

- Độ lún cho phép $[S] = 8 \text{ cm}$

1.2: Xử lý số liệu tài liệu

1.2.1: Tài liệu thiết kế theo TIG H1

Móng cho cột + C_1 : $N_0 = 76,2 \text{ T}$, $M_0 = 10,3 \text{ Tm}$, $Q_0 = 1,9 \text{ T}$

Móng cho tường T_3 : $N_0 = 39,5 \text{ T/m}$; $M_0 = 3,6 \text{ Tm/m}$; $Q_0 = 1,5 \text{ T/m}$

1.2.2 Tài liệu thiết kế theo bảng tải giới hạn thứ 2 (tài liệu tiêu chuẩn)

- móng cho cột + C_1 : $N_0 = 66,26 \text{ T}$, $M_0 = 8,96 \text{ Tm}$; $Q_0 = 1,65 \text{ T}$

- móng cho tường T_3 : $N_0 = 34,35 \text{ T/m}$, $M_0 = 3,13 \text{ Tm/m}$; $Q_0 = 1,43 \text{ T}$

1.3: Xử lý số liệu địa chất

- Lớp 1: số hiệu 1, dày 2,3 m

Số Hầu	Độ ẩm tự nhiên w%	Độ ẩm giới hạn chảy röh	Độ ẩm giới hạn đẻo W _d %	Pung trọng tự nhiên $\gamma \text{ T/m}^3$	Tỷ trọng hạt Δ	Kết quả xuyên tính qc	Kết quả xuyên tiêu chuẩn N
1	44,3	38,7	34,3	1,65	2,65	0,48	2

- Lớp 2: số hiệu 94, dày 3,6 m

Thành phần hạt (%) tương ứng với các cỡ hạt					Độ ẩm		Pung		Tỷ		Góc	Sức	Kết
Hạt cát					Hạt bụi	Hạt sét	độ ẩm tự nhiên	độ ẩm trong đất	trọng lượng hạt trong đất	trọng lượng hạt trong đất			
thô	tô	viền	nhỏ	min			w	nhiên	Δ	φ	tính	tính	quả
Đường kính cỡ hạt (mm)													
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25	0,075	0,05	0,02	%	$\gamma \text{ T/m}^3$			độ	độ ẩm	chuẩn
13,5	29	22,5	10	9	8,5	4	3	16,4	1,93	2,64	34°	8,5	26

Jennie



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

Lớp 3: 15' hiệu

Số hầu	ĐB đm tử nhất	W _{ch.} %	N _d %	γ N/m ³	Δ	ψ đo	C kg/cm ²	Kết quả thí nghiệm nén ép e-p với áp lực nén p/b là				q _e MPa	H
								50	100	200	400		
62	24,3	29,2	26,1	1,93	2,68	2225	0,26	0,17	0,683	0,668	0,657	4,13	27

1. Xác định tên và lượng đất của đất.

a. Lớp 1

$$A = N_{ch} - N_d = 38,7 - 34,3 = 4,4 \rightarrow \text{Đất d' cát.}$$

$$B = \frac{N - N_d}{A} = \frac{44,3 - 34,3}{4,4} = 2,27 \rightarrow \text{Lượng đất chảy}$$

b. Lớp 2

$$p(d > 0,5) = 13,5 + 29 = 42,5 \text{ (} < 50\% \text{)} \rightarrow \text{không phù hợp}$$

$$p(d > 0,25) = 42,5 + 22,5 = 65\% \text{ (} > 50\% \text{)} \rightarrow \text{Cát vừa}$$

Theo bảng 7 (phụ lục II), với $N = 26 \rightarrow$ Lượng đất chặt vừa,

$$D = 0,4 \div 0,6$$

Theo bảng 9 (phụ lục II) với $q_c = 8,5 \text{ MPa} \rightarrow$ Lượng đất chặt vừa.

Chọn lượng đất chặt vừa, $D = 0,5$.

c. Lớp 3

$$A = N_{ch} - N_d = 29,2 - 26,1 = 3,1 \rightarrow \text{Đất d' cát}$$

$$B = \frac{N - N_d}{A} = \frac{24,3 - 26,1}{3,1} = -0,58 \rightarrow \text{Lượng đất cứng}$$

2. Mất số chỉ tiêu bên với lý khác.

a. Lớp 1

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,65 \cdot 10 (1 + 0,413)}{16,5} - 1 = 1,27$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{1,27}{1 + 1,27} = 0,56 \rightarrow n = 56\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,65 \times 0,413}{1,27} = 0,86 \rightarrow S = 86\%$$

$$\gamma_{dn} = \frac{(D-1)}{(1+e)} \times \gamma_0 = \frac{12,65-1}{(1+1,27)} \times 10 = 7,3 \text{ kN/m}^3$$

b: Lớp 2

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 \cdot (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,64 \times 10 \cdot (1+0,164)}{19,3} - 1$$

$$= 0,59$$

$$n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,59}{1+0,59} = 0,37 \rightarrow n = 37\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,64 \times 0,164}{0,59} = 0,73 \rightarrow S = 73\%$$

$$\gamma_{dn} = \frac{(D-1)}{(1+e)} \times \gamma_0 = \frac{12,64-1}{1+0,59} \times 10 = 10,31 \text{ kN/m}^3$$

c: Lớp 3

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 \cdot (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \times 10 \cdot (1+0,243)}{19,3} - 1$$

$$= 0,73$$

$$n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,73}{1+0,73} = 0,42 \rightarrow n = 42\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,68 \times 0,243}{0,73} = 0,89 \rightarrow S = 89\%$$

$$\gamma_{dn} = \frac{(D-1)}{(1+e)} \times \gamma_0 = \frac{2,68-1}{1+0,73} \times 10 = 9,71 \text{ kN/m}^3$$

3. Chuẩn hoá thí nghiệm hiện trường.

a. Lớp 1: (chuẩn hoá theo độ sâu giữa lớp).

$$\sigma_v' = 16,5 \times \frac{2,3}{2} = 18,98 \text{ kPa.}$$

+ kết quả SPT:

$$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \times \sqrt{\frac{95,76}{18,98}} \times 2 = 2,69$$

Chọn $N_{60} = 3$.

+ kết quả CPT:

$$q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma_v'}} = \frac{480}{\sqrt{18,98}} = 110,18 \text{ kPa.}$$

b. Lớp 2: (chuẩn hoá theo độ sâu giữa lớp).

$$\sigma_v' = 16,5 \times 2,3 + 19,3 \times \frac{3,6}{2} = 72,69 \text{ kPa.}$$

+ kết quả SPT:

$$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \times \sqrt{\frac{95,76}{72,69}} \times 26 = 17,9$$

Chọn $N_{60} = 18$.

+ kết quả theo CPT:

$$q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma_v'}} = \frac{8500}{\sqrt{72,69}} = 996,97 \text{ kPa.}$$

c. Lớp 3: (chuẩn hoá theo độ sâu đỉnh lớp).

$$\sigma_v' = 16,5 \times 2,3 + 19,3 \times 3,4 + 19,31 \times 0,2 + 9,71 \times 1 = 115,34 \text{ kPa.}$$

+ theo kết quả SPT:

$$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \times \sqrt{\frac{95,76}{115,34}} \times 27 = 14,76; \text{ Chọn } N_{60} = 15.$$

+ Theo kết quả CPT:

$$q_{cm} = \frac{q_c}{\sqrt{r'_v}} = \frac{6130}{\sqrt{115,34}} = 570,78 \text{ kPa}$$

4. Phải tường kháng cắt thí nghiệm hiện tường.

a. Lớp 1

+ Theo kết quả SPT xác định theo bảng 8 phụ lục II, với $N=2$

$$\text{Chọn } q_u = 25 \text{ kPa} \rightarrow C_u = \frac{q_u}{2} = 12,5 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma'_v}{N_k} = \frac{480 - 18,98}{15} = 30,73 \text{ kPa}$$

Chọn $C_u = 20 \text{ kPa}$.

Với $N_k = f(A) = 15$ (theo đồ thị PL II.01 - phụ lục II)

b. Lớp 2

+ Theo kết quả SPT xác định theo bảng 8 phụ lục II, với $N=26$

$$\text{Chọn } q_u = 350 \text{ kPa} \rightarrow C_u = \frac{q_u}{2} = 175 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma'_v}{N_k} = \frac{8500 - 72,69}{15} = 561,82 \text{ kPa}$$

Kết hợp hai phương án trên, chọn $C_u = 200 \text{ kPa}$.

c. Lớp 3

+ Theo kết quả SPT, từ bảng 7 (phụ lục II) với $N=27$; chọn $\varphi = 35^\circ$

+ Theo Peck và all (Phạm Hồng Quân): $\varphi = 26,5 + 0,365 N_{60}$.

$$= 26,5 + 0,365 \cdot 15$$
$$= 32^\circ$$

+ Theo kết quả CPT, từ bảng 10 (phụ lục II), chọn với q_c
 $q_c = 61,3 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$, chọn $\varphi = 31^\circ$.

→ Từ các phương án trên, chọn $\varphi = 31^\circ$.

5. Mô đun biến dạng theo thí nghiệm hiện trường.

a. Lớp 1

+ Theo kết quả SPT.

$$E_0 = (860 - 15A) N_{60} = (860 - 15 \times 4,4) \times 3 = 2382 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (3 \div 6) \times 1180 = 1440 \div 2880 \text{ kPa.}$$

Trong đó α lấy theo bảng 11 (phụ lục II).

Kết hợp, chọn $E_0 = 2400 \text{ kPa} = 2,4 \text{ MPa}$.

b. Lớp 2

+ Theo kết quả SPT:

$$E_0 = (860 - 15A) N_{60} = (860 - 15 \times 3,12) \times 18$$
$$= 11613 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = k \cdot N_{60} = 1000 \times 18$$

+ Theo kết quả SPT:

$$E_0 = k \cdot N_{60} = 1000 \times 18 = 18000 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (1,5 \div 3) \times 8500$$
$$= 12750 \div 25500 \text{ kPa.}$$

Kết hợp, chọn $E_0 = 18000 \text{ kPa} = 18 \text{ MPa}$.

c. Lớp 3.

+ Theo kết quả SPT

$$E_0 = (860 - 15A) \times N_{60} = (860 - 15 \times 3,1) \times 15$$



$$= 12202,5 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT.

$$E_0 = \eta \cdot q_c$$

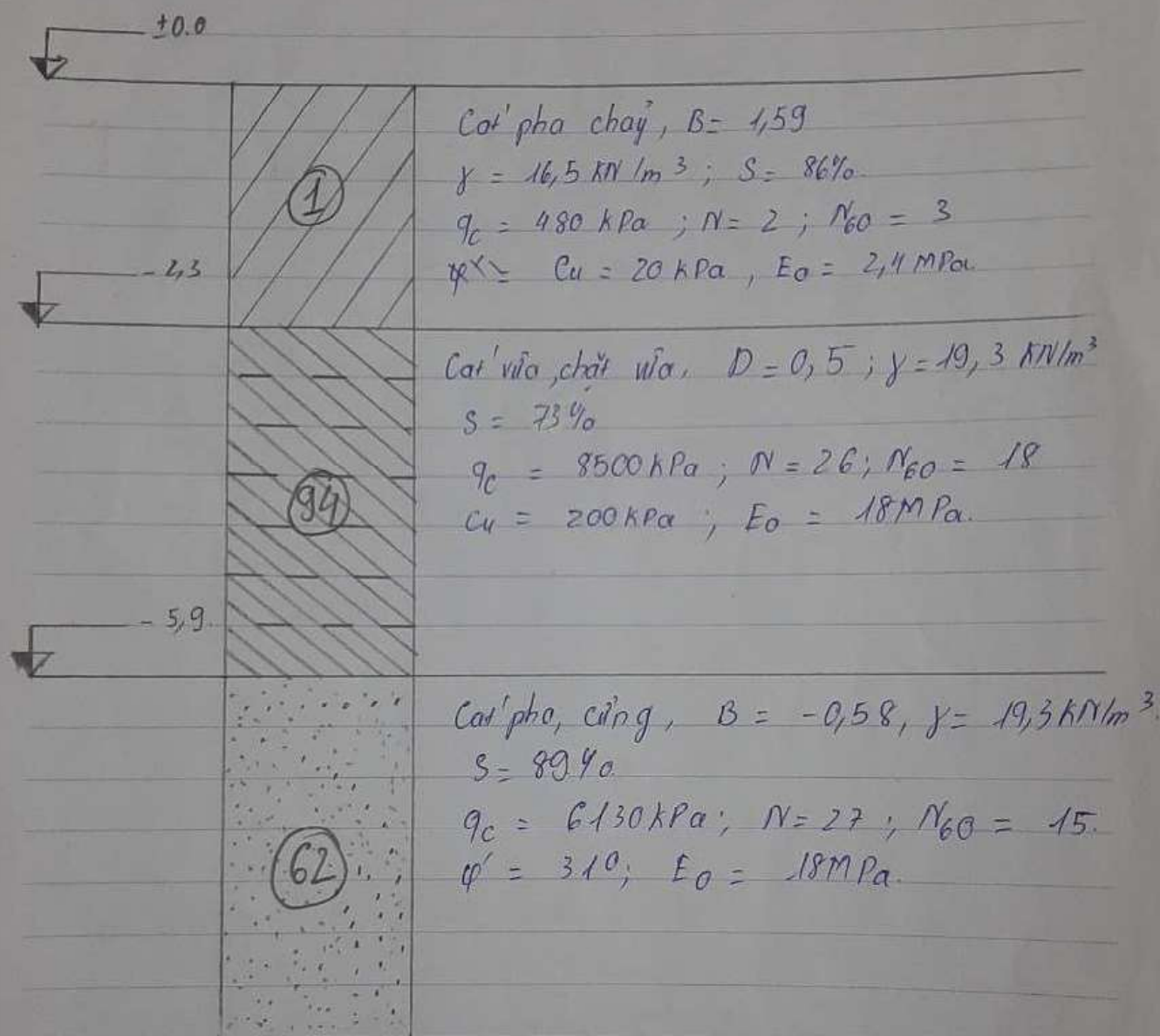
$$= (3 \div 5) \times 6130 = 18390 \div 30650$$

$$\text{Kết hợp chọn } E_0 = 18000 \text{ kPa} = 18 \text{ MPa.}$$



Đu địa chất

Số thứ tự số 4.



