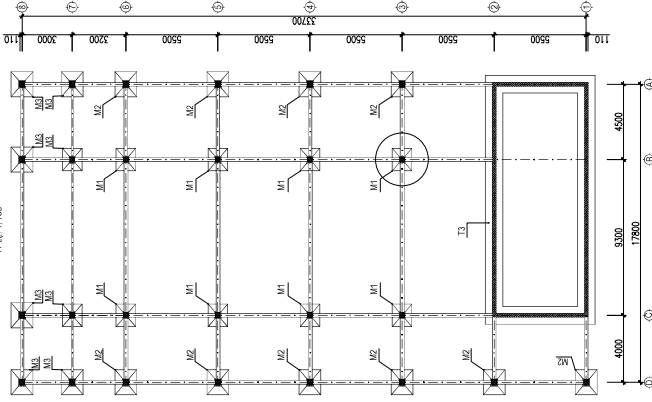


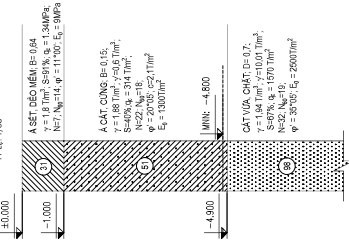
MẶT BẰNG MÓNG

TÝLE: 1/150



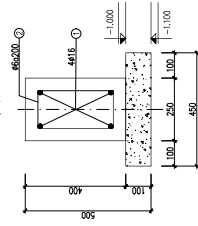
TRỤ ĐỊA CHẤT

Tỷ lệ: 1/60



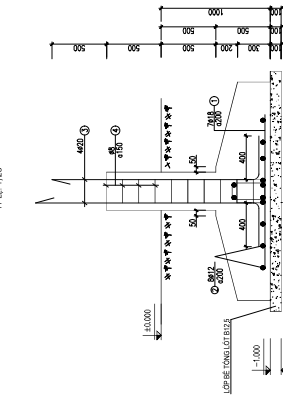
MẶT CẮT DẪM TƯỜNG

تاریخ: ۱/۱۱۰



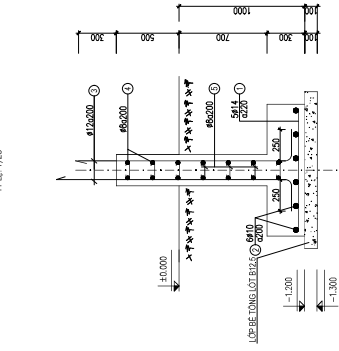
CẤU TẠO MÓNG M1

TỶ LỆ: 1/20

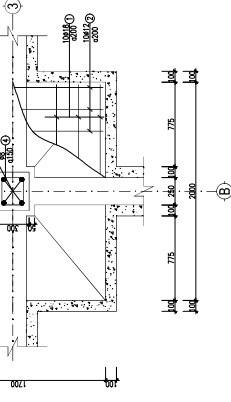


CẤU TẠO MÓNG BĂNG T3

TÝLÉ: 1/20



十



BẢNG THỐNG KÊ CỐT THÉP

TÊN CÁNH HIỆU	SỐ CÁNH HIỆU	HÌNH DẠNG KÍCH THƯỚC	BUÔNG KINH (mm)	CHIỀU DÀI 1 THANH (mm)	CHIỀU RỘNG 1 CÁNH (mm)	SỐ LƯỢNG	TỔNG CHIỀU DÀI (mm)	TỔNG TƯỜNG (mm)
Móng M1	1	1500	18	1900	10	80	152	303,63
	2	1800	12	1800	10	80	128	13,64
	3	400 1500	20	2000	4	32	73,6	18,121
	4	200 250 50	8	1020	4	32	32,64	12,48
	1	1000	14	1000	5	5	5	6,04
	2	1050	10	1050	6	6	6,3	3,88
Móng bằng 13	3	250 1700	12	1950	6	6	11,7	10,39
	4	1000	8	1000	10	14	14	5,02
	5	50 150 50	8	270	35	35	9,45	3,73
	1	1000	16	1000	4	4	4	6,31
Sàn bằng 1	2	0 1000 10	16	2000	4	4	4	12,68
	2	150 300 50	6	1000	4	4	1	0,89

BẢNG THỐNG KÊ SL MÓNG

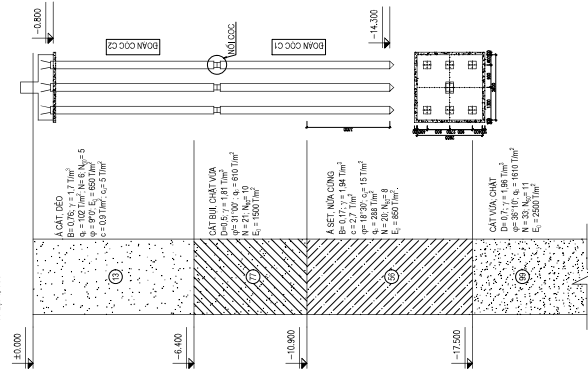
CẤU KIỆN	LOẠI MÓNG	KÍCH THUỐC(M)	SỐ LƯỢNG
MÓNG	C1	2000X1700X500	8
	MÓNG BĂNG	1100X300	42,8 MÉT

GHI CHÙ

- BÊ TÔNG MÓNG B25
- BÊ TÔNG LÁT MÓNG B12.5 DÀY 10 CM
- THÉP CII
- LỚP BẢO VỆ CỐT THÉP $a = 5 \text{ cm}$

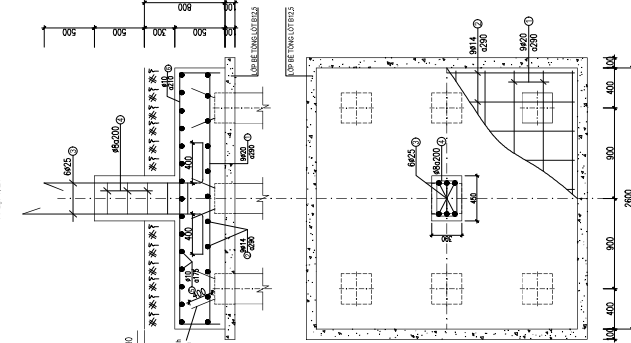
TRỤ ĐỊA CHẤT

TỶ LỆ: 1/100



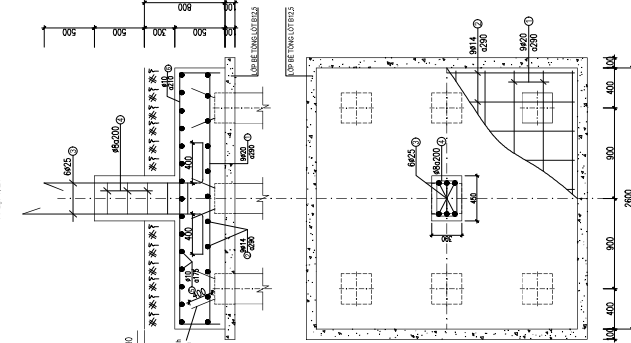
PHƯƠNG ÁN MÔNG CỌC ĐÀI THẤP

TỶ LỆ: 1/25



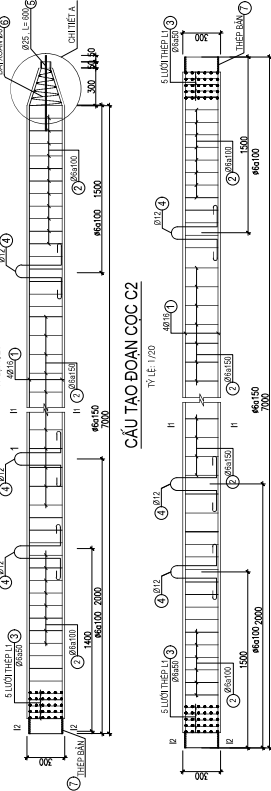
CẦU TẠO ĐÀI CỌC

TỶ LỆ: 1/25



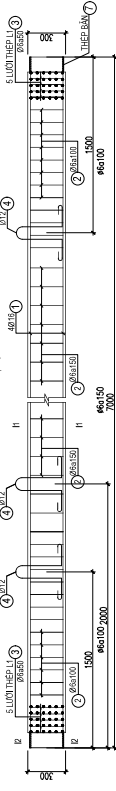
CẦU TẠO ĐOẠN CỌC C1

TỶ LỆ: 1/20



CẦU TẠO ĐOẠN CỌC C2

TỶ LỆ: 1/20



BẢNG THỐNG KÊ CỐT THÉP

TÊN CÁN	SỐ CÁN	HÌNH DẠNG - KÍCH THƯỚC KÍNH (mm)	ĐƯỜNG KÍNH (mm)	SỐ LƯỚI T. THANH (mm)	SỐ LƯỚI T. ĐỐ C. KÍNH (mm)	TỔNG CHIỀU DÀI (m)	TỔNG LƯỢNG (kg)	
Đầm cọc 1	1		20	2500	10	25	61,65	
	2		14	2500	10	25	30,21	
	3		25	1900	6	11,4	43,83	
	4		8	1020	5	5,1	2,01	
	5		10	3000	15	45,5	30,52	
	6		10	3000	13	42,9	26,46	
Đầm cọc 2	1		16	7900	4	240	9922,1	10923
	2		6	1090	48	240	154,96,8	347,2
	3		25	1900	6	6	11,4	43,83
Đầm cọc 3	1		12	1360	3	120	977	869,53
	2		25	600	1	72	278	
	3		6	1200	1	144	36	
	4		120	280x2500	4	633,6	1324	
	5		120	250x2500	4	460	2592	
	6		16	7000	84	240	6818,8	10168
Đầm cọc 4	1		6	1090	48	240	154,96,8	347,2
	2		6	4480	5	120	2886	596,4
	3		12	1360	3	120	977	869,53
Đầm cọc 5	1		120	280x2500	8	120	1267,2	1524

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

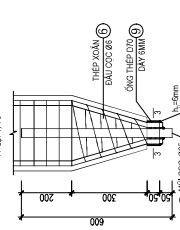
• Thanh cốt lõi thép đã cắt

• Thanh cốt lõi thép đã cắt

- Tổng số lượng thép cốt C1
- Tổng số lượng thép cốt C2
- Tổng số lượng thép cốt C3

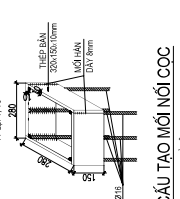
CHI TIẾT A

TỶ LỆ: 1/10



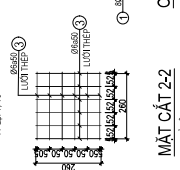
CẤU TẠO THÉP ĐẦU CỌC

TỶ LỆ: 1/10



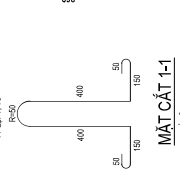
LƯỚI CỐT THÉP M1

TỶ LỆ: 1/10



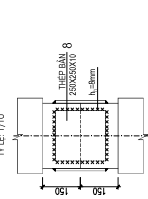
CỐT THÉP MỐC CẦU

TỶ LỆ: 1/10



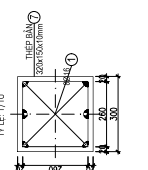
CẤU TẠO MÔI NỐI CỌC

TỶ LỆ: 1/10



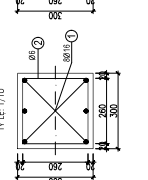
MẶT CẮT 2-2

TỶ LỆ: 1/10



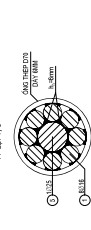
MẶT CẮT 1-1

TỶ LỆ: 1/10



MẶT CẮT 3-3

TỶ LỆ: 1/3



ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG NÔNG -

I. SỐ LIỆU:

1. Công trình Mặt bằng: 8

Cột C₁ tiết diện $l_c \times b_c = 35 \times 30$ (cm);

Tường T₃ dày $b_t = 25$ cm;

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

Cột C₁: $N_0 = 68.2$ [T];

$M_0 = 8.9$ [Tm];

$Q_0 = 2.7$ [T]

Tường T₃: $N_0 = 35.6$ [T/m];

$M_0 = 2.7$ [Tm/m];

$Q_0 = 1.3$ [T/m]

2. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	31	1.00
2	51	3.9
3	98	∞

Chiều sâu mực nước ngầm: $H_{nn} = 4.8$ (m)

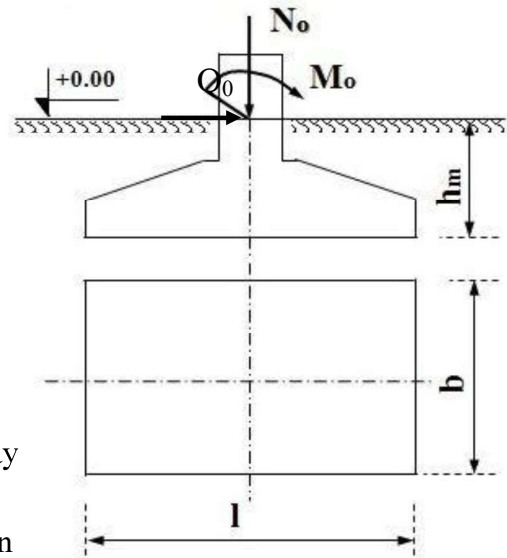
II. YÊU CẦU:

- 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

Thầy Phan Hồng Quân



PHẦN I - MÔNG NÔNG

I - Xử lý số liệu

1. Cơ sở thiết kế

- Hệ số an toàn cho phép, $[F_s] =$
- Độ lún cho phép, $[S] = 8 \text{ cm}$
- Độ lún lệch cho phép, $[\Delta S] =$

2. Xử lý số liệu về tải trọng

2.1. Tải trọng thiết kế theo TTGH 1 (Tải trọng tĩnh toàn)

$$N_0 = 68,2 \text{ (T)}$$

$$M_0 = 8,9 \text{ (T.m)}$$

$$Q_0 = 1,5 \text{ (T)}$$

2.2. Tải trọng thiết kế theo TTGH 2 (Tải trọng tiêu chuẩn)

$$N_0^{tc} = 59,3 \text{ (T)}$$

$$M_0^{tc} = 7,74 \text{ (T.m)}$$

$$Q_0^{tc} = 1,3 \text{ (T)}$$

2.3. Xử lý số liệu địa chất

- Lớp 1: Số liệu S1 ; dày 1,0 m

- Lớp 2: Số liệu S1 ; dày 3,9 m

- Lớp 3: Số liệu g8

• Lớp 1: Số liệu 3đ; dày 1,0m

W%	W _{ch} %	W _d %	$\gamma(\text{TN})$	Δ	φ	c kPa/m ²	Kết quả thí nghiệm e-p				d_r MPa	N
							50	100	200	400		
33,5	37,2	26,8	1,8	2,69	18°00	0,14	0,948	0,908	0,878	0,854	134	7

- Chỉ số dẻo: $A = W_{ch} - W_d = 37,2 - 26,8 = 10,4 \Rightarrow$ Đất sét

- Độ sét: $B = \frac{33,5 - 26,8}{10,4} = 0,64 \Rightarrow$ Trung thùy

- Hệ số lỏng: $e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{18} = \frac{2,69 \cdot 10 (1 + 0,335)}{18} = 0,987$

- Độ lỏng: $u = \frac{0,987}{1 + 0,987} = 0,5 \Rightarrow u = 50\%$

- Chuẩn hóa theo độ sét giữa lớp:
 $\sigma'_v = 18 \cdot 0,5 = 9 \text{ (kPa)}$

- Kết quả SPT:
 $N_{60} = C_F \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{9}} \cdot 7 = 13,7$
 $\Rightarrow$ Chọn $N_{60} = 14$

