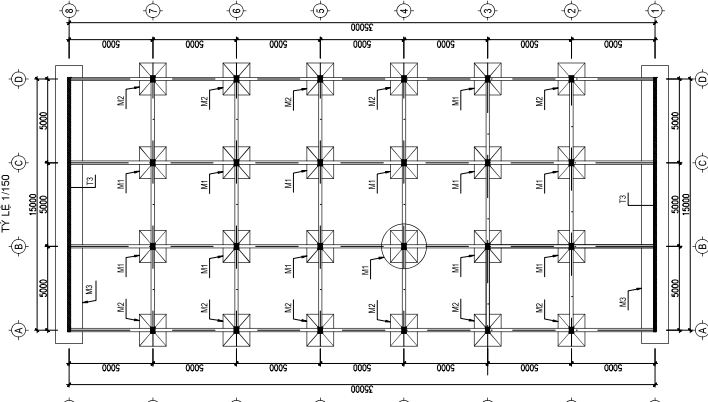


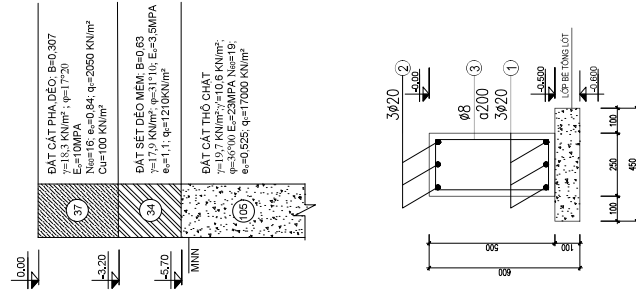
MẶT BẰNG MÓNG

七



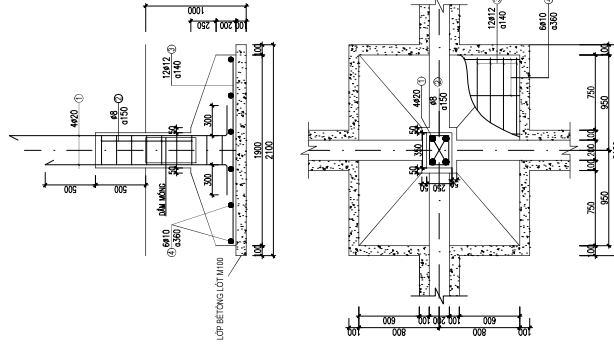
TRU ĐỊA CHẤT

TỶ LỆ 1/100



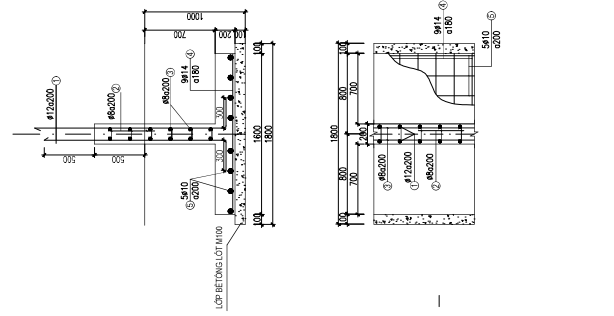
CẦU TẠO MÓNG M1

TỶ LỆ 1/25



CẦU TẠO MÓNG M3

TÝL F 1/25



BẢNG THÔNG KÊ CỐT THÉP									
CÁI HẸN	STT	HÌNH DẠNG KÍCH THƯỚC	ĐƯỜNG KÍNH (mm)	CHIEDAI THÀNH (mm)	SỐ LƯỢNG			TỔNG CHIEDAI (cm)	TRỌNG LƯỢNG (kg)
					1.0K	T.ĐP			
MONG M1	1	300 <u> </u> 2500 <u> </u>	20	2000	4	4	9,2	22,68	
	2	295 <u> </u> 190 <u> </u> 80	8	1120	9	9	10,08	3,38	
	3	<u> </u> 1640 <u> </u>	10	1640	12	12	2,28	13,61	
MONG T1 (MẾT D)	4	<u> </u> 1540 <u> </u>	10	1540	6	6	9,24	5,70	
	1	300 <u> </u> 2500 <u> </u>	12	2000	4	4	9,2	8,17	
	2	<u> </u> 60 <u> </u> 120 <u> </u> 80	8	240	6	6	1,46	0,57	
MONG T1 (MẾT D)	3	<u> </u> HMCCT <u> </u>	8		12	12	1,2	4,74	
	4	<u> </u> 1500 <u> </u>	14	1500	9	9	13,5	16,31	
	5	<u> </u> HMCCT <u> </u>	10		5	5	5	3,08	
MONG M1 (MẾT D)	1	<u> </u> 3500 <u> </u>	20	37400	3	3	112,2	276,70	
	2	450 <u> </u> 5500 <u> </u> 460	20	56000	3	3	114,0	283,36	
MONG M1 (MẾT D)	3	200 <u> </u> 450 <u> </u> 80	8	1420	6	6	9,32	3,38	

GH | CHÙ

- BỀ TÔNG MÓNG N250
- BỀ TÔNG LỖT MÓNG M100
- THIẾT $\theta > 10^\circ$, AI
- THIẾT $\theta < 10^\circ$, AI
- CẠT CỘT 0,0 LÀ MẶT ĐẤT TỰ NHIÊN
- LỚP BẢO VỆ CỘT THIẾT CỦA MÓNG BẰNG $a = 3 \text{ cm}$
- LỚP BẢO VỆ CỘT THIẾT CỦA MÓNG BẰNG $a = 5 \text{ cm}$

TRỤ ĐĨA CHẤT

TỶ LỆ 1/100

CẤU TẠO ĐAI CỌC

CẤU TẠO CỌC

BẢNG THỐNG KÊ CỐT THÉP

CÁC HẸN	SỐ HẸN	QUY CÁCH	Ø (CHIEU DÀI LƯỚI) / Ø (CHIEU DÀI CỌC) / Ø (CHIEU DÀI CỌC)	TỔNG CÁCH	TỔNG CÁCH	TỔNG CÁCH
1	1	300	20	300	11	25.3
2	2	150	16	150	10	15
3	3	300	10	400	7	28
4	4	150	10	300	11	35.2
5	5	300	8	1700	11	18.52
6	6	300	25	300	6	15.6
7	7	300	16	7800	4	31.28
8	8	300	6	1100	58	63.6
9	9	300	6	3360	5	16.8
10	10	300	12	1340	2	2.68
11	11	300	6	2513.7	1	6
12	12	300	25	600	1	0.6
13	13	300	16	7500	4	30
14	14	300	6	1100	54	59.4
15	15	300	6	3360	10	33.6
16	16	300	12	1340	2	2.68
17	17	300	25	2701.2010	8	1
18	18	300	16	7500	4	30
19	19	300	6	1100	54	59.4
20	20	300	6	3360	10	33.6
21	21	300	12	1340	2	2.68
22	22	300	25	2701.2010	8	1
23	23	300	16	7500	4	30
24	24	300	6	1100	54	59.4
25	25	300	6	3360	10	33.6
26	26	300	12	1340	2	2.68
27	27	300	25	2701.2010	8	1
28	28	300	16	7500	4	30
29	29	300	6	1100	54	59.4
30	30	300	6	3360	10	33.6
31	31	300	12	1340	2	2.68
32	32	300	25	2701.2010	8	1
33	33	300	16	7500	4	30
34	34	300	6	1100	54	59.4
35	35	300	6	3360	10	33.6
36	36	300	12	1340	2	2.68
37	37	300	25	2701.2010	8	1
38	38	300	16	7500	4	30
39	39	300	6	1100	54	59.4
40	40	300	6	3360	10	33.6
41	41	300	12	1340	2	2.68
42	42	300	25	2701.2010	8	1
43	43	300	16	7500	4	30
44	44	300	6	1100	54	59.4
45	45	300	6	3360	10	33.6
46	46	300	12	1340	2	2.68
47	47	300	25	2701.2010	8	1
48	48	300	16	7500	4	30
49	49	300	6	1100	54	59.4
50	50	300	6	3360	10	33.6
51	51	300	12	1340	2	2.68
52	52	300	25	2701.2010	8	1
53	53	300	16	7500	4	30
54	54	300	6	1100	54	59.4
55	55	300	6	3360	10	33.6
56	56	300	12	1340	2	2.68
57	57	300	25	2701.2010	8	1
58	58	300	16	7500	4	30
59	59	300	6	1100	54	59.4
60	60	300	6	3360	10	33.6
61	61	300	12	1340	2	2.68
62	62	300	25	2701.2010	8	1
63	63	300	16	7500	4	30
64	64	300	6	1100	54	59.4
65	65	300	6	3360	10	33.6
66	66	300	12	1340	2	2.68
67	67	300	25	2701.2010	8	1
68	68	300	16	7500	4	30
69	69	300	6	1100	54	59.4
70	70	300	6	3360	10	33.6
71	71	300	12	1340	2	2.68
72	72	300	25	2701.2010	8	1
73	73	300	16	7500	4	30
74	74	300	6	1100	54	59.4
75	75	300	6	3360	10	33.6
76	76	300	12	1340	2	2.68
77	77	300	25	2701.2010	8	1
78	78	300	16	7500	4	30
79	79	300	6	1100	54	59.4
80	80	300	6	3360	10	33.6
81	81	300	12	1340	2	2.68
82	82	300	25	2701.2010	8	1
83	83	300	16	7500	4	30
84	84	300	6	1100	54	59.4
85	85	300	6	3360	10	33.6
86	86	300	12	1340	2	2.68
87	87	300	25	2701.2010	8	1
88	88	300	16	7500	4	30
89	89	300	6	1100	54	59.4
90	90	300	6	3360	10	33.6
91	91	300	12	1340	2	2.68
92	92	300	25	2701.2010	8	1
93	93	300	16	7500	4	30
94	94	300	6	1100	54	59.4
95	95	300	6	3360	10	33.6
96	96	300	12	1340	2	2.68
97	97	300	25	2701.2010	8	1
98	98	300	16	7500	4	30
99	99	300	6	1100	54	59.4
100	100	300	6	3360	10	33.6
101	101	300	12	1340	2	2.68
102	102	300	25	2701.2010	8	1
103	103	300	16	7500	4	30
104	104	300	6	1100	54	59.4
105	105	300	6	3360	10	33.6
106	106	300	12	1340	2	2.68
107	107	300	25	2701.2010	8	1
108	108	300	16	7500	4	30
109	109	300	6	1100	54	59.4
110	110	300	6	3360	10	33.6
111	111	300	12	1340	2	2.68
112	112	300	25	2701.2010	8	1
113	113	300	16	7500	4	30
114	114	300	6	1100	54	59.4
115	115	300	6	3360	10	33.6
116	116	300	12	1340	2	2.68
117	117	300	25	2701.2010	8	1
118	118	300	16	7500	4	30
119	119	300	6	1100	54	59.4
120	120	300	6	3360	10	33.6
121	121	300	12	1340	2	2.68
122	122	300	25	2701.2010	8	1
123	123	300	16	7500	4	30
124	124	300	6	1100	54	59.4
125	125	300	6	3360	10	33.6
126	126	300	12	1340	2	2.68
127	127	300	25	2701.2010	8	1
128	128	300	16	7500	4	30
129	129	300	6	1100	54	59.4
130	130	300	6	3360	10	33.6
131	131	300	12	1340	2	2.68
132	132	300	25	2701.2010	8	1
133	133	300	16	7500	4	30
134	134	300	6	1100	54	59.4
135	135	300	6	3360	10	33.6
136	136	300	12	1340	2	2.68
137	137	300	25	2701.2010	8	1
138	138	300	16	7500	4	30
139	139	300	6	1100	54	59.4
140	140	300	6	3360	10	33.6
141	141	300	12	1340	2	2.68
142	142	300	25	2701.2010	8	1
143	143	300	16	7500	4	30
144	144	300	6	1100	54	59.4
145	145	300	6	3360	10	33.6
146	146	300	12	1340	2	2.68
147	147	300	25	2701.2010	8	1
148	148	300	16	7500	4	30
149	149	300	6	1100	54	59.4
150	150	300	6	3360	10	33.6
151	151	300	12	1340	2	2.68
152	152	300	25	2701.2010	8	1
153	153	300	16	7500	4	30
154	154	300	6	1100	54	59.4
155	155	300	6	3360	10	33.6
156	156	300	12	1340	2	2.68
157	157	300	25	2701.2010	8	1
158	158	300	16	7500	4	30
159	159	300	6	1100	54	59.4
160	160	300	6	3360	10	33.6
161	161	300	12	1340	2	2.68
162	162	300	25	2701.2010	8	1
163	163	300	16	7500	4	30
164	164	300	6	1100	54	59.4
165	165	300	6	3360	10	33.6
166	166	300	12	1340	2	2.68
167	167	300	25	2701.2010	8	1
168	168	300	16	7500	4	30
169	169	300	6	1100	54	59.4
170	170	300	6	3360	10	33.6
171	171	300	12	1340	2	2.68
172	172	300	25	2701.2010	8	1
173	173	300	16	7500	4	30
174	174	300	6	1100	54	59.4
175	175	300	6	3360	10	33.6
176	176	300	12	1340	2	2.68
177	177	300	25	2701.2010	8	1
178	178	300	16	7500	4	30
179	179	300	6	1100	54	59.4
180	180	300	6	3360	10	33.6
181	181	300	12	1340	2	2.68
182	182	300	25	2701.2010	8	1
183	183	300	16	7500	4	30
184	184	300	6	1100	54	59.4
185	185	300	6	3360	10	33.6
186	186	300	12	1340	2	2.68
187	187	300	25	2701.2010	8	1
188	188	300	16	7500	4	30
189	189	300	6	1100	54	59.4
190	190	300	6	3360	10	33.6
191	191	300	12	1340	2	2.68
192	192	300	25	2701.2010	8	1
193	193	300	16	7500	4	30
194	194	300	6	1100	54	59.4
195	195	300	6	3360	10	33.6
196	196	300	12	1340	2	2.68
197	197	300	25	2701.2010	8	1
198	198	300	16	7500	4	30
199	199	300	6	1100	54	59.4
200	200	300	6	3360	10	33.6
201	201	300	12	1340	2	2.68
202	202	300	25	2701.2010	8	1
203	203	300	16	7500	4	30
204	204	300	6	1100	54	59.4
205	205	300	6	3360	10	33.6
206	206	300	12	1340	2	2.68
207	207	300	25	2701.2010	8	1
208	208	300	16	7500	4	30

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:.....7.....

Cột C₁ tiết diện l_cx_{b_c}=.....35x25(cm).....; Tường T₃ dày b_t =20(cm).....;

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

Cột C₁: N₀=...56,5...[T]; M₀=...6,2...[Tm]; Q₀=...1,6...[T]

Tường T₃: N₀=...10,7...[T/m]; M₀=...2,2...[Tm/m]; Q₀=...0,9...[T/m]

2. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	37	3,2
2	34	2,5
3	105	

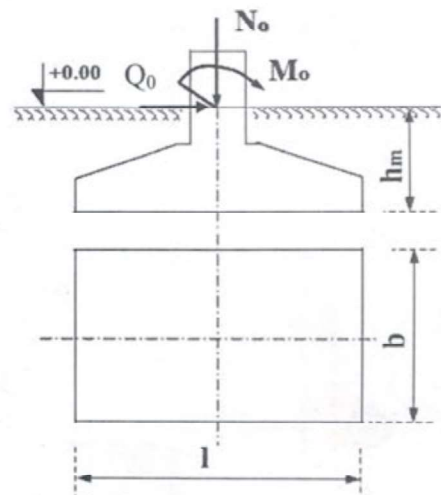
Chiều sâu mực nước ngầm: H_{nn} = ...6...(m)

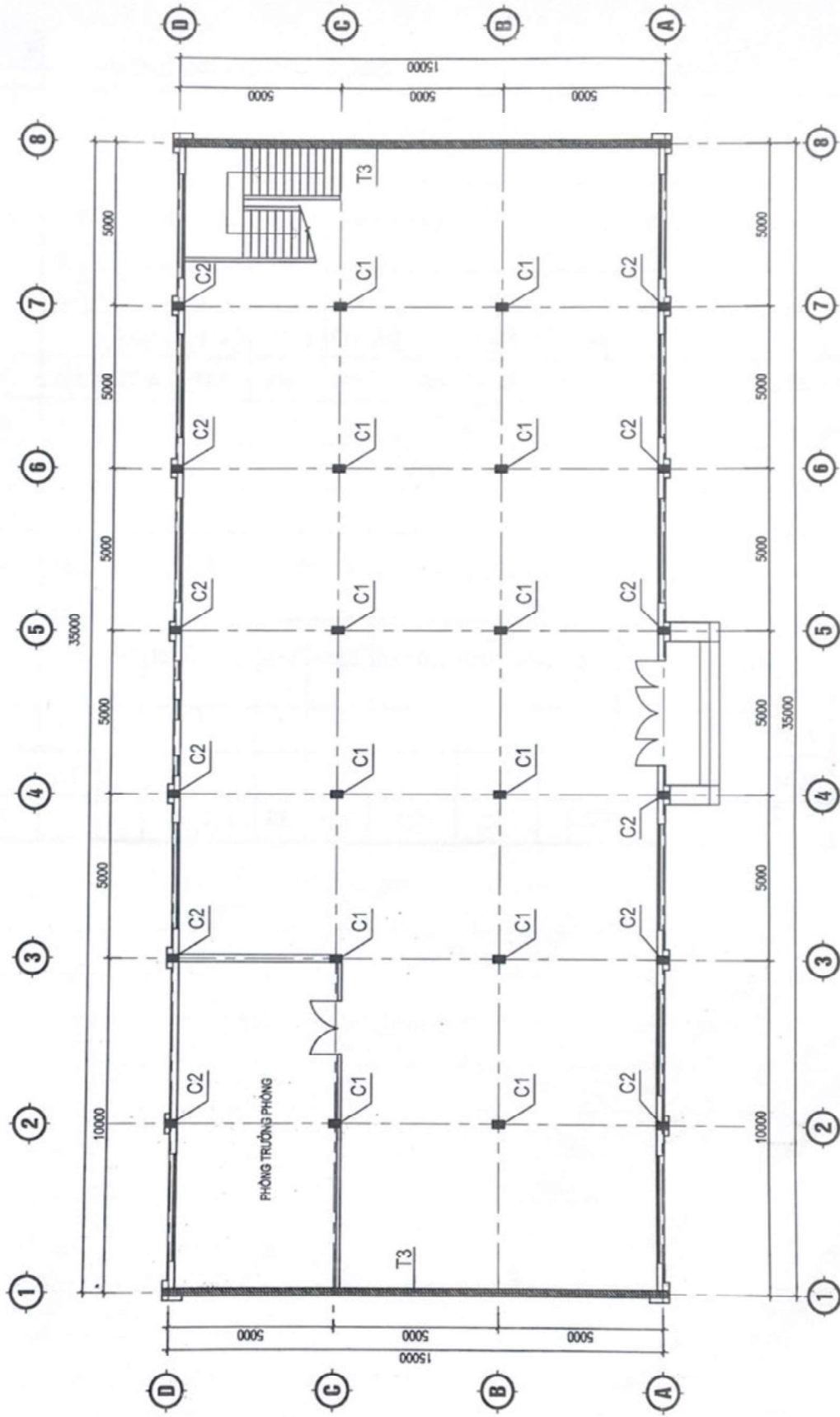
II. YÊU CẦU:

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

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

Giáo viên hướng dẫn





MẶT BẰNG TẦNG 1



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ THI NGHIỆM

Lớp	chiều dày (m)	kết quả thí nghiệm trong phòng							hệ số rỗng ứng với áp lực nén $p(kN/m^2) =$			
		w (%)	wch (%)	wel (%)	γ (kN/m^3)	Δ	φ' (độ)	c' (kN)	50	100	200	400
1	3,2	27,2	31,7	25,2	18,3	2,66	17°20	0,18	0,811	0,784	0,760	0,740
2	2,5	38,7	47,3	23,8	17,9	2,72	9°25	0,18	1,053	1,017	0,985	0,959
3		15,5			19,7	2,64	36°00					

Lớp	chiều dày (m)	hàm lượng nhóm hạt (%)										kết quả xuyên	
		>10	10~5	5~2	2~1	1~0,5	0,5~0,25	0,25~0,1	0,1~0,05	0,01~0,002	<0,002	qc (MPa)	N
1	3,2											2,05	14
2	2,5											1,121	7
3				11,5	32	28,5	15	7,5	5,5			47	34



*) Lớp 1:

t) Xác định tên và trạng thái của đất

$$A = w_{ch} - w_{ol} = 31,7 - 25,2 = 6,5 \rightarrow \text{Đất á cát}$$

$$B = \frac{w - w_{ol}}{A} = \frac{27,2 - 25,2}{6,5} = 0,307 \rightarrow \text{trạng thái dẻo}$$

+, Một số chỉ tiêu bên vật lý khác

$$e = \frac{\Delta \gamma_0 (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 10 (1 + 0,272)}{18,3} - 1 = 0,84$$

$$n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,84}{1+0,84} = 0,45 \rightarrow n = 45\%$$

$$S = \frac{\Delta \cdot w}{e} = \frac{2,66 \cdot 0,272}{0,84} = 0,86$$

+, chuẩn hoá thí nghiệm hiện trường

$$b'v = 18,3 \cdot \frac{3,2}{2} = 29,28 \text{ kPa}$$

- kết quả SPT:

$$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{29,28}} \cdot 14 = 15,19$$

chọn $N_{60} = 16$

- kết quả CPT:

$$q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{b'v}} = \frac{2050}{\sqrt{29,28}} = 378,8 \text{ kPa}$$

+, Xác định thông số theo thí nghiệm hiện trường

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

$$\text{Với } N = 14, \text{ chọn } q_u = 200 \text{ kPa} \rightarrow c_u = \frac{q_u}{2} = 100 \text{ kPa}$$

- Theo kết quả CPT:

$$c_u = \frac{q_c - b'v}{N_k} = \frac{2050 - 18,3 \cdot \frac{3,2}{2}}{15} = 134,71 \text{ kPa}$$



Kết hợp hai phương pháp trên, chọn $c_u = 100 \text{ kPa}$
với $N_k = f(A) = 15$.

+) Mô đun biến dạng theo thí nghiệm hiện trường

- Theo kết quả SPT.

$$E_0 = (860 - 15A) \cdot N_{60} = (860 - 15 \cdot 6,5) \cdot 16 = 12200 \text{ kPa}$$

- Theo kết quả CPT.

$$E_0 = \alpha q_c = (3 - 5) \cdot 2050 = 6150 - 10250 \text{ kPa}$$

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

$$\text{Kết hợp chọn } E_0 = 10000 \text{ kPa} = 10 \text{ MPa}$$

*) Lớp 2:

$$A = w_{ch} - w_d = 47,3 - 23,8 = 23,5 \rightarrow \text{đất sét}$$

$$B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{38,7 - 23,8}{23,5} = 0,63 \rightarrow \text{trạng thái dẻo mềm}$$

+) Mô số chỉ hữu biến với lý khác

$$e = \frac{\Delta \gamma_0 (1 + a)}{\gamma} - 1 = \frac{2,72 \cdot 10 (1 + 0,387)}{17,9} - 1 = 1,1$$

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

$$s = \frac{\Delta \cdot w}{e} = \frac{2,72 \cdot 0,387}{1,1} = 0,95$$

+) Chuẩn hoá thí nghiệm hiện trường

$$\sigma'_{v} = 18,3 \cdot 3,2 + 17,9 \cdot \frac{2,5}{2} = 80,935 \text{ kPa}$$

- kết quả SPT

$$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{80,935}} \cdot 7 = 4,56$$

Chọn $N_{60} = 5$.

- kết quả CPT.

$$q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{b_v}} = \frac{1210}{\sqrt{80,935}} = 134 \text{ kPa}$$



+, Xác định trạng thái cốt thép thí nghiệm hiện trường

- Theo kết quả SPT: theo bảng 8 phụ lục I.

Với $N = 7$, chọn $q_u = 100 \text{ kPa} \rightarrow c_u = 50 \text{ kPa}$

- Theo kết quả CPT:

$$c_u = \frac{q_c - 2v'}{N_k} = \frac{1210 - 80,935}{15} = 75,271 \text{ (kPa)}$$

kết hợp hai phương pháp trên chọn $c_u = 80 \text{ kPa}$

+) Mô đun biến dạng theo thí nghiệm hiện trường

- Theo kết quả SPT.

$$E_0 = (860 - 15 A) N_{60} = (860 - 15 \cdot 23,5) \cdot 5 = 2537,5 \text{ kPa}$$

- Theo kết quả CPT.

$$E_0 = (4 \div 7) \cdot 1210 = 4840 \div 8470 \text{ kPa}$$

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

*) Lớp 3:

+, Xác định trên vệt hàng thái củ đất.

$$p(d > 2) = 11,5 \% \text{ (không phù hợp)}$$

$$p(d > 0,5) = 28,5 + 32 + 11,5 = 72 \% (> 50 \%)$$

$\Rightarrow$ cốt thép.

Theo bảng 7 (phụ lục II)

Với $N = 34 \rightarrow$ đất ở trạng thái chảy, $D = 0,6 \div 0,8$

Với $q_c = 17 \text{ MPa} \rightarrow$ đất ở trạng thái chảy, $D = 0,6 \div 0,8$

$\Rightarrow$ chọn $D = 0,6$; trạng thái chảy.

+, Mô đun chủ yếu biến với lý thuyết

$$e = \frac{\Delta 80 (1+w)}{s} - 1 = \frac{2,64 \cdot 10 (1 + 0,135)}{19,7} - 1 = 0,55$$

$$n = \frac{e}{1+e} = \frac{0,55}{1+0,55} = 0,35 \rightarrow n = 35 \%$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

$$s = \frac{\Delta \cdot W}{e} = \frac{2,64 \cdot 0,155}{0,55} = 0,74 \rightarrow s = 74\%$$

$$\delta_{\text{đm}} = \frac{\Delta - 1}{1 + e} \cdot 80 = \frac{2,64 - 1}{1 + 0,55} \cdot 10 = 10,6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+) chuẩn hoặc thí nghiệm hiện trường

$$b'v = 18,8 \cdot 3,2 + 17,9 \cdot 2,5 + 10,6 \cdot 1 = 113,91$$

- số liệu SPT:

$$N_{60} = C_E \cdot C_N \cdot N = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{113,91}} \cdot 34 = 18,7$$

$$\text{chọn } N_{60} = 19.$$

- số liệu CPT:

$$q_{cn} = \frac{q_c}{\sqrt{b'v}} = \frac{17000}{\sqrt{113,91}} = 1592,82 \text{ kPa}$$

+, Đặc tính không cố thể thí nghiệm hiện trường

+, Mô đun biến dạng theo thí nghiệm hiện trường

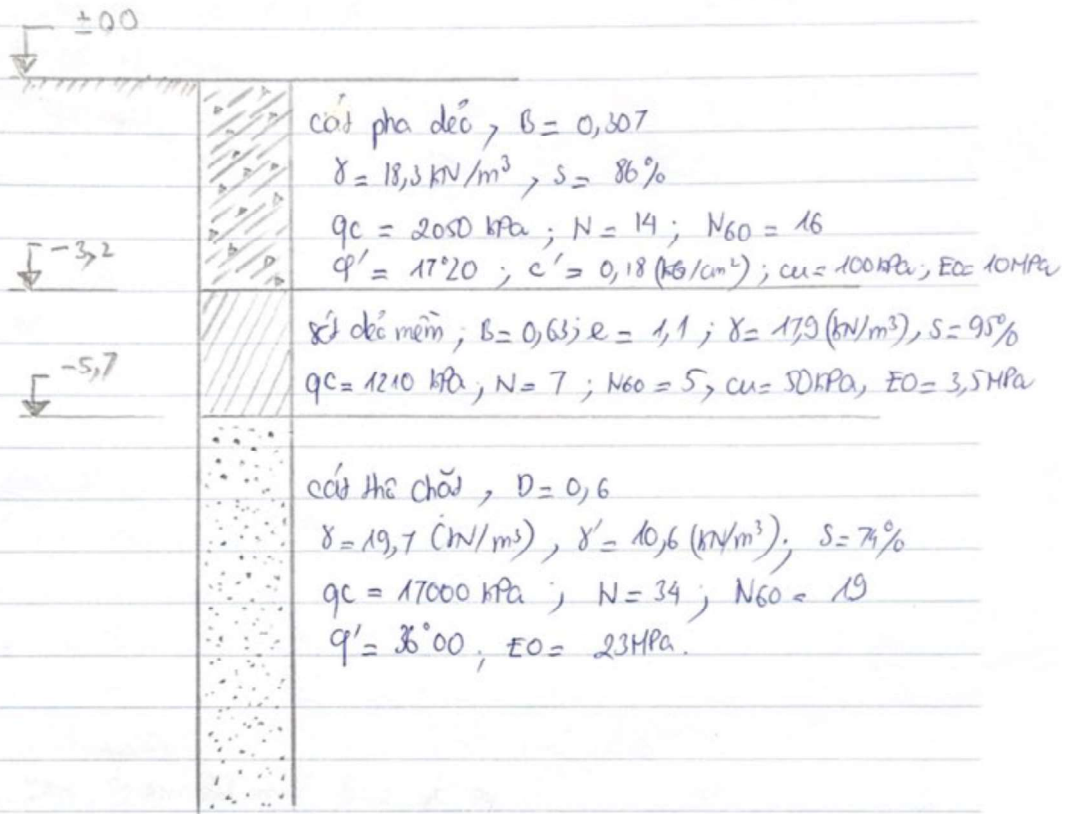
- Theo kết quả SPT:

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

- Theo kết quả CPT:

$$E_0 = 2 q_c = (1,5 \div 3) \cdot 17000 = 25500 \div 51000$$

$$\text{kết hợp chọn } E_0 = 23000 \text{ kPa} = 23 \text{ MPa}$$



- 2.5. Đề xuất phương án xử lý nền - Độ sâu đặt móng
 Từ điều kiện có sẵn dạng a
 $\Rightarrow$ đặt móng trên nền tự nhiên với độ sâu chôn = 1m



THIẾT KẾ MÓNG NÔNG

I. Tính toán kích thước móng

I.1. Lựa chọn kích thước đáy móng.

A. Thiết kế móng

→ Giá trị nghiêng của hợp lực:

$$\tan \theta = \frac{Q_0}{N_0} = \frac{1,6}{56,5} = 0,028 < 0,15$$

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

→ Độ lệch tâm của tải trọng

$$e = \frac{M_0}{N_0} = \frac{6,2}{56,5} = 0,10 \text{ m}$$

Chọn số bộ $\alpha = 1,2$, ta có:

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

$$\alpha_2 = 1$$

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

→ Chọn độ sâu đáy móng $h_m = 1 \text{ m}$ → Chọn số bộ $b = 1,6 \text{ m}$ ta có:

$$p_{tx} = \frac{N_0}{1 \cdot b} + \gamma \cdot h_m = \frac{56,5}{1,6} + 20 \cdot 1 = 20,59 \text{ (kPa)}$$

$$[P] = \frac{1}{F_s} \{ \alpha_1 \left(\frac{1}{2} N_{\gamma} \cdot b \cdot \gamma \right) + \alpha_2 \cdot (N_q \cdot q) + \alpha_3 \cdot (N_c \cdot c) \}$$

Trong đó F_s - hệ số an toàn yêu cầu, $F_s = 2$ α_i - hệ số hình dạng móng, $\alpha_1 = 0,83$; $\alpha_2 = 1$; $\alpha_3 = 1,16$ N_i - hệ số sức chịu tải từ $\tan \alpha$ và ϕ , $N_i = f(\phi)$ xác định theo bảng 20 (Phụ lục II): $\phi = 17^\circ 26' = 17,33^\circ$.

$$\Rightarrow \begin{cases} N_{\gamma} = 3,5582 \\ N_q = 5,798 \\ N_c = 15,1368 \end{cases}$$



$$q = \gamma \cdot h_m = 18,3 \cdot 1 = 18,3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$[P] = \frac{1}{2} \cdot \left\{ 0,83 \times \left(\frac{1}{2} \cdot 3,5582 \cdot 1,6 \cdot 18,3 \right) + 1 \cdot (5,789 \cdot 18,3) + 1,16 (15,1368 \cdot 18,3) \right\}$$

$$= 232,61 \text{ kPa}$$

$$(p_{tx} = 203,9 \text{ kPa}) < ([P] = 232,61 \text{ kPa})$$

$\Rightarrow$ kích thước $b = 1,6 \text{ m}$ đảm bảo an toàn

$$\Rightarrow l = \alpha \cdot b = 1,2 \cdot 1,6 = 1,92 \text{ (m)}$$

+, kiểm tra kích thước móng theo điều kiện tải trọng hợp xúc để nhỏ

$$p_{max} = p_{tx} + \frac{6M_o}{l^2 \cdot b} = 203,9 + \frac{662}{1,9^2 \cdot 1,6} = 270,30 \text{ kPa}$$

$$1,2[P] = 1,2 \cdot 232,61 = 279,132 \text{ (kPa)}$$

$$(p_{max} = 270,3 \text{ kPa} < 1,2[P] = 279,132 \text{ kPa})$$

$\Rightarrow$ đảm bảo an toàn

vậy chọn $b = 1,6 \text{ m}$; $l = 1,9 \text{ m}$.

I.2. kiểm tra kích thước đáy móng theo điều kiện cường độ của đất nền (TTGH1).

a, kiểm tra hệ số an toàn của móng trên lớp 1

Hai nước ngầm cách đáy móng khoảng $d = 6 - 1 = 5 \text{ m}$

$d = 5 \text{ m} > b = 1,6 \text{ m} \rightarrow$ hai nước ngầm không ảnh hưởng đến sức chịu tải giới hạn lớp 1.

$$p_{gh} = \alpha_1 \left(\frac{1}{2} N_8 \cdot b \cdot \gamma \right) + \alpha_2 \cdot (N_q \cdot q) + \alpha_3 \cdot (N_c \cdot c)$$

$$\text{với } q = 17,33^0; N_8 = 3,5582; N_q = 5,789; N_c = 15,1368$$

$$\Rightarrow p_{gh} = 0,83 \left(\frac{1}{2} \cdot 3,5582 \cdot 1,6 \cdot 18,3 \right) + 1 \cdot (5,789 \cdot 18,3) + 1,16 (15,1368 \cdot 18,3)$$

$$= 465,20 \text{ kPa}$$

$$p_{tx} = 203,9 \text{ (kPa)}$$

$$\Rightarrow F_s = \frac{p_{gh}}{p_{tx}} = 2,28 > 2$$

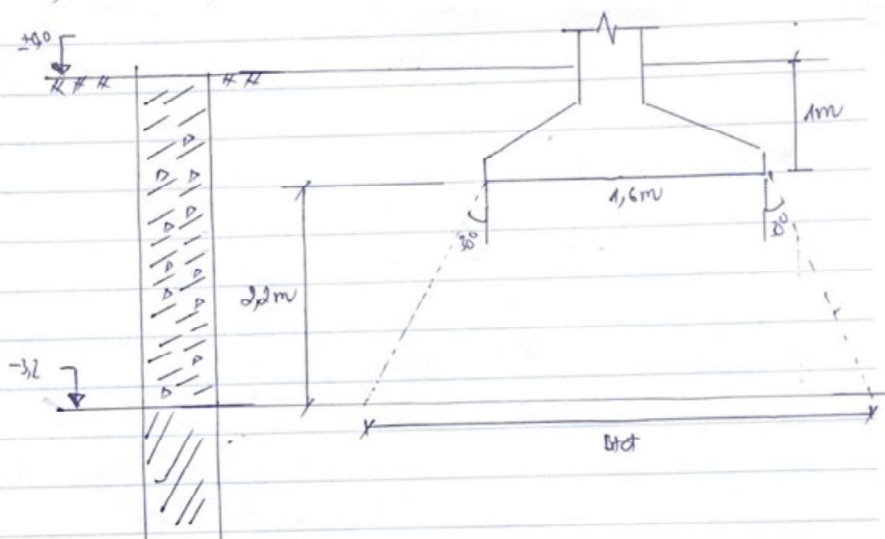
b, kiểm tra hệ số an toàn đối với lớp 2.

$$b_{td} = b + 2 \tan 30^0 (h_1 - h_m)$$

$$= 1,6 + 2 \cdot \tan 30^0 (3,2 - 1) = 4,14 \text{ (m)}$$



$$\begin{aligned}
 L_{\text{đốt}} &= l + 2k \tan 30^\circ (h_1 - h_m) \\
 &= 1,92 + 2k \tan 30^\circ (3,2 - 1) = 4,46 \text{ (m)} \\
 h_{\text{mkt}} &= 3,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$



$$P_{gh} = \frac{1}{2} \alpha_1 \cdot N_r \cdot \gamma \cdot B_{\text{đốt}} + N_q \cdot q + \alpha_2 N_c \cdot c$$

$$\begin{aligned}
 \varphi'_2 = 9^\circ 25' = 9,41^\circ \Rightarrow & \left\{ \begin{aligned} N_r &= 1,11 \\ N_q &= 2,57 \\ N_c &= 9,32 \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_{gh} &= \frac{1}{2} \cdot 0,83 \cdot 1,11 \cdot 17,9 \cdot 4,46 + 2,57 \cdot (18 \cdot 3,2) + 1,16 \cdot 9,32 \cdot 18 \\
 &= 379,23 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

$$P_{tx} = \frac{N_o}{B_{\text{đốt}} \cdot L_{\text{đốt}}} + 20 \cdot h_{\text{mkt}} = \frac{565}{4,46 \cdot 4,46} + 20 \cdot 3,2 = 94,59$$

$$\Rightarrow F_s = \frac{P_{gh}}{P_{tx}} = \frac{379,23}{94,59} = 4 > 2$$

I.3. Kiểm tra khả năng trượt theo điều kiện cho phép

1. Xác định tải trọng gây trượt

- tải trọng thiết kế theo tính toán giới hạn II với giá thiết kế hệ số an toàn chung về tải trọng $n = 1,2$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

$$N = \frac{N_0}{1,2} = \frac{565}{1,2} = 470,8 \text{ kN}$$

$$Q = \frac{Q_0}{1,2} = \frac{16}{1,2} = 13,3 \text{ kN}$$

$$M = \frac{M_0}{1,2} = \frac{62}{1,2} = 51,6 \text{ (kN.m)}$$

$$p_{tx} = \frac{N}{b \cdot l} + \bar{\gamma} \cdot h_m = \frac{470,8}{1,9 \cdot 1,6} + 20 \cdot 1 = 179,86 \text{ kPa}$$

$$p_{max} = p_{tx} + \frac{6 \cdot M}{l^2 b} = 179,86 + \frac{6 \cdot 51,6}{1,9^2 \cdot 1,6} = 228,46 \text{ kPa}$$

$$p_{min} = p_{tx} - \frac{6M}{l^2 b} = 179,86 - \frac{6 \cdot 51,6}{1,9^2 \cdot 1,6} = 121,25 \text{ kPa}$$

+, Áp lực gây lún dưới đáy móng

$$p_{gl} = p_{tx} - \gamma \cdot h_m$$

$$= 179,86 - 18,3 \cdot 1 = 156,56 \text{ (kPa)}$$

+, Dùng phương pháp cộng lún từng lớp đất để tính độ lún ổn định của móng

+, Đối với đất dính :

$$s_i = \sum_{i=1}^n \frac{e_{i1} - e_{i2}}{1 + e_{i1}} \cdot h_i$$

+, Đối với đất rời :

$$s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i \cdot h_i \cdot \sigma_{i1}^v}{E_{oi}} \text{ với } (\beta_i = 0,8)$$

+, Độ lún tổng :

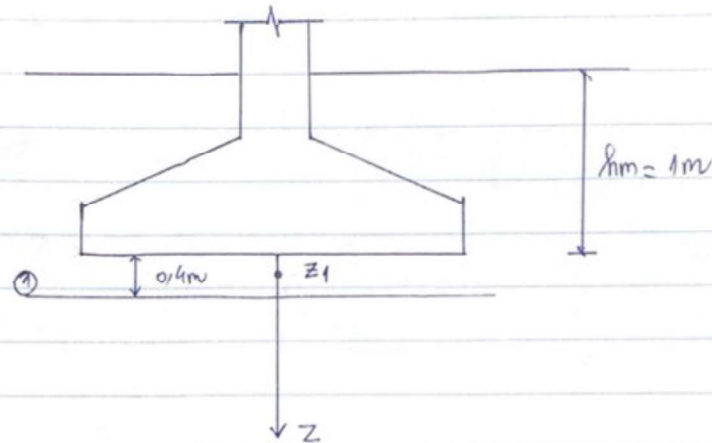
$$s = \sum_{i=1}^n s_i$$

+/ Chia các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dài nền lún thành các lớp phân bố có chiều dày $h_i \leq \frac{b}{4}$; ở đáy móng có $b = 1,6 \text{ m}$, vậy :

$$\frac{b}{4} = \frac{1,6}{4} = 0,4 \rightarrow \text{chọn } h_i = 0,4 \text{ m}$$

→ Các phân lớp dưới có thể tổng chiều dày $h_i = \frac{b}{2} ; \frac{b}{2}$ để tính

* lớp 1: Đốt dính ($\gamma_1 = 18,0 \text{ kN/m}^2$).



