

Phần I

KIẾN TRÚC

(10%)

GVHD : TS.ĐOÀN VĂN DUÂN

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

+ Can lại các bản vẽ : mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt.

1.1 - Giới thiệu công trình

1.1.1 Vị trí xây d- ng công trình

Công trình Văn Phòng làm việc – CÔNG TY DU LỊCH BẮC THÁI đ- ợc xây dựng trên khu đất thuộc Quận Thanh Xuân - Hà Nội, với diện tích xây dựng là 524,9 m², chiều cao toàn

công trình trên 26,8m với số tầng là 6 tầng và tum cầu thang, chiều cao tầng 1 là 4,2m, từ tầng 2 đến tầng 6 là 3,8, tum thang 3,6m.

Công trình đ- ợc thiết kế với tính năng là Văn Phòng làm việc , có kiến trúc khá nổi bật và hợp lý. Công trình nằm trong dự án quy hoạch và sử dụng của Thành phố Hà Nội.

1.1.2. Quy mô và đặc điểm công trình

Công trình làm văn phòng cho thuê ở các tầng (từ tầng 2÷6). Tầng 1 dùng làm chỗ để xe. Công trình có tổng chiều cao là: 26,8m kể từ cốt $\pm 0,000$.

Hệ thống giao thông của công trình đ- ợc tập trung ở trung tâm của công trình, hệ thống giao thông đứng là thang máy bao gồm 1 cầu thang máy, 2 cầu thang bộ phục vụ cho cán bộ công nhân viên...

Công trình là văn phòng cho thuê điển hình ở Hà Nội với hình khối kiến trúc hiện đại.

- + Tầng 1: đ- ợc bố trí làm chỗ tiếp khách , giải khát .
- + Tầng 2,3,4,5 : đ- ợc bố trí một hội tr- ờng , phòng họp , phòng làm việc và phòng nghỉ .
- + Tầng 6: chiều cao tầng 3,8m, có sân.

1.2. Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình

1.2.1. Hệ thống giao thông trong công trình:

Theo ph- ơng đứng: Sử dụng 1 thang máy và 2 cầu thang bộ,.

Theo ph- ơng ngang: Sử dụng hành lang dọc và hành lang ngang .

1.2.2. Hệ thống chiếu sáng:

Tất cả các phòng, khu vực vệ sinh, hệ thống giao thông đều đ- ợc chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính khung gỗ và các vách kính khung nhôm, bên cạnh có hệ thống chiếu sáng nhân tạo cũng đ- ợc bố trí đảm bảo sao cho có thể phủ hết đ- ợc những điểm cần chiếu sáng.

1.2.3. Hệ thống điện:

Tuyến điện trung thế 15kw qua ống dẫn đặt ngầm d- ới đất đi vào trạm biến thế của công trình. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm 2 máy phát điện chạy bằng Diesel cung cấp. Khi nguồn điện chính gặp sự cố vì bất kỳ một lý do gì, máy phát điện sẽ cung cấp điện cho những tr- ờng hợp sau:

- Các hệ thống phòng cháy, chữa cháy.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- Các phòng làm việc ở các phòng.
- Biến áp điện và hệ thống cáp.

1.2.4. Hệ thống điện lạnh và thông gió:

Sử dụng hệ thống điều hoà không khí trung tâm đ- ợc sử lý và làm lạnh theo hệ thống đ- ờng ống chạy theo cầu thang với ph- ơng thẳng đứng, và chạy trong trần theo ph- ơng ngang phân bố đến các vị trí tiêu thụ.

1.2.5. Hệ thống cấp thoát n- ớc:

N- ớc từ hệ thống cấp n- ớc chính của Quận đ- ợc nhận vào bể ngầm trong công trình. N- ớc đ- ợc bơm lên bể n- ớc trên mái, với dung tích lớn cung cấp đầy đủ nhu cầu n- ớc của toà nhà. N- ớc từ bồn trên phòng kỹ thuật theo các ống chảy đến vị trí cần thiết của công trình.

N- ớc m- a trên mái đ- ợc thu về hố ga tập chung và đ- a vào hệ thống thoát n- ớc chung của Quận. N- ớc thải khu vực vệ sinh đ- ợc đ- a về bể xử lý sau đó thoát ra hố ga tập chung và đ- a vào hệ thống thoát chung của Quận.

1.2.6. Hệ thống phòng cháy chữa cháy

a. Hệ thông báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy đ- ợc bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng. Mạng l- ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện đ- ợc cháy, phòng quản lý, ban bảo vệ tín hiệu thì kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

b. Hệ thống cứu hoả:

N- ớc đ- ợc lấy từ bể xuống, sử dụng máy bơm l- u động. Các đầu phun n- ớc đ- ợc lắp đặt ở các tầng theo khoảng cách th- ờng 3m/1 cái và đ- ợc nối với các hệ thống cứu cháy khác nh- bình cứu cháy khô tại các tầng, đèn báo các cửa thoát hiểm, đèn báo khẩn cấp tại các tầng.

Cửa vào lồng thang bộ thoát hiểm dùng loại tự sập nhằm ngăn ngừa khói xâm nhập. Trong lồng thang bố trí đèn chiếu sáng tự động, hệ thống thông gió động lực cũng đ- ợc thiết kế để hút gió ra khỏi buồng thang máy chống ngạt.

1.2.7. Hệ thống chống sét:

Đ- ợc đặt trực tiếp trên mái công trình, đảm bảo chống sét trực tiếp.

1.3. - Đặc điểm địa hình, khí hậu thủy văn

Công trình nằm trong khu vực TP Hà Nội, nhiệt độ bình quân hàng năm là 27⁰c chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12⁰c. Thời tiết hàng năm chia làm 2 mùa rõ rệt là mùa m- a và mùa khô. Mùa m- a th- ờng từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Độ ẩm trung bình từ 75% đến 80%. Hai h- ướng gió chủ yếu là Tây-Tây nam và Bắc-Đông bắc. Tháng có sức gió mạnh nhất th- ờng vào tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11. Tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

PHẦN II

KẾT CẤU

(30%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : T.S ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ TRƯỞNG TÔN

Nhiệm vụ :

- *Tính sàn tầng điển hình : tầng 5*
- *Thiết kế cầu thang bộ trục I – K*
- *Tính khung trục 9*

PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Với điều kiện kỹ thuật và kinh tế của n- ớc ta hiện nay việc xây dựng các nhà cao tầng và rất cao tầng đã có thể thực hiện đ- ợc. Việc sử dụng các giải pháp kết cấu mới trên thế giới để thiết kế khả năng chịu lực của các nhà cao tầng đã đ- ợc thực hiện ở n- ớc ta với nhiều loại công trình khác nhau. Hệ kết cấu chịu lực của nhà cao tầng phân theo vật liệu có thể là:

- Kết cấu bê tông cốt thép;
- Kết cấu thép;
- Kết cấu bê tông cốt thép + thép.

Tuy nhiên với từng công trình việc lựa chọn giải pháp kết cấu cần căn cứ vào yêu cầu về sử dụng, khả năng thi công, giá thành công trình... để đưa ra được phương án kết cấu công trình phù hợp nhất. Với công trình văn phòng cho thuê Hà Nội 6 tầng sử dụng kết cấu bê tông cốt thép là phù hợp nhất vì:

- Công trình với 6 tầng và 1 tầng tum, có chiều cao không lớn lắm ($h < 40\text{m}$);
- Xây dựng trong vùng có tải trọng gió nhỏ (vùng II-B);
- Không có yêu cầu về chống động đất;
- Nhịp cửa dầm không lớn;
- Vật liệu sử dụng dễ khai thác tại địa phương;
- Dễ thi công và được sử dụng rất phổ biến.

Trong kết cấu bê tông cốt thép cũng có nhiều giải pháp khác nhau. Với điều kiện thực tế của công trình văn phòng công ty du lịch Bắc Thái tầng sử dụng kết cấu bê tông cốt thép đổ tại chỗ, kết cấu chịu lực chính là khung ngang hoàn chỉnh, tầng chỉ có tính chất bao che là phù hợp hơn cả bởi vì:

- Chiều cao nhà không lớn do đó tải trọng ngang nhỏ;
- Chiều dài và chiều dọc nhà không chênh nhau lắm, tính khung ngang chịu lực để đơn giản trong tính toán;
- Phù hợp khả năng thi công của khu vực. Tận dụng được các nguồn vật liệu địa phương như: ván khuôn, cây chống...
- Sàn đổ toàn khối sẽ tăng được độ cứng của công trình và bảo đảm các yêu cầu về kiến trúc.

A. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

1. Cơ sở tính toán :

- Theo TCVN.
 - Theo tiêu chuẩn thiết kế BTCT-TCVN 306-205.
 - Theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-1995.
- Một số tài liệu chuyên ngành khác.

2. Vật liệu sử dụng :

- + Dùng bê tông cấp độ bền B15 có: $R_b = 8,50 \text{ MPa}$
 $R_{bt} = 0,75 \text{ MPa}$
- + Chọn thép $\phi 10$ loại C-I có: $R_s = 225 \text{ MPa}$.

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa}.$$

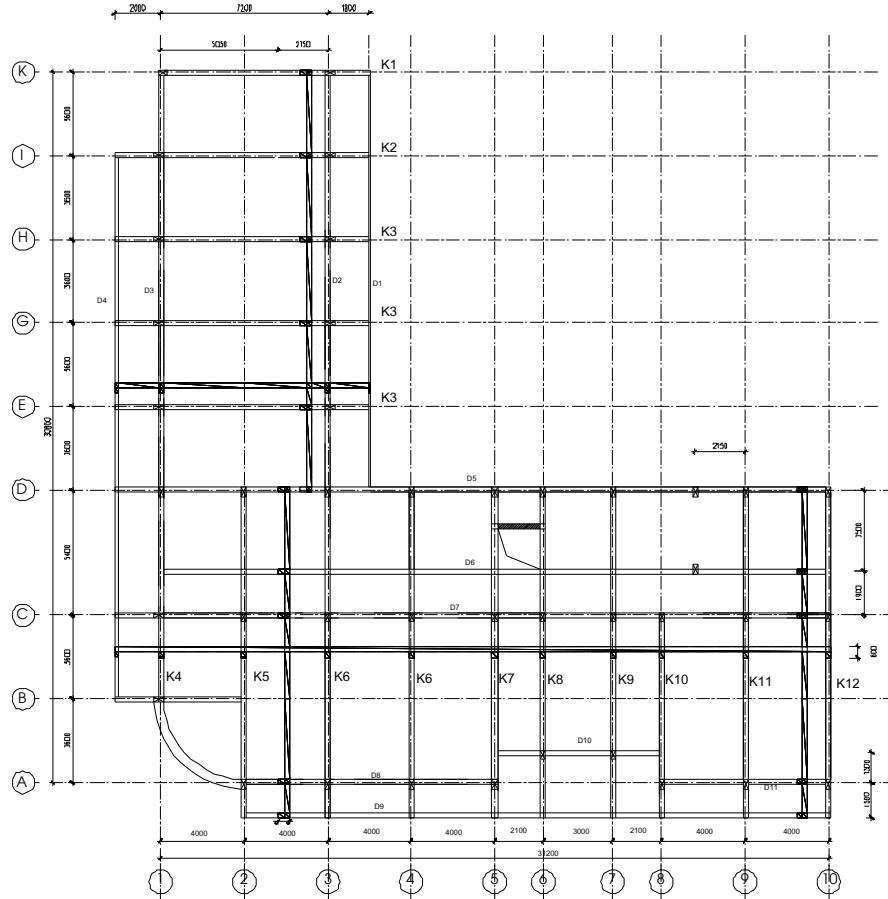
+ Chọn thép $\geq \phi 10$ loại C-II có: $R_s = 280$ MPa.

$R_{sw} = 225$ MPa.

B. MẶT BẰNG KẾT CẤU

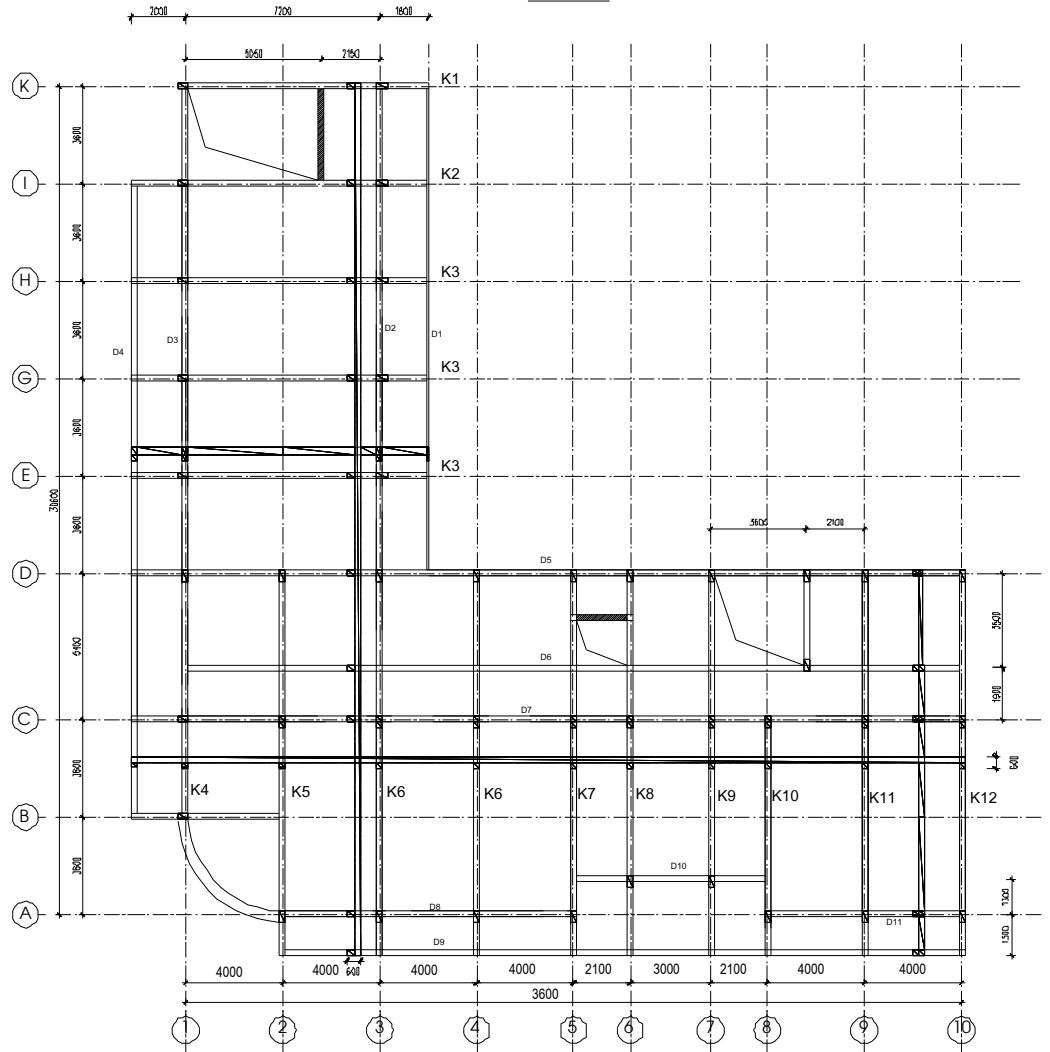
MẶT BẰNG KC TẦNG MÁI

TL: 1/100



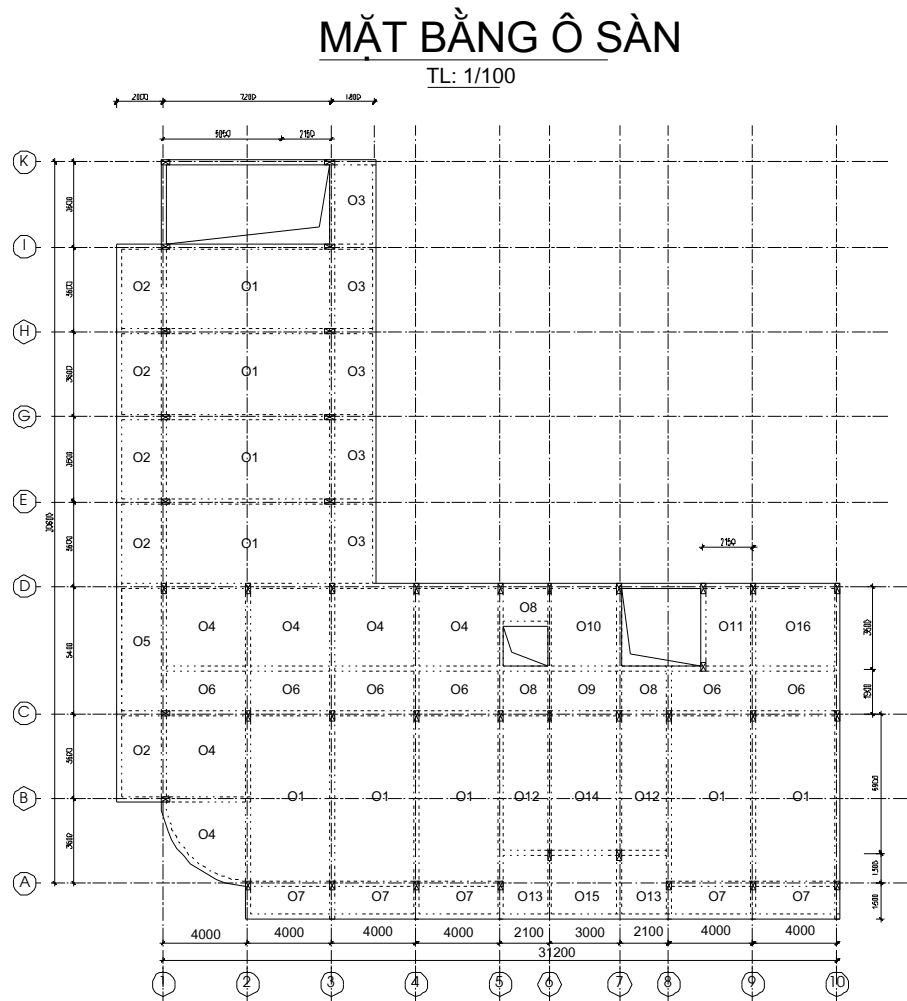
MẶT BẰNG KC TẦNG 3, 4, 5

TL: 1/100



C. TÍNH SÀN TẦNG 3

1. Mặt bằng phân chia ô sàn:



2. Sơ đồ tính :

xét tỷ số $l_2/l_1 > 2$: bản loại dầm.

$l_2/l_1 < 2$: bản kê 4 cạnh

Tên ô bản	l_2/l_1		Ghi chú
1	7.2	2.0	bản loại dầm
	1.8		
4	4.0	1.14	bản kê 4 cạnh
	3.5		
7	4.0	2.7	bản loại dầm
	1.5		

3. Chọn chiều dày sơ bộ sàn (h_b)

$$h_b = \frac{D}{m} \times L_b$$

$$m = 40 \div 45. D = 0,8 \div 1,4. L_b = 4(m).$$

$$\Rightarrow h_b = 10(\text{cm}).$$

4. Tải trọng tác dụng:

a. Tính tải:

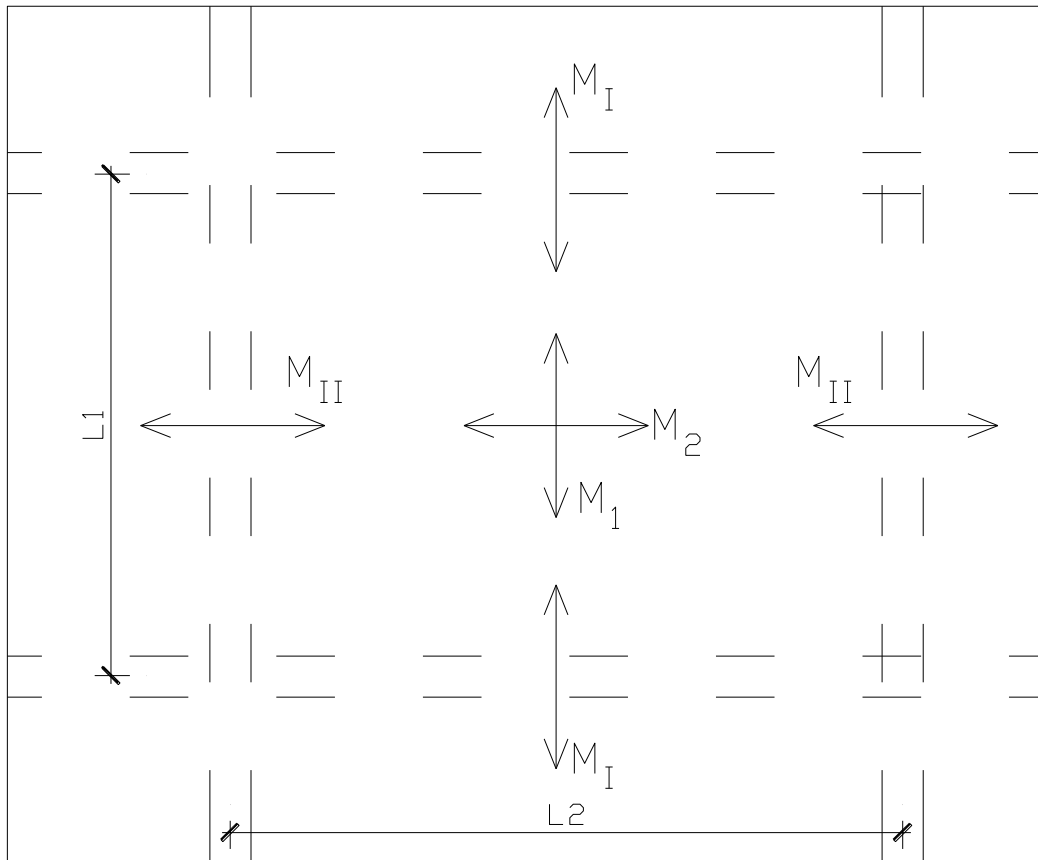
Loại sàn	Cấu Tạo Sàn	δ (m)	γ kN/m ³	g^{tc} KN/m ²	n	g^{tt} KN/m ²	Tổng KN/m ²
Phòng nghỉ, hành lang, lan can	Gạch lát nền	0.01	18	0.18	1.10	0.198	3.73
	Vữa XM lát	0.02	20	0.4	1.30	0.52	
	Sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.10	2.75	
	Vữa trát trần	0.01	20	0.2	1.30	0.26	
Mái	Gạch lá nem chống nóng	0.03	10	0.3	1.10	0.33	7.94
	Bê tông chống thấm, dày 40 mm	0.04	25	1	1.30	1.3	
	Lớp bê tông tạo dốc 1% dày trung bình 150mm	0.15	20	3	1.10	3.3	
	Sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.10	2.75	
	Vữa trát trần	0.01	20	0.2	1.30	0.26	
Phòng vệ sinh	Gạch lát nền	0.01	18	0.18	1.10	0.198	4.38
	Vữa XM lát	0.02	20	0.4	1.30	0.52	
	Bê tông chống thấm, dày 20 mm	0.02	25	0.5	1.30	0.65	
	Sàn BTCT	0.1	25	2.5	1.10	2.75	
	Vữa trát trần	0.01	20	0.2	1.30	0.26	

b. Hoạt tải:

Loại hoạt tải	P^{tc} (KN/m ²)	n	P^{tt} (KN/m ²)
Hành lang	3	1.2	3.6
Mái	0.75	1.3	0.975
Phòng vệ sinh	1.55	1.3	2.015
Phòng nghỉ	2	1.2	2.4

5. Tính nội lực và tính thép.

Cắt dải bản rộng 1 m theo ph-ơng tính toán. Xác định nội lực trong các dải bản theo sơ đồ dầm đàn hồi, có kể đến tính liên tục của ô bản



$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{11} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{12} \cdot P''$$

$$M_1 = k_{i1} P$$

$$M_1 = k_{i2} P$$

m_{11} và m_{11} là các hệ số để xác định mômen nhịp theo ph-ơng L1

m_{21} và m_{12} là các hệ số để xác định mômen nhịp theo ph-ơng L2

k_{i2} và k_{i1} là các hệ số để xác định mômen gối theo ph-ơng L1 và L2

- Trường hợp $\frac{L2}{L1} < 2$:

m_{11} và m_{12} đ-ợc tra theo sơ đồ 1

m_{11} và m_{12} , k_{i1} , k_{i2} đ-ợc tra theo sơ đồ 9

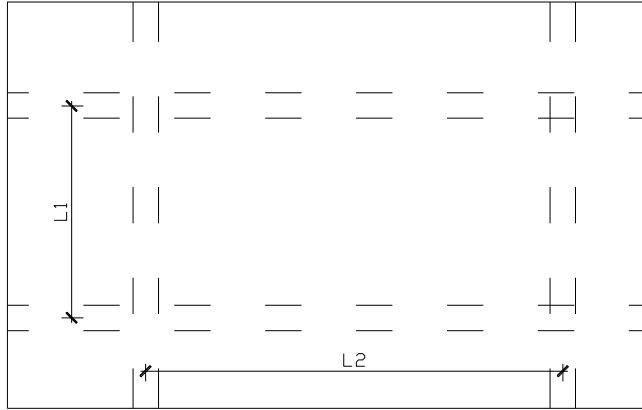
$$P' = \frac{p}{2} l_1 l_2, P'' = \left(\frac{p}{2} + g\right) l_1 l_2, P = (p + g) l_1 l_2$$

- Trường hợp $\frac{L2}{L1} \geq 2$:

$$m_{11} = 1/8$$

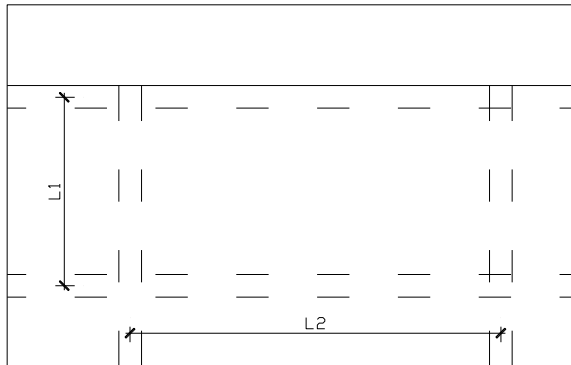
$$P' = \frac{p}{2} l_1^2, P'' = \left(\frac{p}{2} + g\right) l_1^2, P = (p + g) l_1^2$$

Với loại ô bản :



$m_{i1} = 1/8 ; k_{i1} = 1/12$

Với loại ô bản :



$m_{i1} = 9/128 ; k_{i1} = 1/8$

5.1 Tính toán nội lực.

Tên ô bản	l2/l1	g (KN/m2)	p (KN/m2)	P'	P''	P	m11	m12	mi1	mi2	ki1	ki2	M1	M2	MI	MII
1	7.2	3.73	2.4	15.6	64	79	0.125		0.125		0.083		9.93		6.59	
	3.6															
4	4.0	3.73	2.4	15.1	62	77	0.0348	0.035	0.0179	0.0179	0.0417	0.0417	1.64	1.64	3.22	3.22
	3.5															
7	4.0	3.73	3.6	4.05	12	16	0.125		0.0703		0.125		1.38		2.06	
	1.5															

5.2 tính toán cốt thép

Bản O1 : Chọn a = 1,5 cm cho mọi tiết diện → $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5$ cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{(9,93 \cdot 10^6) Nmm}{(8,5 \cdot 1000 \cdot 85^2) Nmm} = 0,16 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x0,16}) = 0,9578$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{(9,93 \cdot 10^6) Nmm}{225MPa \cdot 0,9578 \cdot 85mm} = 492,1 mm^2$$

Hàm lượng cốt thép : $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{492,11}{1000 \cdot 85mm} \cdot 100\% = 0,57 > 0,1 = \mu_{min}$

Chọn thép $\phi 8$ có s = 100 mm , $A_s = 502,7 mm^2$.

T- ơng tự ta tính các ô sàn còn lại :

Tên ô bản	M (KNm)	h ₀	R _b (Mpa)	R _s (MPa)	α_m	α_{pl}	ζ	As (mm ²)	Chọn
1	9.93	85	8.5	225	0.16	0.255	0.9578	492.11	8 ϕ s100(A _s =502,7 m ²)
	0								
	6.59	85	8.5	225	0.11	0.255	0.9724	354.57	8 ϕ s150(A _s =359,1 m ²)
4	1.64	85	8.5	225	0.03	0.255	0.9933	86.231	ϕ 6 s200(A _s =141,4 m ²)
	1.64	85	8.5	225	0.03	0.255	0.9933	86.391	ϕ 6 s200(A _s =141,4 m ²)
	3.22	85	8.5	225	0.05	0.255	0.9867	140.68	ϕ 6 s200(A _s =141,4 m ²)
	3.22	85	8.5	225	0.05	0.255	0.9867	140.68	ϕ 6 s200(A _s =141,4 m ²)
7	1.38	85	8.5	225	0.02	0.255	0.9943	72.617	ϕ 6 s200(A _s =141,4 m ²)
	0								
	2.06	85	8.5	225	0.03	0.255	0.9915	108.71	ϕ 6 s200(A _s =141,4 m ²)
	0								

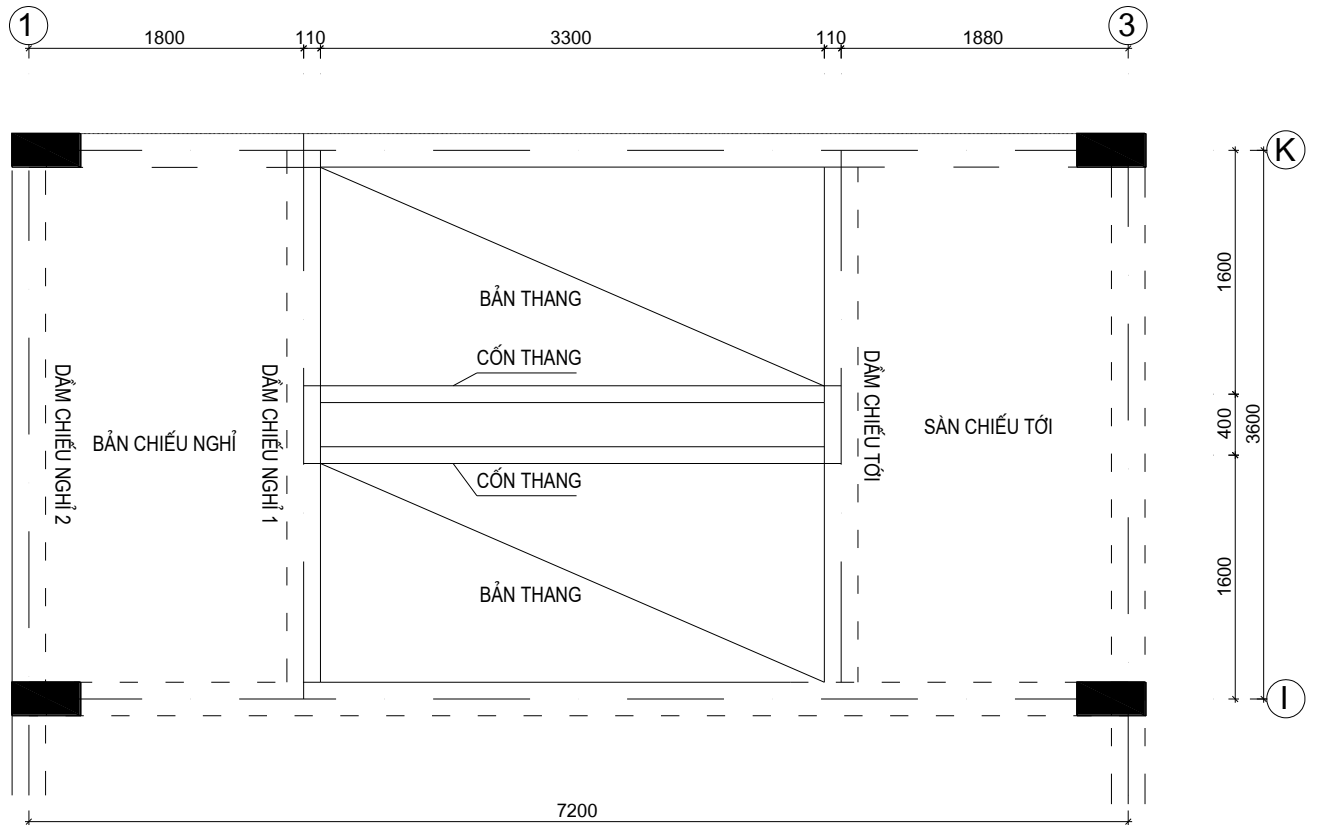
D. TÍNH TOÁN CẦU THANG BÔ TRỤC I - K

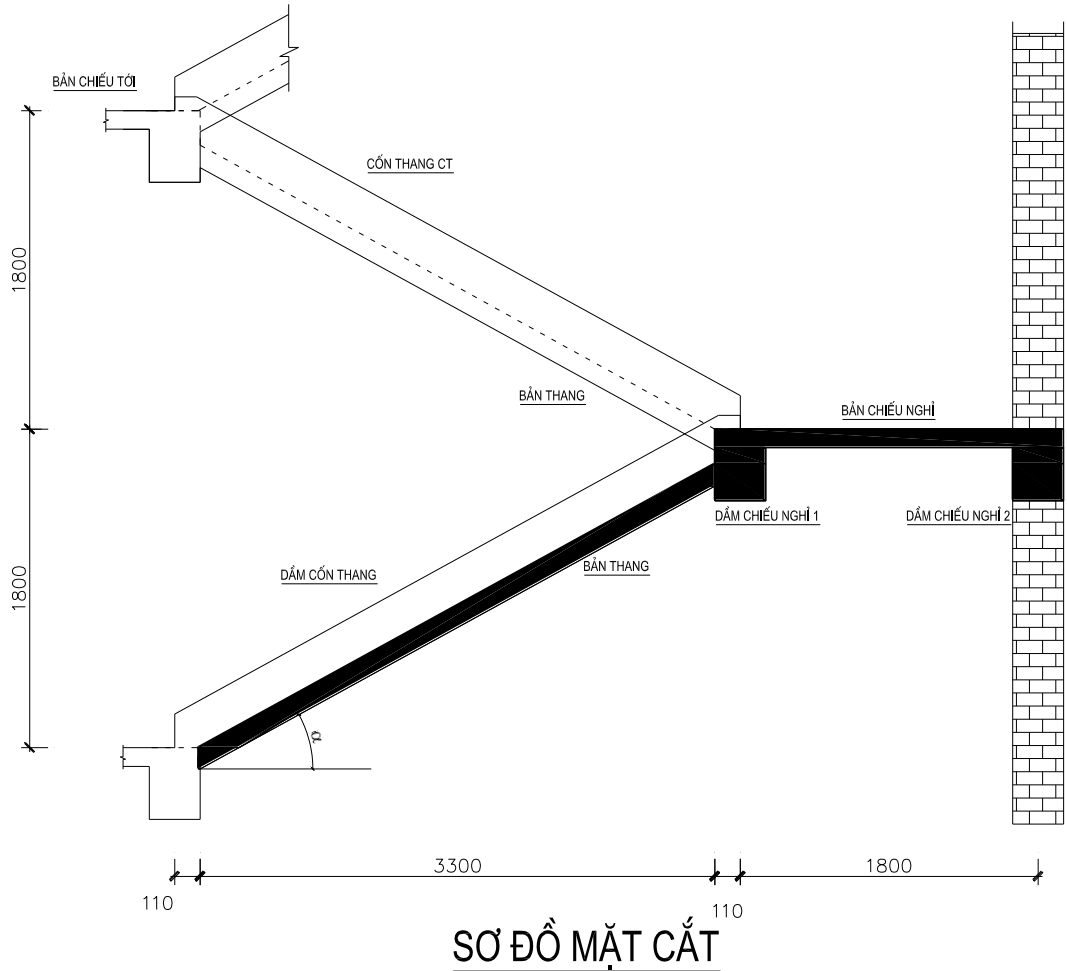
I. GIẢI PHÁP KẾT CẤU CẦU THANG:

Bản thang có chiều dài lớn (3,3 m) so với chiều rộng (1,6 m) nên sử dụng giải pháp cầu thang có cốn sẽ hợp lý về mặt chịu lực và tiết kiệm vật liệu.

II. SƠ ĐỒ KẾT CẤU CẦU THANG

1. Lập mặt bằng kết cấu:





SƠ ĐỒ MẶT CẮT

*Sơ đồ kết cấu:

Cầu thang đ- ợc cấu tạo từ BTCT toàn khối, các bộ phận liên kết ngàm đàn hồi với nhau. Để đơn giản tính toán ta coi chúng là liên kết khớp, sau đó đặt thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bề rộng khe nứt, từ đó ta có sơ đồ tính các bộ phận của thang là sơ đồ tĩnh định.

2. Lựa chọn kích th- ớc các bộ phận :

+ Bản thang , bản chiếu nghỉ :

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức: $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$D = 0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc tải trọng. Chọn $D = 1,3$

l chiều dài cạnh ngắn $l = l_1 = 1,6$ m

$m = 30 \div 35$, Chọn $m = 30$

- Chọn chiều dày bản: $h_b = \frac{1,3 \cdot 1,6}{30} = 0,071$ (m) ; Chọn $h_b = 10$ cm

Chọn chiều dày bản thang 10 cm

+ Cốt thang

Chiều cao của cốt thang đ- ợc chọn theo công thức:

$$h_d = \frac{1}{m_d} \times l_d$$

Với : $m_d = 12 \div 20$ hệ số phụ thuộc vào tải trọng lấy $m = 12$

$l_d = 3,3$ m chiều dài tính toán của dầm cốt .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \times 3,3 = 0,275$$

Chọn $h_d = 0,3$ m

$$b_d = (0,3 \div 0,5)h_d = (0,09 \div 0,15)$$

Kích thước cốt thang $b \times h = 0,12 \times 0,3$ m

+ Dầm chiếu nghỉ D_{CN}

Chiều cao của dầm chiếu nghỉ đ- ợc chọn theo công thức:

$$h_d = \frac{1}{m_d} \times l_d$$

Với : $m_d = 12 \div 20$ hệ số phụ thuộc vào tải trọng lấy $m = 12$

$L_{DCN1} = 3,6$ m chiều dài tính toán của dầm chiếu nghỉ 1.

$L_{DCN2} = 3,6$ m chiều dài tính toán của dầm chiếu nghỉ 2.

$$h_{DCN} = \frac{3,6}{12} = 0,3$$

\Rightarrow Chọn $h_{DCN} = 30$ cm

Chiều rộng của dầm chiếu nghỉ đ- ợc chọn theo công thức:

$$b_d = (0,3 \div 0,5)h_d$$

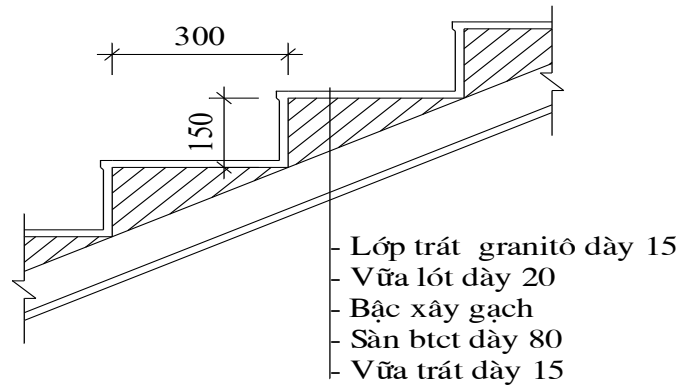
\Rightarrow Chọn $b_d = 22$ cm

III. TÍNH TOÁN CÁC BỘ PHẬN CẦU THANG.

A. Bản thang :

1. Sơ đồ kết cấu:

+ Các lớp cấu tạo bậc thang nh- sau :



- Bậc có chiều rộng là $b_b = 300\text{mm}$, chiều cao là $h_b = 150\text{mm}$.

- Độ dốc của cầu thang:

$$\cos\alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{300}{\sqrt{300^2 + 150^2}} = 0,8944$$

- kích thước bản thang :

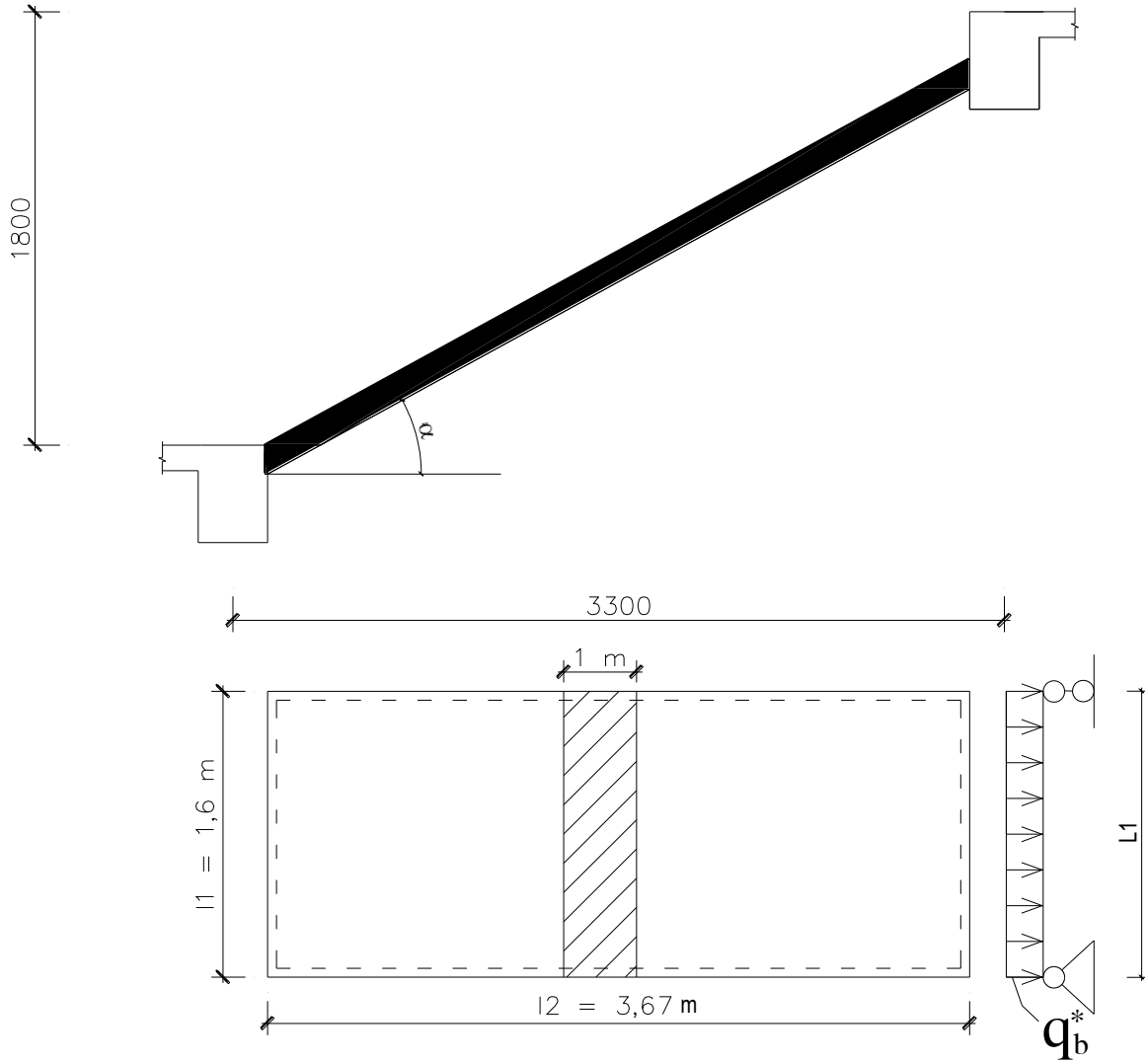
Chiều dài bản thang làm việc của bản theo chiều nghiêng :

$$l_2 = \frac{3,3}{\cos\alpha} = 3,67 \text{ m}$$

Chiều rộng bản thang : $l_1 = 1,6 \text{ m}$

xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,67}{1,6} = 2,3 > 2$: bản làm việc 1 ph- ơng . Cắt 1 dải bản rộng 1 m theo

ph- ơng l_1 , Ta có sơ đồ tính nh- sau :



2. Tải trọng :

a. Tính tải :

- *Tính tải.* Được xác định theo cấu tạo các lớp và trình bày thành bảng.

Các lớp	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m ²)	Hệ số v- ợt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m ²)
1. Lớp granitô, $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ $\frac{(b_b + h_b) \cdot \delta \cdot \gamma}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{(0,3 + 0,15) \cdot 0,015 \cdot 25}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}}$	0,503	1,1	0,553
2. Lớp vữa lót, $\delta = 2 \text{ cm}$, $\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$ $\frac{(b_b + h_b) \cdot \delta \cdot \gamma}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{(0,3 + 0,15) \cdot 0,015 \cdot 20}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}}$	0,402	1,3	0,523
3. Bậc gạch, cao 15 cm, rộng 30cm, $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$ $\frac{b_b \cdot h_b \cdot \gamma}{2\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{0,3 \cdot 0,15 \cdot 18}{2\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}}$	1,207	1,1	1,328

4. Sàn bê tông cốt thép, $\delta = 10\text{cm}$, $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ 0,1x25	2,5	1,1	2,75
5. Lớp vữa trát trần, $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$ 0,015 x 20	0,3	1,3	0,39
Tổng cộng : $g_b =$			5,544

b. Hoạt tải :

Theo TCVN 2737-1995:

$$P^{TC} = 3 \text{ KN/m}^2, n = 1,2 \rightarrow p_b = 3,0 \times 1,2 = 3,6 \text{ KN/m}^2.$$

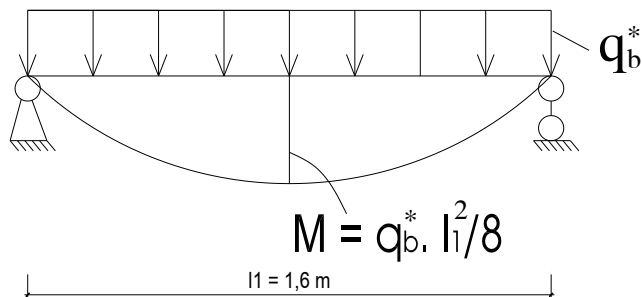
c. Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang:

$$q_b = g_b + p_b = 5,544 + 3,6 = 9,144 \text{ KN/m}^2$$

Tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn :

$$q_b^* = q_b \cdot \cos\alpha = 9,144 \cdot 0,8944 = 8,178 \text{ KN/m}^2$$

3. Tính toán nội lực:



Tính toán với dải bản $b = 1 \text{ m}$, có $q_b^* = 8,178 \text{ KN/m}^2 \times 1 \text{ m} = 8,178 \text{ KN/m}$

$$M = \frac{q_b^* \cdot l_1^2}{8} = \frac{8,178 \cdot 1,6^2}{8} = 2,617 \text{ KNm}$$

$$l_1 = 1,6 \text{ m.}$$

4. Tính toán cốt thép trong bản B1:

Chọn $a = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện $\rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{(2,617 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{(8,5 \cdot 1000 \cdot 85^2) \text{ Nmm}} = 0,043 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,043}) = 0,978$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{(2,617 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{225 \text{ MPa} \cdot 0,978 \cdot 85 \text{ mm}} = 139,9 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép : } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{139,9}{1000 \cdot 85 \text{ mm}} \times 100\% = 0,16 > 0,1 = \mu_{\min}$$

Chọn thép $\phi 6$ có $s = 200 \text{ mm}$, $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$.

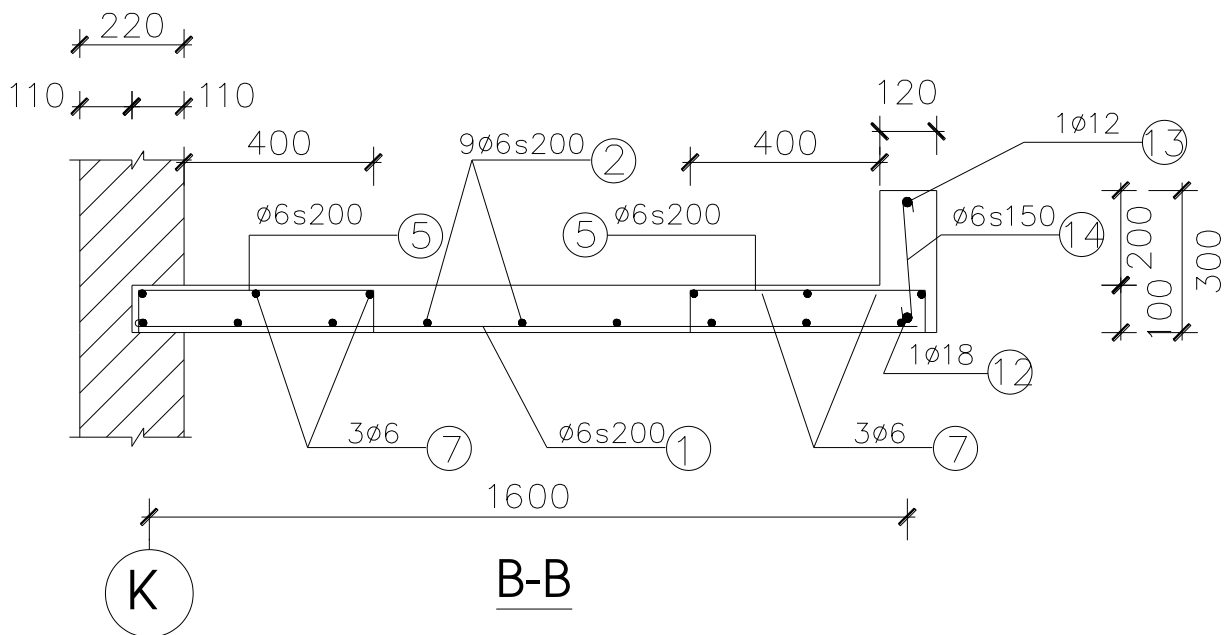
Cạnh dài , đặt thép theo cấu tạo $\phi 6$ có $s = 200$ mm . Đảm bảo lớn hơn 20 % cốt thép chịu lực giữa nhịp .

Cốt thép đặt theo mômen âm:

Theo ph-ong cạnh ngắn: xét tỷ số $\frac{p_b}{g_b} = \frac{3,6}{5,544} = 0,65 < 3$, trị số $v = 0,25$, đoạn v-ơn của

cốt thép chịu mômen âm tính từ mép dầm gối và mép t-ờng là : $v \cdot l_1 = 0,25 \times 1,6 = 0,4$ m , tính từ trục gối và trục tim t-ờng là : $0,4 + 0,1 = 0,5$ m. Chọn thép $\phi 6$ có $s = 200$ mm.

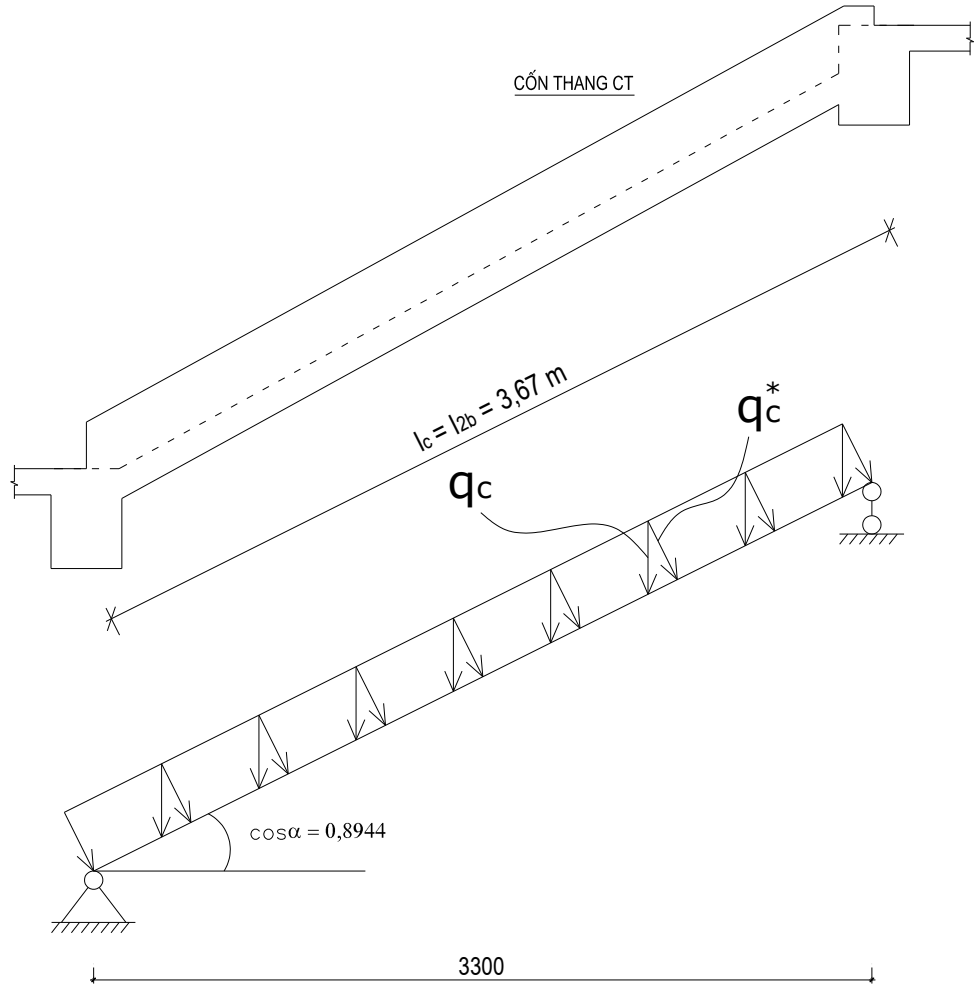
Theo ph-ong cạnh dài : 2 đầu bản thang đ-ợc gối lên 2 dầm chiếu nghỉ , sử dụng các thanh cốt mũ , đoạn v-ơn ra tính từ mép dầm là $0,25 l_1 = 0,25 \times 1,6 = 0,4$ m , tính đến trục dầm : $0,4 + 0,11 = 0,51$ m . Chọn thép $\phi 6$ có $s = 200$ mm.



B. Tính toán dầm cốn thang.

1. Sơ đồ kết cấu:

Xem cốn thang là dầm đơn giản 2 đầu gối lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới.



2. Tải trọng :

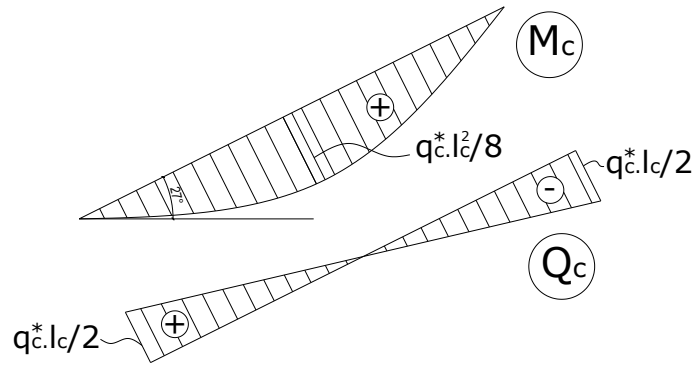
Đ- ợc xác định theo cấu tạo các lớp và trình bày thành bảng.

Các lớp	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số v- ợt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m)
1. Do bản thang truyền vào : (cạnh ngắn 1,6 m) $q_1 = \frac{q_b \cdot l_{1b}}{2} = \frac{9,144 \cdot 1,6}{2}$			7,315
2. Trọng l- ợng bản thân bê tông dầm cốn, $b_{dc} = 12$ cm, $h_{dc} = 30$ cm : $0,3 \cdot 0,12 \cdot 25$	0,9	1,1	0,99
3. Trát , dày 1,5 cm , $\gamma = 18$ KN/m ³ $(0,3 + 0,12) \cdot 2 \cdot 0,015 \cdot 18$	0,227	1,3	0,295
4. Lan can tay vịn :	0,4	1,1	0,44
Tổng cộng : $q_c =$			9,04

Tải trọng vuông góc với dầm cuốn gây uốn :

$$q_c^* = q_c \cdot \cos \alpha = 9,04 \cdot 0,8944 = 8,085 \text{ KN/ m}$$

3. Tính nội lực:



$$M_c = \frac{q_c^* \cdot l_c^2}{8} = \frac{8,085 \times 3,67^2}{8} = 13,61 \text{KNm}$$

$$Q_c = \frac{q_c^* \cdot l_c}{2} = \frac{8,085 \times 3,67}{2} = 14,83 \text{KN}$$

4. Tính toán cốt thép cốt thang:

Chọn a = 2,5 cm cho mọi tiết diện → h₀ = 30 – 2,5 = 27,5 cm.

$$\alpha_m = \frac{M_c}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{(13,61 \cdot 10^6) \text{Nmm}}{(8,5 \cdot 120 \cdot 275^2) \text{Nmm}} = 0,164 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x0,164}) = 0,909$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{(13,61 \cdot 10^6) \text{Nmm}}{225 \text{MPa} \cdot 0,909 \cdot 275 \text{mm}} = 233,5 \text{mm}^2$$

Hàm lượng cốt thép : $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{233,5}{120 \cdot 275 \text{mm}} \times 100\% = 0,68 > 0,1 = \mu_{\min}$

Chọn 1 ϕ18 có A_s = 2,55 cm², chọn thép dọc cấu tạo 1ϕ12

5. Tính toán cốt đai cốt thang:

Q_c = 14,83 KN

- căn cứ theo yêu cầu cấu tạo chọn cốt đai ϕ 6 có a_{sw} = 28,3 mm², 1 nhánh , S₁ = 150 mm .

- Kiểm tra S₁ đã chọn theo điều kiện :

$$S_1 = 150 \text{ mm} < 3,3 \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{R_{bt} \cdot b} = 3,3 \frac{175 \cdot 28,3}{0,75 \cdot 120} = 181,6 \text{ mm}$$

- Kiểm tra S₁ đã chọn theo điều kiện :

$$S_1 = 150 \text{ mm} < 1,5 \frac{R_b \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,75 \cdot 120 \cdot 275^2}{14830} = 739,4 \text{ mm}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,78$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{28,3}{120.150} = 0,0015$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5.\alpha.\mu_w = 1 + 5.7,78.0,0015 = 1,0583 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,001.8,5 = 0,9915 \text{ (với BT nặng } \beta = 0,001 \text{)}$$

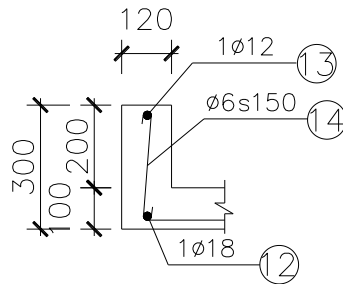
$$Q_C = 14830 < 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_0 = 0,3.1,0583.0,9915.8,5.120.275 = 91509 \text{ N}$$

→ Đảm bảo điều kiện hạn chế.

Kiểm tra điều kiện không cần tính toán theo công thức :

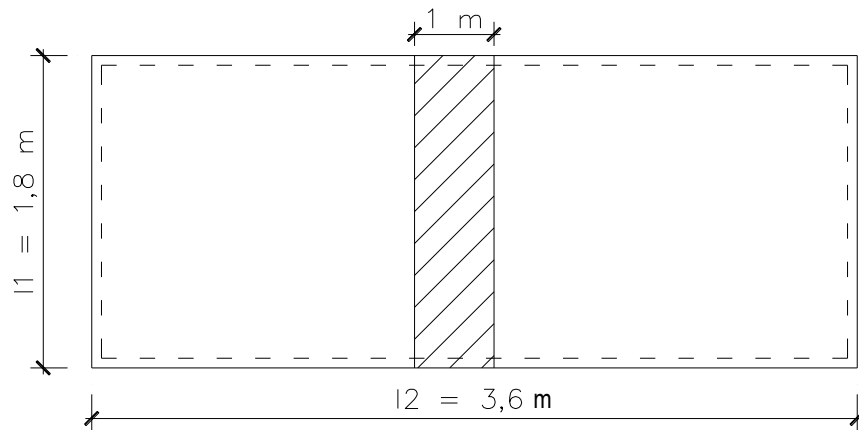
$$Q_C = 14830 < 0,6.R_{bt}.b.h_0 = 0,6.0,75.120.275 = 15390 \text{ N}$$

Vậy không cần tính toán cốt đai. Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 16s150$



C. Tính toán bản chiếu nghỉ BCN:

1. Sơ đồ tính:



Xét tỷ số $l_2 / l_1 = 3,6 / 1,8 = 2,0 \rightarrow$ tính bản loại dầm. Cắt 1 dải bản rộng 1 m theo phương cạnh ngắn, tính nh- dầm đơn giản 2 đầu khớp.

2. Tải trọng:

a. Tính tải. Được xác định theo cấu tạo các lớp và trình bày thành bảng.

Các lớp	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m ²)	Hệ số v- ợt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m ²)
1. Lớp granitô, $\delta = 1,5 \text{ cm}$, $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ $\delta.\gamma = 0,015.25$	0,375	1,1	0,413

2. Lớp vữa lót, $\delta = 2 \text{ cm}, \gamma = 20 \text{ KN/m}^3$ $\delta \cdot \gamma = 0,02 \cdot 20$	0,4	1,3	0,52
3. Sàn bê tông cốt thép, $\delta = 10 \text{ cm}, \gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ $0,1 \times 25$	2,5	1,1	2,75
4. Lớp vữa trát trần, $\delta = 1,5 \text{ cm}, \gamma = 20 \text{ KN/m}^3$ $0,015 \times 20$	0,3	1,3	0,39
Tổng cộng : $g_b =$			4,073

b. Hoạt tải :

Theo TCVN 2737-1995:

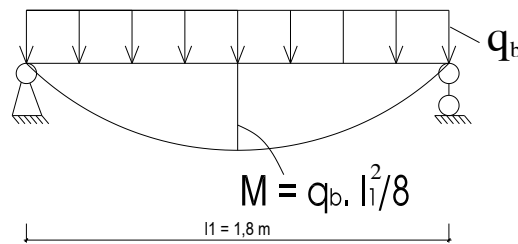
$$P^{TC} = 3 \text{ KN/m}^2, n = 1,2 \rightarrow p_b = 3,0 \times 1,2 = 3,6 \text{ KN/m}^2.$$

c. Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ B2:

$$q_b = g_b + p_b = 4,073 + 3,6 = 7,673 \text{ KN/m}^2$$

3. Tính toán nội lực :

Tính toán với dải bản $b = 1 \text{ m}$, có $q_b = 7,673 \text{ KN/m}^2 \times 1 \text{ m} = 7,673 \text{ KN/m}$



$$M = \frac{q_b \cdot l_1^2}{8} = \frac{7,673 \cdot 1,8^2}{8} = 3,107 \text{ KNm}$$

$$l_1 = 1,8 \text{ m.}$$

4. Tính toán cốt thép trong bản B1:

Chọn $a = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện $\rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{(3,107 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{(8,5 \cdot 1000 \cdot 85^2) \text{ Nmm}} = 0,051 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x0,051}) = 0,974$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{(3,107 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{225 \text{ MPa} \cdot 0,974 \cdot 85 \text{ mm}} = 166,8 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép : } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{166,8}{1000 \cdot 85 \text{ mm}} \times 100\% = 0,19 > 0,1 = \mu_{\min}$$

Chọn thép $\phi 6$ có $s = 160 \text{ mm}$, $A_s = 1,77 \text{ cm}^2$.

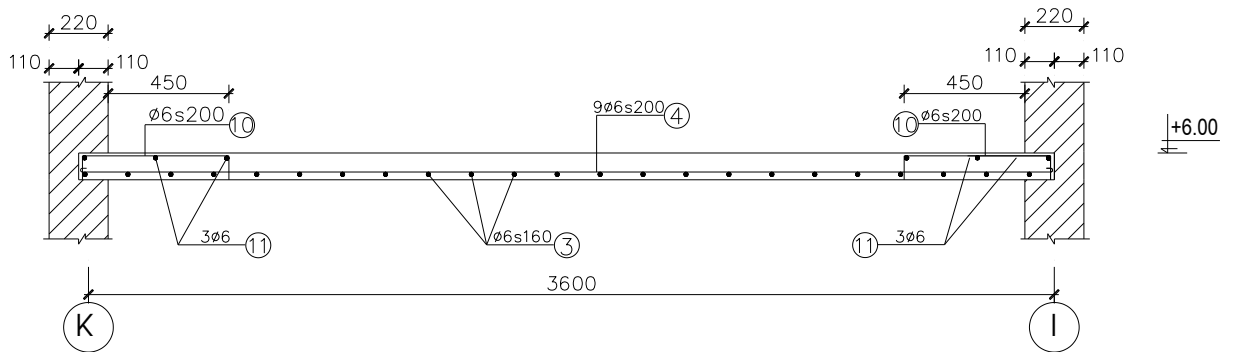
Cạnh dài , đặt thép theo cấu tạo $\phi 6$ có $s = 200$ mm . Đảm bảo lớn hơn 20 % cốt thép chịu lực giữa nhịp .

Cốt thép đặt theo mômen âm, theo ph-ong cạnh ngắn xét tỷ số $\frac{p_b}{g_b} = \frac{3,6}{4,073} = 0,88 < 3$, trị

số $v = 0,25$, đoạn v-ơn của cốt thép chịu mômen âm tính từ mép 2 dầm chiếu nghỉ và mép t-ờng là : $v \cdot l_1 = 0,25 \times 1,8 = 0,45$ m , tính từ trục dầm chiếu nghỉ là : $0,45 + 0,11 = 0,56$ m.

Chọn thép $\phi 6$ có $s = 200$ mm.

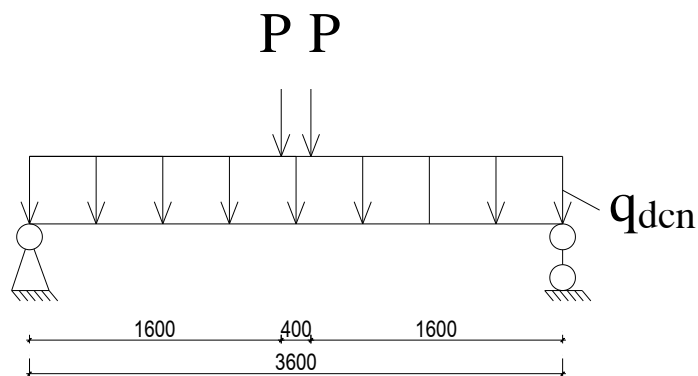
Theo ph-ong cạnh dài : 2 đầu bản chiếu nghỉ đ-ợc gối lên t-ờng , sử dụng các thanh cốt mũ , đoạn v-ơn ra tính từ mép t-ờng là $\frac{1}{4} l_1 = \frac{1}{4} \times 1,8 = 0,45$ m , tính đến trục t-ờng : $0,45 + 0,11 = 0,56$ m . Chọn thép $\phi 6$ có $s = 200$ mm.



D. Tính toán dầm chiếu nghỉ D_{CN1} :

1. Sơ đồ kết cấu :

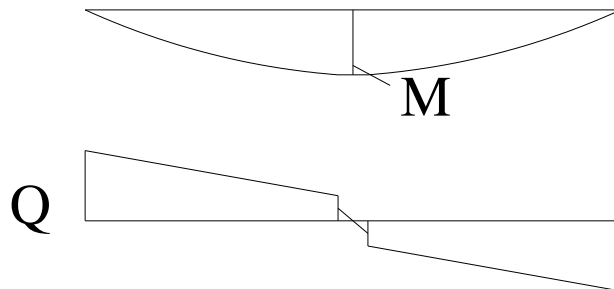
Dầm chiếu nghỉ D_{CN1} 2 đầu gối lên t-ờng , nên đ-ợc tính toán nh- 1 dầm đơn giản 2 đầu khớp. Ta tính đ-ợc thép d-ới, còn thép trên ta bố trí theo cấu tạo.



2. Xác định tải trọng:

Các lớp	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số v- ợt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m)
1. Do bản chiếu nghỉ B2 truyền vào : (cạnh ngắn 1,8 m) $\frac{q_b \cdot l_{1b}}{2} = \frac{7,673 \times 1,8}{2}$			6,906
2. Trọng l- ợng bản thân bê tông dầm chiếu nghỉ, $b_{dcm} = 22 \text{ cm}, h_{dcm} = 30 \text{ cm} :$ 0,3.0,22.25	1,65	1,1	1,815
3. Trát , dây 1,5 cm , $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$ (0,2.2+0,22).0,015.18	0,281	1,3	0,365
Tổng cộng : $q_{dcm} =$			9,086
4. P : lực tập trung do dầm cốn truyền vào: $P = \frac{Q_c}{\text{Cos}\alpha} = \frac{14,83}{0,8944}$			16,581

3. Xác định nội lực:



$$M = \frac{q_{dcm} l^2}{8} + \frac{P.l}{2} = \frac{9,086 \cdot 3,6^2}{8} + \frac{16,581 \cdot 3,6}{2} = 44,565 \text{ KNm}$$

$$Q = \frac{q_{dcm} l}{2} + P = \frac{9,086 \cdot 3,6}{2} + 16,581 = 32,935 \text{ KN}$$

4. Tính toán cốt thép trong dầm D_{CN1}:

Chọn a = 2,5 cm cho mọi tiết diện → $h_0 = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{(44,565 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{(8,5 \cdot 220 \cdot 275^2) \text{ Nmm}} = 0,315 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x0,315}) = 0,804$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{(44,565 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{225 \text{ MPa} \cdot 0,804 \cdot 285 \text{ mm}} = 895,8 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép : } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{895,8}{220 \cdot 275 \text{mm}} \times 100\% = 1,48 > 0,1 = \mu_{\min}$$

Chọn 3 $\phi 20$ có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$, thép dọc cấu tạo 2 $\phi 14$

5. Tính toán cốt đai dầm chiếu nghỉ D_{CN1} :

$$Q = 32,935 \text{ KN}$$

- căn cứ theo yêu cầu cấu tạo chọn cốt đai $\phi 6$ có $a_{sw} = 28,3 \text{ mm}^2$, 2 nhánh , $S_1 = 150 \text{ mm}$

Kiểm tra S_1 đã chọn theo điều kiện :

$$S_1 = 150 \text{ mm} < 3,3 \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{R_{bt} \cdot b} = 3,3 \frac{175 \cdot 2 \cdot 28,3}{0,75 \cdot 220} = 198,1 \text{ mm}$$

Kiểm tra S_1 đã chọn theo điều kiện :

$$S_1 = 150 \text{ mm} < 1,5 \frac{R_b \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 275^2}{32935} = 568,3 \text{ mm}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,78$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 28,3}{220 \cdot 150} = 0,0017$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0017 = 1,066 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,001 \cdot 8,5 = 0,9915 \text{ (với BT nặng } \beta = 0,001 \text{)}$$

$$Q_c = 32935 < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,066 \cdot 0,9915 \cdot 8,5 \cdot 220 \cdot 275 = 163059 \text{ N}$$

→ Đảm bảo điều kiện hạn chế.

Kiểm tra điều kiện không cần tính toán theo công thức :

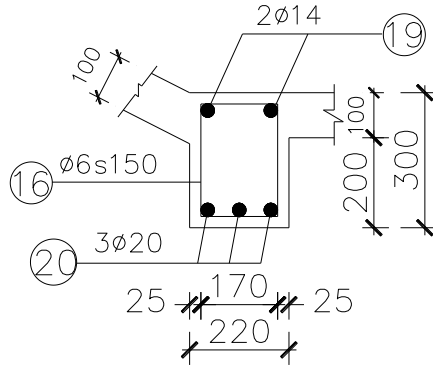
$$Q_c = 32935 > 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 275 = 27225 \text{ N}$$

Vậy cần tính toán cốt đai.

Tính toán khoảng cách giữa các lớp cốt đai :

$$S_{tt} = \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot n_w \cdot a_w \cdot R_{sw}}{Q^2} = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 275^2 \cdot 2 \cdot 28,3 \cdot 175}{32935^2} = 911,5 \text{ mm}$$

Chọn khoảng cách để bố trí cốt đai $S = \min(S_1, S_{tt}) = \min(150, 911,5) = 150 \text{ mm}$



6. Tính toán cốt treo cho dầm D_{CN1}:

Ở chỗ cốn thang gác lên dầm D_{CN1} có lực tập trung do cốn thang truyền vào; nên phải tính cốt treo cho dầm D_{CN1} để tránh bị phá hoại cục bộ.

- Lực tập trung do cốn truyền vào là: P = 16581 N
- Cốt treo đ- ọc đặt d- ới dạng cốt đai, diện tích cần thiết là:

$$A_s = P / R_{sw} = 16581 / 175 = 94,7 \text{ mm}^2.$$

Dùng đai φ6, 2 nhánh thì số đai cần thiết là:

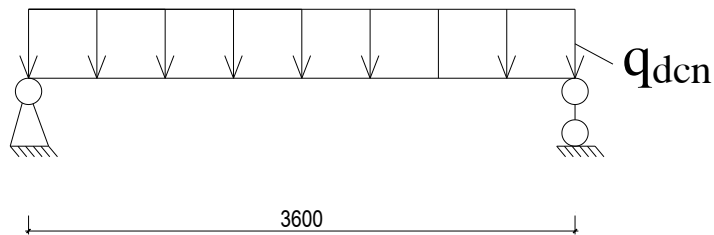
$$N = A_s / n.a_s = 94,7 / 2 \times 28,3 = 1,7 \text{ Chọn số đai là 2}$$

Đặt 7 đai φ6 trong khoảng 2 bên mép cốn thang, a = 50.