- Kết quả CPT:
 $q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma'_v}} = \frac{1340}{\sqrt{9}} = 446 \text{ (kPa)}$

- Điều chỉnh chống cắt theo thí nghiệm liên tưởng:

+ Theo kết quả SPT: $q_u = 75 \text{ kPa} \Rightarrow C_u = 32,5 \text{ kPa}$
(Theo bảng 8 - Phụ lục II)

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma'_v}{N_{ic}} = \frac{1340 - 18 \cdot \frac{1}{2}}{15} = 88,7$$

$\Rightarrow$ Chọn $C_u = 90 \text{ kPa}$

$\Rightarrow$ Kết hợp 2 phương pháp, chọn $C_u = 50 \text{ kPa}$

- Modun biến dạng theo thí nghiệm trực tiếp:

+ Theo kết quả SPT: $E_0 = (860 - 18A) \cdot N_{60}$
 $= (860 - 18 \cdot 10,4) \cdot 14 = 9856 \text{ (KPa)}$

+ Theo kết quả CPT: $E_0 = \alpha \cdot q_c = (5 \div 8) \cdot 1340$
 $= (6700 \div 10720) \text{ (KPa)}$

Kết hợp, chọn $E_0 = 9000 \text{ KPa} = 9 \text{ MPa}$

• Lớp 2: Số liệu S1; dày 3,9 m

W %	W _{ch} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	ψ	e kg/m ²	Kết quả thí nghiệm nén đơn				q _c MPa	N
							50	100	200	400		
24,7	30,4	23,7	1,88	2,66	20°05'	0,21	0,732	0,721	0,698	0,677	3,14	22

- Chỉ số độ rỗng: $A = W_{ch} - W_d = 30,4 - 23,7 = 6,7 \Rightarrow$ độ rỗng cao

- Hệ số $B = \frac{24,7 - 23,7}{6,7} = 0,15 \Rightarrow$ Độ rỗng cao

- Hệ số độ rỗng: $e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} = \frac{2,66 \cdot 10 (1 + 0,247)}{18,8} = 0,1764$

- Độ rỗng: $n = \frac{1,764}{1 + 1,764} = 0,64 \Rightarrow n = 64\%$

- Mức bão hòa: $S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,66 \cdot 0,247}{1,764} = 0,372 \Rightarrow S \approx 40\%$

- Trọng lượng riêng, thay vào:

$\gamma_{sat} = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot \gamma_0 = \frac{2,66 - 1}{1 + 1,764} \cdot 10 = 6 \text{ (KN/m}^3\text{)}$

- Chuẩn hóa độ sâu giữa lớp:

$\sigma'_v = 18 \cdot 1 + 18,8 \cdot \frac{3,9}{2} = 54,66$

+ Theo kết quả SPT: $N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{54,66}} \cdot 22$
 $= 17,5$

$\Rightarrow$ Chọn $N_{60} = 18$

+ Theo kết quả CPT:

$$q_{cu} = \frac{q_c}{\sqrt{b_{av}}} = \frac{3140}{\sqrt{54,66}} = 461,2 \text{ (kPa)}$$

- Độ cứng không cắt theo thí nghiệm liên tiếp:

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

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

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{3140 - (18,1 + 18,8 \cdot \frac{3,9}{2})}{15} = 205 \text{ kPa}$$

$\Rightarrow$ kết hợp 2 phương pháp, chọn $C_u = 150 \text{ kPa}$

- Modun biến dạng theo thí nghiệm liên tiếp:

+ Theo kết quả SPT: $A = 6,7 < 30$

$$\begin{aligned} E_0 &= (860 - 15 \cdot A) \cdot N_{60} \\ &= (860 - 15 \cdot 6,7) \cdot 18 = 13671 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

+ Theo kết quả CPT: $E_0 = \alpha \cdot q_c$

$$\begin{aligned} \text{Theo bảng 11 phụ lục II có } \alpha &= (3 \div 5) \cdot q_{2E} = (3 \div 5) \cdot 3140 \\ &= (9420 \div 15700) \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ kết hợp 2 phương pháp, chọn $E_0 = 13000 \text{ kPa} = 13 \text{ MPa}$

• Lớp 3: SS' liệu 98

TP hạt % tương ứng với cỡ cốt hạt							W %	γ T/m ³	Δ	φ	q_c MPa	N
Hạt cát				Hạt bụi		Hạt sét						
2-đ	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002						
16	25,5	24,5	10	9	6,5	4,5	4	13,8	1,94	2,63	3550	32

- Hàm lượng cốt hạt có kích thước $d > 0,25\text{mm}$

$$P(d > 0,25) = 16 + 25,5 + 24,5 = 66\% (> 50\%)$$

$\Rightarrow$ Đối cốt vừa

- Với $N = 32$ và $q_c = 15,7\text{MPa}$ thì theo bảng 7 phụ lục II ta có được
điều kiện chất: $D = 0,6 \div 0,8 \Rightarrow$ Chọn $D = 0,7$

$$\begin{aligned} \text{- Hệ số lỏng: } e &= \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} - 1 \\ &= \frac{2,63 \cdot 10 (1 + 0,138)}{1914} - 1 = 0,543 \end{aligned}$$

$$\text{- Độ ẩm: } u = \frac{e}{1 + e} = 0,35 \Rightarrow u = 35\%$$

$$\text{- Mức bão hòa: } S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,63 \cdot 0,138}{0,543} = 0,67 \Rightarrow S = 67\%$$

$$\gamma_{\text{đm}} = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot \gamma = 10,01 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

- Chuẩn hóa theo thí nghiệm liệu tương đương / theo độ sâu định cấp)

$$\sigma_v = 18 \cdot 1 + 18,8 \cdot 3,8 + 6 \cdot 0,1 + 10,01 \cdot 1$$

$$\geq 100,05$$

$$\text{+ kết quả SPT: } N_{60} = C_E \cdot C_w \cdot N = 0,6 \cdot \frac{\sqrt{95,76}}{100,05} \cdot 32 = 18,78$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } N_{60} = 19$$

$$\text{+ kết quả CPT: } q_{CN} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma_v}} = 1569 \text{ (kPa)}$$

- Độ cứng (chứng cứ) theo thí nghiệm liên tiếp:

+ Theo kết quả SPT: từ bảng 7 (phụ lục II) chọn $\varphi = 40^\circ$

+ Theo Peck & all (Phạm Hồng Quân): $\varphi = 26,5 + 0,365 N_{60}$
 $= 34^\circ$

+ Theo kết quả CPT, từ bảng 10: chọn $\varphi = 30^\circ$

$\Rightarrow$ Chọn $\varphi = 30^\circ$

- Modulus biến dạng theo thí nghiệm liên tiếp:

+ Theo kết quả SPT:

$$E_0 = k \cdot N_{60} = 1000 \cdot 19 = 19000 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c$$

Tra bảng p 11 phụ lục II ta có $\alpha = (1,5 \div 3)$

$$\Rightarrow E_0 = (1,5 \div 3) \cdot 15700$$
$$= (23550 \div 47100)$$

$\Rightarrow$ kết hợp, chọn $E_0 = 25000 \text{ kPa} = 25 \text{ MPa}$

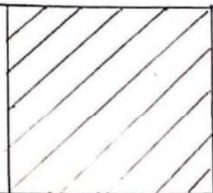
• Tey địa chất

±0,0

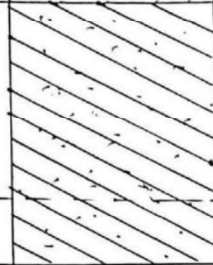
-1,0

-4,8
MNN

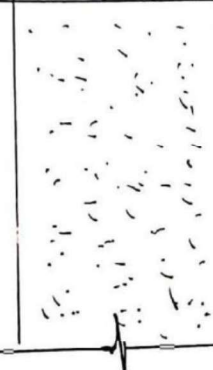
-4,9



Á sét, dẻo mềm ; $B = 0,64$; $S = 91\%$
 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$; $q_c = 1,34 \text{ MPa}$; $N = 7$; $N_{60} = 14$
 $C_u = 90 \text{ kPa}$; $E_0 = 9 \text{ MPa}$; $\varphi' = 11^\circ 00'$; $c = 14 \text{ kPa}$

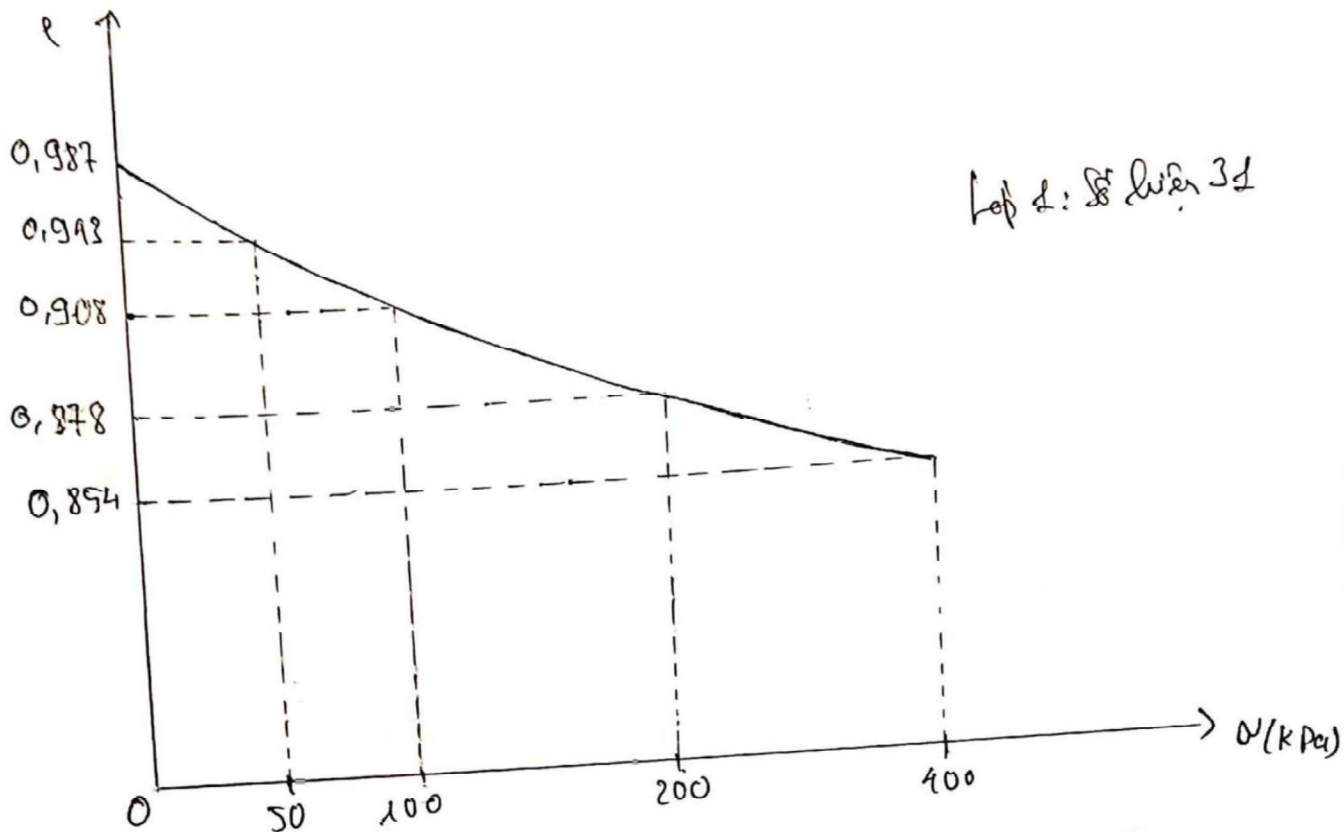
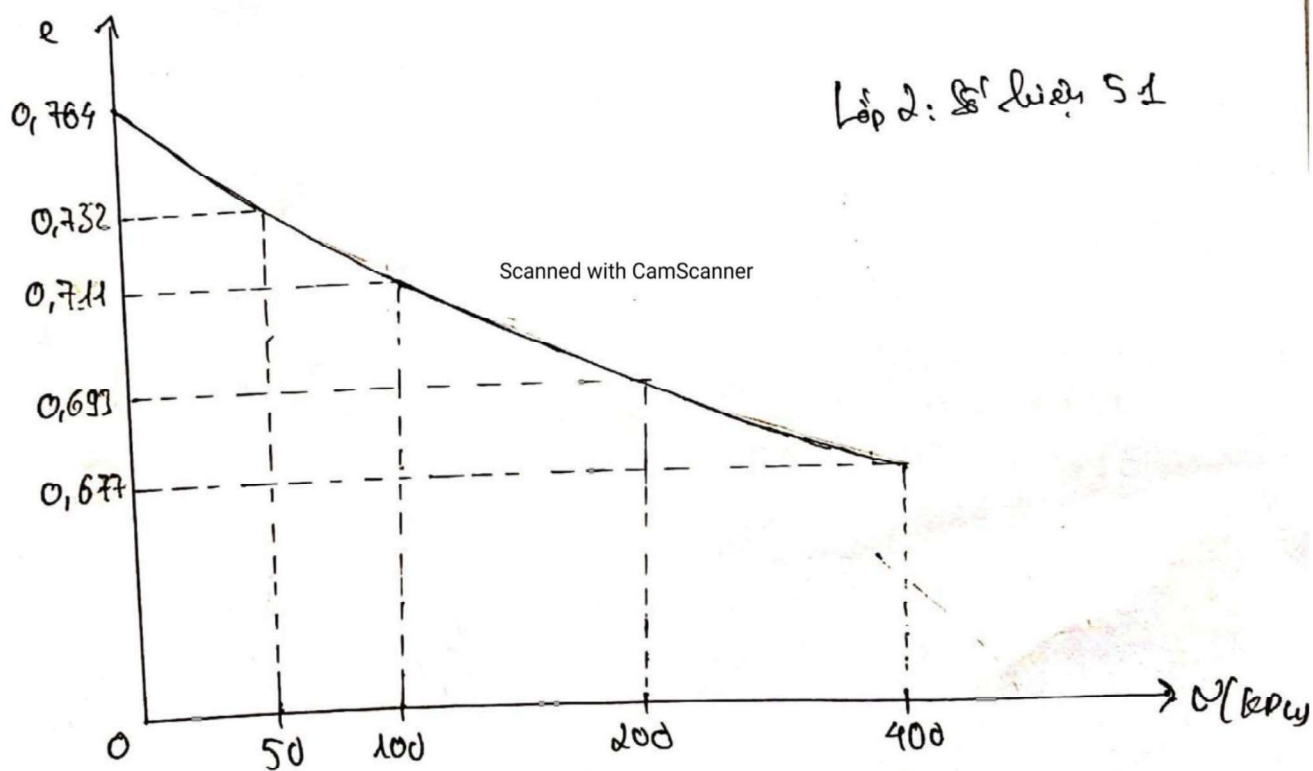


Á cát, cứng ; $B = 0,15$; $S = 40\%$
 $\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{sat} = 6 \text{ kN/m}^3$
 $q_c = 3,14 \text{ MPa}$; $N = 22$; $N_{60} = 18$
 $\varphi' = 20^\circ 05'$; $c = 21 \text{ kPa}$; $E_0 = 13 \text{ MPa}$



Cát vừa, cát sỏi ; $D = 0,7$
 $\gamma = 19,4 \text{ kN/m}^3$; $S = 67\%$; $\gamma_{sat} = 10,01 \text{ kN/m}^3$
 $q_c = 15,7 \text{ MPa}$; $N = 32$; $N_{60} = 19$
 $\varphi' = 35^\circ 05'$; $E_0 = 25 \text{ MPa}$