+, lớp phân hồ 1: có chiều dày lớp phân hồ $H_1 = 0,4 \text{ m}$

+, tại vị trí $Z_1 = 0,2 \text{ m}$, $H_1 = 0,4 \text{ m}$

• ứng suất bản thân

$$\begin{aligned} \sigma_{bt1} &= \gamma_{bt} \cdot h_m + \gamma_1 \cdot H_1 \\ &= 1,80 \cdot 1 + 18,0 \cdot 0,4 \\ &= 25,62 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ứng suất gây lên

$$\begin{aligned} \sigma_{gl1} &= k_{o1} \cdot p_{gl} \\ &= 0,988 \cdot 156,56 = 154,68 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{trong đó } k_{o1} &= f\left(\frac{l}{b}, \frac{z_1}{b}\right) = f\left(\frac{1,9}{1,6}, \frac{0,2}{1,6}\right) \\ &= f(1,1875; 0,125) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow k_{o1} = 0,988 \cdot 156,56$$

Ta lại có:

$$p_{ti} = \frac{\sigma_{bto} + \sigma_{bt1}}{2} = \frac{1,80 \cdot 1 + 25,62}{2} = 21,96 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{glt} = \frac{\sigma_{glo} + \sigma_{gl1}}{2} = \frac{156,56 + 154,68}{2} = 155,62 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_{ti} = p_{ti} + \sigma_{glt} = 21,96 + 155,62 = 177,58 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\left. \begin{aligned} p_{1i} &= 21,96 \text{ (kN/m}^2\text{)} \\ p_{2i} &= 177,58 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned} \right\}$$

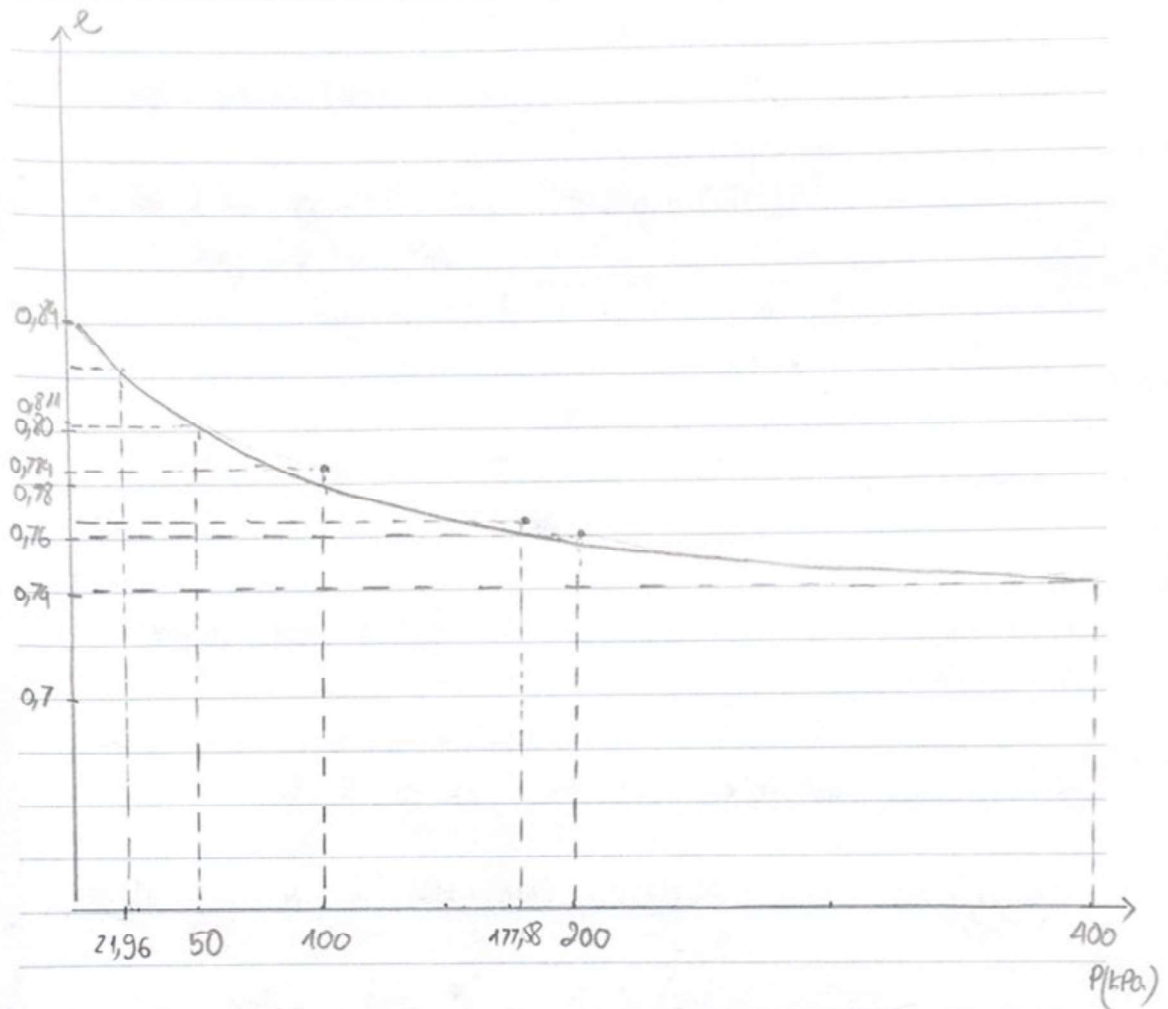
Nội suy biên độ $x - \rho$ lớp 1, được $\left\{ \begin{array}{l} e_{11} = 0,827. \\ e_{12} = 0,765. \end{array} \right.$

$$S_1 = \frac{r_{11} - r_{12}}{1 + r_{11}} \cdot h_i = \frac{0,827 - 0,765}{1 + 0,827} \cdot 40 = 1,35 \text{ (cm)}$$

Lớp	điểm hình	hi (m)	Zo (m)	đbt (kN/m ⁴)	Pii (kN/m ⁴)	Zi (m)	Zi/b	ko	đgl (kN/m ⁴)	đgl (kN/m ⁴)	Pii (kN/m ⁴)	eli Nơi xảy hiện điểm cong e-p	ezi	su (cm)
I	0	-	1	18,3		0	0	-1	18,86	-	-	-	-	-
	1	0,4	1,4	25,62	1,96	0,2	0,125	0,988	18,68	185,62	177,58	0,827	0,765	1,35
	2	0,4	1,8	32,94	29,82	0,6	0,375	1,885	132,84	113,76	173,04	0,823	0,766	1,25
	3	0,4	2,2	40,26	36,6	1	0,625	0,6283	98,36	115,6	152,2	0,818	0,774	1,03
	4	0,4	2,6	47,58	43,26	1,4	0,875	0,4462	63,85	84,105	128,02	0,814	0,777	0,815
	5	0,4	3	54,9	51,24	1,8	1,125	0,3207	50,20	60,02	111,26	0,810	0,781	0,64
	6	0,2	3,2	^{58,56} 62,22	56,73	2	1,25	0,2749	43,03	46,61	103,34	0,807	0,783	0,531

vậy để tính lớp 1 là:

$$S_1 = 1,35 + 1,25 + 1,03 + 0,815 + 0,64 + 0,531 = 5,616 \text{ (cm)}$$



Đồ thị của kết quả thí nghiệm nén ép $e-p$

với áp lực nén p (kPa)

(lớp đất 1: số hiệu 37)



* Lớp 2: đất dính ($\gamma_2 = 17,9 \text{ kN/m}^3$)

$$p_{gl} = 156,56 \text{ (kPa)}$$

+, Tải vị trí $z_7 = 2,4 \text{ (m)}$; $h_7 = 0,4 \text{ (m)}$

ứng suất bên trên :

$$\begin{aligned} b_{\#7} &= \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot (z_7 + h_m - h_1) \\ &= 18,6 \cdot 3,2 + 17,9 (2,4 + 1 - 3,2) \\ &= 62,14 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ứng suất gây lún :

$$\delta_{gl7} = k_{o7} \cdot p_{gl}$$

$$\text{trong đó } k_{o7} = f\left(\frac{d}{b}; \frac{z_7}{b}\right) = f\left(\frac{1,9}{1,6}; \frac{2,4}{1,6}\right) = f(1,188; 1,5)$$

$$= 0,2059$$

$$\Rightarrow \delta_{gl7} = 0,2059 \cdot 156,56 = 32,23 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Ta có : } p_{1-7} = \frac{b_{bt6} + b_{bt7}}{2} = \frac{58,26 + 62,14}{2} = 60,2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\bar{\delta}_{gl7} = \frac{\delta_{gl6} + \delta_{gl7}}{2} = \frac{45,05 + 32,23}{2} = 37,63 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

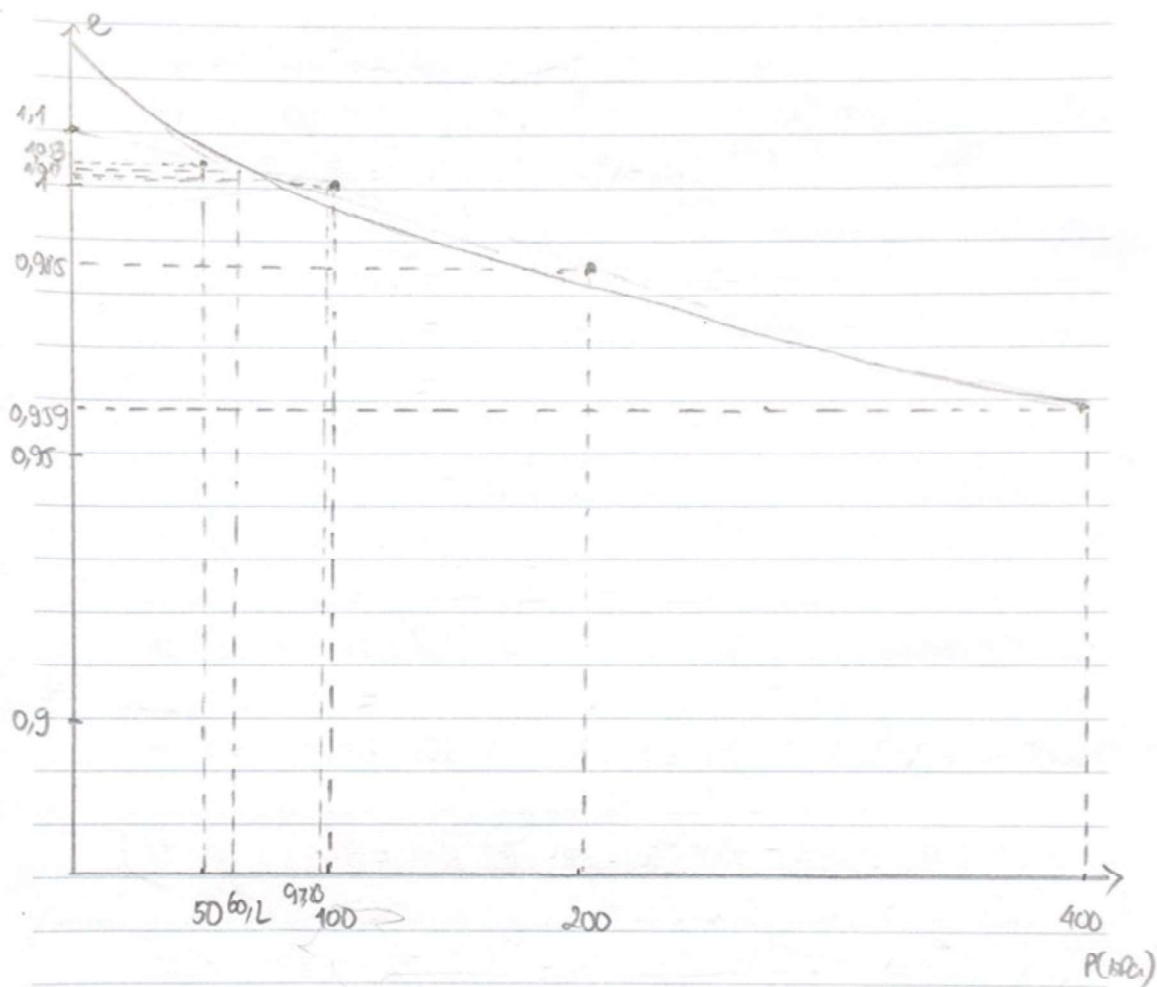
$$p_{2-7} = p_{1-7} + \bar{\delta}_{gl7} = 97,83 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Ta có :

$$\begin{cases} p_{1-7} = 60,2 \text{ (kN/m}^2\text{)} \\ p_{2-7} = 97,83 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{cases} \quad \begin{aligned} &\text{Nối suy từ biểu đồ } e-p, \text{ ta được} \\ &\begin{cases} e_{1-7} = 1,045 \\ e_{2-7} = 1,018 \end{cases} \end{aligned}$$

vậy có lún :

$$\begin{aligned} s_7 &= \frac{e_{17} - e_{27}}{1 + e_{17}} \cdot h_7 = \frac{1,045 - 1,018}{1 + 1,045} \cdot 40 \\ &= 0,528 \text{ (cm)} \end{aligned}$$



Đồ thị của kết quả thí nghiệm nén ép $e-p$
với áp lực nén P (kPa)

(Lớp thứ 2 : số học 34)



Lớp	điểm hình	h_i (m)	z_0 (m)	z_{bt} (m)	P_{ti} (m)	z_i (m)	z_i/b	k_0	z_{qf} (m)	$\bar{z}_{qf}$ (m)	P_{2i} (m)	e_{1i}	e_{2i}	s_i (cm)
II									43,09					
7	0,4	3,6	62,4	60,2	2,4	1,5	0,2059	32,23	37,63	97,13	1,045	1,018	0,528	
8	0,4	4	63,3	65,72	2,8	1,75	0,1392	24,92	28,57	94,29	1,041	1,021	0,391	
9	0,4	4,4	76,46	77,88	5,2	2	0,1259	19,71	22,31	95,19	1,036	1,020	0,314	
10	0,4	4,8	83,62	80,04	3,6	2,25	0,1021	15,98	17,84	97,88	1,031	1,018	0,256	
11	0,4	5,2	90,78	87,2	4	2,5	0,0893	13,19	14,58	101,78	1,026	1,015	0,217	
12	0,5	5,7	93,94	94,36	1,5	2,81	0,068	10,64	11,93	106,91	1,021	1,014	0,138	

vậy độ lún lớp 2 là

$$s_2 = 0,528 + 0,391 + 0,314 + 0,256 + 0,217 + 0,138$$
$$= 1,844(\text{cm})$$



* Lớp 3: đất cát tho $\gamma = 19,7 \text{ (kN/m}^3\text{)}$, $\gamma_{\text{sat}} = 10,6 \text{ (kN/m}^3\text{)}$.