Đề xuất phương án xử lý nền và đặt & Sắt đất móng.
+ Chèn đầy lớp đất yếu lớn, tải trọng nhỏ.
xử lý nền bằng các cọc neo chặt hết lớp 1 đất móng.
Sắt 1,2m, và dùng đệm cát (đào hết lớp 1).



Chương 2: Tính toán - thiết kế móng.

đơn m_1 .

2.1 Xác định kích thước móng.

⊕ Thiết kế móng.

+ Góc nghiêng của hợp lực.

$$\tan \theta = \frac{Q_0}{N_0} = \frac{1,9}{76,2} = 0,025 < 0,15$$

→ Bỏ qua ảnh hưởng của lực ngang Q_0 (vì giá trị $\tan \theta$ quá nhỏ)

+ Hệ lệch tâm của tải trọng.

$$e = \frac{M_0}{N_0} = \frac{10,3}{76,2} = 0,135$$

+ Chọn sơ bộ $a = 1,2$ ta có

$$\alpha_1 = 1 - \frac{0,2}{1,2} = 0,83$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + \frac{0,2}{1,2} = 1,16$$

$$p_x = \frac{N_0}{\alpha \cdot b^2} + \bar{\gamma} \cdot h_m = \frac{76,2}{1,2 \cdot 1,5^2} + 20 \cdot 1,2 = 306,22 \text{ kPa}$$

$$p_{gh} = \alpha_1 \cdot \frac{1}{2} N_g \cdot b_g + N_g \cdot q$$

$$= 0,83 \cdot \frac{1}{2} \cdot 42,4 \cdot 1,8 + 44,4 \cdot 16,5 \cdot 1,2$$

$$= 0,83 \cdot \frac{1}{2} \cdot N_g \cdot b_g$$

$$= 0,83 \cdot \frac{1}{2} \cdot 42,4 \cdot 1,5 \cdot 1,8 + 44,4 \cdot 16,5 \cdot 1,2 = 1294,81 \text{ kPa}$$

$$[P] = \frac{P_g \cdot h}{F_s} = \frac{1294,81}{2,5} = 517,92 \text{ kPa}$$

Lượng đất: $N_g = 42,4$, $N_q = 41,4$ lấy theo bảng 20 (phụ lục II) ứng với $\varphi = 35^\circ$

$$d_1 = 0,83, \quad d_2 = 1$$

$$(P_{tx} = 306,22 \text{ kPa} < [P] = 517,92 \text{ kPa})$$

→ kích thước $b = 1,5 \text{ m}$ đảm bảo an toàn.

$$\Rightarrow l = d_1 \cdot b = 1,2 \cdot 1,5 = 1,8 \text{ (m)}$$

⊕ Kiểm tra kích thước móng theo điều kiện tải trọng tập trung nhỏ nhất.

$$P_{max} = P_{tx} + \frac{6 M_o}{l^2 \cdot b} = 306,22 + \frac{6 \cdot 103}{1,8^2 \cdot 1,5} = 433,38 \text{ kPa}$$

$$1,2 [P] = 1,2 \cdot 517,92 = 621,5 \text{ kPa}$$

$$(P_{max} = 433,38 \text{ kPa} < 1,2 [P] = 621,5 \text{ kPa})$$

→ đảm bảo an toàn.

Vậy chọn $b = 1,5 \text{ m}$, $l = 1,8 \text{ m}$.

2.2: Xác định chiều dày đệm cát theo điều kiện sức chịu tải của đất dưới đáy đệm.

* Xác định chiều dày đệm cát.

- chọn sơ bộ $H_d = 1,5 \text{ m}$

$$L_d = l + 2 H_d \cdot \tan 30^\circ = 1,8 + 2 \times 1,5 \times \tan 30^\circ = 3,5 \text{ m}$$

$$B_d = b + 2 H_d \cdot \tan 30^\circ = 1,5 + 2 \times 1,5 \times \tan 30^\circ = 3,2 \text{ m}$$

* Kiểm tra chiều dày đệm cát với điều kiện

$$d_{max} \leq [P]$$



+ ứng suất lớn nhất tại đáy đệm:

$$\sigma_{\max} = \gamma_{\text{cát}} (H_d + h_m) + k_0 \cdot p.$$

Với $\gamma_{\text{cát}} = 18 \text{ kN/m}^3$

$$H_d = 1,5 \text{ m}, \quad h_m = 1,2 \text{ m}.$$

$$k_0 = f\left(\frac{d}{b}; \frac{H_d}{b}\right) = f\left(1,2; 1\right) = 0,3789.$$

$$p = \frac{N_0}{l \times b} = \frac{762}{1,8 \times 1,5} = 282,22 \text{ kPa}.$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \sigma_{\max} &= 18(1,5 + 1,2) + 0,3789 \times 282,22 \\ &= 155,53 \text{ kPa}. \end{aligned}$$

* Sức chịu tải cho phép của đất ở đáy đệm.

$$[P] = \frac{\gamma (H_d + h_m) + \sigma_3 \cdot 5,14 \cdot C_u}{f_s}$$

$$= \frac{19,3(1,5 + 1,2) + 116 \cdot 5,14 \cdot 200}{1,5}$$

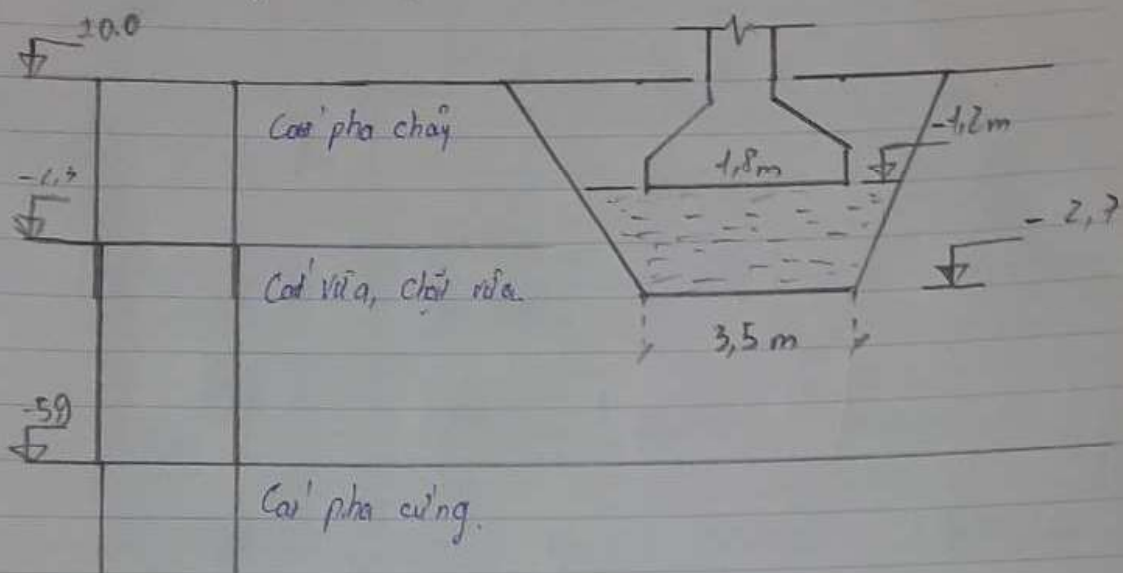
$$= 829,73 \text{ kPa}.$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = 155,53 \text{ kPa} < [P] = 829,73 \text{ kPa}.$$

Vậy ta chọn $H_d = 1,5 \text{ m}$.



* Sơ đồ móng và đệm cái



2.3: Dự báo độ lún của móng trên đệm cái.

* Dự báo theo phương pháp lớp "đơn hồi" hữu hạn.

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{P \cdot b}{E_{0i}} (1 - \mu_{0i}^2) \left(I_{pi} - I_{p,i-1} \right)$$

Trong đó: đệm cái hết lớp 1, lớp dưới 3 lần không đáng kể:

$$S = S_2 = \frac{Pb (1 - \mu_{02}^2)}{E_{02}} \cdot (I_{p2})$$

$$\text{Trong đó: } P = \frac{N_0}{B_d \cdot L_d} = \frac{664,22}{3,2 \times 3,5} = 59,13 \text{ tPa.}$$

$$b = B_d = 3,2 \text{ m.}$$

$$I_{p2-2} = I_1 + \frac{1 - 2\mu_{02}}{1 - \mu_{02}} \cdot I_2$$



$$\text{với: } f_1, f_2 = f\left(\frac{d}{b}; \frac{h}{b}\right) = f\left(\frac{3,5}{3,2}; \frac{3,2}{3,2}\right)$$

$$= 0,16 \text{ và } 0,09 \text{ (lấy}$$

theo bảng 16 phụ lục II).

$$\rightarrow I_{p22} = 0,16 + \frac{1 - 2 \times 0,26}{1 - 0,26} \times 0,09$$
$$= 0,218.$$

$$\rightarrow S_2 = \frac{59,13 \times 3,2 \times (1 - 0,26^2)}{18000} \times 0,218 = 2,14 \times 10^{-3} \text{ m}$$
$$= 2,14 \text{ mm.}$$

⊕ Kiểm tra kích thước móng và đệm cát theo điều kiện độ lún chấp hợp.

→ Xác định tải trọng gây lún.

$$p_{tx} = \frac{N}{b.l} + \bar{\gamma} \cdot h_m = \frac{662,6}{1,5 \cdot 1,8} + 20 \cdot 1,2 = 269,4 \text{ kPa.}$$

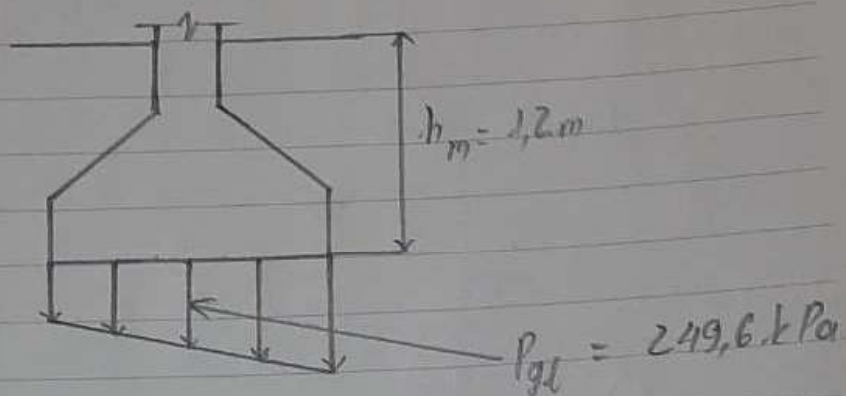
$$p_{max} = p_{tx} + \frac{6.M}{l^2.b} = 269,4 + \frac{6 \cdot 89,6}{1,8^2 \cdot 1,5} = 380,02 \text{ kPa.}$$

$$p_{min} = p_{tx} - \frac{6.M}{l^2.b} = 269,4 - \frac{6 \cdot 89,6}{1,8^2 \cdot 1,5} = 158,78 \text{ kPa.}$$

Áp lực gây lún dưới đáy móng:

$$p_{gl} = p_{tx} - \gamma_1 \cdot h_m = 269,4 - 16,5 \cdot 1,2$$
$$= 249,6 \text{ kPa.}$$

→ Sơ đồ phân tích lún.