- Phân tích địa kỹ thuật : dựa vào các đặc trưng cơ lý của nền đất và tải trọng của công trình, để xác định một vùng địa tầng lớp đất và lớp đất tốt
- Để vượt phương án móng : Chọn phương án móng vững chắc với địa nhiên và độ sâu đất nền $h_{m} = 1 \text{ m}$



Phần 2. Tính toán - Thiết kế chi tiết

2.1. Tính toán - thiết kế móng đơn M1

2.1.1. Xác định kích thước móng

2.1.1.1. Xác định số bộ kích thước móng

- Góc nghiêng của lớp lún:

$$\tan \theta = \frac{Q_0}{N_0} = \frac{15}{682} = 0,02 \leq 0,15$$

$\Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của lực ngang

- Hệ số tải của tải trọng:

$$C = \frac{N_0}{N_0} = \frac{89}{682} = 0,13$$

- Chọn số bộ $\alpha = 1,17$ có:

$$\alpha_1 = 1 - \frac{0,2}{1,17} = 0,83 ; \alpha_2 = 1 ; \alpha_3 = 1 + \frac{0,2}{\alpha_1 \cdot 1,17} = 1,17$$

- Chọn số bộ $b = 1,17$ m có:

$$P_{tx} = \frac{N_0}{\alpha \cdot b^2} = \frac{682}{1,17 \cdot 1,17^2} = 20,17 \text{ (kPa)}$$

$$P_{tx} = \frac{N_0}{\alpha \cdot b^2} + \gamma \cdot h_m = \frac{682}{1,17 \cdot 1,17^2} + 20,1 = 22,17 \text{ (kPa)}$$

$$[P] = \frac{1}{F_s} (0,5 \cdot \alpha_1 \cdot N_s \cdot \gamma_1 \cdot \alpha_3 \cdot N_c \cdot c)$$

Trong đó: $F_s = 2,5$

$\varphi = 22^\circ 05'$ theo bảng 20 phụ lục 2 có

$$\begin{cases} N_s = 5,078 \\ N_q = 7,488 \\ N_c = 17,823 \end{cases}$$

$$c = 2,1 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$q = \gamma \cdot h_m = 1,88 \cdot 1 = 1,88$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow [P] &= \frac{1}{2,5} (0,5 \cdot 0,83 \cdot 5,078 \cdot 1,88 \cdot 1,17 + 1 \cdot 7,488 \cdot 1,88 + 1,17 \cdot 17,823 \cdot 2,1) \\ &= 25,84 \text{ (T/m)} = 258,4 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

Ta có: $P_{tx} = 221,7 < [P] = 258,4 \text{ (kPa)}$

$\Rightarrow$ Kích thước $b = 1,7$ đủ điều kiện an toàn

$\Rightarrow l = \alpha \cdot b = 1,17 \cdot 1,7 = 2 \text{ (m)}$

• Kiểm tra kích thước móng theo điều kiện độ bền tiếp xúc lớn nhất

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

$$= 221,7 + \frac{6 \cdot 89}{2^2 \cdot 1,7} = 300 \text{ (kPa)}$$

$1,2[P] = 1,2 \cdot 258,4 = 310,08 \text{ (kPa)}$

$\Rightarrow P_{max} < 1,2[P] \Rightarrow$ Thỏa mãn

Vậy chọn kích thước sơ bộ của móng $\boxed{l \times b = 2 \times 1,7} \text{ (m)}$

2.1.1.2. Kiểm tra kích thước móng sơ bộ

a. Kiểm tra sự đáp ứng yêu cầu của TTGH thứ nhất

(1) : Điều kiện về cường độ

$P_{tx} < [P] \Rightarrow$ Thỏa mãn

$P_{max} < 1,2[P] \Rightarrow$ Thỏa mãn

(2) : Điều kiện kinh tế

$1,2[P] - P_{max} \leq \frac{1}{10} P$

$\Rightarrow 310,08 - 300 \leq 0,05 \cdot 310,08$

$\Rightarrow 10,08 < 15,50 \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện kinh tế

• Lớp đất dưới đáy móng là lớp 2 (đất cát cứng) móng nên đặt bỏ qua không kiểm tra ứng suất của lớp đất yếu theo phương pháp thay thế móng tương đương.

b. Kiểm tra sự đáp ứng yêu cầu của TTAH II.

- Tải trọng tĩnh tải theo TTAH 2:

$$N_0 = 593 \text{ kN}$$

$$M_0 = 77 \text{ kN.m}$$

$$Q_0 = 13 \text{ kN}$$

- Tải trọng xếp xếp ở đáy móng:

$$\bar{P} = \frac{N_0}{b \cdot l} + \delta \cdot h_m = \frac{593}{1,7 \cdot 2} + 20 \cdot 1 = 194,4 \text{ (kPa)}$$

$$P_{\max} = \bar{P} + \frac{6M_0}{b \cdot l^2} = 194,4 + \frac{6 \cdot 77}{1,7 \cdot 2^2} = 262,35 \text{ (kPa)}$$

$$P_{\min} = \bar{P} - \frac{6M_0}{b \cdot l^2} = 194,4 - \frac{6 \cdot 77}{1,7 \cdot 2^2} = 126,45 \text{ (kPa)}$$

- Tải trọng gây lên móng bình:

$$P_{ql} = \bar{P} - \delta \cdot h_m = 194,4 - 18,8 \cdot 1 = 175,6 \text{ (kPa)}$$

Chọn giới hạn độ tải trọng phân bố đáy móng:

Ứng suất do trọng lượng bản thân ở độ sâu z:

$$1 < z \leq 4,8 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (z)$$

$$= 18 \cdot 1 + 18,8z = 18,8z + 18$$

$$4,8 \leq z \leq 4,9 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot 4,8 + \gamma_2' (z - 4,8)$$

$$= 18 \cdot 1 + 18,8 \cdot 4,8 + 6(z - 4,8)$$

$$= 108,24 + 6(z - 4,8)$$

$$z \leq 3,8 \text{ m} : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (z - h_1 + h_m) = 18 \cdot 1 + 18,8(z)$$

$$= 18,8z + 18$$

$$3,8 < z \leq 3,9 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (h_{\min} - h_1) + \gamma_2' (z - 3,8)$$

$$= 18 \cdot 1 + 18,8(4,8 - 1) + 6(z - 3,8)$$

$$= 89,44 + 6(z - 3,8)$$

$$z > 3,9 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot 3,8 + \gamma_2' \cdot 0,1 + \gamma_2' (z - 3,9)$$

$$= 90,04 + 10,01(z - 3,9)$$

- Ứng suất do tải trọng gây lưu giữ ra,

$$\Delta \sigma_z = k_0 \cdot \rho g d = 175,6 \cdot k_0 \text{ (kPa)}$$

Trong đó: $k_0 = f\left(\frac{f}{b}; \frac{z}{b}\right) = f\left(\frac{2}{1,7}; \frac{z}{1,7}\right)$

- Tổng ứng suất do tải trọng và đất:

$$\sigma_{zd} = \sigma_{z0} + \Delta \sigma_z$$

• Trình bày:

- Lớp 2: Chứa nền trong phạm vi ảnh hưởng của phần 1 với phần 1 gồm 2 lớp có độ dày lần lượt $h_1 = 0,3m$; phần 2 gồm 2 lớp với độ dày lần lượt $h_2 = 0,5m$.

- Ta xác định độ lún riêng S_i theo công thức:

$$S_i = \frac{e_{0i} - e_{2i}}{1 + e_{0i}} \cdot h_i$$

Trong đó: e_{0i} và e_{2i} : xác định trực tiếp theo đường cong nén đang

$e = f(\sigma)$ dựa vào các giá trị σ_{0i} và σ_{2i} tương ứng.

e_{0i} : hệ số rỗng trung bình của lớp đất trước khi có công tải

e_{2i} : "

~~lưu ý~~

Scanned with CamScanner

• Kết quả độ lún được tổng hợp tại bảng sau:

	z (m)	k_0	ΔM_z	M_{z0}	σ_{zd}	σ_{oi}	σ_{di}	σ_{oi}	σ_{di}	S_i (m)
0	0	1,0	175,6	18	193,6	—	—	—	—	—
1	0,3	0,9766	171,5	23,64	195,1	20,82	194,35	0,750	0,694	0,1248
2	0,6	0,9674	152,3	29,38	181,68	26,51	181,39	0,740	0,695	0,1008
3	0,9	0,9098	124,6	34,92	159,52	32,15	170,6	0,743	0,698	0,1006
4	1,2	0,5598	98,3	40,56	138,86	37,74	149,19	0,740	0,702	0,10852
5	1,5	0,4387	77,02	46,20	123,4	43,38	131,13	0,736	0,705	0,10696
6	1,8	0,3465	60,8	51,84	112,64	49,07	126,04	0,732	0,690	0,10945
7	2,1	0,2274	48,7	57,48	106,18	54,66	109,41	0,729	0,709	0,10451
8	2,4	0,2254	39,6	63,12	102,72	60,30	104,45	0,726	0,710	0,10361
9	2,7	0,1860	27,3	68,76	96,06	65,94	99,39	0,724	0,711	0,10294
10	3,0	0,1555	23,1	74,4	97,5	71,58	96,78	0,722	0,712	0,10226
11	3,3	0,1317	19,8	80,04	99,84	77,22	98,67	0,719	0,712	0,10158
12	3,6	0,1128	17,1	85,68	102,78	82,86	101,31	0,717	0,711	0,10136

Tại đây ta thấy, $\sigma_{z0} > 5 \Delta M_z \Rightarrow$ Điều kiện

Tổng độ lún của lớp 2: $S_2 = 0,738$ (cm) $< [S] = 8$ cm

Vậy nền đất bảo đảm điều kiện biến dạng

2.1.2. Trình bày - Thiết kế kết cấu móng

2.1.2.1. Trình bày, lựa chọn chiều cao móng

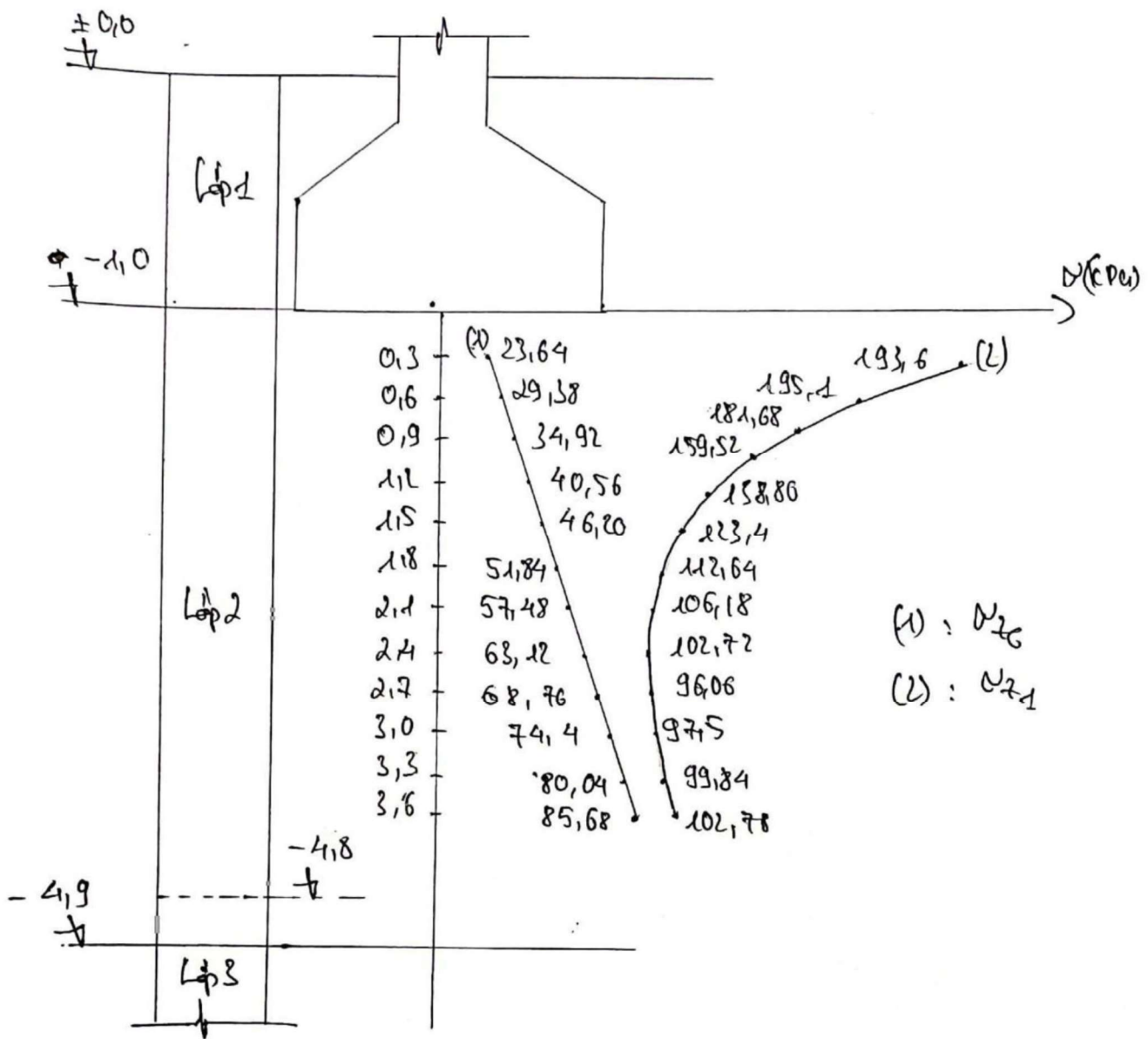
- Vật liệu: + BT móng B25 có $R_k = 1,05$ MPa; $R_{bt} = 18,5$ MPa

+ BT cốt B12,5

+ Thép chịu lực CII có $R_s = 280$ MPa

- Chọn $h \in (\frac{1}{3} \div \frac{1}{4}) b$ (m) $h \in (425 \div 567)$ mm

$\Rightarrow$ Chọn $h = 500$ mm $\Rightarrow h_0 = 450$ mm



a. Kiểm tra khả năng chịu cắt

Điều kiện kiểm tra: $l_0 > \frac{N_0}{U_c \cdot R_c}$

Trong đó: $U_c = 2(a_c + b_c)$

$= 2(0,35 + 0,3) = 1,3(m)$

$R_c = (0,13 \div 0,4) R_{bn} = (0,3 \div 0,4) \cdot 18,5$

$\Rightarrow \text{Lấy } R_c = 6,5 MPa = 6500 kPa$

$\Rightarrow \frac{N_0}{U_c \cdot R_c} = \frac{682}{1,3 \cdot 6500} = 0,08(m) < l_0 = 0,45m$