trên vị trí $z_{13} = 6 \text{ m}$; $H_{13} = 0,3 \text{ (m)}$

ứng suất bên trên:

$$\sigma_{bt13} = \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot (z_{13} - h_1 - h_2)$$

$$\begin{aligned} \sigma_{bt13} &= \sigma_{bt12} + \gamma_3 (z_{13} - h_1 - h_2) \\ &= 97,94 + 19,7 (6 - 3,2 - 2,5) \\ &= 103,85 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ứng suất gây lún:

$$\sigma_{gl13} = k_{z13} \cdot p_{gl}$$

trên độ

$$k_{z12} = f\left(\frac{d}{b}, \frac{z}{b}\right) = f\left(1,188, \frac{4,8}{1,6}\right) = f(1,188, 3,75)$$

$$= 0,0597$$

$$\Rightarrow \sigma_{gl13} = 0,0597 \cdot 156,56 = 9,34 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\bar{\sigma}_{gl13} = \frac{\sigma_{gl12} + \sigma_{gl13}}{2} = \frac{10,64 + 9,34}{2} = 9,99 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

vậy độ lún

$$S_{13} = \frac{\beta_i}{E_0} \cdot \bar{\sigma}_{gl13} \cdot h_{13}$$

$$= \frac{0,8}{23000} \cdot 9,99 \cdot 90 = 0,01 \text{ (cm)}$$

Do lớp 3 là lớp đất sỏi nên ta chọn độ lún ở độ sâu có

$$b_z \geq 5 \cdot b_{gl}$$

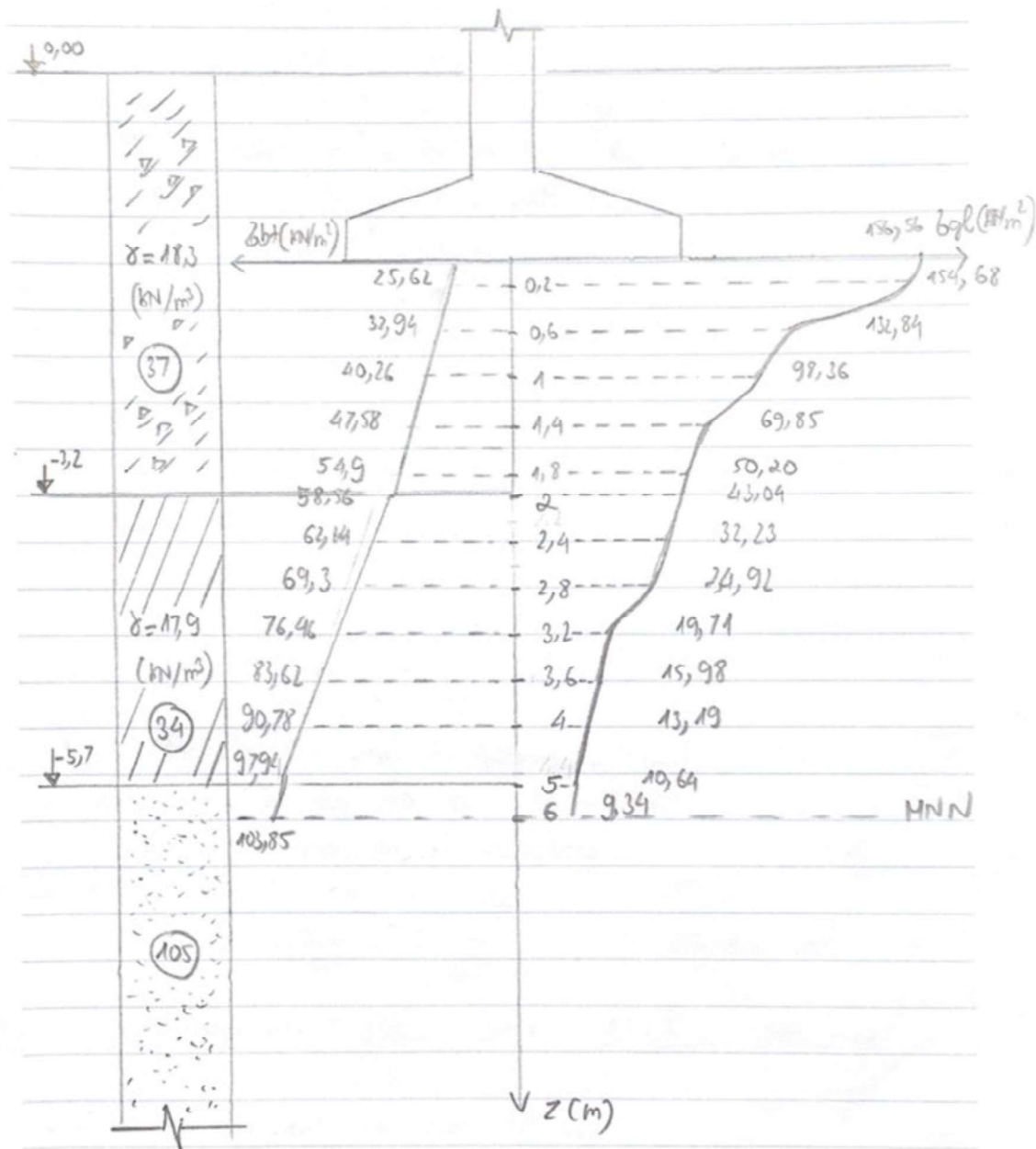
$$\Leftrightarrow 103,85 > 5 \cdot 9,34 = 46,7 \rightarrow \text{(thỏa mãn)}$$

Tổng độ lún: $S = S_1 + S_2 + S_3$

$$= 5,616 + 1,844 + 0,01 = 7,47 < [S] = 8 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Vậy móng thỏa mãn điều kiện độ lún duyệt tải

Vậy móng có hình chữ nhật $b \times l = 1,6 \times 1,9$ là hợp lý.



Biểu đồ phân bố ứng suất trong nền đất

I. Tính toán thiết kế kết cấu móng

I.4.1. Lựa chọn vật liệu móng

Chọn bê tông móng có mức 250 (hướng dẫn cấp độ bền B20)

$$\text{Có } R_{bt} = 0,9 \text{ (MPa)} = 900 \text{ kN/m}^2, R_c = 3700 \text{ kN/m}^2$$

Thép chịu lực AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

Lớp bê tông lót móng mức 100, dày 10 cm.

I.4.2. Thiết kế chiều cao móng đỡ.

a, Tính móng chịu tải.

Chiều cao móng theo ứng suất choãi, độ dốc, còn thỏa mãn:

$$h_0 \geq \frac{N_0}{\gamma_c \cdot R_c} \times 3$$

trong đó $N_0 = 565 \text{ (kN)}$

$$\gamma_c = (35 + 25) \times 2 = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$$

$$R_c = (0,3 \div 0,4) R_{btv} = 3700 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow h_0 \geq \frac{565}{1,2 \cdot 3700} \times 3 \approx 0,4 \text{ m}$$

Chọn chiều cao móng $h = 0,45 \text{ m} (= 45 \text{ cm})$

chiều dày lớp bảo vệ ao = 5 cm

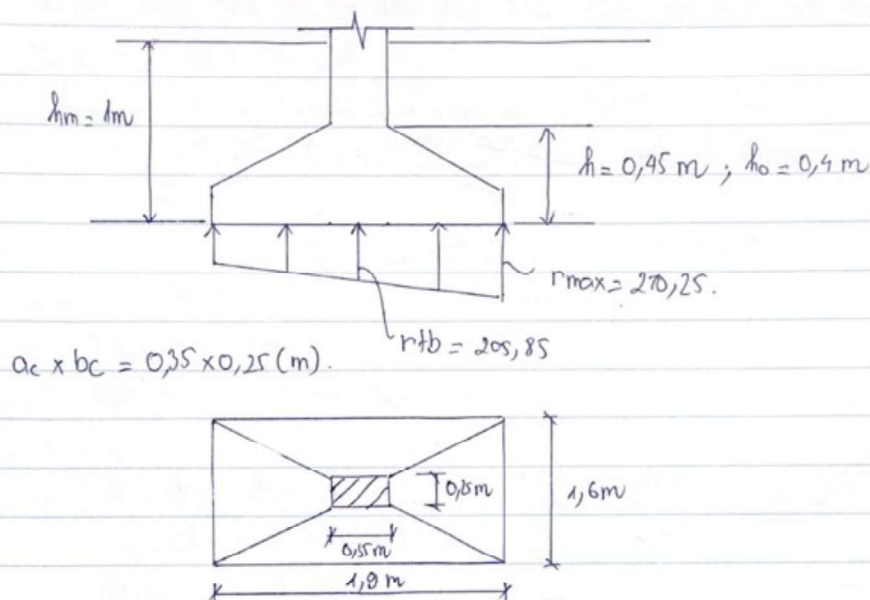
b, Tính móng chịu kéo trên bề mặt nghiêng

1. Tải trọng hợp trục ở đáy móng

$$P_{tx} = \frac{N_0}{l \cdot b} + \gamma \cdot h_m = \frac{565}{1,9 \cdot 1,6} + 20 \cdot 1 = 205,85 \text{ kPa}$$

$$P_{max} = P_{tx} + \frac{6M_0}{l^2 \cdot b} = 205,85 + \frac{6 \cdot 62}{1,9^2 \cdot 1,6} = 270,25 \text{ kPa}$$

2. Số độ phân tích trên hình dưới đây.



3. Kiểm tra chiều cao theo điều kiện kéo chính

Điều kiện kiểm tra: $\sigma_k \leq R_k$

Trong đó: $R_k = 0,9 \text{ MPa}$

* Xác định diện tích bề mặt nguy hiểm

$$b_c + 2h_0 = 0,25 + 2 \cdot 0,4 = 1,05 \text{ m} (< b = 1,6 \text{ m})$$

$$a_c + 2h_0 = 0,35 + 2 \cdot 0,4 = 1,15 \text{ m} (< l = 1,9 \text{ m})$$

$\Rightarrow$ Tiết diện nguy hiểm ở hai phương

* Xác định ứng suất kéo trên tiết diện nguy hiểm

$$\sigma_k = \frac{N_0 - \gamma_{tb} (a_c + 2h_0) (b_c + 2h_0)}{2h_0 (a_c + b_c + 2h_0)}$$

$$= \frac{565 - 20,85 \times 1,05 \times 1,15}{2 \times 0,4 (0,35 + 0,25 + 2 \cdot 0,4)} = 282,53 \text{ MPa}$$

$$(R_k = 900 \text{ MPa}) > (\sigma_k = 282,53 \text{ MPa})$$

$\Rightarrow$ Chiều cao móng đảm bảo chịu lực.

I. 4.2. Thiết kế cốt thép móng dãi.

1. Thép theo phương cạnh dài.

Tiết diện ngang hình chữ nhật đứng I-I qua cốt thép cột như hình vẽ

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

$$= 270,25 \cdot 1,6 \cdot \frac{(1,9 - 0,55)^2}{8} = 129,85 \text{ kN.m}$$

$$F_a \geq \frac{M_{I-I}}{0,9 R_s \cdot h_0} = \frac{129,85}{0,9 \cdot 280000 \times 0,4} = 0,00128 \text{ m}^2$$

Chọn thép $\phi 12$.

$$\text{Diện tích của 1 thanh thép } \phi 12 \quad a_s = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 12^2}{4} = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{số thanh thép là: } n = \frac{F_a}{a_s} = \frac{12,8}{1,13} = 11,32$$

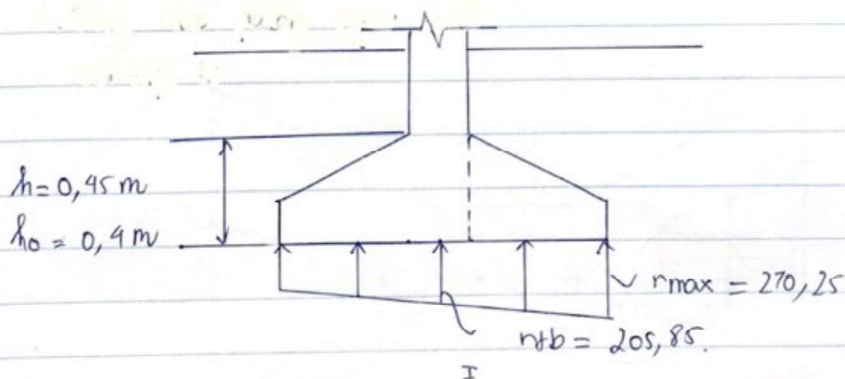
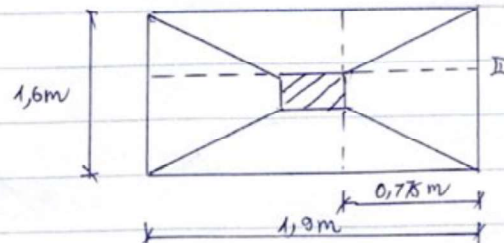
$\Rightarrow$ chọn $n = 12$ thanh.

khoảng cách cốt thép.

$$a = \frac{b - 2a_c}{n - 1} = \frac{1,6 - 2 \cdot 0,03}{12 - 1} = 0,148 \text{ (m)} = 148 \text{ mm}$$

Chọn $a = 140 \text{ mm}$

vậy chọn thép : $12 \phi 12 a 140$





2. Thép theo phương canh ngắn.

Tiết diện nguy hiểm là tiết diện II-II.

$$M_{II-II} \approx n b \cdot \frac{(b-b_c)^2}{8} = 298,85 \cdot \frac{(1,6-0,25)^2}{8} = 47,57 \text{ kNm}$$

$$F_a \geq \frac{M_{II-II}}{0,9 R_{st} h_0} = \frac{47,57}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,9} = 4,71 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 4,71 (\text{cm}^2)$$

Chọn thép $\phi 10$.

$$\text{Diện tích của 1 thanh thép } \phi 10 : a_s = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} = 0,78 (\text{cm}^2)$$

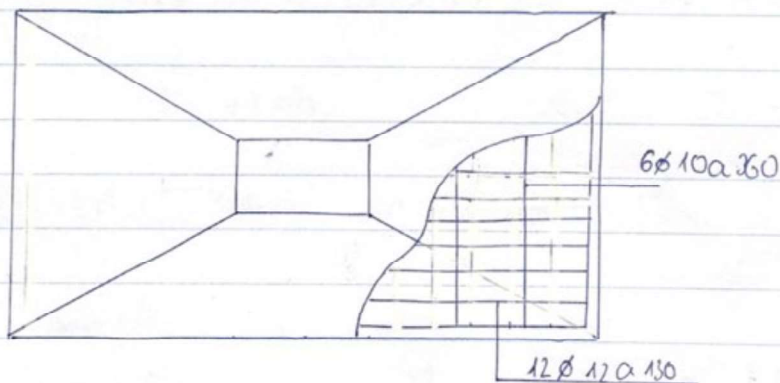
$$\text{số thanh thép là : } n = \frac{F_a}{a_s} = \frac{4,71}{0,78} = 6,03$$

$\Rightarrow$ chọn $n = 6$ thanh.

khoảng cách cốt thép

$$a = \frac{l - 2a_0}{n-1} = \frac{1,9 - 2 \cdot 0,08}{6-1} = 0,368 (\text{m}) = 368 (\text{mm})$$

vậy chọn thép $6\phi 10a360$.



TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÓNG BẰNG

Tại đây tính toán tải dụng dưới chân công trình tại cốt móng đầu :

$$\left\{ \begin{array}{l} N_0 = 20,7 \text{ (T/m)} = 207 \text{ (kN/m)} \\ H_0 = 2,2 \text{ (Tm/m)} = 22 \text{ (kNm/m)} \\ Q_0 = 0,9 \text{ (T/m)} = 9 \text{ (kNm/m)} \end{array} \right.$$

Chọn chiều móng sâu 1m ($h_m = 1\text{m}$)

$$q = 18,3 \times 1 = 18,3 \text{ kPa}$$

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

$$p_{tx} = \frac{N_0}{b} + \gamma \cdot h_m$$

$$= \frac{207}{1,6} + 20 \cdot 1 = 149,375 \text{ kPa}$$

Với $\varphi = 17^\circ 20' = 17,33^\circ \Rightarrow$

$$\left\{ \begin{array}{l} N_\gamma = 3,5582 \\ N_q = 5,789 \\ N_c = 15,1368 \end{array} \right.$$

$$p_{gh} = \left(\frac{1}{2} N_\gamma \cdot b \cdot \gamma \right) + N_q \cdot q + N_c \cdot c$$

$$= \left(\frac{1}{2} \cdot 3,5582 \cdot 1,6 \cdot 18,3 \right) + 5,789 \cdot 18,3 + 15,1368 \cdot 18$$

$$= 430,49 \text{ kPa}$$

$$[P] = \frac{p_{gh}}{F_s} = \frac{430,49}{2} = 215,246 \text{ kPa}$$

Kiểm tra với P_{max} :

$$P_{max} = p_{tx} + \frac{6H_0}{b^2} = 149,375 + \frac{6 \cdot 22}{1,6^2} = 200,93 \text{ kPa}$$

$$1,2 [P] = 258,29 \text{ kPa}$$

Kích thước móng bằng $b = 1,6$, chiều sâu $h_m = 1\text{m}$ thỏa mãn các yêu cầu $p_{tx} < [P]$ ($149,375 < 215,246$) và $p_{max} < 1,2 [P]$ ($200,93 < 258,29$) với hệ số an toàn tới thiết $F_s = 2$.

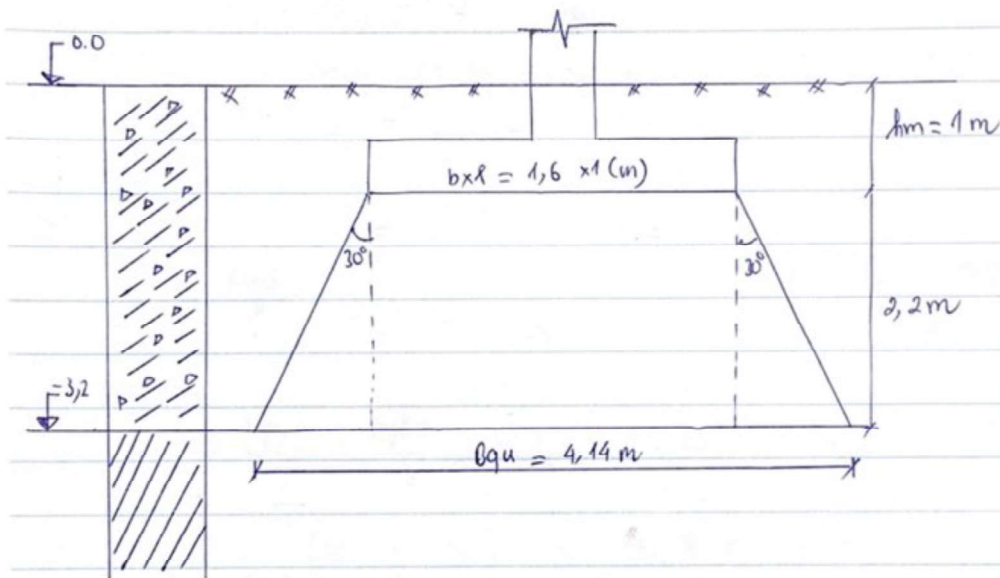
⇒ Chọn $b = 1,6 \text{ m}$; độ sâu đặt móng $h_m = 1 \text{ m}$.

I.2 * KIỂM TRA ỨNG SUẤT LỚP 2.