- Bỏ qua bán kính uốn của lớp đệm cát khi đủ bao lơn.
- Phân tích ứng suất dưới đáy móng và xác định phạm vi lún.
- Chọn gốc tọa độ ở trung tâm đáy móng ứng suất do tải trọng bản thân đất gây ra: σ_{z0} .

$$+ z \leq 1,5 \text{ m} : \sigma'_{z0} = \gamma_{cat} \cdot z + \gamma_1 \cdot h_m$$

$$= 18 \cdot z + 19,8 \text{ kPa}$$

$$* 1,5 \leq z \leq 4,4 \text{ m} : \sigma'_{z0} = 37,95 + 19,3(z - 1,5)$$

$$+ z \geq 4,4 \text{ m} : \sigma'_{z0} =$$

+ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\Delta \sigma'_z = k_0 \cdot P_{g1} = k_0 \cdot 249,6 \text{ (kPa)}.$$

Trong đó:

$$k_0 = f\left(\frac{l}{b}; \frac{z}{b}\right) = f\left(1,2; \frac{z}{1,5}\right)$$

Tổng ứng suất dưới đáy móng:

$$\sigma'_{z1} = \sigma'_{z0} + \Delta \sigma'_z$$



Bảng phân tích ứng suất

σ_i	z	t_0	$\Delta \sigma_z$ (kPa)	σ_{z0} (kPa)	σ_{z1}
1	1,5	0,3789	94,57	38,95	132,52
2	1,9	0,2715	67,77	45,67	113,44
3	2,3	0,2013	50,24	53,39	103,63
4	2,7	0,1528	38,14	61,11	99,25
5	3,1	0,1204	30,05	68,88	98,88
6	3,5	0,097	24,21	76,55	100,76
7	3,9	0,0788	19,67	84,27	103,94
8	4,3	0,06611	16,5	91,99	108,49

Có thể coi tại tầng tại trung tâm kinh ảnh hưởng đến độ sâu $z = 4,3m$ với quan hệ giữa σ_{z0} và $\Delta \sigma_z$ thỏa mãn đk.

$$\sigma_{z0} \geq 5 \Delta \sigma_z$$

Pai bao' lần. Pa lần được dự báo dựa vào mô hình nén lần 1 như

$$s = \sum_{i=1}^n s_i = s_2 = \sum_{i=1}^n \sigma_{oi} \lg \left(\frac{\sigma_{oi}}{\sigma'_{oi}} \right)$$

σ_{oi} : giá trị trung bình của σ_{z0} trong phạm vi lớp tính đến thứ i.

σ'_{oi} : giá trị trung bình của σ'_{z1} trong phạm vi lớp tính.

$$\sigma'_{oi} = \sigma_o - c \lg \left(\frac{\sigma_{oi}}{\sigma'_i} \right) = \sigma_o - c \lg \left(\frac{\sigma_{oi}}{80,2} \right)$$

Chỉ số nén nguyên thủy c_e của đất xác định bởi đường cong nén $e = f(\log \sigma')$

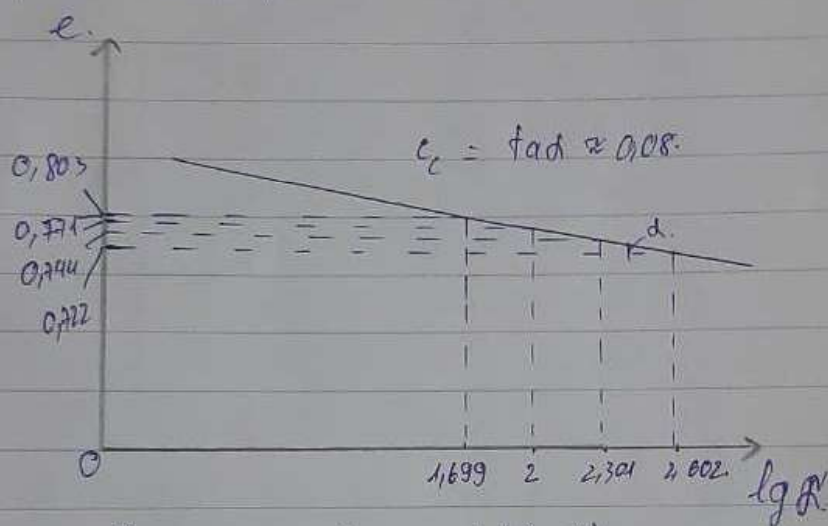
Kết quả thí nghiệm nén ép.

$$\lg 50 = 1,699 \rightarrow e = 0,803.$$

$$\lg 100 = 2 \rightarrow e = 0,771$$

$$\lg 200 = 2,301 \rightarrow e = 0,744.$$

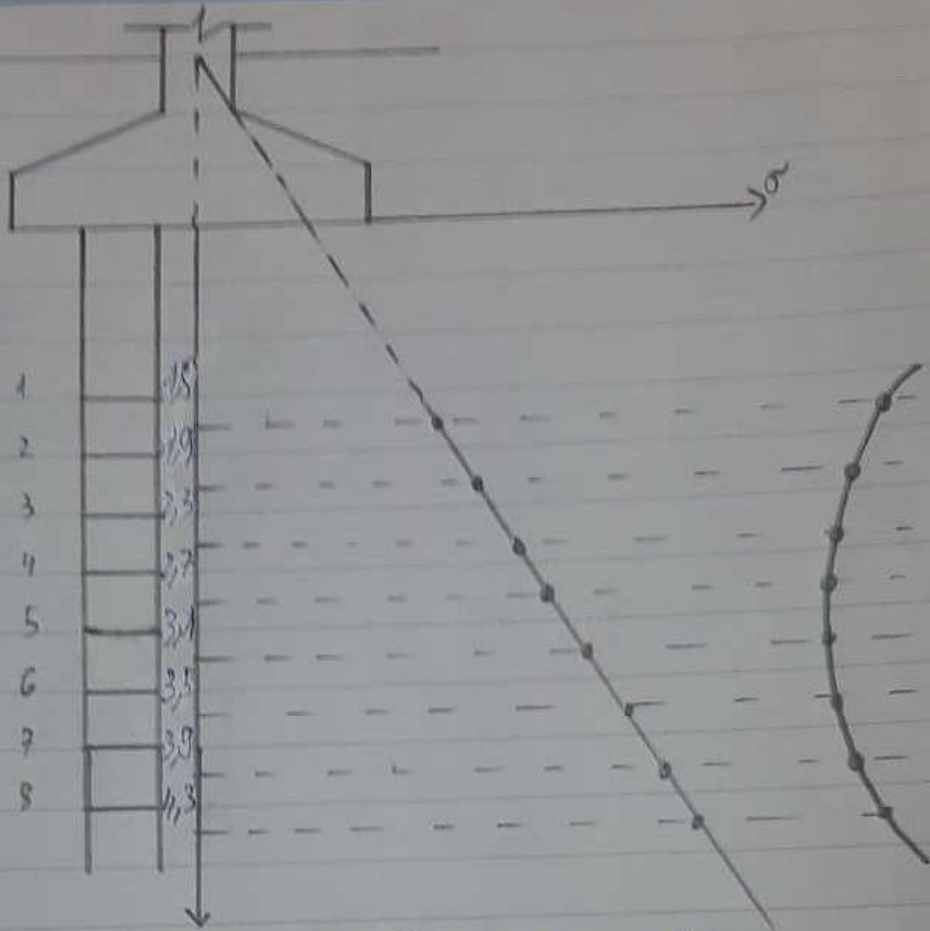
$$\lg 400 = 2,602 \rightarrow e = 0,722$$



Phương trình nén $e = f(\lg R_u)$

Chia nền tương phạm vi lún làm 8 lớp, mỗi lớp dày 30cm.

n_i	h_i (cm)	e_{ai}	σ_{ai}	σ'_{ai}	S_i (cm)
1	30	0,862	44,81	122,98	0,6.
2	30	0,859	49,53	108,53	0,95.
3	30	0,856	57,25	101,44	0,696
4	30	0,853	64,97	99,065	0,52
5	30	0,850	72,69	99,82	0,4.
6	30	0,848	80,41	102,35	0,3
7	30	0,845	88,13	106,115	0,23
8.	30	0,843	95,85	110,08	0,17.
					$\Sigma = 3,86.$



Bộ đồ ứng suất thay đổi theo độ sâu với phân chia lớp tính toán.



2.4 Tính toán thiết kế kết cấu móng.

2.4.1 Lựa chọn vật liệu móng.

Chọn hệ thống móng cọc mác 250.

$$\text{có } f_{bt} = 9,9 \text{ (MPa)}, = 900 \text{ kN/m}^2, f_c = 3700 \text{ kN/m}^2.$$

- Thép chịu lực $R_s = 80 \text{ MPa}$.

Lớp bê tông lót móng mác 100 dày 10 cm

2.4.2 Thiết kế chiều cao móng đơn.

a: Hình móng chịu cắt.

Chiều cao móng theo ứng suất cắt, do đó, cần thỏa mãn.

$$h_0 \geq \frac{N_0}{\eta_c \cdot f_c} \times 3.$$

$$\text{Trong đó } N_0 = 398 \text{ (kN)}$$

$$\eta_c = (0,4 + 0,3) \times 2 = 1,4 \text{ m}$$

$$f_c = (0,3 \div 0,4) \cdot f_{bn} = 3700 \text{ kN/m}^2.$$

$$\rightarrow h_0 \geq \frac{762}{1,4 \cdot 3700} \times 3 = 0,45.$$

Chọn chiều cao móng $h = 0,5 \text{ m}$.

Chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 8 \text{ cm}$

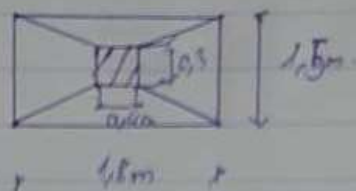
b) Hình móng chịu uốn lớn tải diện nghiêng.

1. Tải trọng tập trung ở đáy móng.

$$p_{tx} = \frac{N_0}{l_b} + \gamma \cdot h_m = \frac{762}{1,8 \times 1,5} + 20 \cdot 4,2 = 306,22 \text{ kPa}$$

$$p_{max} = p_{tx} + \frac{6 \cdot M_0}{l_b^2} = 306,22 + \frac{6 \cdot 103}{1,8^2 \cdot 1,5} = 433,38 \text{ kPa}.$$

2. Sơ đồ phân tích tải hình dưới đây.



$r = 4 \text{ km}$ $r = 4 \text{ km}$

Pada belah ketupat: $r_k' \leq r_k$

* Xác định dạng từ điển ngay hôm?

$$a_c + 2h_0 = 0,4 + 2 \times 0,45 = 1,3 \text{ m} (L = 1,8 \text{ m})$$

x xác định ứng với mỗi số thực tại diện tích bao nhiêu?

$$= \frac{262 - 306,22(0,4 + 2 \times 0,45)(0,3 + 2 \times 0,45)}{2 \cdot 0,45(0,4 + 0,3 + 2 \times 0,45)}$$

459, 532 Per

$$(p_n = 900 \text{ kPa}) > (p'_n = 454,53 \text{ kPa})$$

→ chuẩn cao mong đảm bảo chịu lực.

2.4.3 Thiết kế cốt thép móng dầm.

1 Thép trải phương cốt dầm

- Tải design nguy hiểm là tải dầm đứng I-I qua sát mép cột như hình vẽ:

$$M_{I-I} = p_{max} \cdot b \cdot \frac{(l - a)^2}{8}$$

$$= 43,3,88 \cdot 1,5 \cdot \frac{(1,8 - 0,4)^2}{8} = 159,27 \text{ kN.m}$$

$$F_a \geq \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{159,27}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,45} = 14,45 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 14$.

Diện tích của 1 thanh thép $\phi 14$ $a_s = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 1,4^2}{4} = 1,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

10 thanh thép là $n = \frac{F_a}{a_s} = \frac{14,45}{1,54} = 9,3$

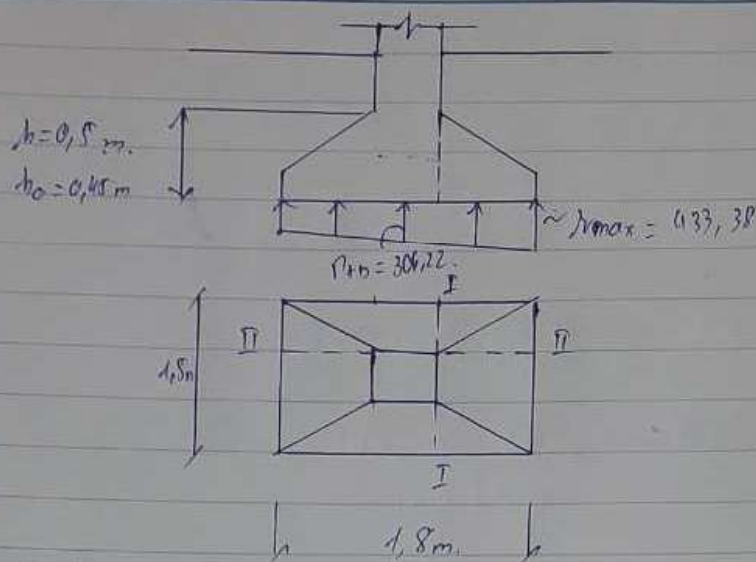
$\rightarrow$ Chọn $n = 10$ thanh.

phân bố cách cốt thép

$$a = \frac{b - 2 \cdot a_0}{n - 1} = \frac{1,5 - 2 \cdot 0,05}{9} = 0,155 \text{ (m)}$$

Chọn $a = 155 \text{ mm}$.

Vậy chọn thép: 10 $\phi 14$ a 155.



2: Chọn thép theo phương cạnh ngắn.