E. Tính dầm chiếu nghỉ D_{CN2}:

1. Sơ đồ kết cấu:

Dầm chiếu nghỉ D_{CN2} 2 đầu liên kết với cột, xem 2 đầu là liên kết khớp :

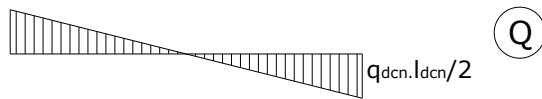


2. Xác định tải trọng:

Các lớp	Tải trọng tiêu chuẩn (KN/m)	Hệ số v- ợt tải n	Tải trọng tính toán (KN/m)
1. Do bản chiếu nghỉ B2 truyền vào : (cạnh ngắn 1,8 m) $\frac{q_b \cdot l_{1b}}{2} = \frac{7,673 \times 1,8}{2}$			6,906
2. Trọng l- ợng bản thân bê tông dầm chiếu nghỉ, b _{dcm} = 22 cm, h _{dcm} = 30 cm : 0,3.0,22.25	1,65	1,1	1,815

3. Trát , dầy 1,5 cm , $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$ (0,2.2+0,22).0,015.18	0,281	1,3	0,365
4. Trọng l- ợng t- ờng (30 % cửa), cao 3,6 - 0,3 = 3,3 m, dầy 22 cm và lớp trát t- ờng dầy 1,5 cm : 0,22.3.3.0,7.18.1,1+2.0,015.3.3.0,7.20.1,3			11,864
Tổng cộng : $q_{dcn} =$			20,95

3. Xác định nội lực :



$$M = \frac{q_{dcn} l^2}{8} = \frac{20,95 \cdot 3,6^2}{8} = 33,94 \text{ KNm}$$

$$Q = \frac{q_{dcn} l}{2} = \frac{20,95 \cdot 3,6}{2} = 37,71 \text{ KN}$$

4. Tính toán cốt thép trong dầm D_{CN2} :

Chọn $a = 2,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện $\rightarrow h_0 = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{(33,94 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{(8,5 \cdot 220 \cdot 275^2) \text{ Nmm}} = 0,2399 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x\alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2x0,2399}) = 0,861$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{(33,94 \cdot 10^6) \text{ Nmm}}{225 \text{ MPa} \cdot 0,861 \cdot 275 \text{ mm}} = 637,08 \text{ mm}^2$$

Hàm l- ợng cốt thép : $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{637,08}{220 \cdot 275 \text{ mm}} \cdot 100\% = 1,05 > 0,1 = \mu_{\min}$

Chọn 3 $\phi 18$ có $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$

5. Tính toán cốt đai dầm D_{CN2} :

$Q_c = 37,71 \text{ KN}$

- căn cứ theo yêu cầu cấu tạo chọn cốt đai $\phi 6$ có $a_{sw} = 28,3 \text{ mm}^2$, 2 nhánh , $S_1 = 150 \text{ mm}$

Kiểm tra S_1 đã chọn theo điều kiện :

$$S_1 = 150 \text{ mm} < 3,3 \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{R_{bt} \cdot b} = 3,3 \frac{175 \cdot 2 \cdot 28,3}{0,75 \cdot 220} = 198,1 \text{ mm}$$

Kiểm tra S_1 đã chọn theo điều kiện :

$$S_1 = 150 \text{ mm} < 1,5 \frac{R_b \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 275^2}{37710} = 496,4 \text{ mm}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,78$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,28,3}{220 \cdot 150} = 0,0017$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,78 \cdot 0,0017 = 1,066 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,001 \cdot 8,5 = 0,9915 \text{ (với BT nặng } \beta = 0,001 \text{)}$$

$$Q_C = 37710 < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,066 \cdot 0,9915 \cdot 8,5 \cdot 220 \cdot 275 = 163059 \text{ N}$$

→ Đảm bảo điều kiện hạn chế.

Kiểm tra điều kiện không cần tính toán theo công thức :

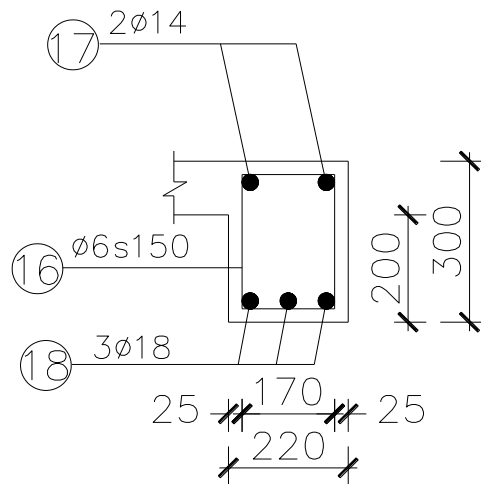
$$Q_C = 37710 > 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 275 = 27225 \text{ N}$$

Vậy cần tính toán cốt đai.

Tính toán khoảng cách giữa các lớp cốt đai :

$$S_{tt} = \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \cdot n_w \cdot a_w \cdot R_{sw}}{Q^2} = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 275^2 \cdot 2,28,3 \cdot 175}{37710^2} = 695 \text{ mm}$$

Chọn khoảng cách để bố trí cốt đai $S = \min(S_1, S_{tt}) = \min(150, 695) = 150 \text{ mm}$



E. TÍNH KHUNG TRỤC 9:**1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN****1.1.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.**

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
4. TCVN 40-1987 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán.
5. TCVN 5575-1991 Kết cấu tính toán thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.1.2. Tài liệu tham khảo.

1. H-ớng dẫn sử dụng ch-ớng trình SAP 2000.
2. Giáo trình giảng dạy ch-ớng trình SAP2000 – Th.s Hoàng Chính Nhân.
3. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần C-ờng, Pts Trịnh Kim Đạm, PTS Nguyễn Lê Ninh.
4. Kết cấu thép II (công trình dân dụng và công nghiệp) – Phạm Văn Hội, Nguyễn Quang Viên, Phạm Văn T- , Đoàn Ngọc Tranh, Hoàng Văn Quang.

1.1.3. Vật liệu dùng trong tính toán.**2.1.3.1. Bê tông.**

- Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và đ-ợc tạo nên một cấu trúc đặc trắc. Với cấu trúc này, bê tông có khối l-ợng riêng ~ 2500 KG/m³.

+ Cấp độ bền của bê tông theo c-ờng độ chịu nén, tính theo đơn vị KG/cm², bê tông đ-ợc d-õng hộ cũng nh- đ-ợc thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của n-ớc Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B20.

- C-ờng độ của bê tông B25

1. Với trạng thái nén:

- + C-ờng độ tiêu chuẩn về nén : 18,5 MPa.
- + C-ờng độ tính toán về nén : 11,5 Mpa = 115(kg/cm²)

2. Với trạng thái kéo:

- + C-ờng độ tiêu chuẩn về kéo : 1,5 MPa.
- + C-ờng độ tính toán về kéo : 0,9 MPa.

- Môđun đàn hồi của bê tông:

Đ-ợc xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với B25 thì $E_b = 290000 \text{ KG/cm}^2$.

1.1.3.2. Thép.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 1991. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

C-ờng độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	C-ờng độ tiêu chuẩn (KG/cm ²)	C-ờng độ tính toán (KG/cm ²)
AI	2350	2250
AII	2950	2800
AIII	3900	3650

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$$E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2.$$

1.1.3.3. Các loại vật liệu khác.

- Gạch đặc M75
- Cát vàng
- Cát đen
- Đá
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bi tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định c-ờng độ thực tế cũng nh- các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới đ-ợc đ- a vào sử dụng

2.2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU***Khái quát chung***

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để ng-ời thiết kế có đ-ợc định h-ớng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đ-ờng ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

2.2.1. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng.**2.2.1.1. Tải trọng ngang.**

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. Áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem nh- một thanh công xôn nằm tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mô men do tải trọng ngang tỉ lệ với bình ph- ơng chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P - Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

2.2.1.2. Hạn chế chuyển vị.

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì th- ờng gây ra các hậu quả sau:

– Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên v- ợt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

– Làm cho ng- ời sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh h- ưởng đến công tác và sinh hoạt.

– Làm t- ờng và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đ- ờng ống, đ- ờng điện bị phá hoại.

➤ Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

2.2.1.3. Giảm trọng l- ợng bản thân.

– Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một c- ờng độ thì khi giảm trọng l- ợng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.

– Xét về mặt dao động, giảm trọng l- ợng bản thân tức là giảm khối l- ợng tham gia dao động nh- vậy giảm đ- ợc thành phần động của gió và động đất...

– Xét về mặt kinh tế, giảm trọng l- ợng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng đ- ợc không gian sử dụng.

➤ Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng lượng bản thân kết cấu.

2.2.2. Giải pháp móng cho công trình.

Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao lớn nên tải trọng ngang (gió, động đất) tác dụng là rất lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nhược hạn chế của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh hưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng được cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ chỗ bố trí các cọc.

Móng cọc ép: Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Hạn chế của nó là khó xuyên qua lớp cát chặt dày, tiết diện cọc và chiều dài cọc bị hạn chế. Điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc chưa cao.

Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn được dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa được vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn.

➤ Từ phân tích ở trên, với công trình này việc sử dụng cọc khoan nhồi sẽ đem lại sự hợp lý về khả năng chịu tải và hiệu quả kinh tế.

2.2.3. Giải pháp kết cấu phần thân công trình.

2.2.3.1 Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu.

1) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra như sau:

**) Hệ tầng chịu lực.*

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tầng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tầng thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tầng) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thỏa mãn

**) Hệ khung chịu lực:*

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy

nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

*) *Hệ lõi chịu lực.*

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đi kèm với giải pháp kiến trúc.

*) *Hệ kết cấu hỗn hợp.*

* *Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tầng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

* *Sơ đồ khung - giằng:*

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được liên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm, đáp ứng được yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

2) *Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.*

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

a) *Kết cấu sàn không dầm (sàn nấm) :*

Hệ sàn nấm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị d-ới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nấm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

b) *Kết cấu sàn dầm:*

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia lao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc,

làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên ph-ong án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,6 m.

2.2.3.2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính:

Qua việc phân tích ph-ong án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lý nhất. Việc sử dụng kết cấu vách, lõi cùng chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn bộ kết cấu, đồng thời sẽ giảm đ-ợc tiết diện cột ở tầng d-ới của khung. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

Qua so sánh phân tích ph-ong án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối.

2.2.3.3. Sơ đồ tính của hệ kết cấu:

+ Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung không gian (frames) nút cứng liên kết cứng với hệ vách lõi (shells).

+ Liên kết cột, vách, lõi với đất xem là ngàm cứng tại cốt -3 m phù hợp với yêu cầu lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình và hệ thống kỹ thuật ngàm của thành phố.

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu SAP 2000 để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame, lõi cứng, vách cứng và sàn là các phần tử Shell. Độ cứng của sàn ảnh h-ởng đến sự làm việc của hệ kết cấu đ-ợc mô tả bằng hệ các liên kết constraints bảo đảm các nút trong cùng một mặt phẳng sẽ có cùng chuyển vị ngang.

2.2.4. Lựa chọn kích th-ớc tiết diện các cấu kiện.

2.2.4.1. Chiều dày bản sàn:

Chọn sơ đồ chiều dày sàn theo công thức:

$$h_s = \frac{D}{m} \times l$$

với ô sàn kích th-ớc 3,3 x 6,6 (m), làm việc theo sơ đồ bản kê 2 cạnh.

Ta có: $m = (30 \div 35)$ - với bản loại dầm

$m = (40 \div 45)$ - với bản kê 4 cạnh

$D = (0,8 \div 1,4)$ - phụ thuộc vào tải trọng

l: nhịp hay cạnh ô bản (lấy cạnh ngắn)

Ta chọn: $m = 32$ $D = 1,1$ $l = 3,6(m)$

Vậy:
$$h_s = \frac{1,3}{32} \times 3,6 \times 100 = 11,343(cm)$$

\Rightarrow Chọn $h_s = 10$ (cm)

2.2.4.2. Kích th-ớc dầm:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times l \quad (\text{đối với dầm chính})$$

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times l \quad (\text{đối với dầm phụ})$$

$$l = 7,2(m)$$

a) Dầm từ trục A đến D (Dầm ngang)

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 7,2 = 0,825 \div 0,55$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } h_d = 70 \text{ (cm)}.$$

$$\Rightarrow b_d = 0,3 \div 0,5 \times h = 0,3 \div 0,5 \times 60 = 18 \div 30$$

Vậy chọn kích thước dầm là : b x h = 250 x 700.

b) Dầm từ trục 1 đến trục 10 - (Dầm dọc):

chọn kích thước dầm là : b x h = 250 x 600 (mm)

2.2.4.3. Kích thước cốt khung

Chọn kích thước sơ bộ của các cột

Kích thước sơ bộ cột được xác định theo công thức sau:

$$F_b = k \times \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

+ k : Hệ số xét đến ảnh hưởng khác nhau mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh của cột. Chọn k = 1,1

+ q : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1 m² sàn.

$$q = 1,2 \text{ T/m}^2$$

+ S : Diện tích sàn tác dụng lên đầu cột :

$$S = 6,6 \times 6,6 = 43,56 \text{ m}^2.$$

+ N : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên cột

$$N = n \times q \times S$$

n : là số tầng.

- Với tầng 1, 2 :

$$N = 5 \times 1,2 \times 43,56 = 470,448(T) = 470448(kg)$$

$$F_c = 1,1 \times \frac{470448}{145} = 3568,92(cm^2)$$

Chọn kích thước cột là : 300 x 500 mm.

- Với tầng 3, 4, 5 :

$$F_c = \frac{5}{9} \times 3568,92 = 1982,733(cm^2)$$

Chọn kích th-ớc cột là : 300x400 mm. .

2.2.4.4.Chọn kích th-ớc t-ờng.

* T-ờng bao.

Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* T-ờng ngăn.

Dùng t-ờng 22cm có trát 2 mặt đảm bảo cách âm tốt giữa các phòng,tạo không gian riêng và làm việc yên tĩnh hiệu quả cao

2.3.TẢI TRONG VÀ TÁC ĐỘNG

2.3.1. Tải trong đứng.

2.3.1.1. Tĩnh tải.

Tĩnh tải bao gồm trọng l-ợng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t-ờng, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ đ-ợc Sap 2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng l-ợng bản thân.

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc, phòng ở và phòng vệ sinh nh- hình vẽ sau. Trọng l-ợng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

a) Tĩnh tải sàn:

Cấu tạo các loại sàn:

S1 (sàn khu văn phòng)

- Gạch lát dày 10mm
- Vữa lót dày 20mm
- Sàn BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần dày 15mm

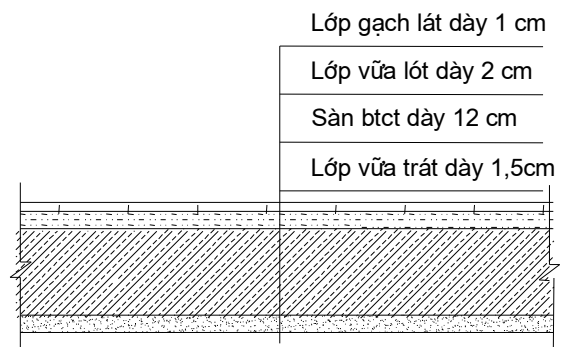
SW (Sàn phòng vệ sinh)

- Gạch lát dày 10mm
- Vữa lót dày 20mm
- Lớp tôn nền
- Quét sơn chống thấm FLINCODE

M1 (Sàn th-ợng và mái)

- 2 lớp gạch lá nem dày 40mm
- Vữa lót dày 20mm
- Gạch chống nóng dày 100
- Vữa lót dày 20

CẤU TẠO SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH



- Sàn BTCT dày 120mm
- Vữa trát trần dày 15mm

- Sàn BTCT dày 120
- Vữa trát trần dày 15

S3 (Sàn thang)

- Đá Granit dày 20
- Vữa xi măng M75 # dày 20mm
- Bậc gạch M75 150x300
- Bản BTCT dày 120mm
- Vữa trát đáy bản thang 15mm

S4 (Chiếu nghỉ)

- Lát gạch Ceramic
- Vữa xi măng M75 # dày 20mm
- Bản BTCT dày 120mm
- Vữa trát đáy chiếu nghỉ 15mm

S2 (Sàn tầng trệt)

- Mài Granitô dày 30
- Bản BTCT dày 150
- Vữa trát trần dày 15

* Trọng lượng bản thân sàn : $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 1: Tính tĩnh tải sàn tầng 1 -> 6

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^u (kg/m ²)
1	Gạch lát	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Bản BTCT	0,12	2500	300	1,1	330
4	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			383		430,3

* Tải trọng t-ờng nhà vệ sinh : t-ờng 110 mm, cao 2m, dài 1,2m

+ Tổng chiều dài t-ờng: = 1,2.3 = 3,6 (m)

-> $G_t = 1,1.1,8.2.0,11.3,6 = 1,568(t / m^2)$

+ Quy về phân bố đều trên sàn

$$g_t = \frac{1,568}{3,3.4,69} = 0,101(t / m^2) = 101(kg / m^2)$$

Bảng 2: Tính tĩnh tải sàn vệ sinh

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^u (kg/m ²)
1	Gạch lát	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Bản BTCT	0,12	2500	300	1,1	330
4	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1

5	T-ờng	110	1800	92	1,1	101
	Σ			475		531,3

Bảng 3: Tính tĩnh tải sàn tầng trệt

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G ^{tc} (kg/m ²)	n	G ^{tt} (kg/m ²)
1	Mài Granitô	0,03	2000	60	1,1	66
2	Bản BTCT	0,15	2500	375	1,1	412,5
3	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			462		513,6

* Trọng lượng bản thân mái : $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 4: Tính tĩnh tải sân thượng và mái

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G ^{tc} (kg/m ²)	n	G ^{tt} (kg/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem	0,04	2000	80	1,1	88
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Gạch chống nóng	0,1	2000	200	1,1	220
4	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
5	Đan BTCT	0,12	2500	300	1,1	330
6	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			679		759,5

- Tầng mái đặt tốp n-ớc 15m³ trên dầm dài 6,6 m

-> Quy về phân bố đều : $q_n = \frac{15}{6,6} = 2,272(t / m^2)$

* Tĩnh tải cầu thang:

Bảng 5: Tĩnh tải cầu thang

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G ^{tc} (kg/m ²)	n	G ^{tt} (kg/m ²)
1	Lát gạch Granite	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa xi măng M75#	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Bậc gạch $\delta = 75$	0,075	1800	135	1,2	162
4	Bản BTCT	0,12	2500	300	1,1	330

5	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			538		614,3

Bảng 6: Tĩnh tải chiếu nghỉ

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G ^{tc} (kg/m ²)	n	G ^{tt} (kg/m ²)
1	Lát gạch Granite 20	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa lót xi măng M75 #	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Bản BTCT dày	0,12	2500	300	1,1	330
4	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			403		452,3

Bảng 7 : Tĩnh tải các loại sàn

TT	Sàn	Chú thích	Ký hiệu	q ^{tc} (kG/m ²)	q ^{tt} (kG/m ²)
1	S1	Sàn điển hình	q ₁	383	430,3
2	S2	Sàn tầng trệt	q ₂	462	513,6
3	S4	Bản thang	q ₄	538	614,3
4	S5	Chiếu nghỉ	q ₅	403	452,3
5	M1	Sàn th- ọng và mái	q ₆	679	759,5

2.3.1.2. Hoạt tải:

Do con người và vật dụng gây ra trong quá trình sử dụng công trình đ- ợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN.2737-95:

$$p = n \cdot p_0$$

n: hệ số v- ợt tải theo 2737- 95

$$n = 1,3 \text{ với } p_0 < 200\text{KG/m}^2$$

$$n = 1,2 \text{ với } p_0 \geq 200\text{KG/m}^2$$

p₀: hoạt tải tiêu chuẩn

Bảng 8 : Hoạt tải

Tên	Giá trị tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Giá trị tính toán (kg/m ²)
Sảnh, Hành lang	400	1,2	480
Văn phòng, trạm điện	200	1,2	240
Hội tr- ờng lớn	400	1,2	480
Nhà vệ sinh	200	1,2	240
Mái bằng không sử dụng	75	1,3	97,5
Gara để xe	500	1,2	600
Cầu thang	400	1,2	480

2.3.2. Dôn tải :

2.3.2.1. Tính trọng l- ọng bản thân của các cấu kiện :

- Với dầm tầng điển hình

+ Dầm chính (dầm ngang – dầm dọc) : $b \times h = 25 \times 70 (cm)$

BTCT : $q_1 = 1,1 \cdot 0,25 \cdot (0,7 - 0,12) \cdot 2500 = 398,75 (kg / m)$

Cả vữa : $q_2 = 1,3 \cdot (2 \cdot (0,7 - 0,12) + 0,25) \cdot 0,015 \cdot 1800 = 49,491 (kg / m)$

⇒ Trọng l- ọng bản thân dầm :

$q = q_1 + q_2 = 448,241 (kg / m)$

- Cột

+ Cột cao 4,2m, tiết diện: $b \times h = 30 \times 50 (cm)$

BTCT : $q_1 = 1,1 \times 0,5 \times 0,3 \times 4,2 \times 2500 = 1237,5 (kg / m)$

Cả vữa : $q_2 = 1,3 \times 2 \times (0,5 + 0,3) \times 3 \times 0,015 \times 1800 = 263,3 (kg / m)$

⇒ Trọng l- ọng bản thân cột :

$q = q_1 + q_2 = 1500 (kg / m)$

+ Cột cao 3,8m, tiết diện: $b \times h = 50 \times 75 (cm)$

BTCT : $q_1 = 1,1 \times 0,5 \times 0,75 \times 3,8 \times 2500 = 4640,6 (kg / m)$

Cả vữa : $q_2 = 1,3 \times 2 \times (0,5 + 0,3) \times 3,8 \times 0,015 \times 1800 = 202,176 (kg / m)$

⇒ Trọng l- ọng bản thân cột :

$q = q_1 + q_2 = 4843 (kg / m)$

+ Cột cao 3,6m, tiết diện: $b \times h = 50 \times 75$ (cm)

$$\text{BTCT} : q_1 = 1,1 \times 0,5 \times 0,75 \times 3,6 \times 2500 = 3712(\text{kg} / \text{m})$$

$$\text{Cả vữa} : q_2 = 1,3 \times 2 \times (0,5 + 0,3) \times 3,6 \times 0,015 \times 1800 = 202,176(\text{kg} / \text{m})$$

⇒ Trọng l- ọng bản thân cột :

$$q = q_1 + q_2 = 3914(\text{kg} / \text{m})$$

+ T- ờng không cửa dày 220, cao 4,2m:

$$q = 1,1 \times 0,22 \times 4,2 - 0,7 \times 2000 + 1,3 \times 0,015 \times 4,2 - 0,6 \times 1800 = 1246(\text{kg} / \text{m})$$

+ T- ờng có cửa dày 220, cao 4,2m:

$$q = 70\% \cdot 1246 = 872(\text{kg} / \text{m})$$

+ T- ờng không cửa dày 220, cao 3,8 m:

$$q = 1,1 \times 0,22 \times 3,8 - 0,7 \times 2000 + 1,3 \times 0,015 \times 3,8 - 0,6 \times 1800 = 2025(\text{kg} / \text{m})$$

+ T- ờng có cửa dày 220, cao 4,5m:

$$q = 70\% \times 2025 = 1417,5(\text{kg} / \text{m})$$

+ T- ờng không cửa dày 220, cao 3,6m:

$$q = 1,1 \times 0,22 \times 3,6 - 0,7 \times 2000 + 1,3 \times 0,015 \times 3,6 - 0,7 \times 1800 = 1557(\text{kg} / \text{m})$$

+ T- ờng có cửa dày 220, cao 3,6m:

$$q = 70\% \cdot 1557 = 1090(\text{kg} / \text{m})$$

2.3.2.2. Dồn tải trong đứng vào khung trục K9 :

Tải trọng bản thân của dầm, cột khung ta đ- a vào bằng cách nhập hệ số trọng l- ọng bản thân khi chạy ch- ơng trình Sap 2000.

Tính tải phân bố trên dầm khung do : t- ờng trên dầm và tải sàn truyền vào.

Tính tải tập trung tại nút do :

+ Do tải sàn truyền vào dầm dọc rồi truyền vào đỉnh cột

+ Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc truyền vào

+ Do trọng l- ọng bản thân t- ờng trên dầm dọc truyền vào cột

Hoạt tải phân bố trên dầm khung do : hoạt tải sàn truyền vào

Hoạt tải tập trung tại nút do : do hoạt tải sàn truyền vào dầm dọc rồi truyền vào đỉnh cột .

$$\text{+Sàn làm việc xét tỷ số} : \frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{4} = 1,8 \Rightarrow \text{bản làm việc theo 2 ph- ơng.}$$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2\left(\frac{7,2}{2,4}\right)^2 + \left(\frac{7,2}{2,4}\right)^3 = 0,109$$

+ Với sàn VS xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5400}{4000} = 1,35 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2

ph- ong

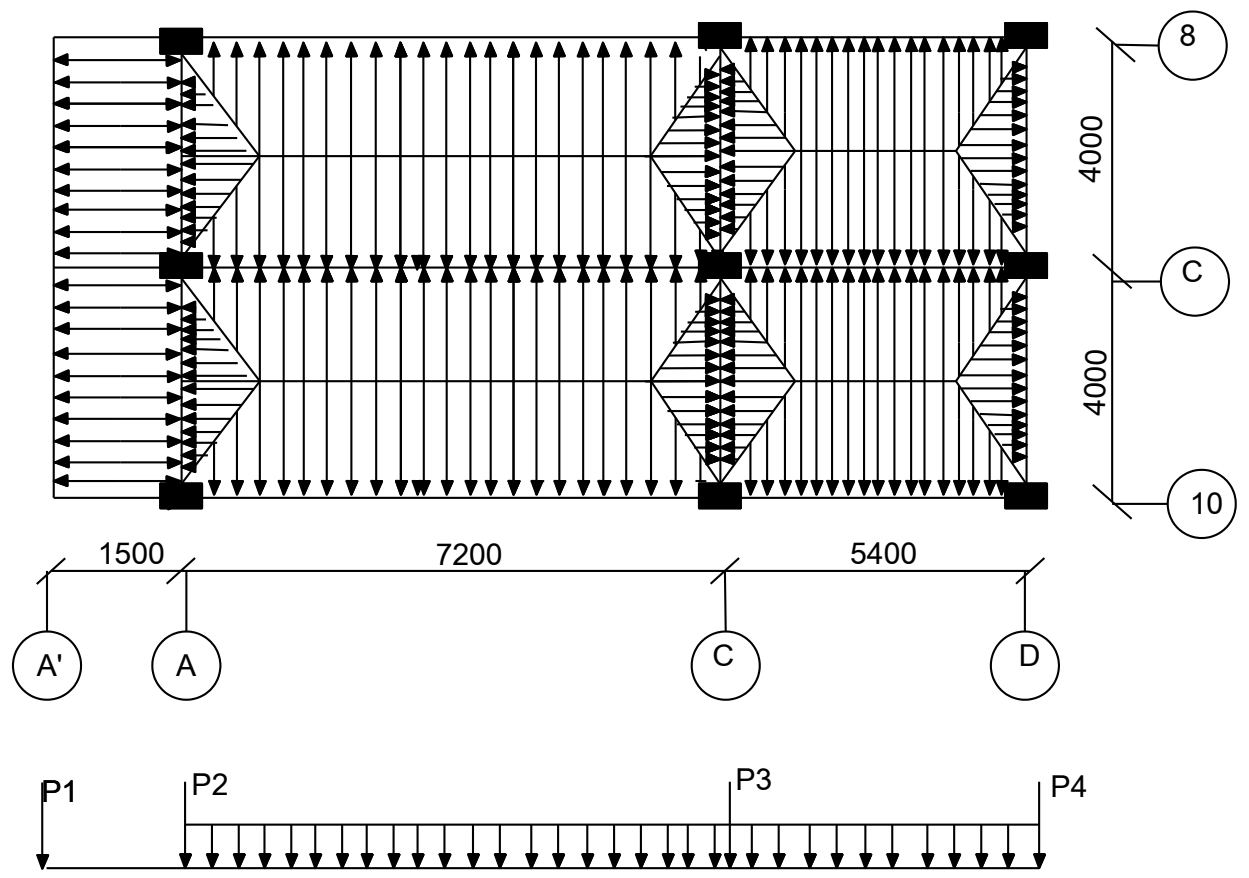
. Hệ số quy đổi tả hình thang ra tả phân bố đều :

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2\left(\frac{5,4}{2,4}\right)^2 + \left(\frac{5,4}{2,4}\right)^3 = 0,396$$

. Hệ số quy đổi tả hình tam giác ra tả phân bố đều 5/8

a).Tĩnh Tải:

*)Chất tải tầng 2-5:



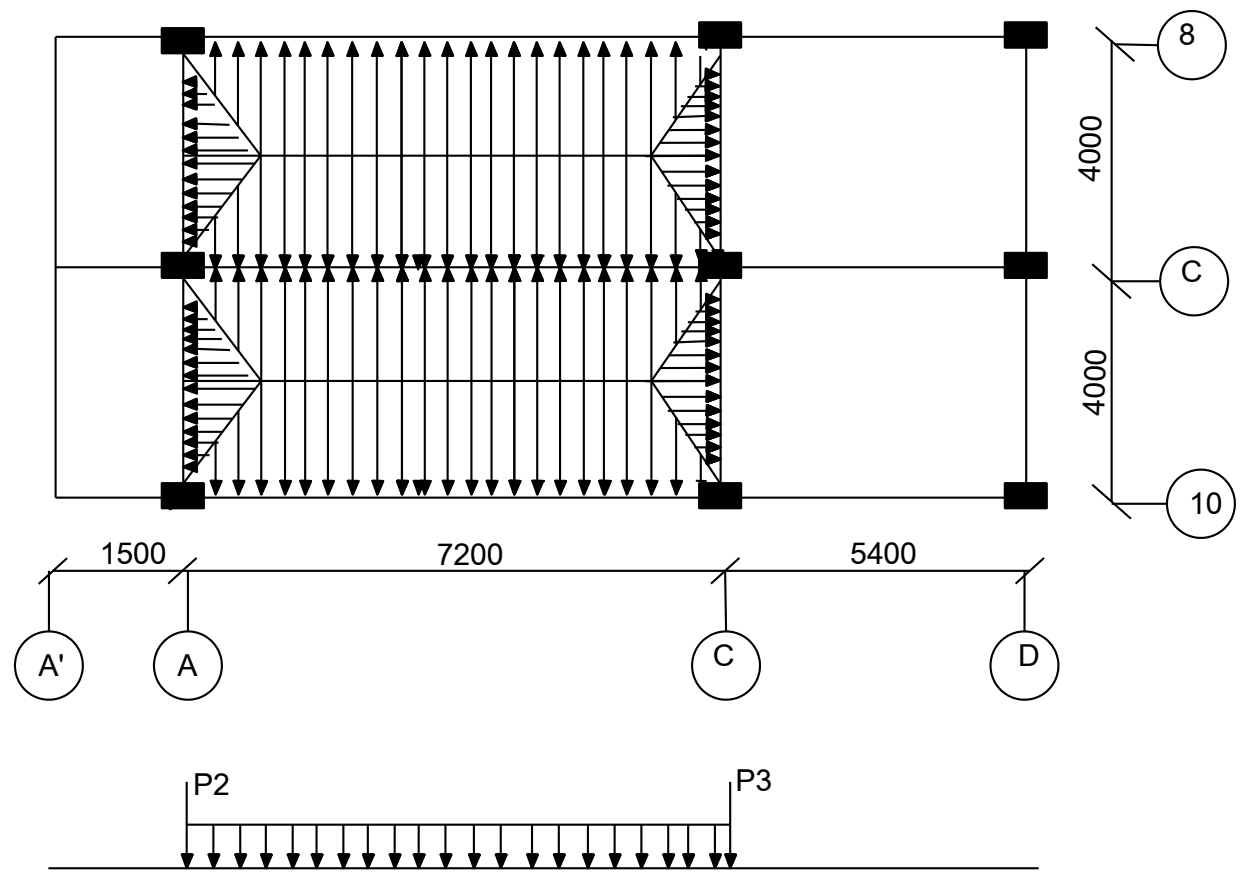
Tĩnh tải phân bố- kG/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Sàn VS truyền vào khung có dạng hình thang+ Do trọng lượng tường xây trên dầm cao không cửa: 4,2 - 0,7 = 3,5m	1082
2	$q_2 = 531,3. 0,396+872$ Sàn phòng làm việc truyền vào khung có dạng hình tam giác+ Do trọng lượng tường xây trên dầm cao không cửa: 4,2 - 0,7 = 3,5m $q_3 = 531,6. 0,109+872$	1140,3
Tĩnh tải tập trung- kG		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_1		
1	Do trọng lượng bản thân dầm 448,241.4	1793
2	Do lan can cao 70cm dày 220 cm truyền vào 0,22.0,7.3,8.18.1,1	11,58
	Tổng	1804
P_2		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,7+ tường truyền vào	
2	$(448,241+1417,5). \frac{1}{2}.4.2$	7463
	Do trọng lượng sàn truyền vào 531,6.(3,6+0,75).4	9250
	Tổng	15713
P_3		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,7+ tường truyền vào $(448,241+1417,5). \frac{1}{2}.4.2$	12396
2	Do trọng lượng sàn truyền vào 531,6.(3,6+2,7).4	19859
	Tổng	
P_4		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,25x0,7+ tường truyền vào $(448,241+1417,5). \frac{1}{2}.4.2$	7463
2	Do trọng lượng sàn truyền vào 531,6.2,7.4	5741
	Tổng	13204

±tầng mái

Tính tải phân bố- kG/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Sàn sàn mái truyền vào khung có dạng hình thang $q_2 = 759,5.0,306=232,407$	232,407
2	Sàn mái việc truyền vào khung có dạng hình tam giác $q_3 = 759,5. 0,109=82,7$	82,78
Không có		
Hoạt tải tập trung- kG		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$P'_1 = 448,241.4.0,75$	1344
2	$P'_2 = 448,241.4.(0,75 + 3,6)$	7799
3	$P'_3 = 448,241.4.(2,7 + 3,6)$	11296
4	$P'_4 = 448,241.4.2,7$	4841

b).Hoạt tải 1

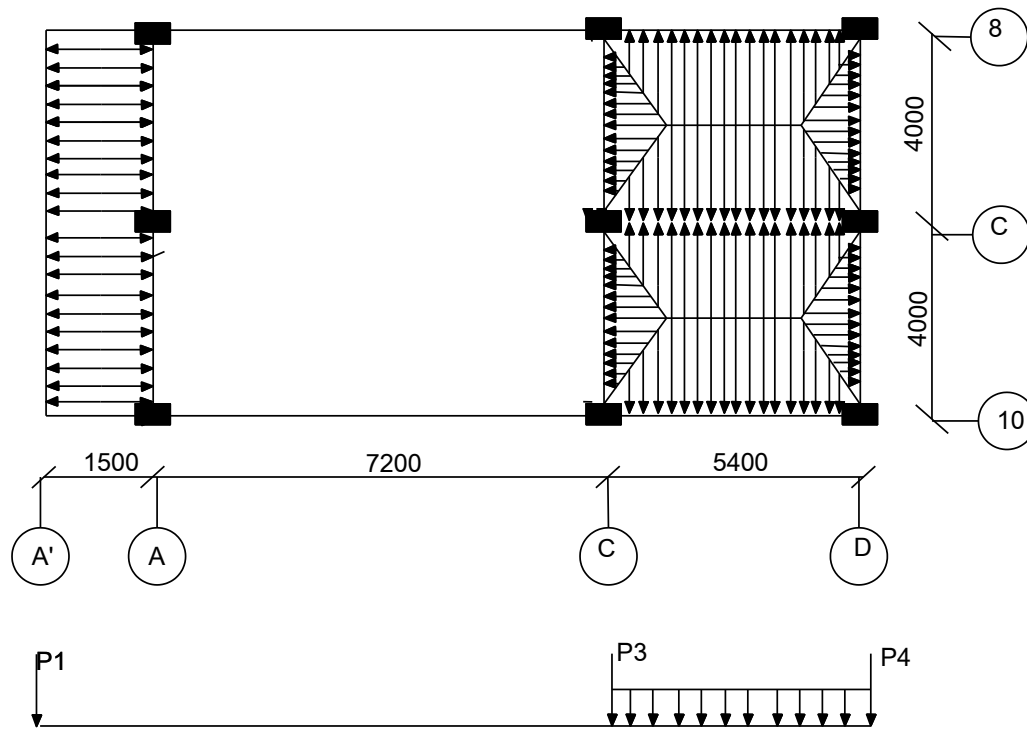
tầng 2-5



Hoạt tải phân bố- kG/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Sàn VS truyền vào khung có dạng hình thang $q_2 = 240. 0,396=95,04$	95,04
Không có		
Hoạt tải tập trung- kG		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$P'_2 = 240.2.0,75.2 = 1680$	1680
2	$P'_3 = 240.2.2,7.2$	2592

b).Hoạt tải 2

tầng 2-5



- Hoạt tải phũng làm việc 480
- Hành lang ; $q_{ht} = 480(kg / m^2)$

Hoạt tải phân bố- kG/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	Sàn phòng làm việc truyền vào khung có dạng hình tam giác $q_3 = 240.0,109=26,16$	26,16
	Không có	
Hoạt tải tập trung- kG		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$P_1' = 240.0,75.4$	720
2	$P_3' = P_4' = 480.2,7.4$	5184

**) Hoạt tải Tầng mái1*

- Mái không sử dụng ; $q_{ht} = 97,5(kg / m^2)$

Hoạt tải tập trung- kG		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$P_2' = P_3' = 97,5. \frac{4}{2} .3,6.2 = 351$	1404

**) Hoạt tải Tầng mái2*

- Mái không sử dụng ; $q_{ht} = 97,5(kg / m^2)$

Hoạt tải tập trung- kG		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	$P_2' = 97,5. \frac{4}{2} .0,75.2 = 292,5$	292,5
2	$P_3' = P_4' = 97,5. \frac{4}{2} .2,7.2 = 1053$	1053

Tính toán tải trọng ngang tác dụng lên khung trục 9

Công trình có độ cao là 26,8 m và có $H_{max} = 26,8 m < 40 m$ cho nên không cần xét tới thành phần động

Giá trị tiêu chuẩn phân tính của tải trọng gió w ở độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$w = n \cdot w_0 \cdot k \cdot c$$

Tải trọng gió phân bố đều:

$$q = W \times B = n \times W_0 \times k \times c \times B$$

$$\rightarrow q_d = n \times W_0 \times k \times c_d \times B$$

$$\rightarrow q_h = n \times W_0 \times k \times c_h \times B$$

Công trình xây dựng tại Hà nội thuộc vùng II-B địa hình B nên $w_0 = 0,95$
kN/m²

hệ số $n = 1,2$

- k : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra bảng 5 TCVN 2737-95

- c : hệ số khí động lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95 phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng đón gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = 0,6$

áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k . Để đơn giản tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao của mép sàn mỗi tầng

- B : chiều rộng tầng chịu áp lực gió ($B =$ bước cột)

$$B = 4 \text{ m}$$

**BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TẢI GIÓ
PHÂN BỐ ĐỀU**

Cao độ Z tầng (m)	Hệ số k	Hệ số c		$w = B.n.k.c.w_0$ (kg/m ²)	
		Đẩy	Hút	G đẩy	G hút
4.2	0.8	0.8	-0.6	2,92	-2,16
8	0.926	0.8	-0.6	3,36	-2,52
11,8	1.008	0.8	-0.6	3,68	-2,76
19,4	1.066	0.8	-0.6	3,88	-2,92
23,2	1.107	0.8	-0.6	4,04	-3,02
26,8	1,112	0.8	-0.6	4,56	3,04

Tải trọng gió tập trung

- Tải trọng gió lên tầng sânô mái quy về lực tập trung :

$$W_d = nKW_0BC_d h_{\text{tầng sânô}}$$

$$W_h = nKW_0BC_h h_{\text{tầng sânô}} ; h_{\text{tầng sânô}} = 0,7\text{m}$$

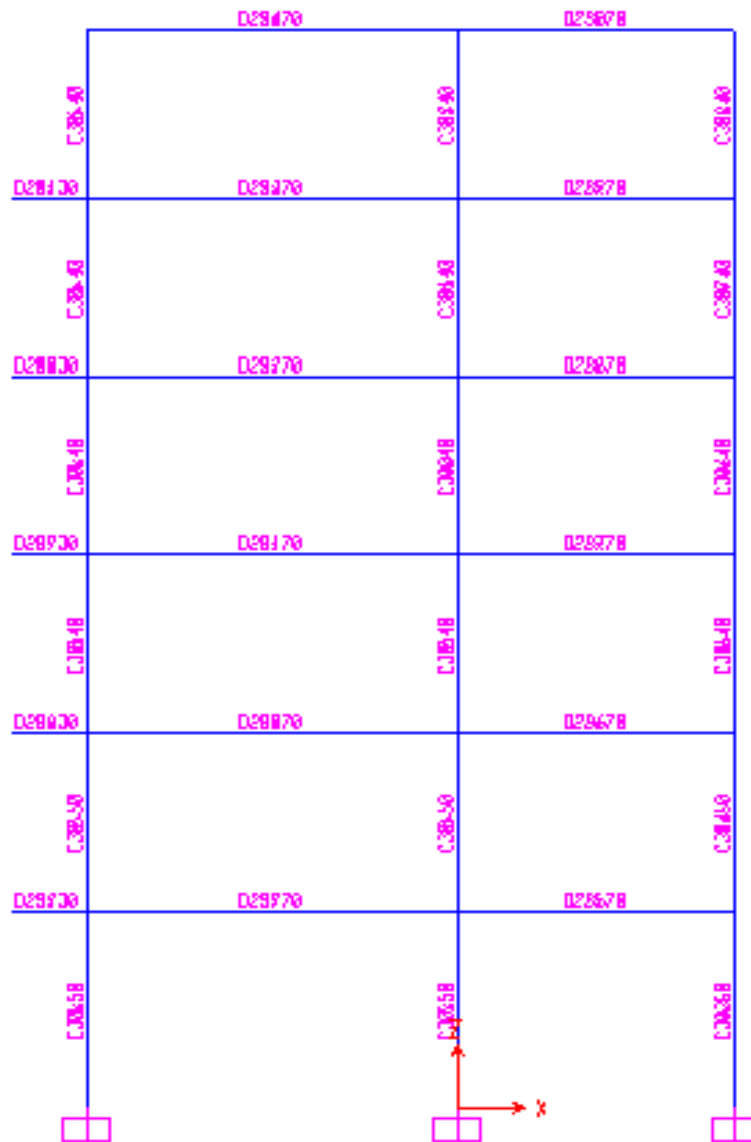
$$W_d = 1,2 \times 1,112 \times 0,95 \times 4 \times 0,8 \times 0,7 = 2,84\text{KN}$$

$$W_d = 1,2 \times 1,112 \times 0,95 \times 4 \times 0,6 \times 0,7 = 2,13 \text{ KN}$$

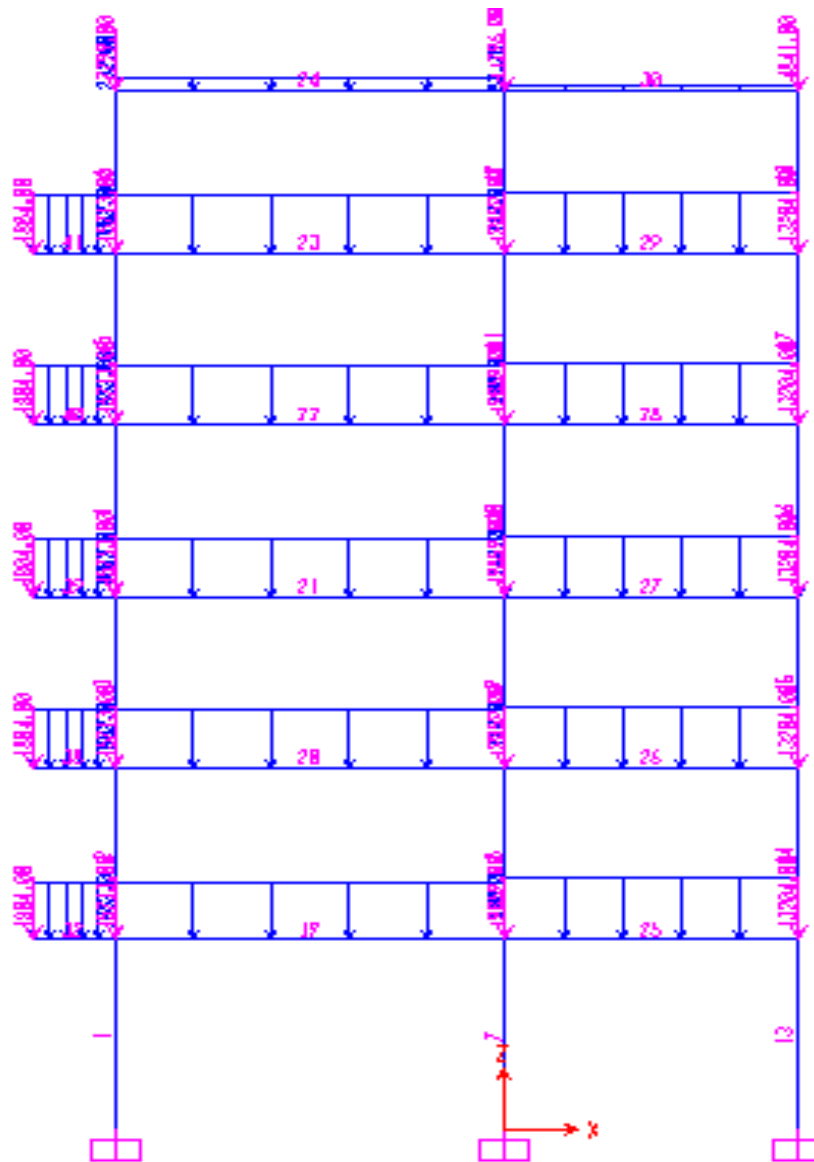
Sử dụng chương trình SAP 2000 để tính toán nội lực và cốt thép

2.3.4.LẬP CÁC TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG

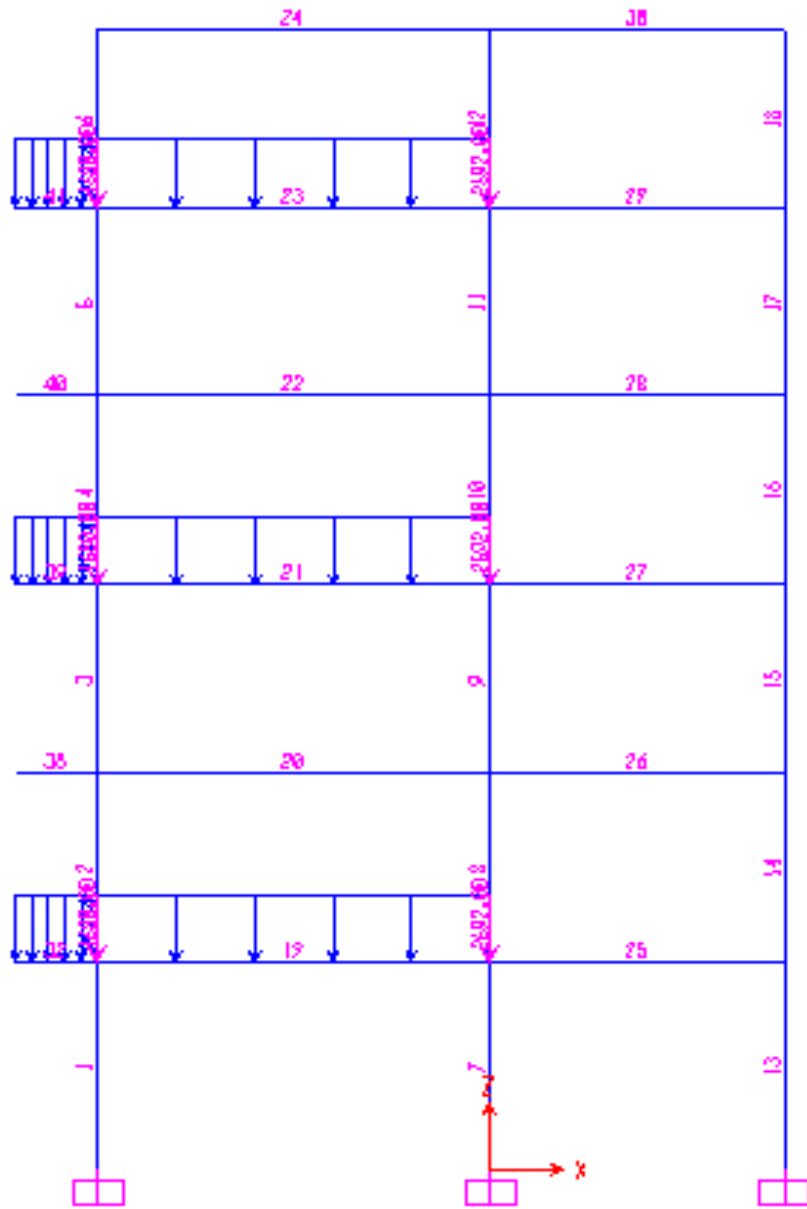
2.3.4.1) Mô hình kết cấu công trình



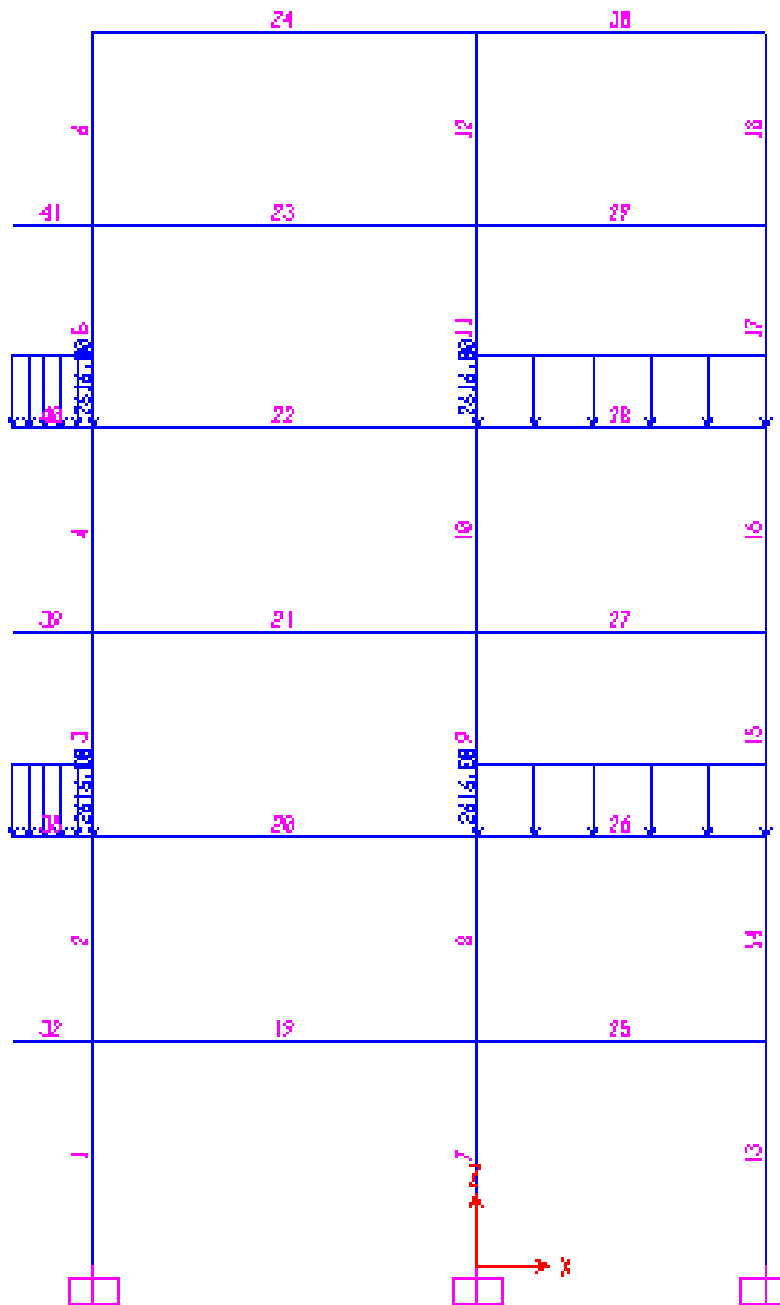
2.3.4.2) Chất tĩnh tải



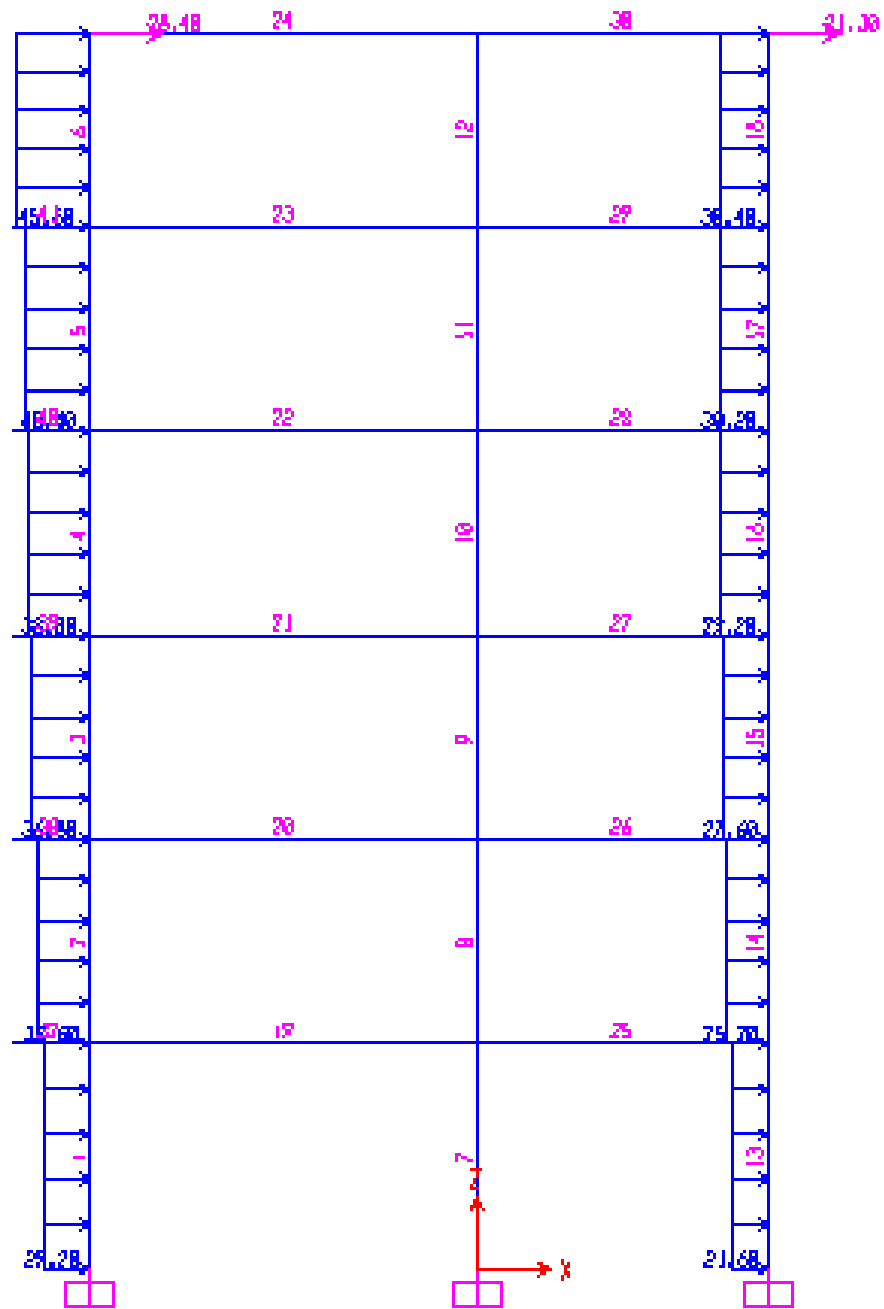
2.3.4.3) Chất HT1



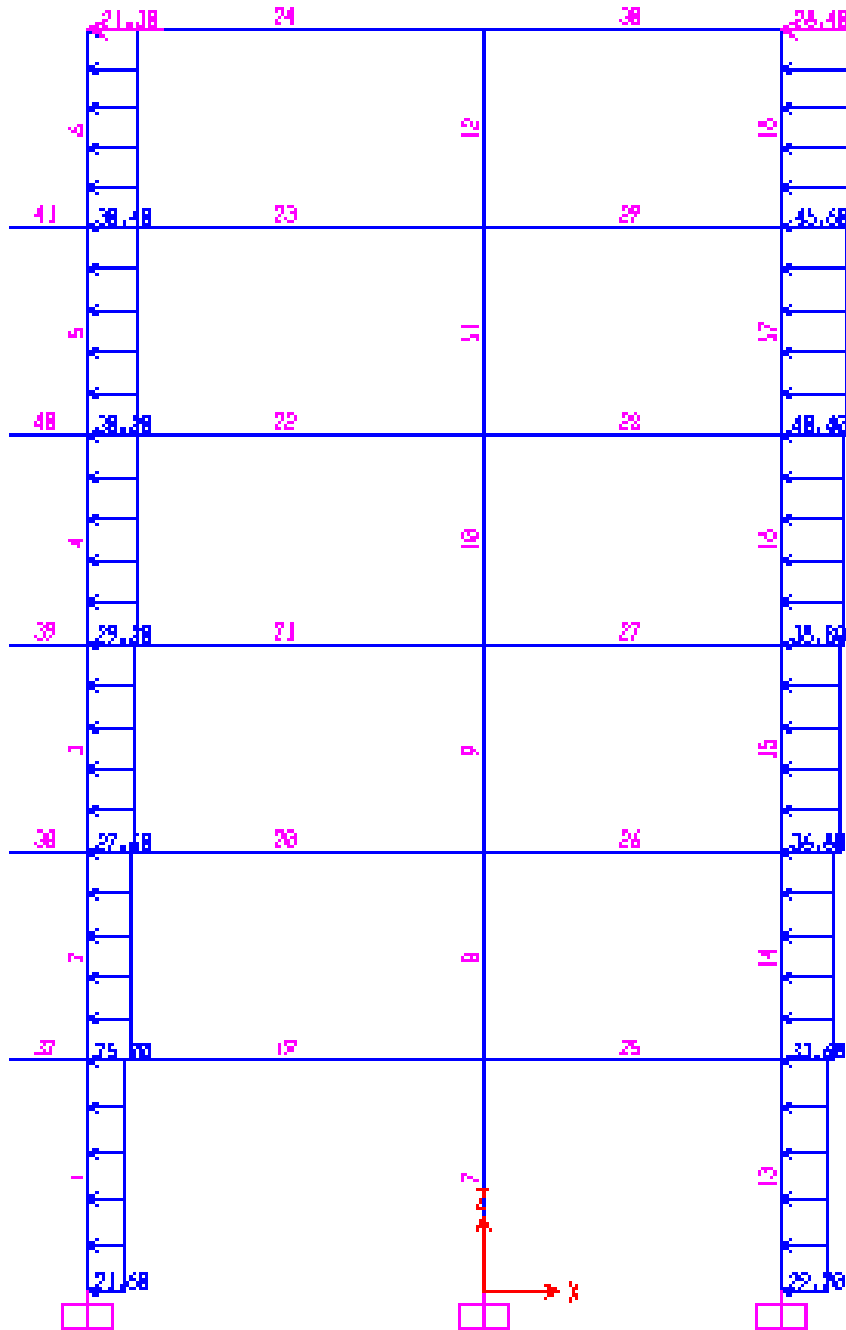
3.4.4) Chất HT2



2.3.4.5) Chất Gió trái



2.3.4.6) Chất Gió Phải



2.4. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRONG

2.4.1. Tính toán nội lực.

Dùng chương trình phần mềm tính toán Sap 2000 để tính nội lực trong khung trục 7.

2.4.1.1. Sơ đồ tính toán.

Sơ đồ tính khung trục 7 là sơ đồ dạng khung phẳng nằm tại mặt đài móng.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột tầng hầm lấy bằng khoảng cách từ mặt đài móng đến mặt sàn tầng trệt, cụ thể là bằng $l = 3,5$ m.

2.4.1.2. Tải trọng.

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió; áp lực đất lên tường chắn ở tầng hầm (chất vào tĩnh tải)

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Hoạt tải được chất lệch tầng lệch nhịp, (với mỗi ô sàn có các hoạt tải tương ứng - như đã tính toán ở phần tải trọng ngang).

Vậy ta có các trường hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng (có HT1 và HT2).
- . Trường hợp tải 3: Gió trái
- . Trường hợp tải 4: Gió phải

2.4.1.3. Phương pháp tính.

Dùng chương trình Sap 2000 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

2.4.1.4. Kiểm tra kết quả tính toán.

Trong quá trình giải lực bằng chương trình Sap 2000, có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu, tải trọng... Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra như sau :

Sau khi có kết quả nội lực từ chương trình Sap 2000. Chúng ta cần phải đánh giá được sự hợp lý của kết quả đó trước khi dùng để tính toán. Sự đánh giá dựa trên những kiến thức về cơ học kết cấu và mang tính sơ bộ, tổng quát, không tính toán một cách cụ thể cho từng phần tử cấu kiện.

. Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

. Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đ-ờng nổi tung độ momen âm đến tung độ momen d-ương ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

Sau khi kiểm tra nội lực theo các b-ớc trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính đ-ợc là đáng tin cậy.

Vậy ta tiến hành các b-ớc tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng.

2.4.2. Tổ hợp tải trọng.

Các tr-ờng hợp tải trọng tác dụng lên khung không gian đ-ợc giải riêng rẽ bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió trái, phải. Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

2.4.3. Tổ hợp nội lực.

Nội lực đ-ợc tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I; Tổ hợp cơ bản II;

- Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải (hoạt tải hoặc tải trọng gió).

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 tr-ờng hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột trong Phụ lục.

4. TÍNH TOÁN THÉP DẦM

4.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

4.1.1 Tính toán cốt dọc

Sử dụng BT B20, có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xi = 0,623 \\ \alpha_0 = 0,429 \end{cases}$$

Sử dụng thép A_I có $R_k = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$.

$$A_{II} \text{ có } R_k = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2.$$

Nội lực tính toán thép: Dùng mômen cực đại ở giữa nhịp, trên từng gối tựa làm giá trị tính toán. Dầm đổ toàn khối với bản nên xem một phần bản tham gia chịu lực với dầm như là cánh của tiết diện chữ T. Tùy theo mômen là dương hay âm mà có kể hay không kể cánh vào trong tính toán. Việc kể bản vào tiết diện bê tông chịu nén sẽ giúp tiết kiệm thép khi tính dầm chịu mômen dương.

Tiết diện chịu mômen âm:

Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2}$

Nếu $A \leq A_0$ (tức $\alpha \leq \alpha_0$) thì từ A tính ra γ . Diện tích cốt thép được tính theo công thức: $A_s = \frac{M}{\gamma \times R_k \times h_0}$

Chọn thép và kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \geq \mu_{\min} = 0,15\%$$

Kích thước tiết diện hợp lý khi hàm lượng cốt thép: $0,8\% \leq \mu \leq 1,5\%$.

Nếu $\alpha_m \geq \alpha_m$ thì trong trường hợp không thể tăng kích thước tiết diện thì phải tính toán đặt cốt thép vào vùng nén để giảm A (tính cốt kép).

Với tiết diện chịu mômen dương:

Sàn nằm trong vùng chịu nén, tham gia chịu lực với sườn, tính toàn theo tiết diện chữ T chiều rộng cánh đưa vào tính toán là $b_c: b_c = b + 2C_1$

Trong đó C_1 không vượt quá trị số bé nhất trong ba trị số sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm.

+ $9 \times h_c$ với $h_c = 10 \text{ cm} > 0,1 \times h$

Trong đó h_c là chiều dày của sàn.

Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính M_c :

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)$$

- Trường hợp 1: Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà đi qua cánh, lúc này tính toán như tiết diện chữ nhật $b_c \times h$.

- Trường hợp 2: Nếu $M > M_c$ trục trung hoà đi qua sườn, lúc này tính toán như tiết diện chữ nhật $b \times h$.

+ Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M - R_n \times (b_c - b) \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c)}{R_n \times b \times h_0^2}$

+ Từ A tính ra γ , xác định F_a theo công thức:

$$A_s = \frac{R_b}{R_k} \times \alpha \times b \times h_0 + (b_c - b) \times h_c$$

4.1.2 Tính toán cốt đai:

Trước hết kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt, đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq k_0 \times R_n \times b \times h_0$$

+ Trong đó $k_0 = 0,35$ với bê tông mác dưới 400

Kiểm tra điều kiện khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q \leq k_1 \times R_k \times b \times h_0$$

+ Trong đó $k_1 = 0,6$ đối với dầm

Nếu điều kiện này thỏa mãn thì không cần tính toán chỉ cần đặt cốt đai, cốt xiên theo cấu tạo, nếu không thì cần tính toán cốt đai chịu cắt.

Tính toán cốt đai khi không đặt cốt xiên:

+ Lực cốt đai phải chịu: $q_d = \frac{Q^2}{8 \times R_k \times b \times h_0^2}$

+ Chọn đường kính cốt đai có diện tích tiết diện là f_d , số nhánh của cốt đai là n .

Khoảng cách tính toán của cốt đai: $U_{tt} = \frac{R_{ad} \times n \times f_d}{R_d}$

Khoảng cách cực đại của cốt đai: $U_{max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q}$

Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

+ Đầu dầm ($U_{ct} \leq h/2$; 150 cm) khi $h \leq 45$ cm

+ Giữa dầm ($U_{ct} \leq 3h/4$; 50 cm) khi $h > 30$ cm

Khoảng cách giữa các cốt đai chọn: $U_d \leq (U_{tt}, U_{max}, U_{ct})$

4.2. THIẾT KẾ CHO CẤU KIỆN ĐIỂN HÌNH

4.2.1. Tính toán dầm 19 tầng 1

4.2.1.1. Thông số tính toán:

- Kích thước hình học:

+ Tiết diện dầm: $h = 70$ cm, $b = 25$ cm

+ Nhịp dầm: $L = 7.2$ m

- Nội lực: Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 5 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất tại 3 tiết diện: giữa nhịp và 2 đầu để tính toán thép.

Nội lực dầm tầng 1

Tiết diện	Đầu dầm	Giữa dầm	Cuối dầm
(M)(T.m)	-8,326	4,211	-6,35
(Q)(T)	-6,368	-0,447	5,840

- Vật liệu :

Sử dụng BT B20, có $R_b = 11,5$ MPa = 1,5 (KG/cm²)

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xi = 0,623 \\ \alpha_0 = 0,429 \end{cases}$$

Sử dụng thép A_I có $R_k = 225$ MPa = 2250 KG/cm².

$$A_{II} \text{ có } R_k = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2.$$

4.2.1.2. Thiết kế cốt dọc:

1) Tính với mômen âm: $M = 8,326.m = 832600 \text{ kG.cm}$

Cánh nằm trong vùng chịu kéo, tính theo tiết diện chữ nhật $b = 25 \text{ cm}$. Ở trên gối cốt thép dầm chính phải đặt xuống phía dưới hàng trên cùng của cốt thép bản.

$$\text{Giả thiết } a = 4,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 4,5 = 65,5 \text{ cm.}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{832600}{115 \times 25 \times 65,5^2} = 0,067 < A_0 = 0,423$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,067} = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_k \times h_0} = \frac{832600}{0,96 \times 2800 \times 65,5} = 4,73 \text{ cm}^2$$

2) Tính với mômen dương: $M = 4,211 \text{ T.m} = 421100 \text{ kG.cm.}$

Tiết diện chữ T cánh nằm trong vùng nén. Bề rộng cánh là: $b_c = b_{dc} + 2 \times C_1$

C_1 là giá trị nhỏ nhất trong 3 giá trị:

+ Một nửa khoảng cách giữ 2 mép của dầm: $0,5 \times (660 - 25) = 317,5 \text{ cm.}$

+ Một phần sáu nhịp dầm: $1/6 \times 660 = 110 \text{ cm.}$

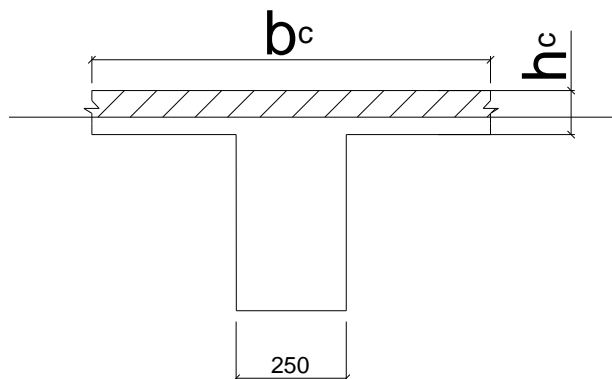
+ $9 \times h_c = 9 \times 12 = 108 \text{ cm.}$

$$\Rightarrow b_c = 25 + 2 \times 108 = 241 \text{ cm}$$

Giả thiết $a = 4,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 4,5 = 55,5 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} M_c &= R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) = 115 \times 241 \times 12 \times (65,5 - 0,5 \times 12) = \\ &= 19788510 \text{ kG.cm} = 1978,851 \text{ T.m} \end{aligned}$$

Mô men dương lớn nhất: $M = 4,211 \text{ T.m} < M_c \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh.



$$A = \frac{M}{R_n \times b_c \times h_0^2} = \frac{421100}{115 \times 241 \times 65,5^2} = 0,003525 < A_0 = 0,423$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times A} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,035} = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{421100}{0,98 \times 2800 \times 65,5} = 2,3 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra tỉ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s \times 100}{b \times h_0} = \frac{2,3 \times 100}{25 \times 65,5} = 1,26 \% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn cốt thép như trong bảng .Lấy lớp bê tông bảo vệ ở phía dưới là 2,5 cm, ở phía trên là 2,5 cm. Khoảng hở giữa 2 hàng cốt thép là 3 cm.

Bảng 5: Chọn cốt thép dọc của dầm B1 tầng 1

Tiết diện	As(cm ²)	Cốt thép	Diện tích (cm ²)	h ₀ (cm)
Gối	4,73	3Φ20	9,42	65,9
Giữa nhịp	2,3	2Φ20	6,28	65,6

=> Thỏa mãn

4.2.1.3. Tính toán cốt thép ngang:

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q < k_0 \times R_n \times b \times h_0$$

Thay k = 0,35 ta có:

$$k_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 25 \times 65,9 = 66311 \text{ kG} = 66,311 \text{ T}$$

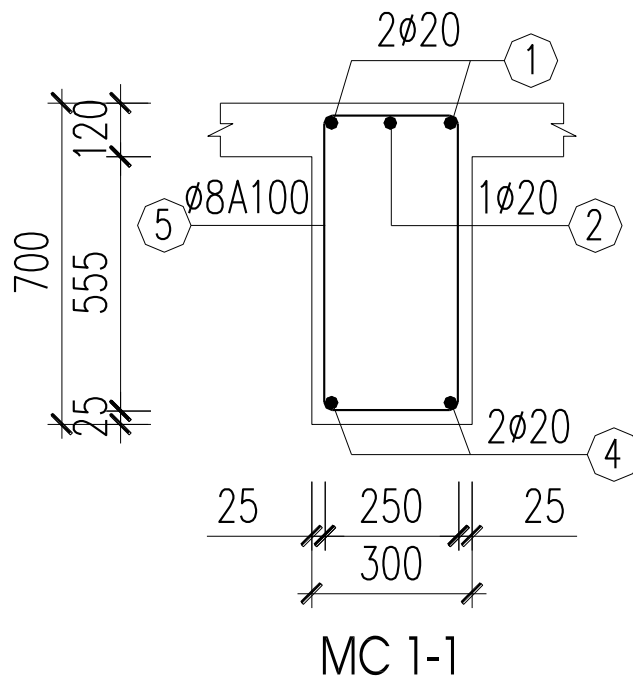
Trị số lực cắt lớn nhất là: 5,84 KN < 70,923 KN. Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10,5 \times 25 \times 65,9 = 10379 \text{ kG} = 10,379 \text{ T}$$

Lực cắt Q < 10,379 T nên không cần phải tính toán cốt thép chịu lực cắt

.Đặt theo cấu tạo, Φ8s150



4.2.2 Tính toán dầm tầng 3

Nội lực dầm 26 tầng 3

Tiết diện	Đầu dầm	Giữa dầm	Cuối dầm
(M)(T.m)	-7,845	6,875	-7,845
(Q)(T)	-10,822	-1,171	10,822

Chọn tiết diện dầm: b x h = 25 x 70 cm.

4.2.2.1. Tính toán cốt dọc:

1) Tính với mômen âm: M = 7,845 T.m = 784500kG.cm

Cánh nằm trong vùng chịu kéo, tính theo tiết diện chữ nhật b = 25 cm. Ở trên gối cốt thép dầm chính phải đặt xuống phía dưới hàng trên cùng của cốt thép bản.

Giả thiết a = 4,5 cm ⇒ h₀ = 70 – 4,5 = 65,5 cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{784500}{115 \times 25 \times 65,5^2} = 0,064 < A_0 = 0,424$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,064} = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{784500}{0,97 \times 2800 \times 65,5} = 4,4 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra tỉ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s \times 100}{b \times h_0} = \frac{4,4 \times 100}{25 \times 65,5} = 0,15 \% < \mu_{max} = 3,14\%$$

2) Tính với mômen dương: M = 6,875 T.m = 687500kG.cm.

Tiết diện chữ T cánh nằm trong vùng nén. Bề rộng cánh là: b_c = b_{dc} + 2 × C₁

C₁ là giá trị nhỏ nhất trong 3 giá trị:

+ Một nửa khoảng cách giữa 2 mép của dầm: 0,5 × (760 – 25) = 367,5 cm.

+ Một phần sáu nhịp dầm: 1/6 × 760 = 110 cm.