Điều kiện kiểm tra : $\sigma_z \leq [P_2]$

Ta có :

$$\begin{aligned} B_{qu} &= b + 2 \tan 30^\circ (h_1 - h_m) \\ &= 1,6 + 2 \tan 30^\circ (3,2 - 1) \\ &= 4,14 \text{ (m)} \end{aligned}$$



$$\sigma_z = k_z \cdot p_{ql} + \gamma_1 \cdot h_1$$

Với $k_z = f\left(\frac{x}{b}; \frac{h_1 - h_m}{b}\right) = f\left(0; \frac{3,2 - 1}{1,6}\right) = f(0; 1,375)$

$$= 0,4288$$

$$p_{ql} = p_{tx} - \gamma_1 \cdot h_m$$

$$= \left(\frac{N_0}{b} + \bar{\sigma} \cdot h_m\right) - \gamma_1 \cdot h_m$$

$$= \left(\frac{207}{16} + 20 \cdot 1\right) - 18,3 \cdot 1 = 131,075 \text{ kPa}$$

$$\Rightarrow \sigma_z = k_z \cdot p_{ql} + \gamma_1 \cdot h_1 = 0,4288 \cdot 131,075 + 18,3 \cdot 3,2$$



$$\sigma_z = 114,76 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$[P_2] = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$\text{trong đó } P_{gh} = \frac{1}{2} N_s \cdot \gamma \cdot b_{qu} + N_q \cdot q + N_c \cdot c$$

$$\text{với } \gamma = \gamma_2 = 17,9 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

$$c = c_2 = 18 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$q = \gamma_1 \cdot h_1 = 18,2 \cdot 3,2 = 58,56 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\alpha_2 = 9^\circ 25' = 9,41^\circ \Rightarrow \begin{cases} N_s = 1,11 \\ N_q = 2,57 \\ N_c = 9,32 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_{gh} = \frac{1}{2} \cdot 1,11 \cdot 17,9 \cdot 4,14 + 2,57 \cdot 58,56 + 9,32 \cdot 18$$

$$\Rightarrow [P_2] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{359,38 \text{ kPa}}{2} = 179,69 \text{ (kPa)}$$

$$\Rightarrow \sigma_z < [P_2] \quad (114,76 < 179,69)$$

$\Rightarrow$ lớp 2 đảm bảo điều kiện sức chịu tải

I.3. Kiểm tra kích thước đáy móng theo điều kiện biến dạng (TTGHD2)

+) áp lực gây lún dưới đáy móng.

$$p_{gl} = p_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_m$$

$$= \left(\frac{207}{1,2 \cdot 1,6} + 20 \cdot 1 \right) - 1,8 \cdot 1$$

$$= 109,41 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+) Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính độ lún ổn định của móng

- Đối với đất dính : $s_i = \sum_{i=1}^n \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} \cdot h_i$

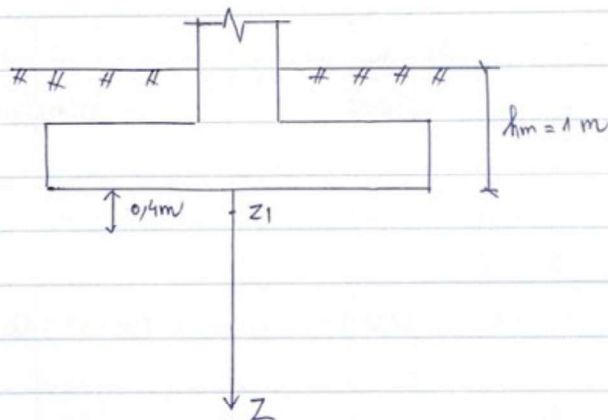
- Đối với đất rời : $s_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i \cdot h_i}{E_{os_i}} \cdot \beta_i \cdot g_l$

+, Chưa nhả lớp đất dưới đáy móng thành từng lớp phân bố đất, có chiều dài $h_i = b/4 = \frac{1,6}{4} = 0,4(m)$.

+, Các phân lớp dưới có thể lấy chiều dài $h_i = \frac{b}{3}$; $\frac{b}{2}$ để tính.

+, Hết nước ngầm ở độ sâu 6m. Khi xét phân lớp xuống đến chiều sâu này cần tính đến.

* Lớp 1 : $\gamma = 18,3 (kN/m^3)$ (đất dính)



Tại vị trí $Z_1 = 0,2m$

$$\begin{aligned} \text{ứng suất bên trên : } \sigma_{bt1} &= \gamma \cdot b \cdot h_m + \gamma_1 \cdot H_1 \\ &= 18,3 \cdot 1 + 18,3 \cdot 0,4 \\ &= 25,62 (kN/m^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ứng suất gây lún : } \sigma_{gl1} &= k_{Z1} \cdot p_{gl} \\ \text{trong đó } f\left(\frac{z}{b}; \frac{Z_1}{b}\right) &= f\left(0; \frac{0,2}{1,6}\right) = f\left(0; 0,125\right) \\ &= 0,9919 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sigma_{gl1} &= k_{Z1} \cdot p_{gl} \\ &= 0,9919 \cdot 109,41 = 108,52 (kN/m^2) \end{aligned}$$

$$\text{Tại : } \sigma_{gl} = \frac{\sigma_{gl0} + \sigma_{gl1}}{2} = \frac{109,41 + 108,52}{2} = 108,96 (kN/m^2)$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

$$p_{11} = \frac{b b_{10} + b b_{11}}{2} = \frac{18,3 + 25,62}{2} = 21,96 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_{21} = p_{11} + \bar{\sigma}_{gl1} = 21,96 + 108,96 = 130,92 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Nội suy từ biểu đồ $\varepsilon - p$ ta được

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{11} &= 0,8272 \\ \varepsilon_{12} &= 0,7765 \end{aligned} \right\}$$

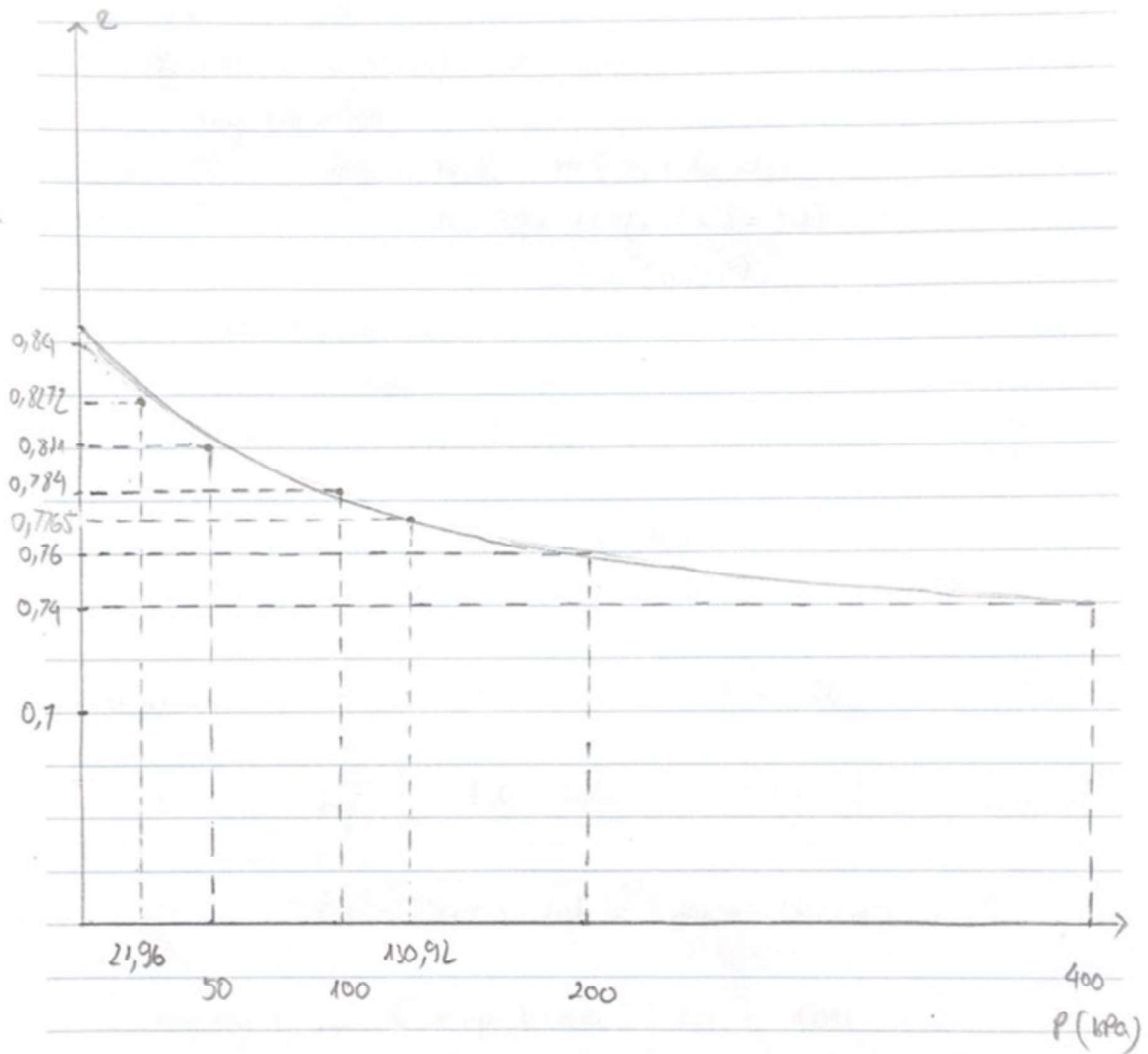
vậy độ lún là $s_{11} = \frac{\varepsilon_{11} - \varepsilon_{12}}{1 + \varepsilon_{11}} \cdot h_1 = 1,109 \text{ (cm)}$.

lớp	điểm hình	h_i (m)	z_0 (m)	b_{bt} (kN/m)	p_{xi} (kN/m)	z_i (m)	z_i/b	γ/b	K_z	b_{gl} (kN/m)	$\bar{b}_{gl}$ (kN/m)	p_{xi} (kN/m)	ε_{1i} Nội suy cong	ε_{2i} tuyến tính x - p	s_i (cm)
I	0	-	1	18,3	-	0	0	0	-	109,91	-	-	-	-	-
	1	0,4	1,4	25,62	21,96	0,2	0,125	0	0,394	108,52	108,96	130,92	0,8272	0,7765	1,109
	2	0,9	1,8	31,24	23,28	0,6	0,375	0	0,394	97,91	103,24	132,99	0,8230	0,7762	1,026
	3	0,4	2,2	40,76	36,6	1	0,625	0	0,405	81,01	89,46	126,06	0,8187	0,7777	0,901
	4	0,9	2,6	47,58	43,92	1,4	0,875	0	0,605	66,21	73,61	117,53	0,8145	0,7797	0,7671
	5	0,9	3	54,9	51,24	1,8	1,125	0	0,505	55,33	60,77	113,01	0,8103	0,7811	0,645
	6	0,2	3,2	58,56	56,73	2	1,25	0	0,4618	50,52	52,92	109,65	0,8073	0,7816	0,284

vậy độ lún lớp 1 là

$$s_1 = 1,109 + 1,026 + 0,901 + 0,7671 + 0,645 + 0,284$$

$$= 4,732 \text{ (cm)}$$



Đồ thị của kết quả thí nghiệm nén ép $e-p$.
 với áp lực nén p (kPa)
 (lớp đất 1: số hiệu 37).

* lớp 2 : lớp dãi dính ($\gamma = 17,9 \text{ kN/m}^3$)

$$p_{gl} = 109,41 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+, Tải vị trí $z_7 = 2,4 \text{ (m)}$; $H_7 = 0,4 \text{ (m)}$

ứng suất bthần:

$$\begin{aligned} bbt_7 &= \gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 (z_7 + h_m - h_1) \\ &= 18,0 \cdot 3,2 + 17,9 (2,4 + 1 - 3,2) \\ &= 62,14 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ứng suất gây lún:

$$bgl_7 = k_{07} \cdot p_{gl}$$

$$\begin{aligned} \text{+ trong đất } k_7 &= f\left(\frac{\gamma}{b}; \frac{z_7}{b}\right) = f\left(0, \frac{2,4}{1,6}\right) = f(0, 1,5) \\ &= 0,3958 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow bgl_7 = 0,3958 \cdot 109,41 = 43,3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Ta có: } p_{1-7} = \frac{bbt_6 + bbt_7}{2} = \frac{58,56 + 62,14}{2} = 60,35 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\overline{bgl}_7 = \frac{bgl_6 + bgl_7}{2} = \frac{50,52 + 43,3}{2} = 46,91 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$p_{27} = p_{17} + \overline{bgl}_7 = 107,26 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Nội suy từ biểu đồ } e-p \text{ ta được } \left. \begin{aligned} e_{17} &= 1,045 \\ e_{27} &= 1,049 \end{aligned} \right\}$$

vậy độ lún là:

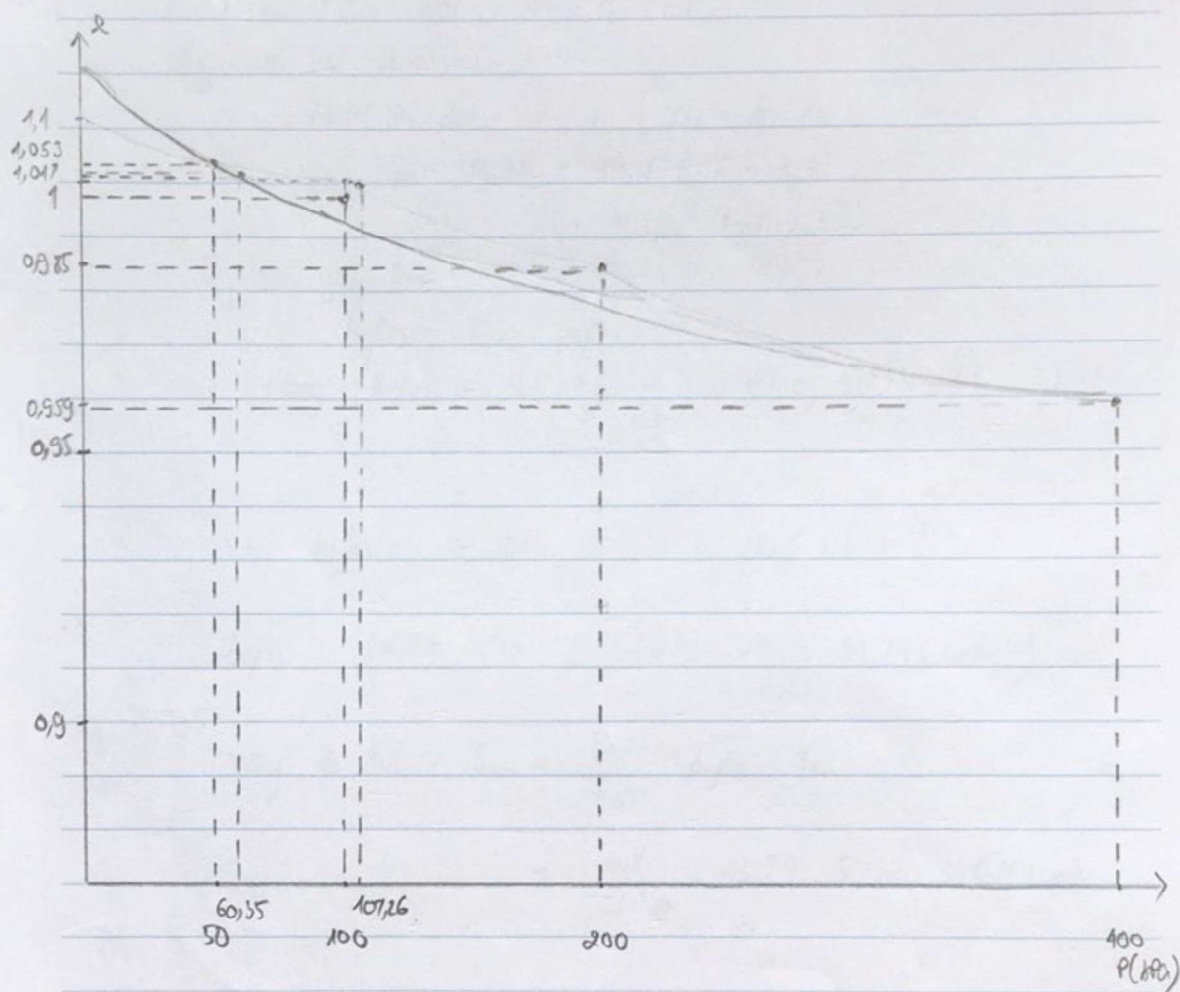
$$\begin{aligned} s_7 &= \frac{e_{17} - e_{27}}{1 + e_{17}} \cdot h_7 \\ &= \frac{1,045 - 1,049}{1 + 1,045} \cdot 40 = 0,606 \text{ (cm)} \end{aligned}$$

típ	đường kính	h_i	z_0	bột	P_{ti}	z_i	z_i/b	z/b	K_z	$\bar{z}_{gl}$	$\bar{z}_{gl}$	P_{ti}	e_{ti}	e_{zi}	s_i
	(m)	(m)	(m/m)	(kN/m)	(m)					(m/m)	(m/m)	(kN/m)	Nên suy diện tích công e - p		(cm)
II										50,52					
7	0,4	3,6	62,44	60,35	2,4	1,5	0	0,3958	43,3	46,91	107,26	1,045	1,044	0,606	
8	0,4	4	69,3	65,72	2,8	1,75	0	0,3953	37,77	40,53	106,25	1,041	1,015	0,509	
9	0,4	4,4	76,46	72,88	3,2	2	0	0,3958	33,45	35,61	108,49	1,036	1,014	0,432	
10	0,4	4,8	83,62	80,04	3,6	2,25	0	0,3954	30,78	32,11	112,15	1,031	1,013	0,354	
11	0,4	5,2	90,78	87,2	4	2,5	0	0,3971	28,42	29,45	116,65	1,023	1,011	0,237	
12	0,5	5,7	97,94	94,36	4,5	2,81	0	0,226	24,79	26,45	120,81	1,021	1,010	0,272	

vậy độ lún lớp 2 là

$$s_2 = 0,606 + 0,509 + 0,432 + 0,354 + 0,237 + 0,272$$

$$= 2,41 \text{ (cm)}$$



Đồ thị của kết quả thí nghiệm nén ép $e - P$
 với áp lực nén P (kPa)
 (lớp đất 2: sét mềm s.4).

* lớp 3: đất cát dẻo $\gamma = 19,7 \text{ (kN/m}^3\text{)}$, $\gamma_{sat3} = 10,6 \text{ (kN/m}^3\text{)}$

đáy v. đất $z_{13} = 6\text{m}$; $h_{13} = 0,3 \text{ (m)}$.