Mô men uốn nguy hiểm là tại dầm II - II

$$M_{II-II} \approx P_{tb} \cdot \frac{(b - b_0)^2}{8} = 306,22 \cdot \frac{(1,8 - 0,3)^2}{8} = 55,12 \text{ kN.m}$$

$$F_a > \frac{M_{II-II}}{q_s \cdot P_s \cdot h_0} = \frac{55,12}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,45} = 4,86 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} \approx 4,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

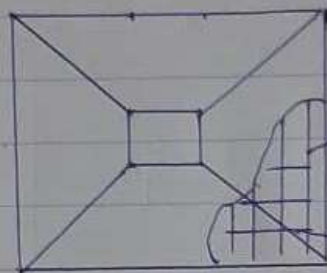
Chọn thép $\phi 10$: $q_s = \frac{\pi d^2}{4} = 0,78 \text{ (cm}^2\text{)}$

Số thanh thép là $n = \frac{F_a}{q_s} = \frac{4,86}{0,78} \approx 6,13$

Chọn $n = 7$ thanh

Khoảng cách giữa cốt thép: $a = \frac{l - 2 \cdot a_0}{n - 1} = \frac{1,8 - (2 \cdot 0,05)}{6} = 0,283 \text{ (m)}$

Vậy chọn thép $7\phi 10 \alpha 280$.



2φ 10 α 280.

10 φ 14 α 155.

Bê-tông thép móng M₄

Chương 3: Định toán thiết kế móng băng F_3 .

3.1 Xác định kích thước móng.

* Xác định sơ bộ kích thước móng trên đệm cát.

Chọn $b = 1,5 \text{ m}$ tạm.

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

$$P_{tx} = \frac{395}{1,5} + 20 \cdot 1,2 = 287,3 \text{ kPa}$$

$$\text{Với } \varphi = 35^\circ \Rightarrow \begin{cases} N_y = 46,4 \\ N_q = 41,4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow [P] &= \frac{1}{F_s} \left(\frac{1}{2} N_y b \cdot \gamma + N_q \cdot q \right) \\ &= \frac{1}{25} \left(\frac{1}{2} \cdot 46,4 \cdot 1,5 \cdot 18 + 41,4 \cdot 16,5 \cdot 1,2 \right) \\ &= 556,85 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$\rightarrow P_{tx} = 287,3 \text{ kPa} < [P] = 556,85 \text{ kPa}$$

$$\begin{aligned} + P_{max} &= P_{tx} + \frac{6 M_0}{b^2} \\ &= 287,3 + \frac{6 \cdot 36}{1,5^2} = 383,3 \text{ kPa} \end{aligned}$$

$$1,2 [P] = 1,2 \cdot 556,85 = 668,22 \text{ kPa}$$

$$\rightarrow P_{max} = 383,3 \text{ kPa} < 1,2 [P] = 668,22 \text{ kPa}$$

 $\rightarrow$ kích thước $b = 1,5 \text{ m}$ đảm bảo an toàn $\rightarrow$ chọn $b = 1,5 \text{ m}$

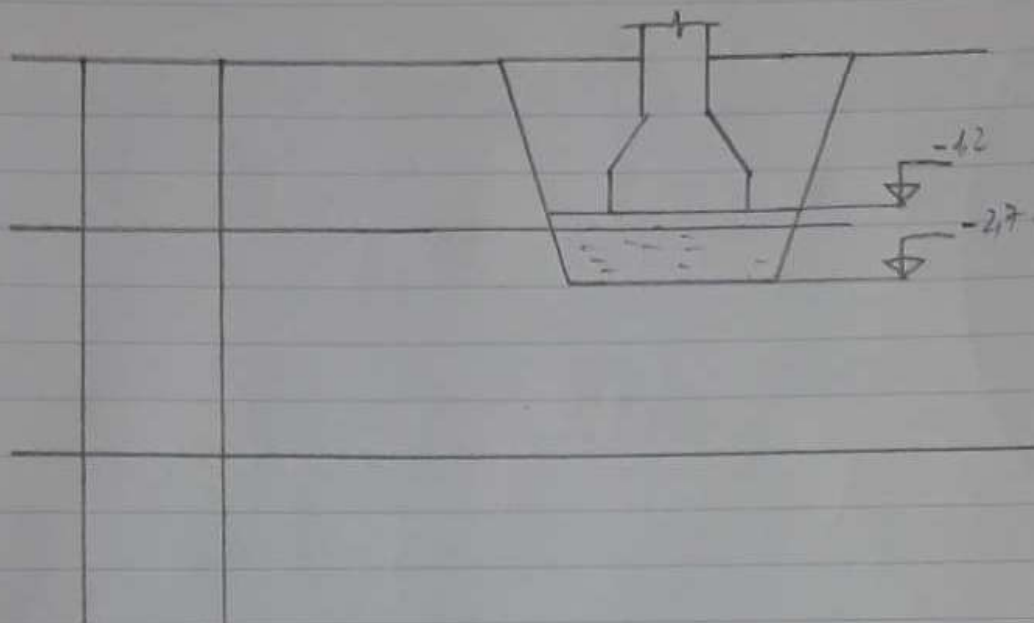


3.2. Tính toán thiết kế đệm cát.

$$H_d = 1,5 \text{ m} \quad \text{Chọn } H_d = 1,5 \text{ m.}$$

$$B_d = b + 2H_d \cdot \tan 30^\circ = 1,5 + 2 \cdot 1,5 \cdot \tan 30^\circ = 3,2 \text{ m.}$$

Sơ đồ móng và đệm cát.



Ứng suất lớn nhất tại đáy đệm

$$\sigma_{\max} = \gamma_{\text{cát}} (H_d + h_m) + k_z P$$

$$= 18 (1,5 + 1,2) + 0,5498 \cdot \frac{395}{1,5}$$

$$= 193,38 \text{ kPa}$$

Sức chịu tải cho phép của đất ở đáy đệm

$$[P] = \frac{\gamma (H_d + h_m)}{F_s} + 5,14 \text{ t/m}^2$$

$$= 16,5 \cdot \frac{19,3 (1,5 + 1,2)}{1,5} + 5,14 \cdot 100 = 720,07 \text{ kPa}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = 193,08 \text{ kPa} < [P] = 720,07 \text{ kPa}$$

$$\rightarrow \text{Chọn } H_d = 1,5 \text{ m.}$$



3.3. Tải bảo lún móng trên đệm cát.

+ Tải bảo theo phương pháp lớp đàn hồi hữu hạn.

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{pb}{E_{0i}} (1 - \mu_0^2) (I_{P_i} - I_{P_{i-1}})$$

Ta có đệm cát hết lớp 1, lớp 2 coi như lún không đáng kể.

$$\rightarrow S = S_2 = \frac{pb (1 - \mu_0^2)}{E_{02}} \cdot I_{P2}$$

Trong đó: $p = \frac{N}{B_d} = \frac{343,5}{3,2} = 107,34 \text{ kPa.}$

$$I_{P2} = F_1 + \frac{1 - 2\mu_0}{1 - \mu_0} \cdot F_2$$

$$\text{Với } F_1, F_2 = f\left(\frac{d}{b}; \frac{h}{b}\right) = \left(\frac{0}{3,2}; \frac{3,2}{3,2}\right)$$

$$\rightarrow \begin{cases} F_1 = 0,13 \\ F_2 = 0,13. \end{cases}$$

$$\rightarrow I_{P2} = 0,13 + \frac{1 - 2\mu_0}{1 - \mu_0} \cdot 0,13$$

$$= 0,13 + \frac{1 - 2 \cdot 0,26}{1 - 0,26} \cdot 0,13 = 0,214$$



$$\rightarrow S = S_2 = \frac{107,34 \cdot 3,2 (1 - 0,26^2) \cdot 0,214}{18000} = 3,8 \cdot 10^{-3} = 3,8 \text{ mm.}$$

④ kiểm tra kích thước móng sơ bộ với đệm cát

* kiểm tra sự đáp ứng yêu cầu của TGH2.

- Tải trọng tập trung ở đáy móng.

$$\bar{P} = \frac{343,5}{1,5} + 20 \cdot 1,2 = 253 \text{ kPa}$$

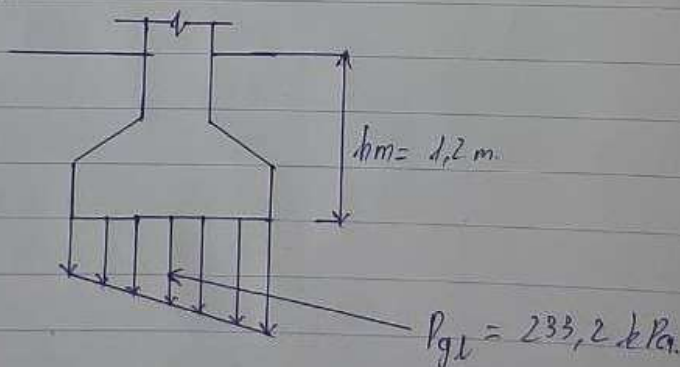
$$P_{\max} = 253 + \frac{6 \cdot 31,3}{1,5^2} = 336,5 \text{ kPa.}$$

$$P_{\min} = 253 - \frac{6 \cdot 31,3}{1,5^2} = 169,53 \text{ kPa.}$$

- Tải trọng gây lún:

$$P_{gl} = \bar{P} - \gamma \cdot h_m = 253 - 16,5 \cdot 1,2 = 233,2 \text{ kPa.}$$

* Sơ đồ phân tích lún



Bỏ qua lún biến dạng tổng của lớp đệm cát khi dự báo lún chọn gốc tọa độ ở vị trí tâm đáy móng, ứng suất do trọng lượng bản thân đất gây ra σ'_{t0} .

$$z \leq 1,5 \text{ m.} \quad \sigma'_{t0} = \gamma_{\text{cát}} \cdot z + \gamma_1 \cdot h_m = 18z + 16,5 \cdot 1,2 = 18z + 19,8.$$

$$1,5 \leq z \leq 4,4 : P_{z0} = 37,95 + 19,3(z - 1,6) \text{ kPa.}$$

$$z \geq 4,4 : P_{z0} = 107,43 + 9,71 \cdot (z - 4,4) \text{ kPa}$$

Định luật do tải trọng gây lên gây ra:

$$\Delta P_z = k_z \cdot P_{g1} = k_z \cdot 232,2 \text{ kPa.}$$

Trong đó: $k_z = f\left(\frac{x}{b}; \frac{z}{b}\right) = f\left(0; \frac{z}{1,5}\right)$

Đang ứng suất dưới đáy móng.

$$P'_{z1} = P_{z0} + \Delta P_z$$

Bảng phân tích ứng suất

n_i	$z(m)$	k_z	$\Delta P_z (kPa)$	$P_{z0} (kPa)$	$P_{z1} (kPa)$	ghichu!
1	1,5	0,5498	127,66	37,95	165,61	
2	1,9	0,4592	106,63	45,67	151,97	
3	2,3	0,3897	90,49	53,39	143,88	
4	2,7	0,3374	78,34	61,11	139,45	Lớp 2
5	3,1	0,2983	69,49	68,88	138,37	
6	3,5	0,2734	63,48	76,55	140,03	
7	3,9	0,2474	57,45	84,27	141,72	
8	4,3	0,2214	51,41	91,99	143,4	
9	4,7	0,2016	46,81	100,34	157,15	
10	5,1	0,18804	43,66	104,22	157,88	
11	5,5	0,1744	40,49	108,11	158,6	
12	5,9	0,1609	37,36	114,99	159,35	Lớp 3.
13	6,3	0,1513	35,13	125,88	161,01	
14	6,7	0,1430	33,2	129,78	162,96	
15	7,1	0,1348	31,3	133,68	164,95	
16	7,5	0,1265	29,37	137,53	166,9	
17	7,9	0,1180	27,47	141,41	166,88	
18	8,3	0,1093	25,59	145,29	166,88	

có thể coi tải trọng công trình ảnh hưởng đến độ sâu $z = 7,9m$.
 và quan hệ giữa σ_{z0} và ΔP_z thỏa mãn điều kiện:

$$\sigma_{z0} \geq 5 \Delta P_z$$

$$S_i = \sum_{i=1}^n \frac{h_i}{1 + \alpha_i} C_c \lg \left(\frac{\sigma_{1i}}{\sigma_{0i}} \right)$$

i	h_i	α_i	σ_{0i}	ΔP_{1i}	$S_i (cm)$
1	30	0,862	41,81	124,98	0,6
2	30	0,859	49,53	108,53	0,95
3	30	0,856	57,25	101,44	0,696
4	30	0,853	64,97	99,065	0,52
5	30	0,85	72,69	99,82	0,4
6	30	0,848	80,41	102,35	0,3
7	30	0,845	88,13	106,215	0,23
8	30	0,843	95,85	110,08	0,17
9	50		112,28	157,51	0,04
10	50		116,165	158,24	
11	50		120,05	158,98	
12	50		123,935	160,18	
13	50		127,82	161,99	
14	50		131,71	163,95	
15	50		135,59	165,92	
16	50		139,47	166,89	
17	50		143,35	166,88	

$$\Sigma S_i = 3,886 < [S] = 8cm$$



3.4. Tính toán thiết kế kết cấu móng.

3.4.1 Lựa chọn vật liệu móng.

Chọn bê tông mác 250 (cấp độ bền B20)

$$f_{bt} = 900 \text{ kN/m}^2$$

$$f_b = 14500 \text{ kN/m}^2$$

Chọn thép chịu lực AIII có $R_s = 280000 \text{ (kN/m}^2)$

Lớp bê tông lót mác 100, dày 10cm.