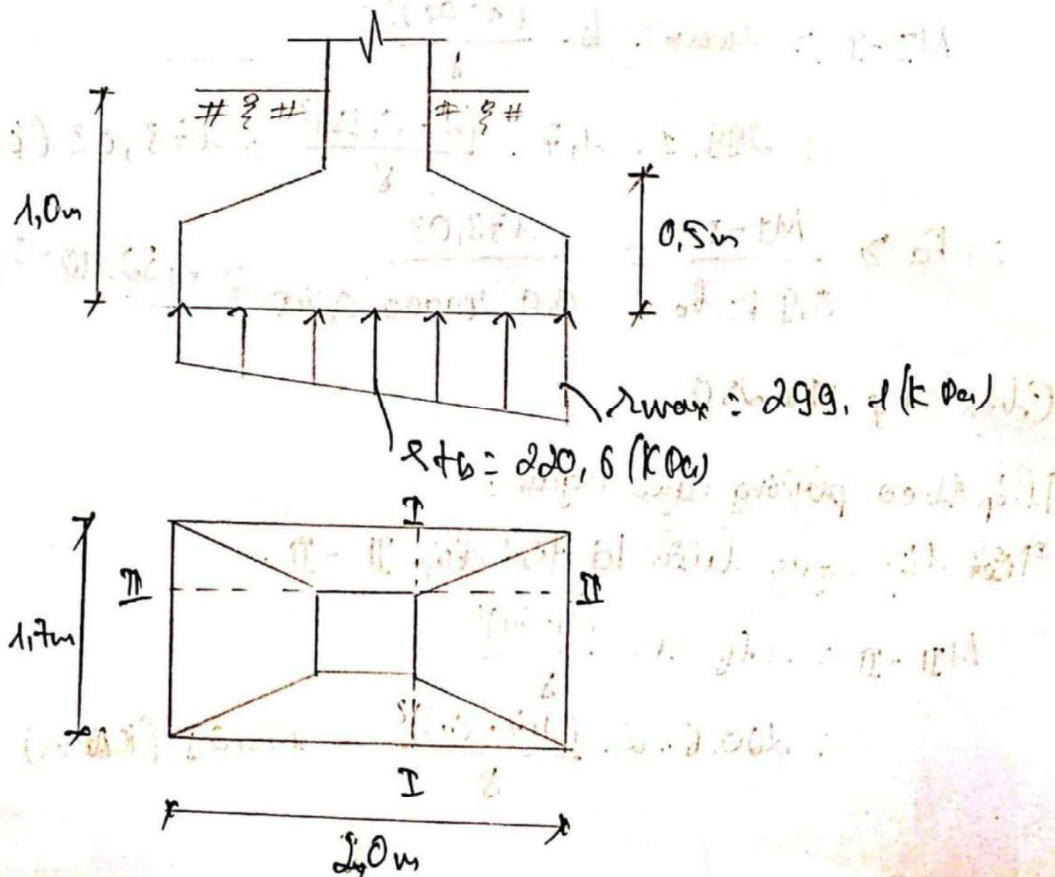
Vậy thỏa mãn điều kiện chịu cắt.

b. Kiểm tra khả năng chịu kéo

- Tải trọng tập trung ở đáy móng:

$P_{tx} = \frac{N_0}{b \cdot l} + \bar{\sigma} \cdot l_{m} = 220,6 (kPa)$

$P_{max} = P_{tx} + \frac{\sigma M_0}{12 \cdot b} = 299,1 (kPa)$



- Dung tiết diện nguy hiểm:

$$b + 2h_0 = 0,3 + 2 \cdot 0,45 = 1,2 < b = 1,7 \text{ m}$$

$$a_c + 2h_0 = 0,35 + 2 \cdot 0,45 = 1,25 < b = 2 \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Tiết diện nguy hiểm dọc 2 phương.

• Điều kiện bền: $\sigma_k \leq R_{tc}$.

$$\begin{aligned}\sigma_k &= \frac{N_0 - \lambda + b(a_c + 2h_0)(b + 2h_0)}{2h_0(a_c + b + 2h_0)} \\ &= \frac{682 - 220,6(0,35 + 2 \cdot 0,45)(0,3 + 2 \cdot 0,45)}{2 \cdot 0,45(0,35 + 0,3 + 2 \cdot 0,45)} \\ &= 251,68 \text{ kPa} < R_{tc} = 1050 \text{ kPa}\end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Điều kiện móng đất bảo đảm lực

2.1.2.2. Tính toán, bố trí cốt thép móng

• Thép theo phương cạnh dài

- Tiết diện nguy hiểm là tiết diện I-I:

$$\begin{aligned}M_{I-I} &\approx \lambda_{max} \cdot b \cdot \frac{(l - a_c)^2}{8} \\ &= 299,1 \cdot 1,7 \cdot \frac{(2 - 0,35)^2}{8} = 173,03 \text{ (kN.m)}\end{aligned}$$

Scanned with CamScanner

$$\Rightarrow F_a \gg \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{173,03}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,45} = 1,52 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn 7φ 18@250

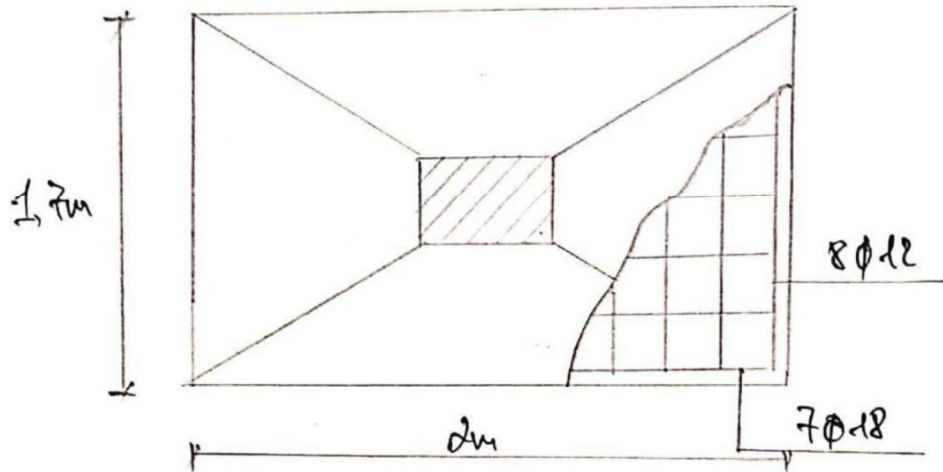
• Thép theo phương cạnh ngắn:

- Tiết diện nguy hiểm là tiết diện II-II:

$$\begin{aligned}M_{II-II} &= \lambda + b \cdot l \cdot \frac{(b - b_1)^2}{8} \\ &= 220,6 \cdot 2 \cdot \frac{(1,7 - 0,3)^2}{8} = 108,09 \text{ (kN.m)}\end{aligned}$$

$$\Rightarrow F_a \geq \frac{M_{II-II}}{\sigma_s \cdot b \cdot h_s} = \frac{108,09}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,45} = 9,5 \cdot 10^{-4} \text{ (m)}^4$$

$\Rightarrow$ Chọn 8 ϕ 12 a 250



Bổ đề thép chịu uốn cho móng

2.2 Tính toán - Thiết kế móng băng M3

2.2.1. Xác định kích thước móng

2.2.1.1. Xác định sơ bộ kích thước móng

Chọn sơ bộ $b = 1,1 \text{ m}$, ta có:

$$P_{tx} = \frac{N_0}{b} + \gamma \cdot h_m = \frac{356}{1,1} + 20 = 343,6 \text{ (kPa)}$$

$$P_{tx} \approx P_{gh} = 0,5 \cdot N_f \cdot \gamma \cdot b + N_q \cdot q + N_c \cdot c$$

$$\text{Trong đó } q = \gamma \cdot h_m = 18 \text{ (kPa)}$$

$$\text{Với } \alpha = 20^\circ 05' \text{ tra bảng 20 phụ lục II ta có: } \begin{cases} N_f = 5,07 \\ N_q = 7,48 \\ N_c = 17,65 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 1046,135 \text{ (kPa)}$$

$$\Rightarrow [P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1046,135}{2,5} = 418,45 \text{ (kPa)}$$

$$\text{Ta có: } P_{tx} = 343,6 < [P] = 418,45 \text{ (kPa)}$$

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

• Kiểm tra kích thước móng theo điều kiện tải trọng tiếp xúc

chính xác:

$$P_{max} = P_{tx} + \frac{6M_0}{b^2} = 343,6 + \frac{6 \cdot 270}{1,1^2} = 477,5 \text{ (kPa)}$$

$$1,2[P] = 502,14 \text{ (kPa)} > P_{max} = 477,5 \text{ (kPa)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $b = 1,1 \text{ m}$ là hợp lý

2.2.1.2 Kiểm tra khả năng chịu uốn ngang lớp bê tông

- Kiểm tra sự đáp ứng yêu cầu của TGA-H I

(1) Điều kiện về cường độ:

$$P_{tx} \leq [P] \Rightarrow \text{Thỏa mãn}$$

$$P_{max} \leq 1,2[P] \Rightarrow \text{Thỏa mãn}$$

(2) Điều kiện về biến dạng:

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

$$\Rightarrow 502,1 - 477,5 \leq 6\% [P]$$

$$\Rightarrow 23,6 \leq 25,4$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện biến dạng

- Do lớp 2 và lớp 3 đều là lớp đặt tại nơi không phải kiểm tra cường độ lớp đặt yếu

b. Kiểm tra sự đáp ứng như cầu của TGA-H II:

Ta có tải trọng thiết kế theo TGA-H I:

$$N_0 = 309,50 \text{ (kN)}$$

$$M_0 = 23,5 \text{ (kN.m)}$$

$$Q_0 = 11,5 \text{ (kN)}$$

Tải trọng tiếp xúc đáy móng:

$$P_{tx} = \frac{N_0}{b} + \gamma \cdot h_m = \frac{309,5}{1,1} + 20 \cdot 1 = 301,4 \text{ (kPa)}$$

$$P_{max} = P_{tx} + \frac{6M_0}{b^2} = 301,4 + \frac{6 \cdot 23,5}{1,1^2} = 417,9 \text{ (kPa)}$$

Tải trọng gây lún trung bình:

$$\begin{aligned} P_{gl} &= P_{tx} - \gamma \cdot h_m \\ &= 301,4 - 20 \cdot 1 = 281,4 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

• Chọn gốc tọa độ tại trung tâm dây uốn:

- Công suất do tải trọng bản thân ở độ sâu z :

$$z \leq 3,8 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (z - h_1 + h_{mn})$$

$$= 18,8 z + 18$$

$$3,8 < z \leq 3,9 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (h_{mnn} - h_1) + \gamma_2' (z - 3,8)$$

$$= 89,44 + 6 (z - 3,8)$$

$$z > 3,9 : \sigma_{z0} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot 3,8 + \gamma_2' \cdot 0,1 + \gamma_3' (z - 3,9)$$

$$= 90,04 + 10,01 (z - 3,9)$$

- Công suất do tải trọng lún gây ra:

$$\Delta \sigma_z = k_z \cdot p_{qd} = 283,4 \cdot k_z$$

$$\text{Trong đó } k_z = f\left(0; \frac{z_1}{b}\right) = f\left(0; \frac{z_1}{1,1}\right)$$

- Tổng ứng suất dưới đáy móng:

$$\sigma_{z1} = \sigma_{z0} + \Delta \sigma_z$$

• Dự báo lún:

- Lớp 2: Chia nền trong phạm vi tính lún làm 2 phần với phần

1 gồm 13 lớp có độ dày h_i phần 2 gồm 2 lớp có độ

dày $h_{12} = 0,5m$

- Ta xác định độ lún riêng S_i theo công thức

$$S_i = \frac{e_{0i} - e_{1i}}{1 + e_{0i}} \cdot h_i$$

Trong đó:

e_{0i} : hệ số rỗng trung bình của lớp đất thứ i trước khi có công thức

e_{1i} : hệ số rỗng trung bình của lớp đất thứ i sau khi có công thức.

$\rho_{0i}; \rho_{1i}$: các hiệu ứng tiếp theo đường cong mới dạng $e = f(x)$
 dựa vào các giá trị ρ_{0i} và ρ_{1i} tương ứng.
 Kết quả dự báo lưu của lớp 2 được tổng hợp tại bảng sau.

n_i	x	k_2	ΔN_2	N_{20}	N_{2i}	ρ_{0i}	ρ_{1i}	ρ_{0i}	ρ_{1i}	S_i (cm)
0	0	1,0	283,4	18	301,4	—	—	—	—	—
1	0,3	0,9497	269,2	23,64	292,8	20,82	292,09	0,750	0,685	0,145
2	0,6	0,7894	223,7	29,38	253,2	26,52	272,95	0,740	0,682	0,119
3	0,9	0,6325	179,2	34,32	214,6	32,15	233,63	0,743	0,690	0,118
4	1,2	0,5142	145,8	40,56	176,4	37,74	200,29	0,740	0,693	0,105
5	1,5	0,4245	121,7	46,10	167,9	43,38	177,17	0,736	0,692	0,087
6	1,8	0,3667	103,9	51,87	155,7	49,02	162,84	0,732	0,699	0,074
7	2,1	0,3192	90,4	57,47	147,9	54,66	151,83	0,729	0,702	0,060
8	2,4	0,2820	79,9	63,12	143,0	60,30	143,48	0,726	0,702	0,054
9	2,7	0,2524	71,5	68,76	140,3	65,94	141,67	0,724	0,703	0,049
10	3,0	0,2284	64,7	74,41	139,2	71,58	139,70	0,722	0,704	0,043
11	3,3	0,2084	59,0	80,04	139,2	77,22	139,10	0,719	0,704	0,034
12	3,6	0,1916	54,72	85,67	139,9	82,86	139,53	0,717	0,704	0,031
13	3,9	0,1772	51,6	90,04	140,3	87,86	140,21	0,716	0,703	0,027
14	4,4	0,1575	44,6	95,04	139,6	92,34	139,95	0,714	0,704	0,025
15	4,9	0,1417	40,2	100,05	140,7	97,54	140,15	0,712	0,703	0,020

Tổng dự lưu lớp 2 là $S_2 = 0,99$ (cm)

~~Kết quả dự báo lưu~~

- Lớp 3: Chia mới trong phạm vi tính lưu thành các lớp phân bố nhỏ. Do đó kết quả với 4 chuỗi mới tại cấp dự công thức sau để tính:

$$S_i = \rho_{0i} \cdot \frac{\Delta N_i \cdot h_i}{E_{hi}}$$

Trong đó: $\rho_{0i} = 1 - \frac{\alpha \cdot h_{0i}}{1 - h_{0i}}$

Với lớp 3 là Cát - than bằng 12 phân lực II ta có:

$$h_0 = (0,2 \div 0,28) \Rightarrow \text{Chọn } h_0 = 0,27 \Rightarrow \rho_{0i} = 0,8$$

- ΔN_i : ứng suất do tải trọng liên gây ra ở giữa lớp thứ i
- l_i : chiều dày lớp phân tử thứ i
- $E_{ui} = \alpha_i \cdot q_{ci}$

