ĐỒ ÁN NỀN MÓNG CHO SINH VIÊN NGÀNH XÂY DỰNG

BÀI THUYẾT MINH

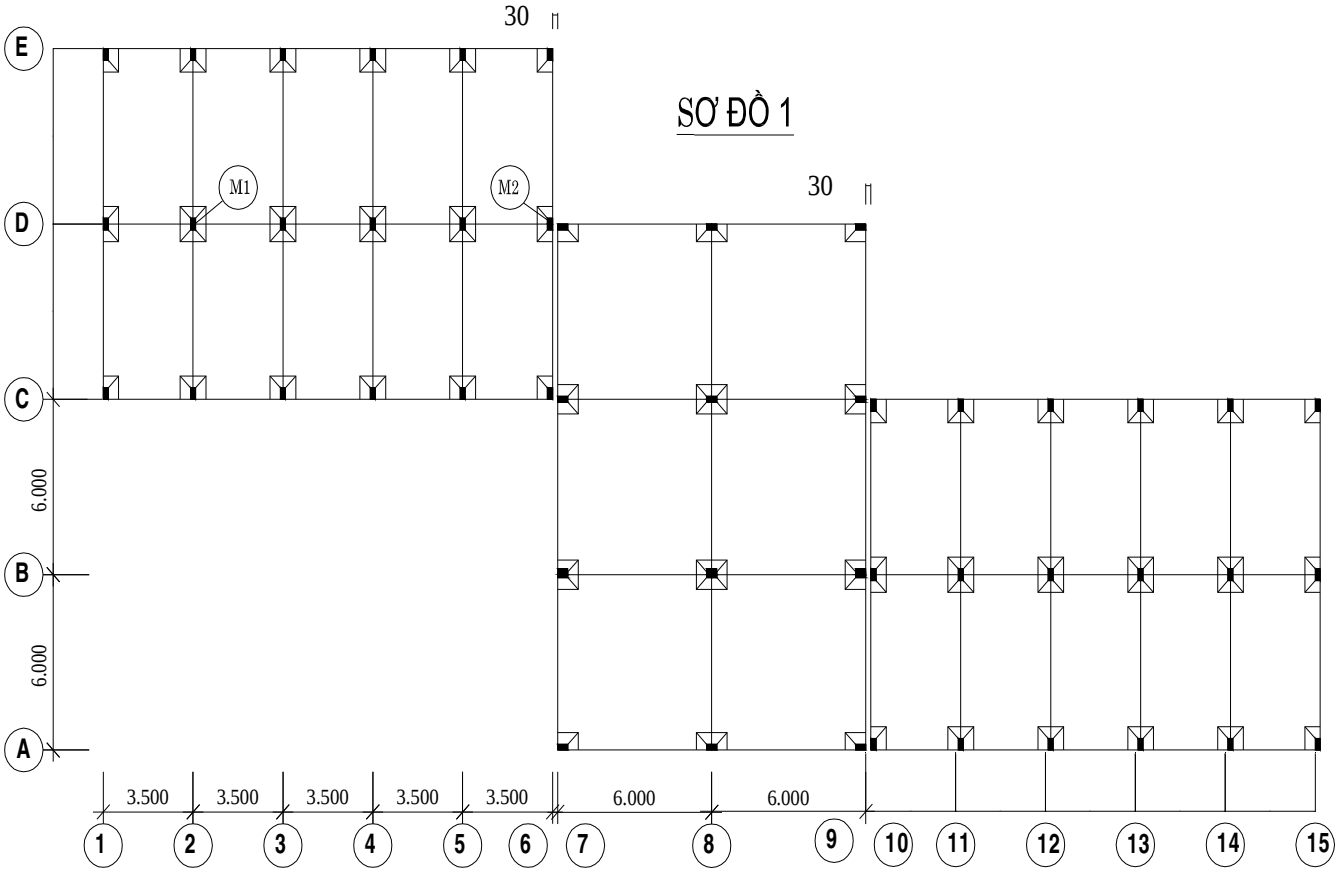
A) **YÊU CẦU:**

Thiết kế Nền và Móng một công trình xây dựng theo các số liệu cho trước.

B) **NỘI DUNG:**

** PHẦN 1 : SỐ LIỆU THIẾT KẾ :

1) Sơ đồ mặt bằng công trình : **Sơ đồ 1**



2) Số liệu về tải trọng theo đề bài: **Tải trọng 21**

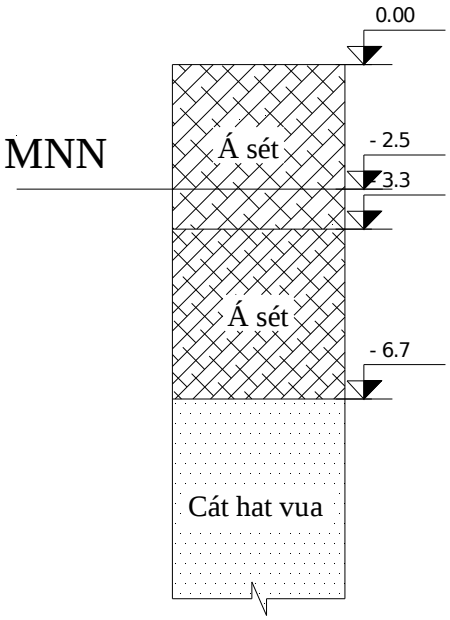
Bảng tải trọng tính toán tại mặt móng (Móng nông)

TẢI TRỌNG	TỔ HỢP CƠ BẢN	TỔ HỢP BỔ SUNG				
	N (T)	M (T.m)	Q (T)	N (T)	M (T.m)	Q (T)
CỘT GIỮA	81.32	3.90	3.40	85.39	4.40	4.9
CỘT BIÊN	51.82	5.49	3.60	56.17	5.55	4.05

Bảng tải trọng tính toán tại mặt móng (Móng cọc)

TẢI TRỌNG	TỔ HỢP CƠ BẢN	TỔ HỢP BỔ SUNG				
	N (T)	M (T.m)	Q (T)	N (T)	M (T.m)	Q (T)
CỘT GIỮA	162.64	7.80	6.80	170.77	8.80	9.80
CỘT BIÊN	103.64	10.98	7.20	112.34	11.10	8.10

3) Kích thước cột: **F = 55 x 35**
4) Sơ đồ nền đất : Nền đất gồm 3 lớp **(21 – 24 – 1)**



Sơ đồ nền đất 3 lớp

*Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lí của nền đất :

Số hiệu lớp đất	Tên đất	Chiều dày h(m)	Tỷ trọng Δ	Dung trọng γ (g/cm3)	Độ ẩm tự nhiên W(%)	Giới hạn nhão Wnh (%)	Giới hạn dẻo Wd (%)	Góc nội ma sát φ(độ)	Lực dính đơn vị c(kG/cm2)	Ntb (búa/30 cm)	Sức kháng xuyên qc (kG/cm2)
22	Á sét	3,3	2,62	1,94	27,73	34	20	14	0,24	0	18,00
24	Á sét	3,4	2,64	1,92	22,25	28	20	14	0,24	0	14
1	Cát hạt vừa	3,1	2,69	1,85	14,99	0	0	28	0	25	0

*Bảng kết quả thí nghiệm nén lún từng lớp :

Số hiệu	Tên lớp đất	Hệ số rỗng e_i tương ứng với từng cấp áp lực nén

		Pi(kG/cm^2)			
		P_1 = 1 kG/cm^2	P_2 = 2 kG/cm^2	P_3 = 3 kG/cm^2	P_4 = 4 kG/cm^2
		e_1	e_2	e_3	e_4
22	Á sét	0,705	0,685	0,665	0,655
24	Á sét	0,648	0,624	0,606	0,595
1	Cát hạt vừa	0,634	0,607	0,590	0,580

*Tính toán e_o cho từng lớp:

-Lớp 1: e_0 = = 0,725

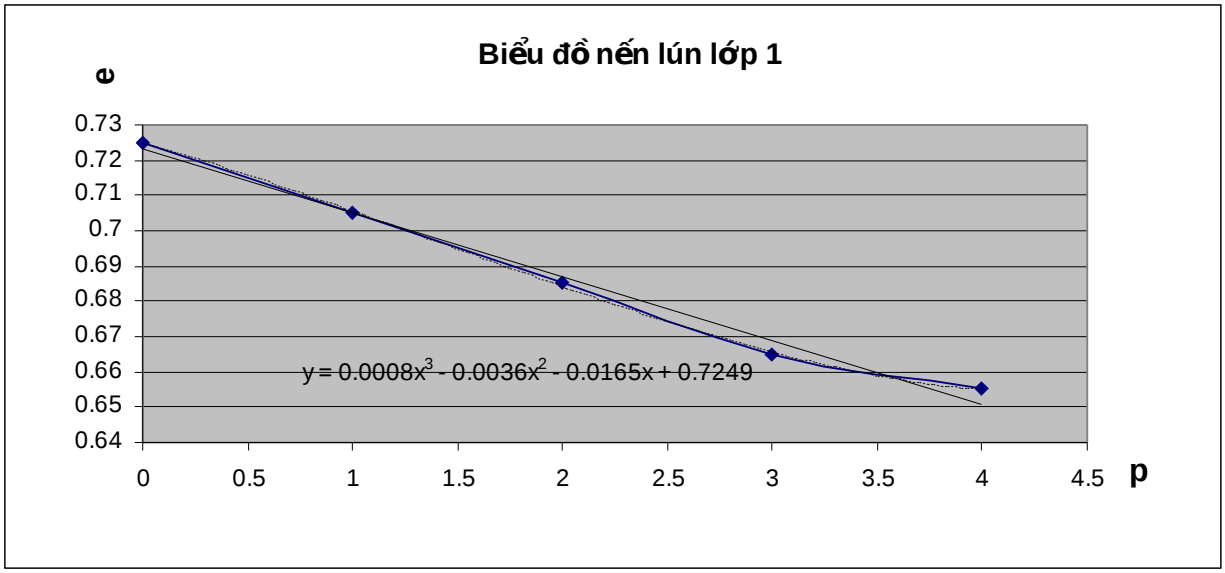
-Lớp 2: e_0 = = 0,681

-Lớp 3: e_0 = = 0,672

*Biểu đồ đường cong nén lún từng lớp :

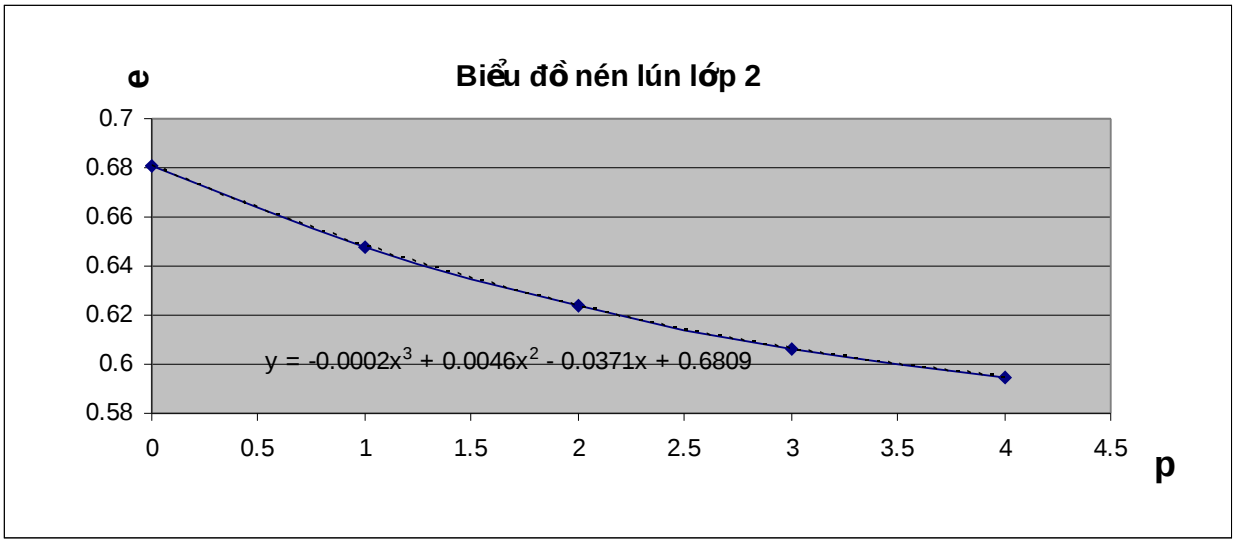
-Lớp 1 :

Pi(kG/cm^2)	0	1	2	3	4
e	0.725	0.705	0.685	0.665	0.655



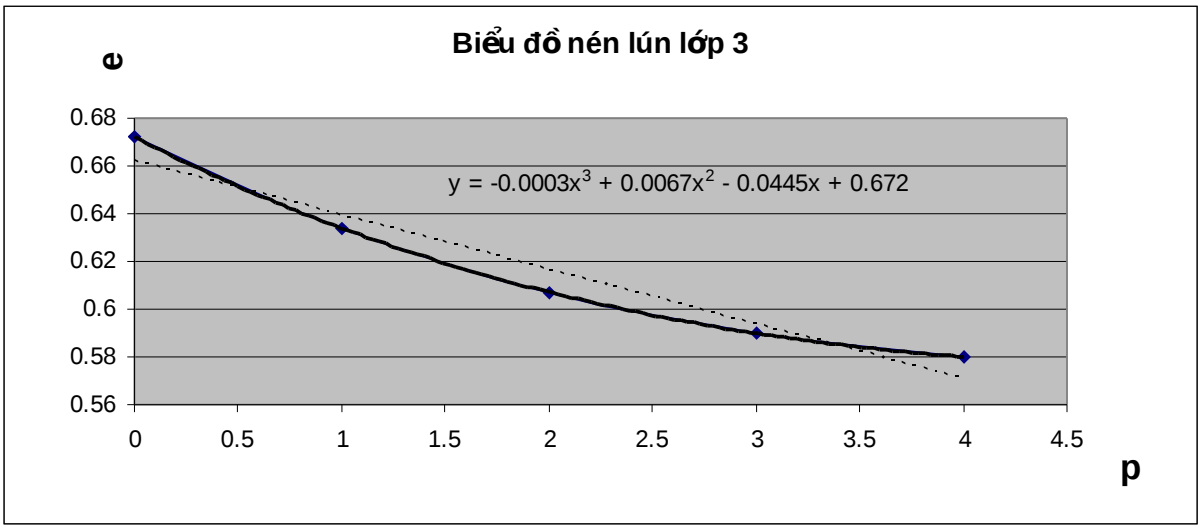
Pi(kG/cm^2)	0	1	2	3	4
e	0.681	0.648	0.624	0.606	0.595

-Lớp 2 :



-Lớp 3 :

Pi(kG/cm^2)	0	1	2	3	4
e	0.672	0.634	0.607	0.590	0.580



** PHẦN 2 : ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH ĐỊA CHẤT VÀ ĐỀ XUẤT PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ NỀN MÓNG .

1) **Đánh giá các chỉ tiêu cơ lý của nền đất :**

1.1 **Lớp 1 :** - Tên gọi : Á sét

- Chiếu dày lớp đất 3.3 m
- Đánh giá trạng thái : là đất dính nên đánh giá trạng thái qua độ sệt **B**

Do $0,5 \leq B \leq 0,75$ => Đất dinh ở trạng thái dẻo mềm

1.2 **Lớp 2 :** - Tên gọi : Á sét

- Chiếu dày lớp đất 3.4 m
- Đánh giá trạng thái : là đất dính nên đánh giá trạng thái qua độ sệt **B**

Do $0,25 \le B \le 0,5$ => Đất dính ở trạng thái nữa rắn

1.3 **Lớp 3 :** - Tên gọi : Cát hạt vừa
- Chiếu dày lớp đất dày vô cùng
- Đánh giá trạng thái : là đất rời nên đánh giá qua hệ số rỗng tự nhiên e_0 và độ bảo hòa nước G
- hệ số rỗng tự nhiên e_0 :

Do $0,55 \le e_0 \le 0,70$ => Đất cát hạt rời ở trạng thái chặt vừa
- Độ bảo hòa nước :

Do $0,5 \le G \le 0,8$ => Đất cát hạt rời ở trạng thái đất ẩm

2) **Nhận xét :** Do tải trọng đề ra không lớn lắm,nên nền đất đã cho như vậy là khá tốt, các lớp đất nằm cách nhau khoảng cách không lớn.
Các lớp đất không thuộc vào các trạng thái đât đặc biệt nên không cần sử dụng các biện pháp gia cường nền đất phức tạp.
Nên các công trình xây dựng trên nền đất có khả năng dùng nền đất này làm nền thiên nhiên cho các công trình.
Đối với các công trình nhỏ có tải trọng vừa phải có thể dùng phương án móng nông và các công trình lớn hơn có thể dùng phương án móng cọc đài thấp

3) **Các phương án thiết kế móng cho công trình :**
- Phương án 1 : Thiết kế và tính toán móng nông bê tông – cốt thép . Gồm Móng cho cột giữa và Móng cho cột biên.
- Phương án 2 : Thiết kế và tính toán móng cọc đài thấp bê tông – cốt thép .Gồm Móng cho cột giữa và Móng cho cột biên.

** PHẦN 3 : TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG NÔNG :

I) Thiết kế móng Móng Nông cột giữa :

Duøng toå hôïp cô baûn taûi troïng ñeå tính toaùn :

$No^{tc} = No^{tt}/1,2 = 81,32/1.2 = 67,77$ (T)

$Mo^{tc} = Mo^{tt}/1,2 = 3,9/1.2 = 3,25$ (T)

$Qo^{tc} = Qo^{tt}/1,2 = 3,4/1.2 = 2,83$ (T)

1.Chọn vật liệu làm móng :

- Bê tông Mác 200 (B15).

R_b =850 T/m^2 Chịu Nén

R_{bt} =75 T/m^2 Chịu Kéo

- Cốt thép : C_I (A_1) có < 10 R_s = 17500 T/m^2 : Đối với cốt đai
  C_{II} (A_{1I}) có 10 R_s = 28000 T/m^2 : Đối với cốt chịu lực.

2.Chọn chiều sâu chôn móng :

Do nền đất gồm 3 lớp đất tốt nên không cần dùng các biện pháp gia cường nền đất phức tạp.
Vì mực nước ngầm ở độ sâu 2,5 m năm trong lớp á sét dẻo nên ta có thể sơ bộ chọn chiều sâu chôn móng h = 1,3 m nhằm tránh khỏi tác động của nước ngầm cũng như các biện pháp thi công ít phức tạp.

Móng được chôn trong lớp sét (dày 3,3m) có $\varphi^{t/c} = 14^0$; $C^{t/c}$= 0,24 (Kg/cm^2)= 2,4 T/m^2).Mực nước ngầm cách đáy móng 1,2 m đảm bảo điều kiện không nhỏ hơn 0,5 m.

3. Sơ bộ xác định kích thước đáy móng theo điều kiện áp lực tiêu chuẩn.

Sơ bộ chọn bề rộng đáy móng b = 1,8 m để tính cường độ tính toán của nền đất.

-Do đất á sét có độ sệt B>0,5 nên m_1 = 1,1 và m_2 = 1.các chỉ tiêu cơ lý được xác định bằng thí nghiệm nên K_{tc} = 1

A,B,D là các hệ số phụ thuộc vào $\varphi^{t/c}$ .Với $\varphi^{t/c} = 14^0$ tra bảng ta được

A = 0,29 , B = 2,17 , C = 4,69 ; , $C^{t/c}$= 2,4 T/m^2

Ta được :

T/m^2.

***Tải trong tiêu chuẩn;

Diện tích sơ bộ đáy móng.