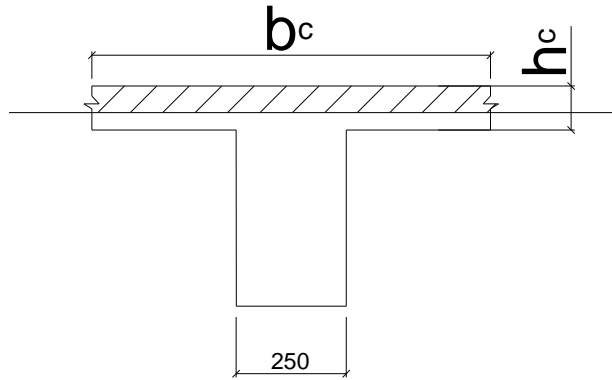
+ 9 × h_c = 9 × 12 = 108 cm.

⇒ b_c = 25 + 2 × 108 = 241 cm

Giả thiết a = 4,5 cm ⇒ h₀ = 60 – 4,5 = 55,5 cm

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) = 115 \times 241 \times 12 \times (55,5 - 0,5 \times 12) = 20757330 \text{ kG.cm} = 207,5733 \text{ T.m}$$

Mô men dương lớn nhất: M = 6,875 T.m < M_c ⇒ trục trung hoà đi qua cánh.



$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b_c \times h_0^2} = \frac{687500}{115 \times 241 \times 65,5^2} = 0,0005 < A_0 = 0,423$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times A} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0005} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_a \times h_0} = \frac{687500}{0,99 \times 2800 \times 65,5} = 3,4 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra tỉ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s \times 100}{b \times h_0} = \frac{3,4 \times 100}{25 \times 65,5} = 0,17 \% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

Chọn cốt thép như trong bảng .Lấy lớp bê tông bảo vệ ở phía dưới là 2,5 cm, ở phía trên là 2,5 cm. Khoảng hở giữa 2 hàng cốt thép là 3 cm.

Chọn cốt thép dọc của dầm B21 tầng 6

Tiết diện	A _s (cm ²)	Cốt thép	Diện tích (cm ²)	h ₀ (cm)
Gối	4,4	3Φ18	9,42	65,9
Giữa nhịp	3,4	2Φ18	6,28	65,6

=> Thỏa mãn

4.2.2.2. Tính toán cốt thép ngang:

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q < k_0 \times R_b \times b \times h_0$$

Thay k = 0,35 ta có:

$$k_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 145 \times 25 \times 55,9 = 70923,125 \text{ kG} = 70,923 \text{ T}$$

Trị số lực cắt lớn nhất là: 10,822 KN < 70,923 KN. Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10,5 \times 25 \times 65,9 = 10379 \text{ kG} = 10,379 \text{ T}$$

Lực cắt Q₁=10,822 > 10,379T nên cần phải tính toán cốt thép chịu lực cắt.

Giả thiết dùng cốt đai Φ8, f_d = 0,503 cm² hai nhánh (n = 2).

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 25 \times 65,9^2}{10822} = 52,3 \text{ cm}$$

$$U_{tt} = \frac{8 \times R_k \times b \times h_0^2 \times R_{ad} \times n \times f_d}{Q^2} = \frac{8 \times 10,5 \times 25 \times 65,9^2 \times 2250 \times 2 \times 0,503}{10822^2} = 26,84 \text{ cm}$$

$$U_{ct} \leq h/3 = 60/3 = 20\text{cm và } U_{ct} \leq 30 \text{ cm}$$

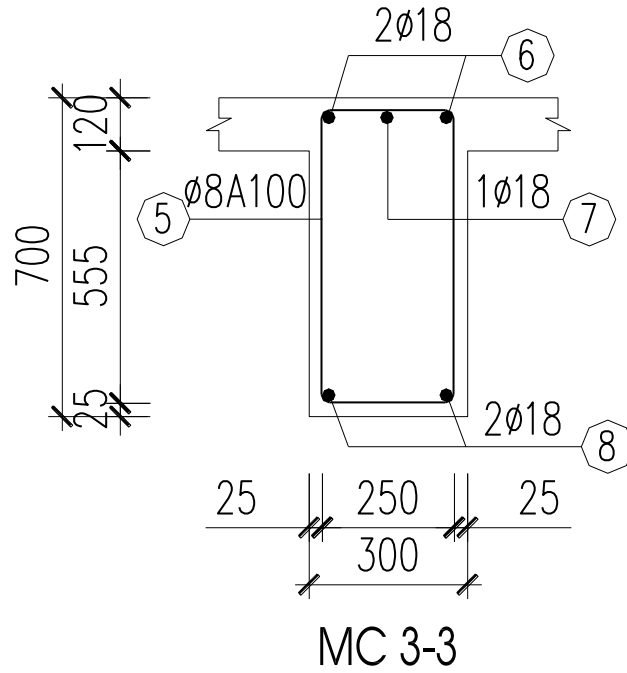
Chọn $U = 20$ cm thỏa mãn điều kiện cấu tạo.

$$q_d = \frac{R_{ad} \times n \times f_a}{U} = \frac{2250 \times 2 \times 0,503}{20} = 113,175 \text{ kG/cm}$$

Khả năng chịu lực cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất là:

$$Q_{db} = \sqrt{8 \times R_k \times b \times h_0^2 \times q_d} = \sqrt{8 \times 10,5 \times 25 \times 65,9^2 \times 113,175} = 27251,89 \text{ kG} = 27,251 \text{ (T)}$$

\Rightarrow lực cắt lớn nhất trong dầm $Q < Q_{db}$, bê tông và cốt đai đủ khả năng chịu cắt nên không cần tính toán cốt xiên



5 : TÍNH TOÁN THÉP CỘT

5.1.CƠ SỞ TÍNH TOÁN

– Công trình có khung đối xứng do vậy ta chọn tính toán cốt thép cột theo trường hợp bố trí cốt thép đối xứng cho tất cả các cột .

– Cột có tiết diện chữ nhật liên kết hai đầu cột là liên kết ngàm do vậy: chiều dài tính toán của cột lớn nhất là $L_0=h$. μ , μ là hệ số phụ thuộc vào liên kết giữa hai đầu cấu kiện

– Độ lệch tâm của cột được xác định theo công thức : $e_0=e_{01}+eng$

Trong đó: e_0 : Độ lệch tâm của lực dọc trong tính toán .

e_{01} : Độ lệch tâm ban đầu, $e_{01}=M/N$.

eng : Độ lệch tâm ngẫu nhiên (không lấy nhỏ hơn các trị số sau: 1/600 chiều dài cấu kiện, 1/30 chiều cao tiết diện, và 2cm với cột và tấm có chiều dày lớn hơn 25cm).

– Độ lệch tâm giới hạn được xác định theo công thức:

$$e_{0gh} = 0,4.(1,25.h - \alpha_0.h_0).$$

Giá trị e và e' sẽ dùng trong các công thức sau được tính theo các công thức sau : $e=e_0+0.5.h-a$; $e'=e-h_0+a'$. Trong công trình được sử dụng thép AII do vậy vùng nén được

xác định theo công thức sau :
$$x = \frac{N}{R_n b}$$

– Nếu $2a' \leq x \leq \alpha_0 h_0$, thì $A_s = A_s'$ được xác định theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{a'} \cdot (h_0 - a')}$$

- Nếu $x < 2a'$, thì $A_s = A_s'$ đ- ợc xác định theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_{a'} \cdot (h_0 - a')}$$

- Nếu $x > \alpha_0 h_0$ thì chúng ta so sánh e_{0gh} với giá trị e_0

- Nếu $e_0 > e_{0gh}$ thì $A_s = A_s'$ đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - A_0 R_n b h_0^2}{R_{a'} \cdot (h - a')_0}$$

- Nếu $e_0 \leq e_{0gh}$ thì $F_a = F_a'$ đ- ợc xác định theo công thức:

$$A_s = A_s' = \frac{N - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_{a'} \cdot (h - a')_0}$$

Với:

$$+ x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) x e_0 \text{ khi } e_0 \leq 0,2 \cdot h_0.$$

$$+ x = 1,8 \cdot (e_{0gh} - e_0) + \alpha_0 \cdot h_0 \text{ khi } e_0 > 0,2 \cdot h_0$$

- Sau khi tính ra diện tích cốt thép thì chúng ta tính hàm l- ợng cốt thép cho mỗi bên là:

$$\mu_{tt} = F_a / b \cdot h_0$$

- So sánh hàm l- ợng cốt thép tính toán với hàm l- ợng cốt thép μ_{min} . Trong tr- ờng hợp bài toán có $\mu' \leq \mu_{min}$ thì $A_s = A_s' = \mu_{min} b h_0$

Để tính cốt thép dọc trong cột ta chọn từ các giá trị BAO nội lực 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính cốt thép. Ba cặp nội lực đ- ợc chọn ra là:

- Cặp nội lực có lực dọc lớn nhất.
- Cặp nội lực có mô men lớn nhất.
- Cặp nội lực có mômen và lực dọc đều lớn.

5.2. TÍNH THÉP CỘT TẦNG 1

Sử dụng BT B25, có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1,5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha_0 = 0,623 \\ A_0 = 0,429 \end{cases}$$

Sử dụng thép A_I có $R_k = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$.

$$A_{II} \text{ có } R_k = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2.$$

Thép trong cột đ- ợc bố trí đối xứng.

5.2.1. Tính toán với cột biên

Cột 1 : tiết diện $b = 30 \text{ cm}$, $h = 50 \text{ cm}$, $a = 3 \text{ cm}$.

Cặp nội lực tính toán là :

cặp 1: $|M|_{\max} \quad M = 194900 \text{ (kg.cm)} \quad N = 134413 \text{ (kg)}$

cặp 2: $|N|_{\max} \quad M = 194300 \text{ (kg.cm)} \quad N = 143002 \text{ (kg)}$

cặp 3: $|e|_{MAX}$ trùng với cặp 2

Ta tính cốt thép âm rồi suy ra cốt thép d-ong theo bài toán tính cốt thép không đối xứng .xong cốt thép d-ong phải đủ chịu đ-ợc mô men do cặp M_{max} gây ra.phải thực hiện làm bài toán kiểm tra. nhận thấy rằng hai giá trị mô men âm và d-ong gần bằng nhau ở tất cả các tầng nên ta tìm cốt thép theo bài toán đặt thép đối xứng.

5.2.1.1.Tính cốt dọc

***)Tính với cặp 2**

– Hàm l-ợng cốt dọc trong cột theo tiêu chuẩn giới hạn từ 1-6%.khoảng cách giữa các cốt dọc giới hạn là ≤ 20 cm.

– Bê tông mác B25 , tra bảng ta đ-ợc $\alpha_0 = 0,608$; $h_0 = h - a = 50-3 = 47$ cm

– Chiều dài tính toán của cột là $L_0 = 3,5.0,7 = 2,45$ (m).

$$L_0/h = 2,45/0,6 = 4,08 < 8$$

-> bỏ qua ảnh h-ởng uốn dọc $\eta = 1$

– Với cột đặt cốt thép đối xứng , chiều cao vùng chịu nén tính nh- sau :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{143002}{115.30} = 41,04 \text{ thấy } x > \alpha_0 h_0 = 0,58.67 = 38,86 \text{ -> vậy cột chịu nén}$$

lệch tâm bé

Độ lệch tâm e đ-ợc tính nh- sau : $e = \eta e_0 + 0,5h - a$

$$e_0 = e_{01} + e_{ng}, e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{194300}{143002} = 1,35 \text{ và } e_{ng} : \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy không nhỏ}$$

hơn $\frac{1}{30}$ chiều cao tiết diện (h), $\frac{1}{600}l$:chiều dài cấu kiện và không nhỏ hơn 2 cm

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{700} \cdot 350 = 0,5cm \\ \frac{1}{30} \cdot 70 = 2,3cm \end{array} \right.$$

$$\text{có } e_0 = 1,35 + 2 = 2,35 \text{ cm,}$$

$$\text{-> } e = \eta e_0 + 0,5h - a = 2,35 + 0,5.50 - 3 = 24,35 \text{ cm}$$

vì: $\eta e_0 \leq 0,2h_0 = 11,4$ nên ta tính lại x theo công thức: $x = h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0)\eta e_0$

$$= 50 - (1,8 + \frac{0,5.50}{47} - 1,4.0,623).2,35 = 46,57 \geq 0,623.67 = 41,741 = \alpha_0 h_0$$

$$\text{diện tích cốt thép tính theo công thức: } A_s = A_s' = \frac{Ne - R_n bx(h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} =$$

$$= \frac{143002.24,35 - 1,5.30.46,57.(47 - 0,5.46,57)}{2800(47 - 3)} = 27,57 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{27,57}{25.67} \cdot 100 = 1,6\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\text{chọn } A_s = A_s' = 5\phi 28 \text{ có } A_s = A_s' = 30,78 \text{ cm}^2.$$

***)Tính toán với cặp 1**

– Với cột đặt cốt thép đối xứng , chiều cao vùng chịu nén tính nh- sau :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{134413}{115.25} = 49,74 \text{ thấy } x > \alpha_0 h_0 = 0,623.67 = 38,86$$

vậy cột chịu nén lệch tâm bé

- Độ lệch tâm e đ-ợc tính nh- sau : $e = \eta e_0 + 0,5h - a$

$$e_0 = e_{01} + e_{ng}, e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{194800}{134413} = 1,35 \text{ .} e_{ng} : \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy không nhỏ}$$

hơn $\frac{1}{30}$ chiều cao tiết diện (h), $\frac{1}{600}l$: chiều dài cấu kiện và không nhỏ hơn 2 cm

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{700} \cdot 350 = 0,5 \text{ cm} \\ \frac{1}{30} \cdot 700 = 2,3 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\rightarrow e_0 = 1,35 + 2 = 3,35 \text{ cm,}$$

$$\rightarrow e = \eta e_0 + 0,5h - a = 2,35 + 0,5 \cdot 50 - 3 = 24,35 \text{ cm}$$

vì: $\eta e_0 \leq 0,2h_0 = 11,4$ nên ta tính lại x theo công thức: $x = h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0)\eta e_0$

$$= 50 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{47} - 1,4 \cdot 0,623) \cdot 2,35 = 46,57 \geq 0,58.67 = 33,656 = \alpha_0 h_0$$

$$\text{diện tích cốt thép tính theo công thức: } A_s = A_s' = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} =$$

$$= \frac{134413 \cdot 25,14 - 115 \cdot 30 \cdot 46,57 \cdot (57 - 0,5 \cdot 46,57)}{2800(47 - 3)} = 26,8 \text{ cm}^2$$

=> Vậy bố trí thép nh- cặp 2 là thoả mãn

5.2.1.2. Tính toán cốt đai

• Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông

Lực cắt lớn nhất tại chân cột 4 là : $Q = 1,015 \text{ t}$

Khả năng chịu cắt của bê tông là :

$$Q_{td} = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 5 \cdot 30 \cdot 47 \approx 8,8 \text{ t}$$

Vậy lực cắt trong cột rất nhỏ so với khả năng chịu cắt của bê tông → chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo .

• Bố trí cốt đai (theo TCXD 198 - 1997)

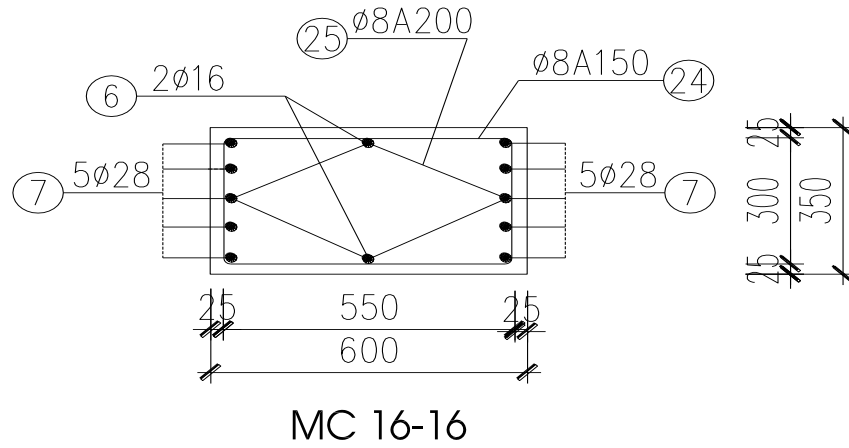
Đ-ờng kính cốt đai lấy nh- sau :

Chọn $\phi 8$ a200. Đ-ờng kính đảm bảo >1/4 đ-ờng kính cốt dọc lớn nhất. Và khoảng cách không lớn hơn 15 $\phi 28$

+ Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$s \leq 10\phi_{\min}; 500 \text{ mm} = 10 \times 28; 500 \text{ mm} = 280(\text{mm})$$

Chọn khoảng cách $s = 150(\text{mm})$.



5.2.2. Tính toán với cột giữa

Cột 7 : tiết diện b = 30 cm, h = 50 cm, a = 3 cm.

Cặp nội lực tính toán là :

- cặp 1: $|M|_{max}$ M = 140145 (kg.cm) N = 187581 (kg)
- cặp 2: $|N|_{MAX}$ M = 29847 (kg.cm) N = 190555 (kg)
- cặp 3: $|e|_{MAX}$ trùng với cặp 1

Ta tính cốt thép âm rồi suy ra cốt thép d-ong theo bài toán tính cốt thép không đối xứng .xong cốt thép d-ong phải đủ chịu đ-ợc mô men do cặp M_{max} gây ra.phải thực hiện làm bài toán kiểm tra. nhận thấy rằng hai giá trị mô men âm và d-ong gần bằng nhau ở tất cả các tầng nên ta tìm cốt thép theo bài toán đặt thép đối xứng.

5.2.2.1. Tính cốt dọc

***) Tính với cặp 2**

- Hàm l-ợng cốt dọc trong cột theo tiêu chuẩn giới hạn từ 1-6%.khoảng cách giữa các cốt dọc giới hạn là ≤ 20 cm.
- Bê tông mác B25 , tra bảng ta đ-ợc $\alpha_0 = 0,608$; $h_0 = h - a = 50-3 = 47$ cm
- Chiều dài tính toán của cột là $L_0 = 3,5.0,7 = 2,45$ (m).
 $L_0/h = 2,45/0,6 = 4,08 < 8$

-> bỏ qua ảnh h-ởng uốn dọc $\eta = 1$

- Với cột đặt cốt thép đối xứng , chiều cao vung chịu nén tính nh- sau :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{190555}{115.30} = 54,62 \text{ thấy } x > \alpha_0 h_0 = 0,58.67 = 38,86 \text{ -> vậy cột chịu nén}$$

lệch tâm bé

Độ lệch tâm e đ-ợc tính nh- sau : $e = \eta e_0 + 0,5h - a$

$$e_0 = e_{01} + e_{ng}, e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{29847}{188446} = 0,18 \text{ và } e_{ng} : \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy không nhỏ}$$

hơn $\frac{1}{30}$ chiều cao tiết diện (h), $\frac{1}{600}l$:chiều dài cấu kiện và không nhỏ hơn 2 cm

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{500} \cdot 350 = 0,5cm \\ \frac{1}{30} \cdot 50 = 2,3cm \end{array} \right.$$

có $e_0 = 4,53 + 2 = 6,53$ cm,

$$\rightarrow e = \eta e_0 + 0,5h - a = 6,53 + 0,5 \cdot 50 - 3 = 28,53 \text{ cm}$$

vì: $\eta e_0 \leq 0,2h_0 = 11,4$ nên ta tính lại x theo công thức: $x = h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0)\eta e_0$

$$= 50 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{47} - 1,4 \cdot 0,623) \cdot 6,53 = 40,5 \geq 0,623 \cdot 47 = 29,28 = \alpha_0 h_0$$

diện tích cốt thép tính theo công thức: $A_s = A_s' = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)}$

$$= \frac{190555 \cdot 28,53 - 1,5 \cdot 30 \cdot 40,5 \cdot (47 - 0,5 \cdot 40,5)}{2800(47 - 3)} = 43 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{43}{30 \cdot 47} \cdot 100 = 3\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

chọn $A_s = A_s' = 5\phi 32$ có $A_s = A_s' = 40,21 \text{ cm}^2$.

***) Tính toán với cặp 1**

- Với cột đặt cốt thép đối xứng, chiều cao vùng chịu nén tính nh- sau :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{187581}{115 \cdot 30} = 52,47 \text{ thấy } x > \alpha_0 h_0 = 0,623 \cdot 47 = 38,86$$

vậy cột chịu nén lệch tâm bé

- Độ lệch tâm e đ- ợc tính nh- sau : $e = \eta e_0 + 0,5h - a$

$$e_0 = e_{01} + e_{ng}, e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{1401450}{187581} = 4,21. e_{ng} : \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy không nhỏ}$$

hơn $\frac{1}{30}$ chiều cao tiết diện (h), $\frac{1}{600}l$: chiều dài cấu kiện và không nhỏ hơn 2 cm

$$\begin{cases} \frac{1}{500} \cdot 350 = 0,5 \text{ cm} \\ \frac{1}{30} \cdot 500 = 2,3 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\rightarrow e_0 = 4,21 + 2 = 6,21 \text{ cm,}$$

$$\rightarrow e = \eta e_0 + 0,5h - a = 6,21 + 0,5 \cdot 50 - 3 = 28,21 \text{ cm}$$

vì: $\eta e_0 \leq 0,2h_0 = 11,4$ nên ta tính lại x theo công thức: $x = h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0)\eta e_0$

$$= 50 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{47} - 1,4 \cdot 0,623) \cdot 6,21 = 40,93 \geq 0,58 \cdot 67 = 33,656 = \alpha_0 h_0$$

diện tích cốt thép tính theo công thức: $A_s = A_s' = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)}$

$$= \frac{187581 \cdot 28,21 - 115 \cdot 30 \cdot 40,93 \cdot (57 - 0,5 \cdot 40,93)}{2800(47 - 3)} = 40,21 \text{ cm}^2$$

=> Vậy bố trí thép nh- cặp 2 là thỏa mãn

5.2.1.2. Tính toán cốt đai

• **Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông**

Lực cắt lớn nhất tại chân cột 4 là : $Q = 6,84 \text{ t}$

Khả năng chịu cắt của bê tông là :

$$Q_{td} = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 47 \approx 8,8 \text{ t}$$

Vậy lực cắt trong cột rất nhỏ so với khả năng chịu cắt của bê tông → chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo .

• **Bố trí cốt đai** (theo TCXD 198 - 1997)

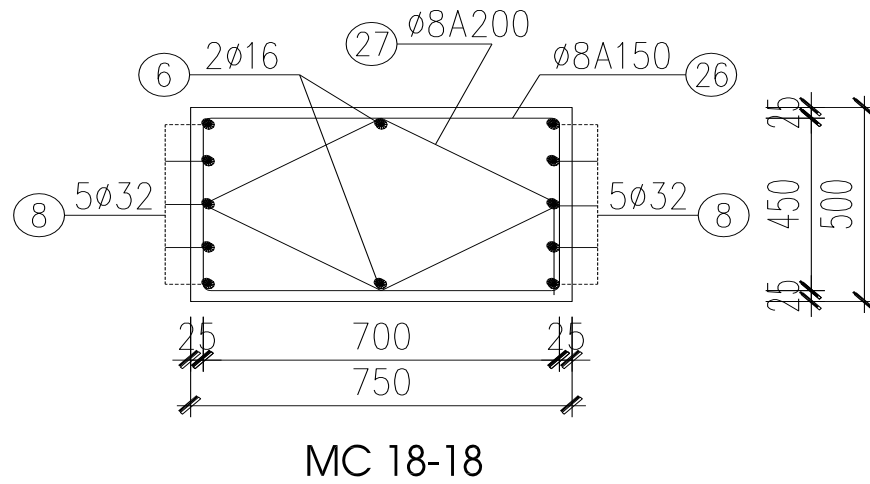
Đ- ờng kính cốt đai lấy nh- sau :

Chọn $\phi 8$ a200.Đ- ờng kính đảm bảo $>1/4$ đ- ờng kính cốt dọc lớn nhất.Và khoảng cách không lớn hơn $15 \phi 28$

+ Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$s \leq 10\phi_{\min}; 500\text{mm} = 10 \times 28; 500\text{mm} = 280(\text{mm})$$

Chọn khoảng cách $s = 150(\text{mm})$.



5.3. TÍNH THÉP CỘT TẦNG 3

Sử dụng BT B20, có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha_0 = 0,623 \\ \zeta = 0,429 \end{cases}$$

Sử dụng thép A_I có $R_k = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$.

$$A_{II} \text{ có } R_k = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$$

Thép trong cột đ- ợc bố trí đối xứng.

5.3.1. Tính toán với cột biên

Cột 3 : tiết diện $b = 30 \text{ cm}$, $h = 40 \text{ cm}$, $a = 3 \text{ cm}$.

Cặp nội lực tính toán là :

cặp 1: $|M|_{\max} \quad M = 152826(\text{kg.cm}) \quad N = 101997(\text{kg})$

cặp 2: $|N|_{\max} \quad M = 135173 \text{ (kg.cm)} \quad N = 117347 \text{ (kg)}$

cặp 3: $|e|_{\max} \quad \text{trùng với cặp 1}$

- Ta tính cốt thép âm rồi suy ra cốt thép d-ong theo bài toán tính cốt thép không đối xứng .xong cốt thép d-ong phải đủ chịu đ-ợc mô men do cặp M_{max} gây ra.phải thực hiện làm bài toán kiểm tra. nhận thấy rằng hai giá trị mô men âm và d-ong gần bằng nhau ở tất cả các tầng nên ta tìm cốt thép theo bài toán đặt thép đối xứng.

5.3.1.1.Tính cốt dọc

*)Tính với cặp 2

Hàm l-ợng cốt dọc trong cột theo tiêu chuẩn giới hạn từ 1-6%.khoảng cách giữa các cốt dọc giới hạn là ≤ 20 cm.

- Bê tông mác B25 , tra bảng ta đ-ợc $\alpha = 0,58$; $h_0 = h - a = 40-3 = 37$ cm

- Chiều dài tính toán của cột là $L_0 = 3,6.0,7 = 2,52$ (m).

$$L_0/h = 2,52/0,45 = 5,6 < 8$$

-> bỏ qua ảnh h-ởng uốn dọc $\eta = 1$

- Với cột đặt cốt thép đối xứng , chiều cao vùng chịu nén tính nh- sau :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{117347}{115.30} = 34,01 \text{ thấy } x > \alpha_0 h_0 = 0,624.37 = 23,088 \text{ -> vậy cột chịu nén}$$

lệch tâm bé

Độ lệch tâm e đ-ợc tính nh- sau : $e = \eta e_0 + 0,5h - a$

$$e_0 = e_{01} + e_{ng}, e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{135173}{117347} = 1,15 \text{ và } e_{ng} : \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy không nhỏ}$$

hơn $\frac{1}{30}$ chiều cao tiết diện (h), $\frac{1}{600} l$:chiều dài cấu kiện và không nhỏ hơn 2 cm

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{400} \cdot 360 = 0,9 \text{ cm} \\ \frac{1}{30} \cdot 40 = 1,33 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\text{có } e_0 = 1,15 + 2 = 3,15 \text{ cm,}$$

$$\text{-> } e = \eta e_0 + 0,5h - a = 3,15 + 0,5.40 - 3 = 20,15 \text{ cm}$$

$$\text{vì: } \eta e_0 \leq 0,2h_0 = 8,5 \text{ nên ta tính lại } x \text{ theo công thức: } x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta e_0$$

$$= 40 - \left(1,8 + \frac{0,5.40}{37} - 1,4.0,624\right) \cdot 3,15 = 35,38 \geq 0,58.37 = 21,536 = \alpha_0 h_0$$

$$\text{diện tích cốt thép tính theo công thức: } A_s = A_s' = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} =$$

$$= \frac{117347.20,15 - 115.30.35,38.(37 - 0,5.35,38)}{2800(37 - 3)} = 10,2 \text{ cm}^2$$

$$\text{chọn } A_s = A_s' = 4\phi 22 \text{ có } A_s = A_s' = 15,2 \text{ cm}^2.$$

*)**Tính toán với cặp 1**

- Với cột đặt cốt thép đối xứng , chiều cao vùng chịu nén tính nh- sau :

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{101997}{115.30} = 39,124 \text{ thấy } x > \alpha_0 h_0 = 0,58.42 = 24,536 \text{ vậy cột chịu nén}$$

lệch tâm bé

- Độ lệch tâm e đ-ợc tính nh- sau : $e = \eta e_0 + 0,5h - a$

$$e_0 = e_{01} + e_{ng}, e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{152826}{101997} = 6,74 .e_{ng} : : \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy không nhỏ}$$

hơn $\frac{1}{30}$ chiều cao tiết diện (h), $\frac{1}{600}l$: chiều dài cấu kiện và không nhỏ hơn 2 cm

$$\begin{cases} \frac{1}{600} \cdot 360 = 0,6cm \\ \frac{1}{30} \cdot 45 = 1,5cm \end{cases}$$

$$\rightarrow e_0 = 6,74 + 2 = 8,74 \text{ cm,}$$

$$\rightarrow e = \eta e_0 + 0,5h - a = 8,74 + 0,5 \cdot 45 - 3 = 28,24 \text{ cm}$$

vì: $\eta e_0 \geq 0,2h_0 = 8,4$ nên ta tính lại x theo công thức: $x = 1,8(e_{ogh} - \eta e_0) + \alpha_0 h_0$

$$\text{- có } e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 45 - 0,608 \cdot 42) = 12,756 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x = 1,8 \cdot (12,756 - 8,74) + 0,608 \cdot 42 = 32,76 \text{ cm} \geq 0,608 \cdot 42 = 25,536 = \alpha_0 h_0$$

$$\text{diện tích cốt thép tính theo công thức: } A_s = A_s' = \frac{Ne - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R_a (h_0 - a)} =$$

$$= \frac{101997 \cdot 28,24 - 145 \cdot 30 \cdot 32,76 \cdot (42 - 0,5 \cdot 32,76)}{2800(42 - 3)} = 10,57 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Vậy bố trí thép nh- cặp 1 là thoả mãn

5.3.1.2. Tính toán cốt đai

• Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông

Lực cắt lớn nhất tại chân cột 20 là : $Q = 8,95 \text{ t}$

Khả năng chịu cắt của bê tông là :

$$Q_{td} = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 42 \approx 7,938 \text{ t}$$

$$\rightarrow Q > Q_{td}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$Q_{hc} = 0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 42 = 63,495 \text{ (t)}$$

$$\rightarrow Q_{td} < Q < Q_{hc}$$

* Cốt thép đai.

Đ-ờng kính cốt đai $\varnothing > 0,25d_1 = 0,25 \cdot 22 = 5,5$ và không nhỏ hơn 7mm

Vậy chọn thép đai $\varnothing 8$

_ Khoảng cách giữa các cốt đai

khoảng cách giữa các cốt đai không lớn hơn $25d_2$ (d_2 là đ-ờng kính bé nhất của cốt dọc)

$$U < 15 d_2 = 15 \cdot 2,2 = 33 \text{ cm}$$

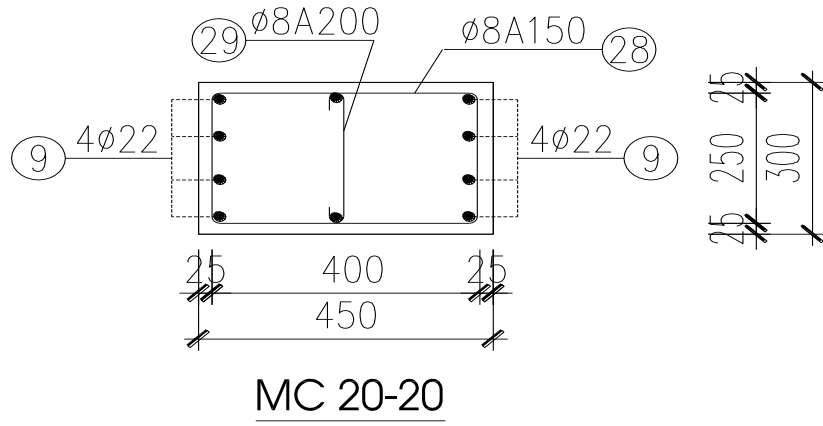
Vậy khoảng cách giữa các cốt đai là 20 cm

Trong đoạn nối cốt dọc khoảng cách giữa các cốt đai không v- ợt quá $10 d_2$

$$\Rightarrow U < 10 \cdot 2,2 = 22 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các cốt đai là 15 cm

Đoạn nối cốt dọc vào móng thì khoảng cách cốt đai là 15 cm



Phần III
NỀN MÓNG
(15%)

GVHD : THS . TRẦN ANH TUẤN

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

- + Thiết kế móng M1 d- ới cột trục 9 A.
- + Thiết kế móng M2 d- ới cột trục 9 C.

I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình : công ty du lịch bắc thái – hà nội giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật” :

Khu đất xây dựng t-ơng đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất +7,0m đ-ợc khảo sát bằng ph-ơng pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống d-ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,0 (m)

Lớp 2: Sét pha dày trung bình 6,4 (m)

Lớp 3: Cát pha dày trung bình 7,3 (m)

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m)

Lớp 4: Cát hạt trung chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu 30 (m).

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2,2 (m) kể từ mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học – vật lý của các lớp đất

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W_L %	W_p %	φ_{II}^0	c_{II} Kpa	E kPa	q_c^{tb} kpa
1	Đất lấp	1,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	6,4	18,2	26,4	35,6	41,3	24,7	12	21	5630	1830
3	Cát pha	7,3	18,3	26,3	27,5	30,6	25,4	14	18	6010	2040
4	Cát hạt nhỏ	5,6	18,5	26,5	21,3	-	-	20	-	10480	4310
5	Cát hạt trung		18,6	26,7	18,0	-	-	34	-	34750	8450

II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1, (m), lớp đất trung bình.

Lớp 2 : sét pha, dày trung bình 6,4 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{35,6 - 24,7}{41,3 - 24,7} = 0,656, \text{ đất ở trạng thái dẻo mềm .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng E = 5630 (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4 \times (1 + 0,356)}{18,2} - 1 = 0,966.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,966} = 8,34(KN / m^3).$$

Lớp 3 : cát pha, dày trung bình 7,3 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27,5 - 25,4}{30,6 - 25,4} = 0,4, \text{ đất ở trạng thái dẻo .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng E = 6010 (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,275)}{18,3} - 1 = 0,832.$$

lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,832} = 8,897(\text{KN} / \text{m}^3).$$

Lớp 4: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times (1 + 0,213)}{18,5} - 1 = 0,737.$$

⇒ $0,6 < e < 0,75$ Đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,737} = 9,499(\text{KN} / \text{m}^3).$$

Đất có mô đun biến dạng $E = 10480$ (KPa), đất tốt trung bình.

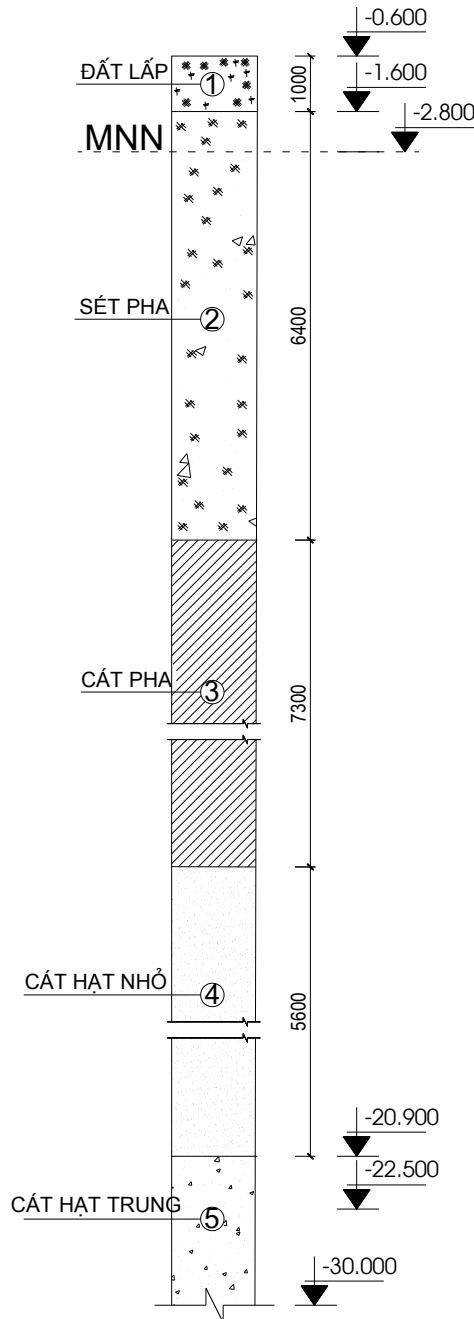
Lớp 5 : Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò 30 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,18)}{18,6} - 1 = 0,679.$$

⇒ $0,55 < e < 0,70$ Đất ở trạng thái chặt vừa.

$E = 34750$ (KPa), đất rất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,679} = 9,946(\text{KN} / \text{m}^3).$$



III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:

Thiết kế móng M1 d- ới cột trục 1-G:

M2 d- ới cột trục 3 -G:

Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Cột trục	$N_0^{tt}(KN)$	$M_0^{tt}(KNm)$	$Q_0^{tt}(KN)$
9-A	1359,88	194,7	97,3
9-C	1646,99	130,4	68,4

Do 2 móng có tải trọng gần giống nhau nên ta tính móng trục 9-C rồi áp dụng cho trục 9-A

IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng, điều kiện địa chất công trình, địa điểm xây dựng ta chọn ph- ơng án móng cọc BTCT chế tạo sẵn , ép tr- ớc bằng máy ép thủy lực. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4 (cát hạt nhỏ).

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền và móng - 1996”) ta có:

Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$.

Độ lún lệch t-ơng đối giới hạn: $\Delta S_{gh} = 0,001$.

V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRUC 9-C:

1. Xác định tải trọng tác dụng lên móng

Tiết diện chân cột 300×500 (mm).

Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài.

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh giằng trùng với cốt đỉnh đài: -1,05 (m).

Với b- ớc cột B = 3,6 (m), nhịp L = 7,2 (m).

Chọn giằng có tiết diện $b \times h = 0,22 \times 0,45 \text{ (m)}$.

$$g = 0,45 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 4,125 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột:

$$N_c = (0,3 \times 0,5 \times 25 \times 1,1) \times (4,2 + 1,05) = 21,66 \text{ (KN)}$$

Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = 4,125 \times (3,6 + 7,2/2) = 29,7 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng trên 1(m) dài của t- ờng nhịp 1-3, E – H, giảm 30 % diện tích cửa

- Xây: 0,22.4,2.18.0,7	1,1	12,81
- Trát: 2.0,015.4,2.18.0,7	1,3	2,06
Cộng		14,87

Tải trọng do t- ờng tầng 1 truyền xuống:

$$N_1^t = 14,87 \times (7,2/2 + 3,6) = 107,06 \text{ (KN)}$$

Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng):

$$N_0^t = N^t + N_c^t + N_g^t + N_1^t = 1506,92 + 21,66 + 29,7 + 107,06 = 1665,34 \text{ (KN)}$$

$$M_0^t = 203,1 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^t = 56,98 \text{ (KN)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng:

$$N_o^{tc} = \frac{N_0^t}{n} = \frac{1665,34}{1,2} = 1387,78 \text{ (KN)}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_0^t}{n} = \frac{203,1}{1,2} = 169,25 \text{ (KNm)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^t}{n} = \frac{56,98}{1,2} = 47,48 \text{ (KN)}$$

2. Lựa chọn tiết diện

2.1. Chọn cọc:

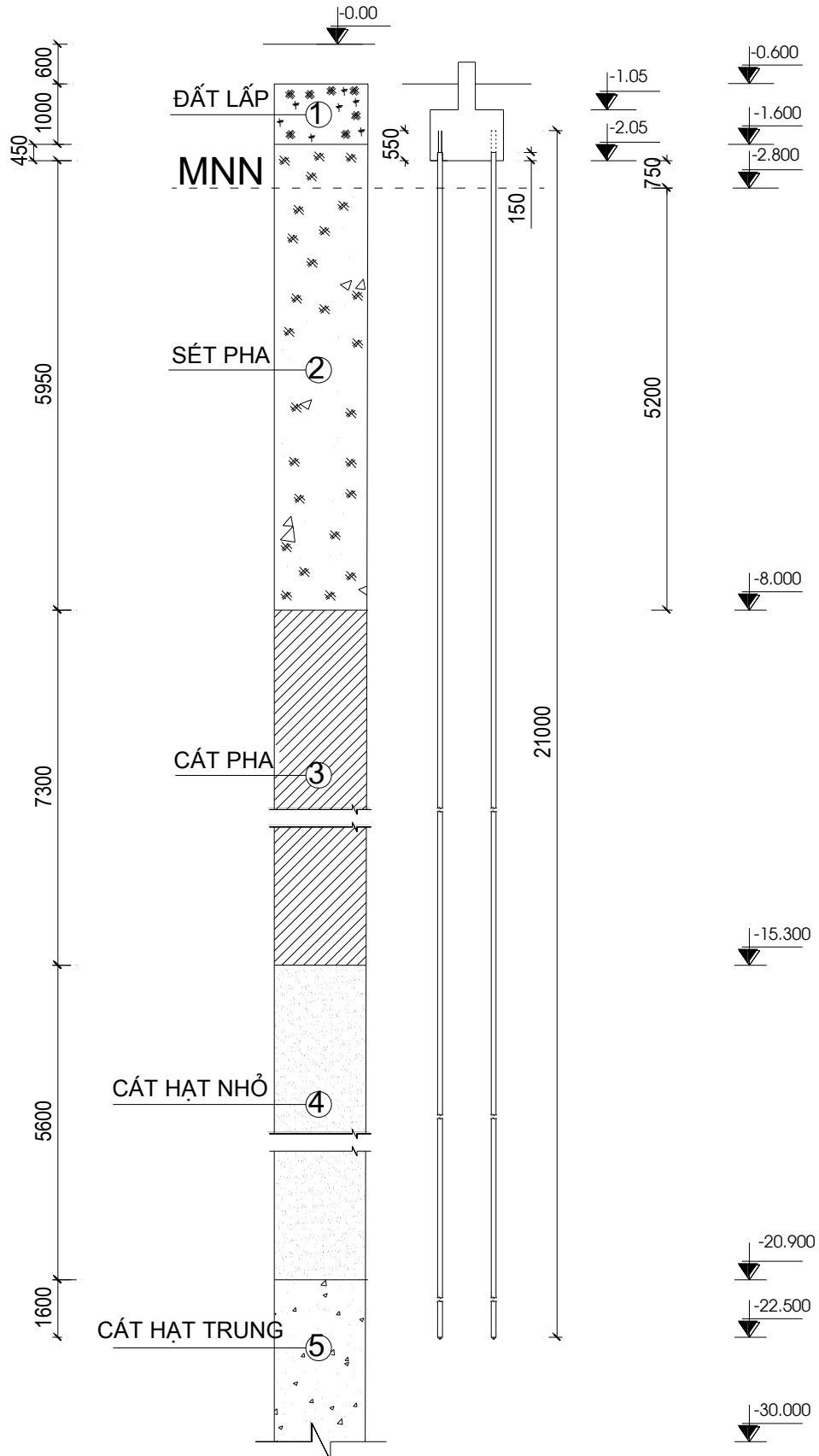
+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30 x30, cọc bê tông B25, cốt thép dọc gồm 4φ18 - All. Đầu cọc có mặt bích bằng thép

+ Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung 1,6 m , tổng chiều dài cọc 21 m , gồm 3 đoạn cọc 7m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nh- thiết kế.

+ Cọc đ- ợc ngàm vào đài một đoạn 0,55 m trong đó đập vỡ 0,4 m cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 0,15 m cọc để nguyên trong đài.

+ Cọc đ- ợc hạ vào lòng đất bằng ph- ơng pháp ép cọc.

- + Sơ bộ chọn chiều cao đài $h_d = 1,0$ m (Chiều cao cụ thể sẽ đ- ợc quyết định khi tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc)
- + Lớp bê tông lót móng dày 0,1 m
- + Đáy đài nằm ở độ sâu 1,45 (m) so với mặt đất khi khảo sát ,đáy đài nằm ở độ sâu -2,05 m so với cốt 0,00



Để nối hai đầu cọc vào với nhau ta dùng phương pháp hàn hai đầu cọc vào với nhau bằng các tấm thép.

2.2. Chọn vật liệu:

- Bê tông cọc, đài móng B25 : $R_n = 14,5 \text{ MPa}$
- Thép cho cọc và đài: Cốt chịu lực AII : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$

3. Xác định sức chịu tải của cọc

3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_v = \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a).$$

Trong đó:

- + φ : Hệ số uốn dọc. Cọc không xuyên qua lớp bùn nên ta có $\varphi = 1$.
- + R_b : C- ứng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc, $R_b = 14500 \text{ (KPa)}$.
- + F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$.
- + R_s : C- ứng độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc $R_s = 28 \times 10^4 \text{ (KPa)}$.
- + F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 18 = 10,18 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$.

$$P_v = 1 \times (14500 \times 0,09 + 28 \times 10^4 \times 10,18 \times 10^{-4}) = 1590,04 \text{ (KN)}.$$

3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:

$$P_x = \frac{P_M + P_{XQ}}{2 \div 3}$$

P_M : sức chịu tải của đất ở mũi cọc
 P_{XQ} : ma sát của đất xung quanh cọc
 3,2 là các hệ số an toàn.

$$P_M = K_c \cdot F \cdot q_{ci}$$

- K_c : hệ số tra bảng (cọc ép , cát hạt trung $q_c = 8450 \text{ kPa}$) ta có $K_c = 0,5$.
- F : diện tích mũi cọc : $F = 0,09 \text{ m}^2$
- $Q_p = 0,50 \times 0,09 \times 8450 = 380,25 \text{ KN}$

$$P_{XQ} = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$$

- $u = 1,2 \text{ m}$.
- α_i : hệ số phụ thuộc vào loại đất , loại cọc , biện pháp thi công

Từ trụ địa chất và tra bảng ta có :

Lớp 1 là đất lấp , bỏ qua

Lớp 2 là sét pha dẻo mềm, có $q_c = 1830 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_2 = 30$

Lớp 3 là cát pha, dẻo cứng , có $q_c = 2040 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_3 = 40$

Lớp 4 là cát hạt nhỏ , chặt vừa, có $q_c = 4310 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_4 = 100$

Lớp 5 là cát hạt trung , chặt vừa, có $q_c = 8450 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_5 = 100$

Thay vào công thức ta có :

$$P_{XQ} = 1,2 \cdot \left(\frac{1830}{30} 5,95 + \frac{2040}{40} 7,3 + \frac{4310}{100} 5,6 + \frac{8450}{100} 1,6 \right) = 1367,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_x = \frac{1334,17 + 380,25}{2,7} = 635 \text{ KN} < P_{VL}$$

Vậy sức chịu tải của cọc là : $P_x = 635 \text{ KN}$

4. Xác định số l- ống cọc và bố trí cọc cho móng

Để các cọc ít ảnh h- ớng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$, với d là đ- ờng kính cọc.

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$P'' = \frac{P_{CPT}}{(3.d)^2} = \frac{635}{(3 \times 0,3)^2} = 784 \text{ (KN / m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N''_o}{P'' - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{1646,99}{784 - 20 \times \frac{1,45 + 2,05}{2} \times 1,1} = 1,93 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó: h : là độ sâu trung bình đáy đài : $h = (2,05 + 1,45) / 2 \text{ (m)}$.

n = 1,1 là hệ số v- ợt tải.

$\gamma_{tb} = 20 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ là giá trị trung bình của trọng l- ợng riêng của đài cọc và đất trên đài.

Trọng l- ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N''_{sb} = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,93 \times 2,05 \times 20 = 73,51 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N''_o + N''_{sb} = 1646,99 + 73,51 = 1738,85 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Số l- ống cọc sơ bộ:

$$n_c = \beta \left\lceil \frac{N''}{P_{CPT}} \right\rceil = (1,2 \div 1,5) \frac{1738,85}{857,21} = (1,2 \div 1,5) \times 2,02 \text{ (cọc)}$$

β : hệ số có kể đến ảnh h- ớng của mômen . $\beta = 1,2 \div 1,5$

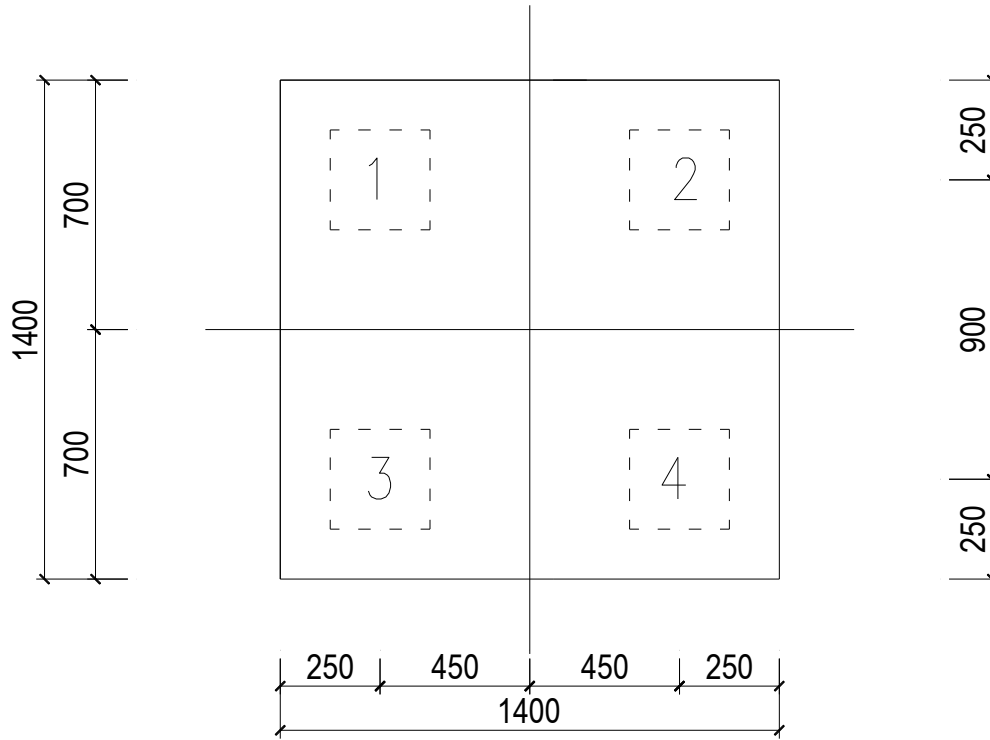
chọn số cọc $n'_c = 4$ cọc để bố trí cho móng.

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 3 \times 300 = 900 \text{ (mm)}$.
- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 300 = 210 \text{ (mm)}$.

\Rightarrow Chọn 250 (mm).

- Mặt bằng bố trí cọc:



- Diện tích đài thực tế:

$$F'_d = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Kích thước đài : l x b x h = 1,4 x 1,4 x 1,0 m³

Kiểm tra độ sâu đặt đài :

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{Q_x}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - 0) \sqrt{\frac{56,98}{17 \cdot 1,4}} = 1,05 \text{ m}$$

chiều sâu đáy đài so với mặt đất tự nhiên là : $h_m = 1,45 \text{ m} > h_{\min} = 1,05 \text{ m}$, thoả mãn.

Xác định tải trọng làm việc của cọc.

Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu kéo hoặc nén

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F'_d \times h_{tb} \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,96 \times \{(2,05+1,45)/2\} \times 20 = 75,46 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 1665,34 + 75,46 = 1740,8 \text{ (KN)}.$$

Mô men tính toán xác định tải trọng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h_d = 203,1 + 56,98 \times 1 = 260,08 \text{ (KN.m)}.$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1740,8}{4} \pm \frac{260,08 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 582,92 \text{ kN (cọc 2 và 4)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ kN} > 0 \text{ (cọc 1 và 3)}$$

Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng

Ta thấy $P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ (KN)} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chịu nhỏ.

Trọng lượng tính toán của cọc , có kể đến đẩy nổi :

$$P_c = 0,3 \times 0,3 \times (15 \cdot 19,7 + 0,75 \cdot 25) \times 1,1 = 31,11 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng đất bị cọc chiếm chỗ :

$$P_d = 0,3 \times 0,3 \times (18,2 \times 0,75 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6) \times 1,1 = 18,92 \text{ (KN)}.$$

*Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} + P_c - P_d = 582,92 + 31,11 - 18,92 = 595,11 \text{ (KN)} < P_{CPT} = 635 \text{ (KN)}.$$

⇒ Điều kiện lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

Ng- ời ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích lớn hơn, xuất phát từ mép ngoài tại cọc đáy đài và nghiêng 1 góc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} ; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i}$$

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^4 \varphi_i * h_i}{4 * \sum h_i} = \frac{12 * 5,95 + 14 * 7,3 + 20 * 5,6 + 34 * 1,6}{4 * 20,45} = 4,16^\circ$$

Kích th- ớc đáy móng khối quy - ớc, do kích th- ớc 2 cạnh của đài bằng nhau nên:

$$L_M = B_M = (b - 2 * 0,1) + 2 * \sum h_i * \text{tg}(\varphi) = (1,4 - 0,2) + 2 * 20,45 * \text{tg}4,16^\circ = 4,17 \text{ m}$$

Chiều sâu đặt móng : $H_m = 21,9 + 0,6 = 22,5 \text{ m}$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc :

- Trọng l- ợng của đất và đài thuộc móng khối quy - ớc , tính từ đáy đài trở lên : $N_1 = F_M * \gamma_{TB} * h_d = 4,17 * 4,17 * 20 * \{(2,05 + 1,45) / 2\} = 608,61 \text{ KN}$

- Trọng l- ợng của khối đất từ mũi cọc đến đáy đài (trừ đi l- ợng cọc choán chỗ) :

$$N_2^{tc} = (L_M * B_M - n_c * f_c) * \gamma * h$$

+ Lớp sét pha :

- đoạn trên mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP1}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 0,75 * 18,2 = 232,44 \text{ (KN)}.$$

- đoạn d- ới mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP2}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 5,2 * 8,34 = 738,51 \text{ (KN)}.$$

+ Lớp cát pha :

$$N_{CP}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 7,3 * 8,897 = 1105,99 \text{ (KN)}.$$

+ Lớp cát hạt nhỏ :

$$N_{CHN}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 5,6 * 9,499 = 905,84 \text{ (KN)}.$$

+ Lớp cát hạt trung :

$$N_{CHT}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 1,6 * 9,946 = 270,99 \text{ (KN)}.$$

Tổng : $N_2^{tc} = 232,44 + 738,51 + 1105,99 + 905,84 + 270,99 = 3253,77 \text{ (KN)}.$

-trọng l- ợng cọc : $Q_C = 4 * 0,09 * (15 * 19,7 + 0,75 * 25) = 113,13 \text{ KN}$

Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng : $N = N_0^{TC} + N_1^{TC} + N_2^{TC} + Q_C^{TC} = 1387,78 + 608,61 + 3253,77 + 113,13 = 5363,29 \text{ kN}$

Mô men tại tâm móng khối :

$$M^{TC} = M_0^{TC} + Q_0^{TC} * \sum h_i = 169,25 + 47,48 * 20,45 = 1140,22 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{1140,22}{5363,29} = 0,21$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{TC} = \frac{N^{TC}}{L_M * B_M} \left(1 \pm \frac{6.e}{L_M} \right) = \frac{5363,29}{4,17 * 4,17} \left(1 \pm \frac{6 * 0,21}{4,17} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 401,62 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{TC} = 215,24 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = \frac{\sigma_{\max}^{TC} + \sigma_{\min}^{TC}}{2} = 308,43 \text{ KN/m}^2$$

+C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

$m_1 = 1,4$ là hệ số điều kiện làm việc của nền. (tra bảng 3-1 HDĐA)

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 0$$

A, B, D trị số tra bảng 3-2 dựa theo trị số φ ở đáy khối quy - ớc

$$\varphi = 34^\circ \rightarrow A = 1,52; B = 7,11; D = 9,10$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 9,946 \text{ KN/m}^3$$

$$H_M = 22,5 \text{ m.}$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} h_i}{\sum h_i} = \frac{17 \cdot 1 + 18,2 \cdot 1,2 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6}{1 + 1,2 + 5,2 + 7,3 + 5,6 + 1,6} = 9,875 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (52,4 \cdot 17 \cdot 9,946 + 7,11 \cdot 22,5 \cdot 9,875 + 9,10 \cdot 0) = 2300 \text{ KN} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 401,62 \text{ KN/m}^2 < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2300 = 2760 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = 308,43 \text{ KN/m}^2 < R_M = 2300 \text{ KN/m}^2$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo nguyên lý biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp :

$$\sigma_1^{bt} = 1 \cdot 17 = 17 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,2 \cdot 18,2 = 38,84 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 5,2 \cdot 8,34 = 82,21 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha :

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 7,3 \cdot 8,897 = 147,16 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 5,6 \cdot 9,499 = 200,35 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt trung :

$$\sigma_6^{bt} = \sigma_5^{bt} + 1,6 \cdot 9,946 = 216,27 \text{ KPa}$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{ib}^{TC} - \sigma^{bt} = 308,43 - 216,27 = 92,16 \text{ KPa}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp đất phân tố có chiều dày

$h_i \leq B/4 = 4,17/4 = 1,04$; chọn $h_i = 0,75 \text{ m}$

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân của các lớp chia d- ới đáy khối quy - ớc

Hệ số K_0 tra bảng 3-7 sách “HDĐA Nền và Móng”

+ ứng suất gây lún tính theo công thức

$$\sigma_i^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot k_{0i}$$

+ ứng suất bản thân tính theo công thức

$$\sigma_i^{bt} = \sigma_{z=H_m}^{bt} + \gamma_i \cdot h_i$$

Kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng sau cho d- ới đây

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa)	σ^{bt} (KPa)
0	0	1	0	1	92,16	216,27
1	0.75	1	0.36	0.96	88,47	223,73
2	1.50	1	0.72	0.8	73,78	231,19
3	2.25	1	1.01	0.606	55,84	238,65
4	3.00	1	1.44	0.449	41,37	246,11

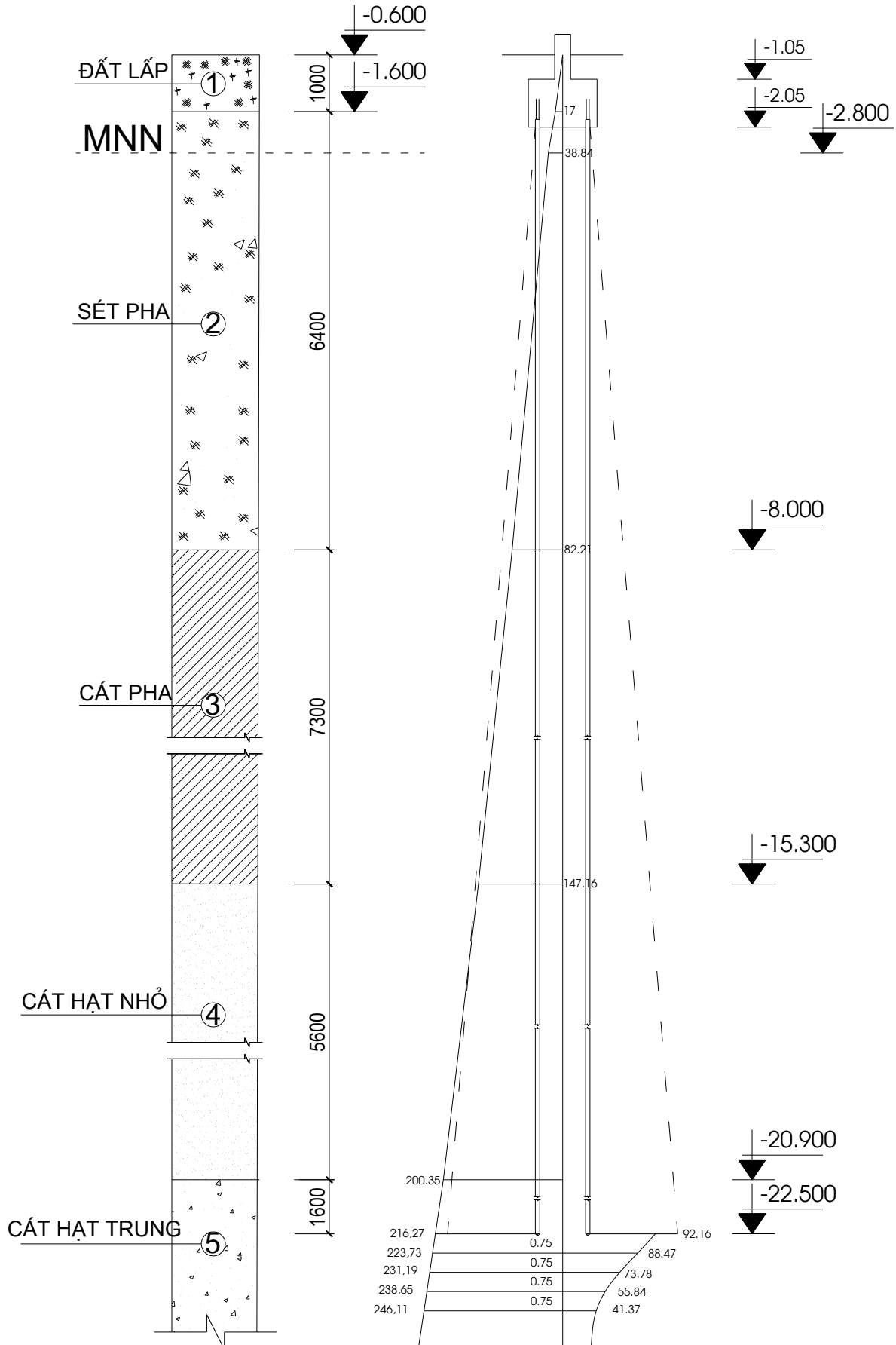
+ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 3,0 (m) kể từ đáy khối móng quy - ớc.

Có: $\sigma_{z_4}^{gl} = 41,37 \text{ (KN)} < 0,2 \sigma_{z_4}^{bt} = 0,2 \times 246,11 = 49,22 \text{ (KN)}$.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \times \sigma_i^{gl} \times h_i = \frac{0,8}{34750} \times 0,75 \times \left(\frac{92,16}{2} + 88,47 + 73,78 + 55,84 + \frac{41,37}{2} \right) = 0,0050 \text{ m} = 0,5 \text{ cm}$$

$S = 0,5 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$. \Rightarrow Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.



6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.

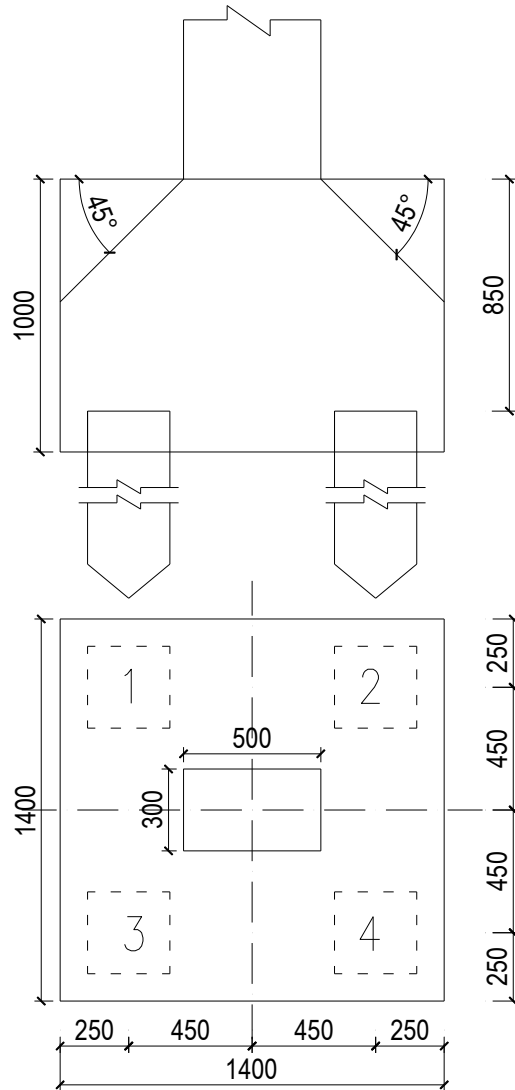
6.1 Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vật liệu đài : bê tông đổ tại chỗ , B25, thép chịu lực là AII.

kích thước đài đã chọn ở trên : $1,4 \times 1,4 \times 1,0$ m , $h_0 = 0,85$ m

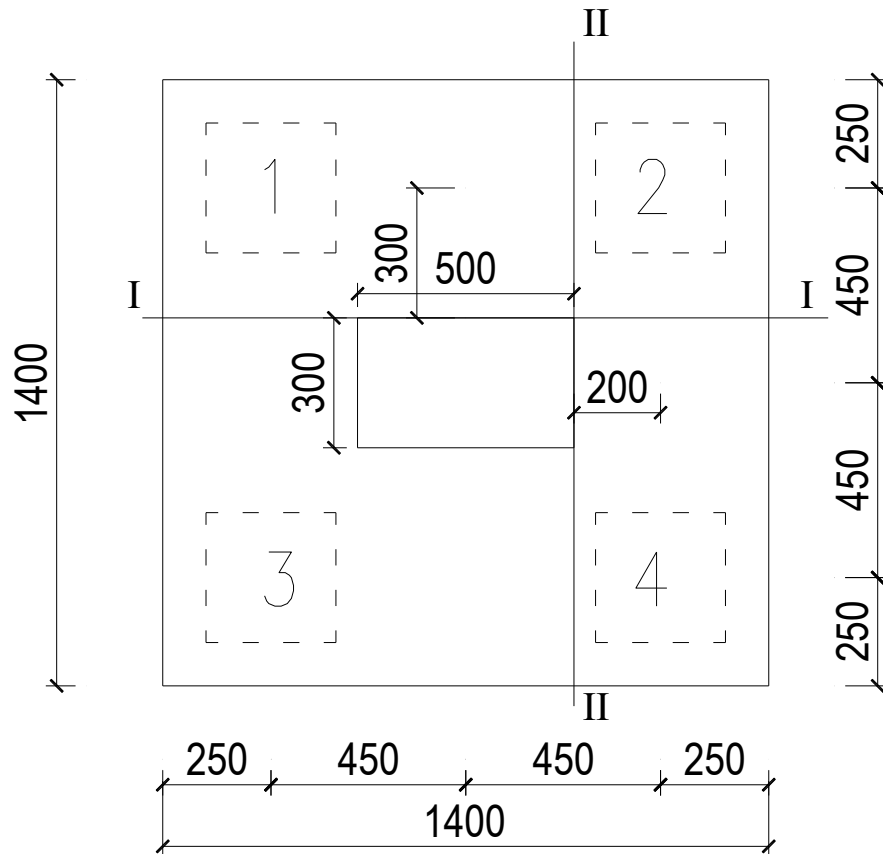
Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45° so với phương thẳng đứng kể từ đỉnh đài ở mép cột thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài đầu các cọc, nh- vậy chiều cao làm việc của đài thoả mãn điều kiện đâm thủng.

Hình vẽ tháp đâm thủng:



6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:

coi đài tuyệt đối cứng , và làm việc nh- 1 bản conson ngàm tại mép cột .



Tại tiết diện I-I :

$$M_{I-I} = P_1 \cdot z_1 + P_2 \cdot z_2 = (582,92 + 293,95) \cdot 0,3 = 263,061 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{263,061 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1228,1 \text{ mm}^2$$

Chọn 9 ϕ 14 $F_{s1} = 1385,4 \text{ mm}^2$, a160, dài 1200 mm

Tại tiết diện II-II :

$$M_{II-II} = P_2 \cdot z_2 + P_4 \cdot z_4 = 2 \cdot 582,92 \cdot 0,2 = 233,17 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s2} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{233,17 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1088 \text{ mm}^2$$

Chọn 8 ϕ 14 $F_{s2} = 1231 \text{ mm}^2$, a170, dài 1200 mm

Phần III
NỀN MÓNG
(15%)

GVHD : THS . NGUYỄN THANH H- ƠNG

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

- + Thiết kế móng M1 d- ới cột trục G 1.
- + Thiết kế móng M2 d- ới cột trục G 3.

I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình : công ty du lịch bắc thái – hà nội giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật” :

Khu đất xây dựng t-ơng đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất +7,0m đ-ợc khảo sát bằng ph-ơng pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống d-ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,0 (m)

Lớp 2: Sét pha dày trung bình 6,4 (m)

Lớp 3: Cát pha dày trung bình 7,3 (m)

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m)

Lớp 4: Cát hạt trung chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu 30 (m).

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2,2 (m) kể từ mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học – vật lý của các lớp đất

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W_L %	W_p %	ϕ_{II}^0	c_{II} Kpa	E kPa	q_c^{tb} kpa
1	Đất lấp	1,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	6,4	18,2	26,4	35,6	41,3	24,7	12	21	5630	1830
3	Cát pha	7,3	18,3	26,3	27,5	30,6	25,4	14	18	6010	2040
4	Cát hạt nhỏ	5,6	18,5	26,5	21,3	-	-	20	-	10480	4310
5	Cát hạt trung		18,6	26,7	18,0	-	-	34	-	34750	8450

II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1, (m), lớp đất trung bình.

Lớp 2 : sét pha, dày trung bình 6,4 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{35,6 - 24,7}{41,3 - 24,7} = 0,656, \text{ đất ở trạng thái dẻo mềm .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng E = 5630 (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4 \times (1 + 0,356)}{18,2} - 1 = 0,966.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,966} = 8,34 (KN / m^3) .$$

Lớp 3 : cát pha, dày trung bình 7,3 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27,5 - 25,4}{30,6 - 25,4} = 0,4 , \text{ đất ở trạng thái dẻo .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng E = 6010 (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,275)}{18,3} - 1 = 0,832.$$

lớp đất này nằm d- ới mực n- ớc ngầm nên phải kể đến đẩ nổi :

$$\text{Dung trọng đẩ nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,832} = 8,897(KN / m^3).$$

Lớp 4: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times (1 + 0,213)}{18,5} - 1 = 0,737.$$

⇒ 0,6 < e < 0,75 Đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,737} = 9,499(KN / m^3).$$

Đất có mô đun biến dạng E = 10480 (KPa), đất tốt trung bình.

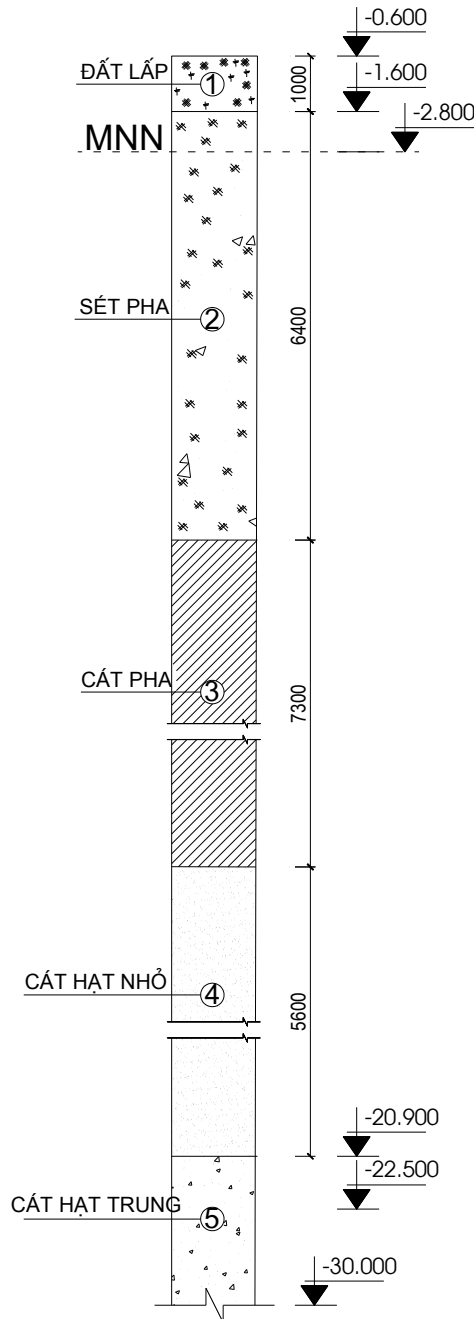
Lớp 5 : Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò 30 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,18)}{18,6} - 1 = 0,679.$$

⇒ 0,55 < e < 0,70 Đất ở trạng thái chặt vừa.

E = 34750 (KPa), đất rất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,679} = 9,946(KN / m^3).$$



III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:

Thiết kế móng M1 d- ới cột trục 1-G:

M2 d- ới cột trục 3 -G:

Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Cột trục	$N_0^{tt}(KN)$	$M_0^{tt}(KNm)$	$Q_0^{tt}(KN)$
1-G	1359,88	194,7	9,73
3-G	1646,99	130,4	6,84

Do 2 móng có tải trọng gần giống nhau nên ta tính móng trục 1-G rồi áp dụng cho trục 3-G

IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng, điều kiện địa chất công trình, địa điểm xây dựng ta chọn ph- ơng án móng cọc BTCT chế tạo sẵn , ép tr- ớc bằng máy ép thủy lực. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4 (cát hạt nhỏ).

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền và móng - 1996”) ta có:

Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$.
 Độ lún lệch t-ơng đối giới hạn: $\Delta S_{gh} = 0,001$.

V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC G:

1. Xác định tải trọng tác dụng lên móng

Tiết diện chân cột 300× 500 (mm).

Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài.

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh giằng trùng với cốt đỉnh đài: -1,05 (m).

Với b- ớc cột B = 3,6 (m), nhịp L = 7,2 (m).