3.4.2. Tính toán thiết kế chiều cao móng bằng

a: Định móng chịu cắt

$$h_0 \geq \frac{N_0}{2R_c}$$

$$\rightarrow h_0 \geq \frac{395}{2 \cdot 3700} = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{Chọn } h = 0,25 \text{ m} \rightarrow h_0 = h - a_0 = 0,25 - 0,05 = 0,2 \text{ (m)}$$

b. Định móng chịu kéo.

- Tải trọng tập xức ở đáy móng.

$$p_{tx} = \frac{N_0}{b} + \gamma \cdot h_m = \frac{395}{1,5} + 20 \cdot 1,2 = 287,33 \text{ kPa}$$

$$p_{max} = p_{tx} + \frac{6M_0}{b^2} = 287,33 + \frac{6 \cdot 36}{1,5^2} = 383,33 \text{ kPa}$$

- Kiểm tra chiều cao móng bằng.

Ứng suất kéo lớn tới mức nguy hiểm của móng bằng

$$\sigma'_h = p_{max} \cdot \left(\frac{b - b_t}{2h_0} \right)$$

$$= 383,33 \cdot \left(\frac{1,5 - 0,25 - 2 \cdot 0,15}{2 \cdot 0,15} \right) = 814,576 \text{ kPa}$$

$$(\sigma'_h = 814,576 \text{ kPa}) < (R_h = 900 \text{ kPa})$$

 $\rightarrow$ chiều cao móng đảm bảo chịu lực.

3.4.3. Thiết kế thép móng băng

Thiết kế thép theo phương ngang

- Đặt dãn ngang thép đứng sai cốt như hình vẽ.

$$M_{I-I} = P_{max} \cdot \frac{(b-b_t)^2}{8} = 383,33 \cdot \frac{(1,5-0,25)^2}{8}$$

$$= 74,87 \text{ kN.m}$$

$$F_a = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{74,87}{0,9 \cdot 180000 \cdot 0,2} = 1,48 \cdot 10^{-3} (\text{m}^2/\text{m})$$

Chọn thép $\phi 14$: $\rightarrow a_s = \frac{n d^2}{4} = 1,539 (\text{cm}^2)$

- Tính

Số thanh thép là $n = \frac{F_a}{a_s} = \frac{1,48}{1,539} = 9,6 (\text{thanh})$

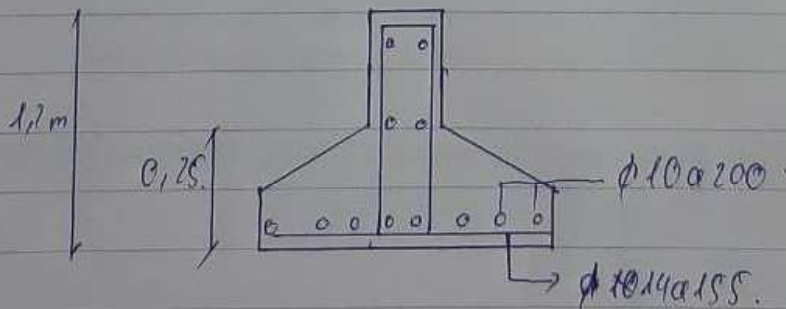
Vậy chọn $n = 10$ thanh

khoảng cách cốt thép:

$$a = \frac{b-2a_s}{n-1} = \frac{15 - 2 \cdot 0,05}{9} = 0,155 (\text{m})$$

Chọn $a = 155 (\text{mm})$

Vậy chọn thép 10 $\phi 14 @ 155$.



ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG CỌC ĐÀI THẤP -

I. SỐ LIỆU CÔNG TRÌNH:

1. Công trình

Kích thước cột $l_c \times b_c = \dots\dots\dots 41,5 \dots \times \dots\dots 30 \dots (cm)$

2. Tải trọng:

Tổ hợp tải trọng tính toán tại chân cột:

$N_0 = \dots\dots\dots 144,5 \dots [T]$; $M_0 = \dots\dots\dots 20,7 \dots [Tm]$; $Q_0 = \dots\dots\dots 3,8 \dots [T]$

3. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	73	1,7
2	15	5,7
3	96	6,5
4	67	

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



Cường I: Xử lý số liệu

II.4 Các bước thực hiện:

- Bước 1: an toàn [FS] =

- Bước 2: lần chập phép [S] = 8 cm.

II.2 xử lý số liệu tại tầng.

* Tải trọng thiết kế theo tầng g thời gian hạn 1.

$$N_0 = 144,5 [T]; \quad M_0 = 20,7 (T.m) \quad Q_0 = 3,8 [T]$$

* Tải trọng thiết kế theo tầng g thời gian hạn 2.

$$N_0 = 123,913 [T]; \quad M_0 = 18 (T.m) \quad Q_0 = 3,509 [T]$$

II.3 xử lý số liệu địa chất:

Lớp đất	Số hiệu	đáy (m)
1	33.	4,7
2	15.	5,7.
3	96.	6,5.
4	67	



1 Xác định tên và trạng thái của đất:

a. Lớp 1

$$P(d > 0,5) = 6 + 4 = 10\% (< 50\%) \rightarrow \text{không phù hợp}$$

$$P(d > 0,25) = 6 + 4 + 19 = 29\% (< 50\%) \rightarrow \text{không phù hợp}$$

$$P(d > 0,1) = 29 + 17,5 = 46,5\% (< 75\%) \rightarrow \text{Đất cát bụi}$$

Với $N = 7$, theo bảng 7 (phụ lục II): đất ở trạng thái rời, chọn $D = 0,3$.

Với $q_c = 2250 \text{ kPa}$, theo bảng 9 (phụ lục II): đất ở trạng thái rời, chọn $D = 0,3$.

Vậy đất ở trạng thái rời với $D = 0,3$.

b. Lớp 2

$$A = W_{ch} - W_d = 35,6 - 28,9 = 6,7$$

theo b. Với $A = 6,7$ theo bảng 3, phụ lục II: đất a' cát.

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{34,4 - 28,9}{6,7} = 0,82$$

Với $B = 0,82$ theo bảng 4, phụ lục II: đất ở trạng thái dẻo chảy.

c. Lớp 3.

$$P(d > 0,5) = 10,5 + 31 = 41,5\% (< 50\%) \rightarrow \text{không phù hợp}$$

$$P(d > 0,25) = 41,5 + 18,5 = 60\% (> 50\%) \rightarrow \text{Đất cát vừa}$$

Với $N = 27$, theo bảng 7 (phụ lục II): đất ở trạng thái chặt vừa, chọn $D = 0,55$.

Với $q_c = 8800 \text{ kPa}$, theo bảng 9 (phụ lục II): đất ở trạng thái chặt vừa, chọn $D = 0,55$.

Vậy đất ở trạng thái chặt vừa, $D = 0,55$.

d. Lớp 4.

$$A = W_{ch} - W_d = 41,6 - 26,3 = 15,3$$



Với $A = 15,3$, theo bảng 3 phụ lục D: $\rightarrow$ Đất d' sét.

$$B = \frac{W - w_d}{A} = \frac{22,7 - 16,3}{15,3} = -0,235$$

Với $B = -0,235$, theo bảng 4 phụ lục D $\rightarrow$ Đất d' trạng thái cứng.

2. Một số chỉ tiêu vật lý khác:

a. Lớp 1:

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,63 \cdot 10 (1 + 0,229)}{17,5} - 1 = 0,847$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{0,847}{1 + 0,847} = 0,458 \rightarrow n = 45,8\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,63 \cdot 0,229}{0,847} = 0,711 \rightarrow S = 71,1\%$$

$$\gamma' = \frac{(\Delta - 1)}{(1 + e)} \cdot \gamma_0 = \frac{2,63 - 1}{1 + 0,847} \cdot 10 = 8,83 \text{ kN/m}^3$$

b. Lớp 2

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 10 \cdot (1 + 0,344)}{17} - 1 = 1,103$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{1,103}{1 + 1,103} = 0,52 \rightarrow n = 52\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,66 \cdot 0,344}{1,103} = 0,83 \rightarrow S \approx 83\%$$

$$\gamma' = \frac{(\Delta - 1)}{(1 + e)} \cdot \gamma_0 = \frac{2,66 - 1}{1 + 1,103} \cdot 10 = 7,89 \text{ kN/m}^3$$



c. Lớp 3.

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 \cdot (1 + w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,63 \cdot 10 \cdot (1 + 0,188)}{19,1} - 1 = 0,636.$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{0,636}{1 + 0,636} = 0,39 \rightarrow n = 39\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,63 \cdot 0,188}{0,636} = 0,777 \rightarrow S \approx 77,7\%$$

$$\gamma' = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot \gamma_0 = \frac{2,63 - 1}{1 + 0,636} \cdot 10 = 9,96 \text{ kN/m}^3$$

d. Lớp 4.

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 \cdot (1 + w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,7 \cdot 10 \cdot (1 + 0,227)}{19,4} - 1 = 0,707.$$

$$n = \frac{e}{1 + e} = \frac{0,707}{1 + 0,707} = 0,414 \rightarrow n = 41,4\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,7 \cdot 0,227}{0,707} = 0,867 \rightarrow S = 86,7\%$$

$$\gamma' = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot \gamma_0 = \frac{2,7 - 1}{1 + 0,707} \cdot 10 = 9,96 \text{ kN/m}^3$$

3: chuẩn' hoa' kê' + qua' thí nghiệm hùn tường.

a: Lớp 1: 1 chuẩn' hoa' thu' độ sâu giữa lớp).

$$\sigma_v' = 8,83 \times \frac{4,7}{2} = 20,75 \text{ kPa.}$$

$$+ \text{Số' liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{20,75}} \cdot 7 = 1,29 \cdot 7 = 9,03.$$



Chọn $N_{60} = 9$

$$+ \text{Số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{2250}{\sqrt{20,75}} = 493,94 \text{ kPa.}$$

b. Lớp 2: (chọn' theo độ sâu giữa lớp.)

$$\sigma_v' = 8,83 \times 4,7 + \frac{3,89 \times 5,7}{2} = 64 \text{ kPa.}$$

$$+ \text{Số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \sqrt{\frac{95,76}{64}} \cdot 6 = 4,4$$

Chọn $N_{60} = 5$

$$+ \text{Số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{1080}{\sqrt{64}} = 135 \text{ kPa}$$

c. Lớp 3: (chọn' theo độ sâu giữa lớp.)

$$\sigma_v' = 8,83 \times 4,7 + 3,89 \times 5,7 + \frac{9,96 \times 6,5}{2}$$

$$= 118,8 \text{ kPa.}$$

$$+ \text{Số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \sqrt{\frac{95,76}{118,8}} \times 27 = 14,54$$

Chọn $N_{60} = 15$

$$+ \text{Số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{8800}{\sqrt{118,8}} = 807,4 \text{ kPa}$$

d. Lớp 4: (chọn' theo độ sâu đỉnh lớp.)

$$\sigma_v' = 8,83 \times 4,7 + 3,89 \times 5,7 + 9,96 \times 6,5 + 9,96 \times 1$$

$$= 161,2 \text{ kPa.}$$

$$+ \text{Số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{161,2}} \times 26 = 12,02$$

Chọn $N_{60} = 12$

4. Đặc tính kháng cắt theo thí nghiệm hiện trường.

a. Lớp 1.

+ Theo kết quả SPT: từ bảng 7 (phụ lục II), chọn $\varphi =$

+ Theo kết quả SPT: theo bảng 8 (phụ lục II).

$$\text{Chọn } q_u = 100 \text{ kPa} \rightarrow C_u = 50 \text{ kPa}$$

a. Theo kết quả CPT

$$C_u = \frac{2250 - 17,5 \times \frac{4,7}{2}}{15} = 147,26 \text{ kPa}$$

Kết hợp 2 phương án trên, chọn $C_u = 100 \text{ kPa}$.

b. Lớp 2.

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

$$\text{Chọn } q_u = 100 \text{ kPa} \rightarrow C_u = 50 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{1080 - \left(17,5 \times 4,7 + 17 \times \frac{5,7}{2} \right)}{15}$$

$$= 63,29 \text{ kPa}$$

+ Kết hợp 2 phương án trên, chọn $C_u = 50 \text{ kPa}$.

c. Lớp 3.

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

$$\text{Chọn } q_u = 350 \text{ kPa} \rightarrow C_u = 175 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT

$$C_u = \frac{8800 - \left(17,5 \times 4,7 + 17 \times 9,7 + 19,1 \times \frac{6,5}{2} \right)}{15}$$

$$= 570,59 \text{ kPa}$$

+ Kết hợp 2 phương án trên, chọn $C_u = 350 \text{ kPa}$.

d. Lớp 4.