Tra bảng 11.6 phụ lục II có α : $3 \div 6 \Rightarrow$ chọn $\alpha = 4$

$$\Rightarrow E_{ui} = 4 \cdot 15700 = 62800 \text{ (kPa)}$$

Kết quả dữ liệu của lớp 3 được tổng hợp ở bảng sau

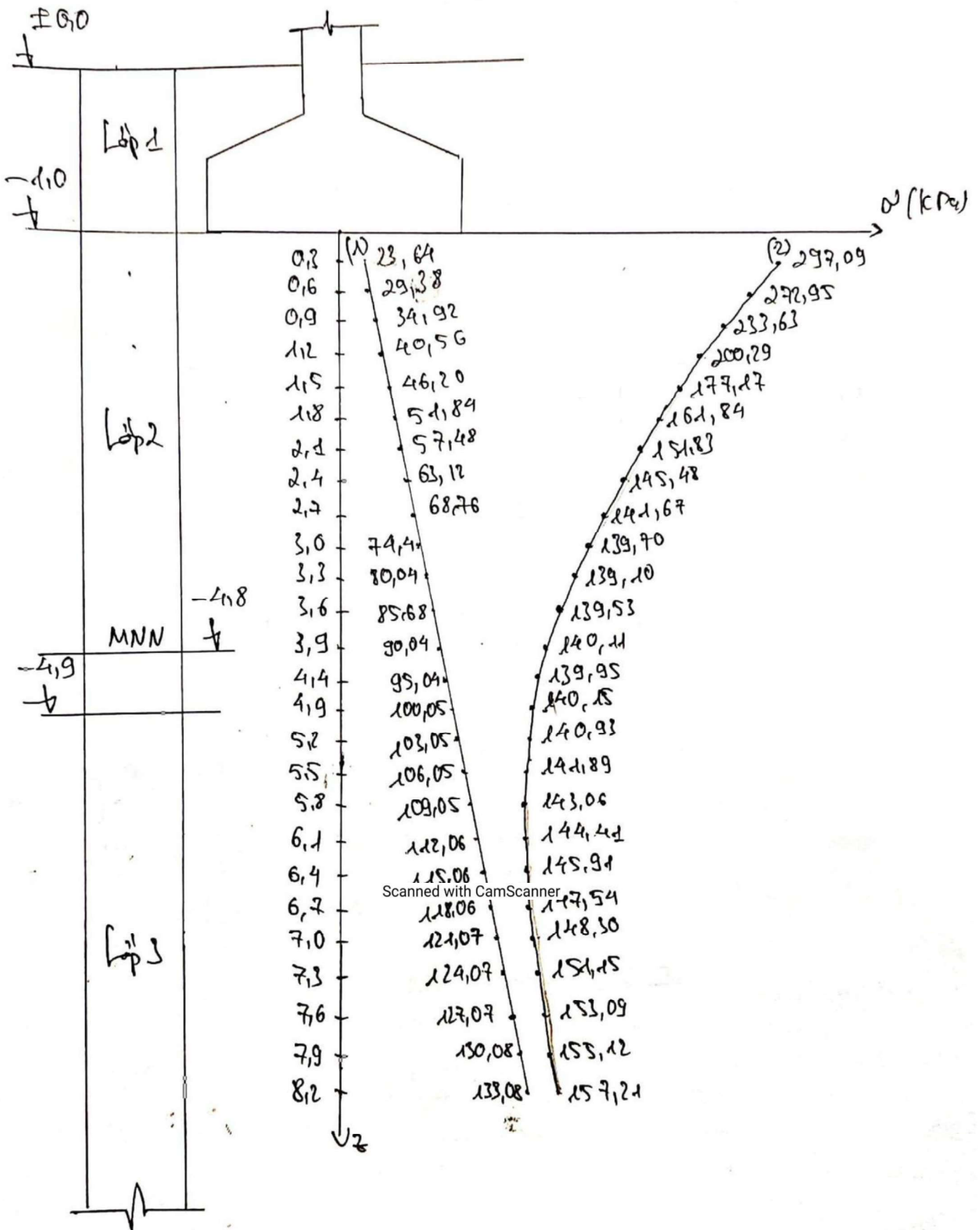
N_i	Z_0	k_z	$\Delta \sigma_z$	σ_{z0}	σ_{z1}	ΔN_i	S_i
16	5,2	0,1337	37,883	103,05	140,93	39,04	0,0015
17	5,5	0,1265	35,845	106,05	141,89	36,86	0,0014
18	5,8	0,1200	34,013	109,05	143,06	34,92	0,0013
19	6,1	0,1142	32,359	112,06	144,41	33,18	0,0012
20	6,4	0,1089	30,857	115,06	145,91	31,61	0,0012
21	6,7	0,1041	29,488	118,06	147,54	30,17	0,0011
22	7,0	0,0996	28,235	121,07	148,30	28,26	0,0010
23	7,3	0,0956	27,083	124,07	151,15	27,15	0,0010
24	7,6	0,0921	26,022	127,07	153,09	26,55	0,0010
25	7,9	0,0884	25,040	130,08	155,12	25,53	0,0009
26	8,2	0,0851	24,130	133,08	157,21	24,58	0,0009

Tại vị trí này thì $N_{z0} > 5 \Delta N_z \Rightarrow$ điều kiện liên

Tổng độ lún của lớp 3 là $S_3 = 0,013 \text{ cm}$

Tổng độ lún của toàn nền là $S = S_2 + S_3 = 4,0 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$

$\Rightarrow$ Nền thỏa mãn điều kiện biến dạng



2.2.2. Tính toán - Thiết kế kết cấu móng

2.2.2.1. Tính toán lựa chọn chiều cao móng

- Vật liệu:

+ Bê tông móng dùng bê tông cấp độ bền B25 có

$$R_{bt} = 18,5 \text{ MPa}; R_c = 1,05 \text{ MPa}$$

+ Thép chịu lực dùng thép CII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

$$\text{Chọn số bộ } h = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{4} \right) b = (275 \div 366) \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn số bộ } h = 300 \text{ mm} \Rightarrow b_0 = 250 \text{ mm}$$

a. Kiểm tra khả năng chịu cắt

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } b_0 \geq \frac{N_0}{2 R_c}$$

$$\Rightarrow 0,25 \geq \frac{356}{2 \cdot 6500} = 0,0288$$

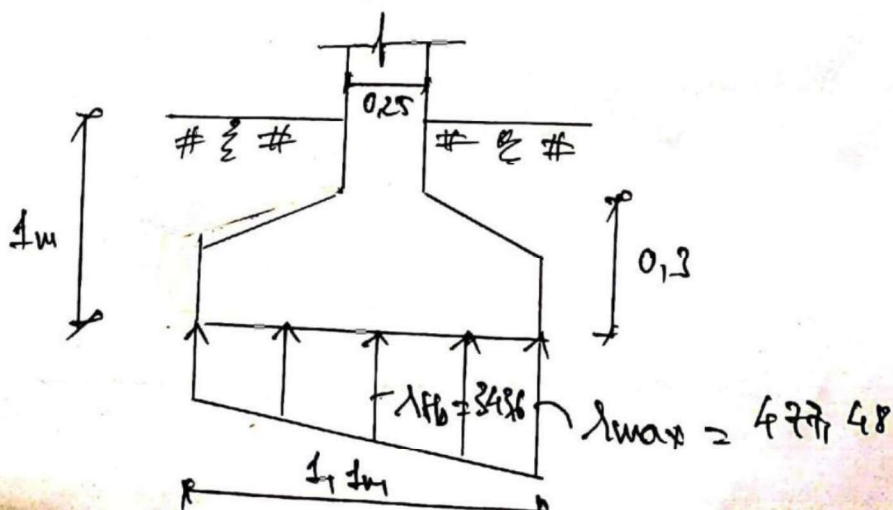
$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện chịu cắt

b. Kiểm tra khả năng chịu kéo

- Tải trọng tập trung tại đáy móng:

$$P_{tx} = \frac{N_0}{b} + \gamma \cdot h_m = \frac{356}{1,1} + 20 \cdot 1 = 343,6 \text{ (kPa)}$$

$$P_{max} = P_{tx} + \frac{6 M_0}{b^2} = 343,6 + \frac{6 \cdot 24}{1,1^2} = 477,48 \text{ (kPa)}$$



Điều kiện bền thép: $\sigma_k \leq R_{tk}$

$$\sigma_{tk} = \frac{\gamma_{max} (b - b_1 - 2b_0)}{2b_0} = \frac{477,48(1,1 - 0,25 - 2 \cdot 0,25)}{2 \cdot 0,25} = 334,236 \text{ (MPa)}$$

Ta có: $\sigma_{tk} = 334,236 < R_{tk} = 1050 \text{ (MPa)}$

$\Rightarrow$ Điều kiện bền thép thỏa mãn điều kiện

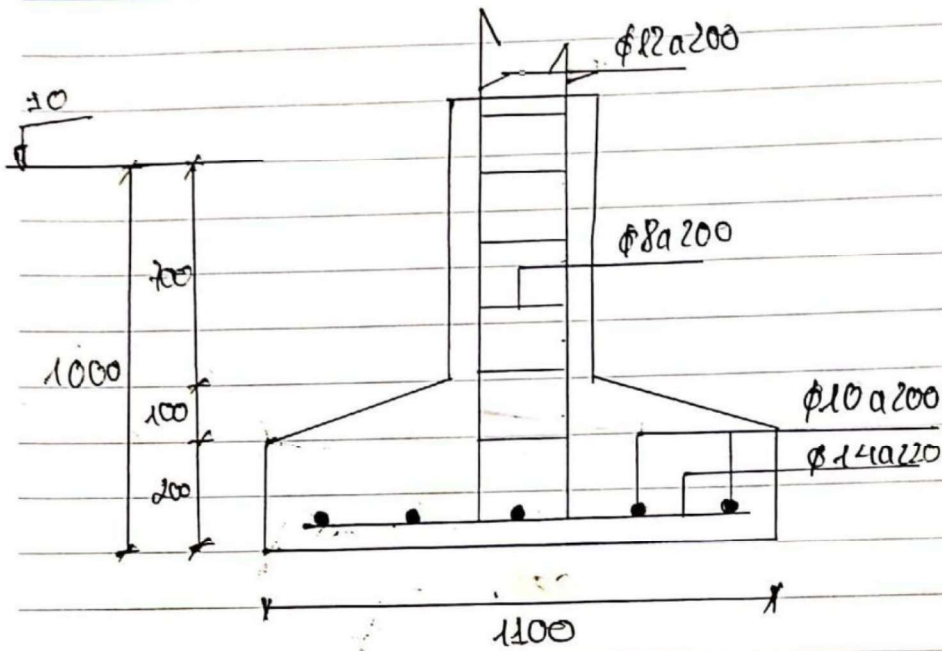
2.2.2.2. Tính toán 'bê tông' cốt thép uốn

Thiết diện nguy hiểm là thiết diện đứng qua cốt thép uốn:

$$M_{I-II} = \gamma_{max} \cdot \frac{(b - b_1)^2}{8} = 477,48 \cdot \frac{(1,1 - 0,25)^2}{8} = 43,12 \text{ (kN.m)}$$

$$\Rightarrow f_o > \frac{M_{I-II}}{0,9 \cdot R_s \cdot b_0} = \frac{43,12}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,25} = 6,84 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn 5φ14a220



ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG CỌC ĐÀI THẤP -

I. SỐ LIỆU CÔNG TRÌNH:

1. Công trình

Kích thước cột $l_c \times b_c = 45 \times 30$ (cm);

2. Tải trọng:

Tổ hợp tải trọng tính toán tại chân cột:

$N_0 = 145.6[T]$; $M_0 = 20.4[Tm]$. ; $Q_0 = 3.8[T]$

3. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	13	6.4
2	77	4.5
3	56	6.6
4	99	∞

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:
 - Trữ địa chất.
 - 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

Thầy Phan Hồng Quân

PHẦN II - MÓNG CỌC

I - Xử lý số liệu

1. Cơ sở thiết kế

- Hệ số an toàn cho phép, $[F_s] = 2,5 \div 3$
- Độ lún cho phép, $[S] = 8 \text{ cm}$
- Hệ số lệch cho phép, $[S'] >$

2. Xử lý số liệu về tải trọng

2.1. Tải trọng thiết kế theo TTGH 1 (Tải trọng tiêu chuẩn)

$$N_0 = 145,6 \text{ (T)}$$

$$M_0 = 20,4 \text{ (T.m)}$$

$$Q_0 = 3,8 \text{ (T)}$$

2.2. Tải trọng thiết kế theo TTGH thứ 2 (Tải trọng tiêu chuẩn)

$$N_0^k = 126,67 \text{ (T)}$$

$$M_0^k = 17,74 \text{ (T.m)}$$

$$Q_0^k = 3,30 \text{ (T)}$$

2.3. Xử lý số liệu địa chất

- Lớp 1: Số liệu 13, dày ~~3,8~~ 6,4 m
- Lớp 2: Số liệu 77, dày 4,5 m
- Lớp 3: Số liệu 56, dày 6,6 m
- Lớp 4: Số liệu 99, dày 6

Lớp 1 : Số liệu B : dày 6,4m

Wg	Wch	Wd	γ	Δ	φ	c	K _{at} khi vgluận wáp ép e-p				q _c	N
							50	100	150	200		
35,5	36,4	32,6	1,70	2,64	9000	0,09	1,039	0,988	0,948	0,906	1,02	6

Chú ý số đo : $A = W_{ch} - W_d = 36,4 - 32,6 = 3,8$

$\Rightarrow$ Độ d cát

Độ sụt : $B = \frac{W - W_d}{W_{ch} - W_d} = \frac{35,5 - 32,6}{36,4 - 32,6} = 0,76$

$\Rightarrow$ Tầng thời dẻo

Hệ số độ võng : $e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + W)}{\gamma} - 1$

$= \frac{2,64 \cdot 1 (1 + 0,355)}{1,70} - 1 = 1,10$

Độ rỗng : $n = \frac{e}{1 + e} = 0,52 \Rightarrow n = 52\%$

Mức bão hòa : $S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,64 \cdot 0,355}{1,1} = 0,85 \Rightarrow S = 85\%$

Chuẩn bảo theo độ sụt giữa lớp :

$\sigma'_{lv} = 17 \cdot \frac{2,1 \cdot 54,4}{1000} \text{ kPa}$

Kết quả SPT

$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \frac{\sqrt{95,96}}{54,4} \cdot 6 = 4,77$

Chọn $N_{60} = 5$

Kết quả CPT

$q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma'_{lv}}} = \frac{1010}{\sqrt{54,4}} = 138,3 \text{ kPa}$

Đai tầng không cắt theo thí nghiệm liên tục :

+ Theo kết quả SPT : $N = 38 \Rightarrow q_u = 50 \text{ kPa}$

$$\Rightarrow C_u = 25 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{q_c - M_v}{N_k} = \frac{1020 - 54,46}{15} = 64,4 \text{ kPa}$$

Kết hợp 2 phương pháp $\Rightarrow$ Chọn $C_u = 50 \text{ kPa}$

• Modulus biến dạng theo thí nghiệm liên tiếp:

+ Theo kết quả SPT:

$$E_0 = (860 - 15 \cdot A) \cdot N_{60}$$

$$= (860 - 15 \cdot 3,18) \cdot 8 = 6424 \text{ kPa}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (4 \div 7) \cdot 1020 = (4080 \div 7140) \text{ kPa}$$

Kết hợp, chọn $E_0 = 6500 \text{ kPa} = 6,5 \text{ MPa}$



• Lớp 2: Số liệu 77; dày 4,5m

TP. hạt % tương ứng với cỡ hạt							W (%)	γ (T/m ³)	Δ	φ	q_c (MPa)	N
Hạt cát				Hạt bụi		Hạt sét						
2-đ	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002						
115	3	18	27,5	17	13,5	14	5,5	19,7	1,81	2,64	6,1	21

$$p(d > 0,5) = 115 + 3 = 4,5 \quad (< 50\%)$$

$$p(d > 0,25) = 4,5 + 18 = 22,5$$

$$p(d > 0,1) = 22,5 + 27,5 = 50 \Rightarrow \text{Cát bụi}$$

- $N = 21 \Rightarrow$ Cát ở trạng thái chặt vừa

- $q_c = 6,1 \text{ MPa} \rightarrow$ Cát bụi khô bền

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1+W)}{\gamma} = 0,74$$

$$n = \frac{e}{1+e} = 0,43 \Rightarrow 43\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = 0,7 \Rightarrow 70\%$$

$$\sigma'_v = 17 \cdot 6,4 + 18,1 \cdot \frac{4,5}{2} = 149,5$$

$$\text{SPT: } N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \frac{\sqrt{95,76}}{149,5} \cdot 21 = 10,08$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } N_{60} = 10$$

$$\text{CPT: } q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma'_v}} = \frac{6 \cdot 100}{\sqrt{149,5}} = 498,9 \text{ kPa}$$