ứng xử bão hòa.

$$\begin{aligned} \sigma_{bt13} &= \sigma_{bt12} + \gamma_3 (z_{13} - h_1 - h_2) \\ &= 97,94 + 19,7 \cdot (6 - 3,2 - 2,5) \\ &= 103,85 \text{ (kN/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

ứng xử gây lún

$$1 \quad b_{gl13} = k_{z13} \cdot p_{gl}$$

$$\text{trong } k_{z13} = f\left(\frac{x}{b}; \frac{z}{b}\right) = f\left(0, \frac{4,8}{1,6}\right) = f(0,3)$$

$$= 0,2084$$

$$\Rightarrow b_{gl13} = 0,2084 \cdot 109,41 = 22,8 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\overline{b_{gl13}} = \frac{b_{gl12} + b_{gl13}}{2} = \frac{24,79 + 22,8}{2} = 23,79 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{vậy độ lún } S_{13} = \frac{B_i}{E_0} \cdot \overline{b_{gl13}} \cdot h_{13}$$

$$= \frac{0,8}{23000} \cdot 23,79 \cdot 30 = 0,024 \text{ (cm)}$$

lớp	đường hình	h_i (m)	z_0 (m)	b_{bt} (kN/m ²)	z_i (m)	z_i/b_i (m)	z/b	k_z	γ (kN/m ³)	b_{gl} (m/m ²)	$\overline{b_{gl}}$ (m/m ²)	s_i (cm)
III	-	-	5,7	97,94	4,5	2,8125	0	0,2266	-	24,79	-	-
13	0,3	6	103,85	4,8	3	0	0,2074	19,7	23,8	23,79	0,024	
14	0,4	6,4	105,36	5,2	3,25	0	0,1956	10,6	21,4	23,295	0,032	
15	0,4	6,8	109,6	5,6	3,5	0	0,1849	10,6	20,01	20,7	0,028	

Do lớp 3 là lớp đáy tối nên ta chọn độ lún ở độ sâu có

$$b_{bt} > 5 \text{ gđ}$$

$$\Leftrightarrow 109,6 > 5 \cdot 20,01 = 100,05 \rightarrow \text{thỏa mãn}$$

vậy độ lún lớp 3 là

$$s_3 = 0,024 + 0,032 + 0,028$$

$$= 0,084 \text{ (cm)}$$

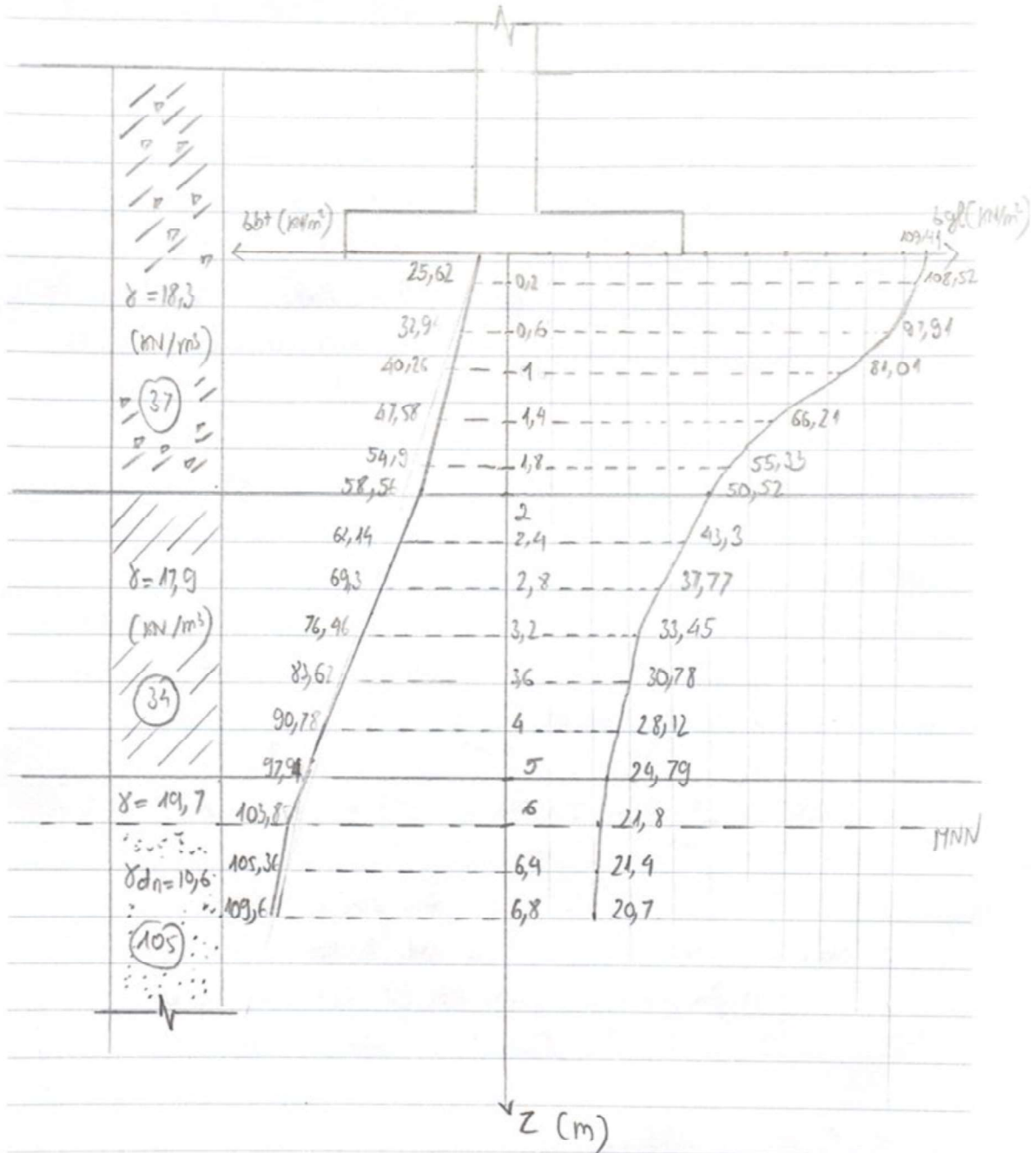
$$\rightarrow \text{tổng độ lún } s = s_1 + s_2 + s_3$$

$$= 4,732 + 2,41 + 0,084$$

$$= 7,226 < [s] = 8 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ vậy móng thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối

vậy móng có kích thước : $b \times l = 1,6 \times 1 \text{ m}$ là hợp lý



Điều độ phân bố ứng suất trong nền đất

II. Tính toán thiết kế kết cấu móng

II.1. Lựa chọn vật liệu móng

Chọn bê tông mác 250 (cấp độ bền B20) có $R_{bt} = 900 \text{ kN/m}^2$

$$R_b = 11500 \text{ kN/m}^2$$

Thép chịu lực AII có $R_s = 280000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$.

Lớp bê tông lót mác 100, dày 10 cm.

II.2. Thiết kế chiều cao móng băng

a, tính móng chịu cắt

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

$$\Rightarrow h_0 \geq \frac{207}{2 \cdot 3700} = 0,0279 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \text{chọn } h = 0,2 \text{ m} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ (m)}$$

b, tính móng chịu kéo

- Tải trọng tập trung ở đáy móng

$$p_{tx} = \frac{N_0}{b} + \gamma \cdot h_m = \frac{207}{1,6} + 20 \cdot 1 = 149,375 \text{ kPa}$$

$$p_{max} = p_{tx} + \frac{6H_0}{b^2} = 149,375 + \frac{6 \cdot 22}{1,6^2} = 200,93 \text{ kPa}$$

- kiểm tra chiều cao móng băng

Với bê tông cấp độ bền B20, $R_k = 0,9 \text{ MPa} = 900 \text{ kN/m}^2$

Ứng suất kéo theo tiết diện trung bình của móng băng

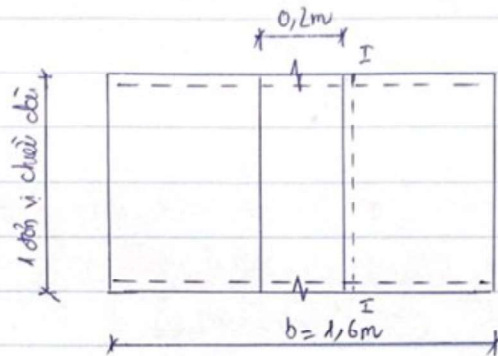
$$\sigma_k = \frac{p_{max}}{2h_0} (b - b_e - 2h_0)$$

$$= 200,93 \frac{(1,6 - 0,2 \cdot 2 \cdot 0,15)}{2 \cdot 0,15} = 786,793 \text{ kPa}$$

$$(\sigma_k = 786,793) < (R_k = 900 \text{ kPa})$$

$\Rightarrow$ chiều cao móng đảm bảo chịu lực

II.2. Thiết kế thép móng băng



Tính toán thép theo phương ngang.

Tiết diện ngang hình là tiết diện dầm qua sát cắt móng như trên hình vẽ:

$$M_{I-I} = \gamma_{max} \frac{(b - b_c)^2}{8} = 200,93 \cdot \frac{(1,6 - 0,2)^2}{8} = 49,22 \text{ kN.m}$$

$$F_a = \frac{M_{I-I}}{0,9 R_s h_0} = \frac{49,22}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,15} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ (mm}^2\text{/m)}$$

→ chọn thép $\phi 14$

$$+), \text{ Diện tích của 1 thanh thép } \phi 14 \text{ là } a_s = \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 1539 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$+, \text{ số thanh thép là } n = \frac{F_a}{a_s} = \frac{13}{1,539} \approx 8,49 \text{ (thanh)}$$

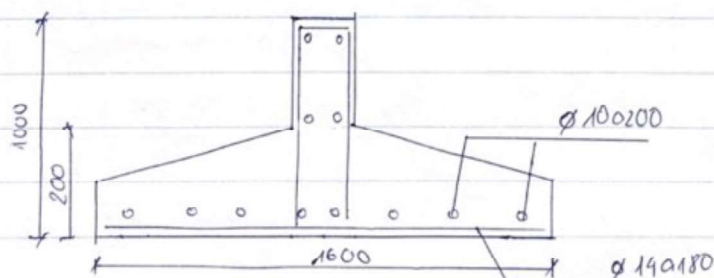
vậy chọn $n = 9$ thanh

+, khoảng cách cốt thép

$$a = \frac{b - 2a_w}{n - 1} = \frac{1,6 - 2 \cdot 0,05}{9 - 1} = 0,1875 \text{ (m)}$$

chọn $a = 180 \text{ (mm)}$

vậy chọn thép $9 \phi 14 a 180$.



ĐỒ ÁN NỀN & MÓNG

- PHẦN MÓNG CỌC ĐÀI THẤP -

I. SỐ LIỆU CÔNG TRÌNH:

1. Công trình

Kích thước cột $l_c \times b_c = \dots\dots\dots 60 \times 40 (cm)$;

2. Tải trọng:

Tổ hợp tải trọng tính toán tại chân cột:

$N_0 = \dots\dots\dots 255,6 \dots [T]$; $M_0 = \dots\dots\dots 33,5 \dots [Tm]$; $Q_0 = \dots\dots\dots 6,1 \dots [T]$

3. Nền đất:

Lớp đất	Số hiệu	Chiều dày (m)
1	33	4,9
2	79	4,8
3	43	4,5
4	63	∞

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

BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ THI NGHIỆM

Lớp	chiều dày (m)	kết quả thí nghiệm trong phòng							hệ số rỗng e ứng với áp lực nền p (kpa)			
		w(%)	w _{ch} (%)	w _d (%)	γ (kN/m ³)	Δ	γ' (đb)	c' (kpa)	50	100	200	400
1	4,9	37,1	46,9	24,7	18	2,72	$9^{\circ}25'$	0,18	1,017	0,981	0,949	0,923
2	4,8	17,8			18,2	2,63	$31^{\circ}30'$					
3	4,5	26,9	35,5	22,3	18,5	2,69	$15^{\circ}55'$	0,2	0,804	0,775	0,749	0,728
4		22	28,7	23,8	19,3	2,67	$22^{\circ}40'$	0,25	0,662	0,645	0,63	0,619

Lớp	chiều dày (m)	hàm lượng nhôm hạt (%)										kết quả xuyên		
		> 10	10~5	5~2	2~1	1~0,5	0,5~0,25	0,25~0,1	0,1~0,05	0,05~0,01	0,01~0,002	< 0,002	q _c (H ₁₀₀)	N
1	4,9												1,8	7
2	4,8				4	11,5	16	37,5	16	7,5	4	3,5	6,5	21
3	4,5												1,94	13
4													6,26	28

*) Lớp 1:

+, xác định tên và trạng thái của đất.

$$A = 46,9 - 21,7 = 25,2 \rightarrow \text{đất sét.}$$

$$B = \frac{37,1 - 21,7}{25,2} = 0,61 \rightarrow \text{trạng thái dẻo mềm}$$

+, Mật độ chủ yếu với lý thuyết

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_0 (1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,72 \cdot 10 (1+0,371)}{18} - 1 = 1,071$$

$$n = \frac{1,071}{1+1,071} = 0,52 \rightarrow n = 52\%$$

$$S = \frac{2,72 \cdot 0,371}{1,071} = 0,942 \rightarrow S = 100\%$$

$$\gamma' = \frac{2,72 - 1}{1+1,071} \times 10 = 8,3 \text{ kN/m}^3$$

+, Chuẩn hóa thí nghiệm hiện trường

$$\gamma'_v = 8,3 \cdot \frac{4,9}{2} = 20,335.$$

$$\text{- số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{20,335}} \cdot 7 = 9,11.$$

$$\Rightarrow \text{chọn } N_{60} = 9.$$

$$\text{- số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{1190}{\sqrt{20,335}} = 263 \text{ kPa}$$

+, Đặc tính kháng cắt theo thí nghiệm hiện trường

- Theo kết quả SPT:

$$\text{chọn } q_u = 100 \text{ kPa} \rightarrow c_u = 50 \text{ kPa}$$

- Theo kết quả CPT:

$$c_u = \frac{1190 - 18 \cdot 4,9/2}{15} = 76,3 \text{ kPa}$$

kết hợp 2 phương án trên chọn $c_u = 60 \text{ kPa}$.



+, Bút đang theo thí nghiệm hiện trường

- Theo kết quả SPT:

$$E_0 = (860 - 150) \cdot N_{60} = (860 - 15 \cdot 25,2) \cdot 9 = 9338 \text{ kPa}$$

- Theo kết quả CPT.

$$E_0 = \alpha_{qc} = (1 \div 7) \cdot 1190 = (4760 \div 836) \text{ kPa}$$

$$\text{kết hợp chọn } E_0 = 4500 \text{ kPa} = 4,5 \text{ MPa}$$

*) Lớp 2.

+, xác định tên và trạng thái đất

$$p(d > 0,5) = 11,5 + 4 = 15,5 \rightarrow (\text{không phù hợp})$$

$$p(d > 0,25) = 16 + 11,5 + 4 = 31,5 \rightarrow (\text{không phù hợp})$$

$$p(d > 0,1) = 37,5 + 16 + 11,5 + 4 = 69 \rightarrow \text{đất cát bụi}$$

Với $N = 21$ theo bảng 7 (phụ lục II): Đất ở trạng thái chặt vừa
chọn $D = 0,5$.

Với $q_c = 6500 \text{ kPa}$, theo bảng 9 (phụ lục II): Đất ở trạng thái
chặt vừa, chọn $D = 0,5$.

$\Rightarrow$ chọn $D = 0,5$, đất ở trạng thái chặt vừa

+, Mật số chỉ hiệu với lý khác

$$e = \frac{2,63 \cdot 10 \cdot (1 + 0,178)}{18,2} - 1 = 0,702$$

$$n = \frac{0,702}{1 + 0,702} = 0,41 \rightarrow n = 41\%$$

$$s = \frac{2,63 \cdot 0,178}{0,702} = 0,66 \rightarrow s = 66\%$$

$$\gamma' = \frac{2,63 - 1}{1 + 0,702} \cdot 10 = 9,57 \text{ kN/m}^3$$

+, Chuẩn hóa kết quả thí nghiệm hiện trường

$$b'v = 8,3 \cdot 4,9 + 9,57 \cdot \frac{4,8}{2} = 63,638$$

$$\text{- số hiệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{63,638}} \cdot 21 = 15,45$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

→ chọn $N_{60} = 15$.

- số liệu CPT: $q_{cn} = \frac{6500}{\sqrt{63,638}} = 814, \text{ kPa}$.

+) Đã tính kháng cự theo thí nghiệm hiện trường

- Theo kết quả SPT:

Chọn $q_u = 300 \text{ kPa} \rightarrow c_u = 150 \text{ kPa}$

- Theo kết quả CPT:

$$c_u = \frac{6500 - (18,4,9 + 18,2 \cdot \frac{4,8}{2})}{15} = 424,54 \text{ kPa}$$

⇒ kết hợp 2 phương án trên chọn $c_u = 300 \text{ kPa}$.

+) Bước đang theo thí nghiệm hiện trường.

- Theo kết quả SPT: $E_0 = k \cdot N_{60} = 500 \cdot 15 = 7500 \text{ kPa}$.

- Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha q_c = (1,5 \div 3) \cdot 6500 = 9751 \div 19500$$

kết hợp chọn $E_0 = 8000 \text{ kPa} = 8 \text{ MPa}$.

*) Lớp 3:

+) Xác định độ biến dạng thái của đất.

$$A = 35,5 - 22,3 = 13,2 \rightarrow \text{đất có sét}$$

$$B = \frac{26,9 - 22,3}{13,2} = 0,34 \rightarrow \text{trạng thái dẻo}$$

+) Hệ số chủ yếu với lý khác

$$e = \frac{2,69 \cdot 10 \cdot (1 + 0,269)}{18,5} - 1 = 0,845$$

$$n = \frac{0,845}{1 + 0,845} = 0,45 \rightarrow n = 45\%$$

$$s = \frac{2,69 \cdot 0,269}{0,845} = 0,85 \rightarrow s = 85\%$$

$$\gamma' = \frac{2,69 - 1}{1 + 0,269} \cdot 10 = 13,31 \text{ kN/m}^3$$

+) Chuẩn hóa kết quả thí nghiệm hiện trường



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

$$\delta'v = 8,3 \cdot 1,9 + 9,57 \cdot 4,8 + 13,31 \cdot \frac{1,5}{2} = 116,553$$

- ss' liên SPT: $N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{116,553}} \cdot 18 = 7,07$

$$\Rightarrow \text{chọn } N_{60} = 7.$$

- ss' liên CPT: $q_{cn} = \frac{1940}{\sqrt{116,553}} = 179,69 \text{ kPa}$

+> Đọc đúng thang cốt theo thí nghiệm liên đường

- Theo kết quả SPT: theo bảng 9 (phần lục II)

$$\text{chọn } q_u = 200 \text{ kPa} \rightarrow c_u = 100 \text{ kPa}$$

- Theo kết quả CPT:

$$c_u = \frac{1940 - (18 \cdot 1,9 + 18,2 \cdot 4,8 + \frac{4,5}{2} \cdot 18,5)}{15} = 114,85 \text{ kPa}$$

$\Rightarrow$ kết hợp 2 phương án chọn $c_u = 100 \text{ kPa}$

+> Biến dạng theo thí nghiệm liên đường

- Theo kết quả SPT: $E_0 = (860 - 15 \cdot A) \cdot N_{60}$
 $= (860 - 15 \cdot 13,2) \cdot 7$
 $= 4634 \text{ kPa}$

- Theo kết quả CPT:

$$E_0 = \alpha_{qc} = (4 \div 7) \cdot 1940 = 7760 \div 13580$$

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

*> Lớp 4:

+> Xác định tên vệt ngang thoát của đất

$$A = 28,7 - 23,8 = 4,9 \rightarrow \text{Đất á cát}$$

$$B = \frac{22 - 23,8}{4,9} = -0,36 \rightarrow \text{trạng thái cứng}$$

+> Một số chỉ tiêu vật lý khác

$$e = \frac{2,67 \cdot 10 \cdot (11022)}{19,3} - 1 = 0,687$$

$$n = \frac{0,687}{1+0,687} = 0,40 \Rightarrow n = 40\%$$

$$s = \frac{2,67 \cdot 0,22}{0,687} = 0,85 \Rightarrow n = 85\%$$

$$\gamma' = \frac{(2,67-1)}{(1+0,22)} \cdot 10 = 13,68 \text{ kN/m}^3.$$

+) Chuẩn hoá kết quả thí nghiệm hiện trường

$$b'_v = 8,3 \cdot 4,9 + 9,57 \cdot 4,8 + 13,81 \cdot 4,5 + 13,68 \cdot 1 = 160,18$$

$$\text{— số liệu SPT: } N_{60} = 0,6 \cdot \sqrt{\frac{95,76}{160,18}} \cdot 28 = 12,98$$

$$\text{Chọn } N_{60} = 13.$$

$$\text{— số liệu CPT: } q_{cn} = \frac{6260}{\sqrt{160,18}} = 494,61 \text{ kPa}.$$

+) Đặc tính kháng cự theo thí nghiệm hiện trường

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

$$\text{Chọn } q_u = 100 \text{ kPa} \rightarrow c_u = 300 \text{ kPa}$$

— Theo kết quả CPT.

$$c_u = \frac{6260 - (18 \cdot 4,9 + 18,2 \cdot 4,8 + 4,5 \cdot (8,5 + 1 \cdot 19,3))}{15}$$

$$= 398,79 \text{ (kPa)}$$

Kết hợp hai phương án trên chọn $c_u = 300 \text{ kPa}$.