Với dung trọng trung bình giữa vật liệu làm móng và đất nền γ_{tb}=2(T/m^2)

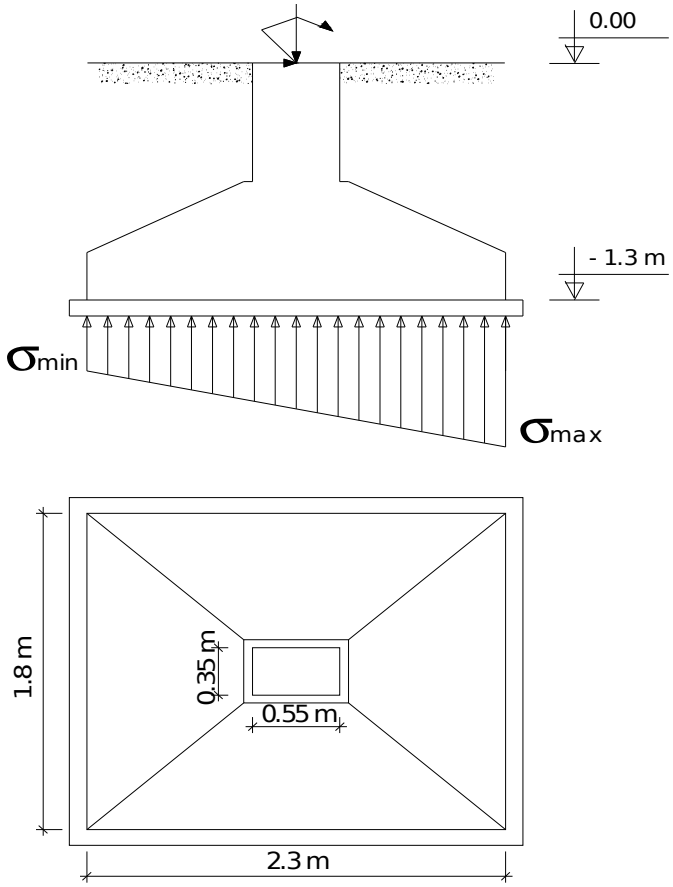
Af 4,01 (m^2) tức là phải chọn kích thước đấy móng thỏa điều kiện Af = b.l m^2

b = 1,8 m => l > Af/b = 4,01/1,8 =2,227 chọn l = 2,3 m

ta có : 2,3 / 1,8 =1,28 => kích thước đáy móng đã chọn đạt.

vậy A_f = b x l = 1,8 x 2,3 m

** **Kiểm tra cường cường độ của đất dưới đáy móng:**



Ta có: = N_0^{tc} + = 67,77 + 2.1,3.1,8.2,3 = 78,53 (T)

= 3,25 + 2,83.1,3 = 6,93 (T.m)

*Vế trái (1)

⇔ <1,2.R_{tc}= 23,42 = (Vế trái)

*Vế trái (2) ⇔ $_{tb}^{đ}$ == 18,97 (T/m^2)< R_{tc} = 19,52T/m^2)

*Vế trái (3) ⇔

(1),(2),(3) thỏa⇒Điều kiện áp lực thoả mản ta chọn kích thước đáy móng F = b.l = 2,2 x 1,8 (m)

4.Kiểm tra độ lún:

Tính theo trạng thái giới hạn 2 và tính độ lún theo phương pháp cộng lún từng lớp

Điều kiện : S < [Sgh] = 8cm

Trong đó: S:độ lún tuyệt đối tính toán của móng

[Sgh]: độ lún cho phép

Ứng suất gây lún do bản thân đất tại đáy móng: $_z^{bt}$ = 1,94.1,3 = 2,52(T/m^2)

Ứng suất gây lún ở đáy móng:

$\sigma_{gl} = \sigma^{đ}_{tb} - \gamma.h$ =18,97 - 1,94.1,3=16,45(T/m^2)

<u>** Vẻ biểu đồ ứng suất bản thân và ứng suất gây lún</u>

Chia đất nền dưới đế móng thành các lớp phân tố có chiều dày $h_i \leq$ 0,4.b=0,72m.

Ở lớp thứ nhất dày 3,3m : Chọn h_i = 0.4m cho lớp đất nằm trên MNN

Chọn h_i = 0.4m cho lớp đất nằm dưới MNN

Ở lớp thứ hai dày 3,4m: Chọn h_i = 0.4m cho 8 lớp phân tố đất nằm trên

Chọn h_i = 0.2m cho lớp phân tố đất còn lại nằm dưới.

*Ứng suất do trọng lượng bản thân đất gây ra dọc chiều sâu:

Trên mực nước ngầm $_{bt} = \sum \gamma_i h_i$

Dưới mực nước ngầm $_{bt} = \sum \gamma_{đn} h_i$

(Trong đó hi là chiều dày lớp phân tố đất thứ i).

Nếu lớp đất nằm dưới MNN thi $\gamma_{đn\ của}$ đất đó :

$\gamma_{ñn}$ = với $\gamma_0 = 1$ (T/m^3)

Lớp1 $\gamma_{dn1} = 0,939$(T/m^3)

Lớp 2 $\gamma_{dn2} = 0,976$(T/m^3)

Lớp 3 $\gamma_{dn3} = 1,011$(T/m^3)

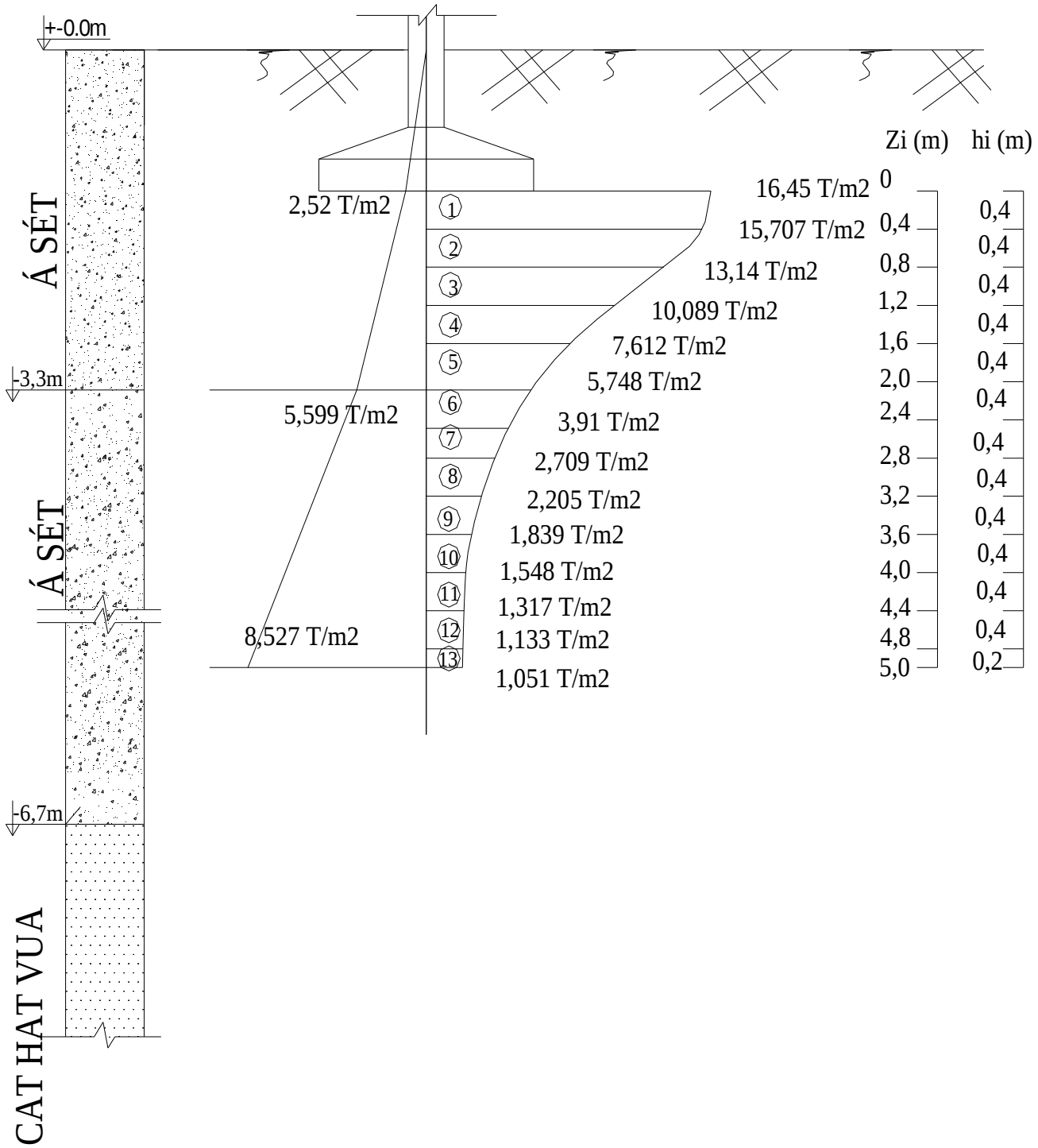
**Ứng suất gây lún thứ I do tải rọng ngoài gây ra;

$^{gl}_{zi} = k_{0i} . _{gl} = k_{0i}$. 14,96 (T/m^2) Vôùi k_o laø heä soá phuï thuoäc vaøo tyû soá : α = vaø (tra baûng)

Kết quả tính toán thể hiện ở bảng sau:

Với Zi là độ sâu thiết kế tính từ đáy móng

Lôùp ñaát	Hi(m)	Ñieåm
lớp á sét	0.000	0
	0.400	1
	0.400	2
	0.400	3
lớp á sét	0.400	4
	0.400	5
lớp á sét	0.400	6
	0.400	7
	0.400	8
	0.400	9
	0.400	10
	0.400	11
	0.400	12
	0.200	13



Tại điểm 11 có :

σ^{gl} = 1,317 (T/m^2) < 1/5 σ_{bt} =1/5 .7,942 =1,5884(T/m^2)

Ta chỉ tính lún đến lớp này, độ sâu so với đáy móng là 4,4 m.

*** Độ lún của nền đất được tính theo công thức :

Trong đó :

e_{1i} và e_{2i} là hệ số rổng của đất ứng với P_{1i} và P_{2i} được xác định từ đường cong nén lún

Với P_{1i} = $P_{2i} = P_{1i}$ +

Kết quả tính toán thể hiện ở bảng sau:

LÔÙP ÑAÁT	ĐIỂM	Hi(m)	P1i (T/m2)	P2i (T/m2)	e1i	e2i	Si (cm)
LÔÙP AÙ SEÙT	0	0.4	2.908	18.987	0.720	0.681	0.912
	1	0.4	3.684	18.107	0.718	0.683	0.817
	2	0.4	4.460	16.074	0.717	0.689	0.647
LỚP Á SÉT	3	0.4	5.036	13.886	0.716	0.695	0.481
	4	0.4	5.411	12.092	0.715	0.700	0.355
LỚP Á SÉT	5	0.4	5.794	10.624	0.658	0.637	0.515
	6	0.4	6.185	9.495	0.656	0.642	0.351
	7	0.4	6.575	9.032	0.655	0.644	0.261
	8	0.4	6.966	8.987	0.653	0.644	0.216
	9	0.4	7.356	9.049	0.651	0.644	0.181
	10	0.4	7.746	9.179	0.649	0.643	0.154
	11	0.4	8.137	9.362	0.648	0.642	0.133
						TỔNG	5.024

TA CÓ :

$\sum S_i = 5{,}024$ (cm) < $[S_{gh}]$ = 8 cm.

Vậy thoả mãn độ lún.

5. Kiểm tra nền theo TTGH1 :

Vì nền nền đất là Á sét không nằm trong nhóm các loại nền cần kiểm tra cường độ và ổn định. Nên ta không cần kiểm tra nền theo TTGH1

6. Tính chiều cao móng :

Sơ bộ chọn h_0 = 0,4 m

Khi tính toán độ bền của móng ta sử dụng tải trọng tính toán của tổ hợp bổ sung.Trọng lượng của móng và và đất trên mặt móng không làm cho móng bị uốn và không gây ra đâm thủng móng nên không kể đến.

Ta có : = 85,39(T) ; R_{bt} = 75(T/m^2)

a_c = 55cm b_c = 35cm

Áp lực tính toán ở đế móng theo tải trọng bổ sung;

Dựa vào điều kiện chống chọc thủng:

Trong đó :

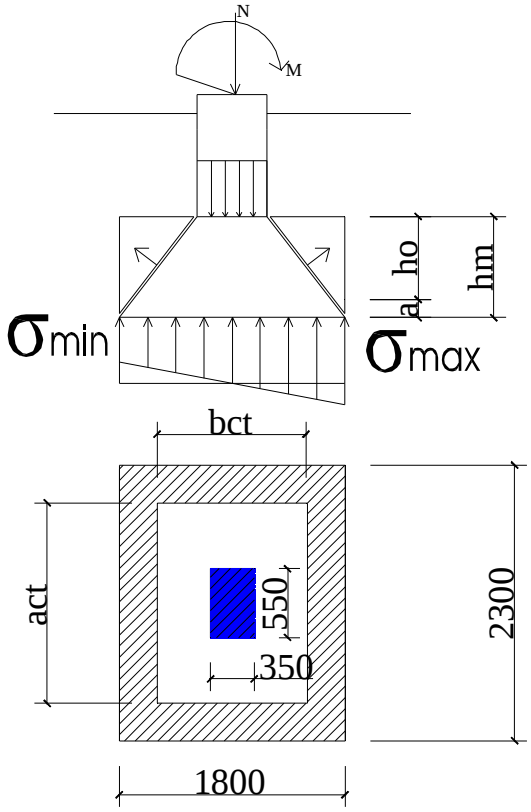
=85,39 - 20,63.(0.55 + 2.0,4).(0.35 + 2.0,4) = 53,36 (T)

$0,75.75.2.(a_c + b_c + 2.h_0).0,3 = 76,5$ (T)

Do đó chiều cao móng chọn như vậy đảm bạo điều kiện chống chọc thủng.

Chọn a = c = 5cm = 0.05m

Vậy chiều cao móng là hm = h_0 + a = 0.45 m



7. Tính toán và bố trí cốt thép cho móng :

* *Taûi troïng* :Ta xem moùng ñöôïc ngaøm qua chaân coät vuoâng goùc vôùi caïnh daøi ñeá moùng

Tính coát theùp theo coâng thöùc :

A_s =

Trong ñoù : M^{tt} : Momen uoán R_s : Cöôøng ñoä chòu keùo cuûa theùp

h_o : Chieàu cao laøm vieäc

Tröôùc heát ta tính caùc giaù trò momen theo 2 tieát dieän I-I vaø II-II

M_{tt}^{I-I} = , M_{tt}^{II-II} =

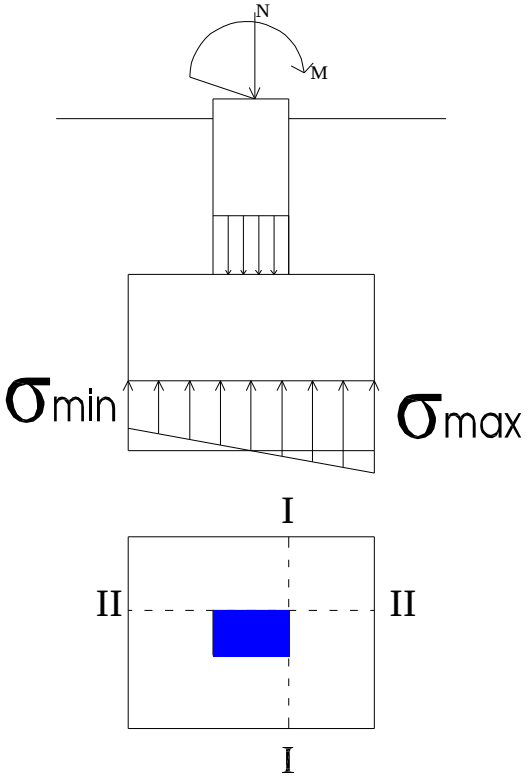
Độ lệch tâm)

Tính toaùn (T/m^2)

M_{I-I} = 0.125.22,84.1,8(2,3-0.55)^2 = 15,74 (T/m^2)

M_{II-II} = 0,125.22,84.2,3(1,8-0.35)^2 = 13,81 (T/m^2)

Hai giaù trò momen naøy ñeå tính toaùn coát theùp cho moùng



* *<u>Tính toaùn coát theùp</u>* : $A_s \geq$

h_o = Chieàu cao laøm vieäc cuûa moùng

R_s = Cöôøng ñoä cuûa coát theùp coù Rs = 2800 (kg/cm^2) = 28000 (T/m^2)

Dieän tích coát theùp ñaët vuoâng goùc vôùi tieát dieän 1-1

A_{s1} = 0,001562 (m^2) → A_{s1} = 15,62 (cm^2)

Dieän tích coát theùp ñaët vuoâng goùc vôùi tieát dieän 2-2

A_{s2} = 0,00137 (m^2) → A_{s2} = 13,7 (cm^2)

+ Vôùi A_{s1} = 15,62 (cm^2) choïn 14ϕ12 coù A_s = 15,82 (cm^2)

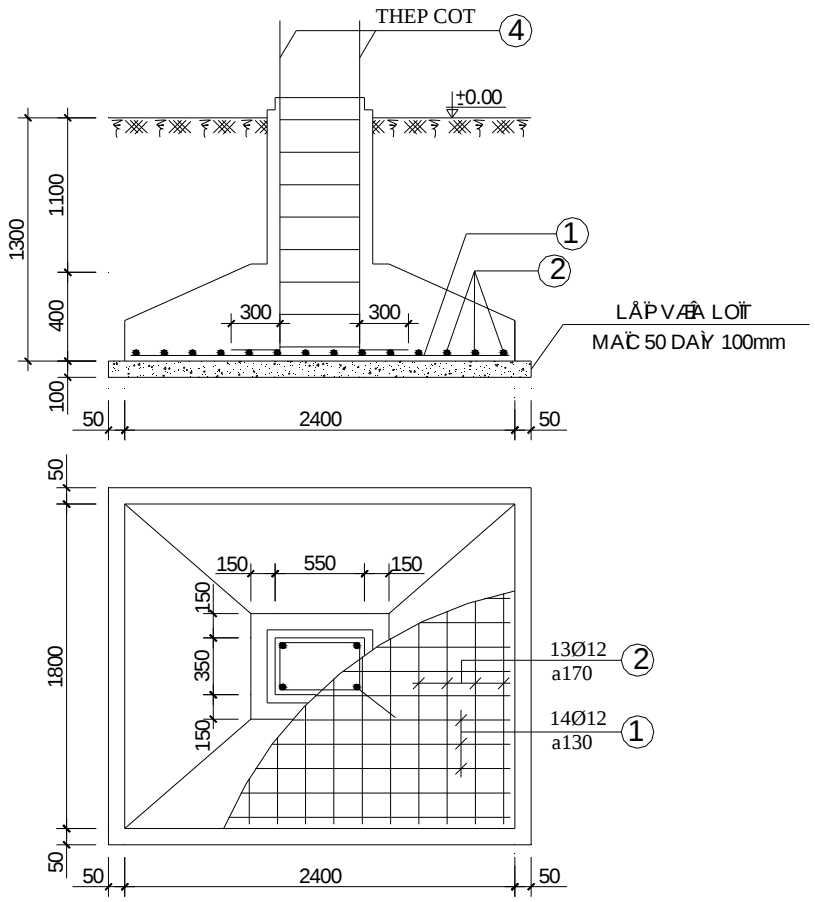
Khoaûng caùch giöõa 2 coát theùp lieân tieáp laø :

a = (180 - 2x5)/14 = 12,14 ≈ 13 (cm)

+ Vôùi A_{s2} = 13,7 (cm^2) choïn 13ϕ12 coù A_s = 14,69 (cm^2)

Khoaûng caùch giöõa 2 coát theùp lieân tieáp laø :

a = (230 - 2x5)/13 = 16,92 (cm) ≈ 17(cm)



II) Thiết kế móng Móng Nông cột biên :

Duøng toå hôïp cô baûn taûi troïng ñeå tính toaùn :

$No^{tc} = No^{tt}/1,2 = 51,82/1.2 = 43,18$ (T)

$Mo^{tc} = Mo^{tt}/1,2 = 5,49/1.2 = 4,58$(T)

$Qo^{tc} = Qo^{tt}/1,2 = 3,6/1.2 = 3$ (T)

1.Chọn vật liệu làm móng :

- Bê tông Mác 200 (B15).