• Để tính toán các tham số vật lý, ta có:

+ Theo kết quả SPT: $N = 21 \Rightarrow q_u = 200 \text{ kPa}$

$$\Rightarrow C_u = 100 \text{ kPa}$$

+ Theo CPT:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma'_v}{N_{10}} = \frac{6100 - 1149,5}{15} = 396,7$$

Kết hợp 2 phương pháp, chọn $C_u = 250 \text{ kPa}$

• Module biến dạng theo thí nghiệm trực tiếp:

+ Theo kết quả SPT:

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

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (1,5 \div 3) \cdot 6100 = (9150 \div 18300) \text{ kPa}$$

Kết hợp 2 pp chọn $E_0 = 15000 \text{ kPa} = 15 \text{ MPa}$

• Lớp 3: Số liệu 56; dày 6,6m

W (%)	W _{ch} (%)	W _d (%)	γ (TN/m ³)	Δ	φ (độ)	c kG/a	K _q thí nghiệm nén ép e-p				q _c (MPa)	N
							50	100	200	400		
26,8	38,1	24,5	1,94	2,68	18°30'	0,27	0,78	0,696	0,675	0,657	2,18	20

Chỉ số dẻo: $A = W_{ch} - W_d = 13,6$

⇒ Đất d sét

Độ sét: $B = \frac{W - W_d}{W_{ch} - W_d} = 0,17$

⇒ Trạng thái nửa cứng

Hệ số lỏng: $e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1 + w)}{\gamma} - 1 = 0,75$

Độ lỏng: $u = \frac{e}{1 + e} = 0,43 \Rightarrow u = 43\%$

Mức bão hòa: $S = \frac{\Delta \cdot w}{e} = 0,96 \Rightarrow S = 96\%$

Chọn ba theo độ sâu gần lớp:

$\sigma'_v = 17 \cdot 6,4 + 18,1 \cdot 4,5 + 19,4 \cdot 3,3 = 254,27$

Scanned with CamScanner

Kiểm SPT:

$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{254,27}} \cdot 20 = 7,36$

⇒ Chọn $N_{60} = 8$

Kiểm SPT:

$q_{cn} = \frac{q_c}{100} = 180,6 \text{ kPa}$

• Độ cứng tương đối theo thí nghiệm liên tiếp:

+ Theo kết quả SPT: $N = 20 \Rightarrow q_u = 200$

$$\Rightarrow C_u = 100 \text{ (kPa)}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{q_c - \alpha'_{lv}}{N_{lc}} = \frac{2880 - 254,27}{15} = 175,4 \text{ (kPa)}$$

Kết hợp 2 phương pháp $\Rightarrow$ Chọn $C_u = 150 \text{ (kPa)}$

• Modulus biến dạng theo thí nghiệm liên tiếp:

+ Theo kết quả SPT:

$$\begin{aligned} E_0 &= (860 - 15 \cdot A) \cdot N_{60} \\ &= (860 - 15 \cdot 13,6) \cdot 11 = 7216 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (3 \div 5) \cdot 2880 = (8640 \div 14400) \text{ (kPa)}$$

Kết hợp 2 phương pháp $\Rightarrow$ Chọn $E_0 = 8500 \text{ kPa}$



• Lớp 4: Số liệu 99

Tỷ lệ đất sét và độ vung vọt của cốt lõi đất					Hạt bụi			W	γ	Δ	φ	q_c	N
Hạt cát					Hạt sét			(%)	(t/m ³)			(MPa)	
2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,002	0,001						
15,5	23	19	16,5	12	6	6,5	11,5	13,2	1,96	2,64	36,10	16,10	33

$$p(d > 0,5) = 15,5 + 23 = 38,5$$

$$p(d > 0,25) = 38,5 + 19 = 57,5 \Rightarrow \text{Cốt vữa}$$

$$N = 33 \Rightarrow \text{Cốt ở trạng thái lỏng}$$

$$q_c = 16,10 \text{ MPa} \rightarrow$$

Hệ số lỏng:

$$e = \frac{0,60(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,64 \cdot 1(1+0,1)}{1,96} - 1$$

$$\text{Độ lỏng: } u = \frac{e}{1+e} = \frac{0,5}{1+0,5} = 0,33 \Rightarrow u = 33\%$$

Mức bão hòa:

$$S = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,64 \cdot 0,132}{0,5} = 0,69 \Rightarrow S = 69\%$$

Chọn bậc theo độ sâu định lập:

$$\sigma_v = 17 \cdot 6,4 + 18,1 \cdot 4,5 + 19,4 \cdot 6,6 + 19,6 \cdot 1 = 337,89$$

$$\text{Kết quả SPT: } N_{60} = C_e \cdot C_n \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{337,89}} \cdot 33 = 10,5$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } N_{60} = 11$$

$$\text{Kết quả SPT: } q_{cu} = \frac{q_c}{\sqrt{\sigma_v}} = 875,9 \text{ kPa}$$

- Độ tương đương cốt theo thí nghiệm liên tưởng
- + Theo kết quả SPT: $N = 33 \Rightarrow q_u = 400 \text{ kPa}$
 $\Rightarrow C_u = 200 \text{ kPa}$

+ Theo kết quả CPT:

$$C_u = \frac{q_c - \sigma'_{v0}}{N_k} = \frac{16100 - 339.89}{15} = 1050 \text{ (kPa)}$$

Kết hợp 2 phương pháp $\Rightarrow$ Chọn $C_u = 700 \text{ (kPa)}$

- Modulus biến dạng theo thí nghiệm liên tưởng:

+ Theo kết quả SPT:

$$E_0 = k \cdot N_{60} = 1000 \cdot 11 = 11000$$

+ Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = (1.5 \div 3) \cdot 16100 = (24150 \div 48300)$$

Kết hợp 2 phương pháp chọn $C_u = 25000 \text{ kPa}$

Tên địa chất

±0,0 ↓		
- 6,4 ↓	(13)	A cát, dẻo ; $A = 3,8$; $B = 0,76$; $\gamma = 17 \text{ kN/m}^3$ $S = 85\%$; $w = 52\%$; $q_c = 1,02 \text{ MPa}$; $N = 6$ $N_{60} = 5$; $C_u = 50 \text{ kPa}$; $E_0 = 6,5 \text{ MPa}$
- 10,9 ↓	(77)	Cát bụi, chặt vừa ; $q_c = 6,1 \text{ MPa}$; $\gamma = 18,4 \text{ kN/m}^3$ $S = 70\%$; $w = 43\%$; $N = 21$; $N_{60} = 10$ $E_0 = 15 \text{ MPa}$; $C_u = 250 \text{ kPa}$
- 17,5 ↓	(56)	A' sét, nửa cứng ; $A = 13,6$; $B = 0,17$; $w = 43\%$ $S = 96\%$; $N = 20$; $N_{60} = 8$; $q_c = 2,88 \text{ MPa}$ $C_u = 150 \text{ kPa}$; $E_0 = 8,5 \text{ MPa}$
	(99)	Cát vụn, chặt ; $q_c = 16,1 \text{ MPa}$; $\gamma = 19,6 \text{ kN/m}^3$ $S = 67\%$; $w = 35\%$; $N = 33$; $N_{60} = 11$ $C_u = 700 \text{ kPa}$; $E_0 = 25 \text{ MPa}$



II - Thiết kế số bộ móng cọc

2.1. Chọn kích thước móng cọc và phương án thi công

2.1.1. Chọn chiều dài cọc

- Ta chọn số bộ chiều sâu đất đầu là 1,2m

- Chọn chiều dài cọc là 14m với chiều dài làm việc là 13,5m
ngâm vào lớp 3 là 3,4m

2.1.2. Chọn kích thước tiết diện cọc

- Chọn cọc thép sẵn tiết diện 30×30 (cm)

- Chia cọc 14m thành 2 đoạn, với đoạn dài 7m

2.1.3. Lựa chọn phương án thi công

- Thi công cọc bằng cách dùng búa cọc loại

2.2. Sức chịu tải của cọc

2.2.1. Sức chịu tải cọc theo kết quả thí nghiệm vữa:

- Sức chịu tải cọc theo kết quả thí nghiệm vữa đã được
thực theo công thức:

$$[P]_{\text{dùng}} = \frac{P_{\text{th}}}{k_0}$$

$$P_{\text{th}} = m_p \cdot R_n \cdot F_c + m_q \cdot u_c \cdot \sum l_i \cdot T_i$$

Trong đó:

- k_0 là hệ số tin cậy của phương pháp chọn số (kết: 1,4)

- m_p ; m_q là hệ số làm việc của cọc. Do ta dùng
cọc BTCT nên $m_p = m_q = 1$

- F_c là diện tích tiết diện ngang:

$$F_c = 0,30 \times 0,30 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$$

- u_c là chu vi tiết diện cọc:

$$u_c = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ (m)}$$

- R_n là cường độ không mũ của đất nền cọc. Theo bảng 24, phụ lục II ta được $R_n = 3800 \text{ (kPa)}$

- Sẽ không giới hạn của đất nền thành cọc ở lớp đất thứ i là T_i , được xác định dựa vào bảng 23, phụ lục II như sau:

Lớp đất	Loại đất	$l_i \text{ (m)}$	$L_i \text{ (m)}$	$T_i \text{ (kPa)}$
(33)	A cát	2	2,2	6,12
		2	4,2	8,48
		1	5,7	8,8
		1,4	6,6	8,8
(77)	Cát bụi	2	2,6	33,5
		1	10,1	34,08
		1,5	11,35	35,08
(56)	A sét	1	12,6	68,64
		1,6	13,9	70,46

$$\begin{aligned} \Rightarrow P_{tt} &= 1 \cdot 3800 \cdot 0,09 + 1 \cdot 1,2 \cdot (6,12 \cdot 2 + 8,48 \cdot 2 + 8,8 \cdot 1 \\ &\quad + 8,8 \cdot 1,4 + 33,5 \cdot 2 + 34,08 \cdot 1 + 35,08 \cdot 1,5 \\ &\quad + 68,64 \cdot 1 + 70,46 \cdot 1,6) \\ &= 804,47 \text{ (kPa)} \end{aligned}$$

Sẽ chọn tải cho phép của cọc theo đất nền.

$$[P]_{đn\pm} = \frac{P_{tt}}{k_{đt}} = \frac{804,5}{1,4} = 574,6 \text{ (kN)}$$

$$\text{Chọn } [P]_{đn\pm} = 570 \text{ kN}$$

2.2.2. Sức chịu tải của cọc theo kết quả CPT

- Sức chịu tải của cọc theo kết quả CPT được tính theo công thức:

$$[P]_{\text{đwc}} = k_n \cdot q_{cn} \cdot F_c + U_c \cdot \sum \alpha_i \cdot \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

- Lớp đất tại mũi cọc là lớp d sét, mức cứng nền ta dựa theo bảng 25 phụ lục II được $k_n = 0,45$

- q_{cn} là sức chống mũi của lớp đất ở mũi cọc:

$$q_{cn} = q_c = 2880 \text{ (kPa)}$$

- Hệ số chuyển đổi đất vào mô đất bên α_i của lớp đất thứ i được lấy theo bảng 25, phụ lục II:

$$\alpha_1 = f(\text{đ cát}; q_c = 1020 \text{ kPa}; \text{đồng}) = 80$$

$$\alpha_2 = f(\text{cát bụi}; q_c = 6100 \text{ kPa}; \text{đồng}) = 100$$

$$\alpha_3 = f(\text{đ sét}; q_c = 2880 \text{ kPa}; \text{đồng}) = 40$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{q_{c1}}{\alpha_1} = \frac{1020}{80} = 12,75 \text{ (kPa)} \Rightarrow \text{Chọn } T_1 = 13 \text{ kPa}$$

$$T_2 = \frac{q_{c2}}{\alpha_2} = \frac{6100}{100} = 61 \text{ (kPa)} \Rightarrow \text{Chọn } T_2 = 61 \text{ kPa}$$

$$T_3 = \frac{q_{c3}}{\alpha_3} = \frac{2880}{40} = 72 \text{ (kPa)} \Rightarrow \text{Chọn } T_3 = 72 \text{ kPa}$$

Scanned with CamScanner

- Cường độ không bền lớn nhất của $T_{i \max}$ của lớp đất thứ i được lấy theo bảng 25 phụ lục II.

$$T_{1 \max} = 35 \text{ kPa}$$

$$T_{2 \max} = 80 \text{ kPa}$$

$$T_{3 \max} = 35 \text{ kPa}$$

- Ta có $P_i \leq T_i$ nên ta sẽ chọn các giá trị như sau:
- $$Q_1 = 18 \text{ kPa}$$
- $$Q_2 = 6.1 \text{ kPa}$$
- $$Q_3 = 35 \text{ kPa}$$

→ Sức chịu tải giới hạn của cọc theo đất nền:

$$P_{du2} = k_n \cdot q_{cn} \cdot f_c + U_c \cdot \sum l_i \cdot \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

$$= 0.45 \cdot 2880 \cdot 0.09 + 1.2 \cdot (6.4 \cdot 13 + 4.5 \cdot 6.1 + 2.6 \cdot 35)$$

$$= 655.08 \text{ (kN)}$$

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

$$[P]_{du2} = \frac{P_{du2}}{F_s} = \frac{655.08}{2} = 327.54 \text{ (kN)}$$

$$\text{Chọn } [P]_{du2} = 325 \text{ (kN)}$$

2.2.3. Sức chịu tải cho phép của cọc theo kết quả SPT

Sức chịu tải cho phép của cọc ~~đất~~ theo kết quả SPT được tính theo công thức:

$$[P]_{du3} = \frac{P_{du3}}{F_s}$$

$$P_{du3} = \beta \cdot N_n \cdot F_c + U_c \cdot \sum N_i \cdot l_i \cdot \alpha$$

Trong đó:

- Hệ số an toàn F_s lấy bằng 3

- Theo Meyerhoff thí nghiệm với cọc đóng / ép có:

$$\alpha \geq 2 \text{ kPa}; \beta \geq 400 \text{ kPa}$$

- N_n là giá trị trung bình SPT của lớp đất mũi cọc

$$N_n = N_3 = 8$$

• ~~R_{tm}~~

$$\begin{aligned} \Rightarrow P_{dng} &= \beta \cdot N_n \cdot f_c + \gamma_c \cdot d \cdot \sum N_i \cdot d_i \\ &= 400 \cdot 8 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 2 (6,4 \cdot 6 + 4,5 \cdot 21 + 2,6 \cdot 20) \\ &= 734,76 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow [P]_{dng} = \frac{P_{dng}}{F_s} = \frac{734,76}{2,5} = 292,7 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } [P]_{dng} = 290 \text{ kN}$$

2.2.4. Sức chịu tải của cốt thép

- Để chế tạo cọc ta dùng BT cấp độ bền B25 có $R_b = 14500 \text{ kPa}$

- Sức chịu tải của cọc theo cốt thép:

$$[P]_{ul} = R_b \cdot f_c = 14500 \cdot 0,09 = 1305 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } [P]_{ul} = 1300 \text{ (kN)}$$

2.2.5. Sức chịu tải của cọc cho thiết kế

$$\begin{aligned} [P]_{du} &= \min ([P]_{dng}; [P]_{dng2}; [P]_{dng3}; [P]_{ul}) \\ &\Rightarrow [P]_{dng} = 300 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Sức chịu tải cho phép của cọc:

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

W_c : trọng lượng toàn bộ cọc

$$W_c = f_c \cdot L_c \cdot k_{bt} = 0,09 \cdot 13,5 \cdot 25 = 30,4 \text{ (kN)}$$

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

$$\Rightarrow [P] = 300 - \frac{30,4}{0,9} = 266,2 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } [P] = 260 \text{ kN}$$