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

$$\text{Chọn } q_u = 350 \text{ kPa} \rightarrow C_u = 175 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{5720 - \left(17,5 \times 4,7 + 17 \times 5,7 + 19,1 \times 6,5 + 19,4 \right)}{15}$$

$$= 359,83 \text{ kPa}$$

+ Kết hợp 2 phương án trên, chọn $C_u = 200 \text{ kPa}$.



5. Mô đun đàn hồi theo thí nghiệm hiện trường.

a: Lớp 1.

+ Theo kết quả SPT

$$E_0 = 18 \cdot k \cdot N_{60} = 500 \cdot 9 = 4500 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (3 \div 5) \cdot 2250 = 6750 \div 11250 \text{ kPa.}$$

+ kết hợp, chọn $E_0 = 6000 \text{ kPa} = 6 \text{ MPa.}$

b: Lớp 2

+ Theo kết quả SPT.

$$E_0 = (860 - 15A) N_{60} = (860 - 15 \cdot 6,7) \cdot 5 = 3793,5 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (3 \div 5) \cdot 1080 = 3240 \div 5400 \text{ kPa.}$$

+ kết hợp, chọn $E_0 = 4000 \text{ kPa.}$

c: Lớp 3.

+ Theo kết quả SPT: $E_0 = k \cdot N_{60} = 1000 \cdot 15 = 15000 \text{ kPa.}$

+ Theo kết quả CPT

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (1,5 \div 3) \cdot 8800 = 13200 \div 26400 \text{ kPa.}$$

+ kết hợp, chọn $E_0 = 15000 \text{ kPa} = 15 \text{ MPa.}$

d: Lớp 4

+ Theo kết quả SPT:

$$E_0 = (860 - 15A) N_{60} = (860 - 15 \cdot 18,3) \cdot 12 = 7566 \text{ kPa.}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (3 \div 6) \cdot 5720 = 17160 \div 34320 \text{ kPa.}$$

+ kết hợp, chọn $E_0 = 10000 \text{ kPa} = 10 \text{ MPa.}$

Tư địa chất.

± 0.0		<p>Loại cát bụi, rời, $D=0,3$, $\gamma=17,5 \text{ kN/m}^3$ $S=71,1\%$, $\gamma'=8,83 \text{ kN/m}^3$, $q_c=2250 \text{ kPa}$ $N=7$, $N_{60}=9$, $\varphi=28^\circ 10'$, $C_u=100 \text{ kPa}$ $E_0=6 \text{ MPa}$</p>
-4,7		<p>Loại cát, dẻo chảy, $B=0,82$, $\gamma=17 \text{ kN/m}^3$ $S=83\%$, $\gamma'=7,89 \text{ kN/m}^3$, $q_c=1080 \text{ kPa}$ $N=6$, $N_{60}=5$, $\varphi=9^\circ 30'$, $C_u=50 \text{ kPa}$, $C=0,08$ $E_0=4 \text{ MPa}$</p>
-10,4		<p>Loại cát vừa, chặt vừa, $D=0,55$, $\gamma=19,1 \text{ kN/m}^3$ $S=77,7\%$, $\gamma'=9,96 \text{ kN/m}^3$, $q_c=8800 \text{ kPa}$ $N=27$, $N_{60}=15$, $\varphi=34^\circ 50'$, $C_u=350 \text{ kPa}$ $E_0=15 \text{ MPa}$</p>
-16,9		<p>Loại sét cứng, $B=0,235$, $\gamma=19,4 \text{ kN/m}^3$ $S=86,7\%$, $\gamma'=9,96 \text{ kN/m}^3$, $q_c=5720 \text{ kPa}$ $N=26$, $N_{60}=12$, $\varphi=20^\circ 2'$, $C_u=200 \text{ kPa}$ $C=0,32$, $E_0=10 \text{ MPa}$</p>



II: THUẬT KẾ SƠ BỐ MÓNG CỌC

* Vài Lưu ý khi móng

+ Đài móng

+ Bê tông B20 có $R_{bt} = 90 \text{ (T/m}^2\text{)}$ + Cốt thép AII có $R_s = 28000 \text{ (T/m}^2\text{)}$ + Bê tông lát: Bê tông lát mái 100[#] dày 10 (cm)

+ Phần cọc

+ Bê tông B25 có $R_{bt} = 105 \text{ (T/m}^2\text{)}$ + Cốt thép AII chịu lực: $R_s = 28000 \text{ (T/m}^2\text{)}$

+ Cốt thép đai AI

2.1 Phương án thi công

1. Thuật kế cọc

*, Lựa chọn kích thước L_c, P_c (mũi cọc hạ lớp 3)

$$\rightarrow L_c = h_1 + h_2 + L_n + \Delta L - h_d$$

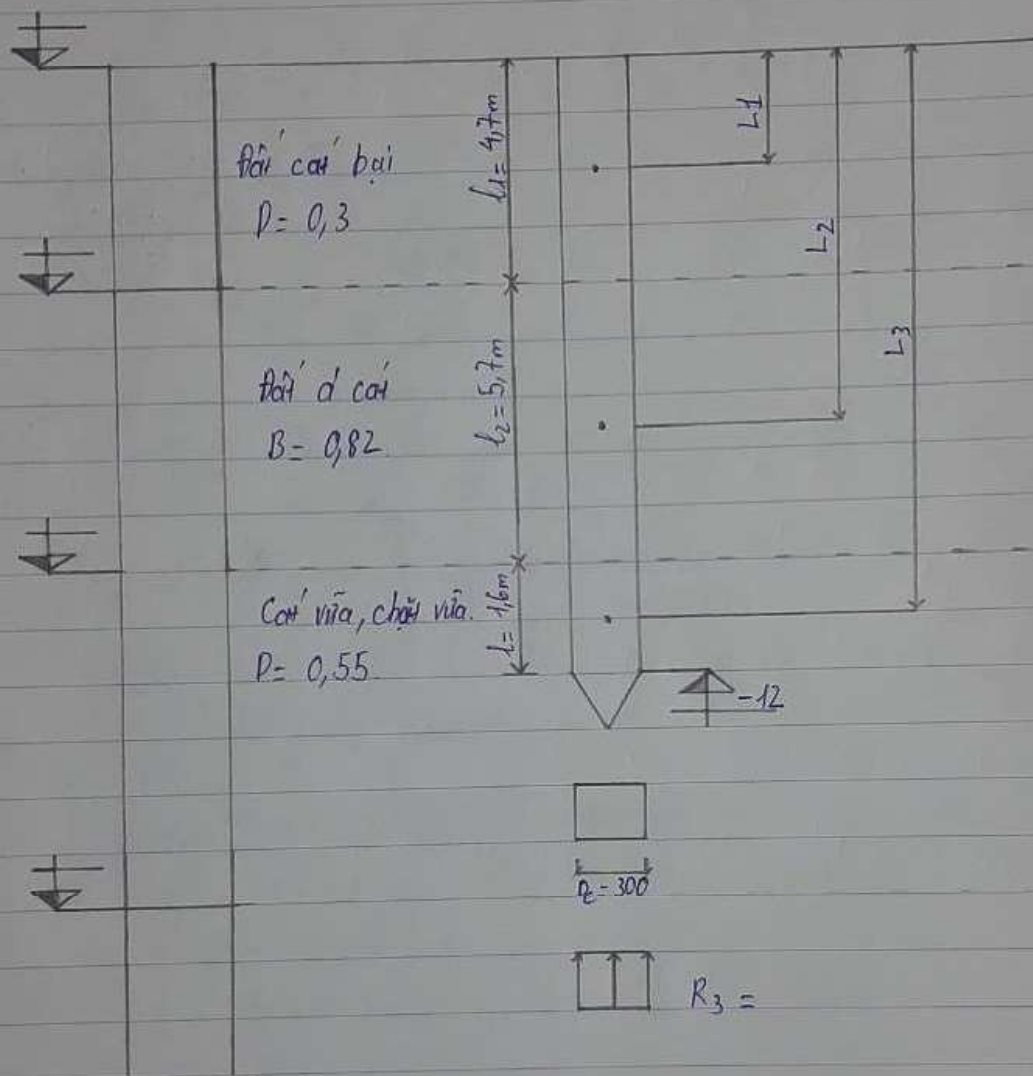
Trong đó: h_1, h_2, h_3 lần lượt là chiều dày các lớp đất 1, 2,+ ΔL là phần cọc nằm trong đài và phần đập đầu cọc($\Delta L = 0,5 \text{ m}$)+ L_n là đoạn cọc hạ vào lớp 3, $L_n \geq 3P_c = 0,9$ Chọn $L_n = 1, \text{ m}$ + h_d là chiều sâu chôn đài $\rightarrow$ chọn $h_d = 1,5 \text{ m}$

$$\rightarrow L_c = 4,7 + 5,7 + 1,6 + 0,5 - 1,5$$
$$= 11 \text{ m}$$

Chọn chiều dài cọc 11m, cấu tạo từ 2 đoạn đúc sẵn
mỗi đoạn 5,5 m.

II.2. Dự báo sức chịu tải của cọc

*) Dự báo dựa vào kết quả phân tích không phòng thí nghiệm
 (phương pháp thống kê / phương pháp quy phạm)



- Theo sơ đồ phân tích ta có

$$L_1 = 2,35 m$$

$$L_2 = 4,7 + \frac{5,7}{2} = 7,55 m$$

$$L_3 = 4,7 + 5,7 + \frac{1,6}{2} = 11,2 m, \quad L = 12 m$$



- Sức chịu tải tính toán của cọc:

$$P_{tt} = m_R (R_n \cdot F_c) + m_T \left(u_c \sum_{i=1}^n \tau_i \cdot l_i \right)$$

$$= m_R (R_3 \cdot F_c) + m_T \left(u_c \sum_{i=1}^3 \tau_i \cdot l_i \right)$$

- Lượng đổi: $m_R, m_T =$ hệ số điều chỉnh làm việc của cọc. Theo bảng 27, phụ lục II, với cọc bê tông cốt thép thì công theo phương pháp đóng $m_R = m_T = 1$

+ F_c - diện tích tiết diện cọc, $F_c = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

+ u_c - chu vi tiết diện cọc, $u_c = 4 \times 0,3 = 1,2 \text{ m}$

+ R_n - sức kháng giới hạn của đất lên mũi cọc lấy theo bảng 24, phụ lục II

+ $R_3 = f(\text{đất lớp 3; } L) = f(\text{cát vừa, chặt vừa; } L = 12 \text{ m})$
 $= 4160 \text{ kPa}$

+ τ_i - sức kháng giới hạn của đất lên thành bên cọc ở lớp i , lấy theo bảng 23, phụ lục II.

+ $\tau_i = f(\text{đất lớp } i; L_i)$

$\tau_1 = f(\text{cát bụi; } L_1 = 2,35) = 44,1 \text{ kPa}$

$\tau_2 = f(\text{đá cát; } B = 0,82; L_2 = 7,55) = 7,8 \text{ kPa}$

$\tau_3 = f(\text{cát vừa; } L_3 = 11,2) = 66,68 \text{ kPa}$

$$\rightarrow P_{tt} = 1 \times 4160 \times 0,09 + 1 \times 1,2 \cdot (4,7 \times 44,1 + 7,8 \times 5,7 + 66,68 \times 1,6)$$

$$= 732,82 \text{ kN}$$

- Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền:

$$[P]_{đn} = \frac{P_{tt}}{kđ} = \frac{732,82}{1,4} = 523,44 \text{ kN} \rightarrow \text{chọn } [P]_{đn} = 520 \text{ kN}$$

- * II.2. Dự báo dựa vào kết quả thí nghiệm (PT).
 - Sức chịu tải giới hạn của các lớp đất nền:

$$P_{dn} = (k_n \cdot q_{en}) f_c + u_c \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_{ci}}{d_i} \right) \cdot d_i$$

$$= (k_q \cdot q_3) \cdot f_c + u_c \cdot \sum_{i=1}^3 \left(\frac{q_{ci}}{d_i} \right) \cdot d_i$$

Đơn vị: $f_c = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$

$u_c = 12 \text{ m}$

+ k_n = hệ số chuyển đổi, lấy theo bảng 2.5 (phụ lục II)

+ k_3 = f (đất lớp n; q_{ci} ; phương pháp thi công)
 = f (cát vừa; 8800; đóng) = 0,5

d_i = hệ số chuyển đổi đất đi mô sát lên lớp i

d_i = f (đất lớp i; q_{ci} ; phương pháp thi công)

d_1 = f (cát bụi; $q_c = 2250$; đóng) = 60

d_2 = f (cát; $q_c = 1080$; đóng) = 60

d_3 = f (cát vừa; $q_c = 8800$; đóng) = 100

$$\tau_1 = \frac{q_{c1}}{d_1} = \frac{2250}{60} = 37,5 \text{ kPa}$$

$$\tau_2 = \frac{q_{c2}}{d_2} = \frac{1080}{60} = 18 \text{ kPa}$$

$$\tau_3 = \frac{q_{c3}}{d_3} = \frac{8800}{100} = 88 \text{ kPa}$$

phương pháp dự báo $\tau_i = \frac{q_{ci}}{d_i} \leq \tau_{i, \max}$

$$(\tau_{1, \max} = 35 \text{ kPa} ; \tau_{2, \max} = 35 \text{ kPa} ; \tau_{3, \max} = 120 \text{ kPa})$$



tơ có: $\gamma_1 = 35 \text{ kPa}$; $\gamma_2 = 18 \text{ kPa}$; $\gamma_3 = 88 \text{ kPa}$.