Chọn giằng có tiết diện $b \times h = 0,22 \times 0,45 \text{ (m)}$.

$$g = 0,45 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 4,125 \text{ (KN/m)}$$

Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột:

$$N_c = (0,3 \times 0,5 \times 25 \times 1,1) \times (4,2 + 1,05) = 21,66 \text{ (KN)}$$

Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$$N_g = 4,125 \times (3,6 + 7,2/2) = 29,7 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng trên 1(m) dài của t- ờng nhịp 1-3, E – H, giảm 30 % diện tích cửa

- Xây: 0,22.4,2.18.0,7	1,1	12,81
- Trát: 2.0,015.4,2.18.0,7	1,3	2,06
Cộng		14,87

Tải trọng do t- ờng tầng 1 truyền xuống:

$$N_1^t = 14,87 \times (7,2/2 + 3,6) = 107,06 \text{ (KN)}$$

Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng):

$$N_0^t = N^t + N_c^t + N_g^t + N_1^t = 1506,92 + 21,66 + 29,7 + 107,06 = 1665,34 \text{ (KN)}$$

$$M_0^t = 203,1 \text{ (KN.m)}$$

$$Q^t = 56,98 \text{ (KN)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng:

$$N_o^{tc} = \frac{N_0^t}{n} = \frac{1665,34}{1,2} = 1387,78 \text{ (KN)}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_0^t}{n} = \frac{203,1}{1,2} = 169,25 \text{ (KNm)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^t}{n} = \frac{56,98}{1,2} = 47,48 \text{ (KN)}$$

2. Lựa chọn tiết diện

2.1. Chọn cọc:

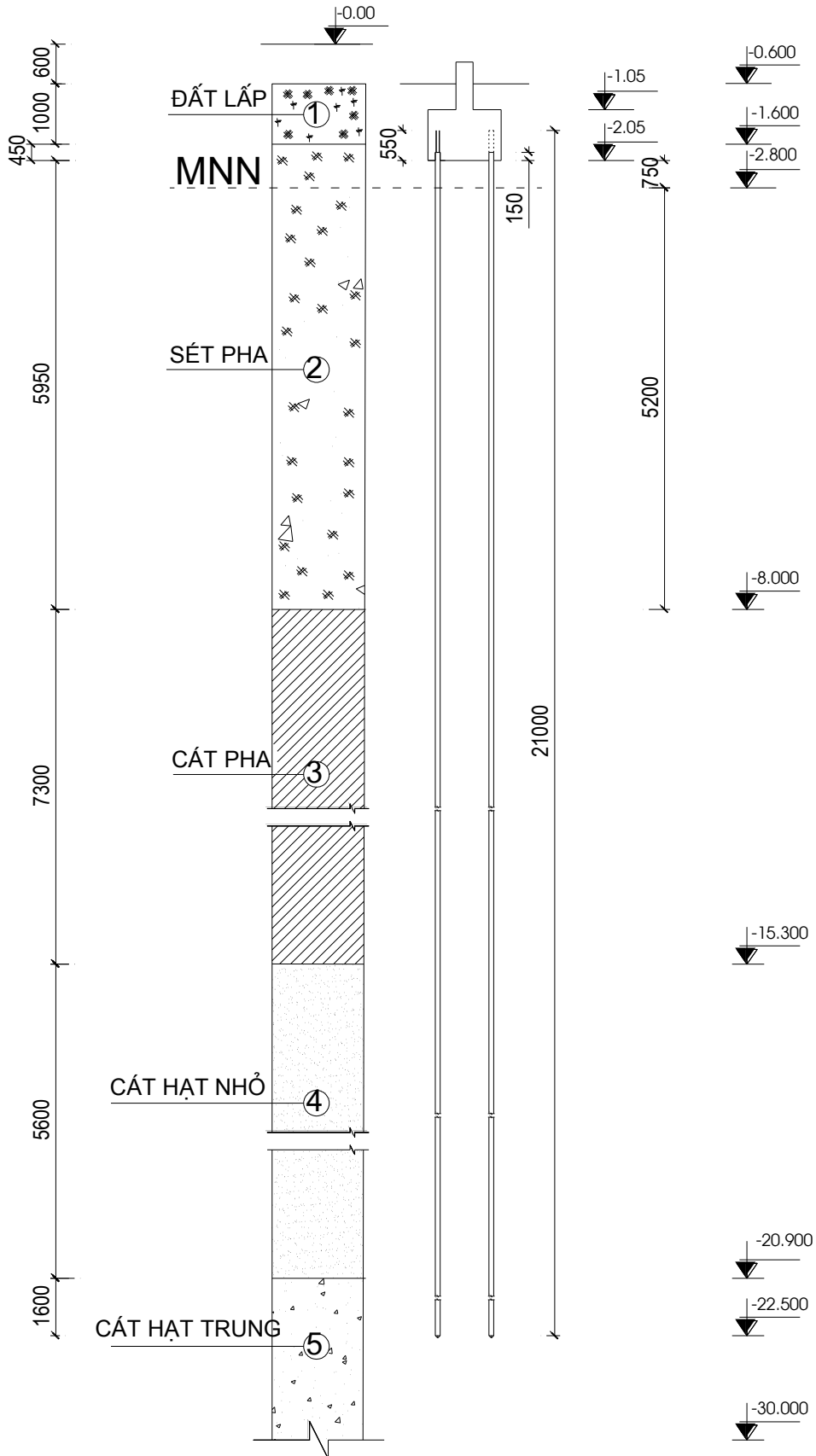
+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30 x30, cọc bê tông B25, cốt thép dọc gồm 4φ18 - All. Đầu cọc có mặt bích bằng thép

+ Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung 1,6 m , tổng chiều dài cọc 21 m , gồm 3 đoạn cọc 7m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nh- thiết kế.

+ Cọc đ- ợc ngàm vào đài một đoạn 0,55 m trong đó đập vỡ 0,4 m cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 0,15 m cọc để nguyên trong đài.

+ Cọc đ- ợc hạ vào lòng đất bằng ph- ơng pháp ép cọc.

- + Sơ bộ chọn chiều cao đài $h_d = 1,0$ m (Chiều cao cụ thể sẽ đ- ợc quyết định khi tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc)
- + Lớp bê tông lót móng dày 0,1 m
- + Đáy đài nằm ở độ sâu 1,45 (m) so với mặt đất khi khảo sát ,đáy đài nằm ở độ sâu -2,05 m so với cốt 0,00



Để nối hai đầu cọc vào với nhau ta dùng phương pháp hàn hai đầu cọc vào với nhau bằng các tấm thép.

2.2. Chọn vật liệu:

- Bê tông cọc, đài mác B25 : $R_n = 14,5 \text{ MPa}$
- Thép cho cọc và đài: Cốt chịu lực AII : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$

3. Xác định sức chịu tải của cọc

3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_v = \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a).$$

Trong đó:

- + φ : Hệ số uốn dọc. Cọc không xuyên qua lớp bùn nên ta có $\varphi = 1$.
- + R_b : C- ứng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc, $R_b = 14500 \text{ (KPa)}$.
- + F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$.
- + R_s : C- ứng độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc $R_s = 28 \times 10^4 \text{ (KPa)}$.
- + F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 18 = 10,18 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$.

$$P_v = 1 \times (14500 \times 0,09 + 28 \times 10^4 \times 10,18 \times 10^{-4}) = 1590,04 \text{ (KN)}.$$

3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:

$$P_x = \frac{P_M + P_{XQ}}{2 \div 3}$$

P_M : sức chịu tải của đất ở mũi cọc
 P_{XQ} : ma sát của đất xung quanh cọc
 3,2 là các hệ số an toàn.

- $P_M = K_c \cdot F \cdot q_{ci}$
- K_c : hệ số tra bảng (cọc ép , cát hạt trung $q_c = 8450 \text{ kPa}$) ta có $K_c = 0,5$.
- F : diện tích mũi cọc : $F = 0,09 \text{ m}^2$
- $Q_p = 0,50 \cdot 0,09 \cdot 8450 = 380,25 \text{ KN}$

$$P_{XQ} = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$$

- $u = 1,2 \text{ m}$.
- α_i : hệ số phụ thuộc vào loại đất , loại cọc , biện pháp thi công

Từ trụ địa chất và tra bảng ta có :

Lớp 1 là đất lấp , bỏ qua

Lớp 2 là sét pha dẻo mềm, có $q_c = 1830 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_2 = 30$

Lớp 3 là cát pha, dẻo cứng , có $q_c = 2040 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_3 = 40$

Lớp 4 là cát hạt nhỏ , chặt vừa, có $q_c = 4310 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_4 = 100$

Lớp 5 là cát hạt trung , chặt vừa, có $q_c = 8450 \text{ kPa} \rightarrow \alpha_5 = 100$

Thay vào công thức ta có :

$$P_{XQ} = 1,2 \cdot \left(\frac{1830}{30} 5,95 + \frac{2040}{40} 7,3 + \frac{4310}{100} 5,6 + \frac{8450}{100} 1,6 \right) = 1367,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_x = \frac{1334,17 + 380,25}{2,7} = 635 \text{ KN} < P_{VL}$$

Vậy sức chịu tải của cọc là : $P_x = 635 \text{ KN}$

4. Xác định số l- ống cọc và bố trí cọc cho móng

Để các cọc ít ảnh h- ưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$, với d là đ- ờng kính cọc.

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$P'' = \frac{P_{CPT}}{(3.d)^2} = \frac{635}{(3 \times 0,3)^2} = 784 \text{ (KN / m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N''_o}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{1665,34}{784 - 20 \times \frac{1,45 + 2,05}{2} \times 1,1} = 1,93 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó: h : là độ sâu trung bình đáy đài : $h = (2,05 + 1,45) / 2 \text{ (m)}$.

n = 1,1 là hệ số v- ợt tải.

$\gamma_{tb} = 20 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ là giá trị trung bình của trọng l- ợng riêng của đài cọc và đất trên đài.

Trọng l- ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N''_{sb} = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,93 \times 2,05 \times 20 = 73,51 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N''_o + N''_{sb} = 1665,34 + 73,51 = 1738,85 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Số l- ống cọc sơ bộ:

$$n_c = \beta \left\lceil \frac{N''}{P_{CPT}} \right\rceil = (1,2 \div 1,5) \frac{1738,85}{857,21} = (1,2 \div 1,5) \times 2,02 \text{ (cọc)}$$

β : hệ số có kể đến ảnh h- ưởng của mômen . $\beta = 1,2 \div 1,5$

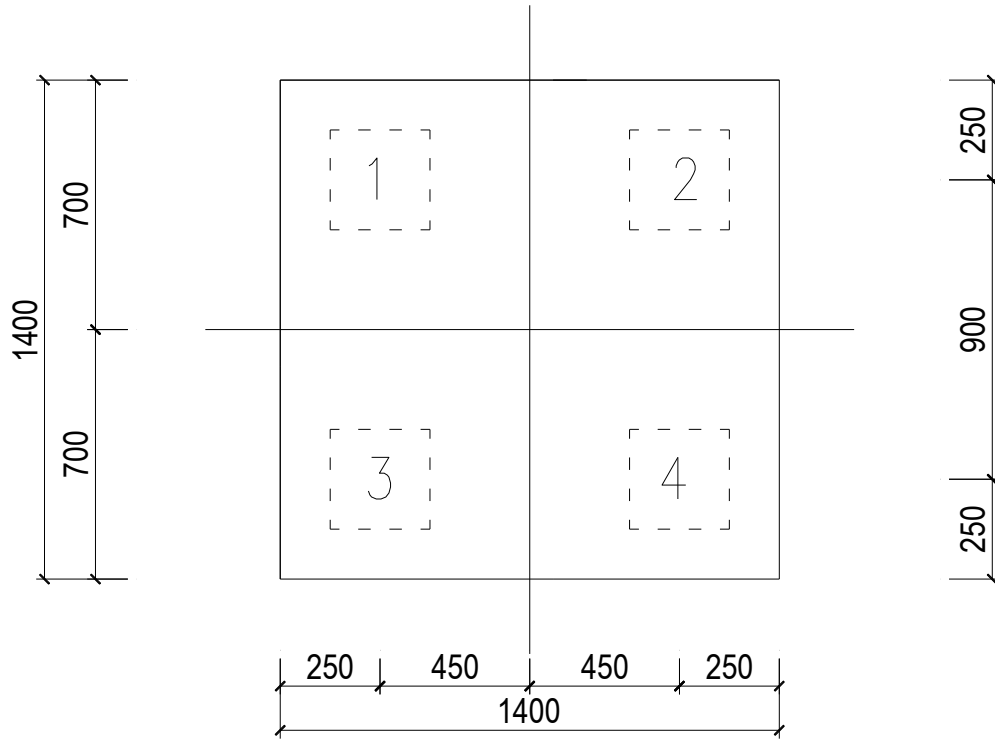
chọn số cọc $n'_c = 4$ cọc để bố trí cho móng.

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 3 \times 300 = 900 \text{ (mm)}$.
- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 300 = 210 \text{ (mm)}$.

\Rightarrow Chọn 250 (mm).

- Mặt bằng bố trí cọc:



- Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Kích thước đài : l x b x h = 1,4 x 1,4 x 1,0 m³

Kiểm tra độ sâu đặt đài :

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{Q_x}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - 0) \sqrt{\frac{56,98}{17 \cdot 1,4}} = 1,05 \text{ m}$$

chiều sâu đáy đài so với mặt đất tự nhiên là : $h_m = 1,45 \text{ m} > h_{\min} = 1,05 \text{ m}$, thoả mãn.

Xác định tải trọng làm việc của cọc.

Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu kéo hoặc nén

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times h_{tb} \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,96 \times \{(2,05 + 1,45)/2\} \times 20 = 75,46 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 1665,34 + 75,46 = 1740,8 \text{ (KN)}.$$

Mô men tính toán xác định tải trọng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h_d = 203,1 + 56,98 \times 1 = 260,08 \text{ (KN.m)}.$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1740,8}{4} \pm \frac{260,08 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 582,92 \text{ kN (cọc 2 và 4)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ kN} > 0 \text{ (cọc 1 và 3)}$$

Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng

Ta thấy $P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ (KN)} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chịu nhỏ.

Trọng lượng tính toán của cọc , có kể đến đẩy nổi :

$$P_c = 0,3 \times 0,3 \times (15 \cdot 19,7 + 0,75 \cdot 25) \times 1,1 = 31,11 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng đất bị cọc chiếm chỗ :

$$P_d = 0,3 \times 0,3 \times (18,2 \times 0,75 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6) \times 1,1 = 18,92 \text{ (KN)}.$$

*Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{max}^{tt} + P_c - P_d = 582,92 + 31,11 - 18,92 = 595,11 \text{ (KN)} < P_{CPT} = 635 \text{ (KN)}.$$

⇒ Điều kiện lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

Ng- ời ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích lớn hơn, xuất phát từ mép ngoài tại cọc đáy đài và nghiêng 1 góc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} ; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i}$$

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^4 \varphi_i * h_i}{4 * \sum h_i} = \frac{12 * 5,95 + 14 * 7,3 + 20 * 5,6 + 34 * 1,6}{4 * 20,45} = 4,16^\circ$$

Kích th- ớc đáy móng khối quy - ớc, do kích th- ớc 2 cạnh của đài bằng nhau nên:

$$L_M = B_M = (b - 2 * 0,1) + 2 * \sum h_i * \text{tg}(\varphi) = (1,4 - 0,2) + 2 * 20,45 * \text{tg}4,16^\circ = 4,17 \text{ m}$$

Chiều sâu đặt móng : $H_m = 21,9 + 0,6 = 22,5 \text{ m}$

Trọng l- ợng khối móng qui - ớc :

- Trọng l- ợng của đất và đài thuộc móng khối qui - ớc , tính từ đáy đài trở lên : $N_1 = F_M * \gamma_{TB} * h_d = 4,17 * 4,17 * 20 * \{(2,05 + 1,45) / 2\} = 608,61 \text{ KN}$

- Trọng l- ợng của khối đất từ mũi cọc đến đáy đài (trừ đi l- ợng cọc choán chỗ) :

$$N_2^{tc} = (L_M * B_M - n_c * f_c) * \gamma * h$$

+ Lớp sét pha :

- đoạn trên mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP1}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 0,75 * 18,2 = 232,44 \text{ (KN)}.$$

- đoạn d- ới mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP2}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 5,2 * 8,34 = 738,51 \text{ (KN)}.$$

+ Lớp cát pha :

$$N_{CP}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 7,3 * 8,897 = 1105,99 \text{ (KN)}.$$

+ Lớp cát hạt nhỏ :

$$N_{CHN}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 5,6 * 9,499 = 905,84 \text{ (KN)}.$$

+ Lớp cát hạt trung :

$$N_{CHT}^{tc} = (4,17 * 4,17 - 0,3 * 0,3 * 4) * 1,6 * 9,946 = 270,99 \text{ (KN)}.$$

Tổng : $N_2^{tc} = 232,44 + 738,51 + 1105,99 + 905,84 + 270,99 = 3253,77 \text{ (KN)}.$

-trọng l- ợng cọc : $Q_C = 4 * 0,09 * (15 * 19,7 + 0,75 * 25) = 113,13 \text{ KN}$

Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng : $N = N_0^{TC} + N_1^{TC} + N_2^{TC} + Q_C^{TC} = 1387,78 + 608,61 + 3253,77 + 113,13 = 5363,29 \text{ kN}$

Mô men tại tâm móng khối :

$$M^{TC} = M_0^{TC} + Q_0^{TC} * \sum h_i = 169,25 + 47,48 * 20,45 = 1140,22 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{1140,22}{5363,29} = 0,21$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{max,min}^{TC} = \frac{N^{TC}}{L_M * B_M} \left(1 \pm \frac{6.e}{L_M} \right) = \frac{5363,29}{4,17 * 4,17} \left(1 \pm \frac{6 * 0,21}{4,17} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 401,62 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{TC} = 215,24 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = \frac{\sigma_{\max}^{TC} + \sigma_{\min}^{TC}}{2} = 308,43 \text{ KN/m}^2$$

+C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{II} + D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

$m_1 = 1,4$ là hệ số điều kiện làm việc của nền. (tra bảng 3-1 HDĐA)

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 0$$

A, B, D trị số tra bảng 3-2 dựa theo trị số φ ở đáy khối quy - ớc

$$\varphi = 34^\circ \rightarrow A = 1,52; B = 7,11; D = 9,10$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 9,946 \text{ KN/m}^3$$

$$H_M = 22,5 \text{ m.}$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} h_i}{\sum h_i} = \frac{17 \cdot 1 + 18,2 \cdot 1,2 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6}{1 + 1,2 + 5,2 + 7,3 + 5,6 + 1,6} = 9,875 (\text{KN} / \text{m}^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (52,4 \cdot 17 \cdot 9,946 + 7,11 \cdot 22,5 \cdot 9,875 + 9,10) = 2300 \text{ KN} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 401,62 \text{ KN/m}^2 < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2300 = 2760 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = 308,43 \text{ KN/m}^2 < R_M = 2300 \text{ KN/m}^2$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo nguyên lý biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp :

$$\sigma_1^{bt} = 1 \cdot 17 = 17 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,2 \cdot 18,2 = 38,84 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 5,2 \cdot 8,34 = 82,21 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha :

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 7,3 \cdot 8,897 = 147,16 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 5,6 \cdot 9,499 = 200,35 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt trung :

$$\sigma_6^{bt} = \sigma_5^{bt} + 1,6 \cdot 9,946 = 216,27 \text{ KPa}$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{ib}^{TC} - \sigma^{bt} = 308,43 - 216,27 = 92,16 \text{ KPa}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp đất phân tố có chiều dày

$h_i \leq B/4 = 4,17/4 = 1,04$; chọn $h_i = 0,75 \text{ m}$

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân của các lớp chia d- ới đáy khối quy - ớc

Hệ số K_0 tra bảng 3-7 sách “HDĐA Nền và Móng”

+ ứng suất gây lún tính theo công thức

$$\sigma_i^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot k_{0i}$$

+ ứng suất bản thân tính theo công thức

$$\sigma_i^{bt} = \sigma_{z=H_m}^{bt} + \gamma_i \cdot h_i$$

Kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng sau cho d- ới đây

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa)	σ^{bt} (KPa)
0	0	1	0	1	92,16	216,27
1	0.75	1	0.36	0.96	88,47	223,73
2	1.50	1	0.72	0.8	73,78	231,19
3	2.25	1	1.01	0.606	55,84	238,65
4	3.00	1	1.44	0.449	41,37	246,11

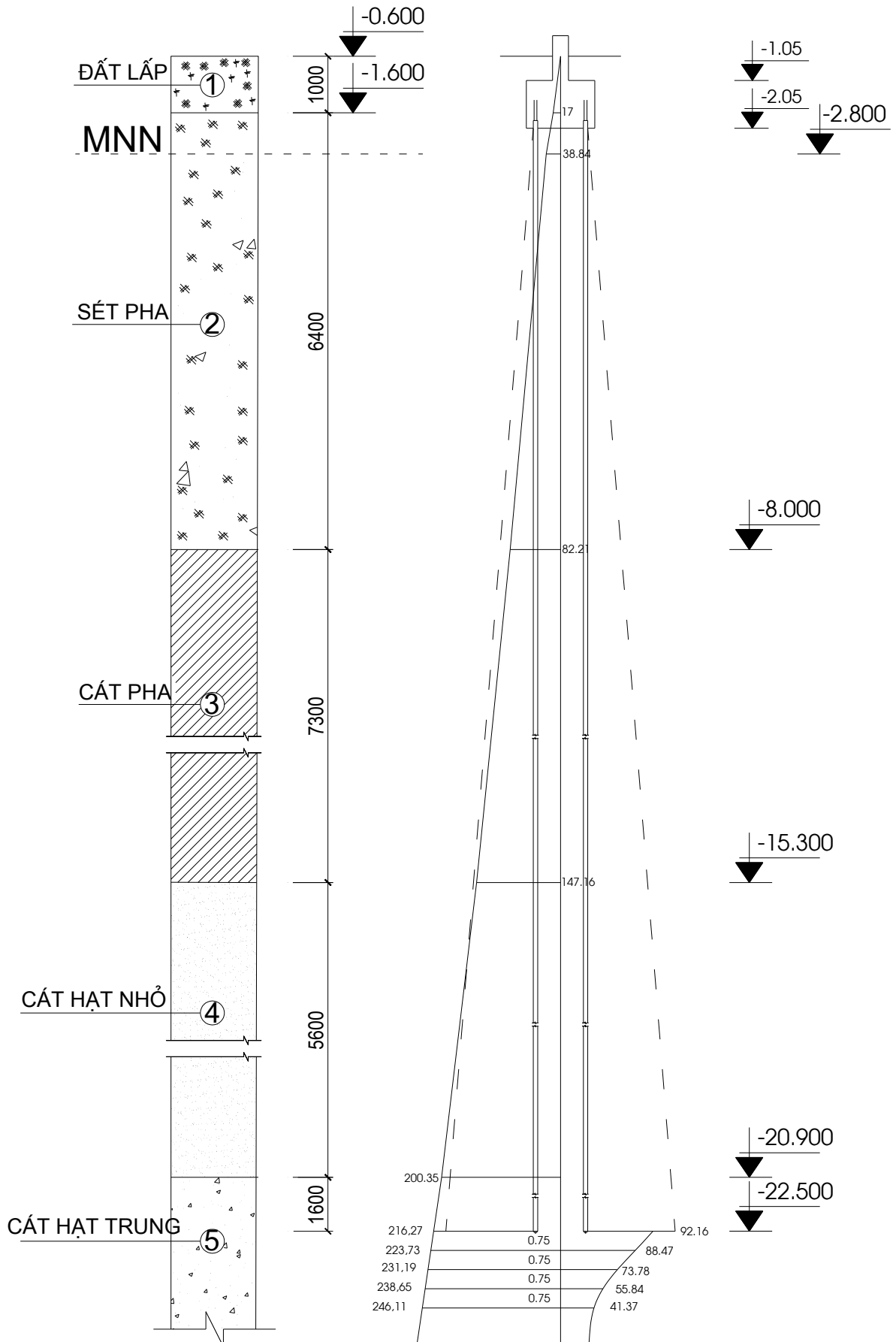
+ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 3,0 (m) kể từ đáy khối móng quy - ớc.

Có: $\sigma_{z_4}^{gl} = 41,37 \text{ (KN)} < 0,2 \sigma_{z_4}^{bt} = 0,2 \times 246,11 = 49,22 \text{ (KN)}$.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \times \sigma_i^{gl} \times h_i = \frac{0,8}{34750} \times 0,75 \times \left(\frac{92,16}{2} + 88,47 + 73,78 + 55,84 + \frac{41,37}{2} \right) = 0,0050 \text{ m} = 0,5 \text{ cm}$$

$S = 0,5 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$. \Rightarrow Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.



6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.

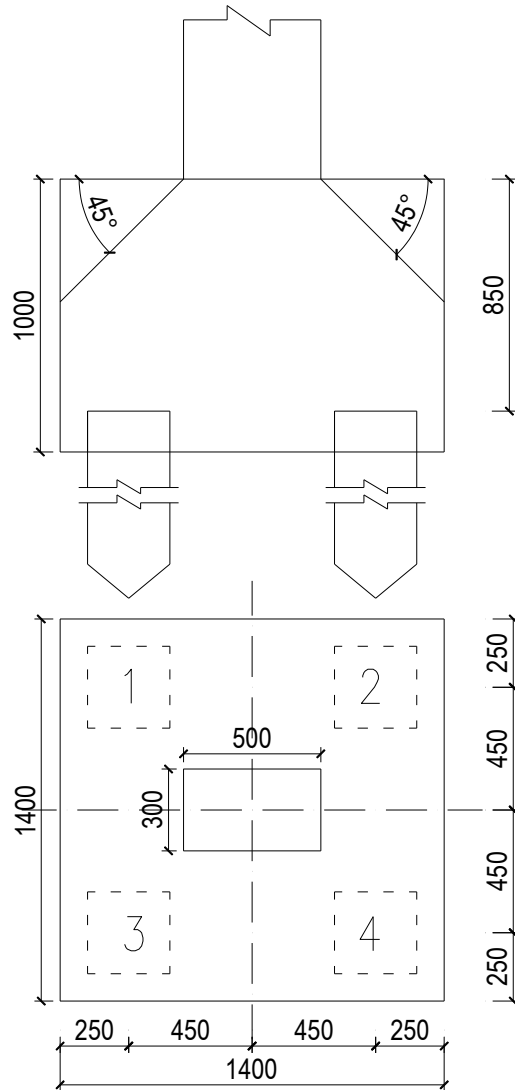
6.1 Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vật liệu đài : bê tông đổ tại chỗ , B25, thép chịu lực là AII.

kích thước đài đã chọn ở trên : $1,4 \times 1,4 \times 1,0$ m , $h_0 = 0,85$ m

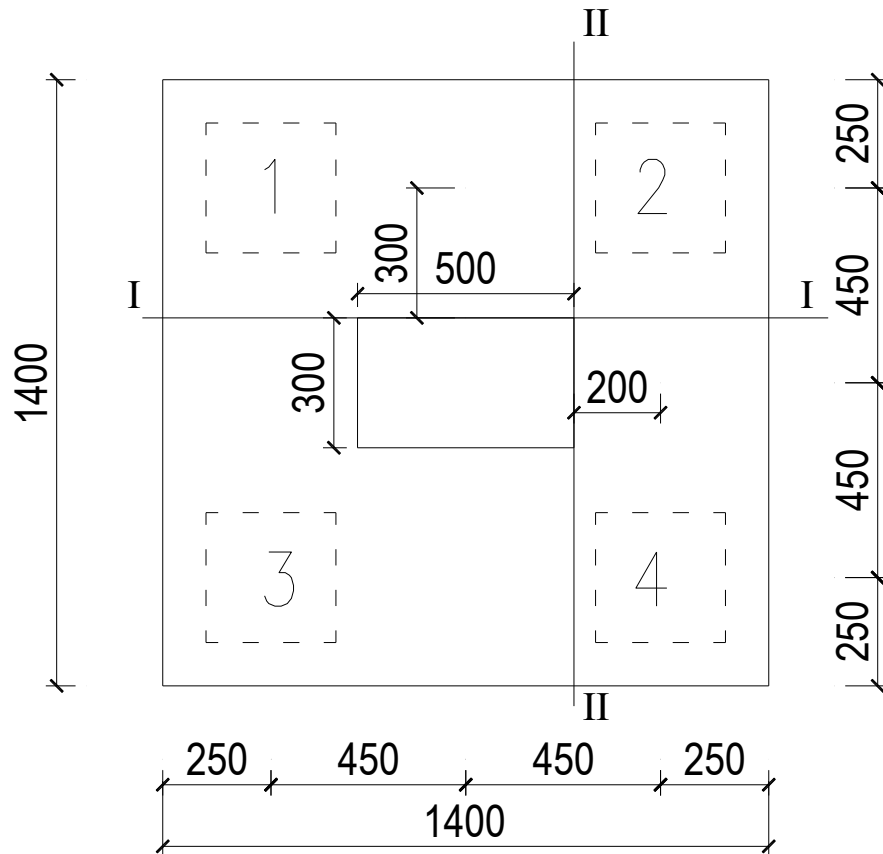
Vẽ tháp đâm thủng nghiêng góc 45° so với phương thẳng đứng kể từ đỉnh đài ở mép cột thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài đầu các cọc, nh- vậy chiều cao làm việc của đài thoả mãn điều kiện đâm thủng.

Hình vẽ tháp đâm thủng:



6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:

coi đài tuyệt đối cứng , và làm việc nh- 1 bản conson ngàm tại mép cột .



Tại tiết diện I-I :

$$M_{I-I} = P_1 \cdot z_1 + P_2 \cdot z_2 = (582,92 + 293,95) \cdot 0,3 = 263,061 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{263,061 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1228,1 \text{ mm}^2$$

Chọn 9φ14 $F_{s1} = 1385,4 \text{ mm}^2$, a160, dài 1200 mm

Tại tiết diện II-II :

$$M_{II-II} = P_2 \cdot z_2 + P_4 \cdot z_4 = 2 \cdot 582,92 \cdot 0,2 = 233,17 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s2} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{233,17 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1088 \text{ mm}^2$$

Chọn 8φ14 $F_{s2} = 1231 \text{ mm}^2$, a170, dài 1200 mm

Phần III

NỀN MÓNG

(15%)

GVHD : THS . NGUYỄN THANH H- ƠNG

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

- + Thiết kế móng M1 d- ới cột trục G 1.
- + Thiết kế móng M2 d- ới cột trục G 3.

I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình : công ty du lịch bắc thái – hà nội giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật” :

Khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất +7,0m đ- ợc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống d- ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,0 (m)

Lớp 2: Sét pha dày trung bình 6,4 (m)

Lớp 3: Cát pha dày trung bình 7,3 (m)

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m)

Lớp 4: Cát hạt trung chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu 30 (m).

Mực n- ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2,2 (m) kể từ mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học – vật lý của các lớp đất

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W_L %	W_p %	φ_{II}^0	c_{II} Kpa	E kPa	q_c^{tb} kpa
1	Đất lấp	1,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	6,4	18,2	26,4	35,6	41,3	24,7	12	21	5630	1830
3	Cát pha	7,3	18,3	26,3	27,5	30,6	25,4	14	18	6010	2040
4	Cát hạt nhỏ	5,6	18,5	26,5	21,3	-	-	20	-	10480	4310
5	Cát hạt trung		18,6	26,7	18,0	-	-	34	-	34750	8450

II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1, (m), lớp đất trung bình.

Lớp 2 : sét pha, dày trung bình 6,4 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{35,6 - 24,7}{41,3 - 24,7} = 0,656, \text{ đất ở trạng thái dẻo mềm .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng E = 5630 (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4 \times (1 + 0,356)}{18,2} - 1 = 0,966.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,966} = 8,34 (KN / m^3).$$

Lớp 3 : cát pha, dày trung bình 7,3 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27,5 - 25,4}{30,6 - 25,4} = 0,4, \text{ đất ở trạng thái dẻo .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng E = 6010 (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,275)}{18,3} - 1 = 0,832.$$

lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,832} = 8,897 (KN / m^3).$$

Lớp 4: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times (1 + 0,213)}{18,5} - 1 = 0,737.$$

⇒ $0,6 < e < 0,75$ Đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,737} = 9,499 (KN / m^3).$$

Đất có mô đun biến dạng E = 10480 (KPa), đất tốt trung bình.

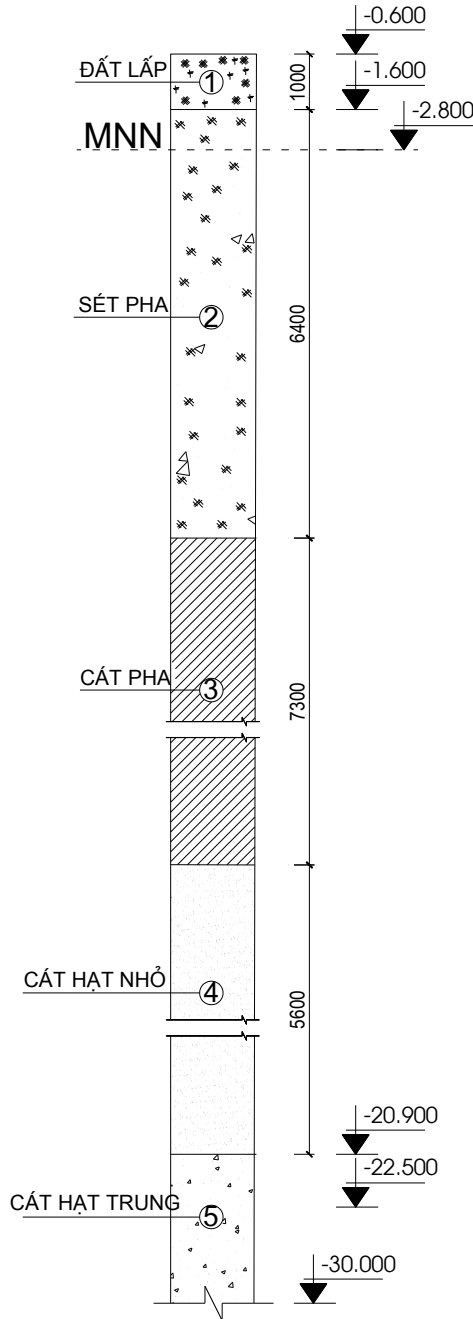
Lớp 5 : Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò 30 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,18)}{18,6} - 1 = 0,679.$$

⇒ 0,55 < e < 0,70 Đất ở trạng thái chặt vừa.

E = 34750 (KPa), đất rất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,679} = 9,946 (KN / m^3).$$



III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:

Thiết kế móng M1 d- ới cột trục 1-G:

M2 d- ới cột trục 3 -G:

Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Cột trục	N ₀ ^{tt} (KN)	M ₀ ^{tt} (KNm)	Q ^{tt} (KN)
1-G	1359,88	194,7	9,73
3-G	1646,99	130,4	6,84

Do 2 móng có tải trọng gần giống nhau nên ta tính móng trục 1-G rồi áp dụng cho trục 3-G

IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng, điều kiện địa chất công trình, địa điểm xây dựng ta chọn ph- ơng án móng cọc BTCT chế tạo sẵn , ép tr- ớc bằng máy ép thủy lực. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4 (cát hạt nhỏ).

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền và móng - 1996”) ta có:

Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$.

Độ lún lệch t- ơng đối giới hạn: $\Delta S_{gh} = 0,001$.

V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỜI CỘT TRỤC G:

2. Xác định tải trọng tác dụng lên móng

Tiết diện chân cột 300 × 500 (mm).

Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài.

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh giằng trùng với cốt đỉnh đài: -1,05 (m).

Với b- ớc cột B = 3,6 (m), nhịp L = 7,2 (m).

Chọn giằng có tiết diện $b \times h = 0,22 \times 0,45 \text{ (m)}$.

$g = 0,45 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 4,125 \text{ (KN/m)}$.

Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột:

$N_c = (0,3 \times 0,5 \times 25 \times 1,1) \times (4,2 + 1,05) = 21,66 \text{ (KN)}$.

Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$N_g = 4,125 \times (3,6 + 7,2/2) = 29,7 \text{ (KN)}$

Trong l- ợng trên 1(m) dài của t- ờng nhịp 1-3, E – H, giảm 30 % diện tích cửa

- Xây: 0,22.4,2.18.0,7	1,1	12,81
- Trát: 2.0,015.4,2.18.0,7	1,3	2,06
Cộng		14,87

Tải trọng do t- ờng tầng 1 truyền xuống:

$N_1^t = 14,87 \times (7,2/2 + 3,6) = 107,06 \text{ (KN)}$

Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng):

$N_0^t = N^t + N_c^t + N_g^t + N_1^t = 1506,92 + 21,66 + 29,7 + 107,06 = 1665,34 \text{ (KN)}$

$M_0^t = 203,1 \text{ (KN.m)}$.

$Q^t = 56,98 \text{ (KN)}$.

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng:

$N_o^{tc} = \frac{N_0^t}{n} = \frac{1665,34}{1,2} = 1387,78 \text{ (KN)}$

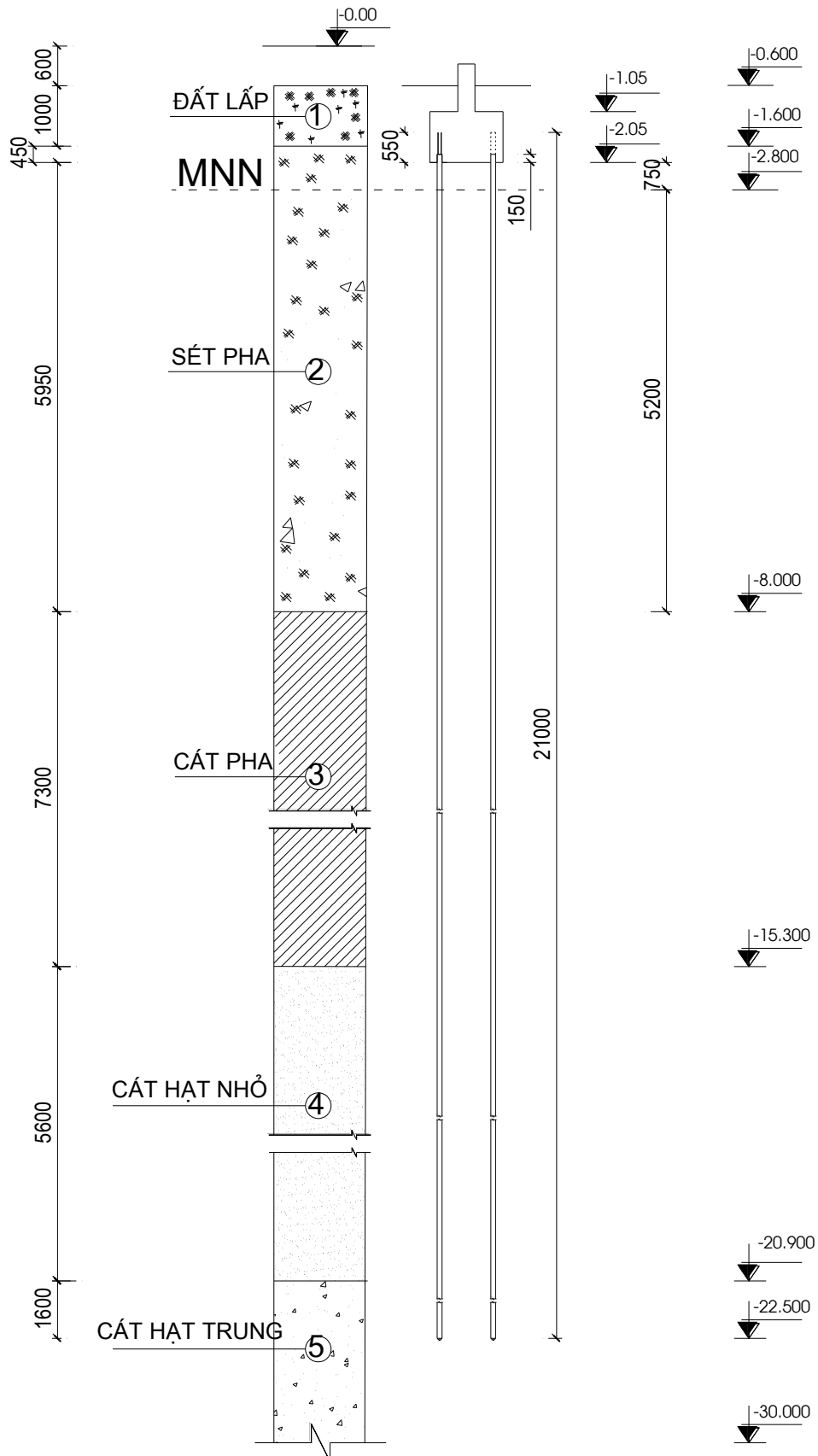
$M_o^{tc} = \frac{M_0^t}{n} = \frac{203,1}{1,2} = 169,25 \text{ (KNm)}$

$Q^{tc} = \frac{Q^t}{n} = \frac{56,98}{1,2} = 47,48 \text{ (KN)}$

2. Lựa chọn tiết diện

2.1. Chọn cọc:

- + Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30 x30, cọc bê tông B25, cốt thép dọc gồm 4 ϕ 18 - All. Đầu cọc có mặt bích bằng thép
- + Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung 1,6 m , tổng chiều dài cọc 21 m , gồm 3 đoạn cọc 7m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nh- thiết kế.
- + Cọc đ- ợc ngàm vào đài một đoạn 0,55 m trong đó đập vỡ 0,4 m cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 0,15 m cọc để nguyên trong đài.
- + Cọc đ- ợc hạ vào lòng đất bằng ph- ơng pháp ép cọc.
- + Sơ bộ chọn chiều cao đài $h_d = 1,0$ m (Chiều cao cụ thể sẽ đ- ợc quyết định khi tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc)
- + Lớp bê tông lót móng dày 0,1 m
- + Đáy đài nằm ở độ sâu 1,45 (m) so với mặt đất khi khảo sát ,đáy đài nằm ở độ sâu -2,05 m so với cốt 0,00



Để nối hai đầu cọc vào với nhau ta dùng ph-ơng pháp hàn hai đầu cọc vào với nhau bằng các tấm thép.

2.2. Chọn vật liệu:

- Bê-tông cọc, đạ-i má-c B25 : $R_n = 14,5 \text{ MPa}$
- Thép cho cọc và đạ-i: Cốt chịu lực AII : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$

3. Xác định sức chịu tải của cọc

3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_v = \varphi \times (R_b \times F_b + R_s \times F_a).$$

Trong đó:

+ φ : Hệ số uốn dọc. Cọc không xuyên qua lớp bùn nên ta có $\varphi = 1$.

+ R_b : C- ứng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc, $R_b = 14500$ (KPa).

+ F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09$ (m²).

+ R_s : C- ứng độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc
 $R_s = 28 \times 10^4$ (KPa).

+ F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 18 = 10,18 \times 10^{-4}$ (m²).

$$P_v = 1 \times (14500 \times 0,09 + 28 \times 10^4 \times 10,18 \times 10^{-4}) = 1590,04 \text{ (KN)}.$$

3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:

$$P_x = \frac{P_M + P_{XQ}}{2 \div 3}$$

P_M : sức chịu tải của đất ở mũi cọc

P_{XQ} : ma sát của đất xung quanh cọc

3,2 là các hệ số an toàn.

$$P_M = K_c \cdot F \cdot q_{ci}$$

- K_c : hệ số tra bảng (cọc ép, cát hạt trung $q_c = 8450$ kPa) ta có $K_c = 0,5$.

- F : diện tích mũi cọc: $F = 0,09$ m²

$$\rightarrow Q_p = 0,5 \cdot 0,09 \cdot 8450 = 380,25 \text{ KN}$$

$$P_{XQ} = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$$

- $u = 1,2$ m.

- α_i : hệ số phụ thuộc vào loại đất, loại cọc, biện pháp thi công

Từ trụ địa chất và tra bảng ta có:

Lớp 1 là đất lấp, bỏ qua

Lớp 2 là sét pha dẻo mềm, có $q_c = 1830$ kPa $\rightarrow \alpha_2 = 30$

Lớp 3 là cát pha, dẻo cứng, có $q_c = 2040$ kPa $\rightarrow \alpha_3 = 40$

Lớp 4 là cát hạt nhỏ, chặt vừa, có $q_c = 4310$ kPa $\rightarrow \alpha_4 = 100$

Lớp 5 là cát hạt trung, chặt vừa, có $q_c = 8450$ kPa $\rightarrow \alpha_5 = 100$

Thay vào công thức ta có:

$$P_{XQ} = 1,2 \cdot \left(\frac{1830}{30} \cdot 5,95 + \frac{2040}{40} \cdot 7,3 + \frac{4310}{100} \cdot 5,6 + \frac{8450}{100} \cdot 1,6 \right) = 1367,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_x = \frac{1334,17 + 380,25}{2,7} = 635 \text{ KN} < P_{VL}$$

Vậy sức chịu tải của cọc là: $P_x = 635$ KN

4. Xác định số l- ống cọc và bố trí cọc cho móng

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$, với d là đ- ờng kính cọc.

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$P'' = \frac{P_{CPT}}{(3.d)^2} = \frac{635}{(3 \times 0,3)^2} = 784 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_o''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{1665,34}{784 - 20 \times \frac{1,45 + 2,05}{2} \times 1,1} = 1,93 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó: h : là độ sâu trung bình đáy đài : h = (2,05 + 1,45) / 2 (m).

n = 1,1 là hệ số v- ợt tải.

$\gamma_{tb} = 20 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ là giá trị trung bình của trọng l- ượng riêng của đài cọc và đất trên đài.

Trọng l- ượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N_{sb}'' = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,93 \times 2,05 \times 20 = 73,51 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N_o'' + N_{sb}'' = 1665,34 + 73,51 = 1738,85 \text{ (KN)}.$$

⇒ Số l- ượng cọc sơ bộ:

$$n_c = \beta \frac{N''}{P_{CPT}} = (1,2 \div 1,5) \frac{1738,85}{857,21} = (1,2 \div 1,5) \times 2,02 \text{ (cọc)}$$

β : hệ số có kể đến ảnh h- ưởng của mômen . $\beta = 1,2 \div 1,5$

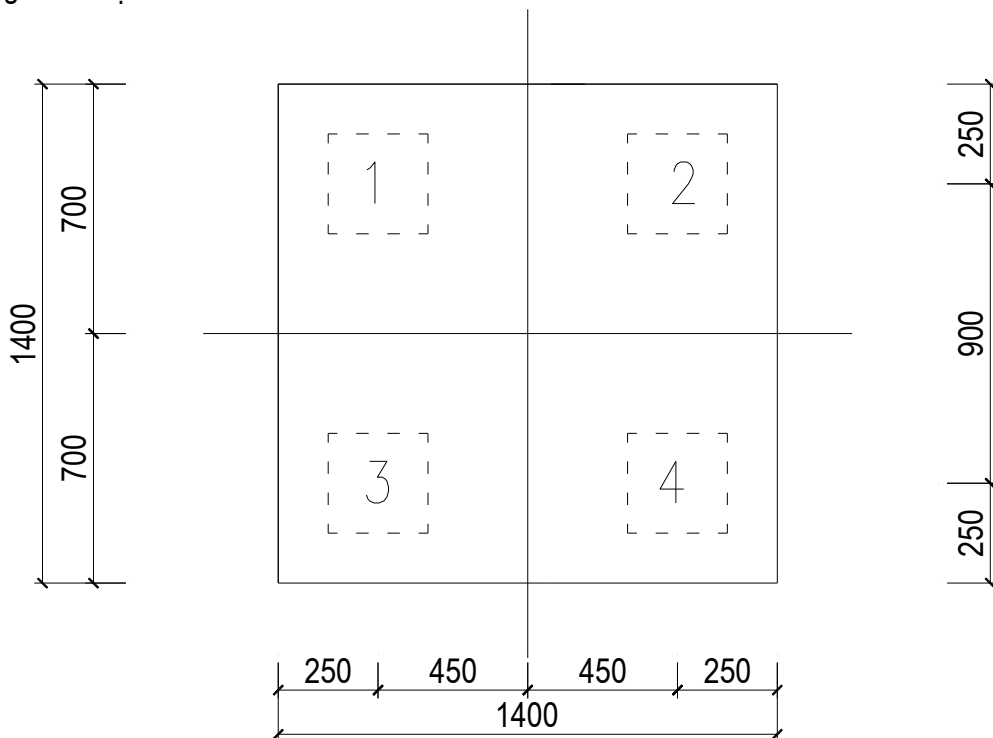
chọn số cọc $n_c = 4$ cọc để bố trí cho móng.

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 3 \times 300 = 900 \text{ (mm)}$.
- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 300 = 210 \text{ (mm)}$.

⇒ Chọn 250 (mm).

- Mặt bằng bố trí cọc:



- Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Kích th- ớc đài : l x b x h = 1,4 x 1,4 x 1,0 m³

Kiểm tra độ sâu đặt đài :

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{Q_x}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - 0) \sqrt{\frac{56,98}{17 \cdot 1,4}} = 1,05 \text{ m}$$

chiều sâu đáy đài so với mặt đất tự nhiên là : $h_m = 1,45 \text{ m} > h_{\min} = 1,05 \text{ m}$, thoả mãn.

Xác định tải trọng làm việc của cọc.

Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu kéo hoặc nén

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times h_{tb} \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,96 \times \{(2,05+1,45)/2\} \times 20 = 75,46 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 1665,34 + 75,46 = 1740,8 \text{ (KN)}.$$

Mô men tính toán xác định tại trung tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h_d = 203,1 + 56,98 \times 1 = 260,08 \text{ (KN.m)}.$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dãn biên là:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1740,8}{4} \pm \frac{260,08 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 582,92 \text{ kN (cọc 2 và 4)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ kN} > 0 \text{ (cọc 1 và 3)}$$

Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng

Ta thấy $P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ (KN)} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chịu nhỏ.

Trọng lượng tính toán của cọc , có kể đến đầy nổi :

$$P_c = 0,3 \times 0,3 \times (15 \cdot 19,7 + 0,75 \cdot 25) \times 1,1 = 31,11 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng đất bị cọc chiếm chỗ :

$$P_d = 0,3 \times 0,3 \times (18,2 \times 0,75 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6) \times 1,1 = 18,92 \text{ (KN)}.$$

*Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} + P_c - P_d = 582,92 + 31,11 - 18,92 = 595,11 \text{ (KN)} < P_{\text{CPT}} = 635 \text{ (KN)}.$$

⇒ Điều kiện lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

Ng- ời ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích lớn hơn, xuất phát từ mép ngoài tại cọc đáy đài và nghiêng 1 góc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} ; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i}$$

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^4 \varphi_i \cdot h_i}{4 \cdot \sum h_i} = \frac{12 \cdot 5,95 + 14 \cdot 7,3 + 20 \cdot 5,6 + 34 \cdot 1,6}{4 \cdot 20,45} = 4,16^\circ$$

kích thước đáy móng khối quy - ớc, do kích thước 2 cạnh của đài bằng nhau nên:

$$L_M = B_M = (b - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot \sum h_i \cdot \operatorname{tg}(\varphi) = (1,4 - 0,2) + 2 \cdot 20,45 \cdot \operatorname{tg}4,16^\circ = 4,17 \text{ m}$$

Chiều sâu đặt móng : $H_m = 21,9 + 0,6 = 22,5 \text{ m}$

Trọng lượng khối móng qui - ớc :

- Trọng lượng của đất và đài thuộc móng khối qui - ớc , tính từ đáy đài trở lên : $N_1 = F_M \cdot \gamma_{TB} \cdot h_d = 4,17 \cdot 4,17 \cdot 20 \cdot \{(2,05+1,45)/2\} = 608,61 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối đất từ mũi cọc đến đáy đài (trừ đi trọng lượng cọc choán chỗ) :

$$N_2^{tc} = (L_M \times B_M - n_c \times f_c) h_i \gamma$$

+ Lớp sét pha :

- đoạn trên mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP1}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 0,75 \times 18,2 = 232,44(\text{KN}).$$

- đoạn d- ới mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP2}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 5,2 \times 8,34 = 738,51(\text{KN}).$$

+ Lớp cát pha :

$$N_{CP}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 7,3 \times 8,897 = 1105,99(\text{KN}).$$

+ Lớp cát hạt nhỏ :

$$N_{CHN}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 5,6 \times 9,499 = 905,84(\text{KN}).$$

+ Lớp cát hạt trung :

$$N_{CHT}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 1,6 \times 9,946 = 270,99(\text{KN}).$$

Tổng : $N_2^{tc} = 232,44 + 738,51 + 1105,99 + 905,84 + 270,99 = 3253,77 (\text{KN}).$

-trọng l- ợng cọc : $Q_C = 4 \times 0,09 \times (15 \times 19,7 + 0,75 \times 25) = 113,13 \text{ KN}$

Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng : $N = N_0^{TC} + N_1^{TC} + N_2^{TC} + Q_C^{TC} = 1387,78 + 608,61 + 3253,77 + 113,13 = 5363,29 \text{ kN}$

Mô men tại tâm móng khối :

$$M^{TC} = M_0^{TC} + Q_0^{TC} \times \sum h_i = 169,25 + 47,48 \times 20,45 = 1140,22 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{1140,22}{5363,29} = 0,21$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{TC} = \frac{N^{TC}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{5363,29}{4,17 \cdot 4,17} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,21}{4,17} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 401,62 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{TC} = 215,24 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = \frac{\sigma_{\max}^{TC} + \sigma_{\min}^{TC}}{2} = 308,43 \text{ KN/m}^2$$

+C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left(A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{II} + D \cdot C_{II} \right)$$

Trong đó:

$m_1 = 1,4$ là hệ số điều kiện làm việc của nền. (tra bảng 3-1 HDĐA)

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 0$$

A, B, D trị số tra bảng 3-2 dựa theo trị số φ ở đáy khối quy - ớc

$$\varphi = 34^\circ \rightarrow A = 1,52; B = 7,11; D = 9,10$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{đn} = 9,946 \text{ KN/m}^3$$

$$H_M = 22,5 \text{ m.}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_{II} h_i}{\sum h_i} = \frac{17 \cdot 1 + 18,2 \cdot 1,2 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6}{1 + 1,2 + 5,2 + 7,3 + 5,6 + 1,6} = 9,875 (KN / m^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (52,4 \cdot 17,9 \cdot 946 + 7,11 \cdot 22,5 \cdot 9,875 + 9,1 \cdot 0) = 2300 KN / m^2$$

$$\sigma_{max}^{TC} = 401,62 KN/m^2 < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2300 = 2760 KN/m^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = 308,43 KN/m^2 < R_M = 2300 KN/m^2$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo nguyên lý biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp :

$$\sigma_1^{bt} = 1 \cdot 17 = 17 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,2 \cdot 18,2 = 38,84 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 5,2 \cdot 8,34 = 82,21 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha :

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 7,3 \cdot 8,897 = 147,16 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 5,6 \cdot 9,499 = 200,35 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt trung :

$$\sigma_6^{bt} = \sigma_5^{bt} + 1,6 \cdot 9,946 = 216,27 \text{ KPa}$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{TC} - \sigma^{bt} = 308,43 - 216,27 = 92,16 \text{ KPa}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp đất phân tố có chiều dày

$h_i \leq B/4 = 4,17/4 = 1,04$; chọn $h_i = 0,75$ m

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân của các lớp chia d- ới đáy khối quy - ớc

Hệ số K_0 tra bảng 3-7 sách "HDĐA Nền và Móng"

+ ứng suất gây lún tính theo công thức

$$\sigma_i^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot K_{0i}$$

+ ứng suất bản thân tính theo công thức

$$\sigma_i^{bt} = \sigma_{z=H_m}^{bt} + \gamma_i \cdot h_i$$

Kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng sau cho d- ới đây

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} (KPa)	σ^{bt} (KPa)
------	--------------	-----------	----------	-------	--------------------------	---------------------

0	0	1	0	1	92,16	216,27
1	0.75	1	0.36	0.96	88,47	223,73
2	1.50	1	0.72	0.8	73,78	231,19
3	2.25	1	1.01	0.606	55,84	238,65
4	3.00	1	1.44	0.449	41,37	246,11

+ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 3,0 (m) kể từ đáy khối móng quy - ốc.

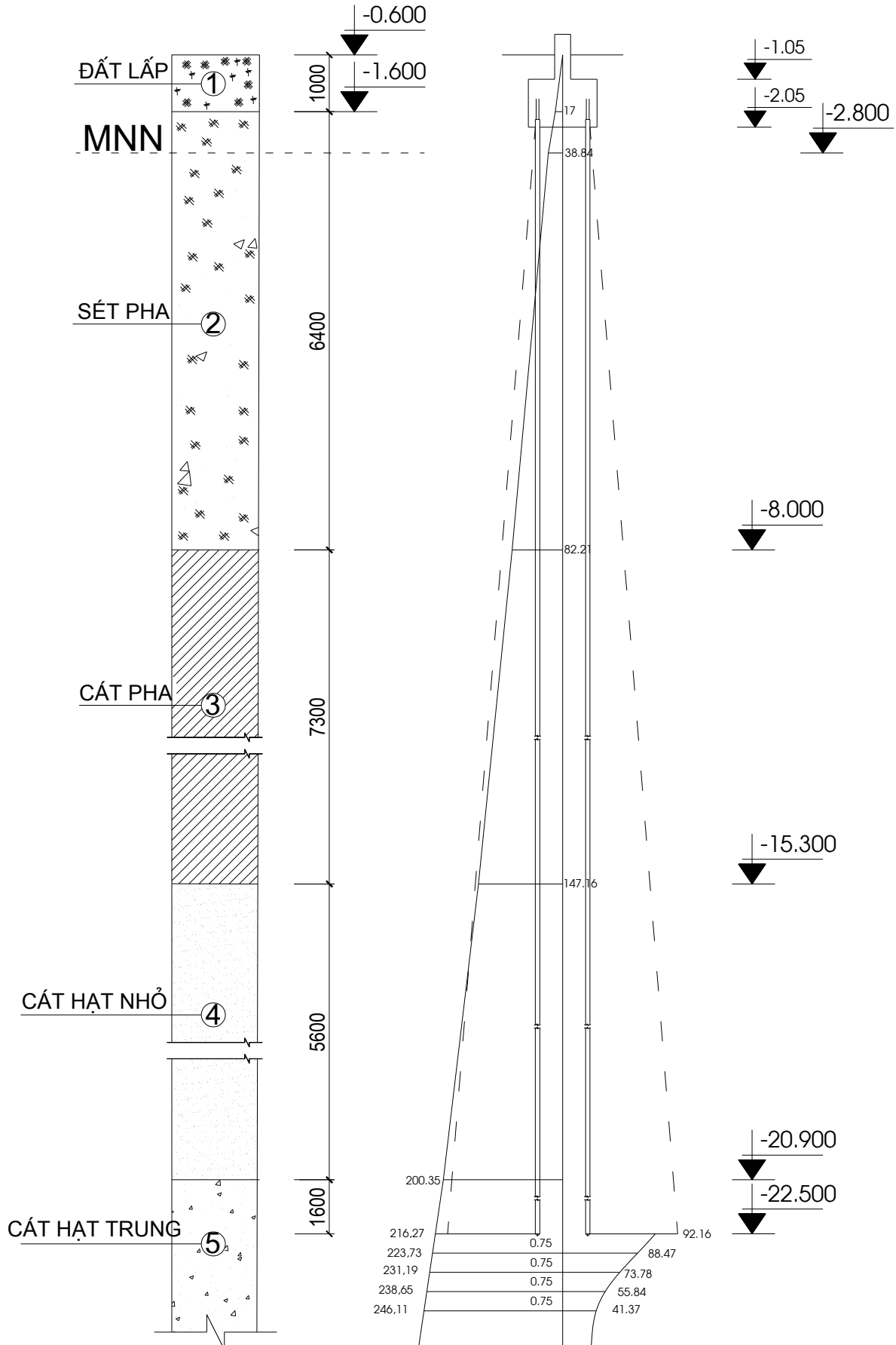
Có: $\sigma_{z4}^{gl} = 41,37(\text{KN}) < 0,2 \sigma_{z4}^{bt} = 0,2 \times 246,11 = 49,22 (\text{KN})$.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \times \sigma_i^d \times h_i = \frac{0,8}{34750} \times 0,75 \times \left(\frac{92,16}{2} + 88,47 + 73,78 + 55,84 + \frac{41,37}{2} \right)$$

$$= 0,0050\text{m} = 0,5\text{cm}$$

$S = 0,5(\text{cm}) < S_{gh} = 8 (\text{cm})$. \Rightarrow Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.



6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.

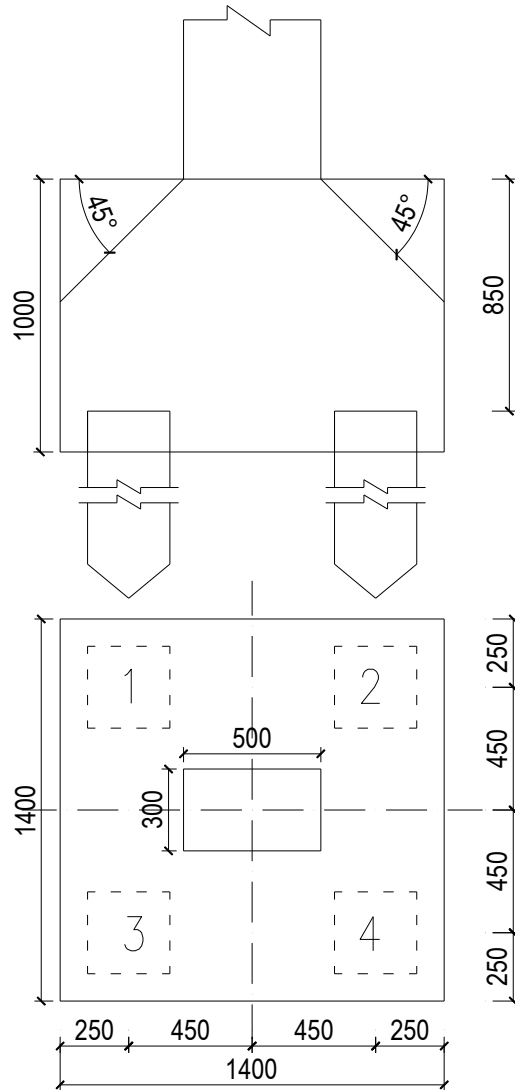
6.1 Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vật liệu đài : bê tông đổ tại chỗ , B25, thép chịu lực là AII.

kích thước đài đã chọn ở trên : $1,4 \times 1,4 \times 1,0$ m , $h_0 = 0,85$ m

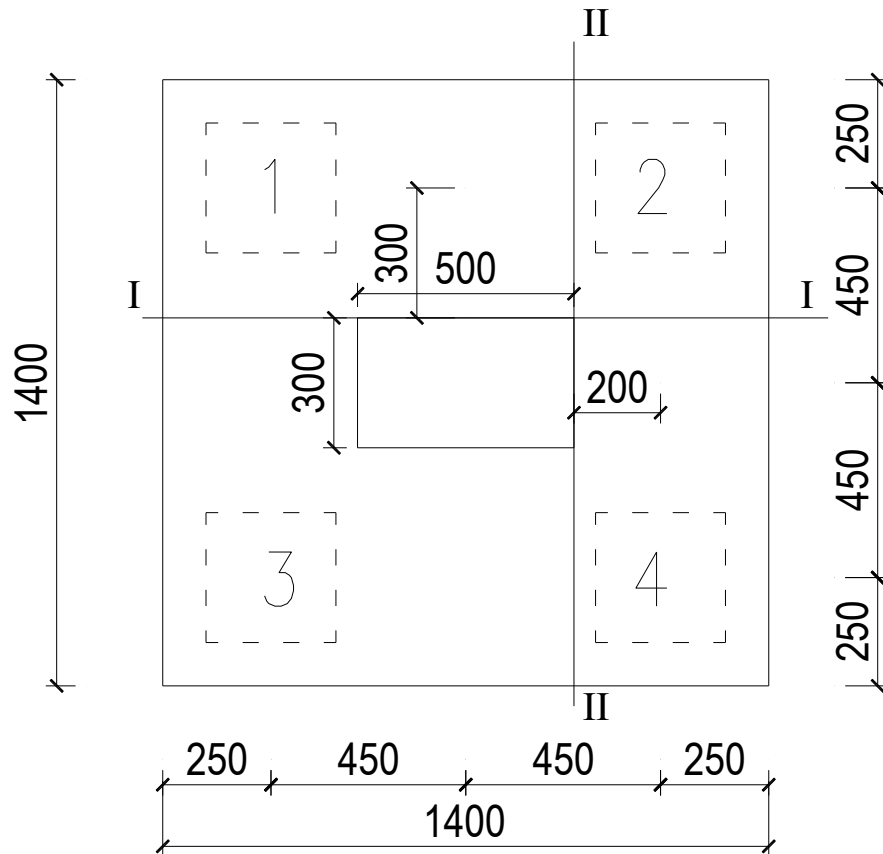
Vẽ tháp dầm thủng nghiêng góc 45° so với phương thẳng đứng kể từ đỉnh đài ở mép cột thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài đầu các cọc, nh- vậy chiều cao làm việc của đài thoả mãn điều kiện dầm thủng.

Hình vẽ tháp dầm thủng:



6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:

coi đài tuyệt đối cứng , và làm việc nh- 1 bản conson ngàm tại mép cột .



Tại tiết diện I-I :

$$M_{I-I} = P_1 \cdot z_1 + P_2 \cdot z_2 = (582,92 + 293,95) \cdot 0,3 = 263,061 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{263,061 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1228,1 \text{ mm}^2$$

Chọn 9 ϕ 14 $F_{s1} = 1385,4 \text{ mm}^2$, a160, dài 1200 mm

Tại tiết diện II-II :

$$M_{II-II} = P_2 \cdot z_2 + P_4 \cdot z_4 = 2 \cdot 582,92 \cdot 0,2 = 233,17 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s2} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{233,17 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1088 \text{ mm}^2$$

Chọn 8 ϕ 14 $F_{s2} = 1231 \text{ mm}^2$, a170, dài 1200 mm

Phần III

NỀN MÓNG

(15%)

GVHD : THS . NGUYỄN THANH H- ƠNG

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

- + Thiết kế móng M1 d- ới cột trục G 1.
- + Thiết kế móng M2 d- ới cột trục G 3.

I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình : công ty du lịch bắc thái – hà nội giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật” :

Khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất +7,0m đ- ợc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống d- ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,0 (m)

Lớp 2: Sét pha dày trung bình 6,4 (m)

Lớp 3: Cát pha dày trung bình 7,3 (m)

Lớp 3: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m)

Lớp 4: Cát hạt trung chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu 30 (m).

Mực n- ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2,2 (m) kể từ mặt đất.

Bảng chỉ tiêu cơ học – vật lý của các lớp đất

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W_L %	W_p %	ϕ_{II}^0	c_{II} Kpa	E kPa	q_c^{tb} kpa
1	Đất lấp	1,0	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-

2	Sét pha	6,4	18,2	26,4	35,6	41,3	24,7	12	21	5630	1830
3	Cát pha	7,3	18,3	26,3	27,5	30,6	25,4	14	18	6010	2040
4	Cát hạt nhỏ	5,6	18,5	26,5	21,3	-	-	20	-	10480	4310
5	Cát hạt trung		18,6	26,7	18,0	-	-	34	-	34750	8450

II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1, (m), lớp đất trung bình.

Lớp 2 : sét pha, dày trung bình 6,4 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{35,6 - 24,7}{41,3 - 24,7} = 0,656, \text{ đất ở trạng thái dẻo mềm .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng $E = 5630$ (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4 \times (1 + 0,356)}{18,2} - 1 = 0,966.$$

Một phần lớp đất này nằm d- ới mực n- ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,966} = 8,34(KN / m^3).$$

Lớp 3 : cát pha, dày trung bình 7,3 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27,5 - 25,4}{30,6 - 25,4} = 0,4, \text{ đất ở trạng thái dẻo .}$$

($0 < I_L \leq 1$), có mô đun biến dạng $E = 6010$ (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,275)}{18,3} - 1 = 0,832.$$

lớp đất này nằm d- ới mực n- ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,832} = 8,897(KN / m^3).$$

Lớp 4: Cát hạt nhỏ dày trung bình 5,6 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times (1 + 0,213)}{18,5} - 1 = 0,737.$$

⇒ $0,6 < e < 0,75$ Đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,737} = 9,499(KN / m^3).$$

Đất có mô đun biến dạng $E = 10480$ (KPa), đất tốt trung bình.

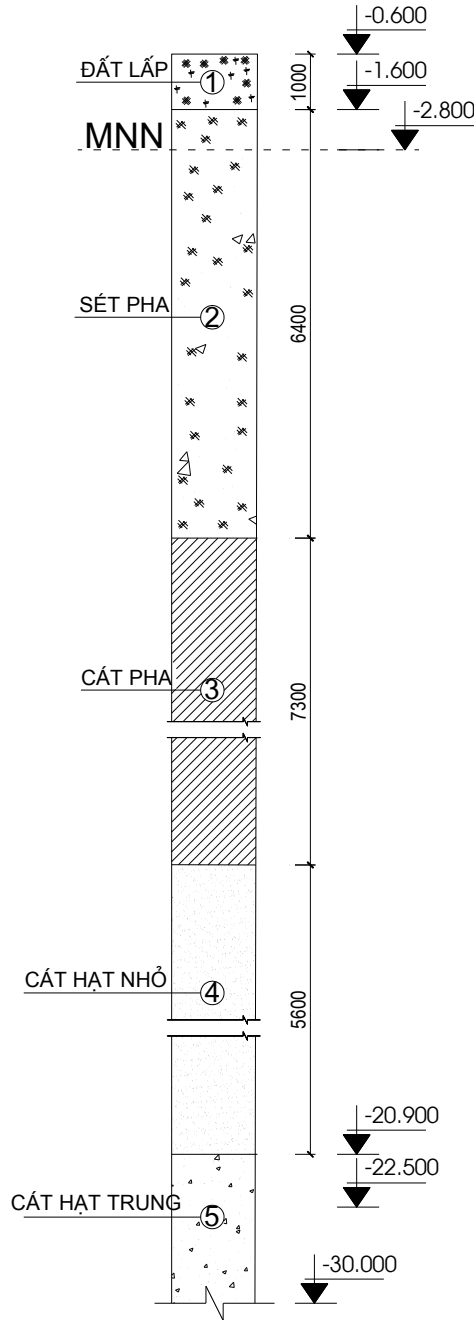
Lớp 5 : Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò 30 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,18)}{18,6} - 1 = 0,679.$$

⇒ $0,55 < e < 0,70$ Đất ở trạng thái chặt vừa.

$E = 34750$ (KPa), đất rất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,679} = 9,946 (KN / m^3).$$



III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:

Thiết kế móng M1 d- ới cột trục 1-G:

M2 d- ới cột trục 3 -G:

Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Cột trục	$N_0^{tt} (KN)$	$M_0^{tt} (KNm)$	$Q^{tt} (KN)$
1-G	1359,88	194,7	9,73
3-G	1646,99	130,4	6,84

Do 2 móng có tải trọng gần giống nhau nên ta tính móng trục 1-G rồi áp dụng cho trục 3-G

IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng, điều kiện địa chất công trình, địa điểm xây dựng ta chọn phương án móng cọc BTCT chế tạo sẵn, ép trực bằng máy ép thủy lực. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4 (cát hạt nhỏ).

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền và móng - 1996”) ta có:

Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh} = 8$ (cm).

Độ lún lệch tương đối giới hạn: $\Delta S_{gh} = 0,001$.

V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC G:

3. Xác định tải trọng tác dụng lên móng

Tiết diện chân cột 300 x 500 (mm).

Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài.

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh giằng trùng với cốt đỉnh đài: -1,05 (m).

Với b- ớc cột B = 3,6 (m), nhịp L = 7,2 (m).

Chọn giằng có tiết diện $b \times h = 0,22 \times 0,45$ (m).

$g = 0,45 \times 0,22 \times 25 \times 1,1 = 4,125$ (KN/m).

Tải trọng do trọng lượng bản thân cột:

$N_c = (0,3 \times 0,5 \times 25 \times 1,1) \times (4,2 + 1,05) = 21,66$ (KN).

Tải trọng do bản thân giằng tác dụng vào móng (gồm cả giằng ngang và giằng dọc)

$N_g = 4,125 \times (3,6 + 7,2/2) = 29,7$ (KN)

Trong trọng lượng trên 1(m) dài của tầng nhịp 1-3, E – H, giảm 30 % diện tích cửa

- Xây: 0,22.4,2.18.0,7	1,1	12,81
- Trát: 2.0,015.4,2.18.0,7	1,3	2,06
Cộng		14,87

Tải trọng do tầng 1 truyền xuống:

$N_1^{tt} = 14,87 \times (7,2/2 + 3,6) = 107,06$ (KN)

Tải trọng tính toán ở chân cột (đỉnh móng):

$N_0^{tt} = N^{tt} + N_c^{tt} + N_g^{tt} + N_1^{tt} = 1506,92 + 21,66 + 29,7 + 107,06 = 1665,34$ (KN)

$M_0^{tt} = 203,1$ (KN.m).

$Q'' = 56,98$ (KN).

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng:

$N_o^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{1665,34}{1,2} = 1387,78$ (KN)

$M_o^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{203,1}{1,2} = 169,25$ (KNm)

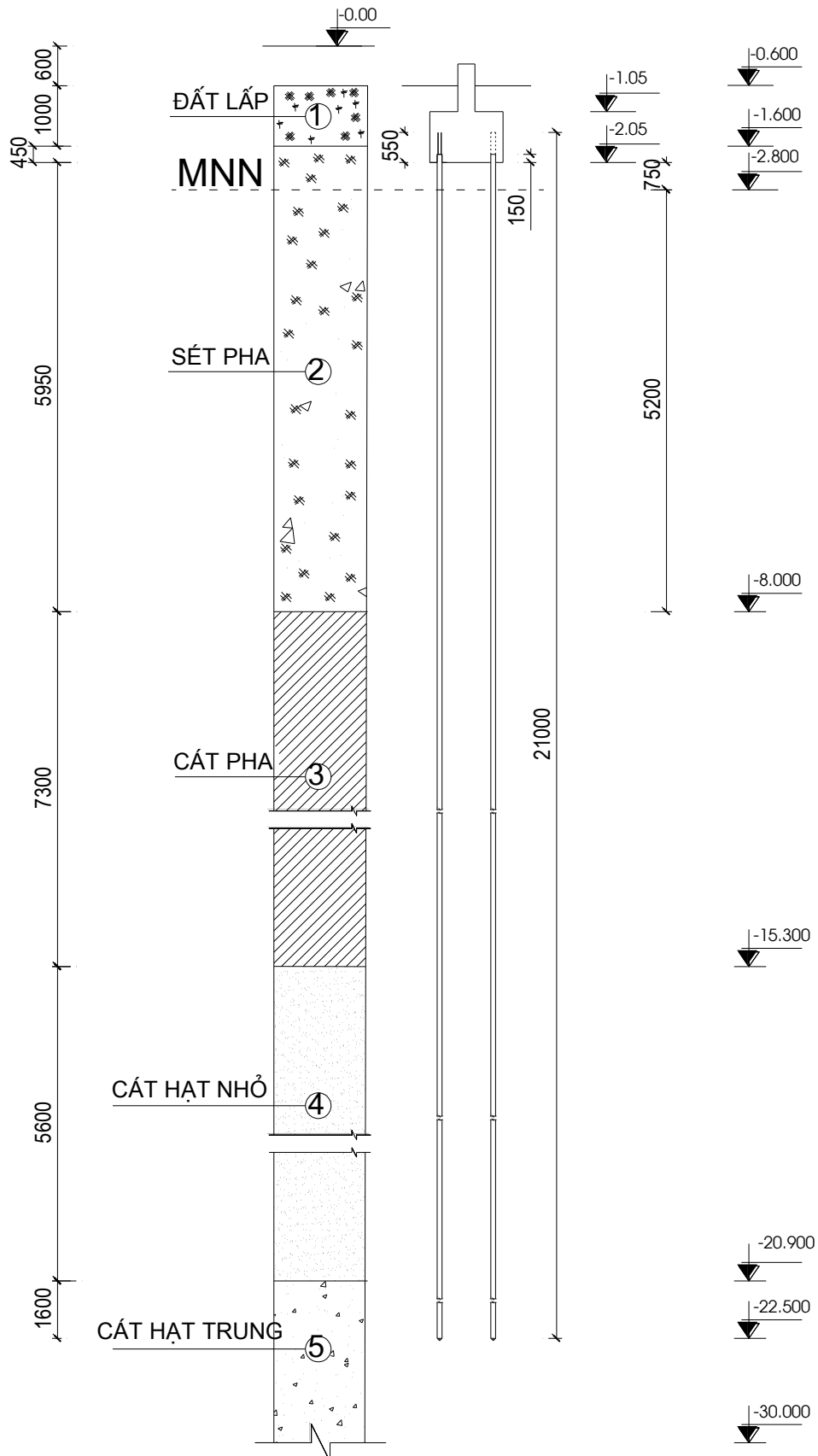
$Q^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{56,98}{1,2} = 47,48$ (KN)

2. Lựa chọn tiết diện

2.1. Chọn cọc:

+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30 x30, cọc bê tông B25, cốt thép dọc gồm 4φ18 - All. Đầu cọc có mặt bích bằng thép

- + Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung 1,6 m , tổng chiều dài cọc 21 m , gồm 3 đoạn cọc 7m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nh- thiết kế.
- + Cọc đ- ợc ngàm vào đài một đoạn 0,55 m trong đó đập vỡ 0,4 m cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 0,15 m cọc để nguyên trong đài.
- + Cọc đ- ợc hạ vào lòng đất bằng ph- ơng pháp ép cọc.
- + Sơ bộ chọn chiều cao đài $h_d = 1,0$ m (Chiều cao cụ thể sẽ đ- ợc quyết định khi tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc)
- + Lớp bê tông lót móng dày 0,1 m
- + Đáy đài nằm ở độ sâu 1,45 (m) so với mặt đất khi khảo sát ,đáy đài nằm ở độ sâu -2,05 m so với cốt 0,00



Để nối hai đầu cọc vào với nhau ta dùng ph-ơng pháp hàn hai đầu cọc vào với nhau bằng các tấm thép.

2.2. Chọn vật liệu:

- Bê-tông cọc, đạì mác B25 : $R_n = 14,5 \text{ MPa}$
- Thép cho cọc và đạì: Cốt chịu lực AII : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$

3. Xác định sức chịu tải của cọc

3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_V = \varphi \times (R_b \times F_b + R_s \times F_a).$$

Trong đó:

+ φ : Hệ số uốn dọc. Cọc không xuyên qua lớp bùn nên ta có $\varphi = 1$.

+ R_b : C- ứng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc, $R_b = 14500$ (KPa).

+ F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09$ (m²).

+ R_s : C- ứng độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc
 $R_s = 28 \times 10^4$ (KPa).

+ F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\phi 18 = 10,18 \times 10^{-4}$ (m²).

$$P_V = 1 \times (14500 \times 0,09 + 28 \times 10^4 \times 10,18 \times 10^{-4}) = 1590,04 \text{ (KN)}.$$

3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:

$$P_X = \frac{P_M + P_{XQ}}{2 \div 3}$$

P_M : sức chịu tải của đất ở mũi cọc

P_{XQ} : ma sát của đất xung quanh cọc

3,2 là các hệ số an toàn.

$$P_M = K_c \cdot F \cdot q_{ci}$$

- K_c : hệ số tra bảng (cọc ép, cát hạt trung $q_c = 8450$ kPa) ta có $K_c = 0,5$.

- F : diện tích mũi cọc: $F = 0,09$ m²

$$\rightarrow Q_p = 0,5 \cdot 0,09 \cdot 8450 = 380,25 \text{ KN}$$

$$P_{XQ} = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$$

- $u = 1,2$ m.

- α_i : hệ số phụ thuộc vào loại đất, loại cọc, biện pháp thi công

Từ trụ địa chất và tra bảng ta có:

Lớp 1 là đất lấp, bỏ qua

Lớp 2 là sét pha dẻo mềm, có $q_c = 1830$ kPa $\rightarrow \alpha_2 = 30$

Lớp 3 là cát pha, dẻo cứng, có $q_c = 2040$ kPa $\rightarrow \alpha_3 = 40$

Lớp 4 là cát hạt nhỏ, chặt vừa, có $q_c = 4310$ kPa $\rightarrow \alpha_4 = 100$

Lớp 5 là cát hạt trung, chặt vừa, có $q_c = 8450$ kPa $\rightarrow \alpha_5 = 100$

Thay vào công thức ta có:

$$P_{XQ} = 1,2 \cdot \left(\frac{1830}{30} \cdot 5,95 + \frac{2040}{40} \cdot 7,3 + \frac{4310}{100} \cdot 5,6 + \frac{8450}{100} \cdot 1,6 \right) = 1367,1 \text{ KN}$$

$$\rightarrow P_X = \frac{1334,17 + 380,25}{2,7} = 635 \text{ KN} < P_{VL}$$

Vậy sức chịu tải của cọc là: $P_X = 635$ KN

4. Xác định số l- ống cọc và bố trí cọc cho móng

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc được bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$, với d là đường kính cọc.

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$P'' = \frac{P_{CPT}}{(3.d)^2} = \frac{635}{(3 \times 0,3)^2} = 784 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_o''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{1665,34}{784 - 20 \times \frac{1,45 + 2,05}{2} \times 1,1} = 1,93 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó: h : là độ sâu trung bình đáy đài : h = (2,05 + 1,45) / 2 (m).

n = 1,1 là hệ số v- ợt tải.

$\gamma_{tb} = 20 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ là giá trị trung bình của trọng l- ọng riêng của đài cọc và đất trên đài.

Trọng l- ọng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N_{sb}'' = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,93 \times 2,05 \times 20 = 73,51 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N_o'' + N_{sb}'' = 1665,34 + 73,51 = 1738,85 \text{ (KN)}.$$

⇒ Số l- ọng cọc sơ bộ:

$$n_c = \beta \frac{N''}{P_{CPT}} = (1,2 \div 1,5) \frac{1738,85}{857,21} = (1,2 \div 1,5) \times 2,02 \text{ (cọc)}$$

β : hệ số có kể đến ảnh h- ưởng của mômen . $\beta = 1,2 \div 1,5$

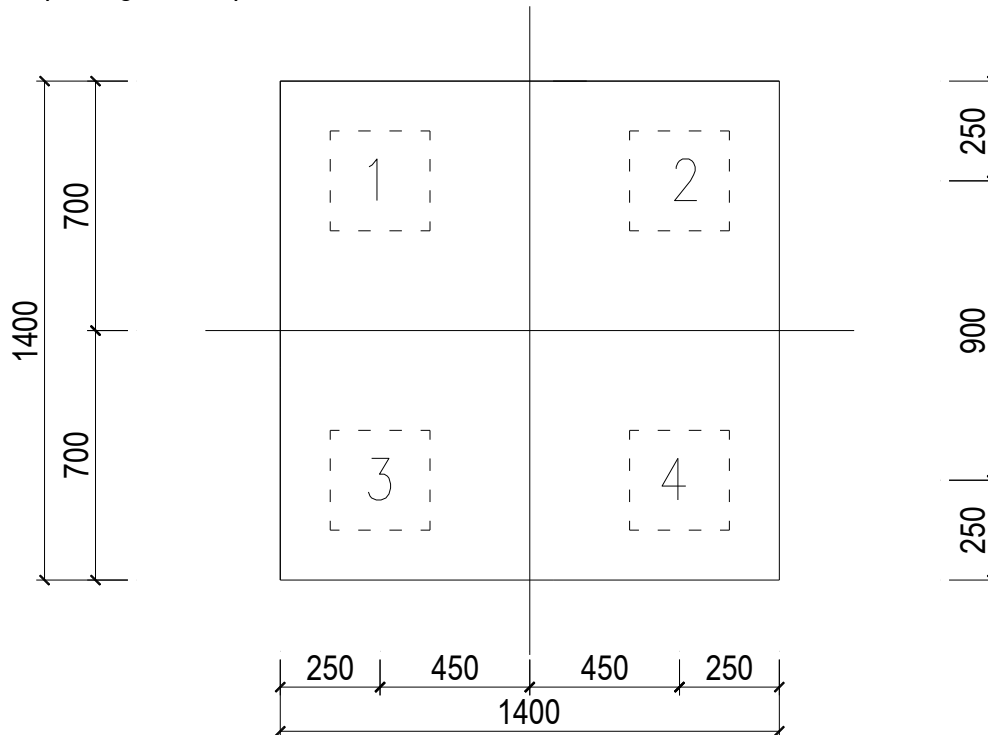
chọn số cọc $n_c = 4$ cọc để bố trí cho móng.

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 3 \times 300 = 900 \text{ (mm)}$.
- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 300 = 210 \text{ (mm)}$.

⇒ Chọn 250 (mm).

- Mặt bằng bố trí cọc:



- Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Kích th- ớc đài : l x b x h = 1,4 x 1,4 x 1,0 m³

Kiểm tra độ sâu đặt đài :

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{Q_x}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - 0) \sqrt{\frac{56,98}{17 \cdot 1,4}} = 1,05 \text{ m}$$

chiều sâu đáy đài so với mặt đất tự nhiên là : $h_m = 1,45 \text{ m} > h_{\min} = 1,05 \text{ m}$, thoả mãn.

Xác định tải trọng làm việc của cọc.

Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu kéo hoặc nén

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times h_{tb} \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,96 \times \{(2,05+1,45)/2\} \times 20 = 75,46 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 1665,34 + 75,46 = 1740,8 \text{ (KN)}.$$

Mô men tính toán xác định tại trung tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h_d = 203,1 + 56,98 \times 1 = 260,08 \text{ (KN.m)}.$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dãn biên là:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1740,8}{4} \pm \frac{260,08 \times 0,45}{4 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 582,92 \text{ kN (cọc 2 và 4)}$$

$$P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ kN} > 0 \text{ (cọc 1 và 3)}$$

Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng

Ta thấy $P_{\min}^{tt} = 293,95 \text{ (KN)} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chịu nhỏ.

Trọng lượng tính toán của cọc , có kể đến đầy nổi :

$$P_c = 0,3 \times 0,3 \times (15 \cdot 19,7 + 0,75 \cdot 25) \times 1,1 = 31,11 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng đất bị cọc chiếm chỗ :

$$P_d = 0,3 \times 0,3 \times (18,2 \times 0,75 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6) \times 1,1 = 18,92 \text{ (KN)}.$$

*Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} + P_c - P_d = 582,92 + 31,11 - 18,92 = 595,11 \text{ (KN)} < P_{CPT} = 635 \text{ (KN)}.$$

⇒ Điều kiện lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

Ng- ời ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích lớn hơn, xuất phát từ mép ngoài tại cọc đáy đài và nghiêng 1 góc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} ; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i}$$

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^4 \varphi_i \cdot h_i}{4 \cdot \sum h_i} = \frac{12 \cdot 5,95 + 14 \cdot 7,3 + 20 \cdot 5,6 + 34 \cdot 1,6}{4 \cdot 20,45} = 4,16^\circ$$

kích thước đáy móng khối quy - ớc, do kích thước 2 cạnh của đài bằng nhau nên:

$$L_M = B_M = (b - 2 \cdot 0,1) + 2 \cdot \sum h_i \cdot \text{tg}(\varphi) = (1,4 - 0,2) + 2 \cdot 20,45 \cdot \text{tg}4,16^\circ = 4,17 \text{ m}$$

Chiều sâu đặt móng : $H_m = 21,9 + 0,6 = 22,5 \text{ m}$

Trọng lượng khối móng qui - ớc :

- Trọng lượng của đất và đài thuộc móng khối qui - ớc , tính từ đáy đài trở lên : $N_1 = F_M \cdot \gamma_{TB} \cdot h_d = 4,17 \cdot 4,17 \cdot 20 \cdot \{(2,05+1,45)/2\} = 608,61 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối đất từ mũi cọc đến đáy đài (trừ đi trọng lượng cọc choán chỗ) :

$$N_2^{tc} = (L_M \times B_M - n_c \times f_c) h_i \gamma$$

+ Lớp sét pha :

- đoạn trên mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP1}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 0,75 \times 18,2 = 232,44(\text{KN}).$$

- đoạn d- ới mực n- ớc ngầm :

$$N_{SP2}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 5,2 \times 8,34 = 738,51(\text{KN}).$$

+ Lớp cát pha :

$$N_{CP}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 7,3 \times 8,897 = 1105,99(\text{KN}).$$

+ Lớp cát hạt nhỏ :

$$N_{CHN}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 5,6 \times 9,499 = 905,84(\text{KN}).$$

+ Lớp cát hạt trung :

$$N_{CHT}^{tc} = (4,17 \times 4,17 - 0,3 \times 0,3 \times 4) \times 1,6 \times 9,946 = 270,99(\text{KN}).$$

Tổng : $N_2^{tc} = 232,44 + 738,51 + 1105,99 + 905,84 + 270,99 = 3253,77 (\text{KN}).$

-trọng l- ợng cọc : $Q_C = 4 \times 0,09 \times (15 \times 19,7 + 0,75 \times 25) = 113,13 \text{ KN}$

Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng : $N = N_0^{TC} + N_1^{TC} + N_2^{TC} + Q_C^{TC} = 1387,78 + 608,61 + 3253,77 + 113,13 = 5363,29 \text{ kN}$

Mô men tại tâm móng khối :

$$M^{TC} = M_0^{TC} + Q_0^{TC} \times \sum h_i = 169,25 + 47,48 \times 20,45 = 1140,22 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{TC}}{N^{TC}} = \frac{1140,22}{5363,29} = 0,21$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{TC} = \frac{N^{TC}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{5363,29}{4,17 \cdot 4,17} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,21}{4,17} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{TC} = 401,62 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{TC} = 215,24 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = \frac{\sigma_{\max}^{TC} + \sigma_{\min}^{TC}}{2} = 308,43 \text{ KN/m}^2$$

+C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left(A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right)$$

Trong đó:

$m_1 = 1,4$ là hệ số điều kiện làm việc của nền. (tra bảng 3-1 HDĐA)

$m_2 = 1$ là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền.

$k_{tc} = 1$ là hệ số tin cậy vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 0$$

A, B, D trị số tra bảng 3-2 dựa theo trị số φ ở đáy khối quy - ớc

$$\varphi = 34^\circ \rightarrow A = 1,52; B = 7,11; D = 9,10$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 9,946 \text{ KN/m}^3$$

$$H_M = 22,5 \text{ m.}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_{II} h_i}{\sum h_i} = \frac{17 \cdot 1 + 18,2 \cdot 1,2 + 8,34 \cdot 5,2 + 8,897 \cdot 7,3 + 9,499 \cdot 5,6 + 9,946 \cdot 1,6}{1 + 1,2 + 5,2 + 7,3 + 5,6 + 1,6} = 9,875 (KN / m^3)$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (52,4 \cdot 17,9 \cdot 946 + 7,11 \cdot 22,5 \cdot 9,875 + 9,1 \cdot 0) = 2300 KN / m^2$$

$$\sigma_{max}^{TC} = 401,62 KN/m^2 < 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 2300 = 2760 KN/m^2$$

$$\sigma_{TB}^{TC} = 308,43 KN/m^2 < R_M = 2300 KN/m^2$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo nguyên lý biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp :

$$\sigma_1^{bt} = 1 \cdot 17 = 17 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,2 \cdot 18,2 = 38,84 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 5,2 \cdot 8,34 = 82,21 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát pha :

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 7,3 \cdot 8,897 = 147,16 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 5,6 \cdot 9,499 = 200,35 \text{ KPa}$$

+ ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt trung :

$$\sigma_6^{bt} = \sigma_5^{bt} + 1,6 \cdot 9,946 = 216,27 \text{ KPa}$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{TC} - \sigma^{bt} = 308,43 - 216,27 = 92,16 \text{ KPa}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp đất phân tố có chiều dày

$h_i \leq B/4 = 4,17/4 = 1,04$; chọn $h_i = 0,75$ m

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân của các lớp chia d- ới đáy khối quy - ớc

Hệ số K_0 tra bảng 3-7 sách "HDĐA Nền và Móng"

+ ứng suất gây lún tính theo công thức

$$\sigma_i^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot K_{0i}$$

+ ứng suất bản thân tính theo công thức

$$\sigma_i^{bt} = \sigma_{z=H_m}^{bt} + \gamma_i \cdot h_i$$

Kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng sau cho d- ới đây

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa)	σ^{bt} (KPa)
0	0	1	0	1	92,16	216,27

1	0.75	1	0.36	0.96	88,47	223,73
2	1.50	1	0.72	0.8	73,78	231,19
3	2.25	1	1.01	0.606	55,84	238,65
4	3.00	1	1.44	0.449	41,37	246,11

+ Giới hạn nền lấy đến điểm 4 ở độ sâu 3,0 (m) kể từ đáy khối móng quy - ớc.

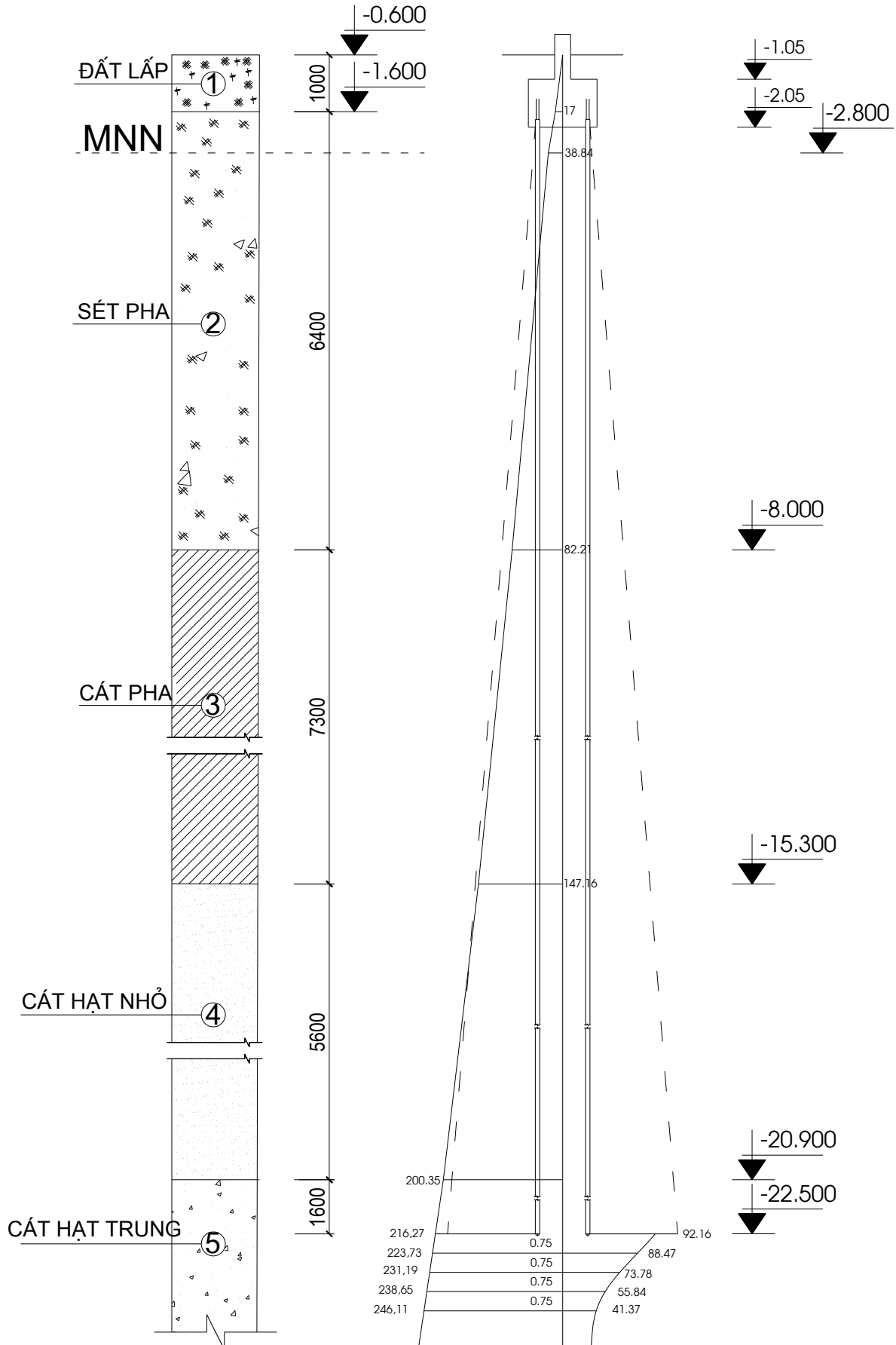
Có: $\sigma_{z4}^{gl} = 41,37(KN) < 0,2 \sigma_{z4}^{bt} = 0,2 \times 246,11 = 49,22 (KN)$.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \times \sigma_i^d \times h_i = \frac{0,8}{34750} \times 0,75 \times \left(\frac{92,16}{2} + 88,47 + 73,78 + 55,84 + \frac{41,37}{2} \right)$$

$$= 0,0050m = 0,5cm$$

$S = 0,5(cm) < S_{gh} = 8 (cm)$. \Rightarrow Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.



6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.

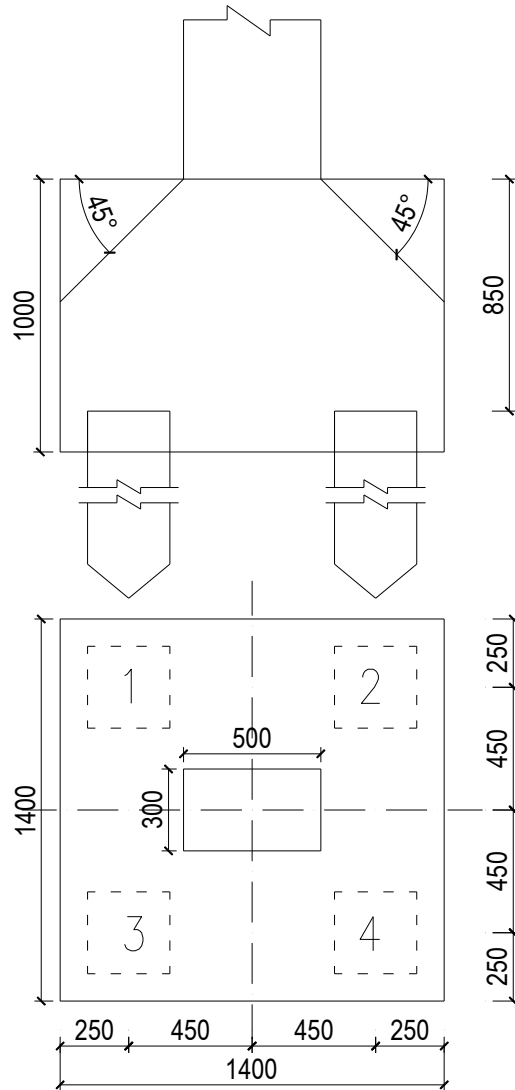
6.1 Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vật liệu đài : bê tông đổ tại chỗ , B25, thép chịu lực là AII.

kích thước đài đã chọn ở trên : $1,4 \times 1,4 \times 1,0$ m , $h_0 = 0,85$ m

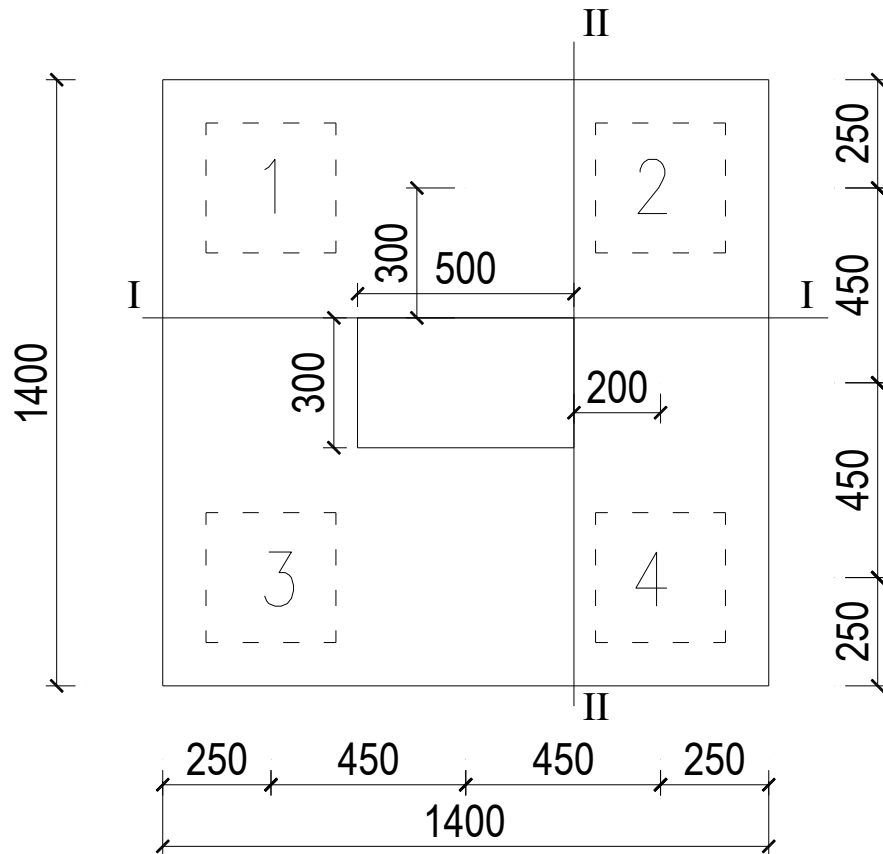
Vẽ tháp dầm thủng nghiêng góc 45° so với phương thẳng đứng kể từ đỉnh đài ở mép cột thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài đầu các cọc, nh- vậy chiều cao làm việc của đài thoả mãn điều kiện dầm thủng.

Hình vẽ tháp dầm thủng:



6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:

coi đài tuyệt đối cứng , và làm việc nh- 1 bản conson ngàm tại mép cột .



Tại tiết diện I-I :

$$M_{I-I} = P_1 \cdot z_1 + P_2 \cdot z_2 = (582,92 + 293,95) \cdot 0,3 = 263,061 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{263,061 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1228,1 \text{ mm}^2$$

Chọn 9 ϕ 14 $F_{s1} = 1385,4 \text{ mm}^2$, a160, dài 1200 mm

Tại tiết diện II-II :

$$M_{II-II} = P_2 \cdot z_2 + P_4 \cdot z_4 = 2 \cdot 582,92 \cdot 0,2 = 233,17 \text{ kNm}$$

$$\text{Diện tích cốt thép là : } F_{s2} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{233,17 \cdot 1000000}{0,9 \cdot 850 \cdot 280} = 1088 \text{ mm}^2$$

Chọn 8 ϕ 14 $F_{s2} = 1231 \text{ mm}^2$, a170, dài 1200 mm

Phần IV

THI CÔNG

(45%)

GVHD : GVC.KS . LƯƠNG ANH TUẤN

*** Nhiệm vụ :**

Chương I - giới thiệu đặc điểm công trình ,(liên quan đến thi công).

Chương II – kỹ thuật thi công .

- 1, lập biên pháp thi công ép cọc.
- 2, lập biện pháp tổ chức đào đất và thi công đài cọc
- 3, lập biện pháp tổ chức cột, dầm, sàn, tầng 5
- 4, lập biện pháp tổ chức cầu thang .

Chương III – tổ chức thi công .

- 1, lập tiến độ theo sơ đồ ngang .
- 2, thiết kế tổng mặt bằng thi công.
- 3, biện pháp an toàn lao động.

Chương I - Giới thiệu sơ lược công trình

I - Giới thiệu chung công trình xây dựng :

Sinh viên: Đỗ Trường Tôn

Lớp: XD1301D□□□

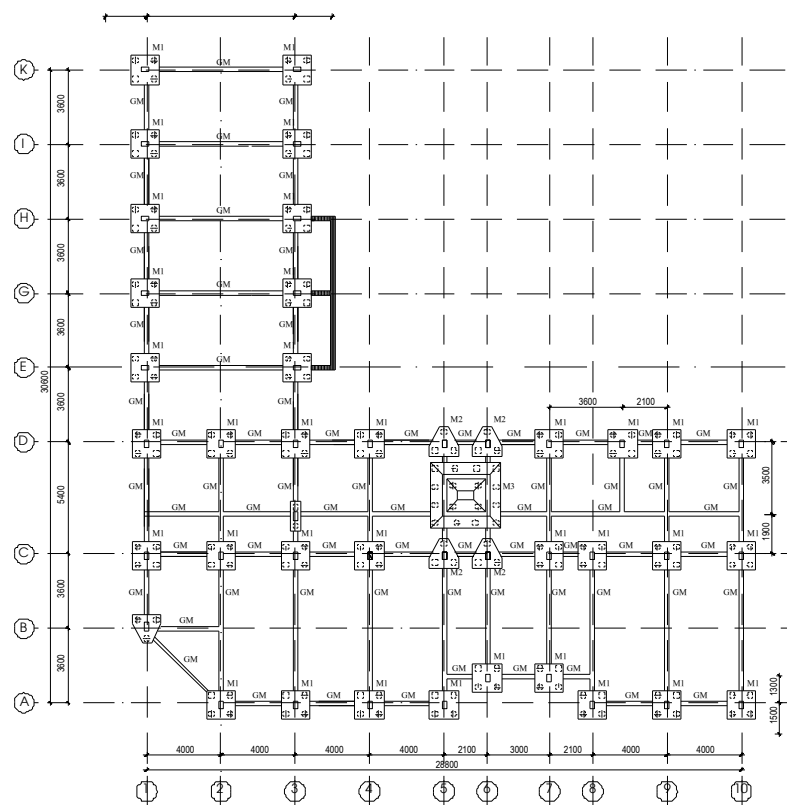
- Tên công trình: văn phòng làm việc công ty du lịch Bắc Thái.
- Địa điểm xây dựng: thành phố Hà Nội .
- Quy mô xây dựng : Nhà 6 tầng , điểm cao nhất của ngôi nhà là 25,8 (m)

Tổng diện tích xây dựng : 480 m²

- + Tổng chiều dài của nhà là :34 (m).
- + Tổng chiều rộng của nhà là : 12 (m).
- + Chiều cao trung bình các tầng là : 3,5 (m)
- + Công trình gồm 1 đơn nguyên.

- Kết cấu : Khung nhà bê tông cốt thép chịu lực, t-ờng xây gạch bao che và vách kính khung nhôm bao che; sàn bê tông cốt thép đ-ợc đổ toàn khối, sàn dày 10 cm; Kích th-ớc cột đối với các tầng: là 30 × 50 cm.

- Theo thiết kế công trình cốt +0.00 của công trình cao hơn 0,6 m so với mặt đất thiên nhiên, độ sâu chôn móng là -1,5 m so với mặt đất thiên nhiên, dài móng cao 1,0m. Giải pháp móng sử dụng móng cọc ép. Mặt bằng móng công trình đ-ợc thể hiện trên hình vẽ.



Mặt bằng móng

II - Những điều kiện liên quan đến giải pháp thi công:

1. Địa hình:

Sinh viên: Đỗ Trương Tôn

Lớp: XD1301D□□□

Công trình nằm trên khu đất xây dựng rộng, t- ơng đối bằng phẳng thuận tiện cho quá trình thi công và bố trí kho bãi nhà x- ởng. Các công trình lân cận không bị ảnh h- ởng do quá trình thi công.

Công trình nằm nền kề với trục đ- ờng chính của thành phố, do đó thuận tiện cho việc vận chuyển nguyên vật liệu và các thiết bị liên tục, dễ dàng, không bị ảnh h- ởng do thời tiết.

2. Địa chất thuỷ văn:

Móng của công trình là móng cọc ép. Các lớp đất theo báo cáo địa chất không có lớp đá, cuội sỏi nên không cần khoan dẫn hay nổ mìn để thi công móng. Đai móng nằm trong lớp đất sét pha dẻo cứng.

*Cấu tạo các lớp địa tầng (tính từ mặt đất thiên nhiên):

- Đất lấp : (0 ÷ - 1,0) m.
- Sét pha : (-1,0 ÷ - 7,4) m.
- Cát pha: (- 7,4 ÷ - 14,7) m.
- Cát hạt nhỏ : (- 14,7 ÷ - 20,3) m.
- Cát hạt trung : (-20,3 ÷ trở xuống.

Mực n- ớc ngầm ở độ sâu – 2,8 m so với cốt thiên nhiên, sâu hơn đáy đài nên việc thi công móng rất thuận lợi, không cần có giải pháp tiêu n- ớc do đào móng.

3. Nguồn Vật liệu:

+ Nguồn bê tông và cốt thép.

Công trình nằm ở trung tâm thành phố nên nguồn bê tông th- ơng phẩm và cốt thép là rất sẵn có.

+ Nguồn cát, gạch, đá và các loại vật liệu khác.

Cát cung cấp cho công trình vận chuyển từ cách đó không xa. Các loại vật liệu khác cũng rất sẵn có và đ- ợc vận chuyển bằng các loại ô tô.

4. Ph- ơng tiện vận chuyển, máy móc:

Nhà thầu có đủ khả năng cung cấp các máy móc thi công, vận chuyển và nhân lực phục vụ cho thi công công trình.

Vận chuyển ngang: Bằng ph- ơng tiện xe cải tiến và nhân lực công nhân dùng cáng vận chuyển do mặt bằng công trình thi công nhỏ.

Vận chuyển lên cao: Dùng máy nâng chuyển vật liệu (máy vận thăng) và dùng ph- ơng pháp tời.

5. Hệ thống cung cấp Điện, n- ớc:

Hệ thống Điện, n- ớc phục vụ quá trình thi công công trình và sinh hoạt của công nhân thuận lợi, đầy đủ.

- Hệ thống điện n- ớc: Điện phục vụ cho thi công lấy từ 2 nguồn :
 - + Lấy qua trạm điện của thành phố do sở điện lực thành phố quản lý.
 - + Sử dụng máy phát điện dự phòng.
- N- ớc phục vụ cho công trình:
 - + Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố cung cấp.
 - + Đ- ờng thoát n- ớc thải ra hệ thống thoát n- ớc chung

Căn cứ vào hồ sơ thiết kế, các điều kiện trên và quá trình thu thập tài liệu phục vụ cho công tác tổ chức thi công tại công tr- ờng xây dựng. Công trình xây dựng có những thuận lợi và khó khăn nh- sau :

6. Thuận lợi:

Khu đất giành cho xây dựng công trình t- ờng đối rộng rãi để bố trí mặt bằng tổ chức thi công, có thể xây dựng lán trại, kho vật t- , bãi vật liệu, lán gia công bán thành phẩm và máy thi công ngay sau khi giải phóng và bàn giao mặt bằng thi công công trình.

Công trình thi công nằm trên trục đ- ờng chính của thành phố nên thuận lợi cho phục vụ vận tải vật t- , ph- ơng tiện thi công.

Công trình xây dựng thuộc vùng có sẵn nguồn nguyên vật liệu nên không cần phải làm nhiều kho bãi, đơn vị thi công có thể chủ động đ- ợc cung cấp vật liệu cho công trình mà không bị ảnh h- ớng bởi thời tiết.

Ph- ơng tiện vận chuyển thi công của đơn vị có đủ và hiện đại. Nhân lực quản lý giám sát và thi công có năng lực cao và nhiều kinh nghiệm trong xây dựng các công trình.

7. Khó khăn:

Công trình có chiều cao lớn, thi công luôn có gió mạnh ảnh h- ớng đến năng suất lao động, cần có biện pháp đảm bảo an toàn lao động tốt.

Vị trí công trình nằm trong trung tâm thành phố do đó việc vận chuyển vật liệu, thi công công trình cần có biện pháp đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng trong khu vực công tr- ờng và trên đ- ờng vận chuyển vật liệu .

III - Chuẩn bị mặt bằng thi công.

Chuẩn bị đầy đủ các thủ tục, giấy phép xây dựng cơ bản với cơ quan cũng nh- địa ph- ơng có liên quan tới việc xây dựng công trình.

- * Việc chuẩn bị mặt bằng thi công bao gồm :
 - Giải phóng, thu dọn mặt bằng.
 - Định vị công trình.
 - Tiêu n- ớc bề mặt.

1. Giải phóng mặt bằng:

- Di chuyển phá dỡ công trình cũ (nếu có).

- Ngả hạ cây cối v- ống vào công trình, đào bỏ rễ cây, phá đá mồ côi trên mặt bằng nếu cần, xử lý thảm thực vật thấp, dọn sạch ch- ống ngại vật tạo thuận tiện cho việc thi công... Chú ý hạ cây phải đảm bảo an toàn cho ng- ời và vật dụng, ph- ống tiện máy móc.

- Tr- ớc khi thi công phải có thông báo trên ph- ống tiện thông tin đại chúng để cho những ng- ời có mồ mả, đ- ờng ống và công trình ngầm, nổi trong khu đất biết để di chuyển và phải có sự đền bù thoả đáng.

- Đối với các công trình hạ tầng nằm trong mặt bằng: điện, n- ớc, đ- ờng dây trên không hoặc dây cáp ngầm phải đảm bảo đúng các quy định di chuyển.

- Với công trình nhà cửa, công trình xây dựng phải có thiết kế phá dỡ, đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng đ- ợc.

- Nơi đất lấp có bùn ở d- ới phải vét bùn để tránh hiện t- ợng không ổn định lớp đất đắp.

2. Xây dựng lán trại phục vụ thi công.

Bao gồm phòng bảo vệ, nhà chỉ huy, các x- ống và kho kín chứa vật liệu, nhà ở cho công nhân, nhà tắm, nhà vệ sinh. Chuẩn bị đầy đủ hệ thống điện, n- ớc để phục vụ thi công công trình và sinh hoạt của công tr- ờng.

3. Định vị công trình:

Định vị công trình: Đây là công việc rất quan trọng vì công trình phải đ- ợc xác định đúng vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định vị trí các trục tim của toàn bộ công trình và vị trí các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có l- ới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định l- ới tọa độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng .

* Xác định đ- ợc một điểm của công trình, điểm đó là một góc của công trình và một h- ống của công trình đó. Sau đó xác định các góc còn lại của công trình bằng máy định vị và th- ớc thép.

4. Tiêu n- ớc bề mặt:

Hạn chế không cho n- ớc chảy vào móng công trình.

Theo kết quả khảo sát địa chất công trình và chiều sâu chôn móng là : -0,5m so với cốt thiên nhiên thì mức n- ớc ngầm ch- a xuất hiện nên không ảnh h- ớng tới việc thi công móng.

Công trình dự kiến thi công trong mùa khô nên vấn đề thoát n- ớc bề mặt là không cấp thiết, tuy nhiên trong tr- ờng hợp xấu nếu có m- a lớn gây ngập úng hố móng ta đào các rãnh thoát n- ớc, tiết diện m- ống cần đảm bảo mỗi cơn m- a, n- ớc trên bề mặt đ- ợc tháo hết trong thời gian ngắn. Nếu không thoát n- ớc tự chảy, phải bố trí hệ thống rãnh thoát và bơm n- ớc.

Chương II - Kỹ thuật thi công

I - Lập biên pháp kỹ thuật thi công ép cọc:

1; Công Tác chuẩn bị trước khi thi công.

-theo kết quả khảo sát địa chất công trình và chiều sâu chôn móng so với cốt thiên nhiên thì mực nước ngầm chênh lệch xuất hiện nên ảnh hưởng tới việc thi công móng công trình dự kiến thi công trong mùa khô nên vấn đề thoát nước bề mặt lá không cần thiết nếu có mương lớn gây ngập úng hố móng ta phải đào các rãnh thoát nước 0,2.0,2m và hệ thống hố thu

2; xây dựng lán trại thi công

-xây dựng phòng bảo vệ, nhà chỉ huy, xưởng và kho chứa vật liệu, nhà cho công nhân nhà tắm, nhà vệ sinh. chuẩn bị đầy đủ hệ thống điện nước phục vụ cho thi công công trình, và sinh hoạt tại công trường.

-ngoài ra còn lập hồ sơ, kỹ thuật, phương án thi công hợp lý chuyển bị phương tiện, nhân lực vật tư, máy móc xác định vị trí công trình, tìm trục, giác móng.

II.Thi công ép cọc .

Phương pháp thi công ép cọc và đào đất hố móng có hai phương pháp thi công:

-Trong biện pháp thi công công trình này ta lựa chọn biện pháp thi công cọc trước rồi mới thi công đào đất sau vì mặt bằng trường đối rộng rãi.

1. Công tác chuẩn bị:

a.Chuẩn bị mặt bằng thi công:

+Khu vực xếp cọc phải nằm ngoài khu vực ép cọc, đường đi từ chỗ xếp cọc đến chỗ ép cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi, lõm.

+ Cọc phải vạch sẵn đường tâm để khi ép tiện lợi cho việc cân chỉnh.

+Loại bỏ những cọc không đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật.

+Chuẩn bị đầy đủ các báo cáo kỹ thuật của công tác khảo sát địa chất, kết quả xuyên tĩnh...

+ Định vị và giác móng công trình

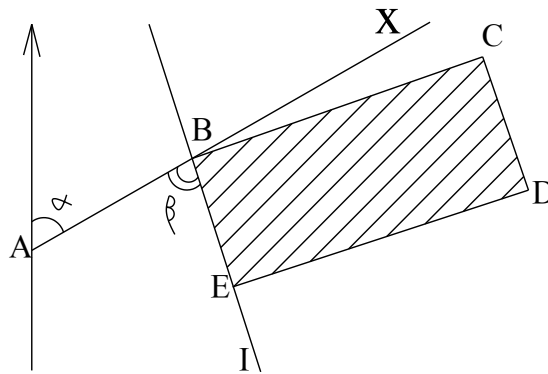
Để định vị công trình ta dùng máy kinh vĩ và các dụng cụ khác.

- Chọn mốc tại A, căn cứ vào góc α , β và cạnh a đã cho từ góc A xác định hướng Bắc Nam sau đó đặt máy kinh vĩ tại A ngắm góc α để vẽ tia AC sau đó đặt máy tại c ngắm lại điểm A giữ nguyên máy quay cùng chiều kim đồng hồ một góc β ta vẽ một cạnh của công trình, dựa vào tia ngắm và điểm C ta dùng thước dây mét xác định để vẽ điểm D, sau đó quay máy 90° cùng chiều kim đồng hồ xác định để vẽ cạnh CF, tương tự ta xác định để vẽ kích thước công trình theo thiết kế.

- Giác các trục của công trình:

+ Căn cứ vào kết quả định vị công trình và bản vẽ thiết kế móng của công trình bằng máy trắc đạc và các dụng cụ cầm tay khác.

+ Để xác định mép móng, ta đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, bản rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 100mm nên hai đầu cọc sau đó đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng, đóng hai đinh nữa vào mép đà không kể mái dốc. Tất cả đầu móng đều có bộ cọc và thanh gỗ này.



III - Lập biên pháp thi móng .

công đài , giàn

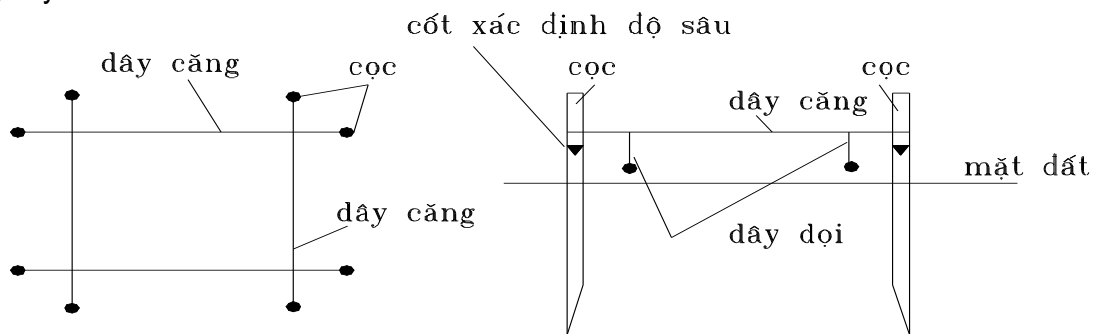
1. Công tác chuẩn bị:

Sau khi đào hố móng xong, tiến hành sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc thang lên xuống, chuẩn bị ván khuôn, cây chống, tạo sàn công tác, bậc lên xuống để thuận lợi thi công các phần tiếp theo.

2. Giác đài cọc:

Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 mm, rộng 150 mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đỉnh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng đinh vào hai mép móng đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng .

Căng dây thép (d =1mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cử đào

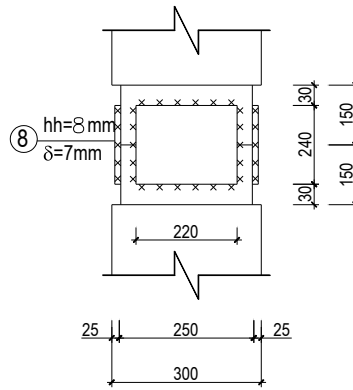


Để tiện cho công tác ép cọc ,ở đây áp dụng biện pháp thi công cọc ép tr- ớc. ép cọc đến cos thiết kế sau đó mới tiến hành đào hố móng, để ép cọc đến cos thiết kế ta phải ép âm .

1.Chọn loại cọc:

- Lựa chọn cọc phụ thuộc vào khả năng chịu lực. Theo thiết kế kích thước cọc 30x30cm, chiều dài cọc là 21m, đ- ợc chia thành 3 đoạn

Mỗi đoạn 7 m, trong đó đoạn cọc C₁ mũi nhọn , 2 đoạn C₂ hai đầu bằng.



C. TIẾT NỐI CỌC

-Các đoạn cọc bê tông cốt thép để ép phải đ- ợc chế tạo đạt độ chính xác cao về dạng và kích th- ớc hình học:

Cốt thép của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành

Độ vênh cho phép của vành thép nối không lớn hơn 1% so với mặt phẳng vuông góc trục cọc.

Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng

Trục của đoạn cọc phải đi qua tâm và vuông góc với 2 tiết diện đầu cọc.

Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các mép vành thép nối phải trùng nhau. Chỉ chấp nhận tr- ờng hợp mặt phẳng bê tông song song và nhô cao hơn mặt phẳng mép vành thép nối không quá 1 mm Bề mặt cọc không rỗ , nứt...

2. Thiết bị ép cọc:

a. Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc:

Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_e \geq K \cdot P_c \text{ trong đó}$$

P_e : lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

K: Hệ số lớn hơn 1, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần: Phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms}). Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ- ợc cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Sức chịu tải của cọc $P_{cọc} = P_x = 63,5$ (T).

- Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện

$$P_{ep \min} \geq 1,5 \cdot P_{cọc} = 1,5 \cdot 63,5 = 95,25 \text{ T}$$

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7- 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thủy lực có lực ép danh định của máy ép:

$$P_{\text{ép}} \geq 1,4 \times P_e^{\text{min}} = 1,4 \times 95,25 = 133,35 \text{ (T)}$$

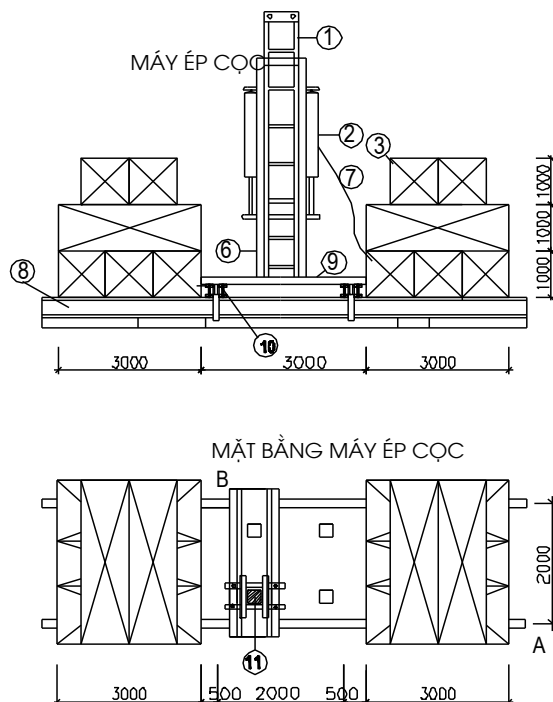
Từ đó ta chọn kích thủy lực nh- sau (dùng 2 kích thủy lực) với các số liệu nh- sau:

- Loại xi lanh CLS5012E012 (2 xi lanh)
- Lực ép lớn nhất $P_{\text{ép}} = 70 \times 2 = 140 \text{ T}$ (T).
- Diện tích pít tông: $71,3 \text{ (cm}^2\text{)}$.
- Hành trình của pít tông 30 (cm).
- Dung tích của dầu 2139 (cm³).
- N- ốc sản xuất: Mỹ theo tiêu chuẩn ANSI B30.1

Chọn khung dẫn và đối trọng ép cọc:

Chọn kích thước khung dẫn và đối trọng để đảm bảo ép được tất cả các cọc trong 2 dài M1 và M2 một lần mà không phải di chuyển khối đối trọng.

Chọn kích thước khung dẫn và khối đối trọng nh- hình vẽ:



Máy ép cọc

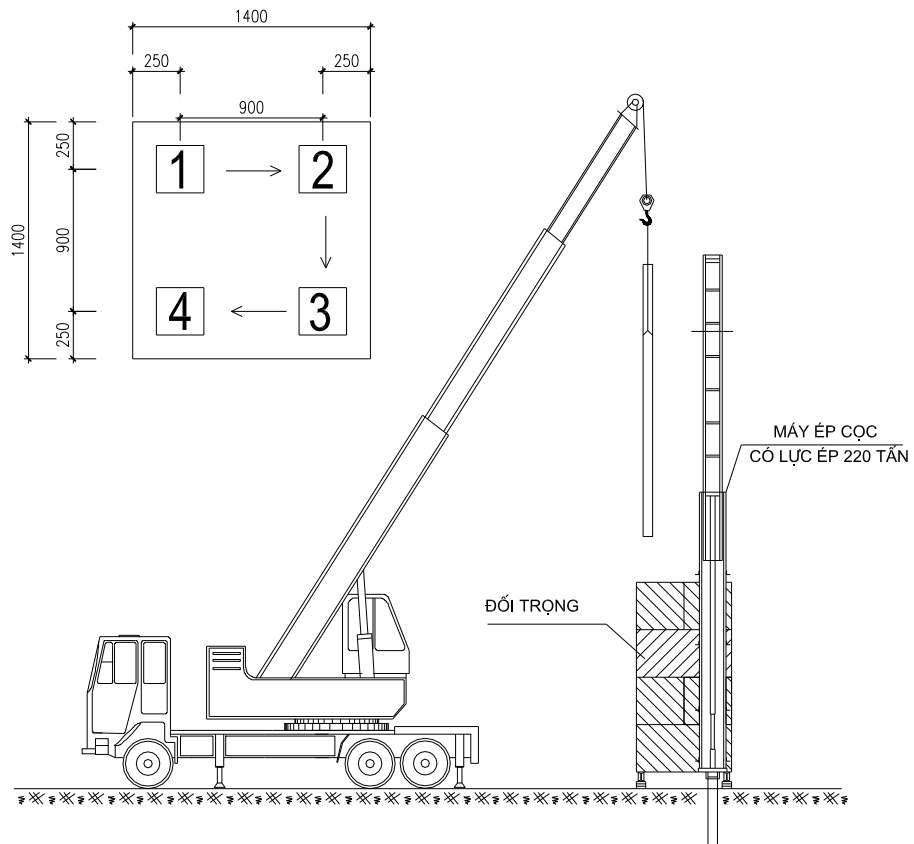
Trong đó số lượng khối đối trọng ở mỗi bên là 10 khối, kích thước mỗi khối là (1x1x3)m, trọng lượng 1*1*3*2.5 = 7,5 tấn (1 khối). Trọng lượng khối đối trọng ở một bên là 7,5 *10 = 75 tấn.

b. Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_e^{max} yêu cầu theo qui định của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ tiêu huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

Chuẩn bị mặt bằng, dọn dẹp và san bằng các chướng ngại vật.

Vận chuyển bê tông đến công trình. Đối với cọc bê tông cần lưu ý: Độ vênh cho phép của vành thép nối không lớn hơn 1% so với mặt phẳng vuông góc trục cọc. Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng. Trục của đoạn cọc phải đi qua tâm và vuông góc với 2 tiết diện đầu cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các mép vành thép nối phải trùng nhau. Chỉ chấp nhận trường hợp mặt phẳng bê tông song song và nhô cao hơn mặt phẳng mép vành thép nối không quá 1 mm.



Trình tự ép cọc

Số máy ép cọc cho công trình:

- Khối lượng cọc cần ép: 173 cọc
- Tổng chiều dài cọc cần ép

$$173 \text{ cọc} \times 21,0\text{m} = 3633 \text{ m}$$

Tổng chiều dài cọc bằng 3633 m, chiều dài cọc không lớn lắm do đó ta chọn 2 máy ép để thi công ép cọc.

- Tổng chiều dài cần ép bằng cọc dẫn là:

$$173\text{cọc} \times 1,5\text{m} = 259,5\text{m}$$

Bảng khối l- ợng công tác ép cọc

STT	Tên công tác	Khối l- ợng	Đơn vị
1	ép cọc 30x30, dài 21m	3633	m dài
2	ép âm cọc 1,5m	259,5	m dài

- Theo định mức máy ép (trong định mức dự toán 192) đối với cọc tiết diện 30 × 30m, đất cấp II ta tra đ- ợc 4,4ca/100m cọc, sử dụng 1 máy ép ta có số ca máy cần thiết = 160. Chọn 2 máy ép 1 ca, một ngày làm 3 ca thời gian phục vụ ép cọc dự kiến khoảng 26 ngày (ch- a kể thời gian thí nghiệm nén tĩnh cọc (số cọc cần nén tĩnh 0,5 đến 1% tổng số cọc và không ít hơn 3 cọc)

d. Chọn cầu phục vụ ép cọc:

Cầu dùng để cầu cọc đ- a vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.

* Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản:

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^{\circ}$$

- Xác định độ cao nâng cần thiết:

$$H = h_1 + h_2 + h_{ck} + h_3 = 11 + 0,5 + 7 + 1,5 = 21 \text{ m}$$

Trong đó:

+ $h_1 = 11 \text{ m}$ Chiều cao giá đỡ.

+ $h_2 = 0,5 \text{ m}$: Khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck} = 7 \text{ m}$: Chiều cao cấu kiện(Cọc)

+ $h_3 = 1,5$: Đoạn cáp tính từ đầu trên cọc đến puli đầu cần.

- Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{21 - 1,5}{\sin 70^{\circ}} = 20,75\text{m}$$

-Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha + r = 20,75 \times \cos 70^{\circ} + 1,5 = 8,6\text{m}$$

- Trọng l- ợng cọc: $G_{\text{cọc}} = 8 \times 0,3^2 \times 2,5 \times 1,1 = 1,98\text{T}$

- Trọng l- ợng cầu lắp: $Q = G_{\text{cọc}} \cdot K_d = 1,98 \times 1,3 = 2,6\text{T}$

Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 20,75 \text{ m} \quad R = 8,6 \text{ m}$$

$$H = 21 \text{ m} \quad Q = 2,6 \text{ T}$$

* Xét khi bốc xếp đối trọng:

- Chiều cao nâng cần:

$$H = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 5,8 + 0,5 + 1 + 1,5 = 8,8 \text{ m}$$

(Chiều cao của khối đối trọng: $H_L = 5 + 0,6 + 0,2 = 5,8 \text{ m}$)

- Trọng lượng cần: $Q_m = Q \times 1,3 = 7,5 \times 1,3 = 9,75 \text{ T}$

$$\text{tg} \alpha_{tu} = \sqrt[3]{\frac{H_L - h_c}{d}} = \sqrt[3]{\frac{5,8 - 1,5}{1,5 + 1,5}} = 1,43$$

- Vậy góc nghiêng tối ưu của tay cần: $\alpha_{tu} = \arctg 1,43 = 48^\circ$

$$L = \frac{H_L - h_c}{\sin \alpha_{tu}} + \frac{d}{\cos \alpha_{tu}} = \frac{5,8 - 1,5}{\sin 48^\circ} + \frac{3}{\cos 48^\circ} = 10,56 \text{ m}$$

- Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha_{tu} + r = 10,56 \cos 48^\circ + 1,5 = 8,56 \text{ m}$$

Vậy các thông số chọn cần khi bốc xếp đối trọng là:

$$L = 10,56 \text{ m} \quad R = 8,56 \text{ m}$$

$$H = 8,8 \text{ m} \quad Q = 9,75 \text{ m}$$

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng $Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$

+ Tâm với $R_{min}/R_{max} = 3 / 12 \text{ (m)}$

+ Chiều cao nâng: $H_{max} = 23,5 \text{ (m)}$

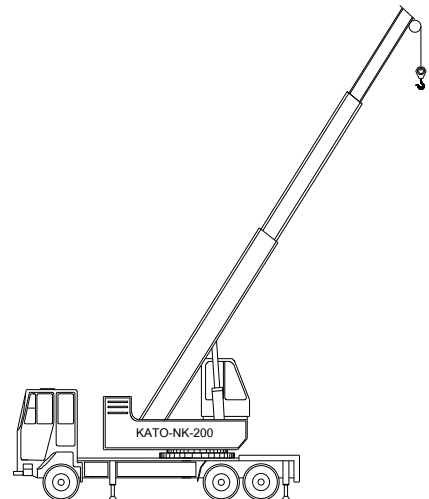
$$H_{min} = 4,0 \text{ (m)}$$

+ Độ dài cần chính: $L = 10,28 - 23,0 \text{ (m)}$

+ Độ dài cần phụ: $l = 7,2 \text{ (m)}$

+ Thời gian: 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần: 3,1 v/phút



e. Chọn cáp cần đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây đợ cuộn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

- Trọng lượng 1 đối trọng là: $Q = 7,5 \text{ T}$

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \times \cos \alpha} = \frac{7,5 \times 2}{1 \times 4 \times \sqrt{2}} = 2,65 \text{ T} \quad (\text{n Số nhánh dây, lấy là 4 nhánh, } n = 4)$$

- Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \times S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{ Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$\Rightarrow R = 6 \times 2,65 = 15,9 \text{ T.}$$

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cấp cầu $\sigma = 160 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{- Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{- Mặt khác: } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37+1$, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kg/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5700 \text{ kg/mm}^2$

- Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đưa vào khung dẫn.

Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất $P_{e_{max}}$ yêu cầu theo qui định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pít tông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

3. Trình tự thi công.

Quá trình ép cọc trong hố móng gồm các bước sau:

a. Chuẩn bị:

- Nếu đất lún thì phải dùng gỗ chèn lót xuống trục để đảm bảo chân đế ổn định và phẳng ngang trong suốt quá trình ép cọc.

- Cầu lắp khung đế vào đúng vị trí thiết kế.

- Chất đối trọng lên khung đế.

- Cầu lắp giá ép vào khung đế, định vị chính xác và điều chỉnh cho giá ép đứng thẳng.

* Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc:

Việc thử tĩnh cọc đ- ợc tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu tr- ợc khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số cọc thử từ 0,5 đến 1% số l- ợng cọc đ- ợc thi công, song không ít hơn 3 cọc. ở đây tổng số cọc của công trình là: 90 (cọc).

Số cọc kiểm tra là: $1\% \times 173 = 1,73$ cọc . Chọn 3 cọc để thí nghiệm nén tĩnh .

Khoảng cách cọc thí nghiệm 1 và 2,3 là 30 và 21 m

vị trí cọc ép thí nghiệm nh- trên mặt bằng thi công ép cọc

b. Quá trình thi công ép cọc:

B- ớc 1: ép đoạn cọc đầu tiên C_1 , cấu dựng cọc vào giá ép, điều chỉnh mũi cọc vào đúng vị trí thiết kế và điều chỉnh trục cọc thẳng đứng.

Độ thẳng đứng của đoạn cọc đầu tiên ảnh h- ớng lớn đến độ thẳng đứng của toàn bộ cọc do đó đoạn cọc đầu tiên C_1 phải đ- ợc dựng lắp cẩn thận, phải căn chỉnh để trục của C_1 trùng vị đ- ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm không quá 1 cm.

Đầu trên của C_1 phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy.. Nếu máy không có thanh định h- ớng thì đáy kích (hoặc đầu pittong) phải có thanh định h- ớng. Khi đó đầu cọc phải tiếp xúc chặt với chúng.

Khi 2 mặt masát tiếp xúc chặt với mặt bên cọc C_1 thì điều khiển van tăng dần áp lực. Những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm đều, để đoạn C_1 cắm sâu dần vào đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1 cm/ s.

Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

B- ớc 2: Tiến hành ép đến độ sâu thiết kế (ép đoạn cọc trung gian C_2):

Khi đã ép đoạn cọc đầu tiên C_1 xuống độ sâu theo thiết kế thì tiến hành lắp nối và ép các đoạn cọc trung gian C_2 .

Kiểm tra bề mặt hai đầu của đoạn C_2 , sửa chữa cho thật phẳng.

Kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

Lắp đặt đoạn C_2 vào vị trí ép. Căn chỉnh để đ- ờng trục của C_2 trùng với trục kích và đ- ờng trục C_1 . Độ nghiêng của C_2 không quá 1 %.Tr- ợc và sau khi hàn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cọc bằng ni vô .Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 – 4 KG/cm² rồi mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế.

Tiến hành ép đoạn cọc C_2 . Tăng dần áp lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thẳng lực masát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Thời điểm đầu C_2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên không quá 1 cm/s.

Khi đoạn C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên không quá 2 cm/s.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) cần phải giảm tốc độ nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc phải kiểm tra dị vật để xử lý) và giữ để lực ép không v- ợt quá giá trị tối đa cho phép.

Trong quá trình ép cọc, phải chất thêm đối trọng lên khung s- ờn đồng thời với quá trình gia tăng lực ép.Theo yêu cầu,trọng l- ợng đối trọng lên khung s- ờn đồng thời với quá trình gia tăng lực ép.Theo yêu cầu,trọng l- ợng đối trọng phải tăng 1,5 lần lực ép .Do cọc gồm nhiều đoạn nên khi ép xong mỗi đoạn cọc phải tiến hành nối cọc bằng cách nâng khung di động của giá ép lên,cấu dựng đoạn kế tiếp vào giá ép.

B- ớc 3. Khi ép đoạn cọc cuối cùng (đoạn thứ 3) đến mặt đất, cấu dựng đoạn cọc lõi (bằng thép) chụm vào đầu cọc rồi tiếp tục ép lõi cọc để đầu cọc cắm đến độ sâu thiết kế. đoạn lõi này sẽ đ- ợc kéo lên để tiếp tục cho cọc khác.

B- ớc 4. Sau khi ép xong một cọc, tr- u

ợt hệ giá ép trên khung để đến vị trí tiếp theo để tiếp tục ép. Trong quá trình ép cọc trên móng thứ nhất, dùng cần trục cần dàn để th- 2 vào vị trí hố móng thứ hai.

Sau khi ép xong một móng, di chuyển cả hệ khung ép đến dàn để thứ 2 đã đ- ợc đặt tr- ớc ở hố móng thứ 2. Sau đó cấu đối trọng từ dàn để 1 đến dàn để 2

Kết thúc việc ép xong một cọc:

Cọc đ- ợc công nhận là ép xong khi thoả mãn hai điều kiện sau:

+ Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn ba lần đ- ờng kính hoặc cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1 cm/s.

Tr- ờng hợp không đạt hai điều kiện trên, phải báo cho chủ công trình và cơ quan thiết kế để xử lý. Khi cần thiết làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

Cọc nghiêng quá quy định (lớn hơn 1%), cọc ép dờ dang do gặp dị vật dẫn tới cọc bị vỡ... đều phải xử lý bằng cách nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định).

Dùng ph- ơng pháp khoan thích hợp để phá dị vật, xuyên qua ổ cát, vĩa sét cứng...

Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống đ- ợc nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ợt quá lực ép lớn nhất $(P_{ep})_{max}$ thì tr- ớc khi dừng ép phải dùng van giữ lực duy trì $(P_{ep})_{max}$ trong thời gian 5 phút.

Tr- ờng hợp máy ép không có van giữ thì phải ép nháy từ ba đến năm lần với lực ép $(P_{ep})_{max}$.

c. Sai số cho phép :

Tại vị trí cao đáy đài đầu cọc không đ- ợc sai số quá 75mm so với vị trí thiết kế, độ nghiêng của cọc không quá 1% .

d. Thời điểm khoá đầu cọc:

Thời điểm khoá đầu cọc từng phần hoặc đồng loạt do thiết kế quy định.

Mục đích khoá đầu cọc để

Huy động cọc vào làm việc ở thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình. Đảm bảo cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

- Việc khoá đầu cọc phải thực hiện đầy đủ :

+ Sửa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế .

+ Đặt l- ới thép cho đầu cọc.

- Cho cọc ngàm vào đài 15 cm thì đầu cọc phải nằm ở cao độ – 1,30 m.

e. Báo cáo lý lịch ép cọc .

Lý lịch ép cọc phải đ- ợc ghi chép ngay trong quá trình thi công gồm các nội dung sau :

- Ngày đúc cọc .

- Số hiệu cọc, vị trí và kích th- ớc cọc .

- Chiều sâu ép cọc, số đợt cọc và mối cọc .

- Thiết bị ép cọc, khả năng kích ép, hành trình kích, diện tích pítol, l- u l- ợng dầu, áp lực bơm dầu lớn nhất.

- áp lực hoặc tải trọng ép cọc trong từng đoạn 1m hoặc trong một đốt cọc -l- u ý khi cọc tiếp xúc với lớp đất lót (áp lực kích hoặc tải trọng nén tăng dần) thì giảm tốc độ ép cọc , đồng thời đọc áp lực hoặc lực nén cọc trong từng đoạn 20 cm.
- áp lực dừng ép cọc.
- Loại đệm đầu cọc.
- Trình tự ép cọc trong nhóm.
- Những vấn đề kỹ thuật cản trở công tác ép cọc theo thiết kế , các sai số về vị trí và độ nghiêng.
- Tên cán bộ giám sát tổ tr- ởng thi công.

III. **Thi công móng**

1. **Thi công đào đất móng.**

Công tác đào đất hố móng đ- ợc tiến hành sau khi đã ép hết cọc. Đáy đài đặt ở độ sâu -2,05 m so với cốt 0,00m của công trình), nằm trong lớp đất sét pha (đất cấp I), nằm trên mực n- ớc ngầm.

Thi công đào đất hố móng bằng máy kết hợp với thủ công. Thực hiện đào dùng máy đào đất theo các hào dọc theo các trục công trình tới cao trình đáy đài và cao trình đáy giằng móng , dùng ph- ơng pháp đào thủ công để chỉnh sửa hố móng và giằng móng.

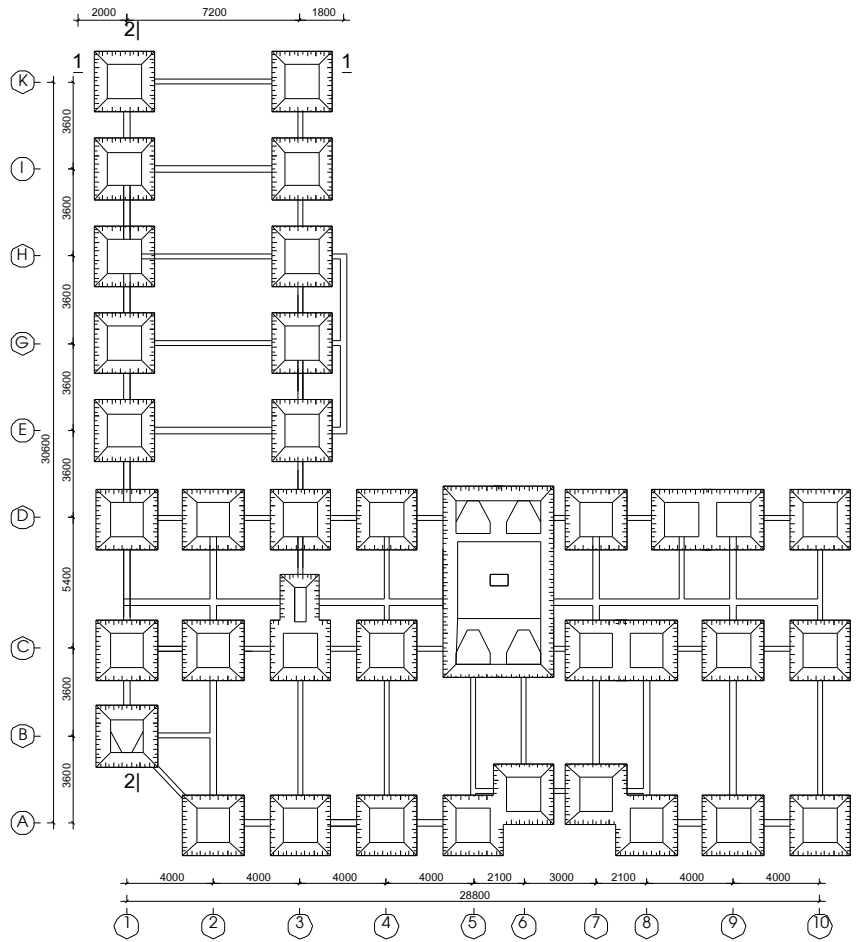
+ *Ưu điểm:* Tận dụng đ- ợc cả lao động thủ công kết hợp với thiết bị cơ giới. Khối l- ợng thi công giảm đi nhiều với đào toàn bộ đảm bảo yếu tố kinh tế.

+ *Nh- ợc điểm:* Thời gian thi công kéo dài ,nh- ng khối l- ợng đất đắp lại nhỏ hơn.

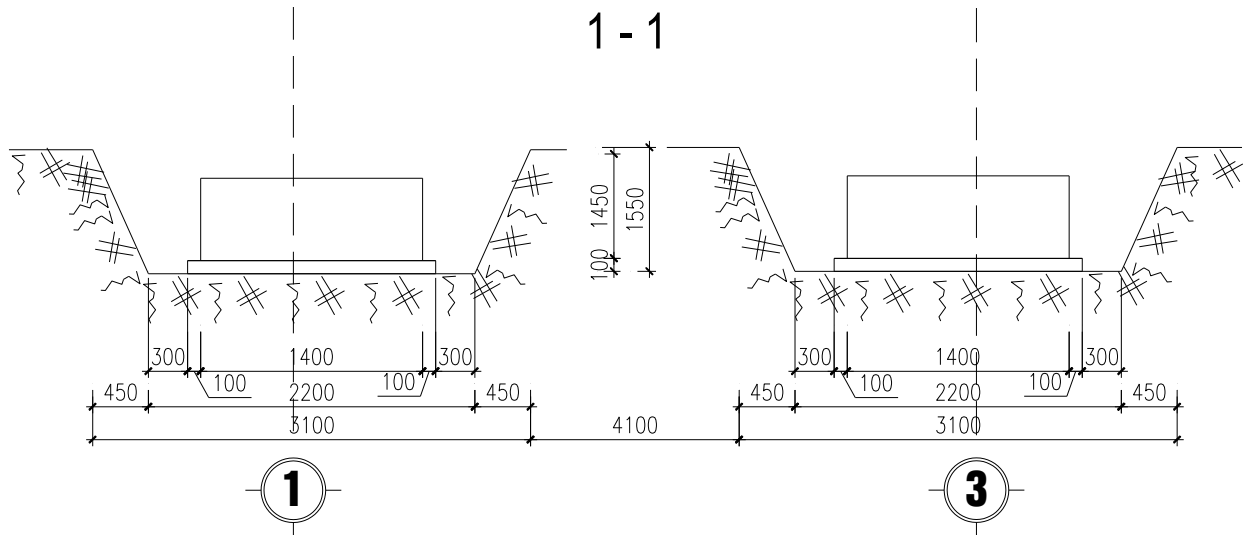
Ta sẽ đào bằng máy tới cốt -2,050 m so với cốt thiên nhiên, còn lại 10 cm ta đào và sửa theo kích th- ớc hố móng. Giằng móng đào ta sẽ đào bằng máy tới cốt -1,600 m so với cốt thiên nhiên.

2. Tính toán khối l- ợng đào đất :

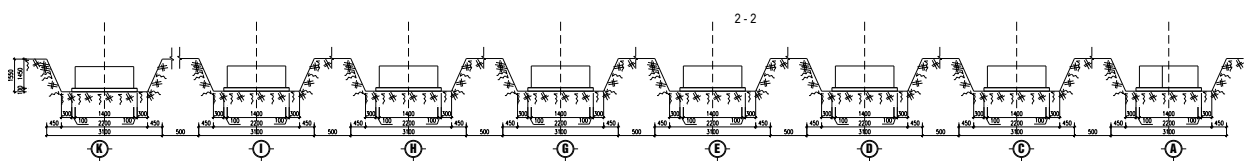
Căn cứ vào số liệu tính toán kích th- ớc móng và tầng địa chất công trình, ta xác định đ- ợc chiều sâu chôn móng kể cả lớp bê tông lót đế móng là 0,1 (m) so với mặt đất tự nhiên. Để tiện cho công tác thi công ta đào rộng thêm ra 30(cm) về mỗi phía, khoảng cách này để phục vụ cho công nhân đi lại dễ dàng trong việc thi công bê tông lót móng, công tác cốt thép và dựng lắp ván khuôn, đồng thời thoát n- ớc m- a.



Mặt bằng hố móng



Mặt cắt 1-1



Mặt cắt 2-2

1. Tính toán khối lượng đất

a/. Móng M₁, M₂:

- Kích thước hố móng

Kích thước đáy móng :

$$a = 1,4 + 2.0,3 + 0,2 = 2,2 \text{ m}$$

$$b = 1,4 + 2.0,3 + 0,2 = 2,2 \text{ m}$$

Kích thước miệng móng :

$$c = 2,2 + 2.1,55.0,3 = 3,1 \text{ m}$$

$$d = 2,2 + 2.1,55.0,3 = 3,1 \text{ m}$$

Khối lượng 1 hố móng:

$$V_1 = \frac{H}{6} [ab + (a + c)(b + d) + cd]$$

$$V_1 = \frac{1,55}{6} [2.2.2,2 + (2,2 + 3,1).(2,2 + 3,1) + 3,1.3,1] = 13,29 \text{ m}^3$$

Vì đơn nguyên A khối lượng là như nhau, số lượng 40 móng.

nên tổng khối lượng đất của móng M₁ là:

$$V_{M1} = 40.13,29 = 531,8 \text{ m}^3$$

b/. Móng M₄ :

Kích thước hố móng :

Kích thước đáy móng :

$$a = 1,4 + 2.0,3 + 0,2 = 2,2 \text{ m}$$

$$b = 0,5 + 2.0,3 + 0,2 = 1,3 \text{ m}$$

Kích thước miệng móng :

$$c = 2,2 + 2.1,55.0,3 = 3,1 \text{ m}$$

$$d = 1,3 + 2.1,55.0,3 = 2,0 \text{ m}$$

Khối lượng 1 hố móng:

$$V_1 = \frac{H}{6} [ab + (a + c)(b + d) + cd]$$

$$V_1 = \frac{1,55}{6} [2.2.1,3 + (2,2 + 3,1).(1,3 + 2,0) + 3,1.2,0] = 8,76 \text{ m}^3$$

nên tổng khối lượng đất của móng M₄ là:

$$V_{M2} = 8,76.1 = 8,76 \text{ m}^3$$

c/. Móng M₃ :

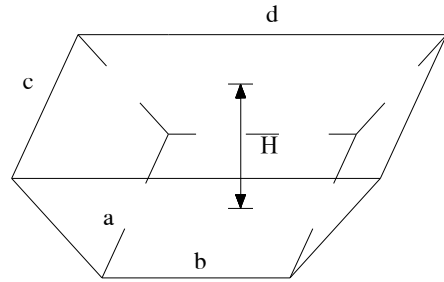
Kích thước hố móng :

Kích thước đáy móng :

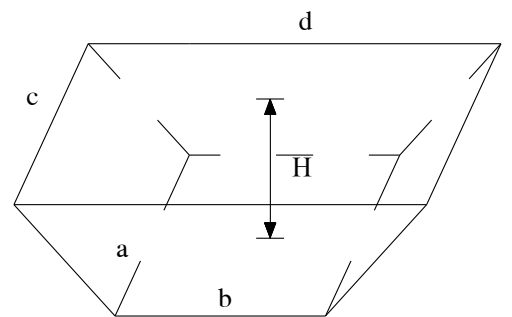
$$a = 3,4 + 2.0,3 + 2.0,1 = 4,2 \text{ m}$$

$$b = 3,2 + 2.0,3 + 2.0,1 = 4,0 \text{ m}$$

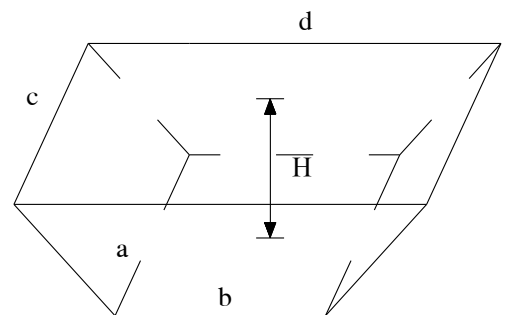
Kích thước miệng móng :



SƠ ĐỒ HỐ MÓNG



SƠ ĐỒ HỐ MÓNG



SƠ ĐỒ HỐ MÓNG

$$c = 4,2 + 2.1,55.0,3 = 5,1 \text{ m}$$

$$d = 4,0 + 2.1,55.0,3 = 4,9 \text{ m}$$

Khối lượng 1 hố móng:

$$V_1 = \frac{H}{6} [ab + (a + c)(b + d) + cd]$$

$$V_1 = \frac{1,55}{6} [4,2.4,0 + (4,2 + 5,1).(4,0 + 4,9) + 5,1.4,9] = 35,95 \text{ m}^3$$

-tổng khối lượng đất của móng M_3 là:

$$V_{M3} = 35,95 \text{ m}^3$$

d/. Giếng móng :

-Khối lượng 1 giếng móng:

$$V_1 = a.b.H$$

$$V_1 = (.0,25 + 2.0,1 + 2.0,3).2,45.0,55 = 1,41 \text{ m}^3$$

-chiều dài của toàn bộ giếng móng : 135,2 m tổng khối lượng đất của giếng móng GM là:

$$V_{GM} = 1,41.135,2 = 190,63 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất của cả công trình:

$$V = V_{M1} + V_{M2} + V_{M3} + V_{M4} + V_{GM} = 767,14 \text{ m}^3$$

2.Lập phương án đào đất:

Chọn kết hợp phương pháp đào đất bằng máy và kết hợp với đào đất bằng thủ công.

Chiều sâu hố đào là 2,15m

Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu- 2,05m tính từ cốt $\pm 0,00$. Phần đất còn lại được đào bằng thủ công tới cốt $-2,15\text{m}$. Sau đó rải 1 lớp lót dày 0,1 m để đặt móng.

2.1 Đào đất bằng máy:

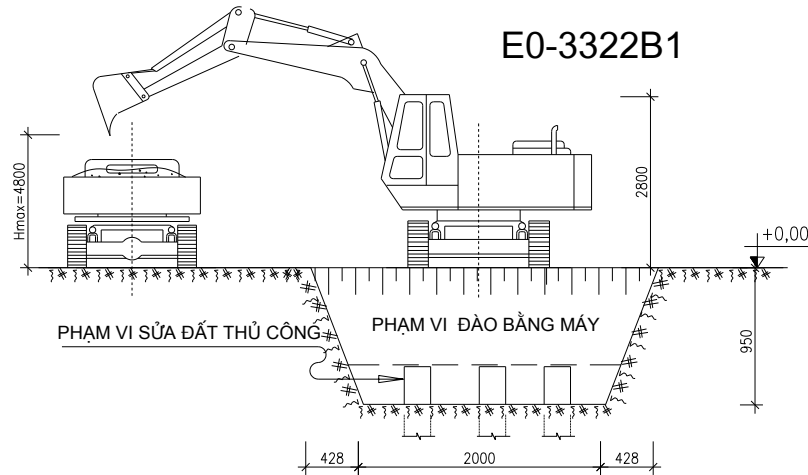
a) Chọn máy đào đất:

Đất đào thuộc loại cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch , mặt khác chọn máy đào gầu nghịch không phải làm lối lên, xuống cho máy do đó nó tiết kiệm được thời gian thi công, tăng năng suất lao động.

Chọn máy đào đất có số hiệu EO - 3322Đ sản xuất tại Liên Xô thuộc loại dẫn động thủy lực có các thông số kỹ thuật như sau:

- Dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ m}^3$.
- Bán kính đào lớn nhất: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$.
- Bán kính đào nhỏ nhất: $R_{\min} = 2,9 \text{ m}$.

T- THỂ MÁY ĐÀO ĐẤT



- Chiều cao nâng lớn nhất: $h = 4,9 \text{ m}$.
- Chiều sâu đào lớn nhất: $H = 1,55 \text{ m}$.
- Chiều cao máy: $c = 1,5 \text{ m}$.

* Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào :

$$R_{\max} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

Trong đó:

$$R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (7,5 - 1,5)^2 = 38,25 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$R_{\max} = 1,5 + \sqrt{38,25 - (1,5 + 1,8)^2} = 6,962 \text{ (m)}$$

* Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào:

$$\begin{aligned} l_n &= R'_{\max} - R'_{\min} = R'_{\max} - (R'_{\min} + mH) \\ &= 6,962 - (2,9 + 0,25 \times 1,4) = 3,712 \text{ (m)} \end{aligned}$$

* Tính chiều rộng khoang đào: $B = B1 + B2$

Trong đó : $B1 = R_{\max} \cdot \sin \gamma - b/2 - l$

b : Chiều rộng xe tải chở đất ; $b = 2,5 \text{ (m)}$

l : Khoảng cách từ mép hố đào đến xe vận chuyển.

γ : Góc quay cần khi đổ đất lên xe ; $\gamma = 60^\circ$

$$\Rightarrow B1 = 6,962 \cdot \sin 60^\circ - 2,5/2 - 1 = 4,37 \text{ (m)}$$

$$B2 = \sqrt{R_{\max}^2 - l_n^2} = \sqrt{7,5^2 - 4,37^2} = 8,68 \text{ (m)}$$

$$\text{Vậy : } B = B1 + B2 = 4,37 + 8,68 = 13,05 \text{ (m)}$$

Chiều rộng khoang đào lớn hơn bề rộng hố đào; do đó máy phải đào lần lượt các trục

Khối lượng đất đào bằng tay là :

a/.Móng M1,M2: có : $a=2,5\text{m}; b=2,05\text{m}; c=2,993 \text{ m}; d=2,545 \text{ m}$

$$V = \frac{0,55}{6} \cdot [2,5 \cdot 2,05 + (2,5 + 2,993) \cdot (2,05 + 2,545) + 2,993 \cdot 2,545] = 3,48 \text{ m}^3$$

$$V_{H1} = 3,48 \cdot 40 = 139,2 \text{ m}^3$$

b/. Móng M3: có : a=2,8m ;b=2,05m; c=3,295; d=2,545 m

$$V = \frac{0,55}{6} [2,8.2,05 + (2,8 + 2,993).(2,05+ 2,545) + 2,993.2,545] = 3,66 \text{ m}^3$$

$$V_{H2} = 3,66.5 = 18,32 \text{ m}^3$$

c/. Móng M4: có : a=5,49m ;b=3,205 m; c=5,985; d=3,7 m

$$V_1 = \frac{0,55}{6} [5,49.3,205 + (5,49 + 5,985).(3,205+ 3,7) + 5,985.3,7] = 10,9 \text{ m}^3$$

$$V_{H3} = 10,9 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đào đất bằng tay :

$$V_{\text{tay}} = V_{M1,2} + V_{M3} + V_{M4} = 139,22 + 18,32 + 10,9 = 168,42 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng phải đào là :

$$V_{\text{máy}} + V_{\text{tay}} = 767,14 + 168,42 = 935,56 \text{ m}^3$$

* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60.q.n.k_c \cdot \frac{1}{k_t} k_{xt} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó :

q : Dung tích gầu ; q = 0,5 (m³)

k_c: Hệ số đầy gầu ; k_c = 1

k_t : Hệ số tơi của đất ; k_t = 1,2

k_{xt}: Hệ số sử dụng thời gian ; k_{xt}= 0,7

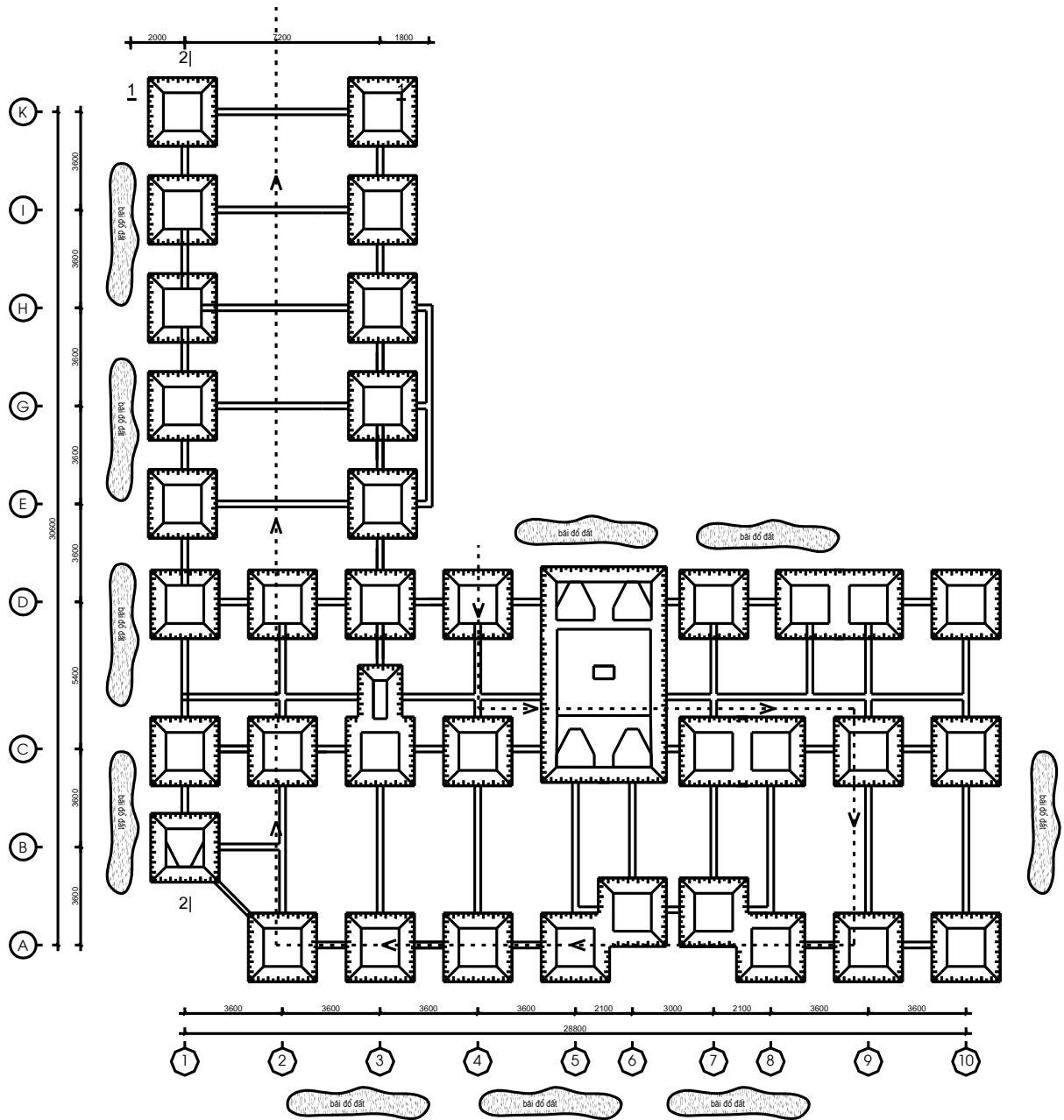
n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : n = 60/T_{ck}

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s-1)}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\text{Số ca máy: } \frac{1104,332}{56,175.8} = 2,457 \text{ ca . chọn 2,5 ca } \rightarrow \text{Chọn 1 máy đào.}$$



Sơ đồ đào của máy xúc

* Tính toán diện tích bãi chứa đất:

Đất đào lên dùng để lấp móng, giếng và tôn nền do đó ta phải tính toán khối lượng đất lấp

2.2 Đào đất bằng thủ công:

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1,3m tính từ cốt ±0,00) ta tiến hành đào thủ công để rút ngắn thời gian.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.
- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến...

* Thi công đào đất:

- Sơ đồ đào đất và hướng đào giống như khi đào bằng máy.
- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất thứ nhất, theo báo cáo địa chất công trình thì lớp này thuộc loại set pha.

- Cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.
- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy, h- ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h- ớng đào.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc, bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.
- Đất đổ thành bãi bên cạnh hố đào, một phần vận chuyển đến bãi đổ xa 5 km, một phần để lấp đất hố móng sau khi thi công bê tông xong.

3. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất:

Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a, n- ớc không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Nếu m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Cần lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chứa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chứa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

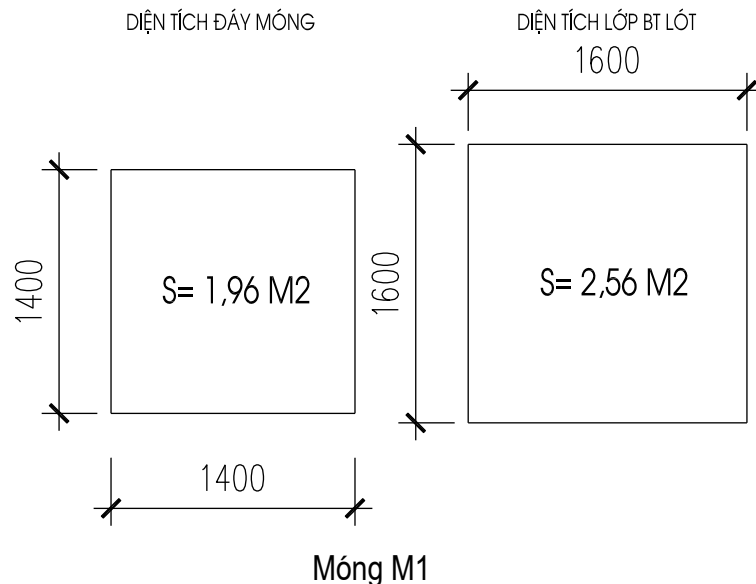
c. Tính toán khối l- ợng bê tông móng.

- khối l- ợng bê tông lót móng

Với móng M1: a=1,6m ; b=1,6 m ; h= 0,1m

$$V=1,6.1,6.0,1 = 0,256 \text{ m}^3$$

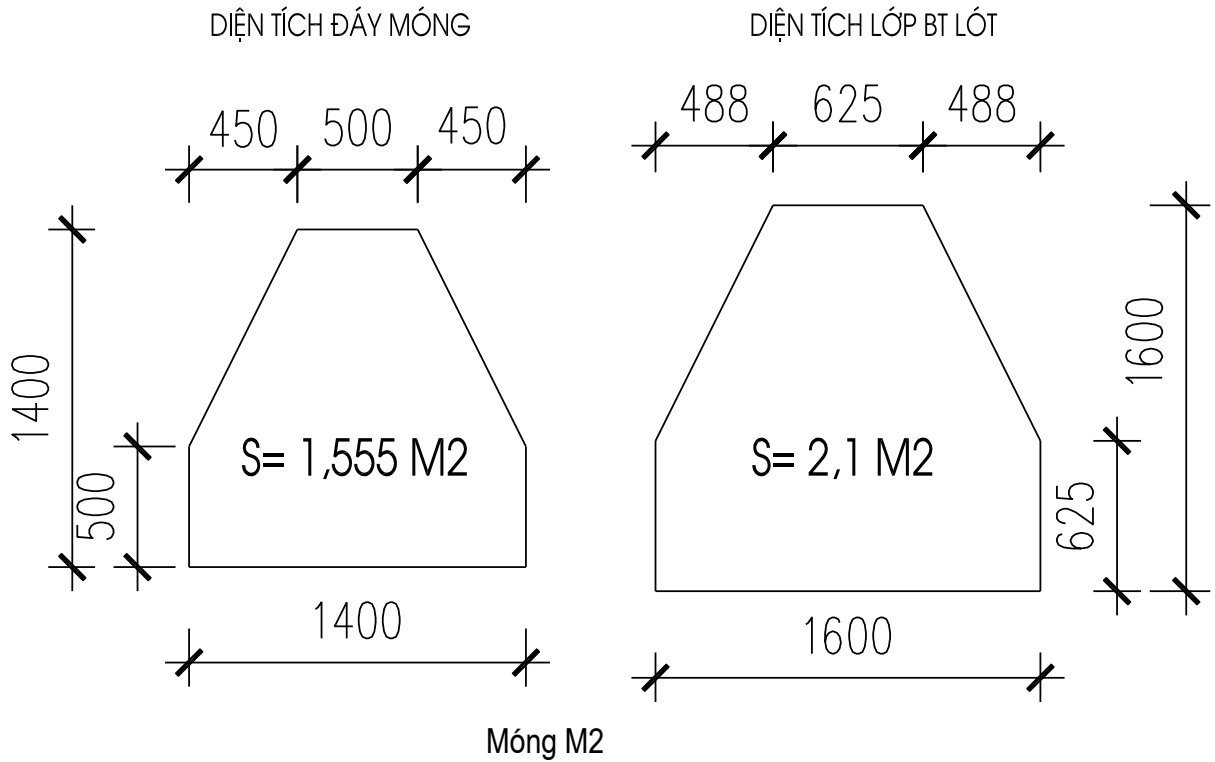
$$V_{LM1}=0,256.35 = 8,96 \text{ m}^3$$



Với móng M2: S = 2,1 m² ; h= 0,1m

$$V=2,1.0,1 = 0,21 \text{ m}^3$$

$$V_{LM2}=0,21.5 = 1,05 \text{ m}^3$$



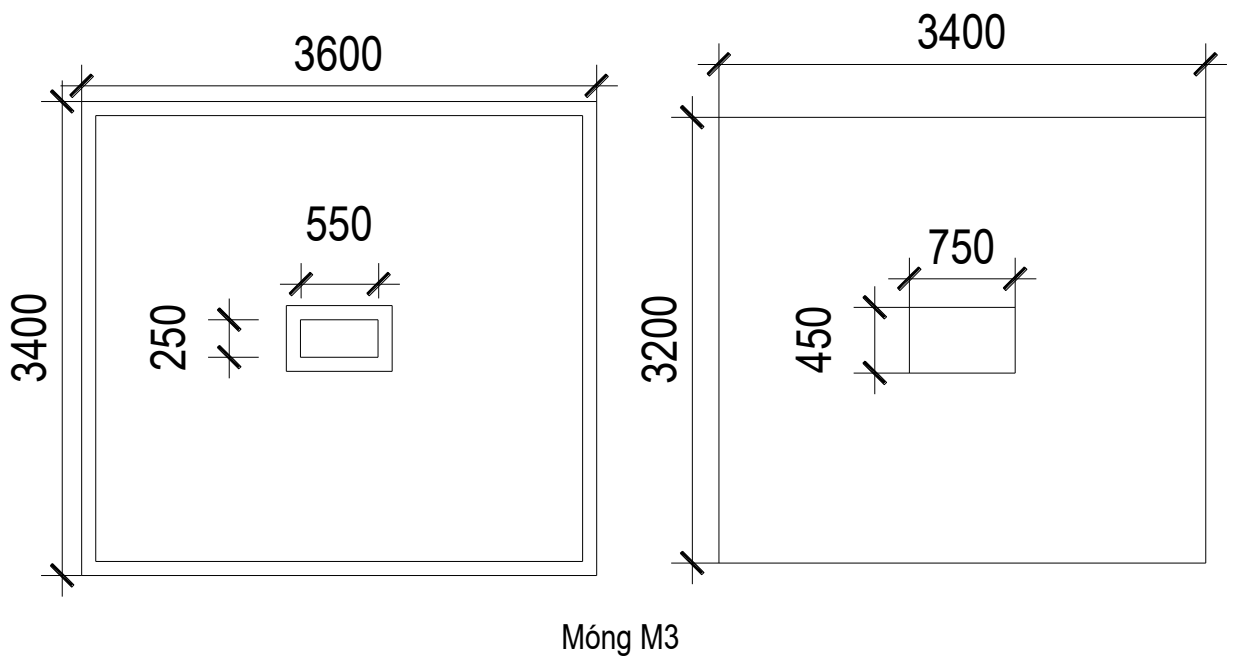
Móng M2

Với móng M3: $S = 12,1 \text{ m}^2$; $h = 0,1 \text{ m}$

$$V = 11,32 \cdot 0,1 = 1,132 \text{ m}^3$$

$$V_{LM3} = 1,132 \text{ m}^3$$

Diện tích lớp BT lót Diện tích đáy móng



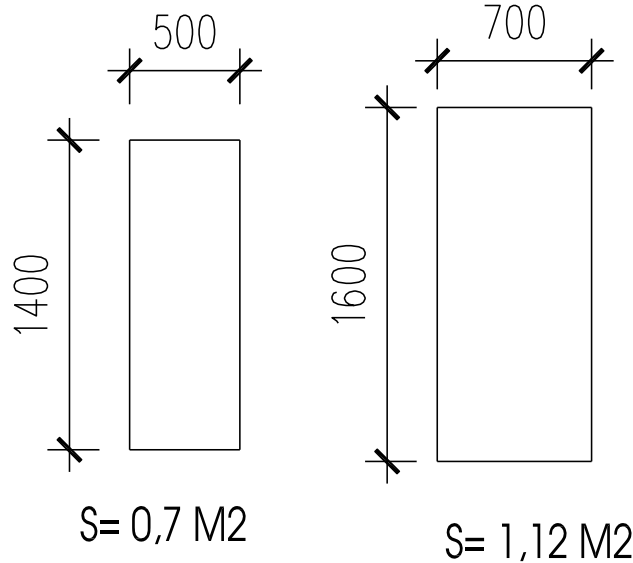
Móng M3

Với móng M4: $S = 1,12 \text{ m}^2$; $h = 0,1 \text{ m}$

$$V = 1,12 \cdot 0,1 = 0,112 \text{ m}^3$$

DIỆN TÍCH ĐÁY MÓNG

DIỆN TÍCH LỚP BÊ TÔNG LÓT



Móng M4

$$V_{LM3} = 0,112 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông lót móng

$$\Sigma V_L = V_{LM1} + V_{LM2} + V_{LM3} + V_{LM4} = 11,254 \text{ m}^3$$

- khối lượng bê tông đài móng :

Với móng M1: a=1,4m ; b=1,4m ; h= 1m

$$V = 1,4 \cdot 1,4 \cdot 1 = 1,96 \text{ m}^3$$

$$V_{DM1} = 1,96 \cdot 35 = 68,6 \text{ m}^3$$

Với móng M2: S = 1,555 m² ; h= 1 m

$$V = 1,555 \cdot 1 = 1,555 \text{ m}^3$$

$$V_{DM2} = 1,555 \cdot 5 = 7,775 \text{ m}^3$$

Với móng M3: S = 10,54 m² ; h= 1 m

$$V = 10,54 \text{ m}^3$$

$$V_{DM3} = 10,54 \text{ m}^3$$

Với móng M4: S = 0,7 m² ; h= 1 m

$$V = 0,7 \text{ m}^3$$

$$V_{DM4} = 0,7 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông đài móng

$$\Sigma V_D = V_{DM1} + V_{DM2} + V_{DM3} + V_{DM4} = 87,615 \text{ m}^3$$

- khối lượng bê tông cổ móng :

Ta có chiều cao của cổ móng tính từ đỉnh đài đến cốt thiên nhiên .Nh- vậy cổ móng móng cao 1,05 m.Mặt khác tiết diện cổ móng là 30x50cm .Số lượng cổ móng cả 1 đơn nguyên là 41 cái.Nh- vậy khối lượng:

$$V_{C1} = 41 \cdot 0,3 \cdot 0,5 \cdot 1,05 = 6,46 \text{ m}^3$$

Khối lượng công móng thang máy : $S = 1,592 \text{ m}^2$

$V_{C2} = 1,592 \cdot 1,05 = 1,67 \text{ m}^3$

Khối lượng công móng : $V_C = 6,46 + 1,67 = 8,13 \text{ m}^3$

- khối lượng bê tông móng :

$\Sigma V_M = V_D + V_C = 87,615 + 8,13 = 95,745 \text{ m}^3$

- Khối lượng đất lấp :

→ $V_{lấp} = V_{đào} - V_{móng} - V_{bt/lót} + V_{tôn nền}$

$= 935,56 - 95,745 - 11,254 + 183,6 = 332,4669 \text{ m}^3$

Với: - $V_{đào} = 935,56 \text{ m}^3$

- $V_{móng} = 95,745 \text{ m}^3$.

- $V_{bt lót} = 11,254 \text{ m}^3$.

- $V_{tôn nền} = 183,6 \text{ m}^3$.

3. Thi công bê tông lót:

3.1. Tính khối lượng bê tông lót:

Sau khi sửa hố móng xong (theo phân đoạn) ta chuyển sang dọn dẹp hố đào và đầm lại mặt hố, rồi tiến hành đổ bê tông lót. Bê tông lót có tác dụng làm phẳng đáy đài tạo điều kiện thuận lợi cho thi công, không mất ván khuôn đáy, đáy đài không bị lồi lõm, đồng thời điều chỉnh được cao trình đáy đài theo đúng thiết kế.

* Yêu cầu bê tông lót:

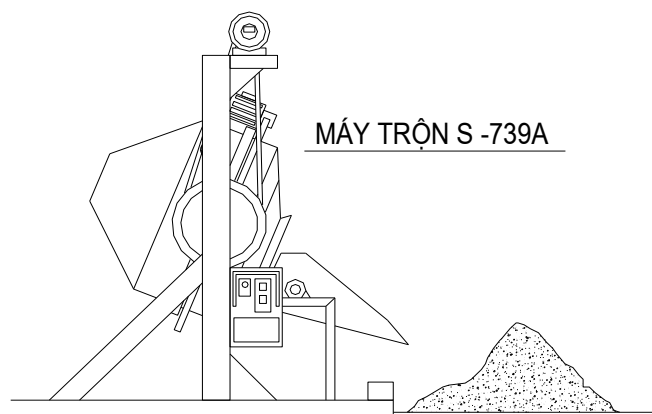
- Bê tông đá 4x6, B7,5 .

- Bề dày 10cm.

- Đổ bê tông bằng xe cải tiến từ cầu công tác đổ xuống ($h < 2,5\text{m}$ nên không cần ống đổ)

3.2. Phương án thi công bê tông lót móng:

* Chọn máy trộn bê tông quá lên mã hiệu S -739A có các thông số sau:



MÁY THI CÔNG BÊ TÔNG LÓT

+ Dung tích 250l = 0,25m³.

+ Suất hiệu 0,165m³.

+ Vận tốc quay thùng là:

$$N = \frac{n \times e \times K_1 \times K_2}{1000} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó: e : dung tích thùng trộn.

n : số mẻ trộn trong 1 giờ, $n = 3600 / T_{CK}$

K_1 : hệ số thành phần của bê tông lấy bằng $K_1 = 0,67$

K_2 : hệ số sử dụng thời gian của máy, $K_2 = 0,9$

T_{CK} : chu kỳ làm việc của 1 lần trộn.

$T_{CK} = T_{Đổ\ vào} + T_{Trộn} + T_{Đổ\ ra} = 20 + 15 + 120 = 155 \text{ (s)}$.

+ Số mẻ trộn trong 1 giờ là $3600 / 155 = 23$ mẻ.

+ Năng suất máy trộn là: $N = \frac{155 \times 25 \times 0,67 \times 0,9}{1000} = 2,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Với khối lượng BT lót móng = $10,679 \text{ m}^3$

thì ta cần số giờ ca máy là : $10,679 / 2,3 = 5 \text{ h}$.

Thao tác trộn bê tông bằng máy trộn quả lê trên công trường: Trước tiên cho máy chạy không tải một vài vòng rồi đổ cốt liệu vào trộn đều, sau đó đổ nước vào trộn đều đến khi đạt được độ dẻo.

Kinh nghiệm trộn bê tông cho thấy rằng để có một mẻ trộn bê tông đạt được những tiêu chuẩn cần thiết thường cho máy quay khoảng 20 vòng. Nếu số vòng ít hơn thường bê tông không đều. Nếu quay nhiều vòng hơn thì cường độ và năng suất máy sẽ giảm. Bê tông dễ bị phân tầng.

Khi trộn bê tông ở hiện trường phải lưu ý: Nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 5% thì khối lượng cát cần tăng 25÷30% và lượng nước phải giảm đi.

Đổ bê tông lót.

Chiều dày lớp bê tông lót là 10(cm), và kích thước móng không lớn lắm nên không cần tính toán ván khuôn cụ thể. Dùng các thanh gỗ có chiều dày từ (3 ÷ 4) cm cao 10(cm), đóng thành hình chữ nhật và dùng gỗ (2×4) cm để giằng bốn góc cho ổn định khung.

Sau khi sửa hố móng theo đúng thiết kế xong trong từng khu vực thì tiến hành đổ bê tông lót móng và bê tông lót giằng móng. Dùng xe cải tiến đón bê tông chảy qua máng nghiêng và di chuyển đến nơi đổ.

Chuẩn bị một khung gỗ chữ nhật có kích thước bằng với kích thước của lớp bê tông lót. Bố trí công nhân để cào bê tông, san phẳng và đầm. Tiến hành đổ bê tông được thực hiện từ xa về gần.

4. Thi công bê tông đài móng, giằng móng:

4.1. Tính toán ván khuôn và cây chống cho móng.

4.1.1. Lựa chọn giải pháp ván khuôn :

**** Yêu cầu .***

- Ván khuôn cây chống khi đưa vào chế tạo phải tuân thủ theo TCVN 4453-1995. (Tiêu chuẩn Việt nam về kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối quy phạm thi công và nghiệm thu).

- Phải chế tạo đúng kích thước thiết kế, bền vững, không cong vênh, nứt nẻ, ván khuôn dày (20 ÷ 30) mm.

- Ván khuôn phải kín không làm mất n- ớc xi măng trong bê tông, gọn nhẹ, tiện dụng để tháo lắp.

- Ván khuôn phải đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên để luân chuyển đ- ợc nhiều lần.

* Chọn loại ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép Nitetsu của Nhật Bản chế tạo.

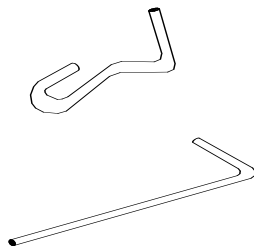
- Đặc điểm : Có thể lắp tháo bằng thủ công (đối với từng tấm riêng lẻ) hoặc lắp tháo bằng cơ giới (khi lắp ráp các tấm khuôn riêng lẻ thành tấm lớn).

- Bộ khuôn gồm :

+ Các tấm khuôn (chính, phụ), các tấm góc (trong và ngoài), tấm góc vuông (3 mặt).

+ Các thành phần gia cố.

+ Các phụ kiện liên kết: gồm móc kẹp chữ U, chốt chữ L, bu lông có mỏ để liên kết giữa gông và s- ờn tấm khuôn. (Hình vẽ)



- Tấm khuôn đ- ợc chế tạo bằng tôn, s- ờn dọc và ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

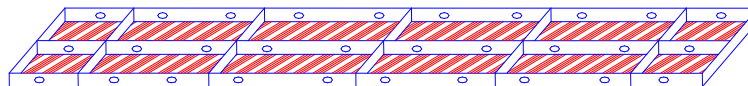
- Gông dùng để tăng cứng cho ván khuôn (chịu áp lực ngang của bê tông khi đổ và đầm), góp phần tạo hình cho ván khuôn.

- Gông cột bằng kim loại, tháo lắp dễ dàng, phù hợp với các kích th- ớc khác nhau của cột và sử dụng đ- ợc nhiều lần.


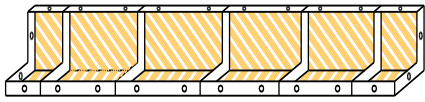
- Bộ ván khuôn này gồm các tấm có trọng l- ợng bé, tấm nặng nhất trọng l- ợng d- ới 16 KG thích hợp cho việc vận chuyển, lắp, tháo bằng thủ công.

*** Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng:**

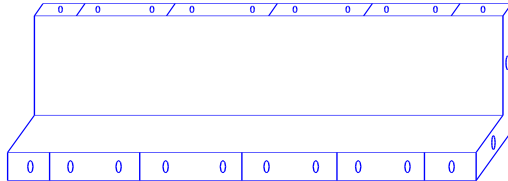
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,30
150	750	55	17,63	4,30
100	600	55	15,68	4,08



*** Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong:**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150 × 150	1800
	100 × 150	1500
		1200
		900
		750
		600

*** Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài:**

Kích th- ớc	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100 × 100	1800
		1500
		1200
		750
		600

4.3.2. Thiết kế ván khuôn dài móng:

- * Kích th- ớc dài và giằng móng
- + Chiều cao đỉnh các đài móng là 100 cm
- + Đài móng M1 có kích th- ớc 1,4 × 1,4 (m), lớp lót móng dày 10 cm
- + Đài móng M2,3,4 có kích th- ớc nh- hình vẽ trên.
- + Cốt móng : kích th- ớc 30 × 50 (cm), cao 1,05(m) tính từ mặt đài đến cốt 0.00
- + Giằng móng: Tất cả các giằng móng đều có tiết diện: 25 × 45(cm):

*** Tổ hợp ván khuôn:**

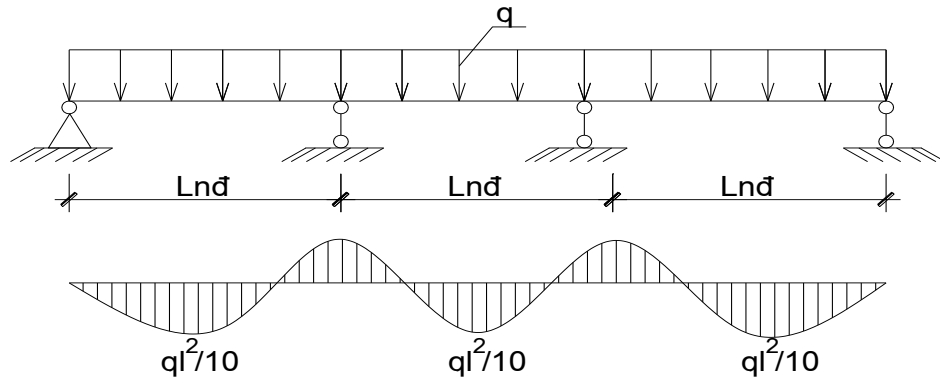
Ván khuôn gồm các tấm có kích th- ớc chữ nhật ghép lại với nhau, nh- vậy ta phải tính toán khoảng cách các cây chống bên ngoài ván khuôn để ván khuôn đảm bảo chịu lực do đổ và đầm bê tông gây ra.

Căn cứ vào bản vẽ thiết kế móng và sự linh hoạt trong thực tế thi công mà lắp ghép, dùng các tấm ván khuôn cho hợp lý.

Ví dụ ta tính cụ thể cho đài móng M1 (móng trục G -2) và bố trí cho các móng còn lại t- ơng tự:

a. Sơ đồ tính:

Ván khuôn móng đ- ợc xem nh- dầm liên tục với các gối đỡ là các nẹp đứng. Nhịp của dầm là khoảng cách giữa các nẹp đứng.



b. Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.

- Tĩnh tải : trọng lượng bản thân ván khuôn và trọng lượng bê tông cốt thép.
 - Hoạt tải : tải trọng do người và phương tiện thi công, tải trọng do đầm và đổ bê tông.
- (Tải trọng để thiết kế hệ ván khuôn được lấy theo TCVN 4453-1995).

*** Tĩnh tải:**

áp lực ngang của bê tông phụ thuộc vào tốc độ đổ bê tông và kích thước của cấu kiện. Đối với cấu kiện móng có chiều cao nhỏ, tốc độ đổ nhanh do đổ bằng máy bơm nên ảnh hưởng của quá trình đông cứng của bê tông đến áp lực ngang không đáng kể.

- áp lực ngang tiêu chuẩn do vữa bê tông - ợt gây ra:

$$g_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{ kG} / m^2 .$$

- áp lực ngang tính toán do vữa bê tông - ợt gây ra:

$$g_1^{tt} = n \cdot g_1^{tc} = 1,3 \times 1750 = 2275 \text{ kG} / m^2 .$$

Trong đó:

- + n : Hệ số v- ợt tải, n = 1,3
- + γ : Dung trọng riêng của bê tông.
- + H : Chiều cao ảnh hưởng của mỗi lớp bê tông t- ới, với H = 0,25(cm).

*** Hoạt tải :**

- áp lực ngang tiêu chuẩn do chấn động phát sinh khi đổ bê tông gây ra :

$$p_1^{tc} = P = 400 \text{ kG} / m^2 .$$

- áp lực ngang tính toán do chấn động phát sinh khi đổ bê tông gây ra:

$$p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ kG} / m^2 .$$

Trong đó:

- + n: Hệ số v- ợt tải (n = 1,3).
- + P = 400(kG/m²) : áp lực ngang khi đổ bê tông.

- áp lực ngang tiêu chuẩn do đầm bê tông gây ra:

$$p_2^{tc} = P = 200 \text{ kG} / m^2 .$$

- áp lực ngang tính toán do đầm bê tông gây ra:

$$p_2^{tt} = n \cdot p_2^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG} / m .$$

Trong đó:

+ n : Hệ số v- ợt tải (n= 1,3).

+ P = 200 (kG/m²): áp lực ngang do đầm bê tông.

c. Tổng tải trong tác dụng lên 1 tấm ván khuôn rộng b = 0,3(m) là:

* Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = g_1^{tc} + p_1^{tc} + p_2^{tc} \cdot b = 1750 + 400 + 200 \cdot 0,2 = 470 \text{ kG/m} = 4,7 \text{ kG/cm}$$

* Tải trọng tính toán đ- ợc xác định bằng tổng của các hoạt tải và tĩnh tải

$$q^{tt} = g_1^{tt} + p_1^{tt} + p_2^{tt} \cdot b = 813 + 520 + 260 \cdot 0,3 = 478 \text{ kG/m} = 4,78 \text{ kG/cm}$$

d. Tính khoảng cách giữa các cây chống:

* Xác định khoảng cách cây chống theo điều kiện bền:

$$M_{max} = \frac{q_{vtd}^{tt} \cdot l^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

+ R: C- ờng độ của ván khuôn kim loại R = 2100(KG/m²).

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn; W = 4,57(cm³).

Từ đó :

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2100}{4,78}} = 142 \text{ (cm)}.$$

Chọn l = 100 (cm).

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn móng:

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{4,7 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,077 \text{ (cm)}.$$

Trong đó: + E - Mô đun đàn hồi của thép; E = 2,1 × 10⁶ (kG/m²).

+ J - Mô men quán tính của bề rộng ván J = 22,58 (cm⁴)

- Độ võng cho phép tính theo công thức: $[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25 \text{ cm}$.

Vậy: f_{max} < f . Thoả mãn điều kiện biến dạng về độ võng. Do đó ta chọn khoảng cách giữa các cây chống l = 100 (cm) là thoả mãn.

4.4. Ván khuôn cổ móng.

Kích th- ớc cổ móng (b × l × h) = (0,3 × 0,50 × 1,05)m

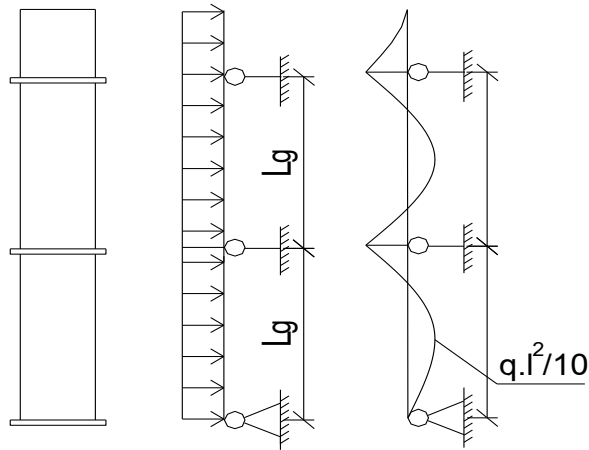
Ván khuôn cổ móng đ- ợc đóng thành hộp tại công x- ởng và vận chuyển vào vị trí cột.

Dùng ván khuôn có bề rộng:

+ 2 tấm rộng 30 cm, cao 1,05 m

+ 4 tấm góc 55×90cm để liên kết với nhau tạo thành ván khuôn cổ móng.

Sơ đồ tính:



Xem ván khuôn cổ móng làm việc nh- một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng tác dụng phân bố đều và đ- ợc kê lên các gối tựa là các gông cổ giằng. Vậy tính toán ván khuôn cổ giằng là tính toán khoảng cách giữa các gông. Để đảm bảo chịu lực.

*** Xác định tải trọng lên ván khuôn:**

Ván khuôn cổ móng chịu tải trọng tác dụng áp lực bê tông và áp lực đầm bê tông.

Các tải trọng tác dụng lên ván khuôn đ- ợc lấy theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95.

- áp lực ngang tiêu chuẩn do vữa bê tông - ốt gây ra :

$$g_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H \cdot h = 2500 \times 0,8 \times 0,5 = 1000 \text{ kG} / m^2 .$$

- áp lực ngang tính toán do vữa bê tông - ốt gây ra :

$$g_1^{tt} = n \cdot g_1^{tc} = 1,3 \times 875 = 1137,5 \text{ kG} / m^2 .$$

Trong đó :

+ n : Hệ số v- ợt tải, n = 1,3

+ γ : Dung trọng riêng của bê tông.

+ H : Chiều cao ảnh h- ớng của mỗi lớp bê tông t- ơ, với H = 0,7(cm).

* Tải trọng tiêu chuẩn :

$$q^{tc} = g_1^{tc} + p_1^{tc} + p_2^{tc} \cdot b = 875 + 400 + 200 \cdot 0,22 = 324,5 \text{ kG} / m = 3,25 \text{ kG} / cm$$

⇒ Tải trọng tính toán đ- ợc xác định bằng tổng của các hoạt tải và tĩnh tải

$$q^{tt} = g_1^{tt} + p_1^{tt} + p_2^{tt} \cdot b = 1137,5 + 520 + 260 \cdot 0,22 = 421,9 \text{ kG} / m = 4,22 \text{ kG} / cm$$

*** Xác định khoảng cách giữa các gông cổ móng theo điều kiện bền:**

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

+ R: C- ờng độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (KG/m²).

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn với cột 220×500, dùng 1 tấm rộng 300 và 1 tấm rộng 200 ta có: W = 6,55 + 4,42 = 10,97 (cm³)

⇒ Khoảng cách giữa các gông
cột nh- sau :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 10,97}{4,22}} = 233 \text{ cm}$$

Chọn $l = 100$ (cm). Số thành : $n = \frac{L}{l_g} + 1 = \frac{110}{100} + 1 = 2$ (gông)

Dùng gông kim loại gồm 4 thanh thép hình tiết diện, liên kết với nhau bằng các bu lông.

* Kiểm tra điều kiện về độ võng :

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,25 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 48,48} = 0,025 \text{ (cm)}.$$

Trong đó:

+ E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \times 10^6$ (kG/m²).

+ J - Mô men quán tính của bề rộng ván $J = 28,46 + 20,02 = 48,48$ (cm⁴).

- Độ võng cho phép tính theo công thức :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25 \text{ cm} .$$

Vậy: $f_{max} < [f]$. Thoả mãn điều kiện độ võng. Do đó ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng $l = 100$ (cm) là thoả mãn.

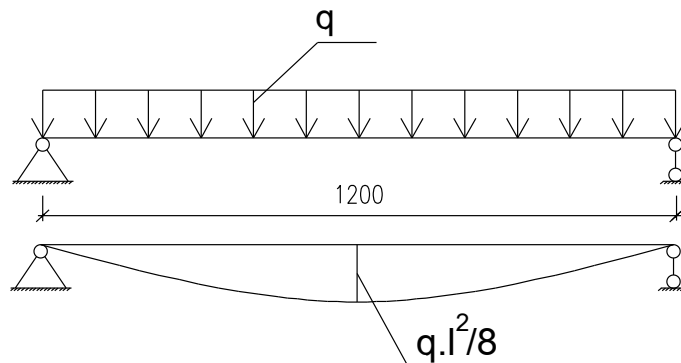
4.5. Cây chống dài móng và cổ móng.

Đối với các cây chống thành đế móng ta dùng các cây chống bằng gỗ vì khoảng cách các cây chống nhỏ và chiều dài cây chống ngắn nên ta dùng cây chống bằng gỗ là hợp lý. Đối với cổ móng ta dùng cây chống bằng thép, khoảng cách các cây chống đã đ- ợc tính toán, phần cổ móng ta dùng các cây chống chống vào các gông 4 mặt để đảm bảo ổn định theo các ph- ơng.

4.6. Tính sàn công tác.

a. Yêu cầu kỹ thuật của sàn công tác.

Sàn công tác phải chắc chắn để thao tác, sàn phải phẳng và ổn định đảm bảo việc vận chuyển bê tông bằng xe cải tiến và ng- ời thi công đi lại trên sàn. Ván sàn công tác dày 3(cm) đ- ợc ghép thành mảng bằng các tấm ván đặt nên các đà dọc. Chiều rộng của sàn công tác là 1,2 (m), khoảng cách các đà ngang để gác sàn là 0,6(m).



b. Tính toán sàn công tác.

Ta xem sàn công tác làm việc nh- 1 dầm liên tục có nhịp là 0,6(m).

* Tải trọng tính toán gồm:

- Trọng lượng bản thân: $g_1 = 600 \times 0,25 \times 0,03 \times 1,1 = 19,8 \text{ (KG/m)}$.
- Trọng lượng xe và người: $g_2 = 250 \times 1,3 \times 0,25 = 81,25 \text{ (KG/m)}$.
- Trọng độ $\gamma_{g\ddot{o}} = 600 \text{ (KG/m}^3\text{)}$.

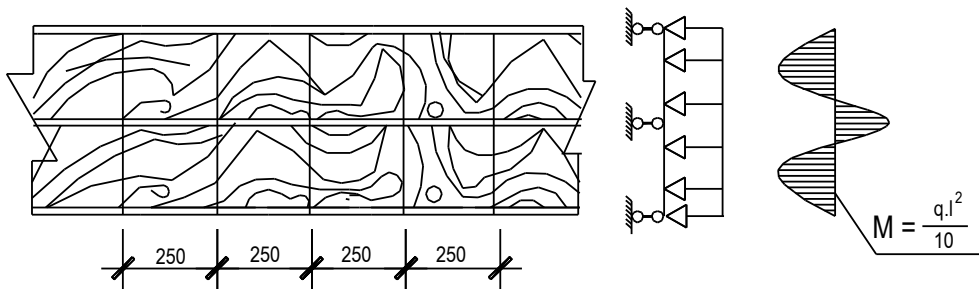
Tải trọng của người và xe cải tiến lấy $250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$. Ta tính cho một tấm có chiều rộng là 250 (mm) .

$$\Rightarrow q = (g_1 + g_2) = 101,1 \text{ (KG/m)}$$

$$M = q \cdot l^2 / 10 = 101,1 \times 0,6^2 / 10 = 3,6 \text{ (KG.m)}$$

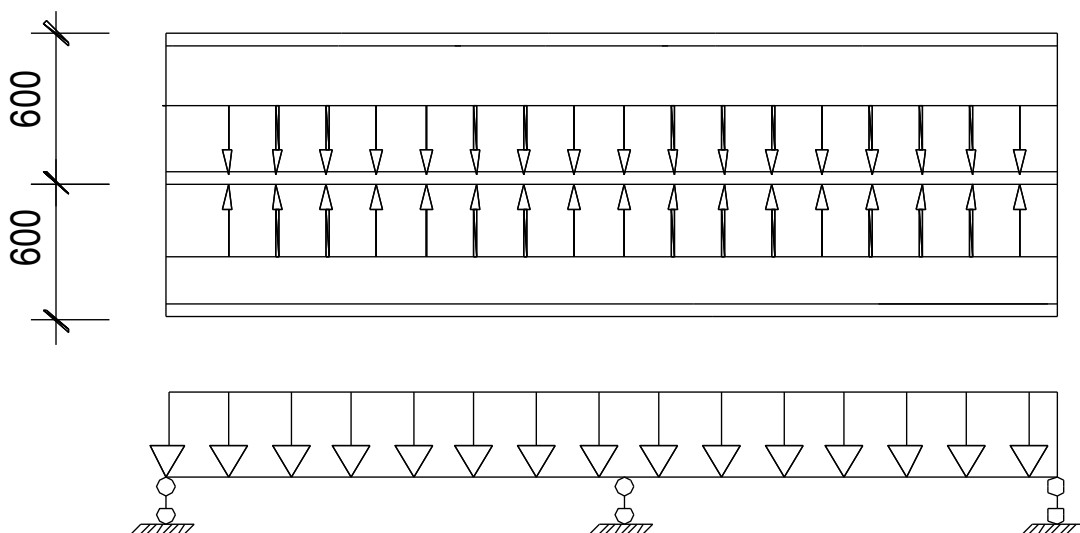
$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{25 \times 3^3}{6} = 37,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{360}{37,5} = 9,6 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (KG/cm}^2\text{)}. \text{ Đảm bảo điều kiện c- ứng độ.}$$



c. Tính đà dọc đỡ ván khuôn sàn công tác.

Từ mặt bằng đào đất của móng ta bố trí đà dọc dài $10,93 \text{ (m)}$. Đà dọc đỡ bắc qua giữa hào của trục A và C và đây là khoảng cách lớn nhất mà ta cần thiết kế cho các nhịp khác.



Tại các vị trí cạnh mép hố đào và khoảng cách giữa 2 móng ta tăng c-ờng cây chống đứng nh- vậy khoảng cách giữa 2 cây chống của móng lớn nhất là 3000(mm).

$$q^{tt} = (600 \times 0,6 \times 0,03 \times 1,1 + 250 \times 1,3 \times 0,6) = 207(\text{KG/m}).$$

$$M_1 = q.l^2/10 = 186,3 (\text{KG.m}).$$

Mô men kháng uốn của hệ đà là:

$$M_{ku} = [\sigma].W = 120.W = 186,3 (\text{KG.m}) \Rightarrow W_{ct} = \frac{18630}{120} = 155,25 \text{cm}^3.$$

Chọn kích th-ớc đà có tiết diện (b×h) = (10×12)

$$\Rightarrow W_{tt} = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3) > W_{ct}.$$

d. Tính toán cây chống sàn công tác.

Tải trọng tác dụng lên cây chống sàn công tác gồm trọng l-ợng bản thân đà dọc và sàn truyền vào.

$$N = 207.(1,5 + 0,5) + 600 \times 0,1 \times 0,12 \times 1,1 \times 2 = 525 (\text{KG}).$$

$$\text{Chiều dài tính toán của cây chống } l_0 = \mu.l = 1.125 = 125(\text{cm}).$$

$$\text{Chọn cây chống là vuông} \Rightarrow F = b^2.$$

Coi cột chống nh- 1 cột chịu nén đúng tâm

$$\text{Giả thiết } \varphi = 0,12 \Rightarrow \lambda = 150.$$

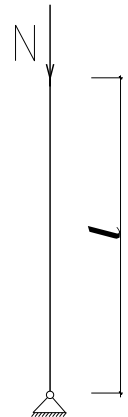
$$i = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{b^4}{12b^2}} = \frac{b}{3,46} \text{ với } \lambda = l_0/i = \frac{125 \times 3,46}{b} = 150$$

$$\Rightarrow b = 2,7 \text{ chọn } b = 10(\text{cm}).$$

$$\text{Ta chọn cây chống có tiết diện } 10 \times 10(\text{cm}) \Rightarrow F = 100(\text{cm}^2).$$

Kiểm tra theo điều kiện c-ờng độ.

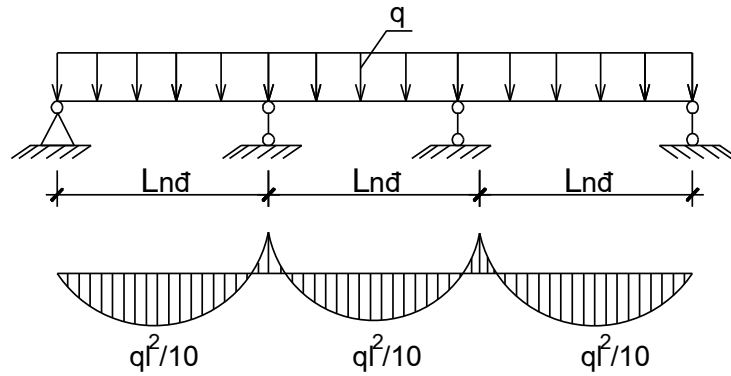
$$\sigma = \frac{N}{\varphi.F} = \frac{525}{0,12 \times 100} = 43,75 < \sigma = 120(\text{KG/cm}^2).$$



5. Tính toán ván thành dầm giằng.

Tính cho giằng móng có kích th-ớc lớn nhất và bố trí cho các giằng còn lại. Ta tính toán giằng GM1 có kích th-ớc giằng móng : 250×450 cm, do đó ta chọn ván khuôn gồm 2 tấm 200×1200 , có W= 4,42 (cm³); J=20,02(cm⁴)

a. Sơ đồ tính:



* Ván khuôn thành dầm đ- ợc xem nh- dầm liên tục với các gối đỡ là các nẹp đứng. Nhịp của dầm là khoảng cách giữa các nẹp đứng.

b. Tải trọng tác dụng:

* Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn dầm gồm có tĩnh tải và hoạt tải tác dụng vào thành giằng móng (giằng móng ta dùng ph- ơng pháp đổ bê tông tại chỗ)

+ áp lực đổ bê tông : $P_1 = n \cdot \gamma \cdot h = 1,3 \times 2500 \times 0,4 = 1300 \text{ (KG/m)}$.

+ áp lực bê tông khi đầm nén : $P_2 = n \cdot p_d \cdot h = 1,3 \times 200 \times 0,4 = 104 \text{ (KG/m)}$.

$\Rightarrow P^{tt} = P_1 + P_2 = 1300 + 104 = 1404 \text{ (KG/m)}$.

Coi các tấm ván khuôn làm việc nh- một dầm liên tục mà gối đỡ là các thanh nẹp đứng . Để ván khuôn chịu đ- ợc lực tác dụng thì khoảng cách giữa các thanh chống chéo:

$$l_{ch} \leq l_{ch} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 8,84}{14,04}} = 30,7 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách giữa thanh chống chéo ván khuôn giằng là 30(cm)

Kiểm tra lại độ võng ván khuôn thành giằng móng:

$q^{tc} = (2500 \times 0,4 + 200) \cdot 0,4 = 480 \text{ (kG/m)}$

$$f_{max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{4,8 \times 30^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = \frac{2,85 \times 40}{128 \times 2,1 \times 10 \times 28,46} = 0,0007 \text{ (cm)}$$

$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 30 = 0,075 \text{ (cm)} \Rightarrow f_{max} = 0,0007 \text{ (cm)}$

$[f] = 0,075 \text{ (cm)}$

Khoảng cách giữa các thanh chống chéo ván khuôn giằng móng thỏa mãn yêu cầu về độ võng.

6. Thi công bê tông móng:

Khối l- ợng bê tông đã đ- ợc tính ở trên ta chọn ph- ơng án thi công bằng thủ công và máy bơm kết hợp. Dùng máy trộn tại công trình và dùng xe cải tiến để vận chuyển bê tông.

a. Chọn ô tô bơm bê tông:

- Với khối lượng bê tông là $128,37 = 129 \text{ m}^3$
- * Chọn máy bơm bê tông Putzmeiter M43 với các thông số kỹ thuật sau :
 - Năng suất kỹ thuật : $90 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - Năng suất thực tế : $30 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - Kích thước chất độn : $D_{\text{max}} = 100\text{mm}$.
 - Đường kính ống : $D = 283\text{mm}$.
 - Chiều dài xilanh : 1400mm
 - Đường kính xilanh : 200mm .

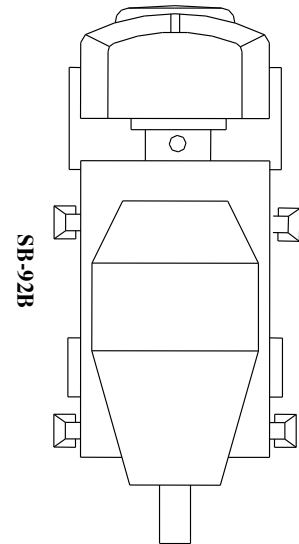
* Năng suất ca : $N_{\text{ca}} = k_{\text{tg}} \cdot 30 \cdot z = 30 \times 0,7 \times 8 = 168 \text{ m}^3/\text{ca} > V_{\text{max}} = V_{\text{P1}} = 129 \text{ m}^3$.

Vậy năng suất của máy bơm đảm bảo phục vụ.

b. Chọn ô tô vận chuyển bê tông, tính số lượng xe:

* Chọn ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: Mã hiệu SB - 92B có các thông số kỹ thuật sau:

- Ô tô cơ sở: KamaAZ - 5511.
- Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ (m}^3\text{)}$.
- Dung tích thùng nâng: $q_n = 0,75 \text{ (m}^3\text{)}$.
- Công suất động cơ: $P = 40 \text{ (KW)}$.
- Tốc độ quay thùng trộn: $9 - 14,5 \text{ (V/ph)}$.
- Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10 \text{ (ph)}$.
- Vận tốc di chuyển: $v_{\text{max}} = 70 \text{ (km/h)}$.
- * Tính toán số lượng xe vận chuyển:
áp dụng công thức:



$$n = \frac{Q_{tt}}{V} \cdot \left(\frac{L}{s} + T \right) = \frac{30}{6} \cdot \left(\frac{35}{25} + \frac{10}{60} \right) = 5,8 \text{ (xe)}, \text{ chọn 6 xe để phục vụ đổ bê tông.}$$

Trong đó:

- + n : Số xe vận chuyển.
- + V : Thể tích bê tông mỗi xe.
- + L : đoạn đường vận chuyển; $L = 25(\text{km})$.
- + S : Tốc độ xe; $S = 25(\text{km/h})$.
- + T : thời gian gián đoạn ; $T = 10(\text{phút})$.
- + Q_{tt} : năng suất thực tế máy bơm $Q_{tt} = 30(\text{m}^3/\text{h})$.

* Số chuyến xe cần để đổ bê tông móng là :

$$n = \frac{V_{BT}}{V \cdot n_1} = \frac{129}{6 \times 6} = 4 \text{ (chuyến)}.$$

Trong đó: + V : Khối lượng bê tông .

+ q : Thể tích bê tông mỗi xe.

+ n_1 : Số xe vận chuyển trong 1 chuyến.

Vậy sử dụng 6 xe, mỗi xe chạy 4 chuyến.

c. Chọn loại đầm :

* Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21 – 75.

* Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm d- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40	10 - 30
Năng suất:			
Theo diện tích đ- ợc đầm	m ³ / giờ	20	25
Theo khối l- ợng bê tông	m ³ / giờ	6	5-7

*** Khối l- ợng cụ thể đất tôn nền:**

⇒ Thể tích đất đắp là: $V_{\text{đắp}} = (V_{\text{đào}} - V_{\text{bê tông}}) \cdot K$

$$V_{\text{đắp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bê tông}} = (191,48 - 37,65) \cdot 0,9 = 153,83 \times 0,9 = 138,447 \text{ (m}^3\text{)}$$

Nh- vậy từ kết quả tính toán trên cho thấy khối l- ợng đất đào đất thừa ta phải chuyển đi nơi khác, bằng ph- ơng tiện ô tô.

+ Phần đất tôn nền cao hơn cốt thiên nhiên là 0,45(m). Ta sử dụng phần tôn nền bằng cát đen.

$$V_{\text{tôn nền}} = 12.34.0,45 = 183,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

7. Những yêu cầu về kỹ thuật thi công cho từng công đoạn:

7.1. Công tác Ván khuôn:

Lắp dựng:

- Ván khuôn thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định để tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.

- Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít không để làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.

- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị tr- ợt, không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

- Trong quá trình lắp, dựng Ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa nền n- ớc thoát ra ngoài .

- Thi công lắp các tấm Ván khuôn kim loại, dùng liên kết chữ U và chữ L.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại :

- Ván khuôn đài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng .

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công đ- a Ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ Ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho Ván khuôn.

- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài .

- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng thiết kế bằng các dây chằng neo và các cây chống.

- Tại các vị trí thiếu hụt do môđun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu bằng 40 mm.
- Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính .
- Dùng máy thuỷ bình hoặc máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.

7.2. Công tác cốt thép:

Gia công:

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: bề mặt sạch không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng .
- Cốt thép đài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công cốt của thép công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Các thanh thép sau khi chặ xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra ngoài công trình bằng xe cải tiến.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn cho phép là 2%. Nếu v- ợt qua giới hạn này thì thanh thép đó bị loại, không đ- ợc sử dụng.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc ép bằng ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt uốn lấy theo quy phạm.
- Cắt uốn đúng cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.
- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ợng thép thừa (mẫu vụn)

Nối buộc cốt thép:

- Việc nối buộc cốt thép: không đ- ợc nối buộc cốt thép ở vị trí có nội lực lớn.
- Trên mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực, (với thép tròn trơn) và 50% đối với thép gai.
- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và 200mm với cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

Lắp dựng:

- Sau khi lắp đặt ván thành đài móng ta cần tiến hành lắp dựng cốt thép cho móng.
- Chuyển tim xuống đáy hố móng tr- ớc khi lắp đặt cốt thép .
- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông
- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó ta rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút .
- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50×50×50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không quá 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và không đ- ợc lớn hơn 1/4 đ- ờng kính của thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ±50 mm .

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải >30d.
- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải có sự đồng ý mới thay đổi .
- Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng theo chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

- Đảm bảo vị trí các thanh.
- Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông .
- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép đúng theo quy phạm .

Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần chú ý :

- Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép .
- Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp với ph- ơng tiện vận chuyển.

Gia công cốt thép cho đế móng.

- Sau khi tính toán đ- ợc l- ợng thép cho đế (trong phần tính toán móng).Ta thấy l- ợng thép cho đế là nhỏ, cốt thép lớn nhất là $\phi 25$ nên cắt và uốn đều làm bằng máy, nối cốt thép ta dùng sợi thép mềm để buộc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đế móng. Trái cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế. Trái cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đế. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

Nghiêm thu cốt thép:

- Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có: Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A), Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

7.3 . Công tác bê tông:

Trình tự thi công bê tông.

- Bê tông đài móng đ- ợc thi công bằng máy bơm. Bơm từ xa về gần
 - Ta tiến hành đổ bê tông đế móng tr- ớc sau đó đợi cho bê tông se mặt rồi quay lại tiến hành đổ bê tông cổ cột bằng thủ công và bê tông trộn tại chỗ. Sau khi tháo dỡ ván khuôn cổ cột và lấp đất hố móng ta mới tiến hành thi công bê tông giằng móng.

Vận chuyển bê tông

- Ph- ơng tiện vận chuyển bằng xe cải tiến để dễ thi công, đ- ờng phải bằng phẳng tránh hiện tượng phân tầng trong quá trình vận chuyển.

- Ta bố trí 3 xe cải tiến chuyên chở trên một cốt trộn

Đổ bê tông móng:

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục từ đầu này đến đầu kia. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

- Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp và theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

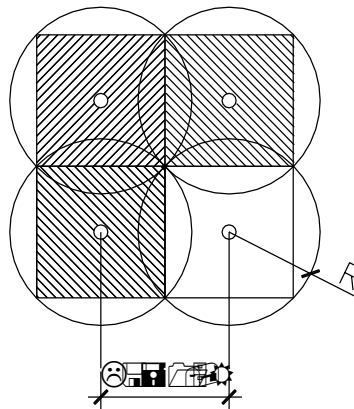
Bê tông đ- ợc đổ thành từng lớp, chiều dày lớp đổ [1,25 chiều dày của bộ phận chấn động .

- Với chiều cao móng là 1,0m sẽ chia là 4 lớp dày 25cm

- Chia kết cấu thành nhiều khối dày đổ 25 cm theo chiều cao.

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 25 cm ta sử dụng đầm dùi đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ, khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.



Vị trí đầm dùi bê tông

Đầm bê tông móng

- Khi đầm cần chú ý đúng kỹ thuật:

. Sau khi đầm xong lớp d- ới mới đ- ợc đầm lớp tiếp theo. Đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 4 10 cm để cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông để di chuyển sang vị trí đầm khác phải rút từ từ để tránh để lại lỗ hổng trong bê tông.

- Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng . Thời gian đầm tại 1 vị trí [30 (giây). đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- B- ớc tiến của đầm th- ờng lấy $a < 1,5 R$ (R: là bán kính tác động của đầm = 30 cm).

- Khi đầm không đ- ợc để quả đầm chạm cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ.

Tháo dỡ:

- Ván khuôn đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ Ván khuôn cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- ại đến kết cấu bê tông .

- Các bộ phận Ván khuôn đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2

- Đối với Ván khuôn đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ theo quy phạm.

- Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ Ván khuôn đà giáo cần phải tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng để tránh các vết nứt và các h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết ván khuôn đà giáo chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đã đạt c- ờng độ thiết kế.

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (đối với móng bình th- ờng thì sau 1-3 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính ván khuôn.

Bảo d- ỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và điều kiện cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông dài : 7 ngày

- Bảo d- ỡng ẩm : Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn.

- Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

- Cần che chắn cho bê tông dài móng không bị ảnh h- ưởng của môi tr- ờng.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...

- Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc 1 lần. Những ngày sau cứ 3 - 10h t- ới n- ớc 1 lần.

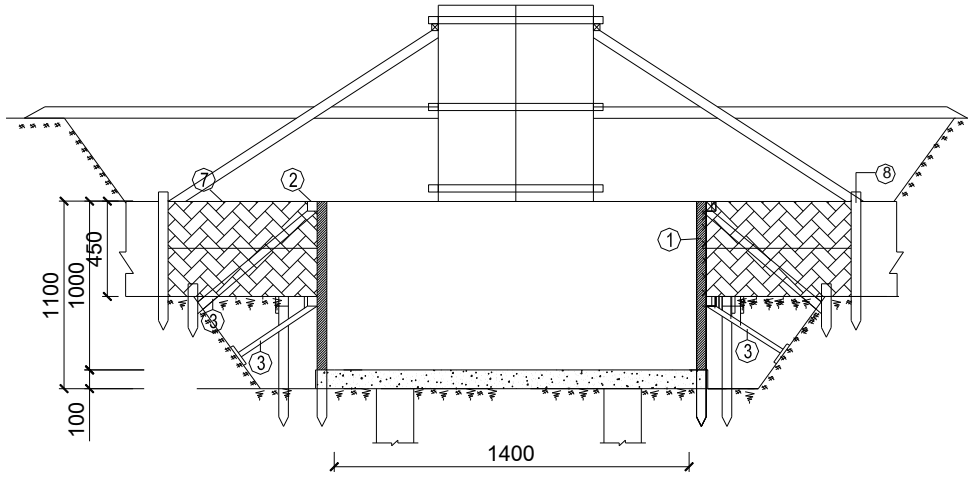
Chú ý:

- Khi đổ bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

Kiểm tra chất l- ợng bê tông và nghiệm thu:

- Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không đ- ợc v- ợt quá giá trị số của bảng 2 (trang 7,8,9,)TCVN 4453 - 1995.

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ưởng trực tiếp đến chất l- ợng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra c- ờng độ bê tông).



III - Lập biên pháp thi công cột, dầm, sàn tầng .

Thi công khung dầm sàn tầng 5 đ- ợc tiến hành ngay sau khi thi công đổ bê tông sàn tầng 4 đ- ợc 1÷2 ngày. Sàn tầng 3 nằm ở cao trình 18,6 m, kết cấu sàn dày 10 (cm), có hai loại dầm khung với kích th- ớc tiết diện : 22×30(cm) và 25×70(cm), dầm giằng t- ờng có kích th- ớc 22×30(cm), cột có tiết diện 30×50(cm) , cao 3,6 (m). Do đó việc vận chuyển các thiết bị cũng nh- vật liệu thi công cần có ph- ơng tiện vận chuyển theo ph- ơng đứng và ph- ơng ngang trên sàn công tác. Để đẩy nhanh tiến độ thi công, chất l- ợng công trình vẫn đảm bảo, giá thành hạ thì cần lựa chọn các ph- ơng án thi công thích hợp.

A - Giải pháp thi công :

1. Giải pháp:

Giải pháp tốt nhất là áp dụng những tiến bộ mới nh- phụ gia đông cứng nhanh mà vẫn đảm bảo c- ờng độ yêu cầu. Dàn giáo, ván khuôn đồng bộ và tiện dụng, máy móc thiết bị đáp ứng đ- ợc những vị trí thi công phức tạp nhất.

Chọn ph- ơng pháp thi công

Bê tông th- ơng phẩm (đối với dầm, sàn);

Bê tông đổ tại chỗ bằng thủ công và vận chuyển bằng vận thăng(đối với cột).

B - Tính toán khối l- ợng bê tông, cốt thép .

1. Bê tông cột.

Chiều cao tầng là $h_{t\grave{a}ng} = 3,6$ (m), chiều cao dầm $h_{d\grave{a}m} = 0,5$ và $0,3$ (m), khi đổ bê tông mạch ngừng thi công cách đáy dầm một khoảng $2 \div 3$ (cm) nhằm đảm bảo liên kết. Chiều cao cột tầng 5 là :

Cột trục A ,B, C : $3,6 - 0,7 = 2,9$ (m).

Khối l- ợng bê tông cột đ- ợc lập thành bảng.

Bảng 1- Khối l- ợng bê tông cột.

Kích th- ớc tiết diện (m)	Số l- ợng (cái)	Khối l- ợng (m ³)
0,3×0,5×2,8	41	22,14
Tổng khối l- ợng		22,14

Nhận thấy khối l- ợng bê tông cột không lớn lắm do đó có thể dùng máy trộn tại chỗ d- ới đất sau đó cẩu lên để đổ bê tông cột.

2. Bê tông dầm.

Bảng 2- Khối l- ợng bê tông dầm.

Tiết diện (m)	Kích th- ớc dầm	Chiều dài (m)	Số l- ợng (cái).	Khối l- ợng (m ³)
Dầm Khung	0,25×0,70	5,89	12	6,2198
Dầm ngang	0,22×0,20	5,89	10	2,59
Dầm dọc	0,22×0,20	3.3	25	3,63
Dầm dọc	0,22×0,20	7,38	4	1,2988
Dầm sênô	0,25×0,30	1.1	19	0,9196
Dầm bo sê nô	0,22×0,30	27,18	2	2,439
Tổng khối l- ợng				17,097

Ghi chú : Chiều cao dầm đã trừ đi chiều dày sàn $h = 0,10$ (m), để tiện cho việc tính toán khối l- ợng bê tông sàn.

3. Bê tông sàn.

Bảng 3- Khối l- ợng bê tông sàn.

Kích th- ớc sàn (m)	Chiều dày sàn(m)	Khối l- ợng (m ³)
Sàn tầng 5: 12x34-34,254	0,10	37,375
Sàn sênô mái: $(1,1 \times 27,18)^2 + 1,31 \times 9,2$	0,10	7,3
Tổng khối l- ợng		44,67

Ghi chú : tông diện tích sàn trừ đi diện tích ô cầu thang.

$4,5 \times 3,3 + 3,6 \times 2,03 + 3,6 \times 3,36 = 34,254m$

Vậy tổng khối l- ợng bê tông cột, dầm, sàn tầng 5 là :

$V = 9,24 + 17,097 + 44,67 = 84,5$ (m³).

4. Khối l- ợng cốt thép :

Tr- ớc hết ta thống kê Khối l- ợng cốt thép của công trình dựa vào bảng thống kê cốt thép của từng hạng mục đã tính ở phần “ Kết Cấu”.

- + Khối l- ợng thép sàn tầng điển hình (tầng 5)
- + Khối l- ợng thép khung K3 trục G
- + Khối l- ợng thép dầm dọc (trục 1)

+ Khối l- ợng thép cầu thang bộ

+ Khối l- ợng thép móng.

Tính sơ bộ cho toàn bộ công trình bằng 0,3 % thể tích bê tông cột , 0,12 % thể tích bê tông sàn :

Cốt thép cột : $0,3\% \cdot 22,14 = 6,4 \text{ T}$

Cốt thép sàn : $0,12 \cdot 84,5 = 10,14 \text{ T}$

C - Công tác ván khuôn.

1. Khối l- ợng ván khuôn cột, dầm sàn tầng 5 :

a. Khối l- ợng ván khuôn cột :

Cột tầng 5 có tiết diện các cột nh- sau :

+ Tiết diện cột $30 \times 50 \text{ cm}$, cao 2,9 m. Tổng số có 41 cột.

* Vậy tổng khối l- ợng ván khuôn cột là :

$$\Sigma V = 41 \times 2,9 \times 2 \cdot (0,3 + 0,5) = 236,16 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b. Khối l- ợng ván khuôn dầm :

- Dầm khung K3 trục 2 có tổng chiều dài là : 11 m. Kích th- ớc $25 \times 70 \text{ cm}$. Sàn dày 10 cm.

+ Ván khuôn thành dầm : $= 2 \times 72 \times (0,70 - 0,10) = 57,6 \text{ (m}^2\text{)}.$

+ Ván khuôn đáy dầm : $= 72 \times 0,22 = 15,84 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Dầm dọc có tổng chiều dài là : 102m, kích th- ớc $22 \times 30 \text{ cm}$.

+ Ván khuôn đáy dầm : $= 102 \times 0,22 = 22,44 \text{ (m}^2\text{)}.$

+ Ván khuôn thành dầm : $= 2 \times 102 \times (0,30 - 0,10) = 40,8 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Dầm ngang có tổng chiều dài là : $12 \text{ m} \times 5$, kích th- ớc $22 \times 30 \text{ cm}$.

+ Ván khuôn đáy dầm : $= 60 \times 0,22 = 13,2 \text{ (m}^2\text{)}.$

+ Ván khuôn thành dầm : $= 2 \times 60 \times (0,30 - 0,10) = 24 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Dầm bo sênô có tổng chiều dài là : $27,18 \text{ m} \times 2$, kích th- ớc $22 \times 30 \text{ cm}$.

+ Ván khuôn thành dầm : $= 2 \times 27,18 \times (0,30 - 0,10)$

$$+ 2 \times 27,18 \times (0,30 - 0,10) = 21,744 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Ván khuôn đáy dầm : $= 27,18 \times 0,22 \times 2 = 11,959 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Dầm sênô có tổng chiều dài là : $1,1 \text{ m} \times 19$, kích th- ớc $22 \times 30 \text{ cm}$.

+ Ván khuôn thành dầm : $= 2 \times 20,9 \times 0,30 = 8,36 \text{ (m}^2\text{)}.$

+ Ván khuôn đáy dầm : $= 20,9 \times 0,22 = 4,598 \text{ (m}^2\text{)}.$

⇒ Tổng diện tích ván khuôn dầm là :

$$\Sigma S = 57,6 + 15,84 + 22,44 + 40,8 + 13,2 + 24 + 21,744 + 11,959 + 8,36 + 4,598 = 420,54 \text{ (m}^2\text{)}$$

c. Khối l- ợng ván khuôn sàn :

Tổng diện tích ván khuôn sàn là tổng diện tích các ô sàn.

+ Diện tích ván khuôn sàn bằng diện tích ô sàn :

$$S_{\text{sàn}} = 485,46 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Tổng KL ván khuôn dầm sàn : $S_{ván} + S_{sàn} = 906 \text{ m}^2$

2. Tính toán Ván khuôn cột.

Cột đ- ợc thi công tr- ớc so với dầm, sàn. Sau khi dỡ ván khuôn cột xong mới tiến hành ghép ván khuôn dầm, sàn. Do đó chiều cao thiết kế của ván khuôn cột đ- ợc tính đến đáy dầm.

Ta sử dụng ván khuôn kim loại (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác thi công đài, giằng móng) đ- ợc ghép và đ- ợc giữ ổn định bằng các gông thép hình chữ U, L các gông này có tác dụng chịu áp lực ngang truyền từ ván khuôn do vữa bê tông trong quá trình đổ và đầm. Để định vị và giữ ổn định cho ván khuôn cột ta dùng cây chống thép. Tại chân dùng vít nở để cố định tấm chèn chân cột.

* Do cột có kích th- ớc giống nhau nên ta chọn ván khuôn thép định hình có kích th- ớc nh- sau :

+ Với cột có tiết diện (300×500) mm ta chọn :

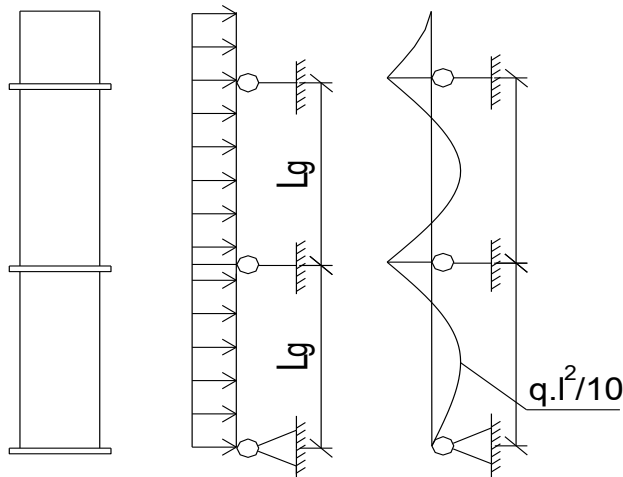
Cạnh ngắn b = 300 mm chọn mỗi cạnh 1 tấm có kích th- ớc 55×300mm

Cạnh dài l = 500 mm chọn mỗi cạnh 1 tấm có kích th- ớc 55×200 mm và 1 tấm có kích th- ớc 55×300mm.

* Cụ thể ta tính toán ván khuôn cột có kích th- ớc tiết diện :

(b×h) = (0,3×0,5) m, rồi bố trí cho các cột khác.

a. Sơ đồ tính :



Ván khuôn cột là ván khuôn thẳng đứng nên chịu tải trọng ngang (theo TCVN 4453-95)

* áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ và đầm tác dụng lên ván khuôn là :

$$q^{tt} = (P_1^{tt} + P_2^{tt}).b = (n.P_d + n.\gamma .R).b$$

Trong đó:

- P_d : áp lực động khi đổ bê tông
- $P_d = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$ đổ bê tông bằng thủ công.
- n : Hệ số v- ợt tải.
- γ : Trọng l- ợng riêng của bê tông $\gamma = 2500 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
- R : Bán kính tác dụng của đầm. Đầm dùi $R = 0,75 \text{ (m)}$.
- b : là bề rộng cột mà tải trọng tác dụng vào mặt ván khuôn ($b = h_{cột}$).

Vậy tải trọng tính toán tác dụng lên thành ván khuôn là :

$$q^{tt} = (1,3 \times 200 + 1,3 \times 2500 \times 0,75) . 0,5 = 1348,7 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

b. Tính toán khoảng cách gông :

Ta coi ván khuôn cột nh- dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q^t đặt trên các gối tựa là các gông, ta kiểm tra khoảng cách gông.

$$\text{Mô men do tải trọng gây ra: } M = \frac{q \cdot l}{10} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^t}}$$

Trong đó :

+ R : c-ờng độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)

+ W : mômen kháng uốn của ván khuôn với bề rộng 22cm ta có W = 4,57(cm³)

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^t}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,57}{13,487}} = 84(\text{cm})$$

Chọn khoảng cách gông là $l_g = 70(\text{cm})$.

* Kiểm tra điều kiện về độ võng : Độ võng của ván khuôn đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f]$$

$$\text{Trong đó: } f = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,175 \text{ cm}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l}{E \cdot J} = \frac{10,63 \times 70^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 48,48} = 0,019(\text{cm}) < [f] = 0,2 \text{ đảm bảo yêu cầu}$$

về độ võng cho phép.

c. Tính toán gông :

Tải trọng tác dụng lên gông là : $q^t = 1348,7 \times 0,7 = 944 \text{ (kG/m)}$

$$\text{Gông nh- một dầm đơn giản có : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$$

$$W \geq \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot R} = \frac{9,44 \times 70^2}{8 \times 2100} = 2,75(\text{cm}^3)$$

Chọn gông thép 50×5 có J = 11,2 (cm⁴) ; W= 20,9 (cm³).

$$\text{* Kiểm tra theo điều kiện khả năng chịu lực : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

Trong đó : + R : C-ờng độ của ván khuôn kim loại : R = 2100 (kG/cm²)

+ W : Mô men kháng uốn của gông thép : W = 20,9 (cm³)

+ γ : Hệ số điều kiện làm việc : $\gamma = 0,9$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{9,44 \times 70^2}{8} = 5782(\text{KG.cm}) < 2100 \times 0,9 \times 20,9 = 39501 \text{ (kG.cm)}$$

⇒ Thoả mãn điều kiện chịu lực.

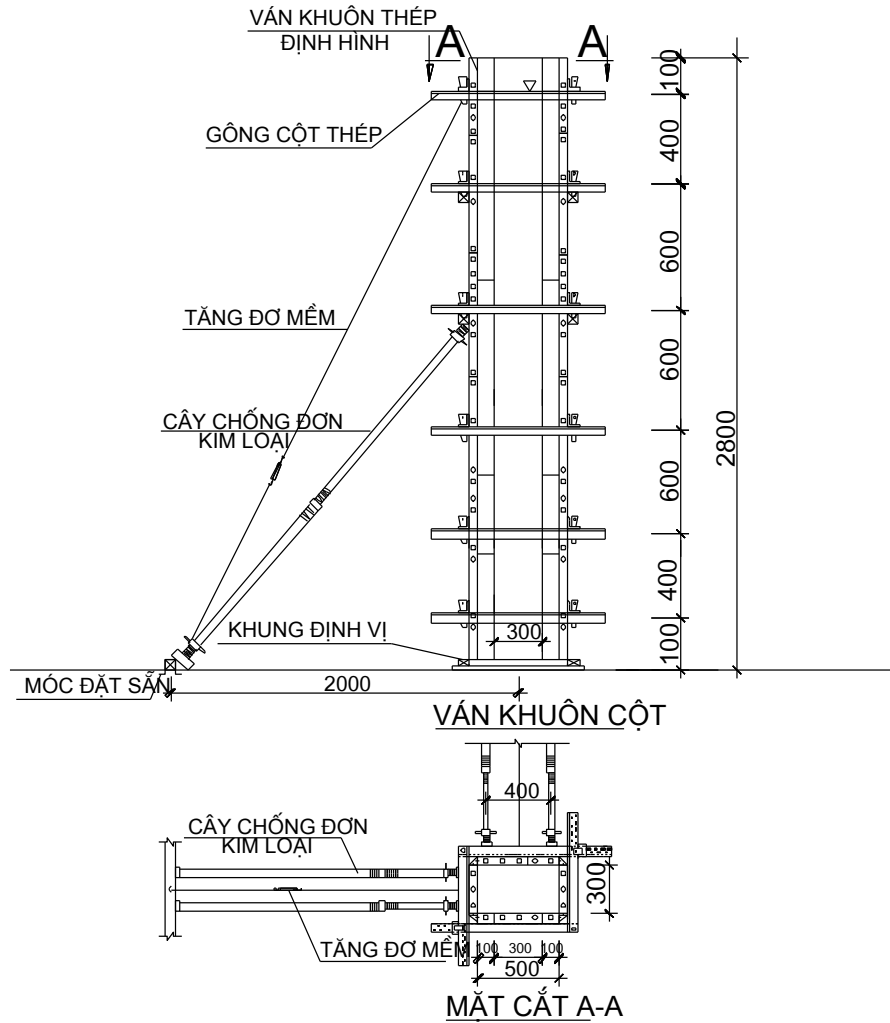
d. Chọn cây chống xiên cho cột :

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo K-101

$h_{\min} = 1800 \text{ mm}$ t-ơng ứng với tải trọng cho phép : p = 2200 kG

$h_{\max} = 2800 \text{ mm}$ t-ơng ứng với tải trọng cho phép : p = 1700 kG.

- Ta sử dụng cây chống này cho tất cả các ván khuôn cột.



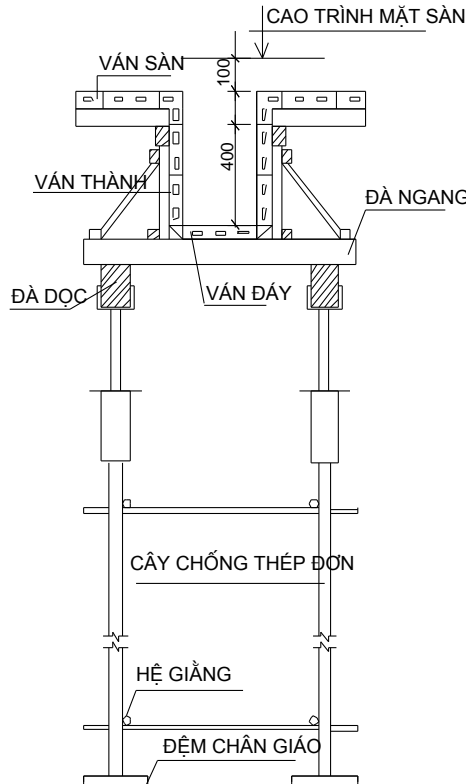
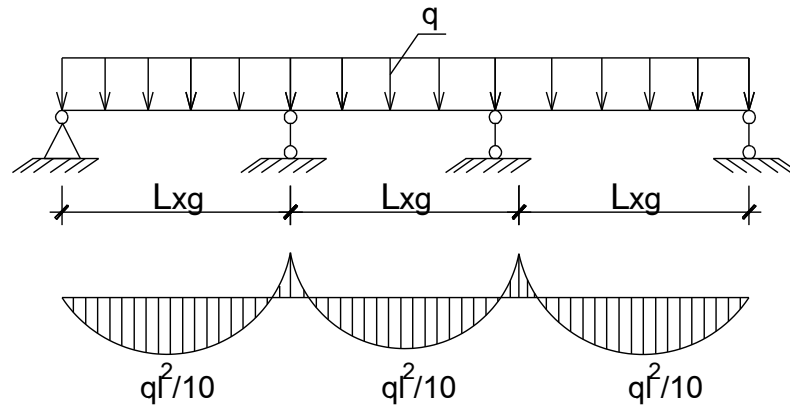
3. Thiết kế ván khuôn dầm chính.

(Ta tính toán ván khuôn dầm lớn nhất từ đó ta bố trí cho các dầm khác)

- * Dầm chính tiết diện: (250×700mm).
- * Sử dụng ván khuôn thép định hình để ghép cho dầm :
 - Ván đáy sử dụng 1 tấm có bề rộng 220mm.
 - Ván thành sử dụng các tấm có bề rộng 200mm và 300mm ghép với nhau.
- * Trong quá trình lắp dựng sử dụng thêm ván khuôn gỗ để chèn.

3.1. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn đáy dầm :

a. Sơ đồ tính :



* Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn kim loại. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* Ván khuôn đáy dầm đ- ợc xem nh- dầm liên tục với nhịp chính là khoảng cách giữa các cây chống đơn.

b. Tải trọng tác dụng:

* Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.

- Tĩnh tải: Trọng l- ợng bản thân ván khuôn và trọng l- ợng bê tông cốt thép.

- Hoạt tải: Tải trọng do đầm và đổ bê tông.

* **Tĩnh tải :**

+ Trọng l- ợng bản thân ván khuôn thép :

$$g_1^{tc} = g_{VK} \cdot b = 39 \times 0,22 = 8,58 \text{ kG / m } .$$

Trọng l- ợng tính toán ván khuôn thép :

$$g_1^{tt} = n.g_1^{tc} = 1,1 \times 8,58 = 9,438 \text{ kG / m .}$$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép :

$$g_2^{tc} = b.h.\gamma_{BT} = 0,22 \times 0,5 \times 2500 = 275 \text{ kG / m .}$$

Trọng lượng tính toán bê tông cốt thép :

$$g_2^{tt} = n.g_2^{tc} = 1,2 \times 275 = 330 \text{ kG / m .}$$

Trong đó : + n : Hệ số v-ợt tải, n = 1,1.

+ $g_{vk} = 39 \text{ (kG/m}^2\text{)}$: Trọng lượng ván khuôn thép.

+ b = 0,22 m : Chiều rộng của dầm chính.

+ h = 0,5m : Chiều cao của dầm chính.

*** Hoạt tải :**

- Hoạt tải tiêu chuẩn do máy bơm bê tông gây ra :

$$p_1^{tc} = P.b = 400 \times 0,22 = 88 \text{ kG / m .}$$

- Hoạt tải tính toán đổ bê tông gây ra :

$$p_1^{tt} = n.p_1^{tc} = 1,3 \times 88 = 114,4 \text{ kG / m .}$$

Trong đó : + n : Hệ số v-ợt tải (n = 1,3).

+ b = 0,22 m : Chiều rộng của dầm chính.

+ P = 400 (kG/m²) : áp lực do bơm bê tông tác dụng.

- Hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông gây ra :

$$p_2^{tc} = P.b = 200 \times 0,22 = 44 \text{ kG / m .}$$

- Hoạt tải tính toán do đầm bê tông gây ra :

$$p_2^{tt} = n.p_2^{tc} = 1,3 \times 44 = 57,2 \text{ kG / m .}$$

Trong đó : + n : Hệ số v-ợt tải (n = 1,3).

+ b = 0,22 (m) : Chiều rộng của dầm chính.

+ P = 200 (kG/m²) : áp lực do đầm bê tông.

*** Tổng tải trọng tác dụng lên 1m dài ván đáy dầm là :**

* Tải trọng tiêu chuẩn :

$$q_{vdd}^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + p_1^{tc} + p_2^{tc} = 8,58 + 330 + 88 + 44 = 470,58 \text{ kG / m} = 4,71 \text{ kG / cm}$$

* Tải trọng tính toán để xác định bằng tổng của các hoạt tải và tĩnh tải :

$$q_{vdd}^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + p_1^{tt} + p_2^{tt} = 9,438 + 396 + 114,4 + 57,2 = 577,038 \text{ kG / m} = 5,77 \text{ kG / cm}$$

c. Tính khoảng cách xà gỗ (khoảng cách cây chống đơn) :

* Xác định khoảng cách cây chống đơn theo điều kiện bền :

$$M_{\max} = \frac{q_{vdd}^{tt} . l^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó : + R : Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100(KG/m²).

+ W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, W = 4,08(cm³).

Từ đó :

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.R}{q_{vdd}^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2100}{5,78}} = 129(\text{cm}).$$

Chọn khoảng cách cây chống $l = 100(\text{cm})$.

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

- Độ võng f_{\max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{q_{vdd}^{tc} \cdot l^4}{128.E.J} = \frac{4,71 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,0776 \text{ (cm)}.$$

Trong đó: + $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$

- Độ võng cho phép tính theo công thức:

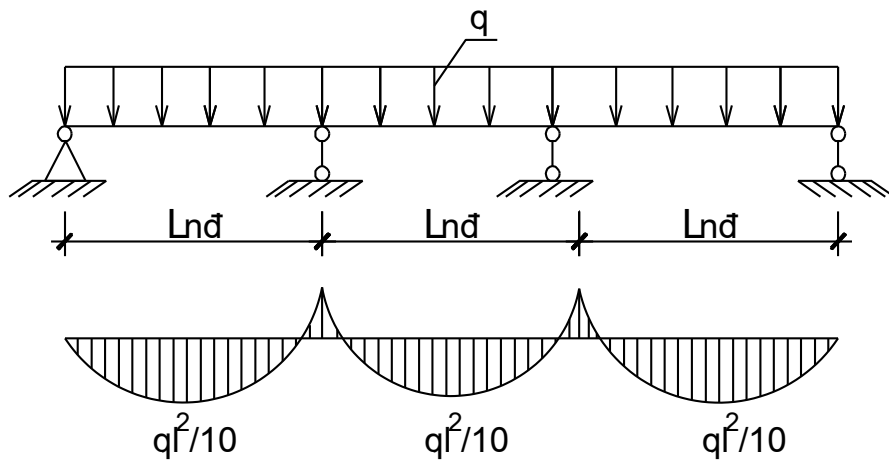
$$f_{\text{ph}} = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25 \text{ (cm)}$$

Vậy: $f_{\max} < f_{\text{ph}}$. Thỏa mãn điều kiện biến dạng. Do đó ta chọn khoảng cách giữa các cây chống đơn $l = 100(\text{cm})$ là thỏa mãn.

3.3. Tính toán khoảng cách nẹp đứng :

a. Sơ đồ tính :

* Ván khuôn thành dầm đ- ợc xem nh- dầm liên tục với các gối đỡ là các nẹp đứng. Nhịp của dầm là khoảng cách giữa các nẹp đứng.



b. Tải trọng tác dụng :

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.

* **Tĩnh tải :**

- áp lực ngang tiêu chuẩn do vữa bê tông - ốt gây ra :

$$g_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h_{vt} \cdot b = 2500 \times 0,5 \times 0,22 = 275 \text{ kG/m} .$$

- áp lực ngang tính toán do vữa bê tông - ốt gây ra :

$$g_1^{tt} = n \cdot g_1^{tc} = 1,3 \times 275 = 357,5 \text{ kG/m} .$$

Trong đó: + n : Hệ số v- ợt tải, $n = 1,3$.

+ γ_{bt} : Trọng l- ợng bê tông cốt thép.

+ $h_{vt} = 0,5 \text{ (m)}$: Chiều cao ván khuôn thành.

+ $b = 0,22 \text{ (m)}$: Chiều rộng của dầm chính.

*** Hoạt tải :**

+ áp lực ngang tiêu chuẩn do chấn động phát sinh khi đổ bê tông gây ra :

$$p_1^{tc} = P.h_{vt} = 400 \times 0,5 = 200 \text{ kG/m} .$$

áp lực ngang tính toán do chấn động phát sinh khi đổ bê tông gây ra :

$$p_1^{tt} = n.p_1^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m} .$$

+ áp lực ngang tiêu chuẩn do đầm bê tông gây ra :

$$p_2^{tc} = P.h_{vt} = 200 \times 0,5 = 100 \text{ kG/m} .$$

- áp lực ngang tính toán do đầm bê tông gây ra :

$$p_2^{tt} = n.p_2^{tc} = 1,3 \times 100 = 130 \text{ kG/m} .$$

*** Tổng tải trọng tác dụng lên 1m dài ván thành dầm là :**

- Tải trọng tiêu chuẩn :

$$q_{vtd}^{tc} = g_1^{tc} + p_1^{tc} + p_2^{tc} = 275 + 200 + 100 = 575 \text{ kG/m} = 5,75 \text{ kG/cm} .$$

- Tải trọng tính toán đ- ợc xác định bằng tổng của các hoạt tải và tĩnh tải

$$q_{vtd}^{tt} = g_1^{tt} + p_1^{tt} + p_2^{tt} = 357,5 + 260 + 130 = 747,5 \text{ kG/m} = 7,48 \text{ kG/cm} .$$

c. Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng :

* Xác định khoảng cách các cây nẹp đứng theo điều kiện bên :

$$M_{\max} = \frac{q_{vtd}^{tt} . l^2}{10} \leq R.W$$

Trong đó : + R : C- ờng độ của ván khuôn kim loại; R = 2100(KG/m²).

+ W : Mô men kháng uốn của ván khuôn; W = 6,55(cm³).

$$\text{Từ đó: } \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.R}{q_{vtd}^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100}{7,48}} = 136 \text{ (cm)} .$$

Chọn l = 100(cm).

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm :

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức :

$$f_{\max} = \frac{q_{vtd}^{tc} l^4}{128.E.J} = \frac{5,75 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,075 \text{ (cm)} .$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức : $f = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 100 = 0,25 \text{ cm} .$

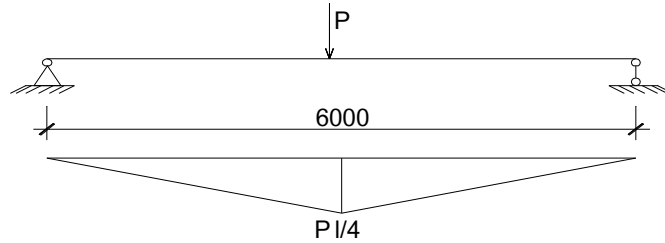
Vậy: $f_{\max} < f$. Thoả mãn điều kiện biến dạng. Do đó ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng l = 100 (cm) là thoả mãn.

3.4. Tính xà gỗ đỡ ván đáy dầm:

a. Sơ đồ tính :

- Chọn xà gỗ tiết diện : 10×10(cm).

* Sơ đồ tính : Dầm đơn giản chịu tải tập trung do tải trọng ván đáy dầm tác dụng



b. Tải trọng tác dụng :

* Tải trọng tiêu chuẩn :

$$P^{tc} = q_{vdd}^{tc} \cdot l = 5,75 \times 100 = 575 \text{ kG} .$$

* Tải trọng tính toán :

$$P^{tt} = q_{vdd}^{tt} \cdot l = 7,48 \times 100 = 748 \text{ kG} .$$

c. Kiểm tra tiết diện xà gỗ đỡ ván đáy dầm :

* Theo điều kiện bền :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 10^2}{6} = 166,6 \text{ cm}^3 .$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^{tt} \cdot l}{W} = \frac{748 \times 60}{166,6} = 73,95 \text{ kG/cm}^2 .$$

$$\sigma < \sigma_{go} = 110(\text{KG/cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

* Theo điều kiện biến dạng :

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức :

$$f_{max} = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{575 \times 60^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 833} = 0,028 \text{ (cm)} .$$

Trong đó: + E = $1,1 \times 10^5$ (kG/cm²).

$$+ J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \times 10^3}{12} = 833 \text{ cm}^4 .$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25 \text{ cm} .$$

Vậy: $f_{max} < f$. Thoả mãn điều kiện biến dạng.

3.5. Tính toán, kiểm tra cây chống xà gỗ đỡ ván đáy dầm :

*** Chọn cây chống dầm :**

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng hoà phát chế tạo.

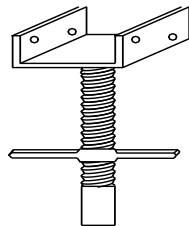
Các thông số và kích th- ớc cơ bản nh- sau :

Loại	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kG)
	Min(mm)	Max(mm)	Khi đóng (kG)	Khi kéo (kG)	
K-102	2000	3500	2000	1500	12,70
K-103	2400	3900	1900	1300	13,60
K-103B	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	2700	4200	1800	1200	14,80
K-105	3000	4500	1700	1100	15,50

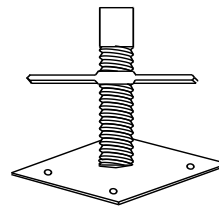
- Cột chống điều chỉnh được độ cao làm bằng thép ống. Có 2 loại cây chống:
 - + Cây chống đơn điều chỉnh chiều cao bằng cách nối chồng các đoạn.
 - + Cây chống nối chồng điều chỉnh chiều cao bằng ren ốc. Sử dụng loại cây chống này điều chỉnh, lắp dựng, tháo dỡ đơn giản, hoàn toàn bằng thủ công cho năng suất cao.
- Kết cấu điều chỉnh độ cao ở đầu cột chống (hình vẽ):

*** Chọn thanh đà đỡ ván khuôn :**

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ thống giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.



KÍCH ĐẦU CỘT



KÍCH CHÂN CỘT

a. Sơ đồ tính:

- + Chọn cây chống đơn kim loại K-102 do hãng Hoà Phát chế tạo.
- + Sơ đồ tính : Xem cột chống làm việc như một thanh chịu nén đúng tâm, liên kết khớp 2 đầu.

b. Tải trọng tác dụng:

Với cây chống là hệ giáo PAL hoặc cây chống thép đơn kim loại nó có độ ổn định cao và chịu được tải trọng lớn, vì vậy ta có thể không cần tính toán cây chống theo ổn định và độ bền ta chỉ cần xác định tải trọng dồn lên từng cây chống

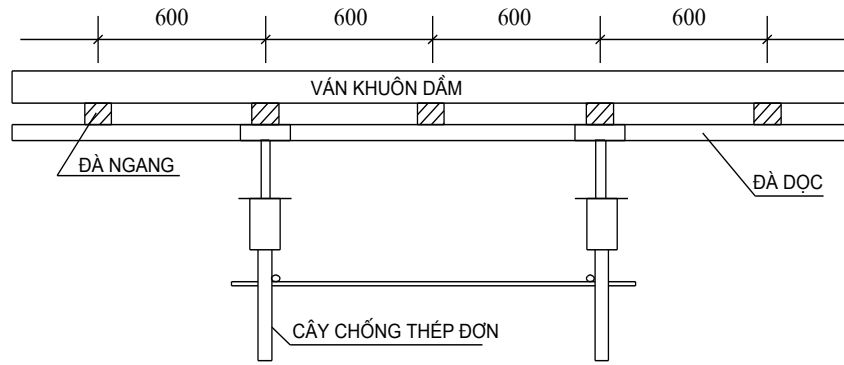
$$P_{tt} < [P]$$

* Tải trọng tác dụng: Tải trọng tập trung do xà gỗ đỡ ván đáy dầm truyền xuống:

$$P_C = \frac{P_{xg}}{2} = \frac{748}{2} = 374 \text{ KG}$$

c. Kiểm tra cây chống:

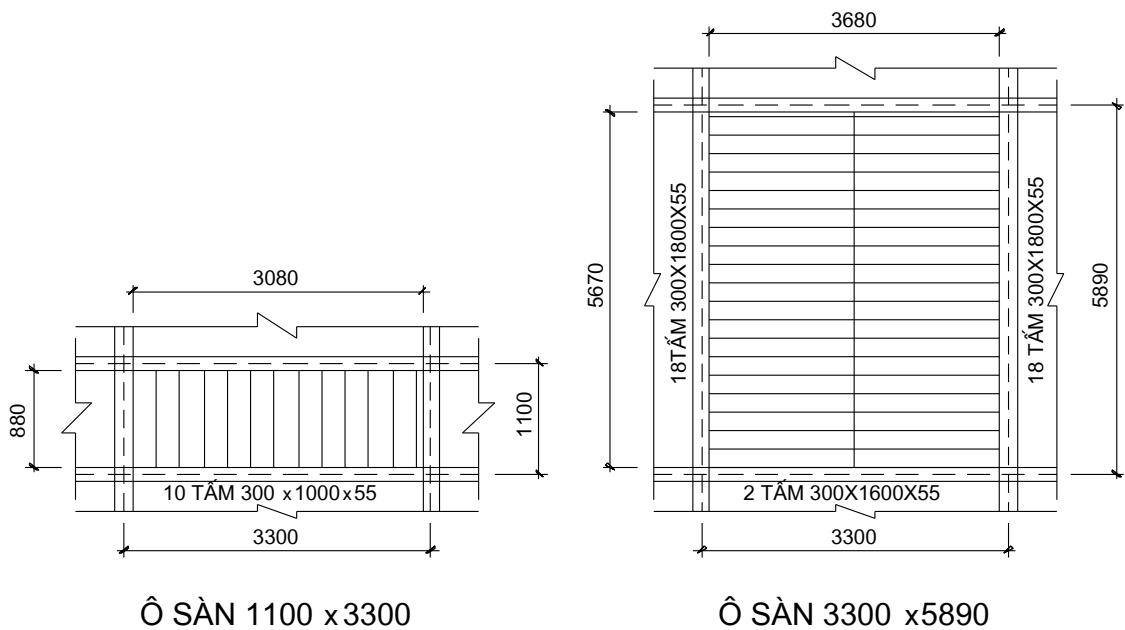
Vậy: $P_C = 374 \text{ KG} < P_C = 2000 \text{ KG}$. Cây chống chọn là đảm bảo



4. Tính toán hệ ván khuôn sàn :

4.1. Tính số l- ợng ván khuôn :

* Số l- ợng ván khuôn thép định hình cho từng 2 ô sàn điển hình là :



- Ô sàn 1 có kích th- ớc thực là : 5670×3080 mm.

+ 36 tấm loại : (300×1600×55mm).

- Ô sàn 2 có kích th- ớc thực là : 880×3080mm:

+ 10 tấm loại : (300×1000×55mm).

* Trong quá trình lắp dựng ván khuôn, những chỗ xép, ta sử dụng ván khuôn gỗ để chèn cho kín khí.

*** Chọn cây chống ván khuôn sàn :**

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

* - u điểm :

- Là chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

- Có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn

- Làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ ,vận chuyển nên giảm chi phí cho công trình.

*** Cấu tạo :**

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng tiêu chuẩn

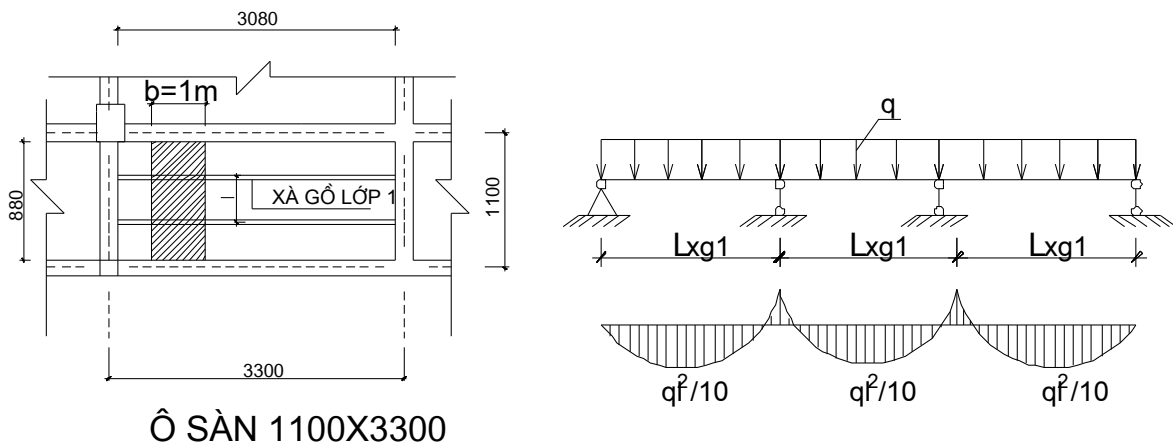
Lực giới hạn của cột chống	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao(m)	6	7.5	9	10.5	12	13.5	15
ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

Hệ thống chống đỡ các đà ngang và đà dọc, giáo PAL và cây chống thép đơn chịu áp lực từ sàn truyền vào ván khuôn, ván khuôn truyền vào hệ thống các đà ngang, đà ngang (xà gỗ) truyền tải trọng vào đà dọc, đà dọc truyền tải trọng xuống nền thông qua hệ thống giáo PAL và cây chống thép đơn.

Để thuận tiện cho việc thi công và phù hợp với giáo PAL, ta chọn khoảng cách các thanh đà ngang mang ván khuôn là 60 cm, khoảng cách giữa các thanh đà dọc là 120 cm (bằng kích thước của giáo PAL)

4.2. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn sàn (ô2 điển hình):

a. Sơ đồ tính:



b. Tải trọng tác dụng:

- * Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.
- Tĩnh tải : Trọng lượng bản thân ván khuôn và trọng lượng bê tông cốt thép.
- Hoạt tải : Tải trọng do người và phương tiện thi công, tải trọng do đầm và đổ bê tông.

*** Tĩnh tải:**

- Trọng lượng bản thân ván khuôn thép :

$$g_1^{tc} = g_{VK} \cdot b = 39 \times 1,0 = 39 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng tính toán ván khuôn thép :

$$g_1^{tt} = n.g_1^{tc} = 1,1 \times 39 = 42,9 \text{ kG/m} .$$

Trong đó : + n : Hệ số v- ợt tải, n = 1,1.

+ $g_{vk} = 39 \text{ (kG/m}^2\text{)}$: Trọng l- ợng ván khuôn thép.

+ b = 1 m.

- Trọng l- ợng bê tông cốt thép :

$$g_2^{tc} = \delta_s . b . \gamma_{BT} = 0,10 \times 1 \times 2500 = 250 \text{ kG/m} .$$

- Trọng l- ợng tính toán bê tông cốt thép:

$$g_2^{tt} = n.g_2^{tc} = 1,2 \times 250 = 300 \text{ kG/m} .$$

Trong đó : + n : Hệ số v- ợt tải (n = 1,2).

$$+ \delta_s = 10 \text{ cm} = 0,10 \text{ m} ; b = 1 \text{ m} ; \gamma_{BT} = 2500 \text{ KG/m}^3$$

*** Hoạt tải :**

- Hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ơng tiện thi công gây ra :

$$p_1^{tc} = P.b = 250 \times 1,0 = 250 \text{ kG/m} .$$

- Hoạt tải tính toán do ng- ời và ph- ơng tiện thi công gây ra :

$$p_1^{tt} = n.p_1^{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ kG/m} .$$

Trong đó : + n : Hệ số v- ợt tải (n = 1,3).

+ b = 1 m.

+ P = 250 (kG/m²) : áp lực do ng- ời và ph- ơng tiện thi công.

- Hoạt tải tiêu chuẩn do đổ bê tông gây ra :

$$p_2^{tc} = P.b = 400 \times 1,0 = 400 \text{ kG/m}$$

- Hoạt tải tính toán đổ bê tông gây ra :

$$p_2^{tt} = n.p_2^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ kG/m}$$

Trong đó : + n : Hệ số v- ợt tải (n = 1,3).

+ b = 1 m.

+ P = 400 (kG/m²) : áp lực do đổ bê tông.

- Hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông gây ra:

$$p_3^{tc} = P.b = 200 \times 1,0 \text{ kG/m}$$

- Hoạt tải tính toán do đầm bê tông gây ra:

$$p_3^{tt} = n.p_3^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}$$

Trong đó : + n : Hệ số v- ợt tải (n = 1,3).

+ b = 1 m.

+ P = 200(kG/m²) : áp lực do đầm bê tông.

c. Tổng tải trong tác dụng lên 1m dài ván khuôn sàn là :

* Tải trọng tiêu chuẩn (Riêng với hoạt tải đầm, đổ bê tông: do 2 quá trình này không diễn ra đồng thời nên ta tổ hợp tính toán và chọn hoạt tải có giá trị lớn hơn là hoạt tải do đổ bê tông) :

$$q_{vks}^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + p_1^{tc} + p_2^{tc} = 39 + 250 + 250 + 400 = 939 \text{ kG/m} = 9,39 \text{ kG/cm} .$$

* Tải trọng tính toán đ- ợc xác định bằng tổng của các hoạt tải và tính tải

$$q_{vks}^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + p_1^{tt} + p_2^{tt} = 42,9 + 300 + 325 + 520 = 1188 \text{ kG/m} = 11,88 \text{ kG/cm}$$

4.3. Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

Xét 1 tấm ván khuôn rộng 30cm .Coi ván khuôn nh- một dầm liên tục chịu tải phân bố đều,có các gối tựa là các đà ngang.

$$q^{tc} = 0,3 \times q = 0,3 \times 939 = 281,7 \text{ (KG/m)}$$

$$q^{tt} = 0,3 \times 1188 = 356,4 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{max} = \frac{q_{vks}^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{2,817 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,00477 \text{ (cm)}.$$

Trong đó: (Xét với tấm ván khuôn thép loại: (300×1500×55mm)

$$+ E = 2,1 \times 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

$$+ J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)} .$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức:

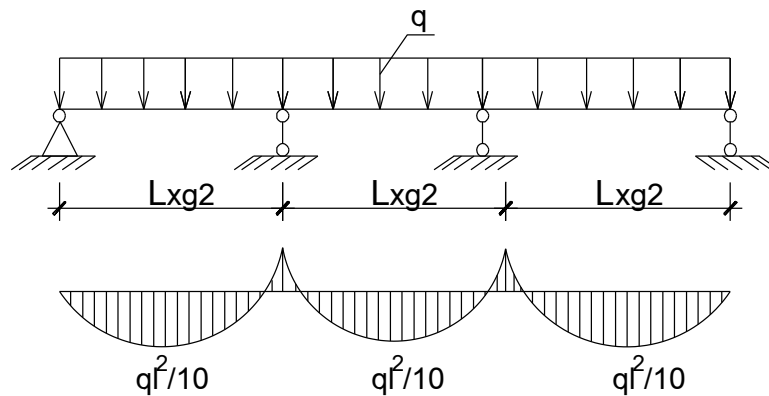
$$f = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,16 \text{ cm} .$$

Vậy: $f_{max} < f$. Thoả mãn điều kiện biến dạng.

4.4. Tính toán, kiểm tra tiết diện của đà ngang :

Vì giáo PAL rộng 1,2m nếu không bố trí thêm các đà ngang, ván khuôn đáy sàn có thể bị biến dạng quá lớn, do vậy ng- ời ta cần bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván đáy sàn. Đà ngang nh- một dầm liên tục kê lên các gối là các đà dọc cách nhau 120cm. Chịu tải phân bố đều. Hệ thống đà ngang này th- ờng dùng gỗ, khoảng cách giữa các đà ngang 0,6 m.

a. Sơ đồ tính :



b. Tải trọng tác dụng :

Giả thiết đà ngang có tiết diện 8× 10 cm chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà l = 60(cm).

* Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tc} = q_{vks}^{tc} \cdot l + g_{xg}^{tc} = 939 \times 0,6 + 0,08 \times 0,1 \times 700 = 569 \text{ kG/m} = 5,69 \text{ kG/cm} .$$

* Tải trọng tính toán tác dụng lên xà gỗ :

$$q_{xg}^{tt} = q_{vks}^{tt} \cdot l + g_{xg}^{tt} = 1188 \times 0,6 + 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 700 = 719 \text{ kG/m} = 7,19 \text{ kG/cm}$$

Trong đó xà gỗ tiết diện 8×10cm có các đặc tr- ng :

$$\sigma_{go} = 110(kG/cm^2); \gamma_{go} = 700 kG/m^3 ; E = 1,1 \times 10^5 kG/cm^2 .$$

c. Kiểm tra độ ổn định của dầm ngang :

* Theo điều kiện bền :

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(cm^3)$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67(cm^4)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{xg}^{tt} . l^2}{10.W} = \frac{7,19 \times 120^2}{10 \times 133,33} = 77,65 kG/cm^2 < \sigma_{go} = 110(kG/cm^2).$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

* Theo điều kiện biến dạng :

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức :

$$f_{max} = \frac{q_{xg}^{tc} . l^4}{128.E.J} = \frac{5,69 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,1257 (cm).$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 120 = 0,3 cm$$

Vậy: $f_{max} < f$. Thoả mãn điều kiện biến dạng.

4.5. Tính toán, kiểm tra tiết diện của dầm dọc :

a. Sơ đồ tính :

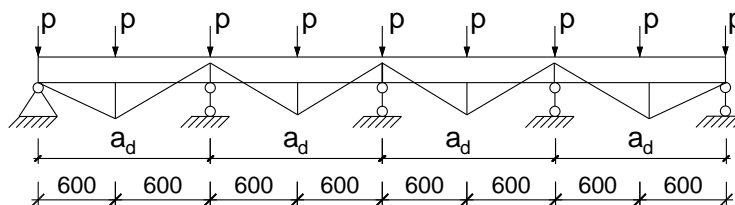
* Dầm dọc nh- một dầm liên tục kê lên các gối là cây chống bằng gỗ PAL và cây chống thép đơn cách nhau 120 cm .Chịu tải tập trung do dầm ngang truyền vào. Chọn dầm dọc có tiết diện là 10×12 cm gỗ nhóm V có các thông số sau :

$$\sigma = 150(kG/m^2); E = 1,1.10^5 (kG/cm^2)$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(cm^3) ; J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440(cm^4)$$

Chọn khoảng cách giữa các cây chống thép đơn theo ph- ơng dọc dầm là :

$$B = 2 \times a_d = 2 \times 0,6 = 1,2 m.$$



b. Tải trọng tác dụng :

* Tải trọng tập trung do xà gỗ lớp 1 (dầm ngang) truyền xuống :

- Tải trọng tiêu chuẩn:

$$P_{tc} = q_{xg}^{tc} . l = 5,69 \times 120 = 682,8 kG .$$

- Tải trọng tính toán :

$$P_{tt} = q_{xg}^{tt} \cdot l = 7,19 \times 120 = 862,8 \text{ kG}$$

c. Kiểm tra tiết diện đà dọc :

Ta có thể tính gần đúng giá trị mômen M_{max} của đà dọc theo sơ đồ đàn hồi. Giá trị mômen lớn nhất : $M_{max} = 0,21 \cdot P \cdot B_{giáo PAL}$

Thay bề rộng giáo PAL : $B_{giáo PAL} = 1,2m$ vào ta có :

$$M_{max} = 0,21 \cdot P_{tt} \cdot 1,2 = 0,21 \times 862,8 \times 1,2 = 217,43 \text{ (KG.m)}$$

* Theo điều kiện bền :

$$\sigma^{tt} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{217,43 \times 10^2}{240} = 90,6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma < \sigma_{go} = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

* Theo điều kiện biến dạng :

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức :

$$f_{max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} + \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

$$= \frac{5,69 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} + \frac{6,828 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,127 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức :

$$f = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow f_{max} \leq \left[\right] \frac{120}{400} = 0,3. \text{ Vậy thoả mãn điều kiện biến dạng.}$$

Vậy kích th- ớc tiết diện đà dọc đỡ ván khuôn sàn đã chọn thoả mãn điều kiện chịu lực và biến dạng. Khoảng cách đà dọc thực tế để bố trí giáo PAL trong ô sàn là 1,2m, để thuận tiện cho việc chống giáo PAL và tránh khó thi công cho việc lắp dựng giáo khi ở sát mép dầm, ta có thể bố trí khoảng cách các đà dọc và các đà ngang gần nhau hơn và đảm bảo khoảng cách 1,2m để chống giáo PAL. Việc thu hẹp khoảng cách các đà dọc và đà ngang luôn thoả mãn các điều kiện đã tính ở trên.

IV. chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công :

1. Chọn máy trộn bê tông .

Khối l- ợng bê tông cột ít nên ta chọn loại máy có mã hiệu SB – 30V.

V thùng (Lit)	V x.liệu (lít)	D _{max(sỏi)} (mm)	N quay (v/p)	T trộn (giây)	N _{đ cơ} (KW)	Góc nghiêng	T.l- ợng (tấn)
250	165	70	20	60	4.1	10-50	0.8

* Tính năng suất máy trộn.

$$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó :

V_{sx} : dung tích sản xuất của thùng trộn(m^3).

$$V_{sx} = (0,5 \div 0,8)V_{\text{hình học}}$$

K_{xl} : hệ số suất liệu : [$K_{xl} = (0,65 \div 0,7)$ khi trộn bê tông]

$$n_{ck} : \text{số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ } n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} \text{ với}$$

$$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$$t_{\text{đổ vào}} = 17(\text{s}). \quad t_{\text{trộn}} = 110(\text{s}). \quad t_{\text{đổ ra}} = 15(\text{s}).$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{17 + 15 + 110} = 25,4$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian lấy $K_{tg} = 0,8$

\Rightarrow ta có công suất máy là :

$$N = 0,25 \times 0,68 \times 25,4 \times 0,8 = 3,45 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

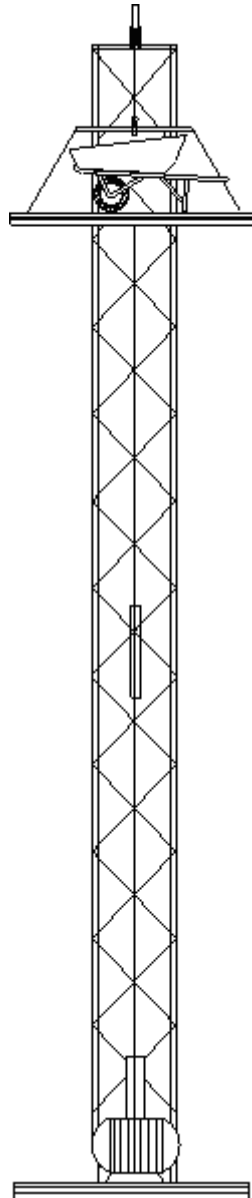
Số ca máy cần thiết để đổ bê tông cột (thi công cho lần 1) là :

$$\frac{V}{N \cdot 8} = \frac{15,68}{3,45 \times 8} = 0,67 \text{ (ca)}.$$

2. Chọn máy vận chuyển lên cao.

Chọn máy vận thăng mã hiệu TP – 7 có các thông số của máy là :

Sức nâng (tấn)	Độ cao (m)	Vận tốc (m/s)	Công suất (kw)	k.th- ớc sàn (m)	Trọng l- ợng(t)
0.5	9/28	3	1.5	2.2×1	2.2



Dùng xe cải tiến vận chuyển ngang d- ới đất, đặt vào bàn nâng của máy vận thăng kéo lên sàn tầng 4 sau đó kéo xe cải tiến vào các vị trí đổ bê tông cột, nh- vậy thực hiện 1 chu kỳ của vận thăng cần số thời gian là.

$$T_{ck} = 2.(t_1 + t_2 + t_3)$$

t_1 : thời gian đặt xe cải tiến vào bàn nâng của máy vận thăng (50s).

$$t_2 : \text{thời gian máy vận thăng kéo lên sàn tầng 4} : t_2 = \frac{H}{Vh} = \frac{15,6}{4} = 3,9(s).$$

t_3 : thời gian kéo xe cải tiến ra khỏi bàn nâng (50s).

$$\Rightarrow T_{ck} = 2.(t_1 + t_2 + t_3) = 2.(50 + 50 + 3,9) = 207,8(s).$$

Số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ là : $n_{ck} = \frac{3600}{207,8} = 17,32$. Dự kiến dùng 1 xe cải tiến đặt

vào bàn nâng, trọng l- ợng của xe là 100 (KG) mỗi lần máy vận thăng vận chuyển đ- ợc là 500 (KG) nên số vữa bê tông máy vận thăng vận chuyển trong 1 lần là :

$$Q = \frac{500 - 100}{2500} = 0,16(m^3).$$

Năng suất của máy vận thăng đ- ợc tính theo công thức :

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tính\ toán} \cdot k_{tg} \quad (m^3/h).$$

Với : $k_{tt} = 1$: hệ số sử dụng tải trọng (vì lấy Q theo thực tế).

$k_{tg} = (0,7 \div 0,85)$: hệ số sử dụng thời gian (lấy $k_{tg} = 0,85$)

$$\Rightarrow N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg} = 0,16 \times 17,32 \times 1 \times 0,85 = 2,36 \quad (m^3/h).$$

Số giờ cần thiết để đổ hết bê tông cột tầng 5 là : $T = \frac{V}{N} = \frac{15,68}{2,36} = 6,6(h).$

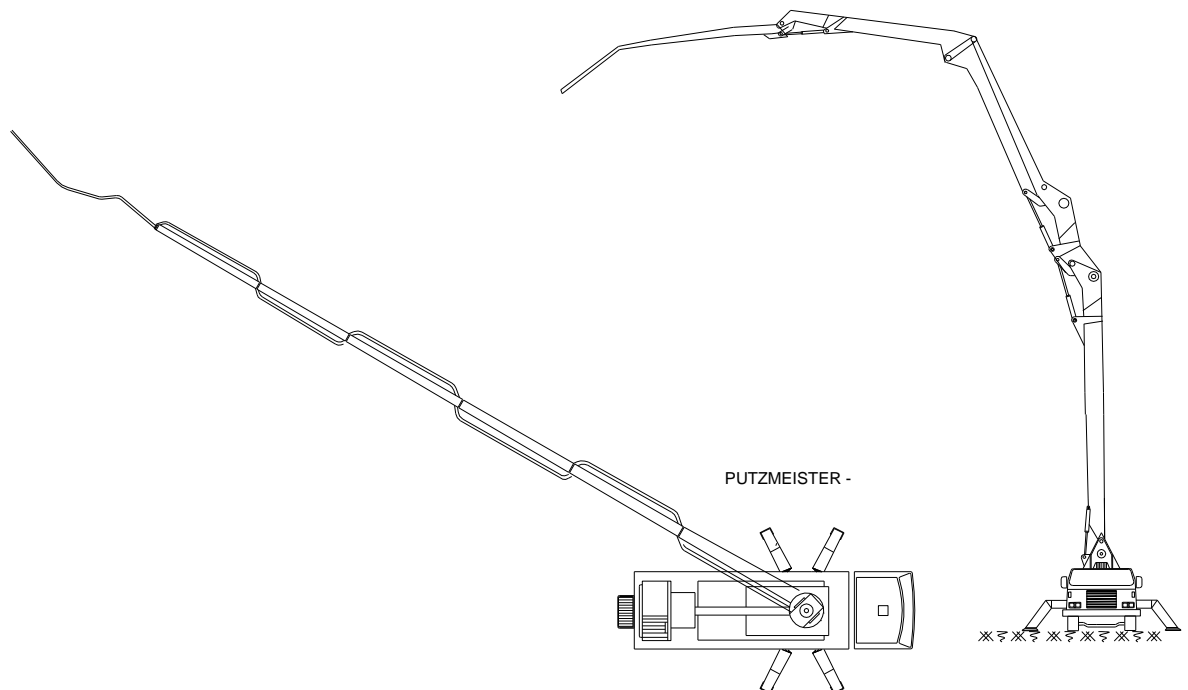
Dự kiến đổ trong 1 ngày \Rightarrow số máy vận thăng cần thiết 2 (máy).

Tổng khối l- ợng bê tông dầm, sàn là 61,767 (m³).

1. Chọn máy đổ bê tông :

* **Chọn Ô tô bơm bê tông:** Mã hiệu Putzmeister M52 có các thông số kỹ thuật sau:

- Lực bơm cực đại : 150(m³/h).
- Bơm cao cực đại : 51,7 (m).
- Bơm sâu cực đại : 38 (m).
- Bơm xa cực đại : 48 (m).
- áp lực bơm cực đại : 11,2 (MPa).
- Đ- ờng kính xi lanh : 230 (mm).
- Hành chính pittông bơm : 2100 (mm).
- Vận tốc hành trình : 29 (lần/phút).
- Số đoạn cần : 4
- Công suất động cơ : 136(185) KW.
- Năng suất kỹ thuật máy bơm : $Q_{kt} = 90 \quad (m^3/h).$
- Năng suất thực tế máy bơm : $Q_{tt} = 45 \quad (m^3/h).$



* **Chọn loại xe chở bê tông trộn sẵn :**

Chọn máy vận chuyển Bê tông là loại ô tô (kết hợp trộn trong lúc di chuyển để đảm bảo chất l- ợng Bê tông) số hiệu SB-92B :

- Ô tô cơ sở : KamaAZ - 5511.
 - Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ (m}^3\text{)}$.
 - Dung tích thùng n- ớc : $q_n = 0,75 \text{ (m}^3\text{)}$.
 - Công suất động cơ : $P = 40 \text{ (KW)}$.
 - Tốc độ quay thùng trộn : $9 - 14,5 \text{ (V/ph)}$.
 - Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10 \text{ (ph)}$.
 - Vận tốc di chuyển : $V_{\max} = 70 \text{ (km/h)}$.
- + Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết :

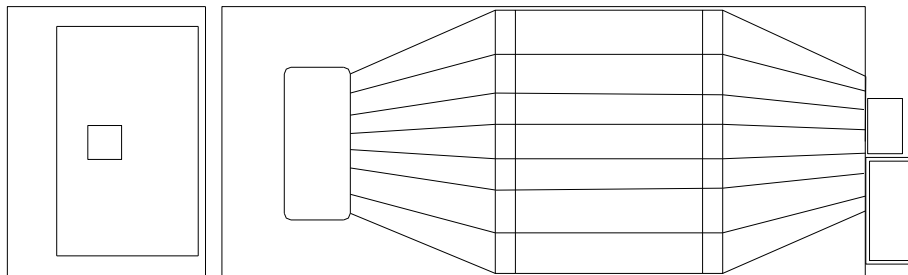
áp dụng công thức :

$$n = \frac{Q}{V} \cdot \left(\frac{L}{S} + T \right) = \frac{45}{6} \cdot \left(\frac{14}{40} + \frac{10}{60} \right) = 3,875 \text{ (xe)},$$

Chọn 4 xe để phục vụ đổ bê tông.

Trong đó :

- + n : Số xe vận chuyển.
- + V : Thể tích bê tông mỗi xe.
- + L : đoạn đ- ờng vận chuyển; $L = 14 \text{ (km)}$.
- + S : Tốc độ xe; $S = 40 \text{ (km/h)}$.
- + T : thời gian gián đoạn ; $T = 10 \text{ (phút)}$.
- + Q : năng suất thực tế máy bơm $Q_{tt} = 45 \text{ (m}^3\text{/h)}$.



* Số chuyến xe cần để đổ bê tông dầm sàn là :

$$n = \frac{V_{BT}}{V \cdot n_1} = \frac{71,47}{6 \times 4} = 3 \text{ (chuyến)}.$$

Trong đó : + V_{BT} : Khối l- ợng bê tông dầm, sàn.

+ V : Thể tích bê tông mỗi xe.

+ n_1 : Số xe vận chuyển trong 1 chuyến.

Nhận xét:

+ Do tổng khối l- ợng Bê tông dầm sàn tầng 5 là : $71,47 \text{ (m}^3\text{)}$ nên thời gian thi công là :

$$t = 1,1 \cdot \frac{71,47}{1 \times 45} = 1,75 \text{ (giờ)}. \text{ Với } 1,1 \text{ là hệ số kể đến sự giảm tiến độ thi công do sự di}$$

chuyển sàn công tác và di chuyển cần bơm.

+ Thời gian một xe vận chuyển đi và về là :

$$t = 0,346 \text{ (h)} : \text{ Tổng thời gian cho 12 chuyến là : } 12 \times 0,346 = 4,2 \text{ (giờ)}.$$

Vậy các loại máy chọn và bố trí thời gian thi công là hợp lý.

Kết luận:

- + Dùng 1 ô tô bơm Bê tông : Mã hiệu Putzmeister M52
 - + Dùng 4 xe chở Bê tông : SB-92B, chở 12 chuyến (một xe phải chạy 3 chuyến do khối lượng bê tông ch- a đủ).
- + Vận chuyển trong 4,2 giờ.

2. Máy đầm bê tông :**a. Máy đầm dùi :**

* Máy đầm dùi cho cột và dầm :

Chọn máy đầm V50, thông số kĩ thuật nh- sau :

- Đường kính thân đầm: 5(cm); Thời gian đầm 1 chỗ : 30(s).
- Bán kính tác dụng của đầm : 30(cm); chiều dày lớp đầm : 30(cm).

* Năng suất đầm đ- ợc tính toán theo công thức :

$$N = 2.k.r^2.d. \frac{3600}{t_1 + t_2} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Trong đó : + r : Bán kính ảnh hưởng của đầm 0,3 (m).

+ d : Chiều dày lớp bê tông đầm 0,25 (m).

+ k : Hệ số hữu ích; k = 0,8.

+ t₁ : Thời gian đầm 30 (s).

+ t₂ : Thời gian cần thiết để di chuyển đầm t = 7,5 (s).

$$N = 2 \times 0,8 \times 0,3^2 \times 0,25. \frac{3600}{30 + 7,5} = 3,5 \text{ (m}^3\text{/h)} = 3,5 \times 8 = 28 \text{ (m}^3\text{/ca)}.$$

Trong quá trình thi công BTCT Cột và Dầm tầng 5. Ta chọn 1 máy đầm V50.

b. Máy đầm bàn cho bê tông sàn :

* Chọn máy đầm bàn loại U7 với các thông số kĩ thuật :

- Thời gian đầm 50 (s)
- Bán kính tác dụng 20 ~ 30 (cm).
- Chiều sâu lớp đầm 10 ~ 30 (cm).
- Năng suất trong 1 ca : N = 25 × 0,75 × 8 = 18,75(m³/ca).

Vậy chọn 3 máy đầm bàn U7 để thi công bê tông sàn .

V. Kỹ thuật thi công phần thân:

* Thi công thân là giai đoạn thi công kéo dài, tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công bê tông toàn khối sàn, dầm, cột. Quá trình thi công bê tông toàn khối bao gồm những công đoạn sau:

- Công tác ván khuôn.
- Công tác cốt thép.
- Công tác đổ bê tông.
- Công tác bảo dưỡng bê tông.
- Công tác tháo dỡ ván khuôn.

1. Thi công cột.**a. Thiết kế sàn công tác cho thi công cột.**

- Sử dụng giáo thép, liên kết tạo thành hệ đỡ, bắc các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ cho việc thi công.

b. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

* Gia công cốt thép

- Nắn thẳng và đánh gỉ cốt thép: Dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch gỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo gỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đ- ờng kính >12mm. Việc nắn cốt thép đ- ợc thực hiện nhờ máy nắn.

- Đối với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ hơn hoặc bằng 8mm thì dùng vạm tay để uốn. Việc cạo gỉ cốt thép đ- ợc tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

- Cắt cốt thép : Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng th- ớc bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng th- ớc dài để đo, tránh dùng th- ớc ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

- Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt đ- ợc các thanh thép 20mm. Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất t- ơng đối cao.

- Uốn cốt thép : Với các thanh thép có đ- ờng kính nhỏ dùng vạm và thớt uốn để uốn. Thớt uốn đ- ợc đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

- Thao tác : Khi uốn các thanh thép phức tạp ta cần phải uốn thử. Tr- ớc tiên phải lấy dấu, l- u ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích th- ớc từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

- Đối với các thanh có đ- ờng kính lớn dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ, lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể nắn đ- ợc thép.

c. Đặt cốt thép

* Các yêu cầu khi lắp đặt cốt thép

- Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc và số l- ợng.

- Cốt thép đ- ợc đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đ- ờng kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đ- ờng kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

* Biện pháp lắp dựng:

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đ- a cốt thép lên sàn tầng 9.

- Kiểm tra tim, trục của cột và vách, vận chuyển cốt thép đến từng vị trí, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

- Đếm đủ số l- ợng cốt đai lồng tr- ớc vào thép chờ cột.

- Tiến hành nối cốt thép chịu lực với thép chờ bằng ph- ơng pháp nối từng thanh và hàn theo đúng yêu cầu. (Trục hai thanh thép nối với nhau phải trùng nhau. Khi mối hàn nguội phải cạo sạch v- ỉ hàn.)

- Nối bu- ộc cốt đai từ d- ới lên theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để bu- ộc cốt đai ở trên cao. Mối nối bu- ộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

- Cần bu- ộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

d. Lắp dựng ván khuôn cột và vách:

- Ván khuôn sử dụng là ván khuôn cây chống thép định hình.

- Phải dùng phễu, ống đổ đảm bảo chiều cao rơi tự do của bê tông không v- ợt quá 2,5m.

- Chân cột, vách phải để 1 lỗ cửa nhỏ làm vệ sinh tr- ớc khi đổ bê tông bằng cách thép so le một tấm cốp pha hoặc đục tr- ớc lỗ.

- Chân cột dùng các nẹp ngang để đặt ván khuôn lên khung định vị.

- Ván khuôn cột, vách đ- ợc lắp sau khi đã ghép cốt thép cột.

- Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng dàn giáo, các thanh cột chống xiên và giằng chống tăng đơ để điều chỉnh cột.

- Đối với vách cầu thang máy thì sàn công tác bên ngoài sử dụng giáo minh khai, sàn công tác bên trong th- ờng đ- ợc bắc giáo tam giác tiêu chuẩn hay các đà đỡ gác qua buồng thang máy nhờ các lỗ đặt sẵn khi thi công vách tầng d- ới.

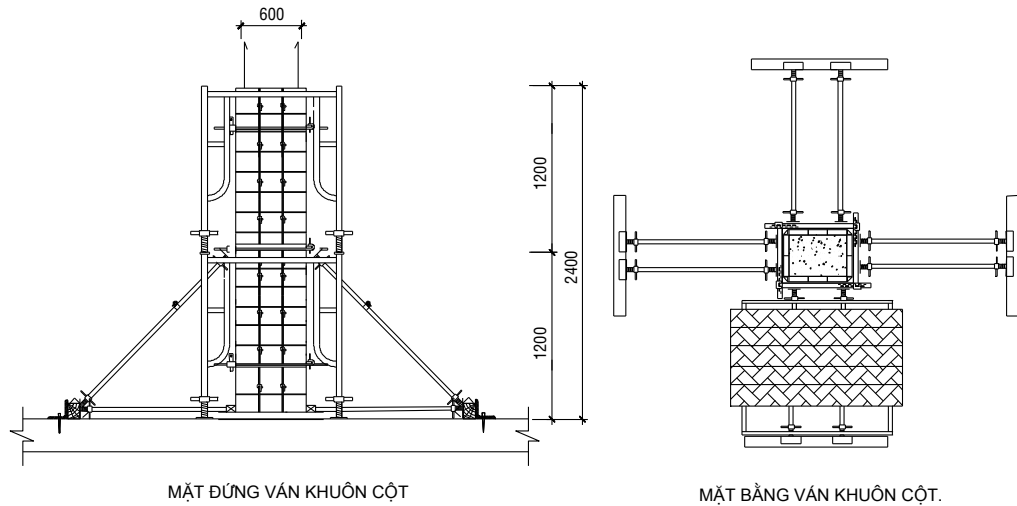
- Để đ- a ván khuôn vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện theo các b- ớc sau

+ Xác định tim ngang và dọc của cột, vách rồi vạch mặt cắt của cột, vách lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn.

+ Đối với cột ta dựng 3 mặt ván đã ghép lại với nhau vào vị trí, ghép tấm còn lại, chống sơ bộ, d- ội kiểm tra tim và cạnh, chống và neo kỹ.

+ Đối với vách thì ta dựng từng cạnh một bằng cách ghép hai mặt của chúng lại với nhau theo đúng thiết kế, lắp dựng đà ngang và bu lông neo vào neo chặt (bu lông neo đ- ợc neo chặt thông qua đà ngang bên trong vách đ- ợc đặt ống PVC $\varnothing 21$) rồi đ- a vào đúng vị trí sau đó chống tạm. kiểm tra tim và cạnh, độ thẳng đứng, kích th- ớc thông thủy của cầu thang, chiều dày vách . Tiến lắp các đà dọc và chống ,neo đúng thiết kế .

+ Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.



e. Công tác đổ bê tông cột, vách thang máy:

Sau khi nghiệm thu xong cốt thép và ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột, vách thang máy. Trước khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sờm bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ. Kiểm tra lại ván khuôn.

* Bê tông sử dụng ở đây là bê tông trộn tại công trường. Và được vận chuyển bằng cần trục tháp nên ta phải bố trí dây chuyền tổ thợ phục vụ cho công tác đổ bê tông.

* Khi tiến hành công tác đổ bê tông cần tuân theo các yêu cầu chung như sau :

- Bê tông trộn theo đúng mức thiết kế.
- Trước khi đổ một lớp vữa xi măng cát dày 5 cm ở chân cột để sau đây đỡ chân cột.
- Tiến hành đổ bê tông bằng thủ công, vận chuyển bằng vận thăng lên cao rồi để đổ bê tông vào kết cấu.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải đảm bảo đảm thấu suốt để bê tông đặc chắc.
- Bê tông phải đổ liên tục đổ tới đâu đầm ngay tới đó , đổ cột nào xong ngay cột đó, đến cốt cách đáy đầm sau này 5 cm.
- Bê tông được đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớp sau phải ăn xuống lớp trước 5-10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30-40 giây.
- Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông. Đổ bê tông cột bố trí các góc cạnh cột đổ bê tông.
- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.
- Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xuống tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.
- Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

f. Công tác bảo d- ỡng bê tông cột vách:

T- ơng tự nh- bảo d- ỡng bê tông móng đã nói ở phần thi công móng.

g. Tháo dỡ ván khuôn cột và vách:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông dầm sàn.

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.

+ Tháo gông , đà dọc, bu lông neo, đà ngang, và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d- ới).

2. Thi công dầm sàn.**a. Lắp dựng ván khuôn dầm sàn:**

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và dầm bê tông.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí

- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gỗ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống đ- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gỗ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Tr- ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Kiểm tra tim và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy dầm.

- Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.

- + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
- + Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
- + Các cây chống dầm đỡ đỡ giữ để đảm bảo độ ổn định.

b. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

- Cốt thép dầm đỡ đỡ đặt sau khi lắp ván đáy dầm sau khi lắp xong mới tiến hành lắp ván khuôn thành dầm ván khuôn sàn

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đỡ đỡ san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đỡ đỡ đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đỡ đỡ lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước, dùng thép (1-2)mm buộc thành lồng, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đạp lên thép trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lồng của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông dầm sàn.

Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nhận không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã đỡ đỡ nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

c. Vận chuyển bê tông:

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không đỡ đỡ làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất.

- Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trộn khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào xe bơm.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

d. Đổ và đầm bê tông đầm sàn

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua phễu đổ vào ô tô bơm.

Máy bơm phải bơm liên tục từ đầu này đến đầu kia. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 10 \text{ cm}$).

* Bố trí dây chuyền tổ thợ phục vụ công tác bê tông

* Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần. Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, không được kéo dài

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

- Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

- Hướng đổ bê tông từ trục 1 đến trục 4 của công trình bằng một mũi đổ

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí máy bơm. Trộn tiên đổ bê tông vào dầm (đổ tới đâu đầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi riêng với sàn sử dụng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trộn còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

+ Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trộn từ 5-10cm.

+ Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s. đầm được một khoảng tiến hành ngay công tác làm mặt

- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

- Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

Chú ý : Để thi công cột thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cắm các thép dặt các móc thép chờ tại những vị trí để chống chỉnh cột . nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột . các đoạn thép này ($> \phi 16$) uốn thành hình chữ U và cắm vào bằng chiều dày của sàn

d. Công tác bảo d- ỡng bê tông dầm sàn:

T- ơng tự bảo d- ỡng bê tông móng

e. Tháo dỡ ván khuôn:

- Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cày và kim rút đỉnh. Đầu tiên tháo ván khuôn dầm tr- ớc sau đó tháo ván khuôn sàn

- Cách tháo nh- sau:

+ Đầu tiên ta nới các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

- Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

f. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

* *Hiện t- ợng rỗ bê tông:*

- Các hiện t- ợng rỗ:

+ Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

* Hiện t- ợng trắng mặt bê tông:

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷7 ngày.

* *Hiện t- ợng nứt chân chim:*

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h- ớng nào nh- vết chân chim.

- Biện pháp sửa chữa: dùng n- ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

III. Thi công cầu thang bộ:

3.1. Các số liệu cầu thang:

* Bề rộng bản thang $b = 1,6m$.

* Bề dày bản thang: $\delta = 100mm = 10cm$.

* Góc nghiêng so với ph- ơng ngang: $\alpha = 30^0$

* Dầm chiếu nghỉ: $b \times h = 150 \times 300(mm)$.

* Bậc thang: $b \times h = 300 \times 150(mm)$.

3.2. Sơ bộ chọn giải pháp thi công:

- Ta dùng các tấm ván khuôn thép định hình và cây chống đơn, các chỗ thừa ta dùng gỗ chèn vào. Mặt khác do không dùng cầu thang bộ ngay để di chuyển và để đơn giản cho công tác dựng lắp ván khuôn cầu thang ta thi công cầu thang sau khi đã tháo ván khuôn dầm sàn tầng. Do khối l- ợng Bê tông tiêu thụ nhỏ nên ta dùng Bê tông trộn tại công tr- ờng bằng máy trộn, vận chuyển lên vị trí đổ bằng vận thăng chuyển đến chân cầu thang, dùng các dụng cụ mang vác thủ công nh- thúng, xô để đổ Bê tông vào vị trí.

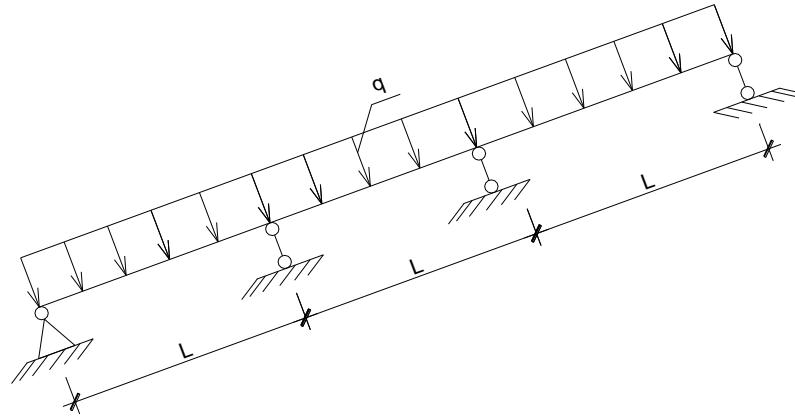
3.3. Ván khuôn bản thang:

3.3.1. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn sàn thang:

a. Sơ đồ tính:

- Ta dùng 2 lớp xà gỗ đỡ ván khuôn. Lớp 1 có khoảng cách l_{xg} đỡ trực tiếp sàn, lớp 2 đỡ xà gỗ lớp 1 và truyền tải trọng xuống giá đỡ thanh dờ, lớp này có khoảng cách $l=0,75(m)$.

- Để tính toán, ta giả thiết cắt một dải ván khuôn sàn rộng 1m theo ph- ơng vuông góc với xà gỗ lớp 1. Xem ván khuôn sàn nh- một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các thanh xà gỗ.



b. Tải trọng tác dụng:

Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng lượng bản thân ván khuôn:

$$g_1^{tc} = 1,1.39 = 42,9 \text{ (kG/m)}$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$g_2^{tc} = n.\delta_s.b.\gamma_{BT} = 1,2.0,1.1.2600 = 312 \text{ (kG/m)}$$

Trong đó:

+ n: Hệ số v-ợt tải (n = 1,2).

+ $\delta_s = 10 \text{ (cm)} = 0,1 \text{ (m)}$; $b = 1 \text{ (m)}$; $\gamma_{BT} = 2600 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

- Hoạt tải tính toán do người và phương tiện thi công gây ra:

$$p_1^{tc} = n.p_1^{lc} = 1,3.250 = 325 \text{ (kG/m)}$$

Trong đó:

+ n: Hệ số v-ợt tải (n = 1,3).

+ $b = 1 \text{ (m)}$.

+ $P = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$: áp lực do người và phương tiện thi công.

- Hoạt tải tính toán đổ bê tông gây ra:

$$p_2^{tc} = n.p_2^{lc} = 1,3.200 = 260 \text{ (kG/m)}$$

Trong đó:

+ n: Hệ số v-ợt tải (n = 1,3).

+ $b = 1 \text{ (m)}$.

+ $P = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$: áp lực do đổ bê tông.

Tổng tải trọng tác dụng vuông góc lên 1m dài ván khuôn sàn là:

$$q_{vks}^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + p_1^{tc} + p_2^{tc} \cos 30^\circ = 42,9 + 312 + 325 + 260 \cdot 0,87 = 817,7 \text{ (kG/m)} = 8,17 \text{ (kG/cm)}$$

- Để thỏa mãn yêu cầu về đỡ ván khuôn bản thang (l=1500cm), ta chọn khoảng cách các xà gồ đỡ ván khuôn $l_d = 75 \text{ cm}$.

- Kiểm tra theo điều kiện bền ván khuôn bản thang:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_{\gamma} \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 200; $W = 4,42 \text{ cm}^3$

M - Mômen trong ván đáy bản thang; $M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{ql^2}{10W} = \frac{8,17 \times 75^2}{10 \times 4,42} = 1039 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \cdot 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn bản thang đ- ợc thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn bản thang:

+Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q^{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{8,17}{1,2} = 6,8 \text{ kG/cm}$$

+Độ võng của tấm ván khuôn sàn đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot L_d^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; E = 2,1.10⁶ kg/m

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; J = 28,46cm⁴

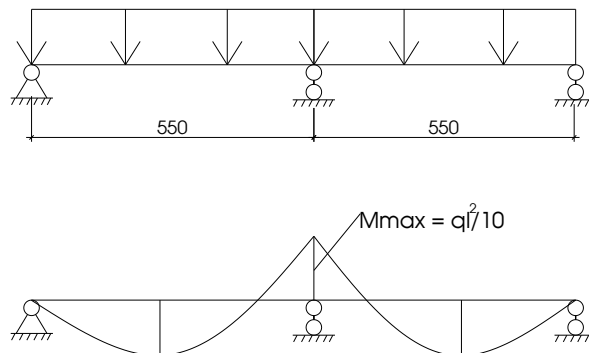
$$\Rightarrow f = \frac{6,8 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,03 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f] = l/400 = 75/400 = 0,18 cm

Ta thấy: f < [f] do đó khoảng cách giữa các thanh xà gỗ ngang (xà gỗ phụ) chọn là 75 cm là bảo đảm yêu cầu.

3.3.2. Tính toán, kiểm tra tiết diện của xà gỗ lớp 1:

a. Sơ đồ tính:



* Coi xà gỗ lớp 1 nh- dầm liên tục có các gối tựa là các xà gỗ lớp 2, xà gỗ đ- ợc tính toán nh- cấu kiện chịu uốn. Dầm chịu tải trọng phân bố đều trên suốt chiều dài dầm.

Nhịp của dầm là khoảng cách của xà gỗ lớp 2.(Hình vẽ)

* Để tính toán tiết diện đà ngang ta coi đà ngang là dầm liên tục đều nhịp có gối tựa là các xà gỗ dọc. Do bản thang rộng 1,3 m nên ta bố trí 3 xà gỗ khi đó nhịp của đà ngang là l =55cm. Tải trọng tác dụng trên đà ngang là lực phân bố đều từ ván sàn truyền xuống:

b. Tải trọng tác dụng:

Xà gỗ lớp 1(6x8cm) chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà l = 75(cm).

* Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tc} = q_{vks}^{tc} \cdot l + g_{xg}^{tc} = 680 \cdot 0,75 + 0,06 \cdot 0,08 \cdot 700 = 513,36 \text{ (kG/m)} \approx 5,13 \text{ (kG/cm)}$$

* Tải trọng tính toán tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tt} = q_{vks}^{tt} \cdot l + g_{xg}^{tt} = 817,0,75 + 0,06 \cdot 0,08 \cdot 700 = 616,1 \text{ (KG/m)} \approx 6,16 \text{ (KG/cm)}$$

Trong đó xà gỗ tiết diện 6x8cm có các đặc tr- ng:

$$\rho_{gỗ} = 110 \text{ (KG/cm}^3\text{)}; \gamma_{gỗ} = 700 \text{ (KG/m}^3\text{)}; E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

c. Kiểm tra tiết diện xà gỗ:

* Theo điều kiện bền:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{6 \cdot 8^2}{6} = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{xg}^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{6,16 \cdot 5,5^2}{10 \cdot 64} = 29,1 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

* Theo điều kiện biến dạng:

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{max} = \frac{q_{xg}^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{5,13 \cdot 5,5^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 256} = 0,013 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

$$+ E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$+ J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{6 \cdot 8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{1}{400} \cdot 5,5 = 0,13 \text{ (m)}$$

Vậy: $f_{max} < [f]$. Thoả mãn điều kiện biến dạng. Vậy dùng thanh đà ngang 6x8cm.

3.3.3. Kiểm tra cây chống đà dọc:

* Sử dụng cây chống: K-103 có [P] = 1900(Kg).

* Tải trọng tác dụng:

$$P = 2P_{xg} = 2 \cdot 338,8 = 677,6 \text{ (KG)} < [P] = 1900 \text{ (Kg)}$$

* Vậy cây chống đảm bảo chịu lực.

3.3.4. Ván khuôn dầm chiếu nghỉ và bản chiếu nghỉ:

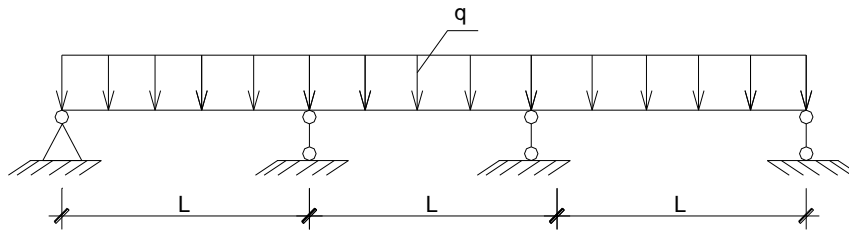
- Do kích th- ớc của bản chiếu nghỉ là nhỏ (1,6m) nên ta tổ hợp ván khuôn bản chiếu nghỉ cùng với ván khuôn dầm chiếu nghỉ (dầm DT1 và dầm DT2). Các xà gỗ đ- ợc lấy theo cấu tạo cho phù hợp với khoảng cách và kích th- ớc của ván khuôn và của tổ hợp dầm, bản. Ta lấy xà gỗ lớp trên đỡ ván khuôn bản chiếu nghỉ có kích th- ớc 8x12cm, khoảng cách giữa các xà gỗ là 75cm (Ván khuôn bản chiếu nghỉ có chiều dài là 1,5m). Lớp xà gỗ lớp d- ới lấy kích th- ớc 6x8cm, đặt tựa lên đà ngang của dầm chiếu nghỉ. Khoảng cách lớp xà gỗ lớp d- ới là 40cm.

3.3.5. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn đáy dầm thang:

a. Sơ đồ tính:

* Ván khuôn dầm sử dụng là ván khuôn thép, đ- ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

* Ván khuôn đáy dầm đ- ợc xem nh- dầm liên tục với nhịp chính là khoảng cách giữa các cây chống đơn.



b. Tải trọng tác dụng:

* Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm có:

- Trọng lượng tính toán ván khuôn thép:

$$g_1'' = 1,1 \cdot 39 \cdot 0,15 = 6,43 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng tính toán bê tông cốt thép:

$$g_2'' = 1,2 \cdot 2600 \cdot 0,3 \cdot 0,15 = 140,4 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải tính toán do đầm bê tông gây ra:

$$p_2'' = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,15 = 39 \text{ (kg/m)}$$

Trong đó:

+ n: Hệ số vượt tải (n = 1,3).

+ b = 0,15 (m): Chiều rộng đầm chiều ngang.

+ P = 200 (kg/m²): áp lực do đầm bê tông.

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm:

$$q_{vdd}'' = g_1'' + g_2'' + p_2'' = 6,43 + 140,4 + 39 = 185,8 \text{ (kg/m)} \approx 1,86 \text{ (kg/cm)}$$

c. Tính khoảng cách xà gỗ (khoảng cách cây chống đơn):

- Do chiều dài của dầm là 3m, ta bố trí 4 cây chống với khoảng cách của các cây chống là 80cm.

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

- Độ võng f_{max} được tính theo công thức:

$$f_{max} = \frac{q_{vdd}^{tc} l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{2,3 \cdot 75^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 56,25} = 0,09 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

+ E = 1,1 · 10⁵ (Kg/cm²).

+ J: Mô men quán tính của ván khuôn $J = \frac{b \cdot \delta^3}{12} = \frac{25 \cdot 3^3}{12} = 56,25 \text{ (cm}^4)$.

- Độ võng cho phép tính theo công thức:

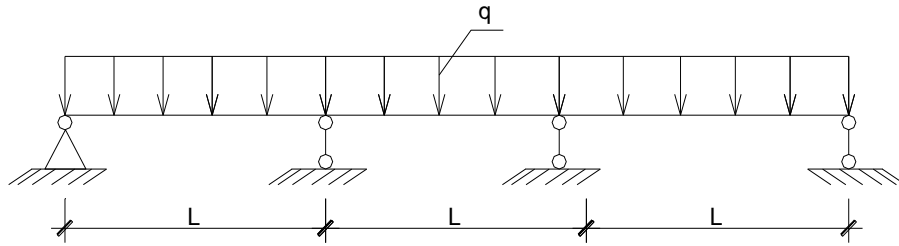
$$f_{ph} = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,18 \text{ (cm)}$$

Vậy: $f_{max} < f_{ph}$. Thỏa mãn điều kiện biến dạng. Do đó ta chọn khoảng cách giữa các cây chống đơn l = 80 (cm) là thỏa mãn.

3.3.6. Tính toán khoảng cách giữa các nẹp đứng cho ván thành dầm thang:

a. Sơ đồ tính:

* Ván khuôn thành dầm được xem như dầm liên tục với các gối đỡ là các nẹp đứng. Nhịp của dầm là khoảng cách giữa các nẹp đứng.



b. Tải trọng tác dụng:

* Tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm
 - áp lực ngang do vữa bê tông - ốt gây ra:

$$g_1 = n \cdot \gamma_{bt} \cdot h_{vt} \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,15 = 146,25 \text{ (G/m)}$$

Trong đó:

- + n: Hệ số v- ợt tải, n = 1,3.
- + $\gamma_{bt} = 2500 \text{ (G/m}^3 \text{)}$: Trọng l- ợng bê tông cốt thép.
- + $h_{vt} = 0,3 \text{ (m)}$: Chiều cao ván khuôn thành.
- + $b = 0,15 \text{ (m)}$: Chiều rộng của dầm chiếu nghi.

- áp lực ngang tiêu chuẩn do chấn động phát sinh khi đổ bê tông gây ra:

$$p_1^{tc} = n \cdot P \cdot h_{vt} = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 = 78 \text{ (G/m)}$$

Trong đó:

- + n: Hệ số v- ợt tải (n = 1,3).
- + $h_{vt} = 0,3 \text{ (m)}$: Chiều cao ván khuôn thành.
- + P = 200(kG/m²): áp lực ngang khi đổ bê tông.

Tổng tải trọng tác dụng lên 1m dài ván thành dầm là:

$$q_{vtd}'' = g_1'' + p_1'' = 146,25 + 78 = 224,25 \text{ (G/m)} \approx 2,24 \text{ (G/cm)}$$

c. Tính toán khoảng cách giữa các nẹp đứng:

* Xác định khoảng cách cây chống đơn theo điều kiện bên:

$$M_{max} = \frac{q_{vtd}'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó:

- + $[\sigma] = 110 \text{ (Kg/cm}^2 \text{)}$.
- + W: Mô men kháng uốn của ván khuôn $W = \frac{h \cdot \delta^2}{6} = \frac{30 \cdot 3^2}{6} = 45 \text{ (cm}^3 \text{)}$

Từ đó:

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{q_{vtd}''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 45}{2,25}} = 148,4 \text{ (cm)} > l_{xg} = 80 \text{ (cm)}.$$

Chọn l = 80(cm).

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

$$q^{tc} = \frac{2,25}{1,2} = 1,875 \text{ kg/cm}$$

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{q_{\text{vtd}}^{\text{tc}} l^4}{128.E.J} = \frac{1,875.80^4}{128.1,1.10^5.67,5} = 0,08(\text{cm}).$$

Trong đó:

+ $E = 1,1.10^5(\text{Kg/cm}^2)$.

+ J : Mô men quán tính của ván khuôn $J = \frac{h.\delta^3}{12} = \frac{30.3^3}{12} = 67,5(\text{cm}^4)$.

- Độ võng cho phép tính theo công thức:

$$f_{\text{ph}} = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.85 = 0,21(\text{cm}).$$

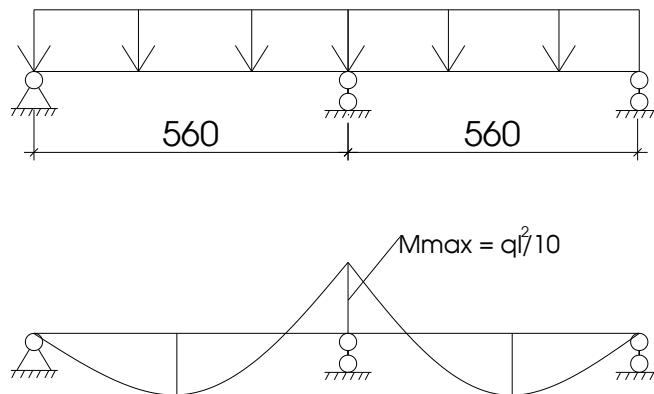
Vậy: $f_{\max} < f_{\text{ph}}$. Thoả mãn điều kiện biến dạng. Do đó ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng $l = 80(\text{cm})$ là thoả mãn.

3.3.7. Tính toán xà gỗ đỡ dầm và sàn thang:

- Do ô bản chiếu nghỉ nhỏ, ta bố trí cây chống dầm và sàn với khoảng cách là 56cm.

- Do các lực tập trung từ dầm truyền xuống đều đặt thẳng lên cây chống đơn nên ta có thể bỏ qua tải trọng này. Tải trọng tác dụng lên đà ngang ta có thể coi nh- chỉ có tải trọng do xà gỗ lớp d- ới của sàn truyền xuống d- ới dạng lực tập trung. Do khoảng cách nhỏ (40cm), ta có thể coi nh- lực là phân bố đều.

- Sơ đồ tính:



- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ gồm :

- Trọng lượng bản thân ván khuôn:

$$g_1 = 1,1.39.0,8 = 34,3(\text{G/m}).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$g_2 = n.\delta_s.b.\gamma_{BT} = 1,2.0,08.0,8.2600 = 200(\text{G/m}).$$

Trong đó:

+ n : Hệ số v- ợt tải($n = 1,2$).

+ $\delta_s = 8(\text{cm}) = 0,08(\text{m})$; $b = 0,8(\text{m})$; $\gamma_{BT} = 2600(\text{Kg/m}^3)$.

- Trọng lượng các lớp xà gỗ đỡ nhỏ, ta có thể bỏ qua.

- Hoạt tải tính toán do ng- ời và ph- ơng tiện thi công gây ra:

$$p_1'' = n.p_1^{\text{tc}} = 1,3.250.0,8 = 260(\text{G/m}).$$

Trong đó:

+ n : Hệ số v- ợt tải($n = 1,3$).

+ $b = 1(\text{m})$.

+ P = 250(kG/m²): áp lực do ng- ời và ph- ơng tiện thi công.

- Hoạt tải tính toán đổ bê tông gây ra:

$$p_2'' = n.p_2^{tc} = 1,3.200.0,8 = 208 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng tác dụng : q = 34,3+200+260+208 = 702,3 Kg/m

- Ta chọn thanh xà gỗ có tiết diện 6x8cm. Ta kiểm tra lại tiết diện xà gỗ:

* Theo điều kiện bền:

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{6.8^2}{6} = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{xg}'' . l^2}{10.W} = \frac{7,02.56^2}{10.64} = 34,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

* Theo điều kiện biến dạng:

- Tải trọng tiêu chuẩn: q^{tc} = 7,02/1,2 = 5,85 kg/cm

- Độ võng f_{max} đ- ợc tính theo công thức:

$$f_{max} = \frac{q_{xg}^{tc} l^4}{128.E.J} = \frac{5,85.56^4}{128.1,1.10^5.256} = 0,016 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

$$+ E = 1,1.10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$+ J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{6.8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Độ võng cho phép tính theo công thức:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{56}{400} = 0,13 \text{ (cm)}$$

- Vậy: f_{max} < [f]. Thoả mãn điều kiện biến dạng. Vậy dùng xà gỗ tiết diện 6x8 cm là thoả mãn yêu cầu.

3.3.8. Kiểm tra cây chống dầm, sàn:

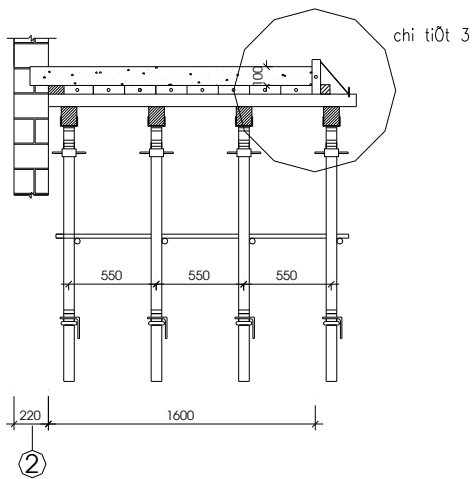
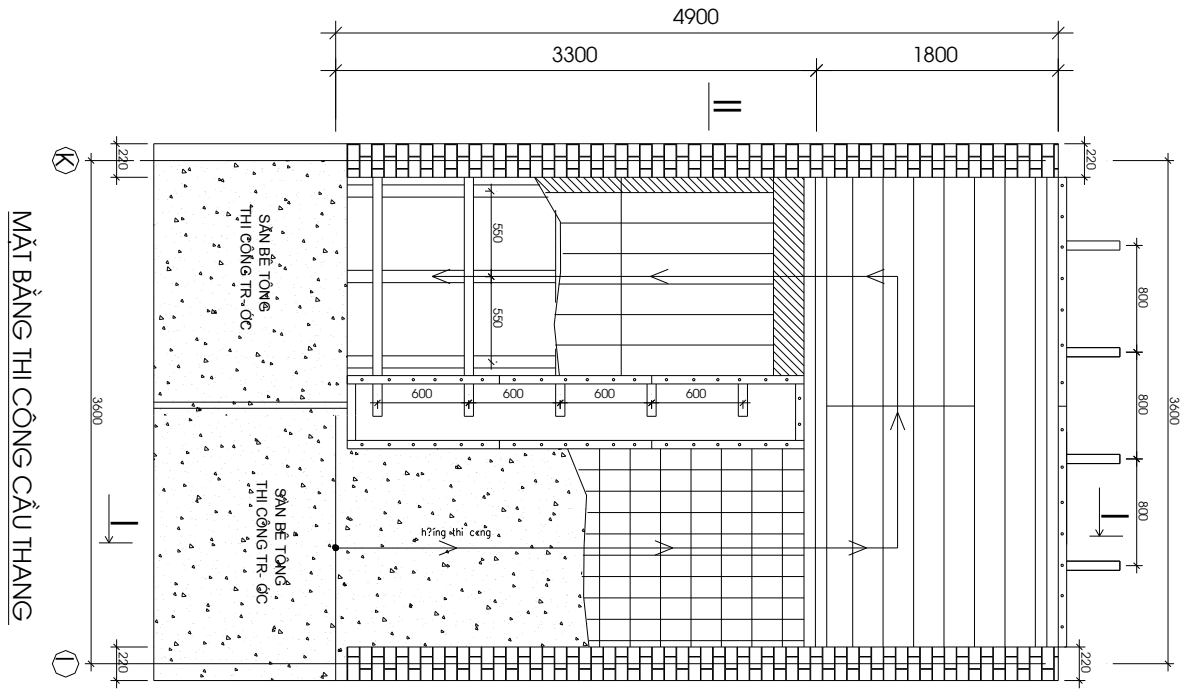
- Lực tập trung lớn nhất tác dụng lên cây chống:

$$P = 185,8.0,8 + 0,56.702,3/2 = 345,3 \text{ kg}$$

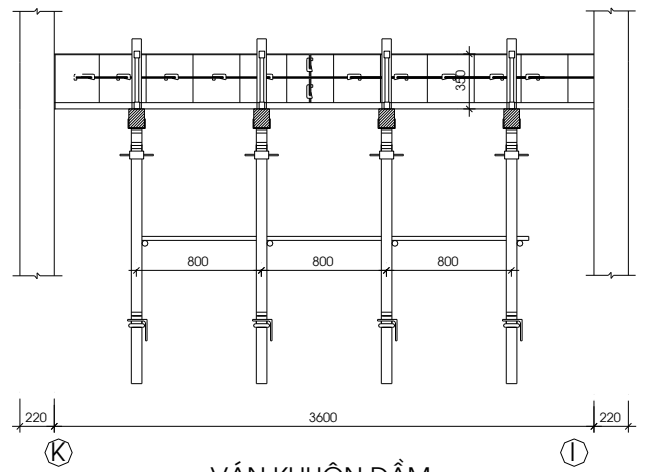
* Cây chống: K-103 có [P] = 1900(Kg).

* Tải trọng tác dụng: P < [P] = 1900(Kg).

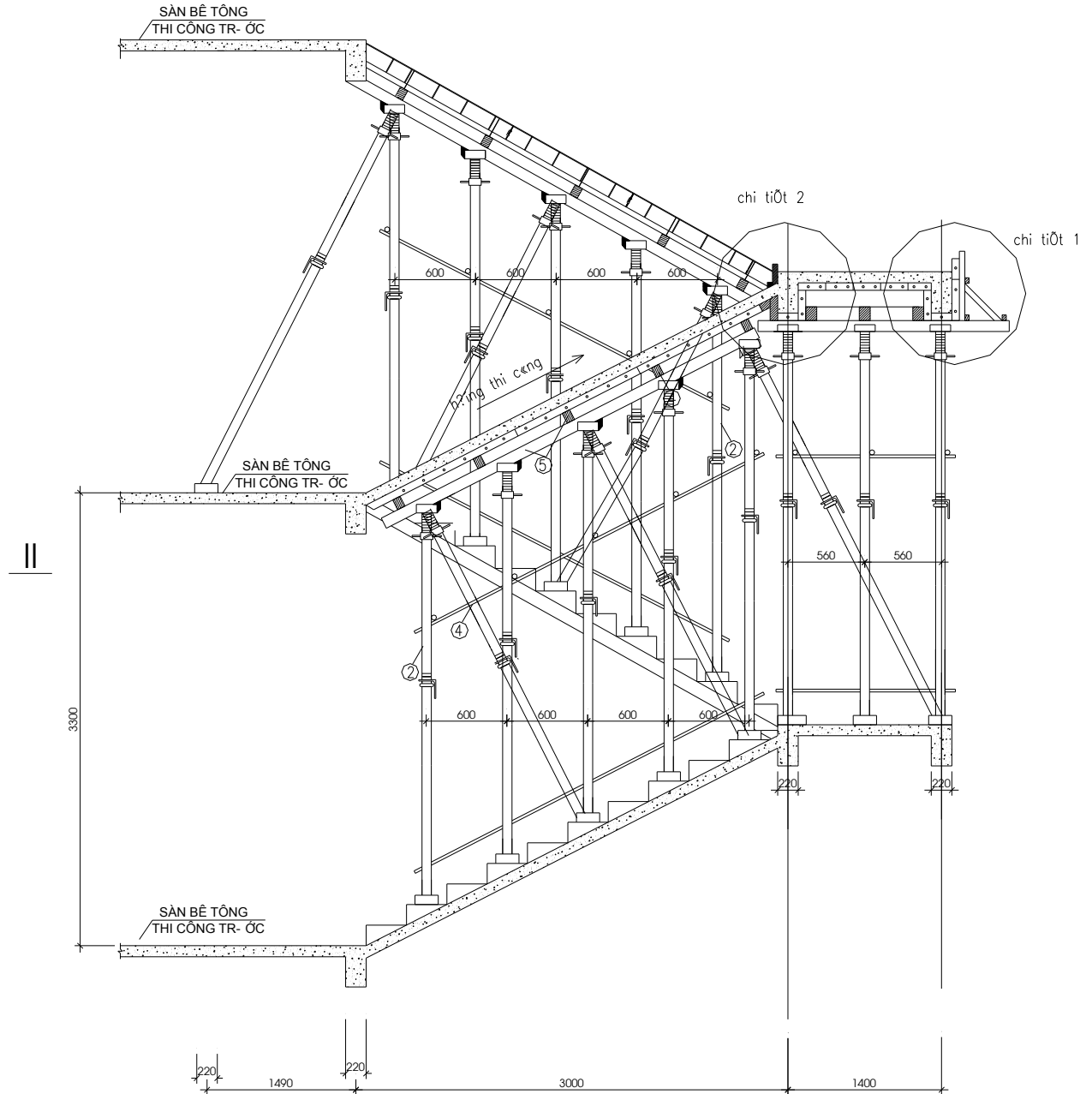
* Vậy cây chống đảm bảo chịu lực.



MẶT CẮT II-II



VÁN KHUÔN DẦM



3.4. Kỹ thuật thi công phần cầu thang :

1. Lắp dựng ván khuôn sàn thang

Đặt xà gỗ cột chống vào đúng vị trí thiết kế, sau đó mới đặt giá ván vào ván dầm. Khi ván khuôn sàn đặt lên ván khuôn tầng nẹp đỡ dầm phải liên kết với sườn của ván khuôn tầng hoặc thay bằng một dầm gỗ tựa lên hàng cột đặt song song sát tầng để đỡ ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín khít tránh có khe hở làm chảy vữa xi măng, yêu cầu gỗ phải phẳng.

Các yêu cầu chung

Khi chế tạo ván khuôn nói chung cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Ván khuôn phải đảm bảo về ổn định, độ cứng và độ bền, chắc chắn, kín khít, không cong vênh, đảm bảo đúng hình dạng, kích thước theo bản thiết kế.

- Bề mặt ván khuôn phải phẳng, giữa các ván khuôn ghép với nhau không được có khe hở để tránh hiện tượng mất nước xi măng khi đổ bê tông. Ván khuôn phải dễ tháo lắp và sử dụng nhiều lần.

- Trong khi đổ bê tông phải có người trực cốt pha để xử lý các lỗi có thể xảy ra trong khi đổ.

2. Biện pháp thi công cốt thép

- Yêu cầu

+ Thép đưa vào thi công phải đảm bảo chất lượng, đúng chủng loại, kích thước

+ Cốt thép phải đánh sạch không bị gỉ.

+ Cắt và uốn cốt thép đúng hình dạng, kích thước theo yêu cầu của từng loại cấu kiện.

+ Khung cốt thép được buộc bằng dây thép mềm có $d = 1\text{mm}$ để đảm bảo khoảng cách cốt thép không bị xô dịch trong khi đổ bê tông.

+ Để đảm bảo khoảng cách lớp bảo vệ theo thiết kế cần đặt những miếng đệm bê tông định vị.

- Bê tông được trộn tại công trường bằng máy trộn sau đó trút vào thùng, công nhân tiếp nhận và vận chuyển bằng xe chuyên dụng (xe cải tiến) tới vị trí cần đổ.

- Dùng máng đổ vữa bê tông vào móng, 2 người công nhân dùng xẻng để gạt đều vữa bê tông vào góc đài, chú ý con kê bê tông, đổ đến đâu đầm luôn đến đó sau khi đổ xong đài ta đổ sang giếng.

3. Đổ bê tông cầu thang bộ:

Bê tông được trộn tại công trường bằng máy trộn sau đó trút vào thùng, công nhân tiếp nhận và vận chuyển bằng xe chuyên dụng (xe cải tiến) và vận thăng tới vị trí cần đổ.

- Dùng máng đổ vữa bê tông.

+ Đổ bê tông từ dưới lên trên. Đổ từ từ một ít bê tông vào các vị trí khó đổ như giao điểm giữa các sàn và cột hay điểm giao nhau với các dầm, đầm thật kỹ cho bê tông bám đều các góc ngách bị chèn sau đó mới đổ vào. Các công nhân dùng đầm dùi đầm liên tục các dầm vữa đổ bê tông (binh quân 5s cho một vị trí đầm). Sàn thang được đầm bằng đầm bàn U-7 do 2 công nhân điều khiển trên hai vị trí đổ bê tông với năng suất $50\text{ m}^2/\text{giờ}$. Yêu cầu là bê tông phải được đầm đều và đủ thời gian cho mỗi vị trí đặc biệt lưu ý các vị trí khó, dễ gây sai sót. chú ý biện pháp làm bề mặt ngay khi đầm xong một khoảng. Trong quá trình đổ phải bố trí công nhân theo dõi tình trạng làm việc của các giá chống phía dưới để kịp thời phát hiện các sự cố hỏng. Trường hợp có thời gian ngừng nghỉ thì phải nghỉ đúng ở các mạch dầm bê tông theo qui phạm

4. Công tác bảo dưỡng bê tông

+ Các vị trí bê tông đã đổ xong thì phải được che đậy bảo dưỡng đúng theo qui phạm qui định (nếu trời nắng khô thì sau 2 giờ ta phải có biện pháp che đậy để chống trắng mặt bê tông, nếu mùa mưa cũng phải che đậy chống nước mưa hắt vào bề mặt bê tông).

+ Ngoài các công tác phải thực hiện nh- trên thì trong quá trình chờ bê tông đạt đủ c- ờng độ ta vẫn phải th- ờng xuyên t- ới n- ớc (sau khi BT đạt c- ờng độ là 25% thì cứ 10 giờ t- ới n- ớc một lần). Trong 12 giờ đầu không đ- ợc làm chấn động bê tông.

5. Tháo dỡ ván khuôn:

Với ván khuôn thành có thể tháo vùi ba ngày sau khi đổ bê tông. Đối với ván khuôn chịu lực thì chỉ đ- ợc tháo khi c- ờng độ bê tông đạt từ 70% trở lên.

- Tháo theo nguyên tắc tẩm nào lắp sau thì tháo tr- ớc, tháo từ trên xuống d- ới, tránh không để ván khuôn rơi tự do .

Ch- ơng III : Tổ chức thi công*** ý nghĩa của công tác thiết kế tổ chức thi công.**

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho kỹ s- xây dựng có thể đảm nhiệm thi công bao quát các công việc sau đây:

1. Chỉ đạo thi công ngoài hiện tr- ờng.
2. Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ thi công.
 - Khai thác và chế biến công việc, vật liệu.
 - Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
3. Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
4. Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
5. Huy động một cách cân đối và quản lý đ- ợc nhiều mặt nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn... trong cả thời gian xây dựng.

*** Mục đích:**

Công tác tổ chức thi công đảm bảo cho công việc thi công trên công trường đ- ợc tiến hành một cách điều hoà, nhịp nhàng, cân đối nhằm mục đích:

- Nâng cao chất l- ợng công trình.
- Hạ giá thành xây dựng công trình.
- Rút ngắn thời gian thi công.

Và quan trọng nhất là phải đảm bảo an toàn cho ng- ời lao động và công trình xây dựng.

I - Lập tiến độ thi công.

Tiến độ thi công đ- ợc lập theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng:

* Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr- ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng- ời nào phải làm cái gì.

* Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t- ơng lai, mặc dù việc tiên đoán t- ơng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con ng- ời, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

* Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t- ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu:

* Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

* Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ:

* Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ:

* Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

+ Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế t-ong lai lại rất ít khi chắc chắn và t-ong lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi t-ong lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

+ Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng:

+ Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

+ Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét t-ong lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

+ Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

+ Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới t-ong lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

5. Cách lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.

- Chia công trình thành những bộ phận kết cấu từ đó sẽ xác định được các quá trình thi công cần thiết để sau đó sẽ thống kê được các công việc phải làm tức là những khối lượng công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn biện pháp thi công các công việc chính phải làm.

- Với khối lượng công việc phải thực hiện và dựa vào các chỉ tiêu định mức mà xác định được số ngày công và số ca máy cần thiết cho việc xây dựng công trình.

- Quy định trình tự các quá trình thực hiện xây lắp trong thi công.

- Dự tính thời gian thực hiện mối quan hệ để thành lập tiến độ.

- Điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp lại thời gian hoàn thành các quá trình xây dựng sao cho chúng có thể tiến hành song song kết hợp đồng thời vẫn đảm bảo trình tự thi công hợp lý.
- Lập kế hoạch về nhu cầu nhân lực vật liệu, cấu kiện bán thành phẩm máy móc thi công, phương tiện vận chuyển.

Tóm lại: Việc lập tiến độ thi công là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình thi công công tác cho các tổ, đội công nhân hoạt động liên tục và đều đặn.

Dùng quy trình kỹ thuật làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ thi công.

Bảng khối lượng và định mức thi công.

stt	tên công việc	đơn vị	k.l- ợng	định mức
1	Công tác chuẩn bị	công		
	Móng			
2	Thi công ép cọc	m	2169	100m/ca
3	Đào đất móng bằng máy	m ³	449.15	450m ³ /ca
4	Đào đất và sửa móng bằng TC	m ³	102.5	0.88c/m ³
5	Đập bê tông đầu cọc	m ³	2.84	4.7c/m ³
6	BT lót móng	m ³	14.71	1.65c/m ³
7	G.C.L.D CT móng+giằng	T	12.9	8,34c/T
8	G.C.L.D VK móng+giằng	m ²	360.1	0.247c/m ²
9	Đổ BT móng+giằng	m ³	107.83	30c/ca
10	Dỡ VK móng+giằng	m ²	360.1	0.05c/m ²
11	Lấp đất và tôn nền bằng máy	m ³	345.8	450m ³ /ca
12	Lấp đất và tôn nền bằng TC	m ³	149.77	0,67c/m ³
13	Công tác khác	công		
	Tầng 1			
14	G.C.L.D cốt thép cột	T	6.4	10,02c/T
15	G.C.L.D ván khuôn cột	m ²	236.16	0.269c/m ²
16	Đổ BT cột	m ³	22.14	4.05c/m ³
17	Dỡ ván khuôn cột	m ²	236.16	0.05c/m ²
18	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m ²	906	0.252c/m ²
19	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	10.14	14,63c/T
20	Đổ BT dầm, sàn,CT	m ³	84.5	30c/ca
21	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m ²	906	0.063c/m ²
22	Xây tường	m ³	138.5	1.92c/m ³
23	Trát trong	m ²	1799.5	0,264c/m ²
24	Lát nền	m ²	554	0.185c/m ²
25	Công tác khác	công		
	Tầng 2 - 5			
26	G.C.L.D cốt thép cột	T	5.18	10,02c/T
27	G.C.L.D ván khuôn cột	m ²	196.8	0.269c/m ²
28	Đổ BT cột	m ³	18.45	4.05c/m ³
29	Dỡ ván khuôn cột	m ²	196.8	0.05c/m ²
30	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m ²	906	0.252c/m ²

31	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	10.14	14,63c/T
32	Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	84.5	30c/ca
33	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	906	0.063c/m2
34	Xây tường	m3	125.4	1.92c/m3
35	Trát trong	m2	1717.8	0,264c/m2
36	Lát nền	m2	554	0.185c/m2
37	Công tác khác	công		
Tầng 6				
38	G.C.L.D cốt thép cột	T	2.8	10,02c/T
39	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	120	0.269c/m2
40	Đổ BT cột	m3	11.25	4.05c/m3
41	Dỡ ván khuôn cột	m2	120	0.05c/m2
42	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	m2	518.4	0.252c/m2
43	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	T	5.5	14,63c/T
44	Đổ BT dầm, sàn,CT	m3	45.9	30c/ca
45	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	m2	518	0.063c/m2
46	Xây tường	m3	85.6	1.97c/m3
47	Trát trong	m2	1069.2	0,264c/m2
48	Lát nền	m2	295.6	0.185c/m2
49	Công tác khác	công		
Mái				
50	Xây tường vọt mái	m3	11.5	1.97c/m3
51	Đổ BT xỉ tạo dốc	m3	55.4	20c/1ca
52	Đổ BT chống thấm	m3	22.16	20c/1ca
53	Ngâm nước XM	công		
54	Lát gạch lá nem	m2	554	0,15c/m2
55	Công tác khác	công		
Hoàn thiện				
56	Bảo dưỡng bê tông	công		
57	Trát ngoài toàn bộ	m2	2177.1	0,197c/m2
58	Sơn toàn bộ	m2	11835.3	0.091c/m2
59	Lắp cửa	m2	1068.9	0.4c/m2
60	Lắp đặt điện + nước	công		
61	Thu dọn vệ sinh- bàn giao CT	công		

6. Một số căn cứ chủ yếu về định mức kỹ thuật và tổ chức nhân lực.

- Tiến độ thi công đ- ợc lập căn cứ chủ yếu vào dây chuyền kỹ thuật, phải thực hiện có tính khách quan theo yêu cầu của bản vẽ, quy phạm, quy định kỹ thuật. Các dây chuyền đ- ợc tổ chức và bố trí nhân lực căn cứ vào các định mức kỹ thuật do Nhà n- ớc ban hành.

- Tiến độ thi công vạch theo sơ đồ ngang và đ- ợc thể hiện trên bản vẽ tiến độ thi công.

Công tác cốt thép có các loại đ- ờng kính khác nhau có các loại định mức khác nhau đ- ợc tra theo đ- ờng kính. Trên đây ta tính tổng nhân công cho các loại thép.

5. Đánh giá biểu đồ nhân lực.

Từ bảng tiến độ thi công công trình đã có ta đánh giá nh- sau:

a. Hệ số điều hoà :

$$K1 = A_{\max}/A_{tb} = 155/66.5 = 1.579$$

Trong đó :

A_{\max} : là số công nhân cao nhất trong ngày, từ biểu đồ ta có:

$$A_{\max} = 105 \text{ ng- ời.}$$

A_{tb} - số công nhân trung bình

$$A_{tb} = S/T = 14497/218 = 66.5 \text{ ng- ời}$$

S - là tổng số công = 14497 công.

T - là thời gian thi công công trình = 218 ngày.

b. Hệ số phân phối lao động.

$$K2 = S_d / S = 1928 / 14497 = 0.133$$

$S_d = 1928$ là số công nhân d- trên số công trung bình của biểu đồ nhân lực.

II - Lập mặt bằng tổ chức thi công.

1. Cơ sở và mục đích tính toán:

1.1 Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t- , vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế .
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .

1.2. Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chõng chéo khi di chuyển .
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

2.1. Tính số l- ợng cán bộ công nhân trên công tr- ờng:

a. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất: $A_{\max} = 155$ (ng- ời). Do số công nhân trên công tr- ờng thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công tr- ờng ta lấy $A = A_{tb} = 66.5$ (ng- ời) là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng.

- N_{tb} : Số công nhân lao động trực tiếp có mặt suốt thời gian xây dựng ,

b. Số công nhân làm việc ở các x- ờng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,20 \times 66.5 = 12 \text{ (công nhân).}$$

(Công trình xây dựng trong trung tâm Thành phố nên $K\% = 20\% = 0,20$).

c. Số cán bộ kỹ thuật:

$$C = 4\%.(A + B) = 0,04.(12 + 66.5) = 3 \text{ (ng- ời).}$$

d. Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \cdot (A + B + C) = 5\% \cdot (66.5 + 12 + 3) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

e. Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn tr- a) :

$$E = S\% \cdot (A + B + C + D) = 5\% \cdot (66.5 + 12 + 3 + 4) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

(Công tr- ờng quy mô trung bình, S%= 5%).

→ Tổng số ng- ời có mặt trên công tr- ờng là :

$$G = 1,06 \cdot (A + B + C + D + E) = 1,06 \cdot (66.5 + 12 + 3 + 4 + 4) = 86 \text{ (ng- ời).}$$

2.2. Tính diện tích các công trình phục vụ:

a. Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

- Số cán bộ là 7 ng- ời với tiêu chuẩn 4 m²/ng- ời.

- Diện tích sử dụng là: $S = 7 \times 4 = 28 \text{ (m}^2\text{)}.$

b. Diện tích khu nhà tạm:

- Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời là 4 m².

- Diện tích sử dụng là: $S = 86 \times 4 = 344 \text{ (m}^2\text{)}.$

- Do mặt bằng thi công công trình chật, hẹp nên ta không thể làm khu nghỉ tạm cho công nhân đ- ợc đầy đủ mà chỉ có thể làm đ- ợc một phần (công nhân sử dụng lực l- ợng địa ph- ơng là chủ yếu).

→ Chọn $S = 80 \text{ (m}^2\text{)}.$

c. Diện tích khu vệ sinh:

- Tiêu chuẩn 2,5 (m²/25 ng- ời).

- Diện tích sử dụng là: $S = 0,1 \times 86 = 8,6 \text{ (m}^2\text{)}$ lấy = 12 m².

d. Diện tích nhà tắm:

- Tiêu chuẩn 2,5 (m²/25 ng- ời).

- Diện tích sử dụng là: $S = 0,1 \times 86 = 8,6 \text{ (m}^2\text{)}$ lấy = 12 m².

e. Diện tích phòng y tế:

- Tiêu chuẩn 0,04 (m²/ ng- ời).

- Diện tích sử dụng là: $S = 0,04 \times 86 = 3,44 \text{ (m}^2\text{)}$ lấy = 12 m².

f. Phòng bảo vệ: $S = 12 \text{ (m}^2\text{)}.$

g. Bãi để xe: $S = 20 \text{ (m}^2\text{)}.$

h. Kho dụng cụ: $S = 15 \text{ (m}^2\text{)}.$

2.3. Tính toán kho bãi lán trại:

a. Diện tích kho xi măng:

- Do dùng bê tông th- ơng phẩm cho nên Xi măng chỉ dùng cho công tác xây và công tác trát, lát nền.

- Khối l- ợng xây lớn nhất (tầng 1): $V_{xây} = 130,6 \text{ (m}^3\text{)}.$

- Theo Định mức dự toán XDGB (mã hiệu AE.22213) ta có khối l- ợng vữa xây là: $V_{vữa} = 130,6 \times 0,3 = 39,18 \text{ (m}^3\text{)}.$

- Theo Định mức cấp phối vữa ta có l- ợng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây t- ờng là: $Q_{dt} = 39,18 \times 376,04 = 14733 \text{ (KG)} = 14,73 \text{ (Tấn)}.$

- Tính diện tích kho: $F = \alpha \cdot \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$

Trong đó: $\alpha = 1,4 - 1,6$: Kho kín.

F : Diện tích kho.

Q_{dt} : L- ợng xi măng dự trữ.

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3(T/m^2)$ (Ximăng đóng bao).

$$F = 1,4 \cdot \frac{14,73}{1,3} = 16 (m^2) \Rightarrow \text{Chọn } F = 3,6 \times 4,5 = 16,2 (m^2).$$

b. Diện tích bãi cát:

- Cát khối l- ợng cao nhất là xây t- ờng : $39,18 \times 1,08 = 42,3 (m^3)$.

- Tính diện tích bãi: $F = 1,2 \cdot \frac{42,3}{1,5} = 34 m^2$.

c. Diện tích bãi gạch:

L- ợng gạch: $130,6 \times 550 = 71830$ (viên). $[q] = 1100$ (viên / $1m^2$).

- Diện tích bãi để gạch : $S = \frac{71830 \times 1,2}{1100} = 78,36(m^2)$.

- Ta tiến hành vận chuyển gạch làm 2 lần với mỗi một tầng. Vậy ta chọn diện tích bãi chứa gạch là: $S = 40 (m^2)$.

d/ Diện tích kho thép:

- Khối l- ợng thép trên công tr- ờng dự trữ cho gia công và lắp dựng cho một tầng gồm : Dầm, Sàn, Cột tầng 1,2 là $15,24 (T)$.

- Định mức: $D_{max} = 1,5$ (tấn/ m^2).

- Tính diện tích kho: $F = 1,2 \cdot \frac{15,24}{1,5} = 12,2(m^2)$.

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thanh thép dài nên ta chọn: $F = (3 \times 12)m = 36(m^2)$.

e. Kho gỗ và ván khuôn: Chọn $S = 32(m^2)$.

2.4. Tính toán đ- ờng điện:

a. Điện cho máy móc thi công(P1):

Công suất các ph- ơng tiện thi công:

STT	Tên máy	Số l- ợng	Công suất(KW)	Tổng công suất(KW)
1	Đầm dùi	1	1,2	1,2
2	Vận thăng	2	1,5	3,0
3	Máy trộn	1	4,1	4,1
4	Đầm bàn	1	1,2	2,4
5	Máy c- a	1	10	10
8	Máy hàn	1	18,5	18,5

\Rightarrow Tổng công suất: $\Sigma P_1 = 39,2 (KW)$.

b. Điện chiếu sáng trong nhà(P2):

Nơi chiếu sáng	Định mức(w/ m^2)	Diện tích(m^2)	P(w)
- Nhà chỉ huy	15	28	420
- Nhà bảo vệ	15	12	180
- Nhà nghỉ công nhân	15	80	1200
- Wc + nhà tắm	3	24	72
- Nhà y tế	15	15	225

⇒ Tổng công suất: $\Sigma P_2 = 2097 \text{ (W)} = 2,097 \text{ (KW)}$.

c) Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ- ờng chính	$10 \times 100 \text{ W} = 1000\text{W}$
2	Các kho, lán trại	$6 \times 100 \text{ W} = 600\text{W}$
3	Bãi gia công	$2 \times 100\text{W} = 200\text{W}$
4	Bốn góc tổng mặt bằng	$4 \times 500 \text{ W} = 2000\text{W}$
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	$10 \times 10 \text{ W} = 100\text{W}$

⇒ Tổng công suất: $\Sigma P_2 = 4800 \text{ (W)} = 4,8 \text{ (KW)}$.

* Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là:

$$P = 1,1.(K_1 \Sigma P_1 / \cos \varphi + K_2 \Sigma P_2 + K_3 \Sigma P_3)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

+ $\cos \varphi$: Hệ số công suất; $\cos \varphi = 0,75$.

+ k_1, k_2, k_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,7$; $k_2 = 0,8$; $k_3 = 1,0$).

$$\Rightarrow P^{TT} = 1,1. \left(\sum \frac{0,7 \times 39,2}{0,75} + 0,8 \times 2,097 + 1,0 \times 4,8 \right) = 47,37 \text{ KW} .$$

* Công suất cần thiết của trạm biến thế :

$$S = \frac{P^{TT}}{\cos \varphi} = \frac{47,37}{0,7} = 67,67 \text{ (KVA)} .$$

* Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện đang tải trên l- ới cho Thành phố Hà Nội

+ Tính dây dẫn :

Chọn dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp:

$$S = \frac{\sum P \times L}{C \Delta u}$$

$$\sum P : 47,37 \text{ (KW)}$$

L : 315 (m)

Δu : 5% - Tổn thất điện áp đối với đ- ờng dây động lực.

C = 57 - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$$S = \frac{47,37 \times 315}{57 \times 5} = 52,35 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây : Dây pha gồm 3 dây M14

Dây trung tính 1 dây M11

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao $h = 5\text{m}$ đ- ợc mắc trên các sứ cách điện để an toàn cho ng- ời và thiết bị đ- ợc an toàn.

2.5. Tính toán mạng l- ới cấp n- ớc cho công tr- ờng :

a. L- ợng n- ớc dùng cho sản xuất :

- Do dùng bê tông thương phẩm nên nước chỉ dùng cho để trộn vữa phục vụ công tác xây. Vậy ta tính lượng nước cho công trình này.

- Khối lượng công tác xây tầng 1 là: $V_{xây} = 130,6 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Lượng nước cần cho trộn vữa: $V_n = 130,6 \times 300 = 39180 \text{ (lít)}$

- Lượng nước để tính theo công thức: $Q_1 = \frac{1,2 \cdot k_g \sum_{i=1}^n A_i}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$;

Trong đó :

+ n : Số lượng các điểm dùng nước;

+ A_i : Lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước, (l/ngày).

+ k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

+ 1,2 : Hệ số xét tới lượng nước cần dùng chưa tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công trình.

+ 8 : Số giờ làm việc trong một ngày ở công trình.

+ 3600 : Đổi từ giờ sang giây.

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 2,5 \times 39180}{8 \times 3600} = 4,08 \text{ l/s}$$

b. Lượng nước sinh hoạt: $Q_2 = \frac{N_{max} \cdot B \cdot K_g}{3600 \times 8}$

Trong đó :

+ N_{max} : Lượng công nhân cao nhất trong ngày; $N_{max} = 89$ người.

+ B : Lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân; B = (15-20) lít/người.ngày

+ K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 1,8$.

$$Q_2 = \frac{89 \times 20 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,111 \text{ l/s}$$

c. Lượng nước phục vụ khu nhà ở:

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} K_g$$

Trong đó: + N_c : Số người ở nhà tạm: $N_c = 89$ người.

+ C : tiêu chuẩn dùng nước C = (40~60) l/người .ngày

$$Q_3 = \frac{89 \times 50}{24 \times 3600} \cdot 1,6 = 0,05 \text{ (l/s)}.$$

d. Lượng nước chữa cháy: $Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$

*** Tổng lượng nước cần thiết:**

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 4,08 + 0,11 + 0,05 = 4,24 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$.

$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \times 4,24 + 10 = 12,97 \text{ (l/s)}$

e. Đường kính ống dẫn nước chính:

- Giả sử vận tốc nước $v = 1 \text{ m/s}$

$$- D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 12,97}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,13 \text{ (m)}.$$

- Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống thép tròn $\phi 140(\text{mm})$.

f. Đ- ờng tam cho công trình:

- Mặt đ- ờng làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15~20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày của lớp đá dăm là :30cm .

- Dọc hai bên đ- ờng có rãnh thoát n- ớc.

An toàn lao động:

* Việc cải thiện an toàn, vệ sinh và điều kiện lao động phụ thuộc tr- ớc hết vào sự phối hợp hành động của mọi cá nhân và tổ chức bao gồm cả chính phủ, ng- ời sử dụng lao động và công nhân. Quản lý an toàn lao động liên quan đến tất cả các chức năng từ lập kế hoạch xác định khu vực có vấn đề, điều phối, kiểm soát các hoạt động an toàn lao động tại nơi làm việc... nhằm mục đích phòng chống tai nạn lao động và ốm đau. Quản lý lao động là phải áp dụng những biện pháp an toàn tr- ớc khi có tai nạn xảy ra. Quản lý an toàn lao động hiệu quả gồm ba mục tiêu chính :

Tạo ra môi tr- ờng an toàn .

Tạo ra công việc an toàn .

Tạo ra ý thức về an toàn lao động trong công nhân .

*** Tổ chức an toàn lao động:**

Việc tổ chức an toàn lao động trên công tr- ờng xây dựng đ- ợc xác định bởi quy mô công tr- ờng, hệ thống các công việc và ph- ơng thức tổ chức dự án các hồ sơ về an toàn và sức khoẻ cần đ- ợc l- u giữ thuận tiện cho việc xác định và xử lý các vấn đề về an toàn và vệ sinh lao động trên công tr- ờng .

Cần tổ chức đào tạo quản lý về an toàn và bảo hộ lao động trong xây dựng ở tất cả các cấp là quản lý, đốc công đến công nhân. Các nhà thầu phụ và công nhân của họ cũng phải đ- ợc huấn luyện chu đáo các thủ tục về an toàn lao động vì có thể nhóm công nhân chuyên làm công việc này lại có thể gây ảnh h- ưởng lớn đến sự an toàn của nhóm khác .

Cần có hệ thống tin nhanh cho ng- ời quản lý công tr- ờng về những việc làm mất an toàn và những khiếm khuyết của thiết bị . Phân công đầy đủ nhiệm vụ về an toàn và vệ sinh lao động cho những ng- ời cụ thể. Một số nhiệm vụ cần tiến hành có thể liệt kê nh- sau :

- Cung ứng, xây dựng và bảo trì các ph- ơng tiện an toàn nh- đ- ờng vào, lối đi bộ, rào chắn và ph- ơng tiện bảo vệ trên cao .

- Xây dựng và cài đặt hệ thống tín hiệu an toàn .

- Cung cấp thiết bị an toàn đặc biệt cho mỗi loại hình công việc .

- Kiểm tra các thiết bị nâng dẫn nh- thang tải, thang máy và các chi tiết nâng nh- dây cáp, xích tải .

- Kiểm tra và hiệu chỉnh các ph- ơng tiện lên xuống nh- thang, giàn giáo .

- Kiểm tra và làm vệ sinh các ph- ơng tiện chăm sóc sức khoẻ nh- nhà vệ sinh, lều bạt và dụng cụ phục vụ ăn uống .

- Chuyển giao những phần có liên quan trong kế hoạch về an toàn lao động cho những nhóm công tác .

- Kế hoạch cấp cứu sơ tán.

1. An toàn lao động trong đào đất.

*** Đào bằng máy.**

Trong quá trình máy hoạt động cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên cũng như trong tầm hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng của máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn như phanh hãm, tín hiệu.

- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu, cấm phanh đột ngột.

*** Đào thủ công.**

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát làm bậc đệm lên xuống tránh trượt ngã và kiểm tra lại mái dốc của hố đào.

- Trong khu vực đang đào đất có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia an toàn.

- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc dưới hố đào cùng một khoang mà đất có thể rơi xuống người ở bên dưới.

2. An toàn lao động trong công tác bê tông.

2.1. Dựng lắp, tháo dỡ giàn giáo.

- Không sử dụng giàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc các bộ phận móc neo, giằng... đã hỏng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình > 0,05 (m) khi xây và 0,2 (m) khi trát.

- Các cột giàn giáo phải được đặt trên các vật kê cố định.

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí quy định.

- Khi giàn giáo cao hơn 6 (m) phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi giáo cao hơn 12(m) phải làm cầu thang, độ dốc cầu thang < 60°.

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của giàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hỏng của giàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ giàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ giàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên giàn giáo khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2.2. Công tác gia công, dựng lắp cốt pha.

- Ván khuôn, cây chống dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng trong yêu cầu thiết kế và thi công đã được duyệt.

- Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi lắp và khi tháo phải tránh va chạm vào các bộ phận kết cấu đã lắp trước.

- Không được để trên ván khuôn những vật liệu, thiết bị không có trong thiết kế. Kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

- Cấm đặt và chất các tấm ván khuôn, các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ của cầu thang, lên ban công, các lối đi sảnh cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi cần phải kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra Ván khuôn, cây chống, nếu có hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào chắn, biển báo.

2.3. Công tác lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có biển báo, rào chắn.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 (m).
- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai phía thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất 1 (m). Cốt thép làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch gỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải có dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân thủ chặt chẽ theo quy định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay, trái với thiết kế.

2.4. Công tác đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, giàn giáo, sàn công tác, đ- ợc vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng tay và ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và cuốn dây dẫn khi làm việc.
 - + Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

2.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng giàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.
- Bảo d- ỡng bê tông vào ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

2.6. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn, cây chống sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ quy định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ ván khuôn theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng bị rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ, nơi tháo dỡ ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị d- ứt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải t- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn và che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau tháo phải đ- ợc để vào nơi quy định.

- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoảng đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

3. An toàn trong công tác làm mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế quy định, khi để vật liệu trên mái phải có biện pháp chống l- ợt, tr- ợt theo mái dốc, khi xây t- ờng chắn mái, t- ờng thu hồi mái, t- ờng chắn n- ớc cần phải có giàn giáo và l- ới bảo vệ bên d- ưới.

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có hàng rào ngăn và biển báo bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời đi lại

- Hàng rào ngăn phải đặt ra ngoài phạm vi mái theo ph- ơng chiếu bằng với khoảng $> 3(m)$.

4. An toàn trong công tác xây và hoàn thiện.

4.1. Xây t- ờng.

Kiểm tra tình trạng của dàn giáo, giá đỡ phục vụ công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp vật liệu và vị trí công nhân đứng trên sàn công tác.

Khi xây cao cách nền, hoặc sàn nhà 1,2(m) thì phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2(m) thì phải dùng thiết bị vận chuyển, bàn nâng gạch, phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm vận chuyển bằng cách tung gạch lên cao quá 2(m).

Khi làm sàn công tác trong nhà để xây thì bên ngoài phải làm rào ngăn hoặc làm biển báo cấm cách chân t- ờng là 1,5(m). Không đ- ợc phép đứng ở bờ t- ờng để xây, không đi lại trên t- ờng, không đứng trên mái hất để xây.

Không tựa thang vào t- ờng mới xây để lên xuống, không để vật liệu dụng cụ trên bờ t- ờng đang xây.

Khi xây gặp m- a, gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để không bị xói lở hoặc sập đổ đồng thời phải ngừng thi công.

4.2. Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện, phải theo đúng h- ướng dẫn của cán bộ kỹ thuật, không đ- ợc dùng thang để làm công tác hoàn thiện trên cao.

*** Trát.**

Trát trong và ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định vững chắc.

Thùng, xô, cũng nh- các thiết bị khác đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi tr- ợt, khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ để vào nơi quy định.

*** Quét sơn.**

Dàn giáo phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm, chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, trên diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền, sàn < 5(m).

Khi sơn công nhân không đ- ợc làm việc quá 2h.

Cấm ng- ời vào trong phòng đã quét sơn có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

MỤC LỤC

Phần I: KIẾN TRÚC..... 1

1.1 - Giới thiệu công trình..... 1

1.1.1 Vị trí xây dựng công trình..... 1

1.1.2. Quy mô và đặc điểm công trình..... 2

1.2. Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình..... 2

1.2.1. Hệ thống giao thông trong công trình:..... 2

1.2.2. Hệ thống chiếu sáng:..... 2

1.2.3. Hệ thống điện:..... 2

1.2.4. Hệ thống diện lạnh và thông gió:..... 2

1.2.5. Hệ thống cấp thoát nước:..... 3

1.2.6. Hệ thống phòng cháy chữa cháy..... 3

1.2.7. Hệ thống chống sét:..... 3

1.3. - Đặc điểm địa hình, khí hậu thủy văn..... 3

PHẦN II: KẾT CẤU..... 4

A . CƠ SỞ TÍNH TOÁN..... 5

1. Cơ sở tính toán :..... 5

2. Vật liệu sử dụng :..... 5

B . MẶT BẰNG KẾT CẤU..... 6

C. TÍNH SÀN TẦNG 3..... 8

1.Mặt bằng phân chia ô sàn:..... 8

2.Sơ đồ tính :..... 8

3. Chọn chiều dày sơ bộ sàn(h_b)..... 9

4.Tải trọng tác dụng:..... 9

5. Tính nội lực và tính thép..... 10

5.1 Tính toán nội lực..... 11

5.2 tính toán cốt thép..... 11

D. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ TRỰC I - K..... 13

I. GIẢI PHÁP KẾT CẤU CẦU THANG:..... 13

II. SƠ ĐỒ KẾT CẤU CẦU THANG..... 13

1. Lập mặt bằng kết cấu:..... 13

2. Lựa chọn kích thước các bộ phận :..... 14

III. TÍNH TOÁN CÁC BỘ PHẬN CẦU THANG..... 15

A. Bản thang :..... 15

1. Sơ đồ kết cấu:..... 15

2. Tải trọng :..... 17

3. Tính toán nội lực:..... 18

4. Tính toán cốt thép trong bản B1:..... 18

B. Tính toán dầm cột thang..... 19

1. Sơ đồ kết cấu:..... 19

2. Tải trọng :..... 20

3. Tính nội lực:..... 21

4. Tính toán cốt thép cột thang:	21
5. Tính toán cốt đai cột thang:	21
C. Tính toán bản chiếu nghỉ BCN:.....	22
1. Sơ đồ tính:	22
2. Tải trọng:.....	22
3. Tính toán nội lực :	23
4. Tính toán cốt thép trong bản B1:	23
D. Tính toán dầm chiếu nghỉ D _{CN1} :	24
1. Sơ đồ kết cấu :	24
2. Xác định tải trọng:	25
3. Xác định nội lực:.....	25
4. Tính toán cốt thép trong dầm D _{CN1} :	25
5. Tính toán cốt đai dầm chiếu nghỉ D _{CN1} :.....	26
6. Tính toán cốt treo cho dầm D _{CN1} :.....	27
E. Tính dầm chiếu nghỉ D _{CN2} :.....	27
1. Sơ đồ kết cấu:.....	27
2. Xác định tải trọng:	27
3. Xác định nội lực :.....	28
4. Tính toán cốt thép trong dầm D _{CN2} :.....	28
5. Tính toán cốt đai dầm D _{CN2} :	28
E. TÍNH KHUNG TRỤC 9:	30
1.CƠ SỞ TÍNH TOÁN	30
1.1.1. Các tài liệu sử dụng trong tính toán.	30
1.1.2. Tài liệu tham khảo.	30
1.1.3. Vật liệu dùng trong tính toán.	30
2.2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	31
2.2.1. Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng.....	32
2.2.2. Giải pháp móng cho công trình.....	33
2.2.3. Giải pháp kết cấu phân thân công trình.....	33
2.2.4. Lựa chọn kích thước tiết diện các cấu kiện.....	35
2.3.TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG.....	37
2.3.1. Tải trọng đứng.....	37
2.3.2.Đồn tải :	41
2.3.4.LẬP CÁC TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG	49
3.4.4) <i>Chất HT2</i>	52
2.4. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG	55
2.4.1. Tính toán nội lực.....	55
2.4.2. Tổ hợp tải trọng.....	56
2.4.3. Tổ hợp nội lực.	56
4.TÍNH TOÁN THẤP DẦM.....	56
4.1.CƠ SỞ TÍNH TOÁN	56
4.1.1 Tính toán cốt dọc	56
4.1.2 Tính toán cốt đai:	57
4.2.THIỆT KẾ CHO CẤU KIỆN ĐIỂN HÌNH.....	58

4.2.1. TÍNH TOÁN DẦM 19 TẦNG 1	58
4.2.2 TÍNH TOÁN DẦM TẦNG 3	61
5 : TÍNH TOÁN THÁP CỘT.....	63
5.1.CƠ SỞ TÍNH TOÁN	63
5.2. TÍNH THÉP CỘT TẦNG 1	64
5.2.1.Tính toán với cột biên	64
5.2.2.Tính toán với cột giữa	67
5.3. TÍNH THÉP CỘT TẦNG 3	69
5.3.1.Tính toán với cột biên	69
Phần III: NỀN MÓNG	73
I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	73
II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:.....	74
III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:	76
IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:	76
V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC 9-C:.....	77
1.Xác định tải trọng tác dụng lên móng	77
2. Lựa chọn tiết diện.....	77
2.1.Chọn cọc:	77
2.2. Chọn vật liệu:	79
3. Xác định sức chịu tải của cọc	79
3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:	79
3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:	79
4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng.....	80
5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.	82
6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.	85
6.1 Kiểm tra điều kiện đâm thủng:	85
6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:	86
I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	89
II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:.....	89
III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:	91
IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:	91
V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC G:	92
1. Xác định tải trọng tác dụng lên móng.....	92
2. Lựa chọn tiết diện.....	92
2.1.Chọn cọc:	92
2.2. Chọn vật liệu:	94
3. Xác định sức chịu tải của cọc	94
3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:	94
3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:	94
4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng.....	95
5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.	97
6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.	100

6.1 Kiểm tra điều kiện đầm thủng:	100
6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:	101
I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	103
II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	104
III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:	105
IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:	106
V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC G:	106
2. Xác định tải trọng tác dụng lên móng	106
2. Lựa chọn tiết diện.....	106
2.1.Chọn cọc:	106
2.2. Chọn vật liệu:	108
3. Xác định sức chịu tải của cọc	109
3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:	109
3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:	109
4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng.....	109
5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.	111
6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.	115
6.1 Kiểm tra điều kiện đầm thủng:	115
6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:	116
I - ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	118
II - ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	119
III - NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO:	120
IV- LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG:	120
V- THIẾT KẾ MÓNG M1 D- ỚI CỘT TRỤC G:	121
3. Xác định tải trọng tác dụng lên móng	121
2. Lựa chọn tiết diện.....	121
2.1.Chọn cọc:	121
2.2. Chọn vật liệu:	123
3. Xác định sức chịu tải của cọc	124
3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:	124
3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh:	124
4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng.....	124
5. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.	126
6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng.	130
6.1 Kiểm tra điều kiện đầm thủng:	130
6.2 Tính toán thép đặt cho đài cọc:	131
Phần IV: THI CÔNG	133
Ch- ơng I - Giới thiệu sơ l- ợc công trình	133
I - Giới thiệu chung công trình xây dựng :	133
II - Những điều kiện liên quan đến giải pháp thi công:	134
1. Địa hình:.....	134
2. Địa chất thủy văn:	135

3. Nguồn Vật liệu:	135
4. Ph- ơng tiện vận chuyển, máy móc:	135
5. Hệ thống cung cấp Điện, n- ớc:.....	135
6. Thuận lợi:	136
7. Khó khăn:.....	136
III - Chuẩn bị mặt bằng thi công.....	136
1. Giải phóng mặt bằng:	136
2. Xây dựng lán trại phục vụ thi công.	137
3. Định vị công trình:	137
4. Tiêu n- ớc bề mặt:	137
Ch- ơng II - Kỹ thuật thi công.....	138
I - Lập biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc:	138
1; Công Tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công.	138
2; xây dựng lán trại thi công	138
II.Thi công ép cọc	138
1. Công tác chuẩn bị:.....	138
III - Lập biện pháp thi công đài , giằng móng	139
1. Công tác chuẩn bị:	139
2. Giác đài cọc:.....	139
1.Chọn loại cọc:.....	139
2. Thiết bị ép cọc:	140
3.Trình tự thi công.....	145
III. Thi công móng	148
1. Thi công đào đất móng.	148
2. Tính toán khối l- ợng đào đất :	148
1. Tính toán khối l- ợng đất.....	150
2.Lập ph- ơng án đào đất:.....	151
2.1 Đào đất bằng máy:	151
2.2 Đào đất bằng thủ công:.....	154
3. Sự cố th- ờng gặp khi đào đất:.....	155
3. Thi công bê tông lót:.....	158
3.1. Tính khối l- ợng bê tông lót:	158
3.2. Ph- ơng án thi công bê tông lót móng:	158
4. Thi công bê tông đài móng, giằng móng:.....	159
4.1. Tính toán ván khuôn và cây chống cho móng.....	159
4.1.1. Lựa chọn giải pháp ván khuôn :.....	159
4.3.2. Thiết kế ván khuôn đài móng:	161
4.4. Ván khuôn cổ móng.....	163
4.5. Cây chống đài móng và cổ móng.....	165
4.6. Tính sàn công tác.	165
5. Tính toán ván thành dầm giằng.....	167
6. Thi công bê tông móng:	168
7. Những yêu cầu về kỹ thuật thi công cho từng công đoạn:.....	170
7.1. Công tác Ván khuôn:	170

7.2. Công tác cốt thép:	171
7.3 . Công tác bê tông:	172
III - Lập biện pháp thi công cột, dầm, sàn tầng	175
A - Giải pháp thi công :	175
1. Giải pháp:.....	175
B - Tính toán khối l- ợng bê tông, cốt thép	175
1. Bê tông cột.	175
2. Bê tông dầm.	176
3. Bê tông sàn.	176
4. Khối l- ợng cốt thép :	176
C - Công tác ván khuôn.	177
1. Khối l- ợng ván khuôn cột, dầm sàn tầng 5 :	177
2. Tính toán Ván khuôn cột.	178
3. Thiết kế ván khuôn dầm chính.	180
3.1. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn đáy dầm :	180
3.3. Tính toán khoảng cách nẹp đứng :	183
3.4. Tính xà gỗ đỡ ván đáy dầm:.....	184
3.5. Tính toán, kiểm tra cây chống xà gỗ đỡ ván đáy dầm :	185
4. Tính toán hệ ván khuôn sàn :	187
4.1. Tính số l- ợng ván khuôn :	187
4.2. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn sàn (ô2 điển hình):	188
4.3. Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:.....	190
4.4. Tính toán, kiểm tra tiết diện của đà ngang :	190
4.5. Tính toán, kiểm tra tiết diện của đà dọc :	191
IV. chọn ph- ơng tiện phục vụ thi công :	192
1. Chọn máy trộn bê tông	192
2. Chọn máy vận chuyển lên cao.....	193
1. Chọn máy đổ bê tông :	195
2. Máy đầm bê tông :	197
V. Kỹ thuật thi công phần thân:.....	197
1. Thi công cột.....	197
2. Thi công dầm sàn.....	201
III. Thi công cầu thang bộ:	205
3.1. Các số liệu cầu thang:.....	205
3.2. Sơ bộ chọn giải pháp thi công:.....	205
3.3. Ván khuôn bản thang:.....	205
3.3.1. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn sàn thang:	205
3.3.2. Tính toán, kiểm tra tiết diện của xà gỗ lớp 1:.....	207
3.3.3. Kiểm tra cây chống đà dọc:.....	208
3.3.4. Ván khuôn dầm chiếu nghỉ và bản chiếu nghỉ:	208
3.3.5. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván khuôn đáy dầm thang:	208
3.3.6. Tính toán khoảng cách giữa các nẹp đứng cho ván thành dầm thang:	209
3.3.7. Tính toán xà gỗ đỡ dầm và sàn thang:	211
3.3.8. Kiểm tra cây chống dầm, sàn:.....	212

3.4. Kỹ thuật thi công phần cấu thang :	214
1.Lắp dựng ván khuôn sàn thang	214
2. Biện pháp thi công cốt thép	215
3. Đổ bê tông cầu thang bộ:	215
4.Công tác bảo d- ỡng bê tông	215
5. Tháo dỡ ván khuôn:	216
Ch- ơng III : Tổ chức thi công	217
I - Lập tiến độ thi công.	217
1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng:	217
2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu:	217
3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ:	218
4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ:	218
5. Cách lập tiến độ thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.	218
6. Một số căn cứ chủ yếu về định mức kỹ thuật và tổ chức nhân lực.	220
II - Lập mặt bằng tổ chức thi công.	221
1. Cơ sở và mục đích tính toán:	221
1.1 Cơ sở tính toán:	221
1.2. Mục đích tính toán:	221
2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:	221
2.1. Tính số l- ợng cán bộ công nhân trên công tr- ờng:	221
2.2.Tính diện tích các công trình phục vụ:	222
2.3. Tính toán kho bãi lán trại:	222
2.4. Tính toán đ- ờng điện:	223
2.5. Tính toán mạng l- ới cấp n- ớc cho công tr- ờng :	224
1. An toàn lao động trong đào đất.	226
2. An toàn lao động trong công tác bê tông.	227
2.1. Dựng lắp, tháo dỡ giàn giáo.	227
2.2. Công tác gia công, dựng lắp cốt pha.	227
2.3. Công tác lắp dựng cốt thép.	228
2.4. Công tác đổ và đầm bê tông.	228
2.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.	228
2.6. Công tác tháo dỡ ván khuôn.	228
3. An toàn trong công tác làm mái.	229
4. An toàn trong công tác xây và hoàn thiện.	229
4.1. Xây t- ờng.	229
4.2. Công tác hoàn thiện.	229