+) Biến dạng theo thí nghiệm hiện trường

— Theo kết quả SPT.

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

$$= (860 - 15 \cdot 4,9) \cdot 13 = 10249 \text{ kPa}$$

— Theo kết quả CPT.

$$E_0 = \alpha q_c = (3 \div 5) \cdot 6260 = 18780 \div 31300 \text{ kPa}$$

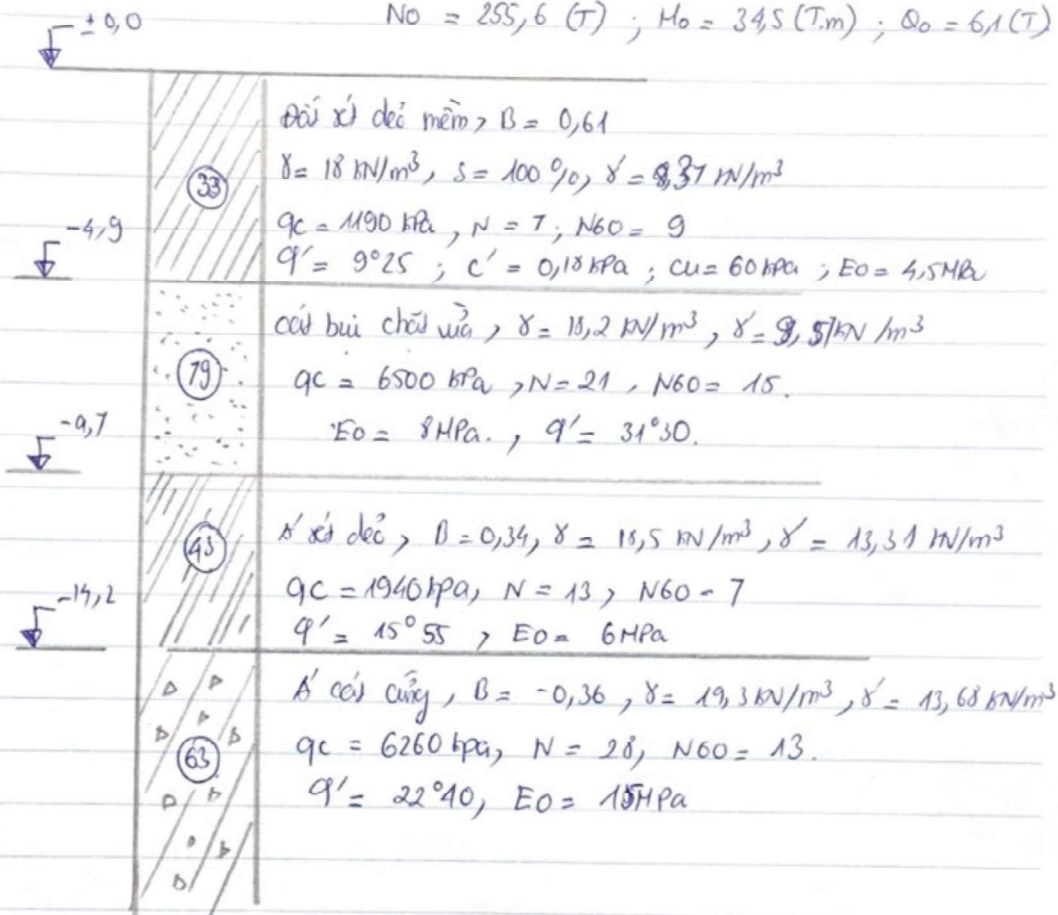
$$\text{Kết hợp chọn } E_0 = 15000 \text{ kPa} = 15 \text{ MPa}.$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

Tầm địa chất : kích thước cốt : $l_c \times b_c = 60 \times 40 \text{ (cm)}$

$N_0 = 255,6 \text{ (T)}$; $M_0 = 34,5 \text{ (T.m)}$; $Q_0 = 6,1 \text{ (T)}$



Tài liệu công trình xây dựng

không xuất hiện mặt nước ngầm

→ phân : đầu cọc ở lớp 1, mũi cọc sâu vào lớp thứ 4
3 ÷ 4 m.



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

I. Phương pháp thi công và vật liệu làm móng.

⊕ Vật liệu làm móng

* Đất 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 lót : Bê tông lót mác 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.



II. phương pháp thi công và vận hành máy cọc

1. Thiết kế cọc.

* > lựa chọn kích thước L_c, D_c (Mũi cọc hạ lớp 4)

$$\Rightarrow L_c = h_1 + h_2 + h_3 + L_n + \Delta L - h_{ot}$$

trong đó:

+, h_1, h_2, h_3 lần lượt là chiều dài cọc lớp đất 1, 2, 3.

+, ΔL là phần cọc nằm ngang đầu và phần đập đầu cọc ($\Delta L = 0,5m$)

+, L_n là đoạn cọc hạ vào lớp 4, $L_n \geq 3D_c = 0,9$.

chọn $L_n = 1,3 (m)$

+, h_{ot} là chiều sâu chôn đầu $\rightarrow$ chọn $h_{ot} = 1m$.

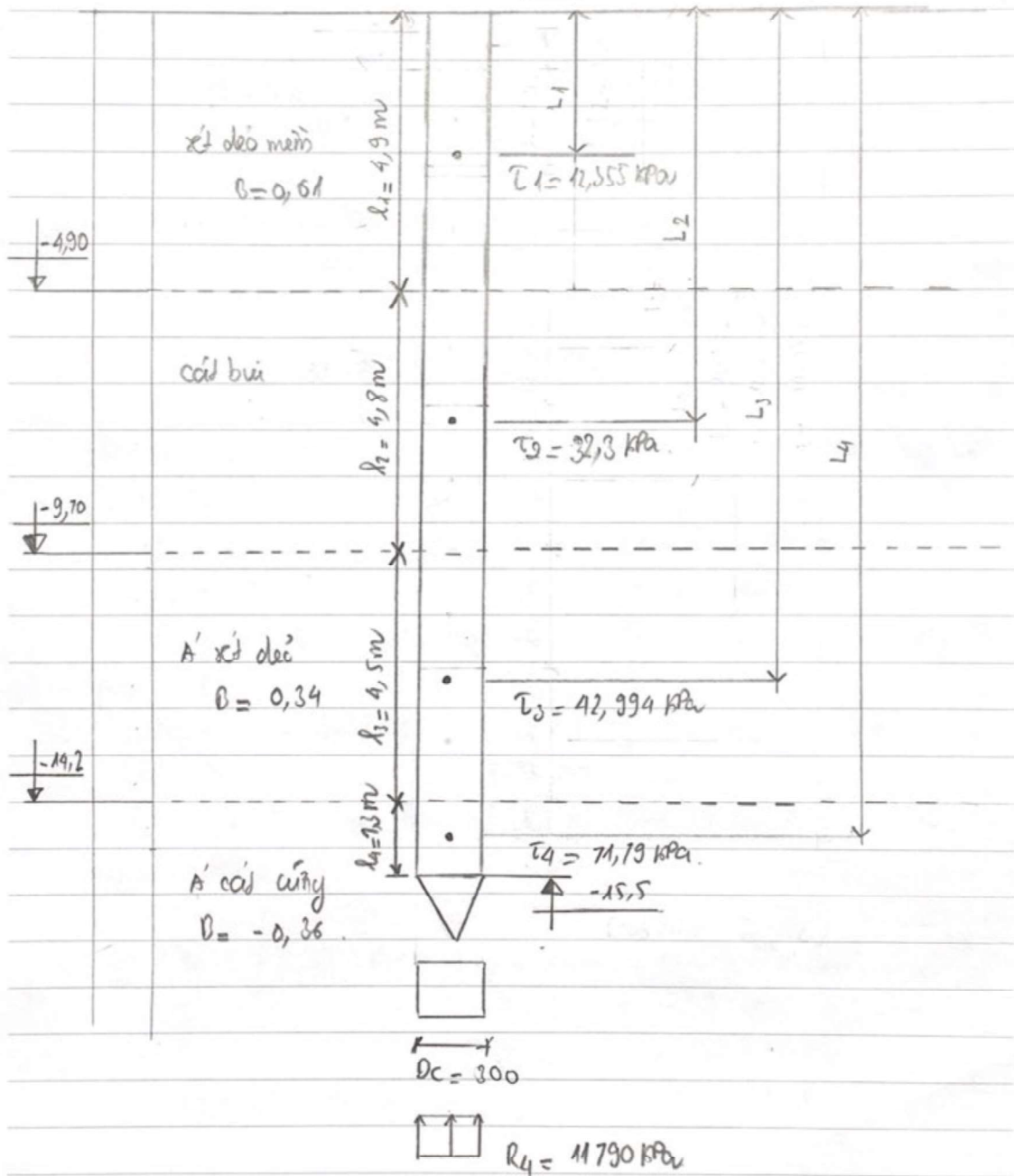
$$\Rightarrow L_c = 4,9 + 4,8 + 4,5 + 1,3 + 0,5 - 1$$

$$= 15 (m).$$

Chọn chiều dài cọc 15 m, cấu tạo từ 2 đoạn đúc sẵn mỗi đoạn 7,5 m.

II. Dự báo sức khỏe của các

*) Dữ liệu vào kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm
(phương pháp thống kê / phương pháp quy phạm)





TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

Chọn số độ phân tích dọc:

$$L_1 = 2,45 \text{ m}$$

$$L_2 = 4,9 + \frac{4,8}{2} = 7,3 \text{ m}$$

$$L_3 = 4,9 + 4,8 + \frac{4,5}{2} = 11,95 \text{ m}$$

$$L_4 = 4,9 + 4,8 + 4,5 + \frac{4,3}{2} = 14,85 \text{ m}$$

$$L = 15,5 \text{ m}$$

Sức chịu tải tính toán của cọc

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

$$= m_R \cdot (R_n \cdot F_c) + m_T \left(u_c \sum_{i=1}^4 T_i \cdot l_i \right)$$

trong đó: m_R, m_T : hệ số điều kiện làm việc của cọc. Theo bảng 27 phụ lục II, với cọc bê tông cốt thép thì công thức $m_R = m_T = 1$

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.

$$R_1 = f(\text{đất lớp 4; } L) = f(\text{á cát cứng, } B = -0,36, L = 15,5) \\ = 11790 \text{ kPa}$$

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

$$T_i = f(\text{đất lớp } i; l_i)$$

$$T_1 = f(\text{sét; } B = 0,61; L_1 = 2,45) = 12,355 \text{ kPa}$$

$$T_2 = f(\text{cát bụi, } L_2 = 7,3) = 32,3 \text{ kPa}$$

$$T_3 = f(\text{á sét dẻo, } B = 0,34; L_3 = 11,95) = 42,994 \text{ kPa}$$

$$T_4 = f(\text{á cát cứng, } B = -0,36, L_4 = 14,85) = 71,79 \text{ kPa}$$

$$P_{tt} = 1 \times 11790 \cdot 0,09 + 1 \cdot 1,2 [12,355 \cdot 4,9 + 32,3 \cdot 4,8 + 42,994 \cdot 4,5 + 1,2 \cdot 71,79]$$



$$= 1663,9 \text{ kN.}$$

Sức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền

$$[P]_{đn} = \frac{P_{tt}}{k_{đt}} = \frac{1663,9}{1,4} = 1188,5 \text{ kN.}$$

$$\text{Chọn } [P]_{đn} = 1100 \text{ kN.}$$

*) Dự báo dựa vào kết quả thí nghiệm CPT.

Sức chịu tải quá hạn của cọc theo đất nền.

$$P_{đn} = (k_n \cdot q_{cn}) F_c + u_c \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_{ci}}{\alpha_i} \right) \cdot l_i$$

$$= (k_q \cdot q_4) \cdot F_c + u_c \cdot \sum_{i=1}^4 \left(\frac{q_{ci}}{\alpha_i} \right) \cdot l_i$$

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

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

k_n - hệ số chuyển đổi, lấy theo bảng 25 (phụ lục II); $k_n = k_q$

$$k_q = f(\text{đất lớp } n; q_{cn}; \text{phương pháp thí nghiệm})$$

$$= f(\text{á cát}, 6260; \text{đóng}) = 0,55$$

α_i - hệ số chuyển đổi đất với ma sát bên lớp i

$$\alpha_i = f(\text{đất lớp } i; q_{ci}; \text{phương pháp thí nghiệm})$$

$$\alpha_1 = f(\text{xét}; q_c = 1190; \text{đóng}) = 30$$

$$\alpha_2 = f(\text{cát bụi}; q_c = 6800; \text{đóng}) = 100$$

$$\alpha_3 = f(\text{á sét}; q_c = 1940; \text{đóng}) = 30$$

$$\alpha_4 = f(\text{á cát}; q_c = 6260; \text{đóng}) = 60$$

$$T_1 = \frac{q_{c1}}{\alpha_1} = \frac{1190}{30} = 39,67 \text{ kPa}$$

$$T_2 = \frac{q_{c2}}{\alpha_2} = \frac{6800}{100} = 68 \text{ kPa}$$

$$T_3 = \frac{q_{c3}}{\alpha_3} = \frac{1940}{30} = 64,67 \text{ kPa}$$

$$T_4 = \frac{q_{c4}}{\alpha_4} = \frac{6260}{60} = 104,3 \text{ kPa}$$



phương pháp dư báo $\tau_i = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \leq \tau_{i\max}$

$$(\tau_{1\max} = 15 \text{ kPa}; \tau_{2\max} = 120; \tau_{3\max} = 15; \tau_{4\max} = 80)$$

$$\text{ta có: } \tau_1 = 15 \text{ kPa}; \tau_2 = 65 \text{ kPa}$$

$$\tau_3 = 15 \text{ kPa}; \tau_4 = 80 \text{ kPa}$$

$$R_4 = k_4 \cdot q_{c4} = 0,55 \cdot 6260 = 3443 \text{ kPa}$$

$$P_{dn} = 3443 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot (15 \cdot 4,9 + 65 \cdot 4,8 + 15 \cdot 4,5 + 80 \cdot 1,3)$$

$$= 978,27 \text{ kN}$$

ức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền

$$[P_{dn}] = \frac{P_{xq}}{F_{s1}} + \frac{P_{mũ}}{F_{s2}} = \frac{P_{dn}}{F_s} = \frac{978,27}{2} = 489,13 \text{ (kN)}$$

*) Dự báo dựa vào kết quả thí nghiệm SPT.

ức chịu tải giới hạn của cọc theo đất nền

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

$$= (\beta \cdot N_n) \cdot F_c + u \sum_{i=1}^4 (\alpha \cdot N_i) \cdot l_i$$

trong đó α, β - hệ số lấy theo phương pháp thí nghiệm.

$$\alpha = 2 \text{ kPa}; \beta = 400 \text{ kPa (cốt thép)}$$

$$R_3 = \beta \cdot N_n = 400 \cdot 28 = 11200 \text{ kPa}$$

$$P_{dn} = 11200 \cdot 0,09 + 1,2 (2 \cdot 7 \cdot 4,9 + 2 \cdot 21 \cdot 4,8 + 2 \cdot 13 \cdot 4,5 + 2 \cdot 28 \cdot 1,3)$$

$$= 1560 \text{ kPa}$$

ức chịu tải cho phép của cọc theo đất nền

$$[P_{dn}] = \frac{P_{dn}}{F_s} = \frac{1560}{2,5} = 624 \text{ kN}$$

*) ỨC CHỊU TẢI CHO PHÉP CỦA CỌC THEO ĐẤT NỀN

Kết quả dự báo về khả năng cho phép của đất nền lên cọc theo các phương pháp khác sẽ khác nhau có giá trị chênh lệch tương đối nhiều trong đó dự báo theo kết quả CPT có giá trị thấp nhất.

Các kết quả dự báo lần lượt là 1100 kN; 489 kN; 624 kN.

Kiểm nghị cho $[P]_{dn} = 624$ kN theo kết quả SPT cho các phần tính và dự báo tiếp theo.

Điều chỉnh tải cho phép của cọc theo đất nền

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

Trong đó: W_c - trọng lượng toàn bộ cọc

$$W_c = P_c \cdot L_c \cdot \gamma_{tt}$$

$$= 0,09 \cdot 15 \cdot 25$$

$$= 33,75 \text{ kN}$$

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

$$\Rightarrow [P] = [P]_{dn} - \frac{33,75}{0,9} = 624 - \frac{33,75}{0,9}$$

$$= 586,5$$

*) Điều chỉnh tải cho phép của cọc theo vật liệu

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

Trong đó:

R_b - cường độ tính toán của bê tông cọc

Với bê tông B25, $R_b = 14500 \text{ kPa}$

Điều chỉnh tải của cọc

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

$$= \min \{ 586,5; 1305 \}$$

$$= 586,5 \approx 600 \text{ kN}$$

Chọn $[P] = 600 \text{ kN}$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

V. số lượng và bố trí cọc

1. số bộ lựa chọn số cọc

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

trong đó N_0 - tổng tải trọng thẳng đứng ở mỗi đầu

β - hệ số dự trữ xét đến ảnh hưởng của momen
và trọng lượng đầu cọc; $\beta = 1,2 \div 1,0$

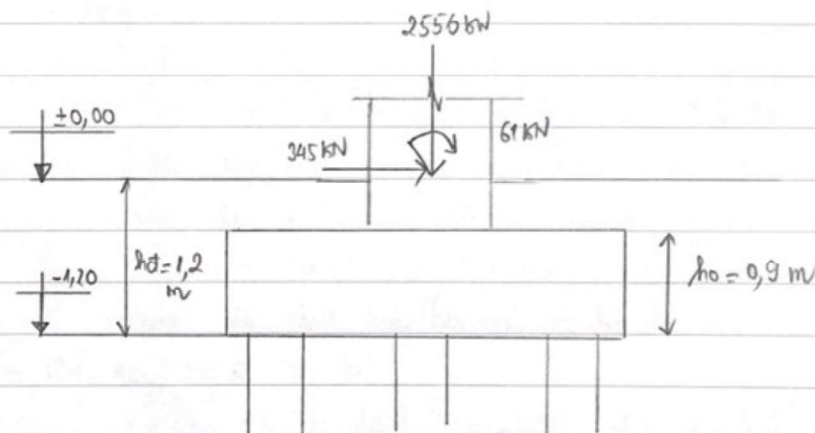
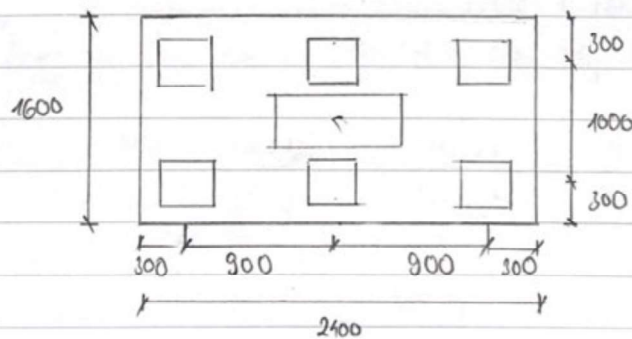
Chọn $\beta = 1,3$

$[P]$: sức chịu tải cho phép của cọc: $[P] = 600 \text{ kN}$

$$n_c = 1,3 \cdot \frac{2556}{600} = 5,538$$

$\Rightarrow$ Chọn $n_c = 6$ (cọc)

phương án số bộ móng cọc đầu thép:





Độ sâu chôn đầu:

$$h_d = 0,7 \cdot \lg \left(45 + \frac{q}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{q_b}{\gamma_b}}$$

$$= 0,7 \cdot \lg \left(45 + \frac{9,41}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{61}{18 \cdot 1,6}} = 1,2 \text{ (m)}$$

Chiều cao đầu:

$$h = (0,7 \div 1,0) \cdot h_d = (0,89 \div 1,2) \text{ m}$$

Chọn độ sâu chôn đầu $h_d = 1,2 \text{ m}$

Chiều cao đầu: $h = 0,9 \text{ m}$

V. Tải tác dụng lên đầu cọc

Tải trọng tác dụng lên đầu cọc có thể tính theo công thức sau

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

trong đó:

P_i - tải trọng làm việc của cọc thứ i

N - tổng tải trọng thẳng đứng ở mức đầu cọc

M_x, M_y - tải trọng mômen quanh trục x, y tác dụng lên móng tại vị trí trung tâm các tiết diện cọc ở cao trình đầu cọc

x_i, y_i - tọa độ trung tâm tiết diện cọc trong hệ tọa độ

quán tính chính trung tâm của các tiết diện cọc ở cao trình đầu cọc

- Tổng tải trọng ở đầu cọc

$$N = N_0 + (l.b.h_d) \cdot \bar{\sigma} = 2558 + 2,4 \cdot 1,6 \cdot 1,2 \cdot 20$$

$$= 2698,1 \text{ kN}$$

Tải trọng tác dụng lên cọc xác định theo công thức

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

$$= \frac{2698,1}{6} + \frac{345 \cdot y_i}{3,24}$$

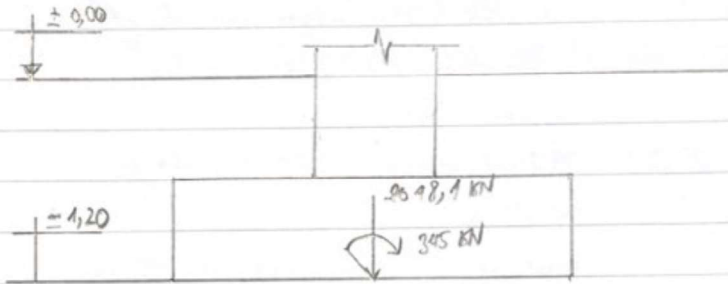
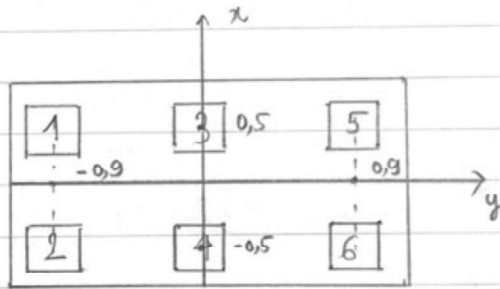
trong đó
 (x_i, y_i) - tọa độ của các thoi

(x_i, y_i) - tọa độ của các thứ i

$$My = 0.$$

n_c - số lượng cột trong mảng; $n_c = 6$.

$$\sum_{i=1}^{n_c} y_i^2 = \sum_{i=1}^6 y_i^2 = 2.09^2 + 2.0^2 + 2.(-0.9)^2 = 3.24 \text{ m}^2$$



kết quả xác định từ trong văn bản cho trong bảng sau.

No	x_i	y_i	$p_{xi} (kN)$
1	0,5	-0,9	345,5
2	-0,5	-0,9	345,5
3	0,5	0,0	441,35
4	-0,5	0,0	441,35
5	0,5	0,9	537,18
6	-0,5	0,9	537,18



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

Tất cả các đầu chịu nén. Các chịu nén lớn nhất

$$P_{\max} = 537,18$$

VI. Tính toán kiểm tra cọc

1. trong giai đoạn xây dựng

⊗. Điều kiện kiểm tra kỹ thuật

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

$$\begin{aligned} \text{trong đó } W_c &= (F_c \cdot L_c) \cdot \gamma_{bt} \\ &= (0,09 \cdot 15) \cdot 25 \\ &= 33,75 \text{ kN.} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow P_{\max} + W_c = 537,18 + 33,75 = 570,93 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow P_{\max} + W_c < [P] = 600 \text{ kN.}$$

$\Rightarrow$ Vậy cọc thỏa mãn điều kiện kỹ thuật.

⊗. Điều kiện kinh tế

$$\frac{[P] - P_{\max}}{[P]} \leq [\Delta \text{kt}]$$

$$\Rightarrow \frac{600 - 537,18}{600} \cdot 100 = 10\%$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn yêu cầu kinh tế

2. kiểm tra cọc trong quá trình thi công.

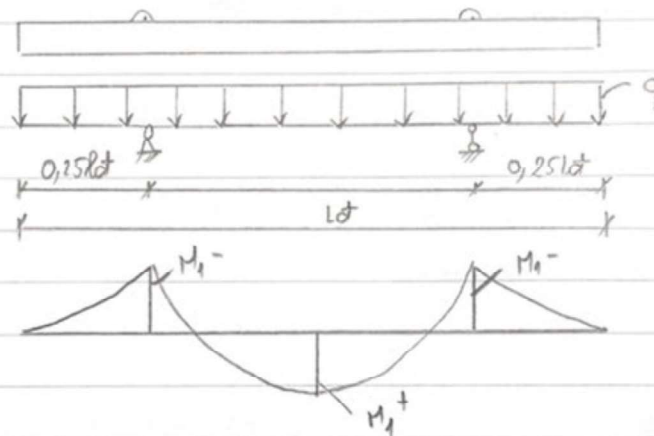
⊗ Khi vận chuyển, cần lắp.

Ta có: tải trọng phân bố

$$\begin{aligned} q &= 1,5 \cdot F_c \cdot Vbt \\ &= 1,5 \cdot 0,09 \cdot 25 \\ &= 3,375 \text{ (kN/m)} \end{aligned}$$

Trong đó 1,5: hệ số làm việc đồng trọng quá trình vận chuyển cần lắp.

- Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển.



196 đơn vị $L = 7,5 \text{ m}$

Ta có $0,25L = 0,25 \cdot 7,5 = 1,875 \text{ (m)}$

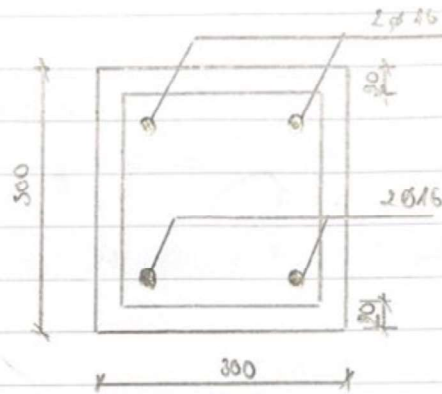
$$\begin{aligned} \text{Vậy } M &= \frac{qL^2}{8} \left[\frac{(L - 2b)}{(L - b)} \right]^2 \\ &= \frac{3,375 \cdot 7,5^2}{8} \cdot \left[\frac{7,5 - 2 \cdot 1,875}{7,5 - 1,875} \right]^2 \\ &= 10,54 \text{ (kN.m)} \end{aligned}$$

$$F_a \geq \frac{M_{\max}}{0,9 R_s \cdot h_0} = \frac{10,54}{0,9 \cdot 225000 \cdot 0,27} = 1,927 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$F_a \geq 1,92 \text{ cm}^2$$

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

Tuy vậy, theo yêu cầu cầu dao cốt dọc sẽ được chọn 2 $\phi 16$ (4 $\phi 16$ trên tiết diện, bố trí đối xứng).



VII. kiểm tra nền đất theo điều kiện biến dạng (TTGH 2 - lún của móng cọc).

Theo số liệu, độ sâu đất móng của móng khối hướng đứng là $h_m = 15,5 \text{ m}$. Do đó kích thước đáy móng hướng đứng

$$b_{đ} = (1 + 0,3) + 2l_c \tan \alpha$$

$$l_{đ} = (1,8 + 0,3) + 2l_c \tan \alpha$$

trong đó - l_c chiều dài lún vào của cọc, $l_c = 14,8 \text{ m}$

α - góc huy đứng, $\alpha = \frac{q_{hb}}{4}$

q_{hb} : góc ma sát trung bình của đất trên chiều dài lún vào của cọc

$$\bar{q}_{hb} = \frac{\sum q_i l_i}{\sum l_i}$$

$$= \frac{9,41 \cdot 3,7 + 31,5 \cdot 4,8 + 15,91 \cdot 4,5 + 22 \cdot 1,3}{3,7 + 4,8 + 4,5 + 1,3}$$

$$= \frac{20,07^\circ}{4}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{20,07^\circ}{4} = 5,01^\circ$$

$$L_{td} = (1,8 + 0,3) + 2 \cdot 14,3 \cdot \lg(5,01) = 4,6 \text{ m}$$

$$B_{td} = (1 + 0,3) + 2 \cdot 14,3 \cdot \lg(5,01) = 3,8 \text{ m}$$

- Tải trọng gây lún ở tầng móng quy ước

$$p = \frac{N_0}{L_{td} \cdot B_{td}} = \frac{2556}{4,6 \cdot 3,8} = 146,22 \text{ kPa}$$

- Dự báo lún.

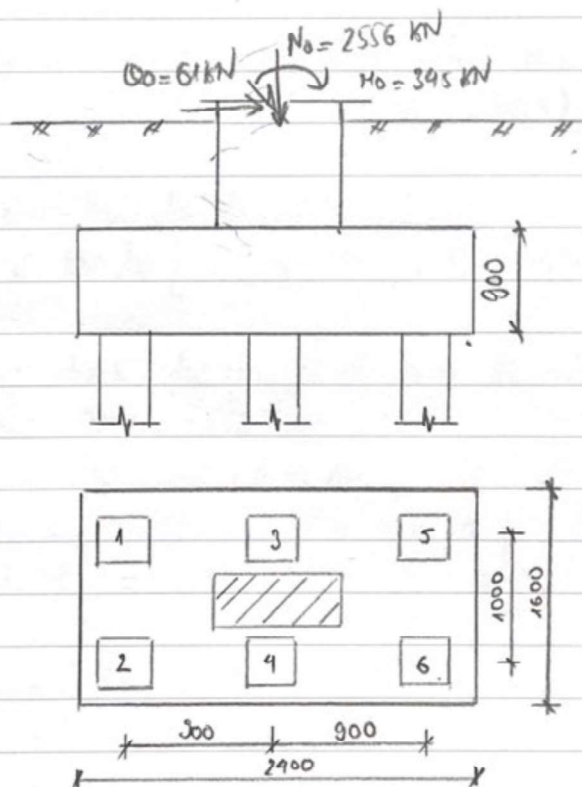
$$s = p \cdot B_{td} \cdot w \cdot \frac{1 - u_{04}^2}{E_4}$$

$$= 146,22 \cdot 3,8 \cdot 0,96 \cdot \frac{1 - 0,3^2}{15000}$$

$$= 0,032 \text{ m}$$

$$\Rightarrow s = 3,23 \text{ mm}$$

VIII. Kiểm tra đầu cọc theo điều kiện về cường độ.
Điều chịu uốn ngang lệch tâm dưới tải chủ nhà





Tổng lực đâm thủng

$$P_{er} = 2 \sum P_i = 2 \times (345,5 + 441,35 + 533,18) = 2698,06$$

$$h_0 = 0,8m; \quad c_{max} = 0,8m, \quad c_{min} = 0,32m$$

$$c_1 = 900 - \frac{600}{2} - \frac{300}{2} = 450mm$$

$$c_2 = 500 - \frac{400}{2} - \frac{300}{2} = 150mm < c_{min}$$

$$\frac{h_0}{c_2} = \frac{0,8}{0,32} = 2,5$$

Tổng sức kháng đâm thủng

$$\begin{aligned} [P] &= 2h_0 \cdot R_{bt} \left[\frac{h_0}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_0}{c_2} (h_c + c_1) \right] \\ &= 2 \cdot 0,8 \cdot 1050 \cdot \left[\frac{0,8}{0,45} (0,4 + 0,32) + \frac{0,8}{0,32} (0,6 + 0,45) \right] \\ &= 6560,4kN \end{aligned}$$

Điều kiện đài $h_0 = 0,8$ đủ khả năng chống đâm thủng
[$P_{er} < [P]$] ($2698,06 < 6560,4$)

IX. Tính đâm thủng đài do góc

$$P_{ai} \leq R_{bt} h_{oi} \left[\beta_1 \left(b_{oi} + \frac{c_{oi}}{2} \right) + \beta_2 \left(b_{oi} + \frac{c_{oi}}{2} \right) \right]$$

Cọc cần kiểm tra sẽ là cọc có kích thước lớn nhất

$$P_{ai} = P_{max} = 533,18kN$$

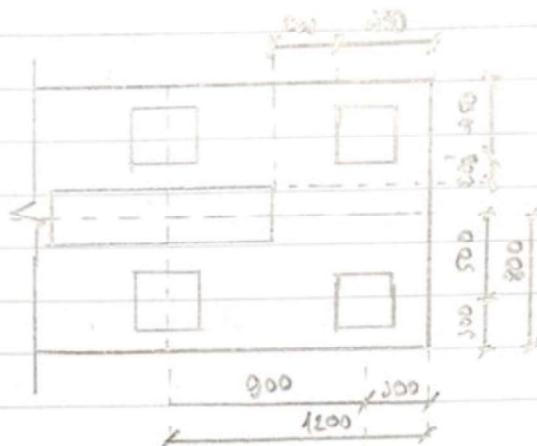
$$h_0 = 0,8m; \quad b_{oi} = b_{o2} = 0,45m$$

$$c_{oi} = 1,2 - \frac{0,6}{2} - 0,45 = 0,45m$$

$$c_{o2} = 0,8 - \frac{0,4}{2} - 0,45 = 0,15m$$

$$\frac{h_0}{c_{oi}} = \frac{0,8}{0,45} = 1,78 \rightarrow (\text{theo bảng 30 phụ lục II}) \beta_1 = 0,822$$

$$\frac{h_0}{c_{o2}} = \frac{0,8}{0,15} = 5,33 > 2,5 \rightarrow \beta_2 = 1,0$$



lãng phí phải kiểm tra các góc (hết diện nguy hiểm hai phương do các góc gây ra)

$$[P] = R_{bt} \cdot h_{o1} \left[\beta_1 \cdot \left(b_2 + \frac{c_2}{2} \right) + \beta_2 \left(b_1 + \frac{c_1}{2} \right) \right]$$

$$= 1050 \cdot 0,8 \left[0,8822 \cdot \left(0,45 + \frac{0,15}{2} \right) + 1 \cdot \left(0,45 + \frac{0,45}{2} \right) \right]$$

$$= 956,05 \text{ kN}$$

Ta thấy $P_{max} < [P]$

⇒ Cần kiểm tra bảo đảm hoàn chỉnh đảm bảo do các góc gây ra

X. Tính độ bền uốn của dầm dưới tác dụng của lực đều phân: $Q \leq 1,5 b \cdot h_o \cdot R_{bt} \cdot \frac{h_o}{c}$

$$b = 1,6 \text{ m}; \quad h_o = 0,8 \text{ m}$$

$$c_{max} = 2,5 \cdot h_o = 2,5 \cdot 0,8 = 2 \text{ (m)}$$

$$c_{min} = 0,6 \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48 \text{ (m)}$$

$$c = c_1 = 0,9 - \frac{0,6}{2} - \frac{0,3}{2} = 0,45 \text{ m}$$

$$c < c_{min} \quad (0,45 < 0,48)$$

⇒ Không đủ để cho phép.

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

$$= 2,5 \cdot 1,6 \cdot 0,8 \cdot 1050$$

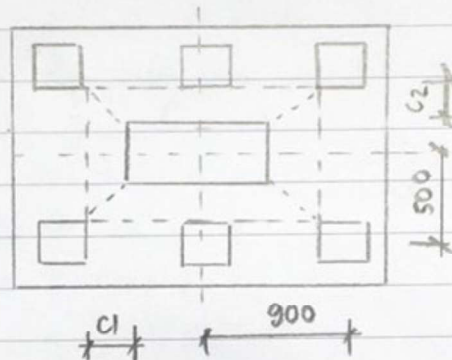
$$= 3360 \text{ kN}$$

kiểm tra trạng thái bình thường.

$$Q = 2P_{\max} = 2 \cdot 537,18 = 1074,36 \text{ kN}$$

ta thấy $Q < [Q]$

Chiều cao đài đảm bảo an toàn đài bình thường / phương.



XI. Tính toán bố trí cốt thép chịu uốn ngang đài.

④ Cốt thép theo phương y (cạnh dài).

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

trong đó: $M_{\max}$ = momen uốn tại tiết diện I-I do phản lực đài tạo ra ngoài tiết diện gây ra

$$M_{\max} = 2P_{\max} \cdot z_{\max}$$

$$= 2 \cdot 537,18 \cdot \left(0,9 - \frac{0,1}{2}\right)$$

$$= 649,616 \text{ kN.m}$$

h_0 : chiều cao làm việc của đài.

$$h_0 = 0,9 - 0,1 = 0,8$$

$$F_a \geq \frac{649,616}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,8} = 3,1975 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 31,975 \text{ (cm}^2\text{)}$$



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG

Chọn thép nhám AII, $\phi 20$ có tiết diện A_s là $= 3,142 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{số thanh thép là } n = \frac{F_a}{A_s} = \frac{31,975}{3,142} = 10,17 \text{ (thanh)}$$

$\Rightarrow$ Chọn 11 thanh

$$\text{số khoảng các thanh là } = \text{số thanh} - 1 = 10$$

khoảng cách giữa các thanh là:

$$\frac{L_0 - 2a}{\text{số khoảng}} = \frac{2400 - 2 \cdot 50}{10} = 230 \text{ (mm)}$$

Vậy cốt thép theo phương cạnh dài là 11 $\phi 20 @ 230$.

①. Cốt thép theo phương trục x (cạnh ngắn)

Momen tại tiết diện II - II.

$$\begin{aligned} M_{\max} &= (P_1 + P_2 + P_3) \cdot z \\ &= (345,5 + 441,35 + 537,18) \cdot 0,3 \\ &= 397,209 \text{ kN.m.} \end{aligned}$$

$$\text{trường đó } z = 0,5 - \frac{h}{2} = 0,5 - \frac{0,4}{2} = 0,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} F_a &\geq \frac{397,209}{0,9 \cdot 280000 \cdot 0,8} = 1,97 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} \\ &= 19,7 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Chọn thép nhám AII, $\phi 16$, có diện tích tiết diện ngang là

$$A_s = 2,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{số thanh thép là } n_{II} = \frac{F_a}{A_s} = \frac{19,7}{2,01} = 9,8 \text{ thanh}$$

Chọn 10 thanh.

$$\text{số khoảng các thanh là: } \text{số thanh} - 1 = 10 - 1 = 9 \text{ (khoảng)}$$

$$\text{khoảng cách giữa các thanh là: } \frac{L_0 - 2a}{\text{số khoảng}} = \frac{1600 - 2 \cdot 50}{9} = 166,67$$

Chọn $a = 160 \text{ (mm)}$.
 vậy cốt thép theo phương cạnh ngắn là $10\phi 160/160$.