2.3. Số lượng cọc và bố trí cọc - kích thước đài cọc

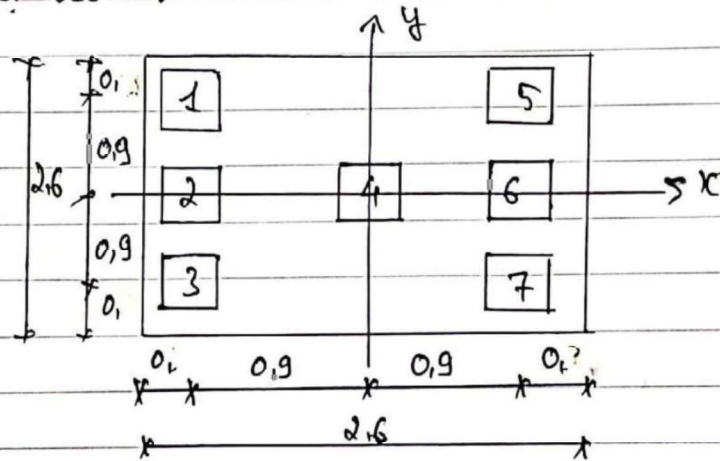
2.3.1. Chọn số bộ số lượng cọc và bố trí

- Chọn số bộ số lượng cọc:

$$n_c = \frac{N_0}{[P]} \cdot 1,2 = \frac{1266,7}{260} \cdot 1,2 = 6,6 \text{ (cọc)}$$

⇒ Chọn số bộ 7 cọc

- Bố trí cọc như hình vẽ:



2.3.2. Chọn kích thước đài cọc

- Chọn số bộ kích thước đài cọc là $2,6 \times 2,6 \text{ (m)}$

2.3.3. Kiểm tra độ sâu chôn đài theo độ sâu móng cọc đài thấp

- Độ sâu chôn đài với móng cọc đài thấp phải thỏa mãn:

$$h_d \geq 0,7 \cdot \frac{Q_0}{b \cdot \gamma} \cdot \tan \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$\Rightarrow h_d \geq 0,7 \cdot \frac{33}{2,6 \cdot 19,4} \cdot \tan \left(45^\circ - \frac{18^\circ 30'}{2} \right) = 0,41 \text{ (m)}$$

⇒ Chọn $h_d = 0,8 \text{ m}$

⇒ Chiều cao cần vữa của đài: $h_0 = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ (m)}$

$\Rightarrow$ Chọn $h_{\text{đ}} = 0,8 \text{ m}$

(Với độ sâu đáy đài lớn, lực ngang Q nhỏ, trong hình toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang)

Chiều cao đài : $h = (0,7 \div 1) h_{\text{đ}} = (0,8 \div 0,5)$

$\Rightarrow$ Chọn $h = 0,6 \text{ m}$

Chiều cao lầu trên của đài :

$$h_0 = h - a = 0,6 - 0,4 = 0,2 \text{ (m)}$$

Phần 3: Trình toán kiểm tra móng cọc

3.1 Kiểm tra cọc

3.1.1. Kiểm tra cọc đầu sâu khi thi công (Kiểm tra cọc khi vận chuyển, cùn lấp)

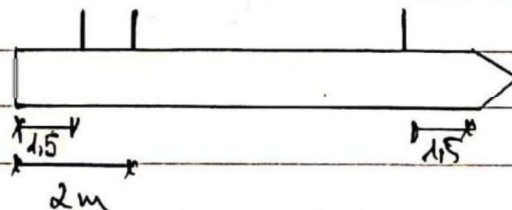
Ta sử dụng bê tông B25 và thép C7 có $R_s = 225000 \text{ kPa}$ để chế tạo cọc

Ta sử dụng cọc BTCT tiết diện vuông $30 \times 30 \text{ (cm)}$

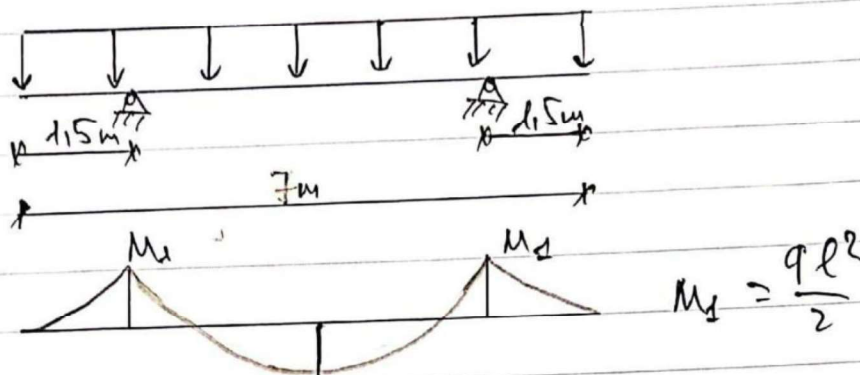
dài 14 m được cùn tạo làm 2 đoạn 7 m , ta sử dụng 3 mức cùn :

+ 2 mức cùn phục vụ vận chuyển các đầu đoạn cọc mỗi đoạn bằng $a = 0,207 \cdot h_c = 1,5 \text{ (m)}$

+ 1 mức cùn phục vụ lắp dựng cọc cách đầu đoạn cọc 1 đoạn $b = 0,294 \cdot h_c = 2 \text{ (m)}$



Khi vận chuyển cọc, biên độ momen của cọc có dạng như sau:



Trong đó: q là trọng lượng $\frac{M_1}{1m}$ dài cọc.

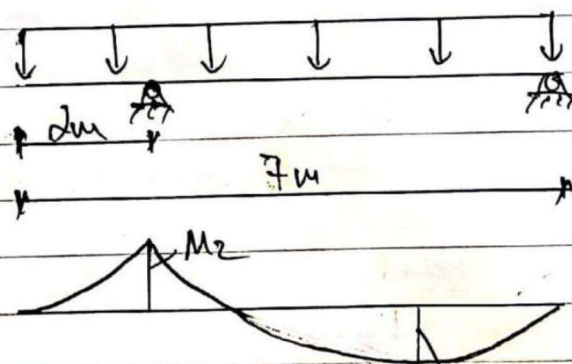
$$q = \rho_c \cdot l \cdot \gamma_{bt} \cdot \eta$$

$$= 0,09 \cdot 4 \cdot 25 \cdot 1,5 = 3,375 \text{ (kN.m)}$$

(η : hệ số an toàn về trọng lượng khi chôn lấp: $\eta = 1,5$)

$$\Rightarrow M_1 = \frac{3,375 \cdot 1,5^2}{2} = 3,8 \text{ (kN.m)}$$

Khi lắp dựng cọc thì biên độ momen có dạng:



$$M_2 = \frac{q b^2}{2} = \frac{3,375 \cdot 2^2}{2} = 6,75 \text{ (kN.m)}$$

$$M_3 = \frac{q L_c^2}{8} \left[\frac{L_c - 2b}{L_c - b} \right]^2 = \frac{3,375 \cdot 7^2}{8} \left[\frac{7 - 2 \cdot 2}{7 - 2} \right]^2$$

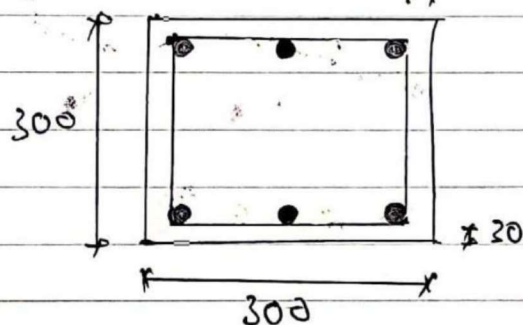
$$= 7,44 \text{ (kN.m)}$$

$\Rightarrow$ Momen lớn nhất khi thi công: $M_{max} = \max(M_1; M_2; M_3)$
 $= 7,44 \text{ (kN.m)}$

- Diện tích cốt thép dọc yêu cầu :

$$F_a = \frac{M_{max}}{0,9 \cdot R_s \cdot b \cdot h} = \frac{7,44}{0,9 \cdot 225000 \cdot 0,28} = 1,34 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 1,34 \text{ cm}^2$$

- Ta có thể chọn 2 $\phi 10$ với $F_a = 1,5 \text{ cm}^2$ là đủ, tuy nhiên theo yêu cầu cầu tạo thì cốt dọc sẽ được chọn là 3 $\phi 10$ (6 $\phi 10$ trên tiết diện, bố trí đối xứng)



3.1.2. Kiểm tra sức chịu tải của cọc khi sử dụng

- a. Theo điều kiện kỹ thuật :

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

W_c : trọng lượng bản thân cọc

$$W_c = \gamma_c \cdot l_c \cdot \gamma_{bt} = 0,09 \cdot 13,5 \cdot 25 = 30,375 \text{ (kN)}$$

P_{imax} : Tải trọng lớn nhất của cọc

$$P_{imax} = \frac{N_{tc}}{n_c} + \frac{M_{tc} \cdot x_{imax}}{\sum x_i^2}$$

$$N_{tc} = N_0^{tc} + \gamma_{bt} \cdot L_{st} \cdot \gamma_{hd} \cdot \gamma_{ttb}$$

$$= 1266,7 + 2,6 \cdot 2,6 \cdot 0,8 \cdot 20 = 1374,86 \text{ (kN)}$$

$$M_{tc} = M_0^{tc} = 177,4 \text{ (kN.m)}$$

$$\Rightarrow P_{imax} = \frac{1374,86}{7} + \frac{177,4 \cdot 0,9}{6 \cdot 0,9^2} = 229,3 \text{ (kN)}$$

$$P_{i\max} + W_c = 229,3 + 30,375 = 259,63 < [P] = 260 (kN)$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện kỹ thuật

b. Điều kiện kinh tế

$$\frac{[P] - P_{i\max}}{[P]} \leq [\Delta P_k]$$

$$\Rightarrow \frac{260 - 259,63}{260} \leq 5\%$$

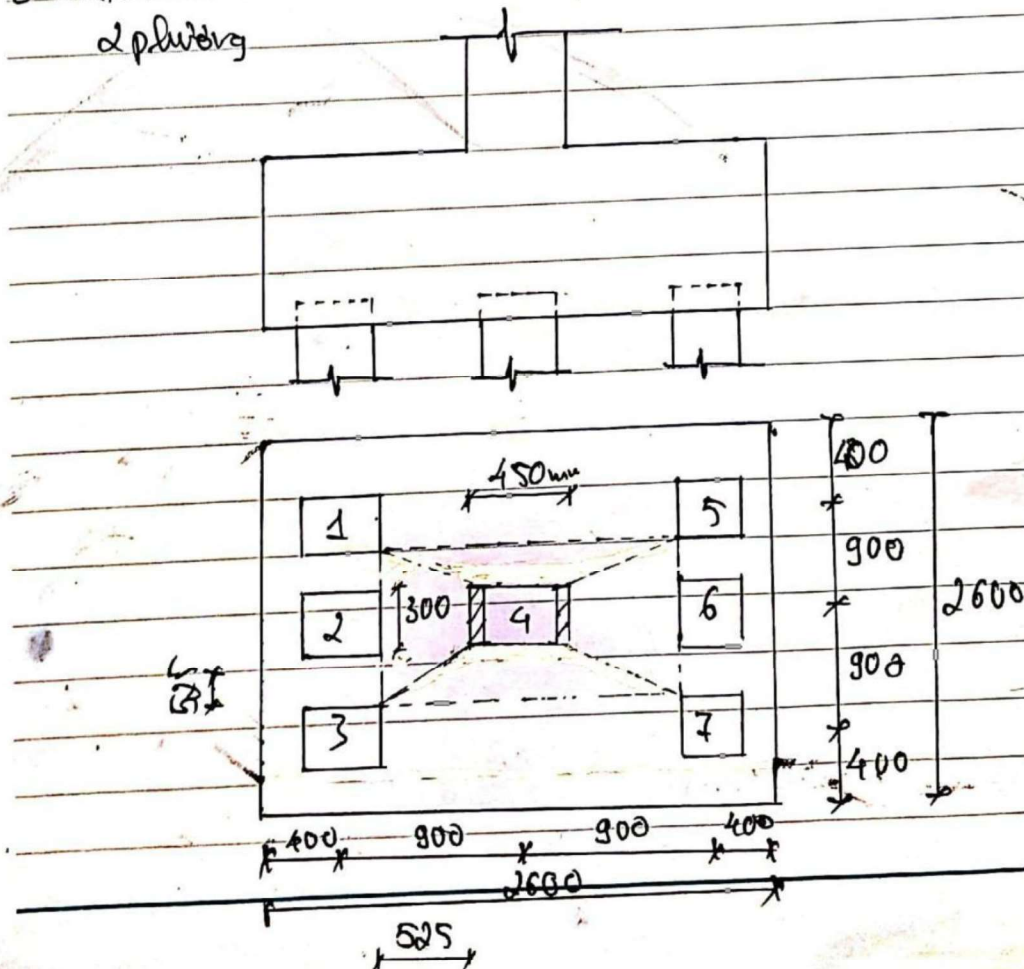
$$\Rightarrow 0,1\% \leq 5\% \Rightarrow \text{Thỏa mãn đk kinh tế}$$

3.2. Kiểm tra kết cấu dầm

3.2.1. Kiểm tra chiều cao dầm (kiểm tra dầm có cốt thép)

3.2.1.1. Kiểm tra chiều cao dầm theo điều kiện ổn định

2 phương





- Tải trọng tác dụng lên các 5, 6, 7 là

$$P_5 = P_6 = P_7 = \frac{N^{tt}}{n_c} + \frac{M^{tt} \cdot x_c}{\sum x_i^2}$$

$$\text{Với } N^{tt} = N_0^{tt} + B \cdot L \cdot l \cdot l \cdot l \cdot l$$

$$= 1266,7 + 2,6 \cdot 2,6 \cdot 0,8 \cdot 20 = 1374,86 \text{ kN}$$

$$M_0^{tt} = M_0^{tt} = 177,4 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow P_5 = P_6 = P_7 = \frac{1374,86}{7} + \frac{177,4 \cdot 0,9}{6 \cdot 0,9^2} = 229,3 \text{ (kN)}$$

- Tải trọng tác dụng lên các 1, 2, 3 là

$$P_1 = P_2 = P_3 = \frac{N^{tt}}{n_c} + \frac{M^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

$$\text{Với } N^{tt} = N_0^{tt} + B$$

$$= \frac{1374,86}{7} + \frac{177,4 \cdot (-0,9)}{6 \cdot 0,9^2} = 163,5 \text{ (kN)}$$

- Tải trọng tác dụng lên các 4

$$P_4 = \frac{N^{tt}}{n_c} + \frac{M^{tt} \cdot x_r}{\sum x_i^2}$$

$$= \frac{1374,86}{7} + \frac{177,4 \cdot 0}{6 \cdot 0,9^2} = 196,4 \text{ (kN)}$$

- Tổng sức kháng đầu gối:

$$[P] = 2 \cdot R_{bt}$$

- Lực đầu gối:

$$P_{gk} = 3(229,3 + 163,5) + 196,4$$

$$= 1374,8 \text{ (kN)}$$

- Tổng sức kháng đầu gối:

$$[P] = 2 \cdot R_{bt} \left[\frac{l_0}{c_1} (b_c + c_1) + \frac{l_0}{c_2} (b_c + c_2) \right]$$

$$\text{Trong đó: } l_0 = 0,7 \text{ m}$$

$$R_{bt} = 1050 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- $C_{max} = h_0 = 0,7 \text{ m}$
- $C_{min} = 0,4 h_0 = 0,28$
- $C_1 = 0,525 \Rightarrow C_{min} < C_1 < C_{max}$
 $\Rightarrow \frac{h_0}{C_1} = \frac{0,7}{0,525} = 1,3$