$$\rightarrow P_3 = 0,5 \times 8800 = 4400 \text{ kPa}$$

$$\rightarrow P_{dn} = 4400 \times 0,09 + 1,2 (35 \times 4,7 + 18 \times 5,7 + 88 \times 1,6) = 885,48 \text{ kN}$$

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

$$[P]_{dn} = \frac{P_{xq}}{F_{s1}} + \frac{P_{mũi}}{F_{s2}} = \frac{P_{dn}}{F_s} = \frac{885,48}{2} = 442,74 \text{ (kN)}$$

II.3: Đã bảo đưa vào kết quả thí nghiệm SPT

Sức chịu tải giới hạn của cọc theo đất nền

$$P_{dn} = (P \cdot N_n) \cdot F_c + \eta_c \sum_{i=1}^n (\alpha \cdot N_i) \cdot l_i$$

$$= (P \cdot N_3) \cdot F_c + \eta_c \cdot \sum_{i=1}^3 (\alpha \cdot N_i) \cdot l_i$$

Trong đó: α, β - hệ 16' lấy theo phương pháp thí công (đóng)

$$\alpha = 2 \text{ kPa}; \quad \beta = 400 \text{ kPa}$$

$$P_3 = \beta \cdot N_n = 400 \times 27 = 10800 \text{ kPa}$$

$$\rightarrow P_{dn} = 10800 \times 0,09 + 1,2 (14 \times 4,7 + 12 \times 5,7 + 54 \times 1,6) = 1236,72 \text{ kPa}$$

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

$$[P]_{dn} = \frac{P_{dn}}{F_s} = \frac{1236,72}{2,5} = 494,7 \text{ kN}$$

*II.4 Chọn sức chịu tải cọc cho thiết kế



- Kết quả dự báo sức thông cho phép dựa vào kết quả khoan và phân tích mẫu, theo kết quả thí nghiệm CPT, khoan và phân tích mẫu, thí nghiệm SPT lần lượt là 443 kN, 520 kN, 495 kN.
- Giới nghị cho $[P]_{đn} = 495 \text{ kN}$ theo kết quả SPT cho các phân tích và dự báo tập theo.
- Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền:

$$[P] = [P]_{đn} - \frac{W_c}{F_{sc}}$$

Trong đó W_c - trọng lượng toàn bộ cọc.

$$\begin{aligned} W_c &= F_c \cdot l_c \cdot \gamma_{tt} \\ &= 0,09 \cdot 11 \cdot 25 \\ &= 24,75 \text{ kN} \end{aligned}$$

F_{sc} : hệ số an toàn theo trọng lượng: $F_{sc} = 0,9$.

$$\begin{aligned} \Rightarrow [P] &= [P]_{đn} - \frac{24,75}{0,9} = 495 - \frac{24,75}{0,9} \\ &= 467,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

* Sức chịu tải cho phép của cọc theo vật liệu

$$[P]_{vl} = F_c \cdot R_b = 0,09 \times 14500 = 1305 \text{ kN}$$

Trong đó:

R_b - cường độ tính toán của bê tông cọc với B25 $R_b = 14500 \text{ kPa}$.

- Sức chịu tải của cọc

$$[P] = \min \{ [P]_{đn}; [P]_{vl} \}$$

$$= \min \{ 467,5; 1305 \}$$

$$= 467,5 \approx 470 \text{ kN} \rightarrow \text{Chọn } [P] = 470 \text{ kN}$$

II.5 Số lượng cọc và bố trí cọc

* 1: Chọn số bộ số lượng cọc



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

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

β - hệ số dự trữ xét đến ảnh hưởng của mômen và
trọng lượng đài cọc; $\beta = 1,2 \div 2$

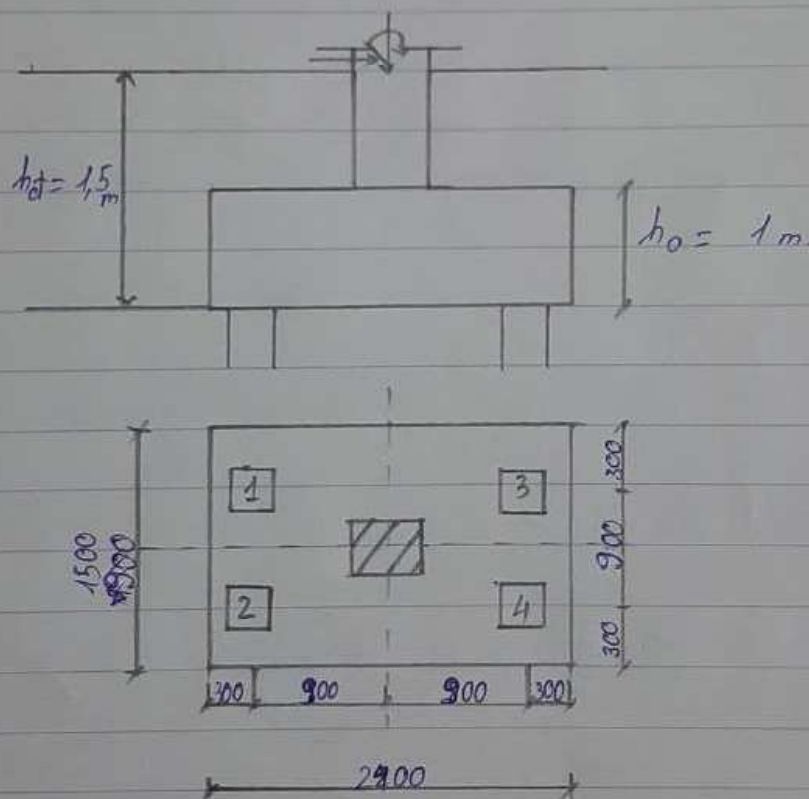
chọn $\beta = 1,2$

$$[P] = 470 \text{ kN}$$

$$\rightarrow n_c = \frac{1425}{470} \cdot 1,2 = 3,64$$

$\rightarrow$ chọn $n_c = 4$ (cọc)

- phương án sơ bộ móng cọc đài thấp:



* Độ sâu chôn đài

$$h_d = 0,7 \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{a_0}{\gamma \cdot b}}$$

$$= 0,7 \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ + \frac{28^\circ 10'}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{3,8}{1,5 \cdot 17,5}} = 1,36 \text{ m}$$



- chiều cao đài

$$h = (0,7 \div 1) \cdot h_{\text{đ}} = (0,952 \div 1,36)$$

→ chọn độ sâu chân đài 1,5 m.

chiều cao đài $h = 1\text{ m}$.

II.6 Lực tải đặt lên đầu cọc

Tải trọng tải đặt lên đầu cọc có thể tính theo công thức sau

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

Trong đó: $(x_i; y_i)$ - tọa độ các trụ.

- P_i - tải trọng làm việc của cọc trụ i

- N - tổng tải trọng thẳng đứng ở mức đáy đài

- M_x, M_y - tải trọng mômen quanh trục x, y tải đặt lên móng tại vị trí tải trọng tâm các tiết diện cọc trong hệ tọa độ ở cao tính đáy đài.

- Tổng tải trọng ở đáy đài:

$$\begin{aligned} \rightarrow N &= N_0 + (1,1 \cdot b \cdot h_{\text{đ}}) \cdot \gamma \\ &= 1425 + (2,4 \cdot 1,6 \cdot 1,5) \cdot 20 \\ &= 1530,6 \text{ kN} \approx 1533 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\rightarrow P_{wi} = \frac{N}{n_c} + \frac{M_{xc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} + \frac{M_{yc} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{n_c} x_i^2}$$

$$= \frac{N}{n_c} + \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2} = \frac{1533}{4} + \frac{207 \cdot y_i}{3,24}$$

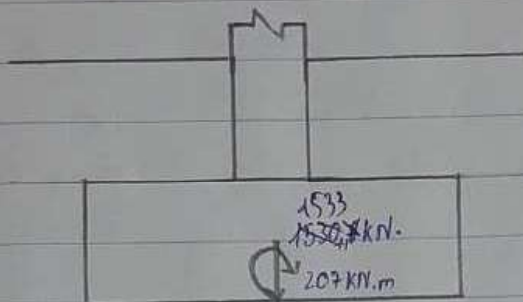
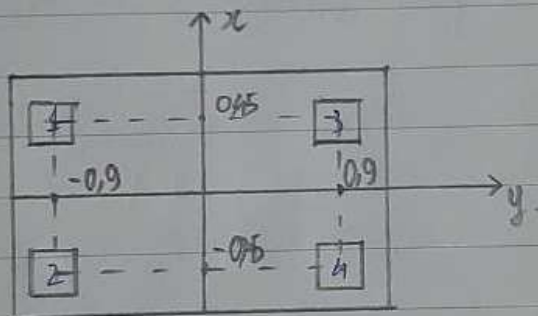
Hạng độ: $(x_i; y_i)$ - tọa độ của cọc thứ i

$$M_y = 0$$

$$M_x = 207 \text{ KN.m}$$

n_c - số lượng cọc trong móng; $n_c = 4$.

$$\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2 = \sum_{i=1}^4 y_i^2 = 2 \cdot 0,9^2 + 2 \cdot (-0,9)^2 = 3,24 \text{ m}$$



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

N_c	x_i	y_i	$P_{wi} \text{ (kN)}$
1	0,95	-0,9	325,75
2	-0,95	-0,9	325,75
3	0,95	0,9	440,75
4	-0,95	0,9	440,75

III. Tính toán kiểm tra cọc

1: Trong giai đoạn xây dựng.

⊕ Kiểm tra kiểm tra kỹ thuật

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

$$\begin{aligned}\text{Trong đó: } W_c &= (F_c \cdot L_c) \cdot f_{bt} \\ &= 10,09 \cdot 11 \cdot 25 \\ &= 24,75 \text{ kN}\end{aligned}$$

$$\rightarrow P_{max} + W_c = 440,75 + 24,75 = 465,5 \text{ (kN)}$$

$$\rightarrow P_{max} + W_c = 465,5 \text{ (kN)} < [P] = 470 \text{ (kN)}$$

→ Vậy cọc thỏa mãn điều kiện kỹ thuật

⊕ Kiểm tra kinh tế.

$$\frac{[P] - P_{max}}{[P]} \leq [\Delta k_t] = 10\%$$

$$\rightarrow \frac{470 - 465,5}{470} = 1\% < 10\% \rightarrow \text{TM PK kinh tế.}$$

2: Kiểm tra cọc trong quá trình thi công

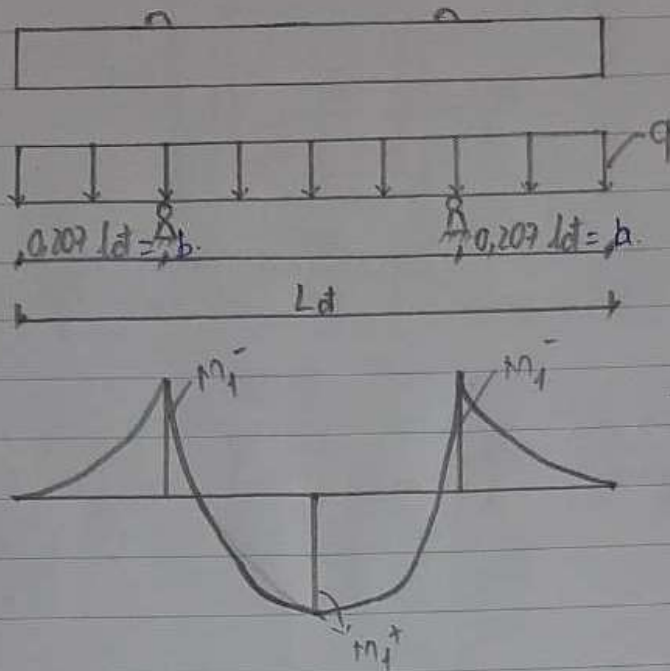
⊕ Khi vận chuyển, cẩu lắp.

ta có: tải trọng phân bố

$$q = 1,5 \cdot F_c \cdot f_{bt} = 1,5 \cdot 0,09 \cdot 25 = 3,375 \text{ (kN/m)}$$

Trong đó: 1,5 → hệ số làm việc trong quá trình vận chuyển cẩu lắp.

- Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển:



Với: $L_d = 5,5 \text{ m}$.

Ta có: $0,207 L_d = 0,207 \cdot 5,5 = 1,1385 \text{ (m)} = b$.

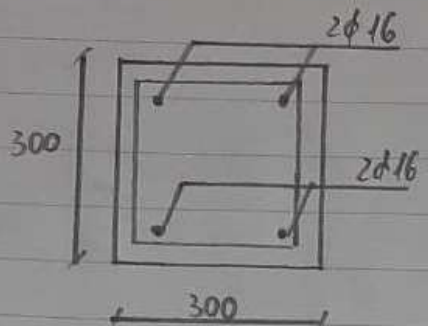
$$\begin{aligned} \text{Vậy } m &= \frac{q \cdot L_d^2}{8} \left[\frac{(L_d - 2b)}{(L_d - b)} \right]^2 \\ &= \frac{3,375 \cdot 5,5^2}{8} \left[\frac{5,5 - 2 \cdot 1,1385}{5,5 - 1,1385} \right]^2 = 6,97 \text{ (kN.m)} \end{aligned}$$

$$F_a \geq \frac{M_{\max}}{0,9 \cdot F_s \cdot h_0} = \frac{6,97}{0,9 \cdot 225000 \cdot 0,27} = 1,27 \times 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Fa $\geq 0,127 \text{ cm}^2$.

Chọn 2 thanh $\phi 12$ với: $F_a (2\phi 12) = 2,26 \text{ cm}^2$ là đủ?

Tuy vậy theo yêu cầu cấu tạo cốt dọc chọn $2\phi 16$ ($4\phi 16$ trên tất dầm, bố trí đối xứng).



3: Kiểm tra nền đất theo điều kiện biến dạng (TTCN 2 - lún của móng cọc)

Theo sơ đồ, độ sâu đặt móng của móng khối tường đường là $H_m = 12 \text{ m}$. Bỏ đó kích thước đáy móng tường đường:

$$B_{td} = (0,9 + 0,3) + 2L_c \cdot \text{tg } \alpha$$

$$L_{td} = (1,8 + 0,3) + 2L_c \cdot \text{tg } \alpha$$

Khung đỡ - L_c chiều dài lôn vức của cọc, $L_c = 10,5 \text{ m}$.

- α - góc huy động, $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

- φ_{tb} : góc ma sát trung bình của đất trên chiều dài lôn vức của cọc.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot \varphi_i}{L_c}$$

$$= \frac{28^\circ \times 10 \times 3,2 + 9^\circ 30' \times 5,7 + 34^\circ 5' \times 1,6}{10,5}$$

$$= 18^\circ 56'$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{18^\circ 56'}{4} = 4^\circ 44'$$

$$L_{td} = (1,8 + 0,3) + 2 \cdot 10,5 \cdot \text{tg } (4^\circ 44') = 3,84 \text{ m}$$

$$B_{td} = (0,9 + 0,3) + 2 \cdot 10,5 \cdot \text{tg } (4^\circ 44') = 2,94 \text{ m}$$

- Tải trọng gây lún ở đáy móng quy ước

$$P = \frac{N_0}{L_{td} \cdot B_{td}} = \frac{1239,13}{3,84 \times 2,94} = 109,76 \text{ kPa.}$$

- Tải bừa lún.

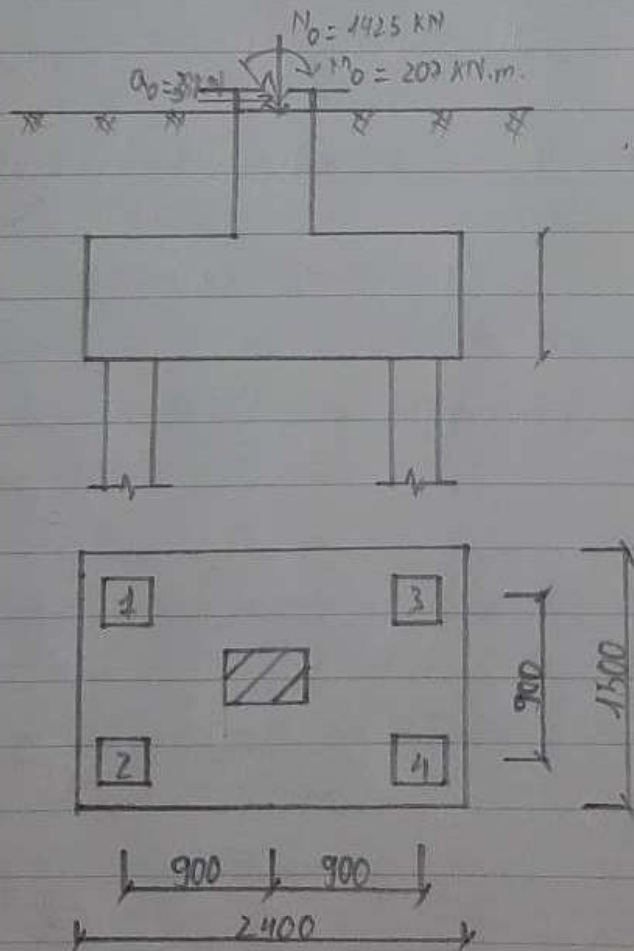
$$S = \frac{P \cdot B_{td} \cdot w \cdot \left(1 - \frac{16^2}{E}\right)}{15000}$$

$$= \frac{109,76 \cdot 2,94 \cdot 1 \cdot \left(1 - \frac{0,25^2}{15000}\right)}{15000} = 0,0202 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow S = 2,02 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

4: Kiểm tra tải cọc theo điều kiện về cường độ

- Phải chịu tải trọng lệch tâm dưới cột chữ nhật.





Tổng lực đâm thủng

$$P_{et} = 2 \times (325,75 + 440,75) \\ = 1533 \text{ kN}$$

$$h_0 = h - a = 1000 - 100 = 900 \text{ mm} = 0,9 \text{ m.}$$

$$c_{max} = h_0 = 0,9 \text{ m}, \quad c_{min} = 0,4 c_{max} = 0,36 \text{ m.}$$

$$c_1 = 900 - \frac{450}{2} - \frac{300}{2} = 525 \text{ mm.}$$

$$c_2 = 450 - \frac{300}{2} - \frac{300}{2} = 150 \text{ mm} < c_{min}$$

$$\rightarrow \frac{h_0}{c_2} = \frac{0,9}{0,36} = 2,5.$$

Tổng lực kháng đâm thủng:

$$[P] = 2 \cdot h_0 \cdot P_{bt} \left[\frac{h_0 (b_c + c_2)}{c_1} + \frac{h_0 (h_c + c_1)}{c_2} \right]$$

$$= 2 \cdot 0,9 \cdot 1050 \cdot \left[\frac{0,9 (0,3 + 0,36)}{0,525} + \frac{0,9 (0,45 + 0,525)}{0,36} \right]$$

$$= 6745,275 \text{ kN}$$

$$\rightarrow P_{et} = 1533 \text{ kN} < [P] = 6745,275 \text{ kN}$$

$\rightarrow$ Vậy chiều cao $h_0 = 0,9$ đủ khả năng chống đâm thủng.

5: Tính đâm thủng dài do góc

- Đầu tiên:

$$P_{ai} \leq P_{bt} h_{0i} \left[\beta_1 \left(b_{02} + \frac{c_{02}}{2} \right) + \beta_2 \left(b_{01} + \frac{c_{01}}{2} \right) \right]$$

Cọc cắm kìm vào sẽ là cọc có tải trọng lớn nhất

$$P_{ai} = P_{max} = 440,75 \text{ (kN)}$$

$$h_0 = 0,9 \text{ m}, \quad b_{01} = b_{02} = 450 \text{ mm} = 0,45 \text{ m.}$$

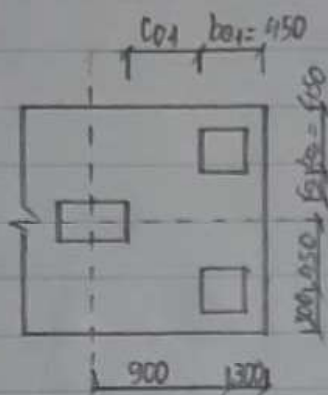


$$c_{o1} = 0,9 - \frac{0,300}{2} - \frac{0,450}{2} = 0,525 \text{ (m)}$$

$$c_{o2} = 0,450 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ (m)}$$

$$\frac{h_o}{c_{o1}} = \frac{0,9}{0,525} = 1,71 \rightarrow (\text{theo bảng 30 phụ lục II}) \rightarrow \beta_1 = 0,863$$

$$\frac{h_o}{c_{o2}} = \frac{0,9}{0,15} = 6 > 2,5 \rightarrow \beta_2 = 1,0$$



Lỗi thế? phải hoại của các góc (tải dãn ngay bầm hai phương do các góc gãy ra)

$$\rightarrow [P] = P_{bt} \cdot h_{o1} \cdot \left[\beta_1 \cdot \left(b_{o1} + \frac{c_{o2}}{2} \right) + \beta_2 \cdot \left(b_{o2} + \frac{c_{o1}}{2} \right) \right]$$

$$= 1050 \cdot 0,9 \left[0,863 \left(0,45 + \frac{0,15}{2} \right) + 1 \left(0,45 + \frac{0,525}{2} \right) \right]$$

$$= 1101,47 \text{ kN}$$

Ta thấy $P_{max} < [P]$

⇒ Phải các đảm bảo an toàn chống đâm thủng do các góc gãy ra

G. Tính độ bền uốn mặt nghiêng của đài dưới tác dụng của lực.

Điều kiện: $\alpha \leq 1,5 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \frac{h_0}{c}$

$$b = 1,5 \text{ m}; \quad h_0 = 0,9 \text{ m}$$

$$c_{max} = 2,5 \cdot h_0 = 2,5 \cdot 0,9 = 2,25 \text{ (m)}$$

$$c_{min} = 0,6 \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,9 = 0,54 \text{ (m)}$$

$$c = c_f = 0,9 - \frac{0,45}{2} - \frac{0,3}{2} = 0,525 \text{ (m)}$$

$$c < c_{min} \quad (0,525 < 0,54)$$

→ Tổng sức kháng cho phép

$$[Q_{max}] = 2,5 \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

$$= 2,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1050$$

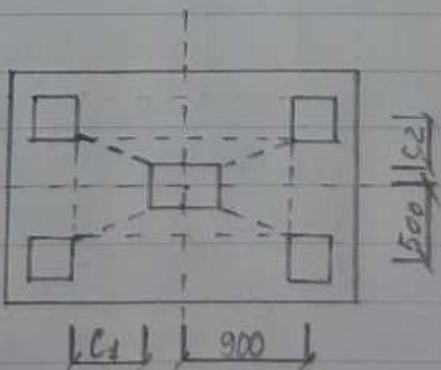
$$= 3543,75 \text{ kN}$$

→ Tổng tải trọng đầm thùng.

$$Q = 2 \cdot P_{max} = 2 \cdot 440,75 = 881,5 \text{ kN}$$

ta thấy $Q < [Q]_{max}$

→ Chiều cao đài đảm bảo an toàn đầm thùng 1 phương.



IV: Tính toán bố trí cốt thép chịu uốn trong đài.

1 Cốt thép theo phương y (cạnh dài)

$$F_a \geq \frac{M_{max}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0}$$



Khung dầm: M_{max} = mômen uốn tại tiết diện I-I do phản lực đầu cọc ngoài tải dầm gây ra.

$$\begin{aligned} M_{max} &= 2 P_{max} \cdot z_{max} \\ &= 2 \cdot 440,75 \cdot \left(0,9 - \frac{0,45}{2} \right) \\ &= 595,01 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

h_0 : chiều cao làm việc của dầm

$$h_0 = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$\rightarrow F_a \geq \frac{595,01}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,9} = 2,6235 \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 26,235 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn nhóm thép AII, $\phi 16$ có tiết diện A_s là $2,01 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Số thanh thép là: } n = \frac{F_a}{A_s} = \frac{26,235}{2,01} = 13,05 \text{ (thanh)}$$

$\rightarrow$ chọn 13 thanh.

- khoảng cách giữa các thanh là:

$$\frac{L - 2 \cdot a}{\text{số khoảng}} = \frac{2400 - 2 \cdot 50}{12} = 191,66 \text{ (mm)}$$

Vậy cốt thép theo phương cạnh dài là 13 $\phi 16$ a 190

2: cốt thép theo phương x (cạnh ngắn)

Mômen tại tiết diện II-II.

$$\begin{aligned} m_{max} &= (P_1 + P_3) \cdot z \\ &= (325,75 + 440,75) \cdot 0,3 \\ &= 229,95 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$\text{Khung dầm } z = 0,45 - \frac{0,3}{2} = 0,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} F_a &\geq \frac{229,95}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,9} = 1,014 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} \\ &= 10,14 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

chọn thép nhóm AII, $\phi 12$ có diện tích tiết diện ngang là $A_s = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

Số thanh thép là:
$$\frac{F_a}{A_s} = \frac{10,14}{1,13} = 8,97 \text{ thanh.}$$

Chọn 9 thanh.

- Số khoảng các thanh là: $\text{Số thanh} - 1 = 9 - 1 = 8 \text{ (khoảng).}$
- khoảng cách giữa các thanh là:
$$\frac{\text{Bốt - 2x}}{\text{Số khoảng}} = \frac{1500 - 2 \cdot 50}{8} = 175.$$

Chọn $a =$ (mm)

Vậy cốt thép theo phương cạnh ngắn là $9\phi 12 @ 175$.