R_b =850 T/m^2 Chịu Nén

R_{bt} =75 T/m^2 Chịu Kéo

- Cốt thép :

C_I (A_1) có < 10 R_s = 17500 T/m^2 : Đối với cốt đai

C_{II} (A_{1I}) có 10 R_s = 28000 T/m^2 : Đối với cốt chịu lực.

2.Chọn chiều sâu chôn móng :

Do nền đất gồm 3 lớp đất tốt nên không cần dùng các biện pháp gia cường nền đất phức tạp.Vì mực nước ngầm ở độ sâu 2,5 m năm trong lớp á sét dẻo nên ta có thể sơ bộ chọn chiều sâu chôn móng h = 1,3 m nhằm tránh khỏi tác động của nước ngầm cũng như các biện pháp thi công ít phức tạp.

Móng được chôn trong lớp sét (dày 3m) có $\varphi^{t/c} = 14^0$; $C^{t/c}$= 0,24 (Kg/cm^2)= 2,4 T/m^2).Mực nước ngầm cách đáy móng 1 m đảm bảo điều kiện không nhỏ hơn 0,5 m.

3. Sơ bộ xác định kích thướt dáy móng theo điều kiện áp lực tiêu chuẩn.

Sơ bộ chọn bề rộng đáy móng b = 1.2 m để tính cường độ tính toán của nền đất.

-Do đất á sét có độ sệt B>0,5 nên m_1 = 1,1 và m_2 = 1.các chỉ tiêu cơ lý được xác định bằng thí nghiệm nên K_{tc} = 1

A,B,D là các hệ số phụ thuộc vào $\varphi^{t/c}$ .Với $\varphi^{t/c} = 14^0$ tra bảng ta được

A = 0,29 , B = 2,17 , C = 4,69 ; , $C^{t/c}$= 2,4 T/m^2

Ta được :

T/m^2.

*** Diện tích sơ bộ đáy móng.

Với dung trọng trung bình giữa vật liệu làm móng và đất nền γ_{tb}=2(T/m^2)

= 2,686 (m^2)

Af 2,686 (m^2) tức là phải chọn kích thước đấy móng thỏa điều kiện Af = b.l m^2

b = 1,2 m => l > Af/b = 2,686/1,2 =2,238(m) chọn l = 2,4 (m)

** **Kiểm tra cường độ của đất dưới đáy móng:**

Ta có: = N_0^{tc} + = 43,18 + 2.1,2.2,4.1,3 = 50,67 (T)

= 4,58+43,18.0,425+ 3.1,3 =26,83 (T.m)

*Vế trái (1) ⇔

> 1,2.R_{tc}=22,69 (Vế trái)

*Vế trái (2) ⇔

➔ Vì , nên tiến hành điều chỉnh diện tích đáy móng:

Có hệ phương trình :

Với điều kiện: và => => không thỏa điều kiện ⇒Cần phải thiết kế giằng móng chịu một phần momen lệch tâm.

Momen lệch tâm được phân thành 2 phần theo độ cứng chịu uốn của cổ cột và độ cứng quay của bản móng

tra bảng với 0,5<B<0,75 ta được

Chọn hc = 0,7 m ;

;

= 4,58+43,18.0,196+ 3.1,3 =16,94 (T.m)

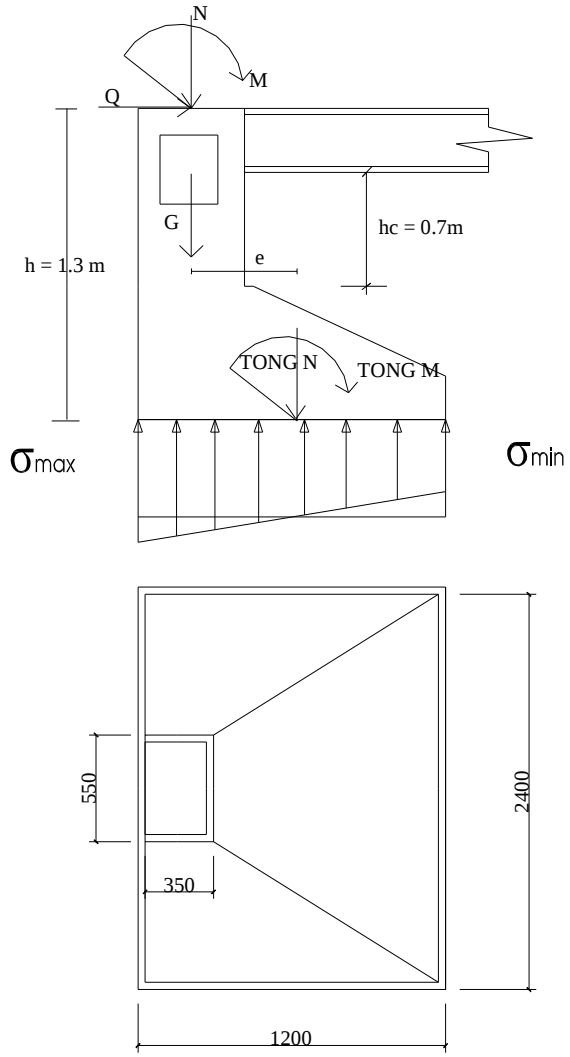
Momen do móng tiếp nhận sẽ gây ra áp lực xuống nền đất còn momen do cổ cột tiếp nhận sẽ gây ra lực kéo (H) trong giằng móng:

có = N_0^{tc} + = 43,18 + 2.1,2.2,4.1,3 = 50,67 (T)

== 17,6 T/ m^2 , Lực kéo giằng móng: H=

Kiểm tra lại điều kiện:

Điều kiện áp lực thoả mản ta chọn kích thước đáy móng $F = b \times l = 1,2 \times 2,4\ (m^2)$



4.Kiểm tra độ lún:

Tính theo trạng thái giới hạn 2 và tính độ lún theo phương pháp cộng lún từng lớp

Điều kiện : S < [Sgh] = 8cm

Trong đó: S:độ lún tuyệt đối tính toán của móng

[Sgh]: độ lún cho phép

Ứng suất gây lún do bản thân đất tại đáy móng: $_z^{bt}$ = 1,94.1,3 = 2,52(T/m^2)

Ứng suất gây lún ở đáy móng:

$\sigma_{gl} = \sigma^{đ}_{tb} - \gamma.h = 17,6 - 1,94.1,3 = 15,08(T/m^2)$

** Vẻ biểu đồ ứng suất bản thân và ứng suất gây lún

Chia đất nền dưới đế móng thành các lớp phân tố có chiều dày $h_i \leq$ 0,4.1,2=0,48m.

Ở lớp thứ nhất dày 3,3m : Chọn h_i = 0.4m cho lớp đất nằm trên MNN

Chọn h_i = 0.4m cho lớp đất nằm dưới MNN

Ở lớp thứ hai dày 3,4m: Chọn h_i = 0.4m cho 8 lớp phân tố đất nằm trên

Chọn h_i = 0.2m cho lớp phân tố đất còn lại nằm dưới.

*Ứng suất do trọng lượng bản thân đất gây ra dọc chiều sâu:

Trên mực nước ngầm $_{bt} = \sum \gamma_i h_i$

Dưới mực nước ngầm $_{bt} = \sum \gamma_{đn} h_i$

(Trong đó hi là chiều dày lớp phân tố đất thứ i)

Nếu lớp đất nằm dưới MNN thi $\gamma_{đn\ của}$ đất đó :

$\gamma_{ñn}$ = với γ_0 = 1 (T/m^3)

Lớp1 γ_{dn1} = 0,939(T/m^3)

Lớp 2 γ_{dn2}= 0,976(T/m^3)

Lớp 3 γ_{dn3}= 1,011(T/m^3)

**Ứng suất gây lún thứ I do tải rọng ngoài gây ra;

$^{gl}_{zi}$=k_{0i}.$_{gl}$ = k_{0i} . 9,08 (T/m^2) Vôùi k_o laø heä soá phuï thuoäc vaøo tyû soá : α = vaø (tra baûng)

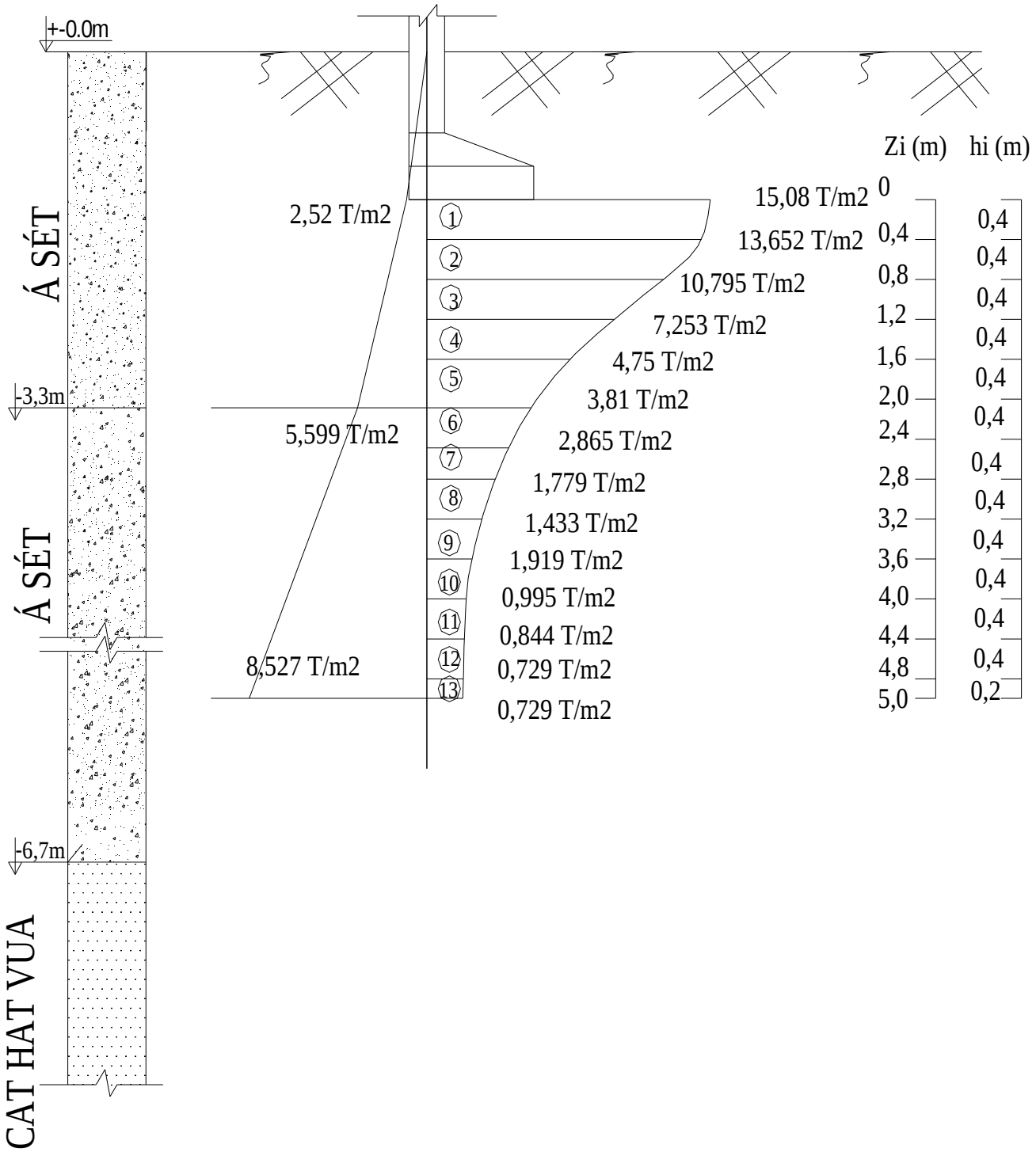
Kết quả tính toán thể hiện ở bảng sau:

Lôùp ñaát	Hi(m)	Ñieåm	Ñoä saâu z(hi)	l/b	2z/b	Ko	σ^{gl}_{Zi} (T/m^2)	σ^{bt}_{zi} (T/m^2)
lớp á sét	0.000	1	0	2	0.000	1.000	15.080	2.520
	0.400	2	0.4	2	0.667	0.905	13.652	3.296
	0.400	3	0.8	2	1.333	0.716	10.795	4.072
	0.400	4	1.2	2	2.000	0.481	7.253	4.848
lớp á	0.400	5	1.6	2	2.667	0.315	4.750	5.224

sét	0.400	6	2	2	3.333	0.253	3.810	5.599
lớp á sét	0.400	7	2.4	2	4.000	0.190	2.865	5.990
	0.400	8	2.8	2	5.333	0.118	1.779	6.380
	0.400	9	3.2	2	6.000	0.095	1.433	6.770
	0.400	10	3.6	2	6.667	0.079	1.191	7.161
	0.400	11	4.0	2	7.333	0.066	0.995	7.551
	0.400	12	4.4	2	8.000	0.092	0,844	7.942
	0.400	13	4.8	2	8.667	0.048	0.729	8.332
	0.200	14	5.0	2	9.000	0.045	0.679	8.527

Với Zi là độ sâu thiết kế tính từ đáy móng
Tại điểm 10 có :
σ^{gl} = 1,191 (T/m^2) < 1/5 σ_{bt} =1/5 .7,161 =1,43(T/m^2)

Ta chỉ tính lún đến lớp này, độ sâu so với đáy móng là 3,6 m.



*** Độ lún của nền đất được tính theo công thức :

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

Trong đó :

e_{1i} và e_{2i} là hệ số rổng của đất ứng với P_{1i} và P_{2i} được xác định từ đường cong nén lún

Với P_{1i} = $P_{2i} = P_{1i}$ +

Kết quả tính toán thể hiện ở bảng sau:

LÔÙP ÑAÁT	ÑIEÅM	Hi(m)	P1i (T/m2)	P2i (T/m2)	e1i	e2i	Si (cm)
LÔÙP AÙ SEÙT	1	0.4	2.908	17.274	0.720	0.686	0.794
	2	0.4	3.684	15.908	0.718	0.690	0.670
	3	0.4	4.460	13.484	0.717	0.696	0.483
LỚP Á SÉT	4	0.4	5.036	11.038	0.716	0.702	0.312
	5	0.4	5.411	9.692	0.715	0.706	0.219
LỚP Á SÉT	6	0.4	5.794	9.132	0.658	0.643	0.351
	7	0.4	6.185	8.507	0.656	0.646	0.244
	8	0.4	6.575	8.181	0.655	0.648	0.169
	9	0.4	6.966	8.278	0.653	0.647	0.139
	10	0.4	7.356	8.449	0.651	0.646	0.117
						TONG	3.498

TA CÓ :

Tổng độ lún:

$\sum S_i = 3,489$ (cm) < $[S_{gh}] = 8$ cm

Vậy thoả mãn độ lún.

5. Kiểm tra nền theo TTGH1 :

Vì nền nền đất là Á sét không nằm trong nhóm các loại nền cần kiểm tra cường độ và ổn định. Nên ta không cần kiểm tra nền theo TTGH1.

6. Tính chiều cao móng : Dùng tải trọng bổ sung để tính toán

Sơ bộ chọn $h_0 = 0,5$ m

Khi tính toán độ bền của móng ta sử dụng tải trọng tính toán của tổ hợp bổ sung.Trọng lượng của móng và và đất trên mặt móng không làm cho móng bị uốn và không gây ra đâm thủng móng nên không kể đến.

Ta có : = 56,17(T) ; $R_{bt} = 75(T/m^2)$

$a_c = 55$cm $b_c = 35$cm

Áp lực tính toán ở đế móng theo tải trọng bổ sung;

Dựa vào điều kiện chống chọc thủng:

Diện tích của một bên tháp chọc thủng tính toán được lấy gần đúng như sau.

Ta có:

Trong đó :

với $a_{ct}=a_c + h_0$ =0,55+0,5=1,05 m

0,75.75.0,3875 = 21,79 (T) ➔Thỏa điều kiện chống chọc thủng

Do đó chiều cao móng chọn như vậy đảm bạo điều kiện chống chọc thủng.

Chọn a = c = 5cm = 0.05m

Vậy chiều cao móng là hm = h_0 + a = 0,55 m

<u>7. Tính toán và bố trí cốt thép cho móng :</u> dùng tải trọng bổ sung để tính toán.

* *<u>Taûi troïng</u>* :Ta xem moùng ñöôïc ngaøm qua chaân coät vuoâng goùc vôùi caïnh daøi ñeá moùng

Tröôùc heát ta tính caùc giaù trò momen theo 2 tieát dieän I-I vaø II-II

M_{tt}^{I-I} = M_{tt}^{II-II} =

;

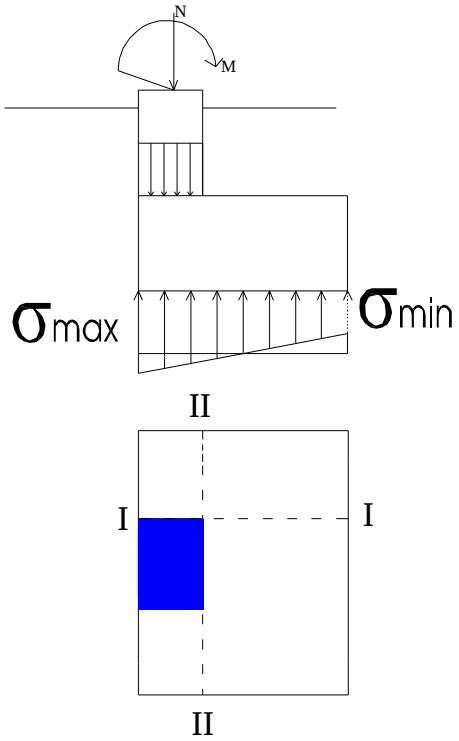
Độ lệch tâm)

Tính toaùn

(T/m^2)

M_{I-I} = = 14,84 (T/m^2)

M_{II-II} = = 25,06 (T/m^2)



* *Tính toaùn coát theùp* : $A_s \geq$

h_o = Chieàu cao laøm vieäc cuûa moùng

R_s = Cöôøng ñoä cuûa coát theùp coù Rs = 2800 (kg/cm^2) = 28000 (T/m^2)

**Dieän tích coát theùp ñaët vuoâng goùc vôùi tieát dieän 1-1

A_{s1} = 0,001778 (m^2)

→ A_{s1} = 17,78 (cm^2) choïn 9ϕ16 coù A_s = 18,09 (cm^2)

Khoaûng caùch giöõa 2 coát theùp lieân tieáp laø :

a = (120 - 2x5)/9 = 12,22 ≈ 13 (cm)

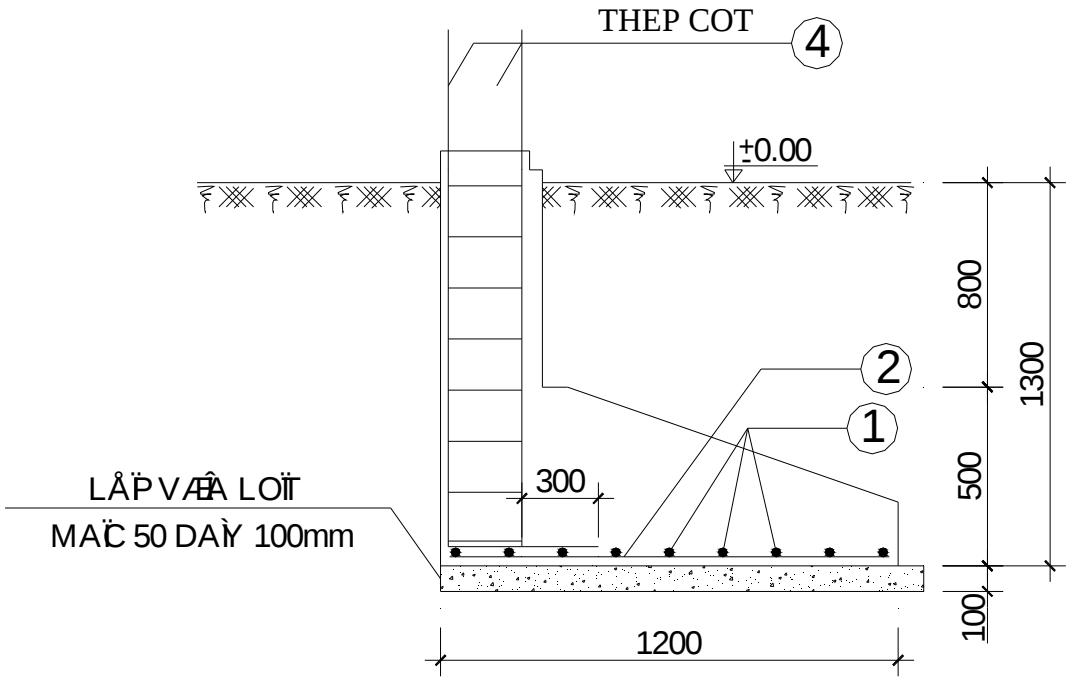
**Dieän tích coát theùp ñaët vuoâng goùc vôùi tieát dieän 2-2

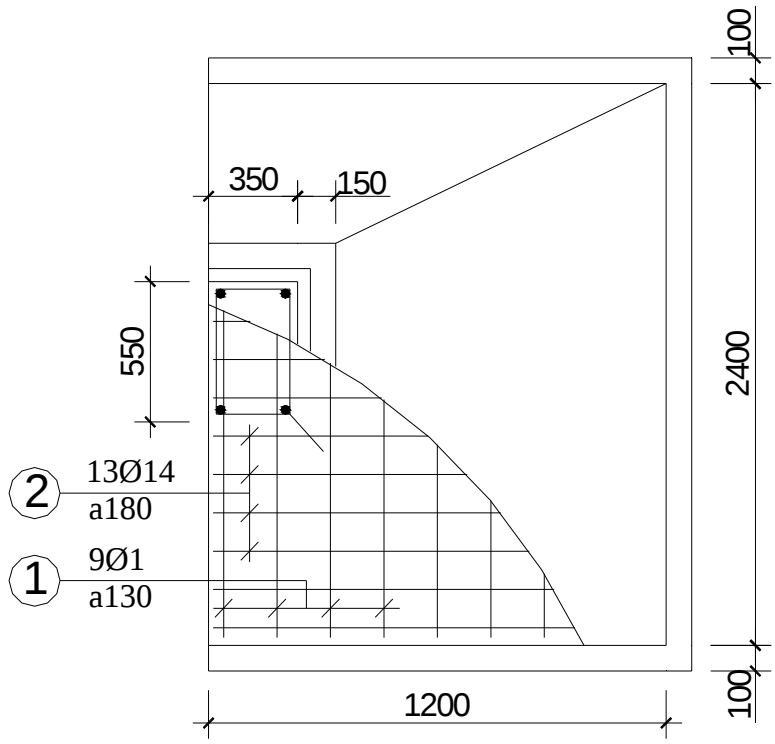
A_{s2} = 0,001989 (m^2)

→ A_{s2} = 19,89 (cm^2) choïn 13ϕ14 coù A_s = 20,01 (cm^2)

Khoaûng caùch giöõa 2 coát theùp lieân tieáp laø :

a = (240 - 2x5)/13 = 17,69 (cm) ≈ 18(cm)





** PHẦN 4 : TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG CỌC ĐÀI THẤP :

I) Thiết kế móng Móng cọc đài thấp cột giữa :

Lực dọc Ntt	**162.64 (T)**	**Lực dọc Ntc**	**135.53 (T)**
Momen Mtt	**7.8 (T.m)**	**Momen Mtc**	**6.50 (T.m)**
Lực cắt Qtt	**6.8 (T)**	**Lực cắt Qtc**	**5.67 (T)**

1.Chọn vật liệu làm cọc và đài :

- Bêtông đài cọc Mac200,

R_b =850 T/m^2 Chịu Nén

R_{bt} =75 T/m^2 Chịu Kéo

- Bêtông cọc Mac250 có R_n = 110Kg/cm^2

- Cốt thép trong cọc gồm 4□22, có F_{ct} = 15,198 cm^2,

thép A-II có R_{ak-n} = 2800 Kg/cm^2.

-Lớp bê tông bảo vệ cọc có chiều dày a = a' = 3cm.

-Dùng đai ϕ6 loại A_1, dạng xoắn $R_{ađ}$ = 22500(T/m^2) .

2. Sơ bộ chọn chiều dài và tiết diện cọc :

- Tiết diện cọc vuông 30 x 30 cm, F = 900 cm^2

- Chiều dài một cọc : $l_{cọc}$ = 8 m. Cọc ngàm vào đài 15 (cm),trong đó:phần thép nhô ra là 35(cm); vậy chiều dài tính toán của cọc là $l_{cọc\ tt}$= 7,5(m) , cọc cắm vào lớp đất thứ 3.

3. Sơ bộ chọn chiều sâu chôn đài cọc :

Chọn h_d = 1,5 m cách mực nước ngầm 1 m nằm trong lớp đất thứ nhất : lớp á sét.

-Chọn kích thước đài cọc:

+Mép đài cách mép cọc ≥5cm (với công trình dân dụng).

+Khoảng cách giữa 2 cọc là ≥3d = 90cm

Kích thướt đài cọc được chọn là $F_{đai}$ =1,5x1,5 m

4.Tính toán sức chịu tải của cọc đơn:

4.1.Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

P_{vl} = .(R_b.F_b + R_{ct}.F_{ct})

Trong đó: = 1 hệ số uốn dọc của móng cọc đài thấp.

R_b,F_b cường độ chịu nén của bê tong,diện tích cắt ngang than cọc

R_{ct},Fct cường độ chịu nén của cốt thép,diện tích cắt cốt thép dọc trong cọc

P_{vl} = 1.(110.900 + 2800. 15,198) = 141554,4(kg) =141,55 (T)

4.2.Xác định sức chịu tải của đất nền:

****Theo phương pháp thống kê:**

Pgh = m.(Qf + Qp)

Trong đó m = 1 _hệ số điều liện làm việc của cọc trong đất.

Qf : sức chịu tải cực hạn do ma sát bên

Qp : sức chịu tải cực hạn do sức chống của mũi cọc.

<u>** Xác định Qf :</u> ta có

Trong đó : mf =1 là ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc

u= 4x30 = 120 cm chu vi thân cọc

fi lực ma sát đơn vị trung bình của mỗi lớp đất mà cọc đi qua (T/m^2)

li chiều dày phân tố thứ I mà cọc đi qua.

Chia đất nền thành các lớp phân tố có chiều dày 2m.

Lớp phân tố đất	Tên đất (Độ sệt)	chiều dày lớp li (m)	Độ sâu trung bình Zi (m)	Ma sát đơn vị fi (T/m2)	fi.li (T/m)
1	B = 0.552	0.9	1.950	1.418	1.276
2	B = 0.552	0.9	2.850	1.651	1.486
3	B = 0.28	1.1	3.850	3.445	3.790
4	B = 0.28	1.1	4.950	4.277	4.705
5	B = 0.28	1.2	6.100	4.364	5.237
6	cát hạt vừa	1.0	7.200	6.040	6.040
7	cát hạt vừa	1.3	8.350	6.253	8.128
					30.661
			mf		1
			chu vi cọc u		1.2 m

vậy ta có : 30,661

⇨ Qf = 1.1,2.30,661 = 36,793 (T)

<u>** Xác định Qp :</u> ta có

Trong đó : mr = 1 là ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc

phản lực nền đất tại mũi cọc , tra bảng phụ thuộc vào H = 9 m, lớp đất thứ 3 là cát hạt vừa, tra được = 390

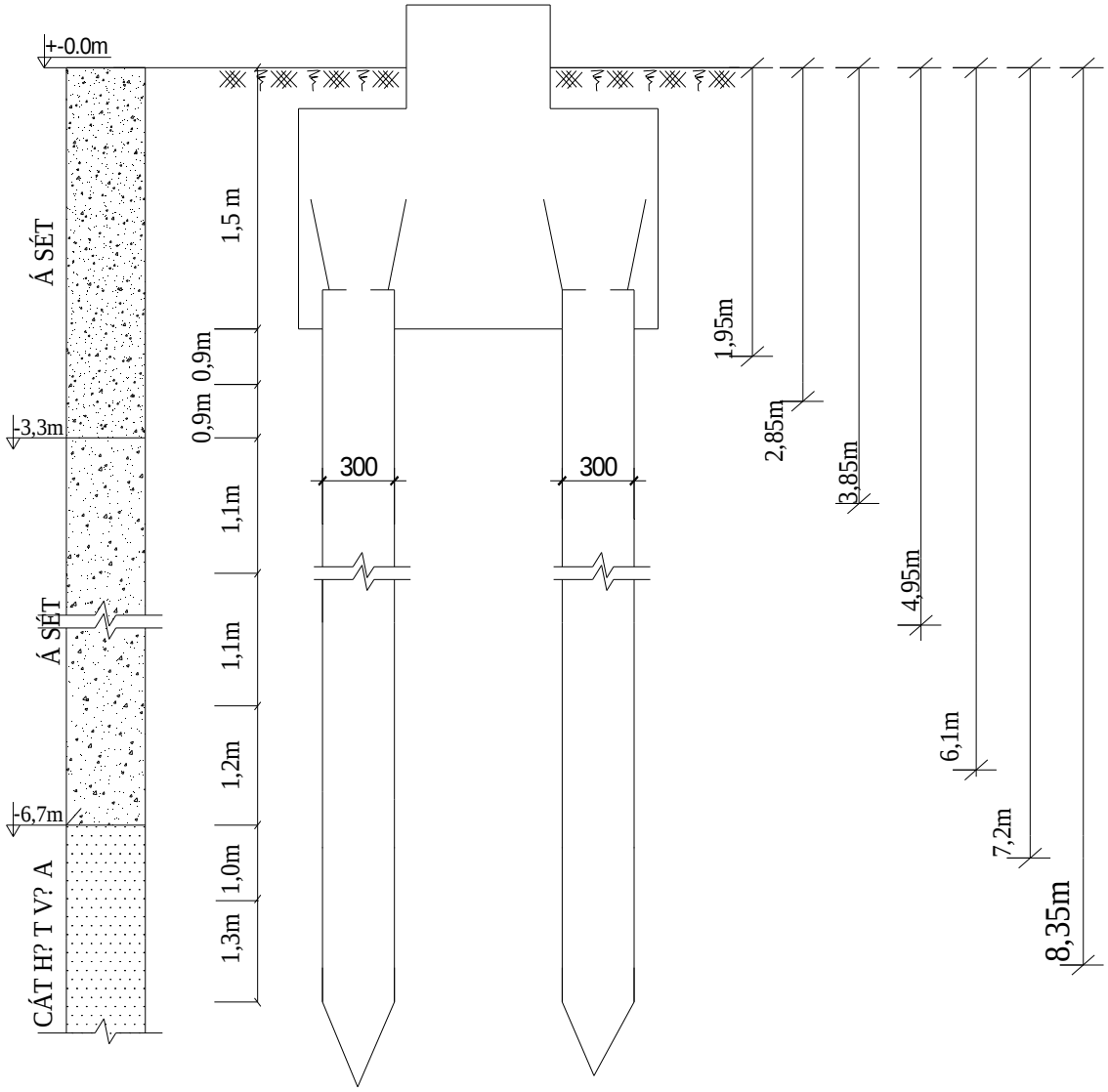
là diện tích mặt cắt ngang của 1 cây cọc A=0,09 (m^2)

⇨ Qp = 1.390.0,09 = 35,1 (T)

kết luận : Pgh = m.(Qf + Qp) = 1.(36,793 + 35,1) = 71,89 (T)

= 71,89/1,4 = 51,35 (T)

với Ktc = 1,4 đối với cọc chịu nén.



<u>Theo phương pháp dùng kết quả thí nghiệm hiện trường :</u>**

Pgh = Qs + Qc

Trong đó Qs : sức chịu tải của thân cọc

Qc : sức chịu tải do sức chống của mũi cọc.

<u>**Tính Qs :</u> ta có Do cọc đi qua 3 lớp đất nên:

lớp 1 á sét:

lớp 2 á sét:

lớp 3 cát hạt vừa:

với K2=2(KN/m^2) là hệ số chuyển đổi do cọc là cọc đóng

Ntb là số búa trên 30cm.

=>

Tính Qc : do mũi cọc cắm vào lớp cát hạt vừa nên
ta có
trong đó : K1 = 400(KN/m^2) là hệ số chuyển đổi do cọc là cọc đóng
Ntb là số búa trên 30cm.
vậy Pgh = Qs + Qc = 37,8 + 90 = 127,8 (T)
= 127,8/2 = 63,9 (T) trong đó Fs chọn = 2
=>SCT của đất nền là kết quả nhỏ trong 2 phương pháp thống kê và phương pháp thí nghiệm hiện trường => =Min(51,35;63,9)= 51,35 (T)
Do đó sức chịu tải của cọc

P_{tk}=[P]= Min (P_{vl} ;)=Min(141,55;51,35)=51,35(T)
Có P_{vl}/P_{dn} = 141,55/51,35=2,76

5. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong đài :
a) Xác định số lượng cọc:
Số lượng cọc trong móng sơ bộ được xác định theo công thức:

Trong đó: : là tổng tải trọng tính toán thẳng đứng tại đáy đài kể cả vật liệu và đất trên đài.
= N^{tt}+ G
N^{tt}: tải trọng nén tính toán của tổ hợp cơ bản.
G =$F_đ h\gamma_{tb}$: trọng lượng của móng và đất trên móng
γ_{tb}: dung trọng trung bình giữa đất và vật liệu làm móng , γ_{tb} =2 (T/m^3)
G =$F_đ h\gamma_{tb}$=1,5.1,5.1,5.2=6,75 T
= N^{tt}+ G = 162,64 + 6,75 = 169,39 T
= 1,2 là hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và momen
=3,95 chọn n = 4 cọc

Sơ đồ bố trí cọc:

6. Tính toán và kiểm tra móng cọc:
6.1. Kiểm tra điều kiện tính móng cọc đài thấp: Dùng tải trong bổ sung để tính toán.
Ta có : h ≥ 0,7 h_{min}

trong đó : φ = 14°; γ = 1,94 (T/m^3)
H = Q^{tt} = 6,8 T
⇒ (m)
h ≥ 0,7.1,69 = 1,18 (m)
vậy chọn h = 1,5(m) là hợp lí, thỏa điều kiện tính toán móng cọc.
6.2. Kiểm tra tải trọng thẳng đứng tác dụng lên cọc:

ĐK : Nếu tất cả các cọc đều chịu kéo $P^{max} + G_c \square [P_n]$

Nếu có cọc chịu kéo $P^{min} + G_c \square [P_k]$

Tải trọng tác dụng lên một cọc xác định theo công thức:

P_{max} = , $P_{min=}$

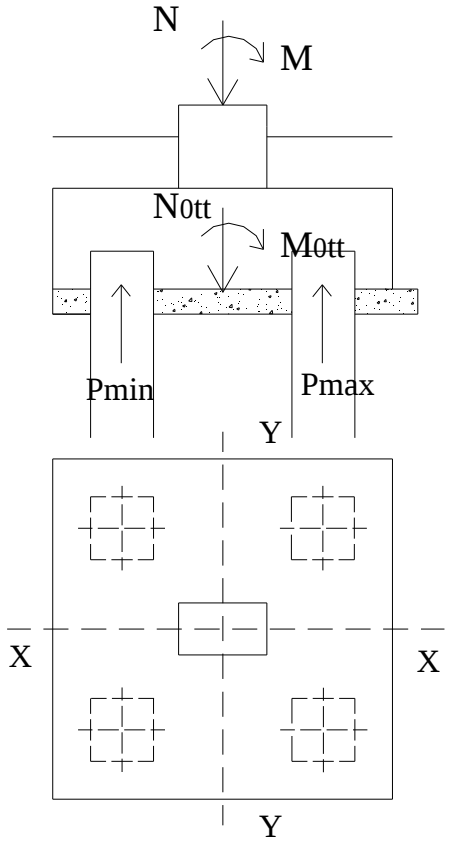
Trong đó = N^{tt}+ G = 162,64 + 6,75 = 169,39 T

là tổng tải trọng tính toán đặt lên đáy đài kể cả vật liệu làm đài và đất trên đài

M: Tổng mômen của tải trọng ngoài so với trục đi qua trọng tâm của các tiết diện cọc tại đáy đài.

x^{max} khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén lớn nhất và cọc chịu kéo lớn nhất đến trục vừa nêu ở trên.

x_i: khoảng cách từ tâm cọc thứ i đến trục vừa nêu.



P_{max} = = 46,68 (T).

P_{min} == 39,01(T)

Có

Nhận xét: * P^{max} + Gc = 46,68 + 1,69 =48,37 (T) < [P]= P_{tk} =51,35 cọc chịu nén tốt

* P^{min} >0 , không có lực kéo nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

⇒Điều kiện được thoả mản.

6.3.Kiểm tra tải trọng ngang tác dụng lên cọc

Ta có điều kiện kiểm tra H_{ng}

Trong đó ∑H = Q^{tt} tổng tải trọng ngang, n số lượng cọc

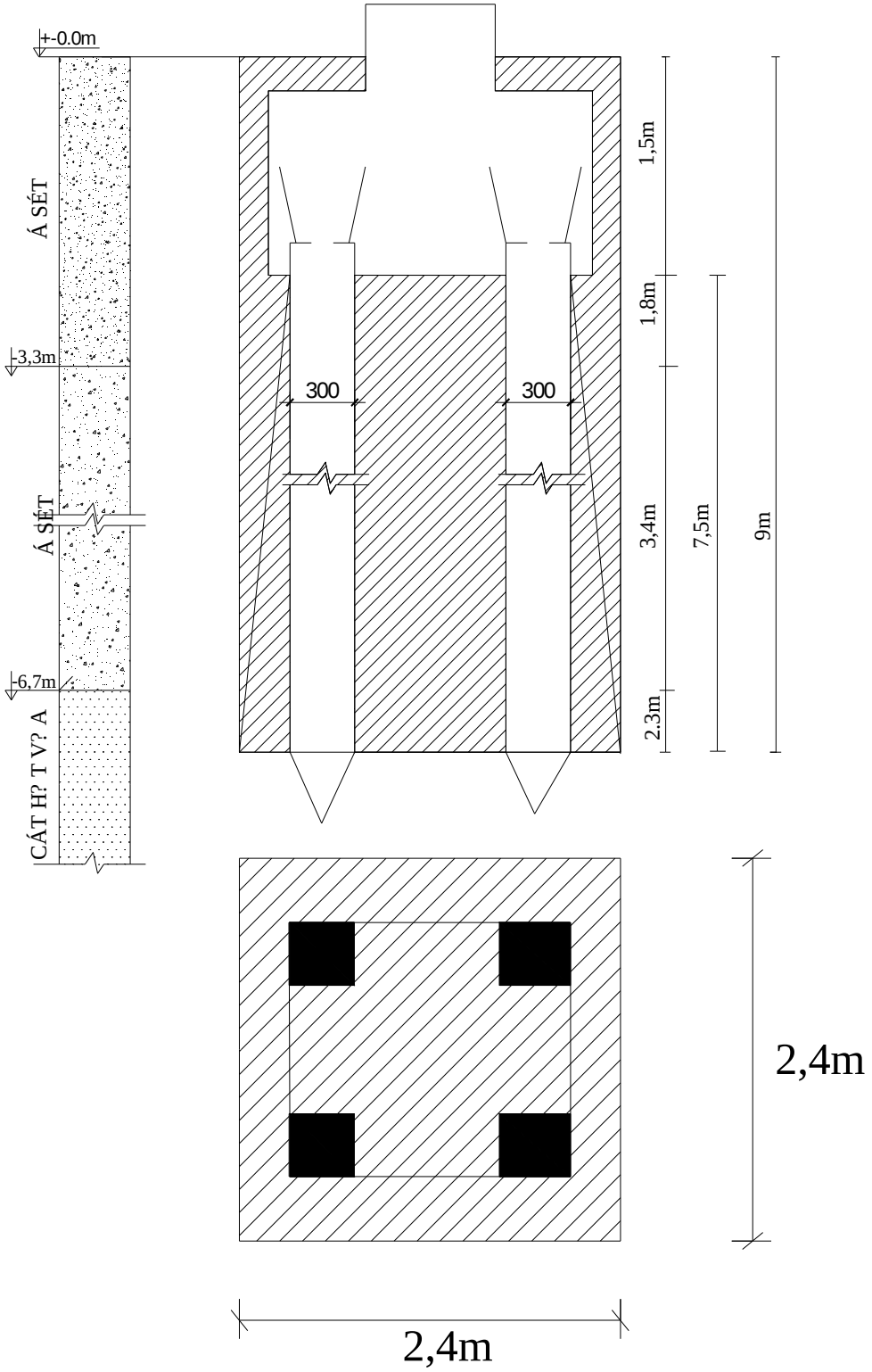
H_{ng} sức chịu tải ngang tính toán của mỗi cọc ,

Khi chuyển vị ngang Δ = 1cm, tra bảng ta có H_{ng} = 6.0 (T)

Ta có thỏa mãn điều kiện tải trọng ngang

6.4. Kiểm tra cường độ nền đất tại mặt phẳng mũi cọc :

Xem cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy ước như hình vẽ. Khối móng này có đáy móng đi qua mặt phẳng mũi cọc.



Diện tích khối móng qui ước : $F_{qu} = A_{qu}.B_{qu}$

Trong đó $A_{qu} = A1 + 2L.tg\alpha$, $B_{qu} = B1 + 2L.tg\alpha$

Với α góc ma sát trung bình ,

α = =4,57

L =7,5 m : chiều dài từ đáy đài đến mũi cọc

A1 = B1 = 1,2 m

$A_{qu} = B_{qu} = 1,2 + 2\times 7,5\times tg4,57^o = 2,4$ m

$F_{qu} = 2,4 \times 2,4 = 5,76$ m^2

* *<u>Kiểm tra sức chịu tải của nền đất theo điều kiện</u>*

Trong đó:

N^{tc} = 162,64/1,2 =135,53(T)

$G_{qu} = \sum N_i$, N_i:trọng lượng lớp đất thứ

Trọng lượng của đài và đất ở phía trên đài.

$N_1 = F_{qu}.h_đ.\gamma_{tb} = 5,76 \times 1,5\times 2 = 17,28$ T

Trong phạm vi từ đáy đài cọc đến mực nước ngầm

$N_2 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_1.h = (5,76-4\times 0,09).1,94.1=10,48$ T

Trong phạm vi từ đáy đài cọc đến ranh giới giữa hai lớp 1&2

$N_3 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_{dn1}.h = (5,76-4\times 0,09).0,939.0,8=4,06$ T

Trong phạm vi lớp đất thứ 2

$N_4 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_{dn2}.h = (5,76-4\times 0,09).0,976.3,4= 17,92$ T

Trong phạm vi lớp đất thứ 3

$N_5 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_{dn3}.h = (5,76-4\times 0,09).1,011.2,3= 12,56$T

Trọng lượng của 4 cọc bê tông

$N_6 = 4\times 0,09\times 7,5 \times 2,5 = 6,75$ T

vậy tổng $G_{qu} = \sum N_i = 17,28+10,48+4,06+17,92+12,56+6,75 = 69,05$ T

=> =35,52 (T/m^2)

- Tính W_{qu} = = 2,3 (m^3)

$M^{tc} = (M^{tt})/1.2 = (7,8)/1,2 = 6,5$ Tm

=> 38,9 (T/m^2)

- Tính

-Do đất dưới đáy móng khối quy ước là cát hạt vừa tại lớp đất thứ 3

nên: $m_1 = 1,4$ và $m_2 = 1$.các chỉ tiêu cơ lý được xác định bằng thí nghiệm nên $K_{tc} = 1$

A,B,D là các hệ số phụ thuộc vào $\varphi^{t/c}$ .Với $\varphi^{t/c} = 28^0$ tra bảng ta được

A = 0,98 , B = 4,93 , C = 7,4 ;$C^{t/c}$= 0 T/m^2

h_{qu} = 9,0 m, B_{qu} = 2,15 m

$\gamma = \gamma^3_{dn}$ =1,011 (T/m^3): dung trọng của lớp đất ngay dưới mũi cọc .

$\gamma' = \gamma^3_{dn}$ =1,011 (T/m^3): dung trọng của lớp đất phía trên mũi cọc .

Ta được :

T/m^2.

Vậy =35,52 T/m^2 <R^{tc} = 65,99 T/m^2

=38,9 T/m^2 <1,2.R^{tc} = 79,19 T/m^2

<u>6.5. Tính toán độ lún của đài cọc :</u>

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn.
- Áp lực bản thân đất tại đáy khối móng qui ước:

σ^{bt} = == 11,33 (T/m^2)

- Áp lực gây lún : $\sigma_{gl} = - \sigma^{bt} = 35,52 - 11,33 = 24,19 (T/m^2)$

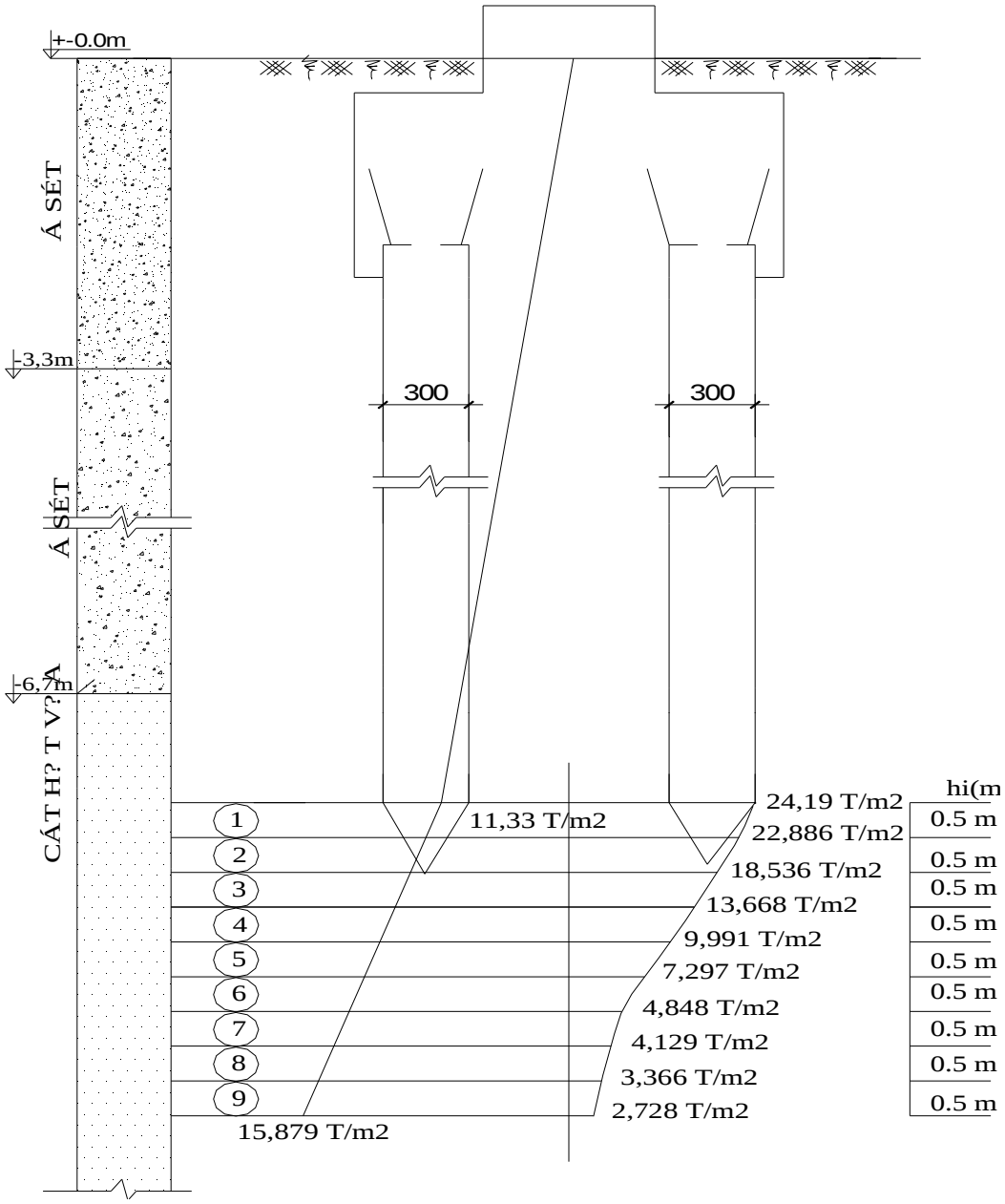
Chia đất nền dưới đáy khối móng qui ước thành các lớp phân tố $0,4.B_{qu}=0,92$ (m).

Chọn $h_i = 0,5m$

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi} = k_{0i}.\sigma_{gl}$
- Ứng suất do tải trọng bản thân đất gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 11,33 + \gamma_{đni}.h_i$

Tại điểm 9 có : nên ta chỉ tính lún đến vị trí này. điểm 9 có độ sâu 4,5 m từ đáy khối móng quy ước.

Lôùp ñaát	Ñieåm	Hi	Ñoä saâu zi					
cát hạt vừa	0	0	0	1	0.000	1.000	24.190	11.33
	1	0.5	0.5	1	0.435	0.946	22.886	11.8355
	2	0.5	1	1	0.870	0.766	18.536	12.341
	3	0.5	1.5	1	1.304	0.565	13.668	12.8465
	4	0.5	2	1	1.739	0.410	9.911	13.352
	5	0.5	2.5	1	2.174	0.302	7.297	13.8575
	6	0.5	3	1	2.609	0.200	4.848	14.363
	7	0.5	3.5	1	3.043	0.171	4.129	14.8685
	8	0.5	4	1	3.478	0.139	3.366	15.374
	9	0.5	4.5	1	3.913	0.113	2.728	15.880



<u>*** Tính độ lún :</u>

Trong đó e_i và e_i là hệ số rỗng của đất ứng với P_{1i} và P_{2i} được xác định từ đường cong nén lún

Với P_{1i} = $P_{2i} = P_{1i}$ +

LÔÙP ÑAÁT	ÑIEÅM	Hi(m)	P1i (T/m2)	P2i (T/m2)	e1i	e2i	Si (cm)
LỚP CÁC HẠT	1	0.5	11.583	35.121	0.629	0.585	1.339
	2	0.5	12.088	32.799	0.627	0.588	1.227

VỪA ($\gamma_{đn3}$ = 1,011 T/m^3)	3	0.5	12.594	28.696	0.626	0.592	1.033
	4	0.5	13.099	24.889	0.625	0.598	0.813
	5	0.5	13.605	22.209	0.623	0.603	0.621
	6	0.5	14.110	20.183	0.622	0.607	0.453
	7	0.5	14.616	19.104	0.620	0.609	0.339
	8	0.5	15.121	18.869	0.619	0.610	0.282
	9	0.5	15.627	18.674	0.618	0.610	0.228
						TỔNG	6.334

$S = \sum S_i$ = 6,334cm) < [S_{gh}] = 8 (cm).

Vậy thoả mãn

7.Tính toán đài cọc:

7.1 Tính toán chiều cao đài cọc : Dùng tải trọng bổ sung tính toán.

Tính toán cột chọc thủng đài : Trường hợp này đài bị chọc thủng theo hình tháp nghiêng xuất phát từ mép cột đến mép trong của cọc :

Sơ bộ chọn h_0 2D với D= 0,3 m

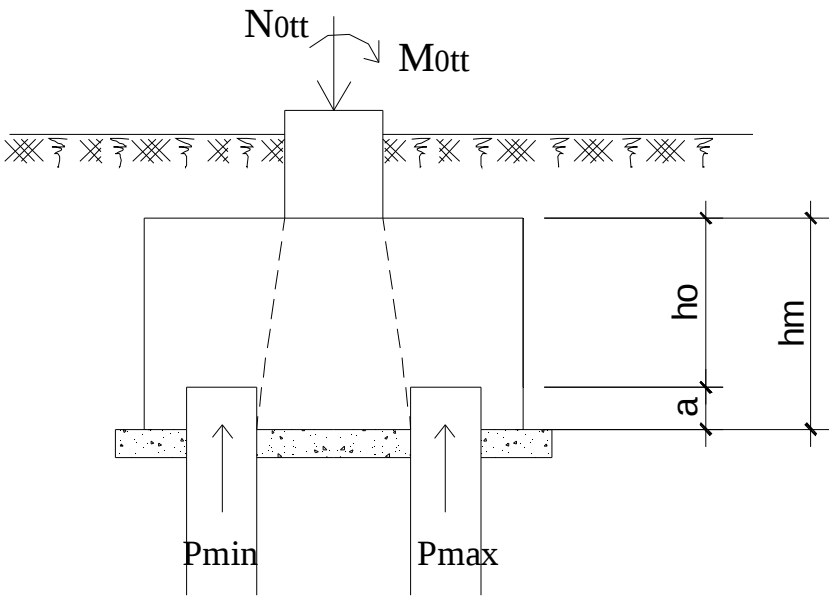
chọn h_0 = 0,6 m

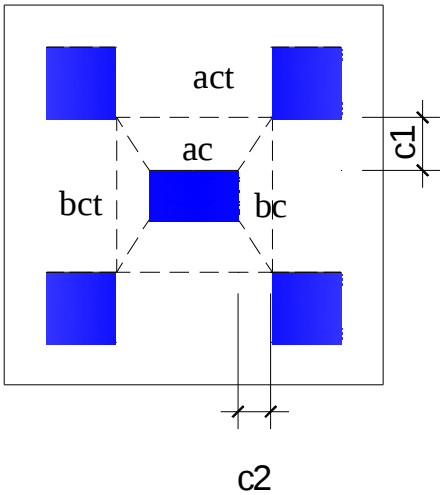
Điều kiện tính toán ;

*** Với với tổng phản lực các đầu cọc nằm ngoài lăng thể chọc thủng

Với (T)

vậy





=>>

*** Với
Trong đó

=>>

kết luận thỏa điều kiện cột chọc thủng đài.
Vậy chiều cao của đài là $h = h_0 + a = 0,6 + 0,15 = 0,75$ m

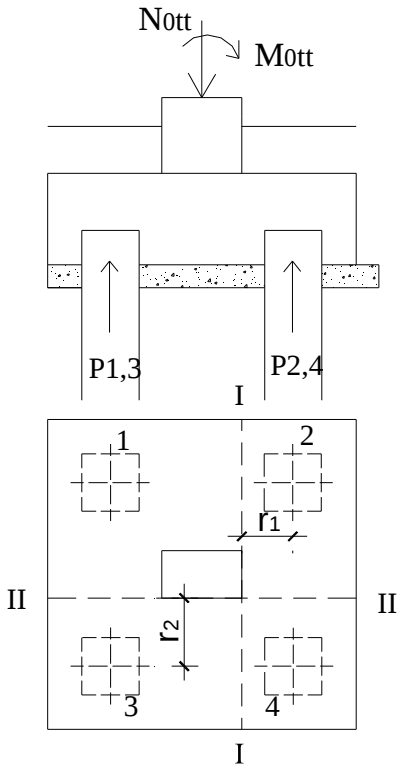
7.2. Tính toán và bố trí cốt thép trong đài cọc :

*Mômen tại tiết diện I-I:

$M_{I-I}=(P_2+P_4)r_1=2P_{max}r_1$ =2.49,27.(0,45-) = 17,24 (T.m)

Mômen tại tiết diện II-II:

$M_{II-II}=(P_3+P_4)r_2=(P_{min}+P_{max}).r_2$ =(39,49 + 49,27).(0,45-) = 24,41 (T.m)



* Diên tích cốt thép theo mặt cắtI-I:

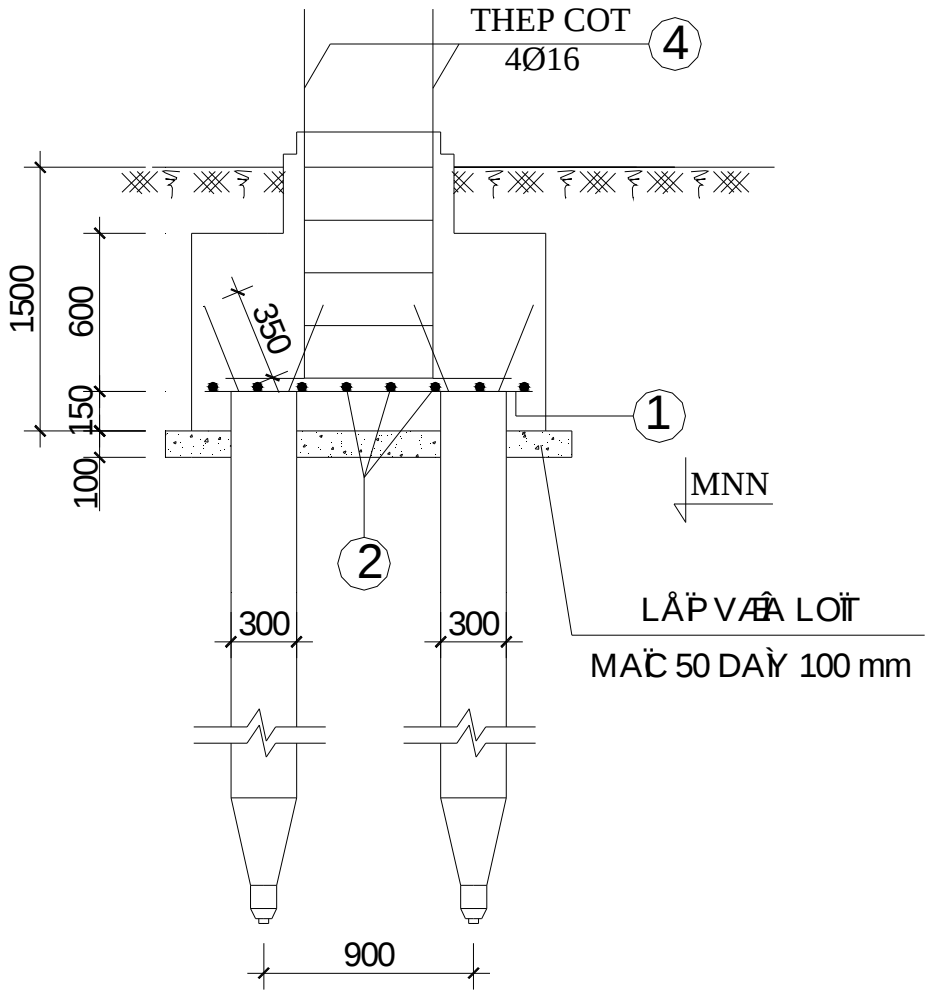
F_a==1,142.10^{-3}(m^2)=11,42(cm^2)

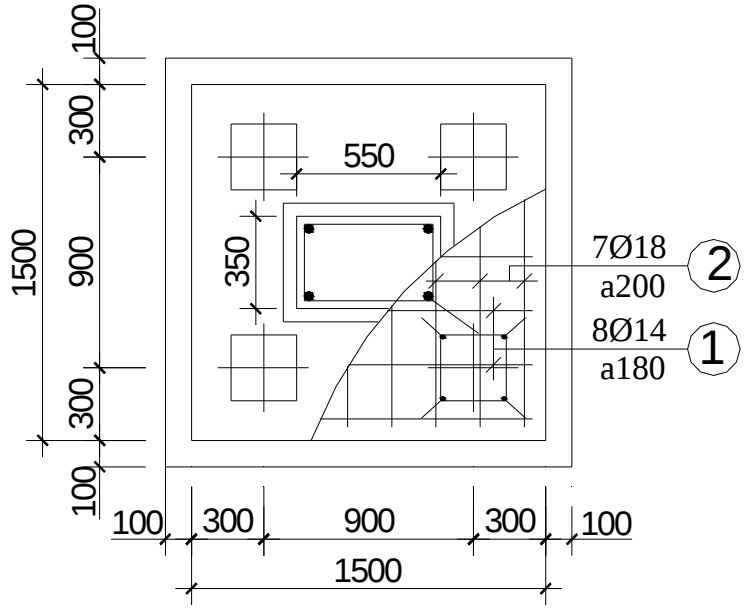
Chọn 814, F_a=12,309 cm^2; Khoảng cách đặt cốt thép a=18cm

* Diên tích cốt thép theo mặt cắtII-II:

F_a==1,615.10^{-3}(m^2)=16,15(cm^2)

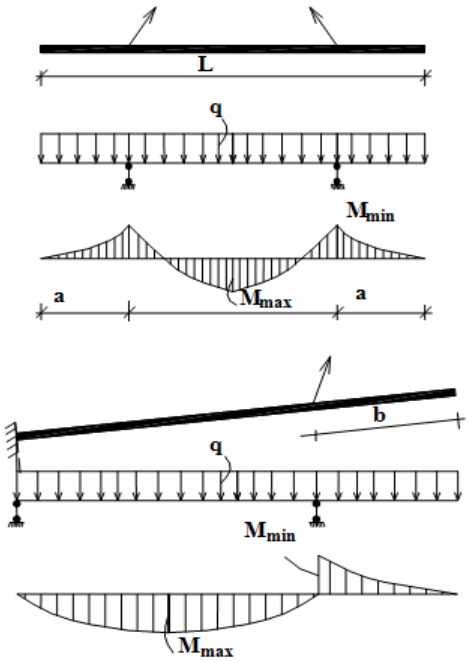
Chọn 718, F_a=17,804 cm^2; Khoảng cách đặt cốt thép a=20cm


THEP COT
4Ø16
4
1500
600
350
150
100
1
MNN
2
300
300
LÅP VÆÂA LOÏT
MAÈC 50 DAÀY 100 mm
900


100
300
550
1500
900
350
7Ø18
a200
2
8Ø14
a180
1
300
100
100
300
900
300
100
1500

8. Kiểm tra cọc khi vận chuyển và treo lên giá búa :

Sơ đồ cấu tạo và sơ đồ tính toán :



Để cọc làm việc an toàn tại các điểm móc cẩu, thì điểm móc gây ra mômen dương lớn nhất và mômen âm lớn nhất có trị số gần bằng nhau :

Chọn lớp bảo vệ a = 3cm.

$\Rightarrow h_o = 30 - 3 = 27$ cm.

Theo tài liệu , ta có :

a= 0,207L = 0,207.8 = 1,656 m

b= 0,294L = 0,294.8 = 2,352 m

Ta có : $q = k\gamma F = 1,5.2,5.0,3^2 = 0,34$ (T/m) với k là hệ số tải trọng động.

a. KiÓm tra kh¶ n¨ng chÞu lùc cña tiÕt diÖn käc*:*

M«men ®èi víi trôc ®i qua träng t©m cña cèt thÐp Fs'.

Kh¶ n¨ng cÞu lùc cña tiÕt diÖn:

$M_{gh} = R_s.F_s.h_0 = 28000.4..(0,30-0,03) = 4,65$(T.m)

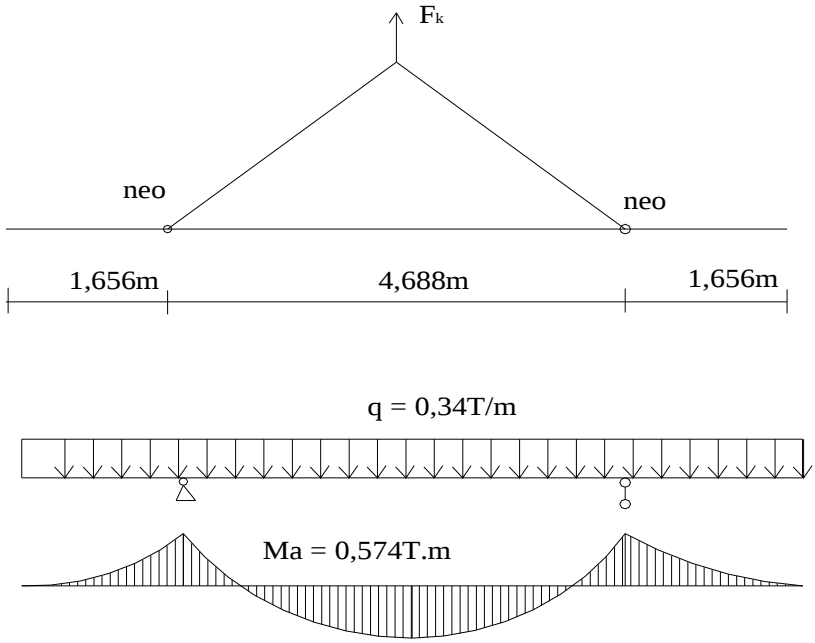
b. KiÓm tra khi vËn chuyÓn*:*

C«ng thøc tÝnh khi vËn chuyÓn

$Ma= 0,021.q.l^2 = 0,021.0,34.8^2 = 0,574$(T.m)

So s¸nh ta thÊy M_{gh}=4,65(T.m) > M_a=0,574(T.m)

Nh vËy käc ®ñ kh¶ n¨ng chÞu lùc khi vËn chuyÓn.



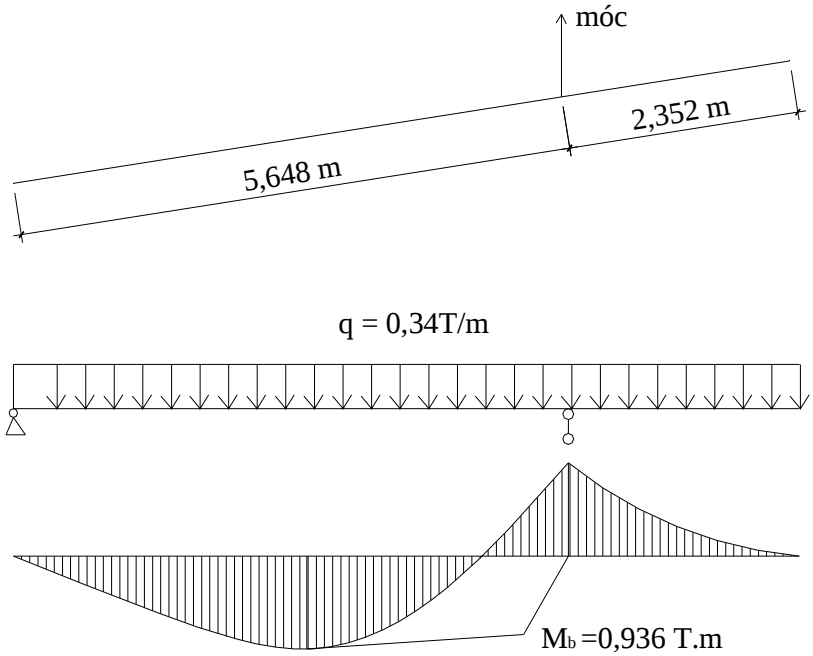
c. <u>KiÓm tra khi treo gi¸ bóa</u>*:*

C«ng thøc tÝnh khi vËn chuyÓn

$M_b = 0,043.q.l^2 = 0,043.0,34.8^2 = 0,936(Tm)$

So s¸nh ta thÊy M_{gh}= 4,65 (T.m) > M_b=0,936(T.m)

Vậy cọc đủ khả năng chịu cẩu lắp.



Vì cọc dài 8m nên chỉ cần bố trí 2 móc cẩu .Và không cần chia cọc.

II) Thiết kế móng Móng cọc đài thấp cột biên :

Lực dọc Ntt	**103.64**	(T)	Lực dọc Ntc	**86.37**	(T)
Momen Mtt	**10.98**	(T.m)	Momen Mtc	**9.15**	(T.m)
Lực cắt Qtt	**7.2**	(T)	Lực cắt Qtc	**6.00**	(T)

1.Chọn vật liệu làm cọc và đài :

- Bêtông đài cọc Mac200,

R_b =850 T/m^2 Chịu Nén

R_{bt} =75 T/m^2 Chịu Kéo

- Bêtông cọc Mac250 có R_n = 110Kg/cm^2

- Cốt thép trong cọc gồm 4□22, có F_{ct} = 15,198 cm^2,

thép A-II có R_{ak-n} = 2800 Kg/cm^2.

-Lớp bê tông bảo vệ cọc có chiều dày a = a' = 3cm.

-Dùng đai ϕ6 loại A_1, dạng xoắn R_{ad} = 22500(T/m^2) .

2. Sơ bộ chọn chiều dài và tiết diện cọc :

- Tiết diện cọc vuông 30 x 30 cm, F = 900 cm^2

- Chiều dài một cọc : $l_{cọc}$ = 8 m. Cọc ngàm vào đài 15 (cm),trong đó:phần thép nhô ra là 35(cm); vậy chiều dài tính toán của cọc là $l_{cọc\ tt}$= 7,5(m) , cọc cắm vào lớp đất thứ 3.

3. Sơ bộ chọn chiều sâu chôn đài cọc :

Chọn h_d = 1,5 m cách mực nước ngầm 1 m nằm trong lớp đất thứ nhất : lớp á sét.

-Chọn kích thước đài cọc:

+Mép đài cách mép cọc ≥5cm (với công trình dân dụng).

+Khoảng cách giữa 2 cọc là ≥3d = 90cm

Kích thướt đài cọc được chọn là $F_{đai}$ =1,5x2,4 m

4.Tính toán sức chịu tải của cọc đơn:

4.1.Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

P_{vl} = .(R_b.F_b + R_{ct}.F_{ct})

Trong đó: = 1 hệ số uốn dọc của móng cọc đài thấp.

R_b,F_b cường độ chịu nén của bê tong,diện tích cắt ngang than cọc

R_{ct},Fct cường độ chịu nén của cốt thép,diện tích cắt cốt thép dọc trong cọc

P_{vl} = 1.(110.900 + 2800. 15,198) = 141554,4(kg) =141,55 (T)

4.2.Xác định sức chịu tải của đất nền:

****Theo phương pháp thống kê:**

Pgh = m.(Qf + Qp)

Trong đó m = 1 _hệ số điều liện làm việc của cọc trong đất.

Qf : sức chịu tải cực hạn do ma sát bên

Qp : sức chịu tải cực hạn do sức chống của mũi cọc.

<u>** Xác định Qf :</u> ta có

Trong đó : mf =1 là ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc

u= 4x30 = 120 cm chu vi thân cọc

fi lực ma sát đơn vị trung bình của mỗi lớp đất mà cọc đi qua (T/m^2)

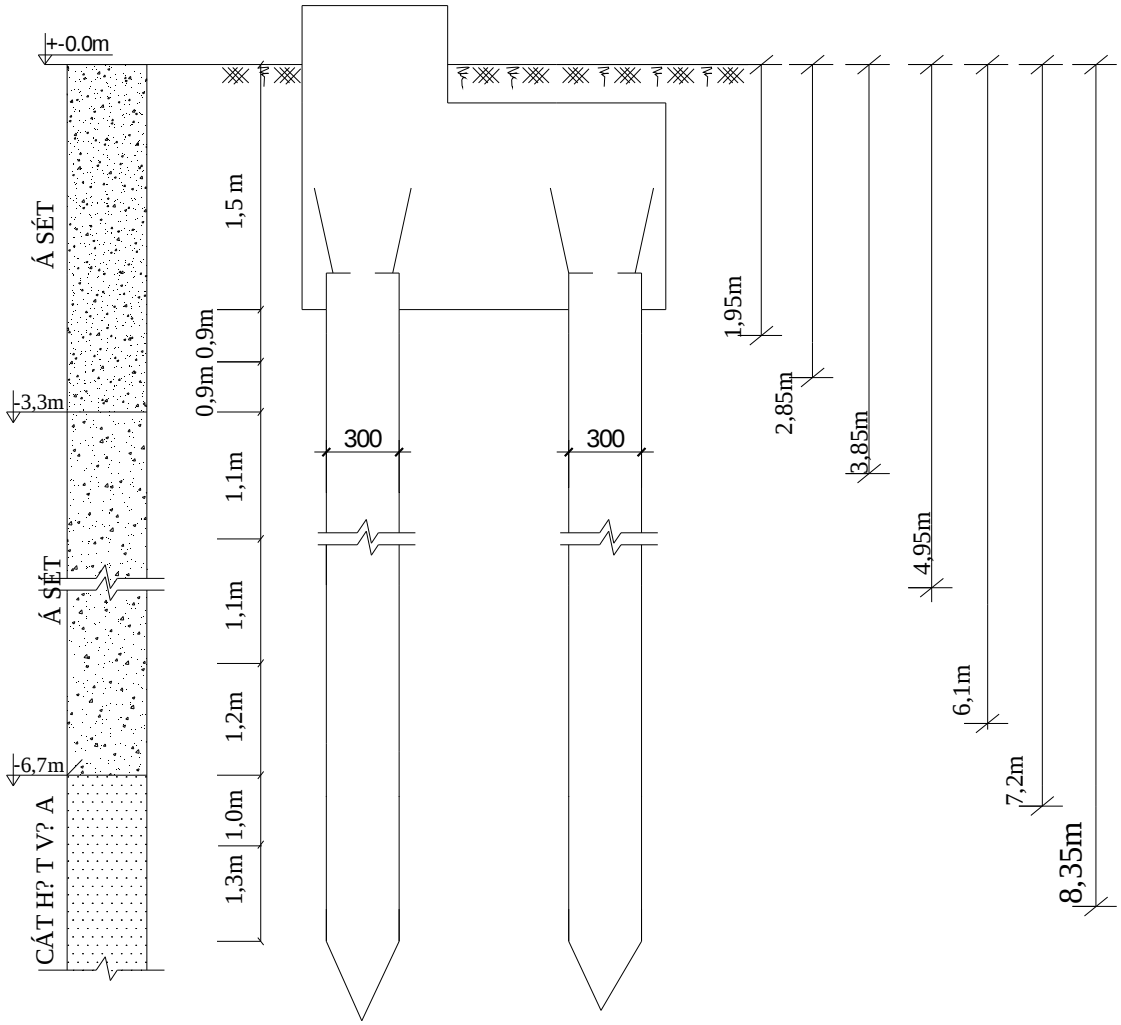
li chiều dày phân tố thứ I mà cọc đi qua.

Chia đất nền thành các lớp phân tố có chiều dày 2m.

Lớp phân tố đất	Tên đất (Độ sệt)	chiều dày lớp li (m)	Độ sâu trung bình Zi (m)	Ma sát đơn vị fi (T/m2)	fi.li (T/m)
1	B = 0.552	0.9	1.950	1.418	1.276
2	B = 0.552	0.9	2.850	1.651	1.486
3	B = 0.28	1.1	3.850	3.445	3.790
4	B = 0.28	1.1	4.950	4.277	4.705
5	B = 0.28	1.2	6.100	4.364	5.237
6	cát hạt vừa	1.0	7.200	6.040	6.040
7	cát hạt vừa	1.3	8.350	6.253	8.128
					30.661
			mf		1
			chu vi cọc u		1.2 m

vậy ta có : 30,661

⇨ Qf = 1.1,2.30,661 = 36,793 (T)



<u>** Xác định Qp :</u> ta có

Trong đó : mr = 1 là ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc

phản lực nền đất tại mũi cọc , tra bảng phụ thuộc vào H = 9 m, lớp đất thứ 3 là cát hạt vừa, tra được = 390

là diện tích mặt cắt ngang của 1 cây cọc A=0,09 (m^2)

⇨ Qp = 1.390.0,09 = 35,1 (T)

kết luận : Pgh = m.(Qf + Qp) = 1.(36,793 + 35,1) = 71,89 (T)

= 71,89/1,4 = 51,35 (T) với Ktc = 1,4 đối với cọc chịu nén.

<u>Theo phương pháp dùng kết quả thí nghiệm hiện trường :</u>**

Pgh = Qs + Qc

Trong đó Qs : sức chịu tải của thân cọc

Qc : sức chịu tải do sức chống của mũi cọc.

<u>**Tính Qs :</u> ta có Do cọc đi qua 3 lớp đất nên:

lớp 1 á sét:

lớp 2 á sét:

lớp 3 cát hạt vừa:

với K2=2(KN/m^2) là hệ số chuyển đổi do cọc là cọc đóng
Ntb là số búa trên 30cm.
=>
<u>**Tính Qc :</u> do mũi cọc cắm vào lớp cát hạt vừa nên
ta có
trong đó : K1 = 400(KN/m^2) là hệ số chuyển đổi do cọc là cọc đóng
Ntb là số búa trên 30cm.
vậy Pgh = Qs + Qc = 37,8 + 90 = 127,8 (T)
= 127,8/2 = 63,9 (T) trong đó Fs chọn = 2
=>SCT của đất nền là kết quả nhỏ trong 2 phương pháp thống kê và phương pháp thí nghiệm hiện trường => =Min(51,35;63,9)= 51,35 (T)
Do đó sức chịu tải của cọc :
P_{tk}=[P]= Min (P_{vl} ;)=Min(141,55;51,35)=51,35(T)
Có P_{vl}/P_{dn} = 141,55/51,35=2,76

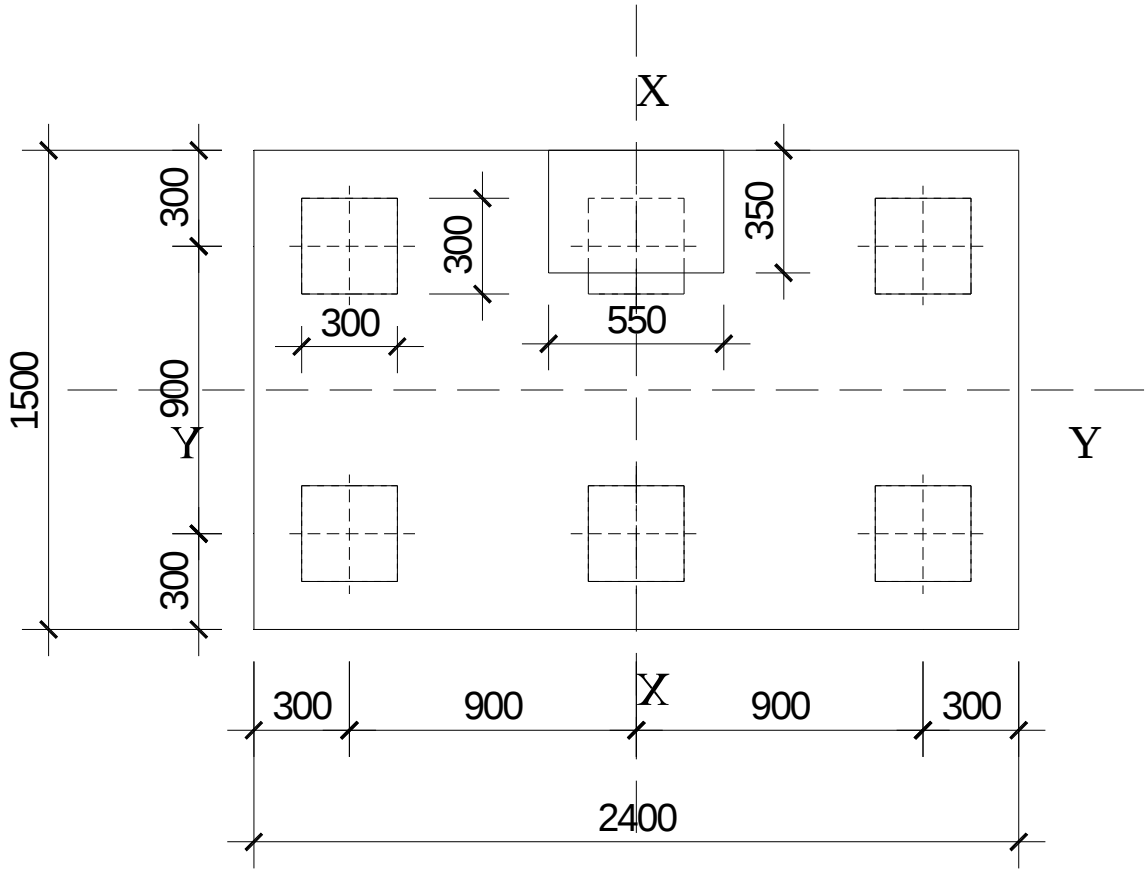
<u>5. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong đài :</u>

<u>a) Xác định số lượng cọc:</u>

Số lượng cọc trong móng sơ bộ được xác định theo công thức:

Trong đó: : là tổng tải trọng tính toán thẳng đứng tại đáy đài kể cả vật liệu và đất trên đài.

= N^{tt}+ G
N^{tt}: tải trọng nén tính toán của tổ hợp cơ bản.
G =$F_đ h\gamma_{tb}$: trọng lượng của móng và đất trên móng
γ_{tb}: dung trọng trung bình giữa đất và vật liệu làm móng , γ_{tb} =2 (T/m^3)
G =$F_đ h\gamma_{tb}$=1,5.2,4.1,5.2=10,8 (T)
= N^{tt}+ G = 103,64 + 10,8 = 114,44 (T)
= 1,5 là hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và momen
=3,35 chọn n = 6 cọc
Sơ đồ bố trí cọc:



6. Tính toán và kiểm tra móng cọc:

6.1. Kiểm tra điều kiện tính móng cọc đài thấp: Dùng tải trong bổ sung để tính toán.

Ta có : $h \geq 0,7\ h_{min}$

$$h_{min} = tg(45^o - \frac{\varphi}{2})\sqrt{\frac{2H}{\gamma b}}$$

trong đó : $\varphi = 14^o$; $\gamma = 1,94\ (T/m^3)$

$H = Q^{tt} = 8,1\ T$

$\Rightarrow$ (m)

$h \geq 0,7.1,69 = 1,29$ (m)

vậy chọn h = 1,5(m) là hợp lí, thỏa điều kiện tính toán móng cọc.

6.2. Kiểm tra tải trọng thẳng đứng tác dụng lên cọc:

ĐK : Nếu tất cả các cọc đều chịu kéo $P^{max} + G_c \square [P_n]$

Nếu có cọc chịu kéo $P^{min} + G_c \square [P_k]$

Tải trọng tác dụng lên một cọc xác định theo công thức:

$P_{max} =$, $P_{min=}$

Trong đó $= N^{tt} + G = 103,64 + 10,8 = 114,44$ (T)

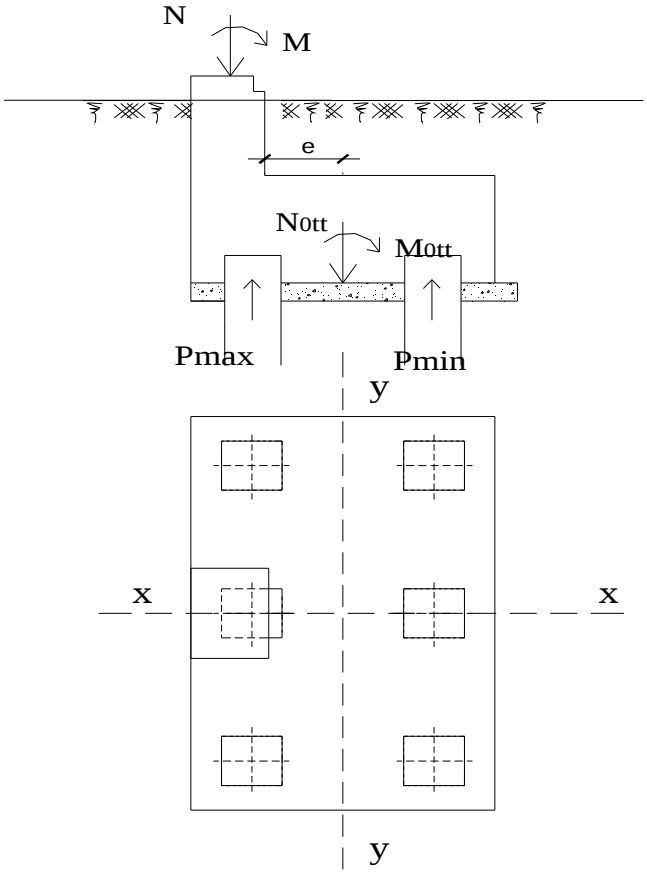
là tổng tải trọng tính toán đặt lên đáy đài kể cả vật liệu làm đài và đất trên đài

M: Tổng mômen của tải trọng ngoài so với trục đi qua trọng tâm của các tiết diện cọc tại đáy đài.

với

x^{max} khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén lớn nhất và cọc chịu kéo lớn nhất đến trục vừa nêu ở trên.

x_i: khoảng cách từ tâm cọc thứ i đến trục vừa nêu.



P_{max} = = 45,21 (T).

P_{min} == -7,06 (T)

Nhận xét: * P^{max} + Gc = 45,21 + 1,69 =46,9 (T) < $[P_n]$= P_{tk} = 51,35 (T)

*

không có lực kéo nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

⇒Điều kiện được thoả mản.

<u>6.3.Kiểm tra tải trọng ngang tác dụng lên cọc</u>

Ta có điều kiện kiểm tra $\frac{\sum H}{n} < H_{ng}$

Trong đó ∑H = Q^{tt} tổng tải trọng ngang, n số lượng cọc

H_{ng} sức chịu tải ngang tính toán của mỗi cọc ,

Khi chuyển vị ngang Δ = 1cm, tra bảng ta có H_{ng} = 6.0 (T)

Ta có thỏa mãn điều kiện tải trọng ngang

6.4. Kiểm tra cường độ nền đất tại mặt phẳng mũi cọc :

Xem cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy ước như hình vẽ. Khối móng này có đáy móng đi qua mặt phẳng mũi cọc.

Diện tích khối móng qui ước : $F_{qu} = A_{qu}.B_{qu}$

Trong đó $A_{qu} = A1 + 2L.tg\alpha$, $B_{qu} = B1 + 2L.tg\alpha$

Với α góc ma sát trung bình ,

α = =4,57

L =7,5 m : chiều dài từ đáy đài đến mũi cọc

A1 = 2,1 m , B1 = 1,2 m

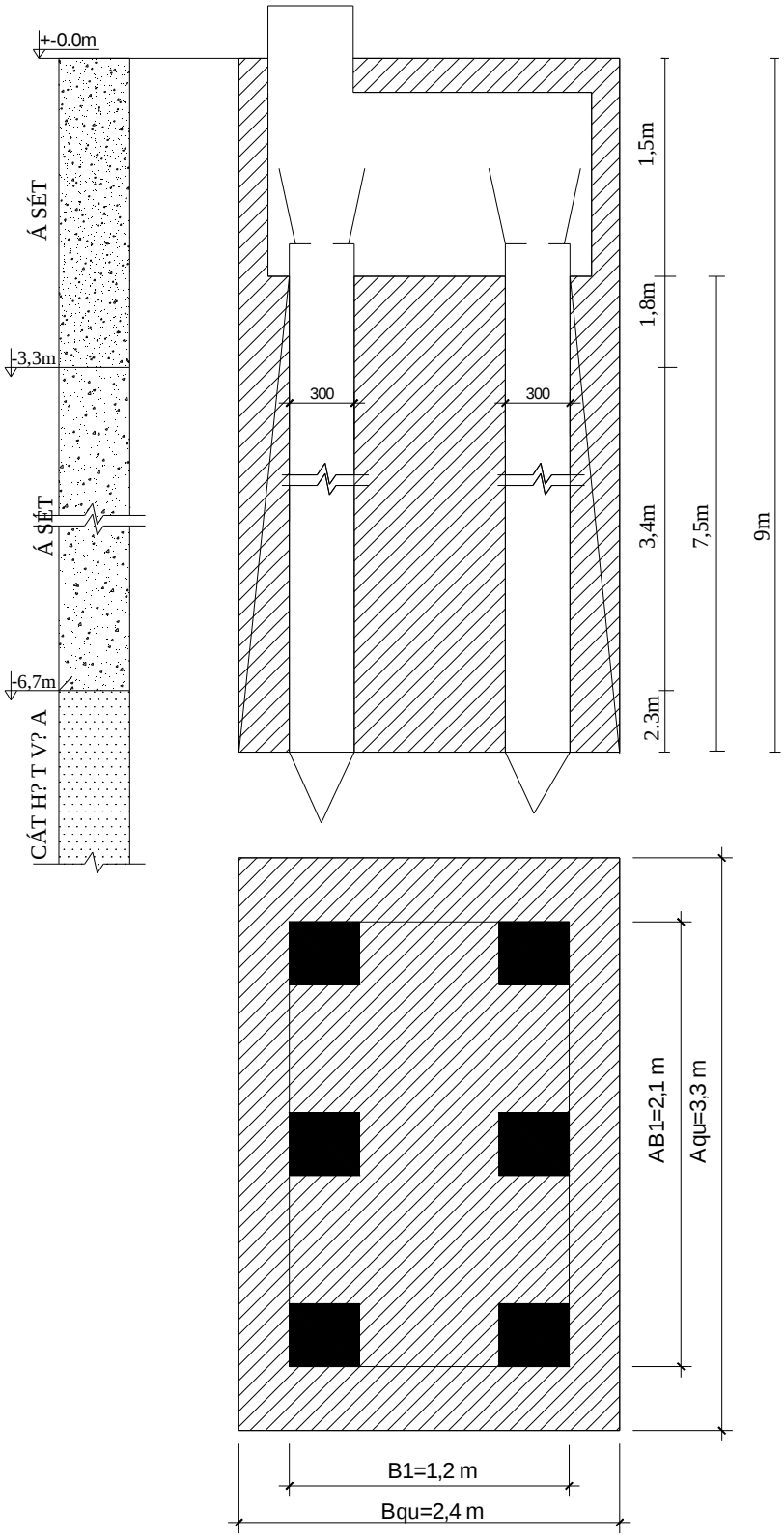
$A_{qu} = B_{qu} = 2,1 + 2\times 7,5\times tg4,57^o = 3,3$ m ; $B_{qu} = 1,2 + 2\times 7,5\times tg4,57^o = 2,4$ m

$F_{qu} = 3,3 \times 2,4 = 7,92$ m^2

* *Kiểm tra sức chịu tải của nền đất theo điều kiện*

Trong đó:

N^{tc} = 103,64/1,2 =86,37(T)


+-0.0m
Á SÉT
-3,3m
Á SÉT
-6,7m
CÁT H? T V? A
300
300
1,5m
1,8m
3,4m
2.3m
7,5m
9m
AB1=2,1 m
Aqu=3,3 m
B1=1,2 m
Bqu=2,4 m

G_{qu} = $\sum N_i$, N_i:trọng lượng lớp đất thứ i:

Trọng lượng của đài và đất ở phía trên đài.

$N_1 = F_{qu}.h_đ.\gamma_{tb}$ = 7,92 × 1,5× 2 = 23,76 (T)

Trong phạm vi từ đáy đài cọc đến mực nước ngầm

$N_2 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_1.h$ = (7,92-6× 0,09).1,94.1=14,32 (T)

Trong phạm vi từ đáy đài cọc đến ranh giới giữa hai lớp 1&2

$N_3 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_{dn1}.h$ =(7,92-6× 0,09).0,939.0,8=5,54 (T)

Trong phạm vi lớp đất thứ 2

$N_4 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_{dn2}.h$ = (7,92-6× 0,09).0,976.3,4= 24,49 (T)

Trong phạm vi lớp đất thứ 3

$N_5 = (F_{qu} - 4F_{cọc})\ \gamma_{dn3}.h$ = (7,92-6× 0,09).1,011.2,3= 17,16 (T)

Trọng lượng của 4 cọc bê tông

N_6 =6× 0,09× 7,5 × 2,5 =10,13 (T)

vậy tổng G_{qu} = $\sum N_i$ = 23,76+14,32+5,54+24,49+17,16+10,13 = 95,4 (T)

=> =22,95 (T/m^2)

- Tính W_{qu} = = 3,17 (m^3)

M^{tc} = (M^{tt})/1.2 =(10,98)/1,2 = 9,15 (T.m)

=> (T/m^2)

- Tính

-Do đất dưới đáy móng khối quy ước là cát hạt vừa tại lớp đất thứ 3

nên: m_1 = 1,4 và m_2 = 1.các chỉ tiêu cơ lý được xác định bằng thí nghiệm nên K_{tc} = 1

A,B,D là các hệ số phụ thuộc vào $\varphi^{t/c}$ .Với $\varphi^{t/c}$ = 28^0 tra bảng ta được

A = 0,98 , B = 4,93 , C = 7,4 ;$C^{t/c}$= 0 T/m^2

h_{qu} = 9,0 m, B_{qu} = 2,15 m

$\gamma = \gamma^3_{dn}$ =1,011 (T/m^3): dung trọng của lớp đất ngay dưới mũi cọc .

$\gamma' = \gamma^3_{dn}$ =1,011 (T/m^3): dung trọng của lớp đất phía trên mũi cọc .

Ta được :

T/m^2.

Vậy =22,95 T/m^2 <R^{tc} = 65,99 T/m^2

=25,84/m^2 <1,2.R^{tc} = 79,19 T/m^2

Như vậy điều kiện về cường độ được bảo đảm

<u>6.5. Tính toán độ lún của đài cọc :</u>

- Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn.
- Áp lực bản thân đất tại đáy khối móng qui ước:

σ^{bt} = == 11,33 (T/m^2)

- Áp lực gây lún :

$\sigma_{gl} = - \sigma^{bt}$ = 22,95 -11,33 = 11,62(T/m^2)

Chia đất nền dưới đáy khối móng qui ước thành các lớp phân tố 0,4.B_{qu}=0,92 (m).

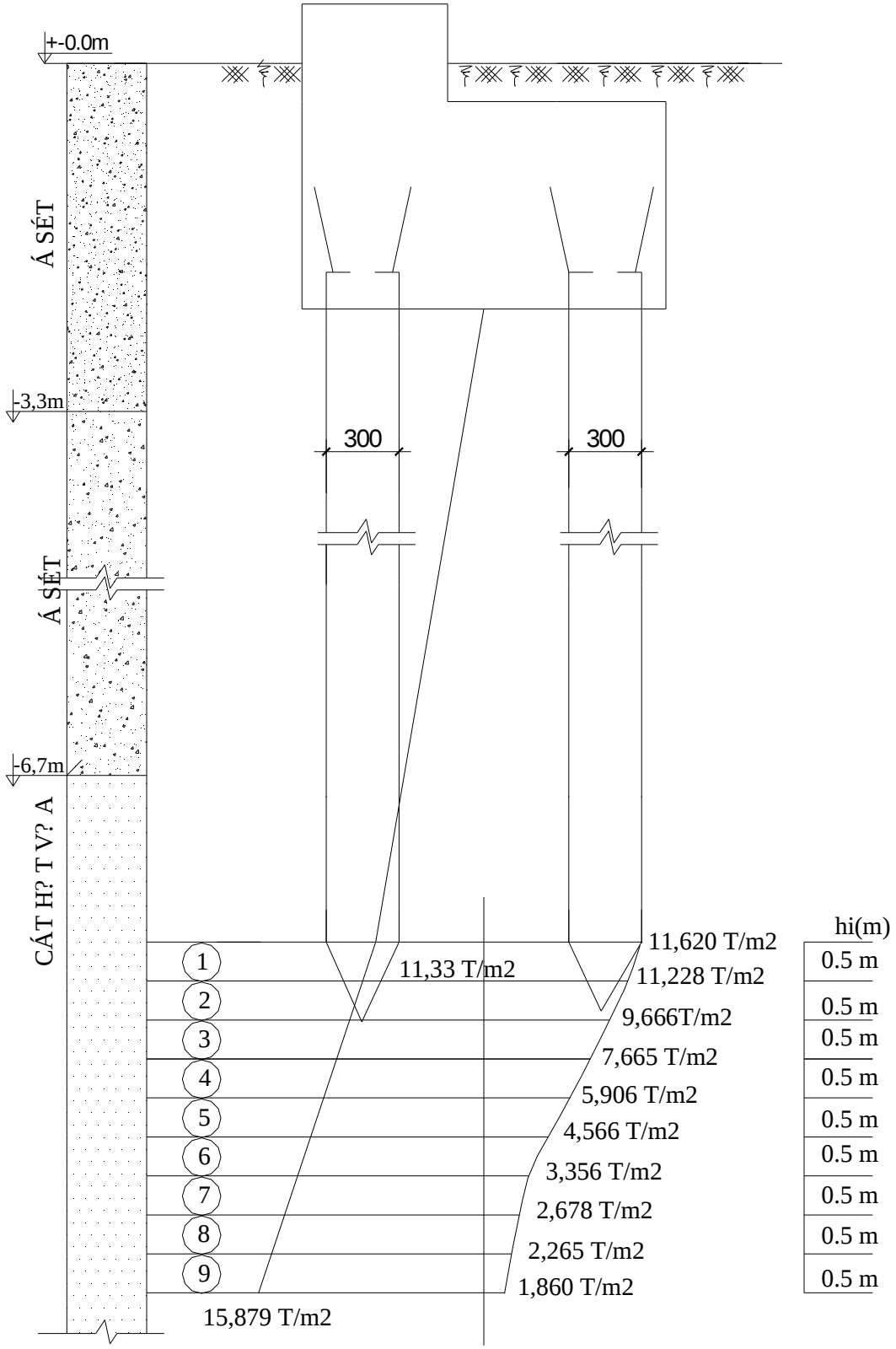
Chọn h_i = 0,5m

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi} = k_{0i}.\sigma_{gl}$
- Ứng suất do tải trọng bản thân đất gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 11,33 + \gamma_{đni}.h_i$

Lôùp ñaát	Ñieåm	Hi	Ñoä saâu zi					

cát hạt vừa	0	0	0	1.375	0.000	1.000	11.620	11.330
	1	0.5	0.5	1.375	0.417	0.966	11.228	11.836
	2	0.5	1	1.375	0.833	0.832	9.666	12.341
	3	0.5	1.5	1.375	1.250	0.660	7.665	12.847
	4	0.5	2	1.375	1.667	0.508	5.906	13.352
	5	0.5	2.5	1.375	2.083	0.393	4.566	13.858
	6	0.5	3	1.375	2.500	0.289	3.356	14.363
	7	0.5	3.5	1.375	2.917	0.230	2.678	14.869
	8	0.5	4	1.375	3.333	0.195	2.265	15.374
	9	0.5	4.5	1.375	3.750	0.160	1.860	15.879

Tại điểm 7 có :
giới hạn nền tại điểm 7 có độ sâu 3,5 m từ đáy khối móng quy ước.


+-0.0m
Á SÉT
-3,3m
300
300
Á SÉT
-6,7m
CÁT H? T V? A
hi(m)
11,620 T/m2
11,33 T/m2
11,228 T/m2
9,666T/m2
7,665 T/m2
5,906 T/m2
4,566 T/m2
3,356 T/m2
2,678 T/m2
2,265 T/m2
1,860 T/m2
15,879 T/m2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0.5 m
0.5 m
0.5 m
0.5 m
0.5 m
0.5 m
0.5 m
0.5 m
0.5 m

** Tính độ lún :

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

Trong đó e_i và e_i là hệ số rỗng của đất ứng với P_{1i} và P_{2i} được xác định từ đường cong nén lún

Với P_{1i} = $P_{2i} = P_{1i}$ +

LÔÙP ÑAÁT	Zi	ÑIEÅM	Hi(m)	P1i (T/m2)	P2i (T/m2)	e1i	e2i	Si (cm)
LỚP CÁC HẠT VỪA	0.5	1	0.5	11.583	23.007	0.629	0.601	0.846
	1.0	2	0.5	12.088	22.535	0.627	0.602	0.773
	1.5	3	0.5	12.594	21.259	0.626	0.605	0.652
	2.0	4	0.5	13.099	19.884	0.625	0.608	0.520
	2.5	5	0.5	13.605	18.841	0.623	0.610	0.406
	3.0	6	0.5	14.110	18.071	0.622	0.612	0.309
	3.5	7	0.5	14.616	17.633	0.620	0.613	0.235
							TỔNG	3.739

$S = \sum S_i = 3{,}739$ (cm) < $[S_{gh}] = 8$ (cm).

Vậy thoả mãn

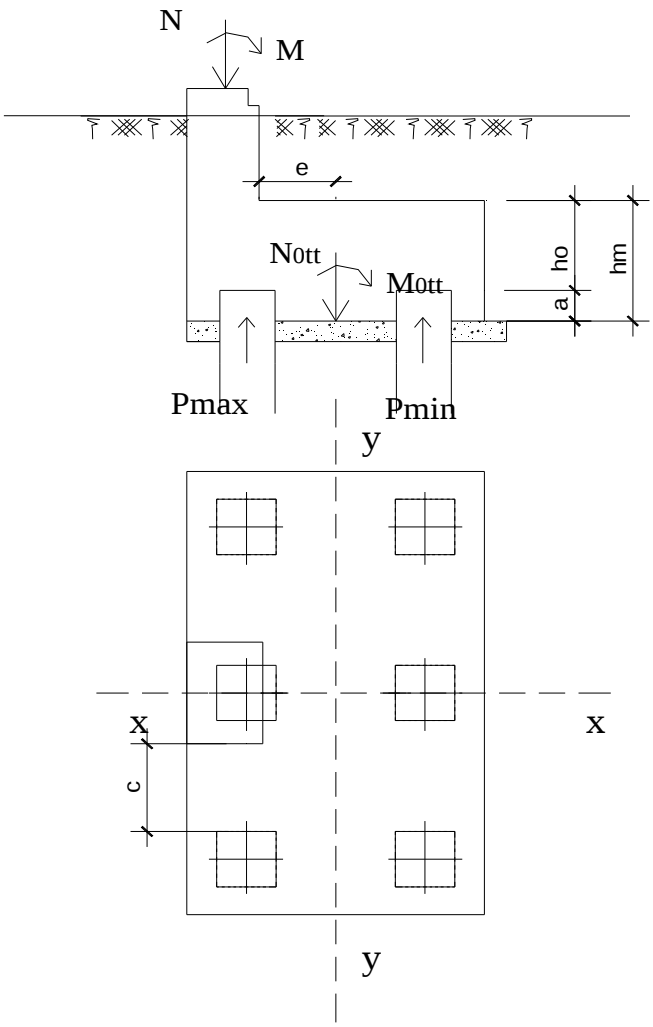
7.Tính toán đài cọc:

7.1 Tính toán chiều cao đài cọc : Dùng tải trọng bổ sung tính toán.

Tính toán cột chọc thủng đài : Trường hợp này đài bị chọc thủng theo hình tháp nghiêng xuất phát từ mép cột đến mép trong của cọc. Lực chọc thủng tính toán bằng tổng phản lực các đầu cọc nằm ngoài lăng thể chọc thủng về phía P_{min} .

Sơ bộ chọn h_0 2D với D= 0,3 m

chọn $h_0 = 0{,}6$ m.



Điều kiện tính toán ;

*** Với với tổng phản lực các đầu cọc nằm ngoài lăng thể chọc thủng

P_{max} = = 45,21 (T).

P_{min} == -7,06 (T)

=>>

*** Với lực chống chọc thủng tính gần đúng như sau:

Trong đó : - k hệ số độ nghiêng của mặt phá hoại. Tra theo bảng:

với c/h_0 = 0,475/0,6 = 0,796 nội suy ra k = 0.835

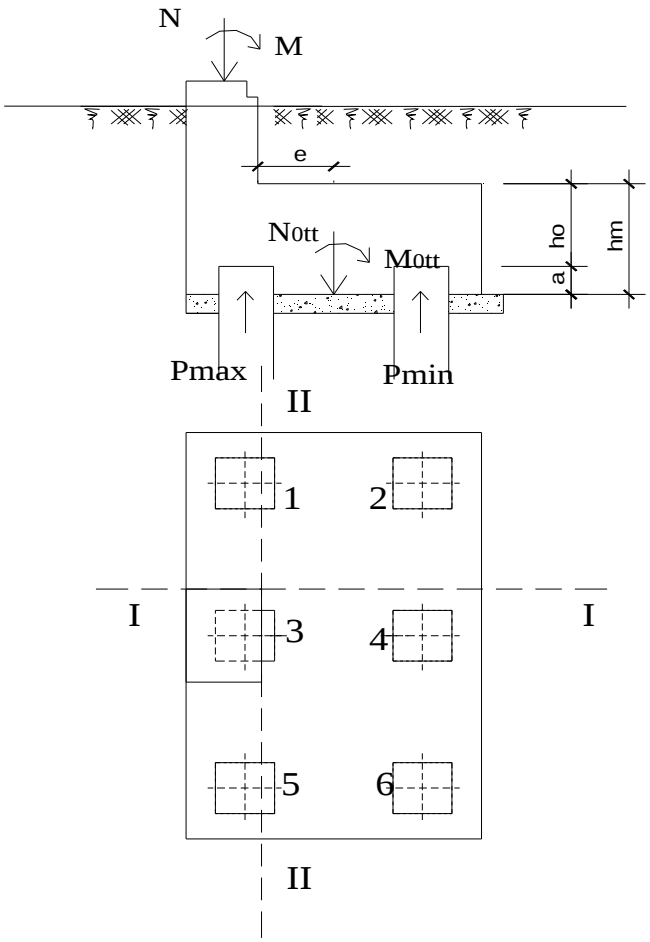
- b_{tb} bề rộng trung bình của mặt phá hoại;

Có

=>>

kết luận thỏa điều .Vậy chiều cao của đài là $h = h_0 + a = 0,6 + 0,15 = 0,75$ m

7.2. Tính toán và bố trí cốt thép trong đài cọc :



- Mômen tại tiết diện I-I:

$M_{I-I}=(P1+P_2)r_2=(P_{max}+P_{min}).r_1=(45,21+7,06).(0,625)=32,669(T.m)$

- Mômen tại tiết diện II-II:

$M_{II-II}=(P_2+P_4+P_6)r_1=3.P_{min}.r_1=3.7,06.1,025=21,709$ (T.m)

* Diên tích cốt thép theo mặt cắtI-I:

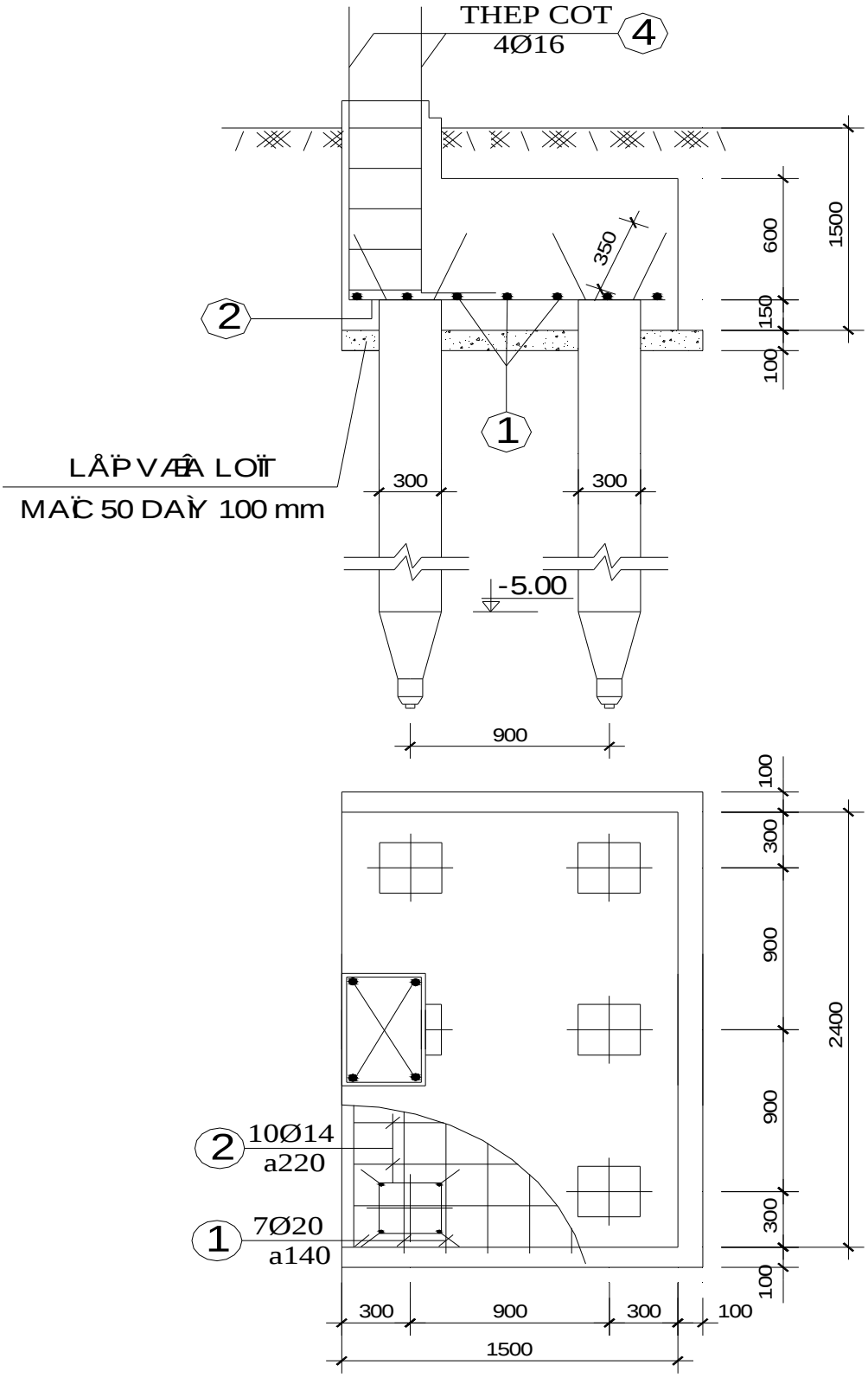
$F_a==2,1606.10^{-3}(m^2)=21,606(cm^2)$

Chọn 7 Φ 20, $F_a=21,98\ cm^2$; Khoảng cách đặt cốt thép a=14 cm

* Diên tích cốt thép theo mặt cắtII-II:

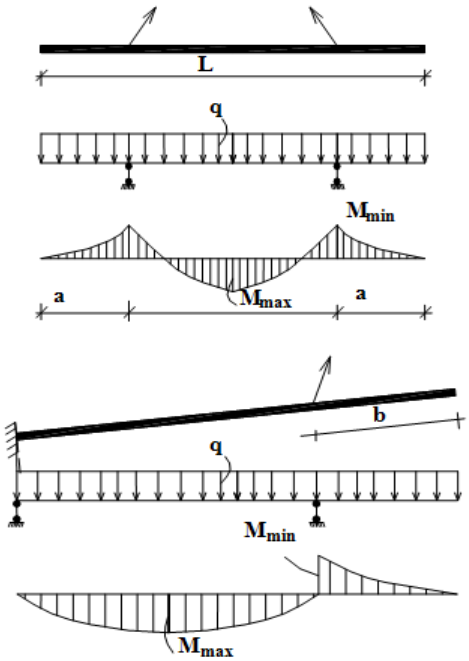
$F_a==1,429.10^{-3}(m^2)=14,29(cm^2)$

Chọn 10 Φ 14, $F_a=15,39\ cm^2$; Khoảng cách đặt cốt thép a=22cm



8. Kiểm tra cọc khi vận chuyển và treo lên giá búa :

Sơ đồ cấu tạo và sơ đồ tính toán :



Để cọc làm việc an toàn tại các điểm móc cẩu, thì điểm móc gây ra mômen dương lớn nhất và mômen âm lớn nhất có trị số gần bằng nhau :

Chọn lớp bảo vệ a = 3cm.

$\Rightarrow h_o = 30 - 3 = 27$ cm.

Theo tài liệu , ta có :

a= 0,207L = 0,207.8 = 1,656 m

b= 0,294L = 0,294.8 = 2,352 m

Ta có : $q = k\gamma F = 1,5.2,5.0,3^2 = 0,34$ (T/m) với k là hệ số tải trọng động.

a. KiÓm tra kh¶ n¨ng chÞu lùc cña tiÕt diÖn käc:

M«men ®èi víi trôc ®i qua träng t©m cña cèt thÐp Fs'.

Kh¶ n¨ng cÞu lùc cña tiÕt diÖn:

$M_{gh} = R_s.F_s.h_0 = 28000.4..(0,30-0,03) = 4,65$(T.m)

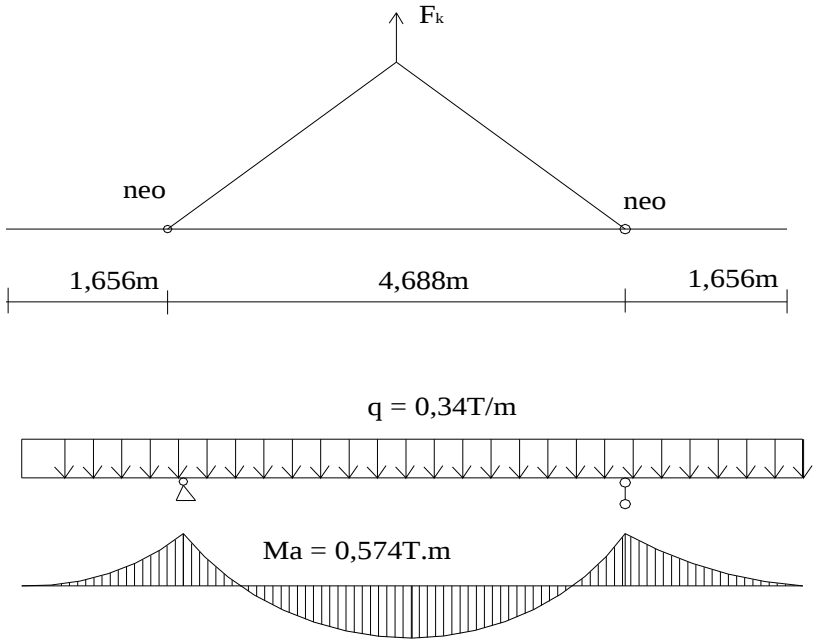
b. KiÓm tra khi vËn chuyÓn:

C«ng thøc tÝnh khi vËn chuyÓn

$Ma= 0,021.q.l^2 = 0,021.0,34.8^2 = 0,574$(T.m)

So s¸nh ta thÊy M_{gh}=4,65(T.m) > M_a=0,574(T.m)

Nh vËy käc ®ñ kh¶ n¨ng chÞu lùc khi vËn chuyÓn.



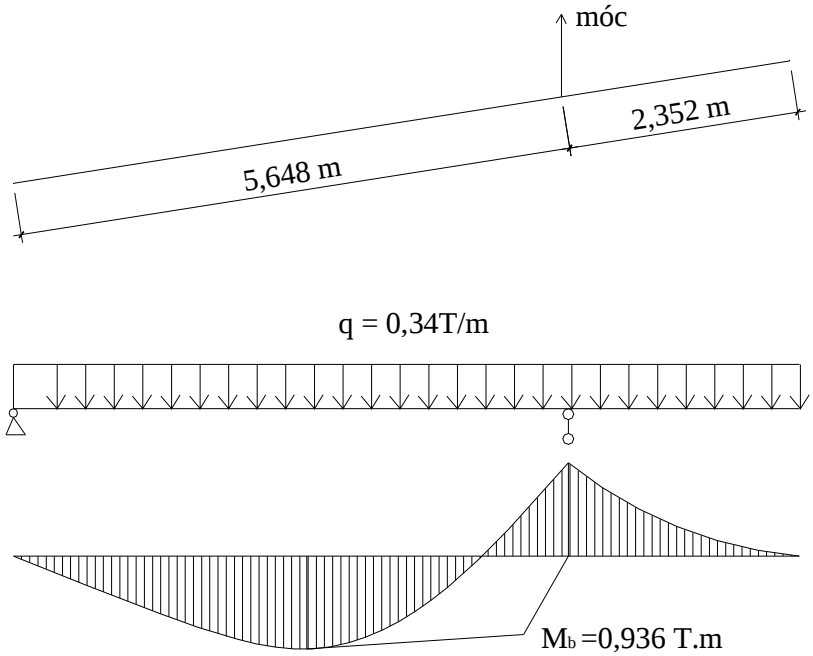
c. KiÓm tra khi treo gi¸ bóa:

C«ng thøc tÝnh khi vËn chuyÓn

$M_b = 0,043.q.l^2 = 0,043.0,34.8^2 = 0,936(Tm)$

So s¸nh ta thÊy M_{gh}= 4,65 (T.m) > M_b=0,936(T.m)

Vậy cọc đủ khả năng chịu cẩu lắp.



Vì cọc dài 8m nên chỉ cần bố trí 2 móc cẩu .Và không cần chia cọc.