• $C_2 = 0,525 \Rightarrow \frac{h_0}{C_2} = \frac{0,7}{0,525} = 1,3$

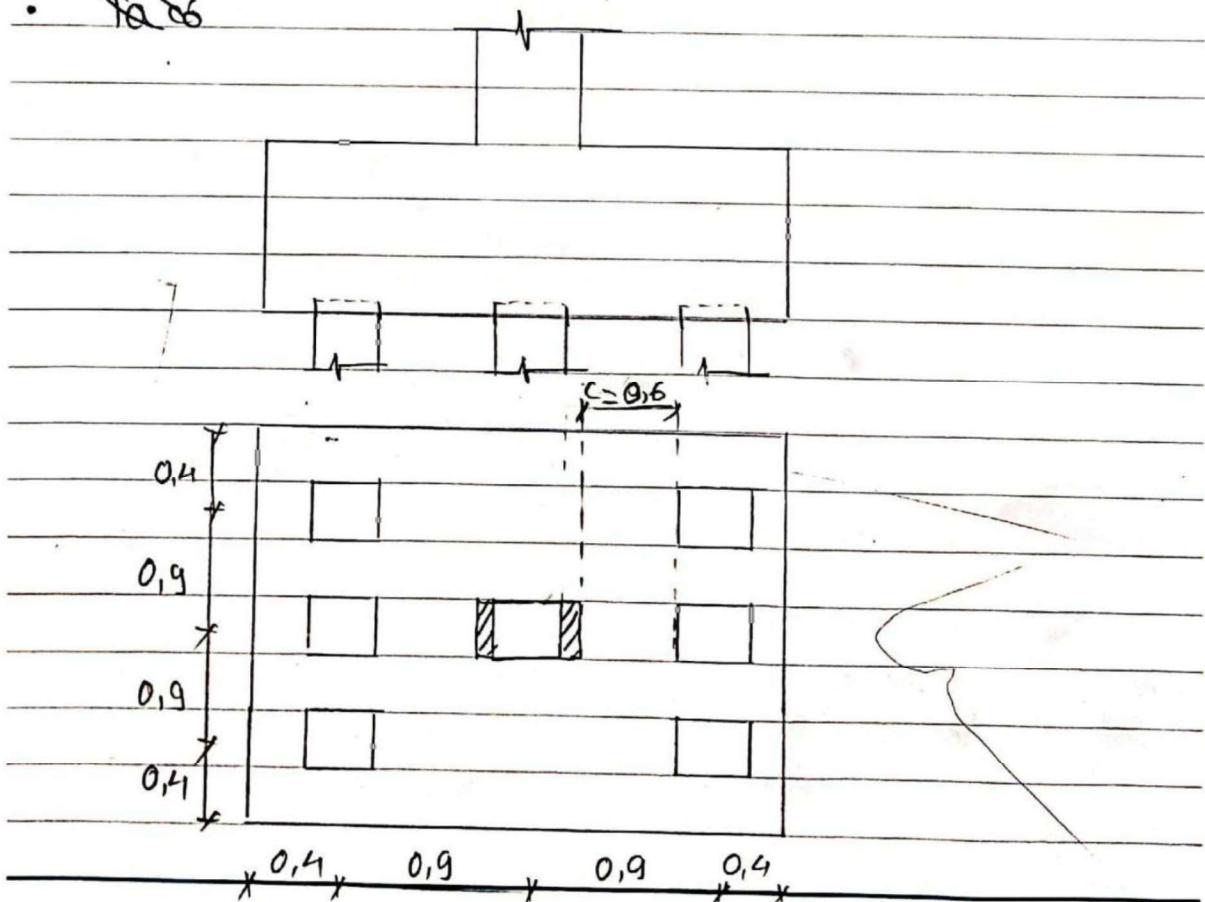
$$\Rightarrow [P] = 2 h_0 \cdot R_{bt} \left[\frac{h_0}{C_1} (b_c + C_2) + \frac{h_0}{C_2} (2 h_c + C_1) \right]$$

$$= 2 \cdot 0,7 \cdot 1050 \left[1,3 (0,3 + 0,525) + 1,3 (0,45 + 0,525) \right]$$

$$= 3489,8 \text{ (kN)} > P_{pn} = 1374,8 \text{ (kN)}$$

$\Rightarrow$ Chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,7$ đủ khả năng chống đảo thường

• **Thiết kế**



• ~~Ta có $c = 600$ $c = 600$~~

• Ta có $c = 0,6$ m

$$c_{max} = 2,5 h_0 = 1,75 \text{ (m)}$$

$$c_{min} = 0,6 h_0 = 0,42 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow c_{min} < c < c_{max}$$

$\Rightarrow$ Tổng sức không cho phép

$$[Q] = 1,5 \cdot B \cdot h_0 \cdot R_{bt} \cdot \frac{h_0}{c}$$

$$= 1,5 \cdot 2,6 \cdot 0,7 \cdot 1050 \cdot \frac{0,7}{0,6} = 3344,25 \text{ (kN)}$$

• Tổng tải trọng đầu thang,

$$Q = P_5 + P_6 + P_7 = 3 \cdot 229,3 = 687,9 \text{ (kN)} < [Q]$$

$\Rightarrow$ Chiều dọc đầu thang bảo an toàn chống đâm thủng $\neq$ phương

3.2.2. Tính toán và bố trí thép dọc

- Với đầu cọc ta sử dụng thép CII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

• Cốt thép theo phương dọc dài.

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

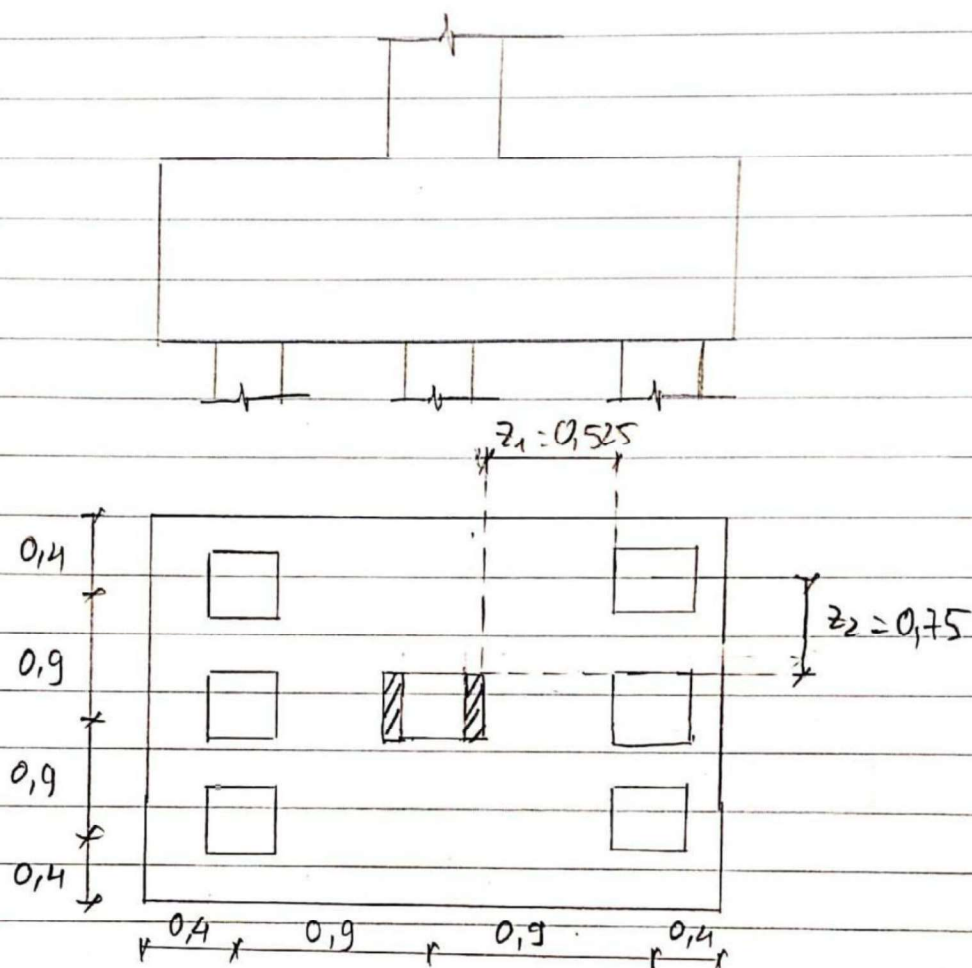
$$M_{max} = (P_5 + P_6 + P_7) \cdot \frac{1}{2} = \dots \text{ (kN)}$$

$$= 687,9 \cdot 0,675 = 464,3 \text{ (kN.m)}$$

$$\Rightarrow F_a \geq \frac{464,3}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,7} = 2,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$= 26 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn 9 $\phi 20$ có $F_a = 28,3 \text{ cm}^2$ để bố trí



Cốt thép theo phương cạnh ngắn:

$$F_a \gg \frac{M_{max}}{0.9 \cdot R_s \cdot b \cdot z_2}$$

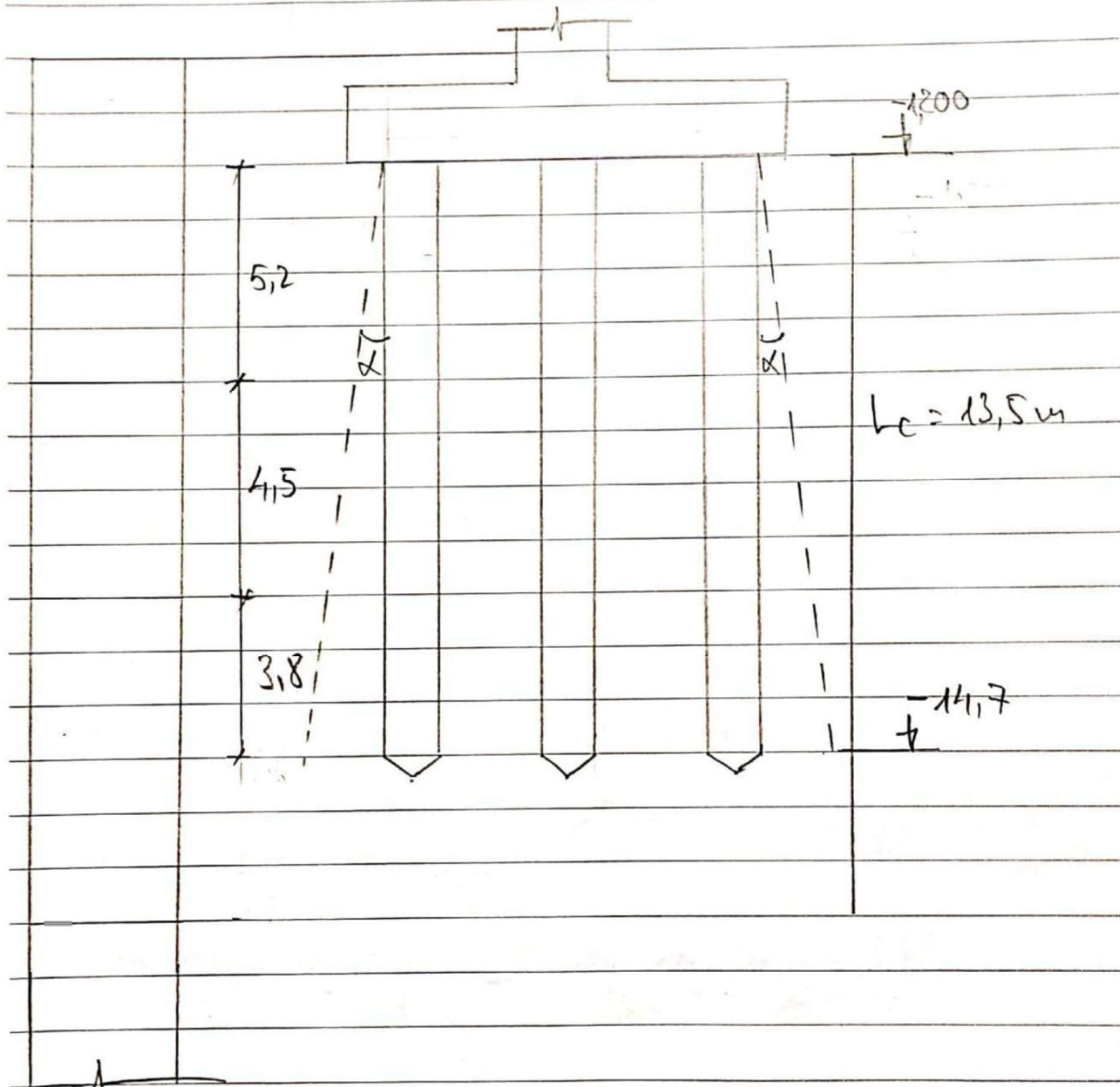
$$M_{max} = (P_1 + P_5) \cdot z_2 = (163.5 + 229.3) \cdot 0.75 = 294.6 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$\Rightarrow F_a \gg \frac{294.6}{0.9 \cdot 280000 \cdot 0.7} = 1.67 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 16.7 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn 9 $\phi 14$ bố' tại đều có $F_a = 18.09 \text{ cm}^2$

3.3. Kiểm tra độ bền móng cọc

3.3.1. Kiểm tra độ bền móng cọc



• Góc wa sát ngang trung bình của bộ đất từ đáy đầu đến mũi cọc là:

$$\theta_{tb} = \frac{\sum \alpha_i \cdot l_i}{L_c} = \frac{5,2 \cdot 9^{\circ}00' + 4,5 \cdot 31^{\circ}0' + 3,8 \cdot 18^{\circ}30'}{13,5}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\theta_{tb}}{4} = \frac{19^{\circ}0'}{4} = 4^{\circ}45'$$

• Kích thước [chỗ] móng tương đương:

$$\begin{aligned} +) L_{\text{tốt}} &= l + 2L_c \cdot \tan \alpha \\ &= (1,8 + 0,3) + 2 \cdot 13,5 \cdot \tan 40'45'' \\ &= 4,34 \text{ (m)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} +) B_{\text{tốt}} &= b + 2L_c \cdot \tan \alpha \\ &= (1,8 + 0,3) + 2 \cdot 13,5 \cdot \tan 40'45'' \\ &= 4,34 \text{ (m)} \end{aligned}$$

3.3.2. Dự báo lún móng cọc

Do mũi cọc được đặt sâu vào lớp đất tốt đủ dài nên độ lún móng cọc có thể xác định theo công thức sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot P_{\text{gđ}}^{\text{tốt}} \cdot B_{\text{tốt}} \cdot w$$

Trong đó: $w = f\left(\frac{L_{\text{tốt}}}{B_{\text{tốt}}} \geq 1\right)$, tra bảng 13 phụ lục II $\Rightarrow w = 0,88$

Tải trọng gây lún ở đây móng quy với:

$$P_{\text{gđ}}^{\text{tốt}} = \frac{N_0^{\text{tốt}}}{L_{\text{tốt}} \cdot B_{\text{tốt}}} = \frac{1226,7}{4,34^2} = 65,13 \text{ (kPa)}$$

Modun biến dạng và hệ số poisson của lớp đất s là:

$$E_0 = 8500 \text{ kPa}; \mu_0 = 0,3$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow S &= \frac{1 - 0,3^2}{8500} \cdot 65,13 \cdot 4,34 \cdot 0,88 = 0,0266 \text{ (m)} \\ &= 2,66 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

$$S = 2,66 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún