

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG

PHẦN II

KẾT CẤU
(45%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:
THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH
THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2
THIẾT KẾ MÓNG A-2 VÀ C-2
THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ

BẢN VẼ KÈM THEO:
1 BẢN KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH
2 BẢN KẾT CẤU KHUNG TRỤC 2
1 BẢN KẾT CẤU MÓNG A-2 VÀ C-2
1 BẢN KẾT CẤU THANG BỘ 3 VẾ T2

Giáo viên hướng dẫn: TH.S : NGUYỄN MẠNH CƯỜNG

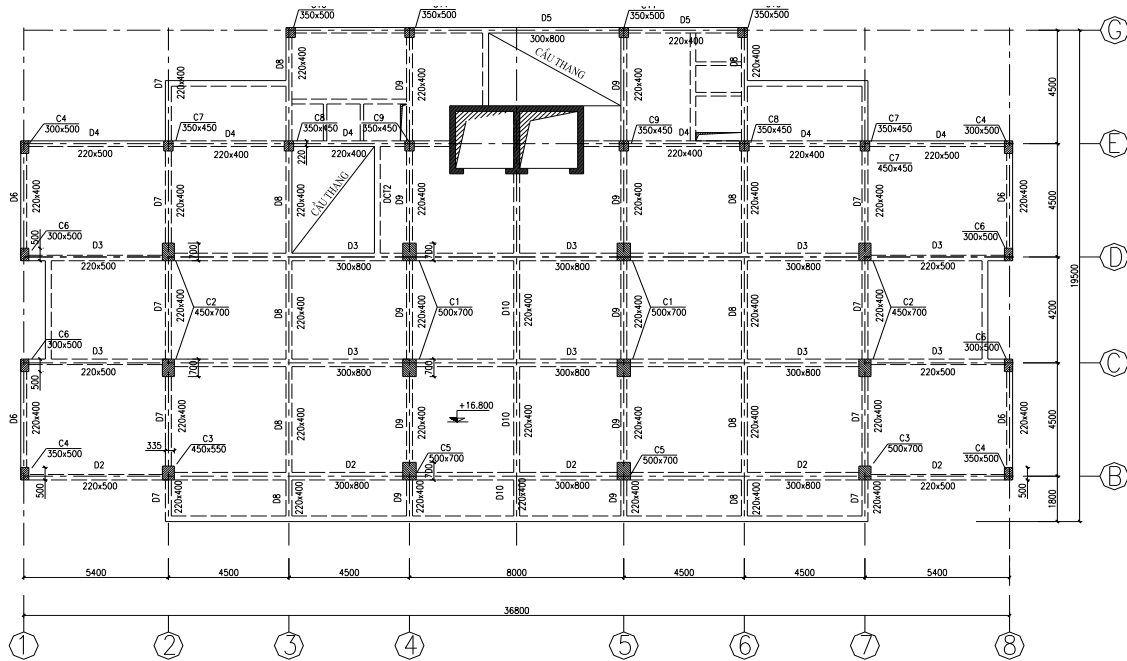
Sinh viên thực hiện : HOÀNG ĐÌNH TIẾN

Lớp : XD 904

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

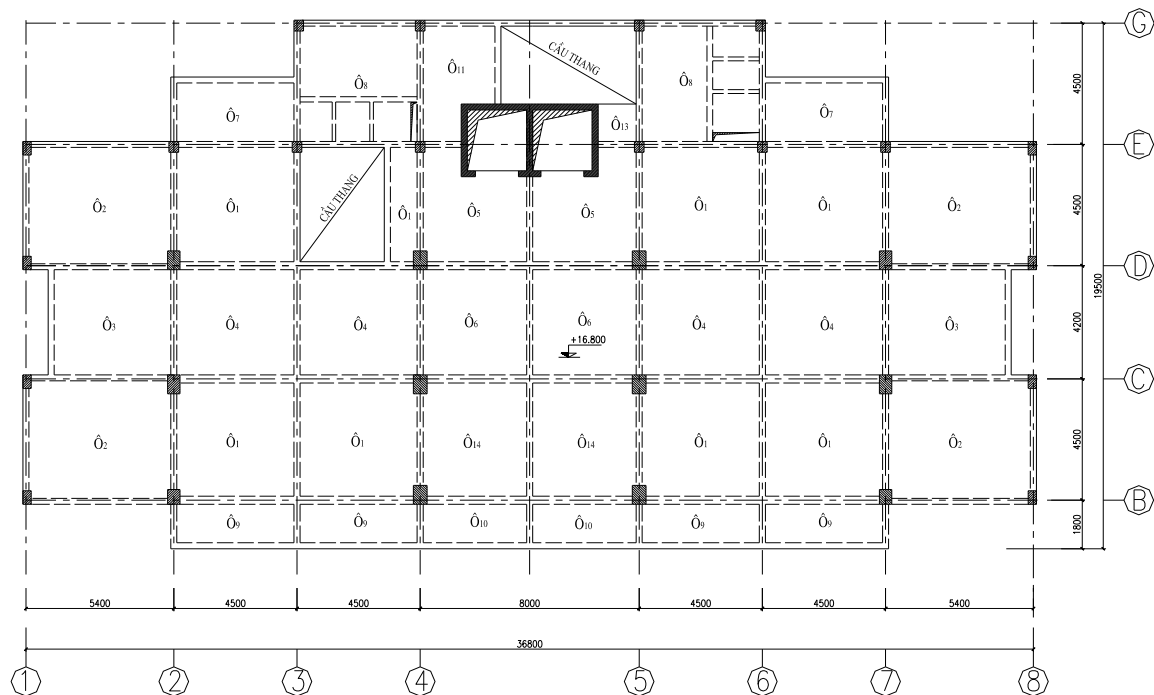
I. THIẾT KẾ SÀN

1. Mặt bằng kết cấu



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH

2. Mặt bằng ô sàn



MẶT BẰNG Ô SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

3. Thuyết minh tính toán

-Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $l_2/l_1 \leq 2 \Rightarrow$ ô sàn làm việc theo 2 phương (thuộc loại bản kê 4 cạnh)

Gồm có : $\hat{O}_1, \hat{O}_2, \hat{O}_3, \hat{O}_4, \hat{O}_5, \hat{O}_6, \hat{O}_7, \hat{O}_8, \hat{O}_{11}, \hat{O}_{13}, \hat{O}_{14}$.

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $l_2/l_1 > 2 \Rightarrow$ ô sàn làm việc theo một phương (thuộc loại bản loại dầm)

Gồm có : $\hat{O}_9, \hat{O}_{10}, \hat{O}_{12}$

-Vật liệu dùng : Bê tông cấp độ bền B20 có:

C- ứng độ chịu nén $R_b=115 \text{ Kg/cm}^2$

C- ứng độ chịu kéo $R_{bt}=9,0 \text{ Kg/cm}^2$

Sử dụng thép

Nếu $\phi < 12\text{mm}$ thì dùng thép nhóm AI có $R_s=R_{sc}=2250 \text{ Kg/cm}^2$

Nếu $\phi \geq 12\text{mm}$ thì dùng thép nhóm AIII có $R_s=R_{sc}=3650 \text{ Kg/cm}^2$

3.1.Xác định sơ bộ kích thước sàn

- Để đơn giản trong thi công ta lựa chọn các Ô sàn có cùng chiều dày theo Ô sàn lớn nhất $\hat{O}_2$ có $L_1 \times L_2 = 4,5 \times 5,4\text{m}$.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = L_1 \cdot \frac{D}{m}$$

Trong đó:

$D=(0,8 \div 1,4)$ là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy $D=1$

$m=(40 \div 45)$ là hệ số phụ thuộc loại bản, Với bản kê 4 cạnh nhiều nhịp ta chọn $m=45$

L_1 : là chiều dài cạnh ngắn ô sàn, $L_1=4,5 \text{ m}$.

Thay số vào ta có :

$$h_b = 1 \times 450 / 45 = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

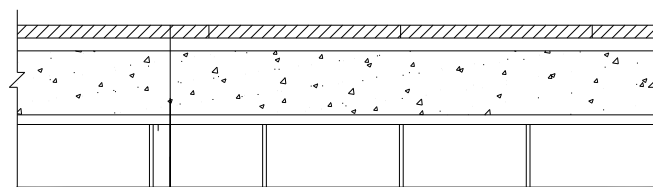
$\Rightarrow$ Ta chọn $h_b=10 \text{ cm}$ thỏa mãn các điều kiện cấu tạo.

3.2.Xác định tải trọng của sàn :

3.2.1.Tính tải

a) cấu tạo các lớp sàn:

hình vẽ:



ĐÁ GRANIT MÀU ĐỎ	$\delta=2 \text{ cm}$
LỚP VỮA LÓT	$\delta=1,5\text{cm}$
BẢN BTCT CHỊU LỰC	$\delta=10 \text{ cm}$
VỮA TRÁT TRẦN	$\delta=1,5\text{cm}$
HỆ KHUNG XƯƠNG THÉP TRẦN GIẢ	
TẤM TRẦN NHỰA ĐAI LOAN	$\delta=1 \text{ cm}$

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

b) Bảng kê tính tải sàn, mái

Tên Cấu Kiện	Các lớp cấu tạo	Tải tiêu Chuẩn Kg/m ²	Hệ số tin cậy n	Tải tính toán Kg/m ²
Sàn nhà	2	3	4	5
	1, Đá Granite màu đỏ $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	44	1,1	48,4
	2, Vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,2	32,4
	3, Bản BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
	4, Vữa trát $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,2	32,4
	5, Hệ khung x- ống thép trần giả			50
	6, Tấm nhựa Lambris Đài Loan			10
	Tổng			448,2
Sàn mái M2	1, Hai lớp gạch lát $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	72	1,1	79,2
	2, Lớp bê tông chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	100	1,1	110
	3, Sàn BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
	4, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,2	32,4
	5, Hệ khung x- ống thép trần giả			50
	6, Tấm nhựa Lambris Đài Loan			10
	Tổng			556,6
Sàn Mái M1	1, Mái tôn Austnam			20Kg/m ²
	2, Xà gỗ thép U=180			16,3 Kg/m
Sàn khu vệ sinh	1, Lớp gạch lát nền $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	44	1,1	48,4
	2, Lớp vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,2	32,4
	3, Lớp chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2000\text{kg/m}^3$	80	1,2	96
	4, Bản BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
	5, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,2	32,4
	6, Các đ- ống ống kỹ thuật	30	1,2	36
	Tổng			520,2

3.2.2 Hoat tải sàn :

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 nh- sau:

STT	Loại phòng	P ^c (Kg/m ²)	Hệ số tin cậy	P ^u (Kg/m ²)
-----	------------	-------------------------------------	---------------	-------------------------------------

1	Mái	75	1,3	97,5
2	Văn phòng	200	1,2	240
3	Sảnh, ban công	300	1,2	360
4	Phòng họp	400	1,2	480
5	Kho hàng	400	1,2	480
6	Cà phê, giải khát	300	1,2	360
7	Phòng chuẩn bị	400	1,2	480
8	Siêu thị	400	1,2	480
9	Khu WC	200	1,2	240

3.2.3. Tổng hợp tải trên sàn (sàn tầng điển hình)

Loại phòng	Ô sàn	tĩnh tải (g'')	Hoạt tải (p'')	Tổng
Làm việc	$\hat{O}_{1,2,3,4,7,9,10,12}$	448,2	240	688,2
Vệ sinh	$\hat{O}_8$	520,2	240	760,2
Sảnh	$\hat{O}_5, \hat{O}_6, \hat{O}_{11}$	448,2	360	808,2

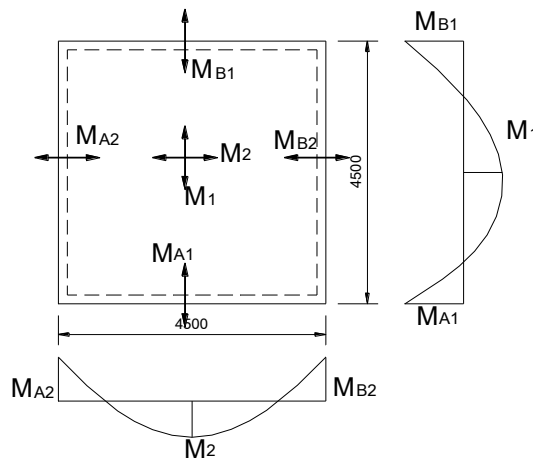
3.3. Tính toán nội lực của bản sàn

3.3.1. Tính cho các ô sàn làm việc 2 ph-ong

(Tính theo sơ đồ đàn hồi)

Lấy ô sàn $\hat{O}_1$ có $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 4,5$ m làm ví dụ tính toán.

*) Sơ đồ tính toán:



+) Nhip tính toán :

Kích th- ớc ô bản $a \times b = 4,5 \times 4,5$ m .

Kích th- ớc tính toán: $l_1 = 4,5 - 0,3 = 4,2$ m (với $b_{dầm} = 0,3$ m)

$L_2 = 4,5 - 0,22 = 4,28$ m (với $b_{dầm} = 0,22$ m)

Xét tỷ số hai cạnh $l_2/l_1 = 1,02 < 2 \Rightarrow$ tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai ph-ong.

Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải: $g = 448,2$ Kg/m²

- Hoạt tải: $p=1,2 \times 200=240 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q=448,2+240 = 688,2 \text{ Kg/m}^2$$

Nội lực:

$$P'=(g+p/2) \times l_1 \times l_2=(488,2+240/2) \times 4,2 \times 4,28=10213,9 \text{ Kg}$$

$$P''=(p/2) \times l_1 \times l_2=(240/2) \times 4,2 \times 4,28=2157,1 \text{ Kg}$$

$$P=P'+P''=10213,9+2157,1=12371 \text{ Kg}$$

(Công thức trang 109 sách sổ tay thực hành kết cấu công trình)

Dựa vào tỷ số $l_2/l_1=4,28/4,2=1,02$

⇒ Tra bảng 1-19 (sổ tay thực hành kết cấu công trình) theo sơ đồ 9 đ-ợc các hệ số

$$m_{11}=0,0358$$

$$m_{12}=0,0353$$

$$m_{91}=0,01781$$

$$m_{92}=0,0177$$

$$k_{91}=0,0422$$

$$k_{92}=0,0408$$

+ Mô men tại giữa nhịp theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1=m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P''=0,0358 \times 10213,9 + 0,01781 \times 2157,1=404,07 \text{ (Kg.m)}$$

+ Mô men tại giữa nhịp theo ph- ơng cạnh dài :

$$M_2=m_{12} \cdot P' + m_{92} \cdot P''=0,0353 \times 10213,9 + 0,0177 \times 2157,1=398,73 \text{ (Kg.m)}$$

+ Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_I=k_{91} \cdot P=0,0422 \times 12371=522 \text{ (Kg.m)}$$

+ Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_{II}=k_{92} \cdot P=0,0408 \times 12371=504,7 \text{ (Kg.m)}$$

3.3.2. Tính toán cho các ô sàn làm việc theo một ph- ơng (bản loại dầm)

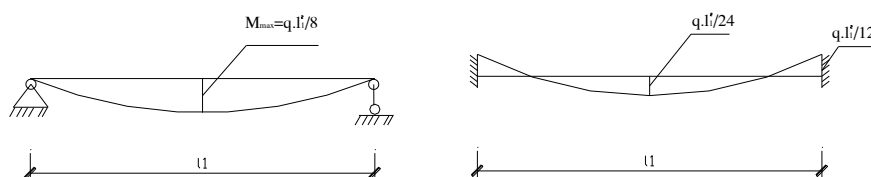
- Cắt 1 dải bản có bề rộng 1m song song với ph- ơng cạnh ngắn, coi nh- một dầm để tính toán.

- Các ô bản loại này có 1 biên gác lên dầm, còn các biên còn lại đ- ợc đỡ liên khối với các bản khác.

- Để thiên về an toàn ta quan niệm nh- sau:

+) Để xác định mô men d- ơng thì coi dải bản là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa.

+) Để xác định mômen âm thì coi dải bản là dầm đơn giản đ- ợc ngàm 2 đầu.



Tính cho ô bản Ô₉:

Kích thước ô bản : 1,8x4,5m

Tải trọng : $q=448,2+240=688,2 \text{ Kg/m}^2$

Cắt 1 dải bản song song với phương cạnh ngắn để tính toán :

+) Mô men tại giữa nhịp là:

$$M_1 = ql^2/8 = (688,2 \cdot 1,8^2)/8 = 279 \text{ Kgm}$$

+) Mô men trên gối là :

$$M_1 = ql^2/12 = (688,2 \cdot 1,8^2)/12 = 186 \text{ Kgm}$$

Các ô sàn còn lại tính toán tương tự kết quả tính được lập thành bảng:

BẢNG TÍNH NỘI LỰC SÀN

Ô sàn	L ₁	L ₂	L ₂ /L ₁	P'	P''	P	m ₁₁	m ₁₂	m ₉₁	m ₉₂	k ₉₁	k ₉₂	M ₁	M ₂	M _{1g}	M _{2g}
Ô1	4.2	4.28	1.019	10214	2157	12371	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	404	399	522	505
Ô2	4.28	5.18	1.21	12597	2660	15258	0.04	0.03	0.02	0.01	0.05	0.03	596	409	716	488
Ô3	4.28	4.5	1.051	10944	2311	13255	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04	463	413	579	522
Ô4	3.98	4.28	1.075	9679	2044	11723	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04	417	361	517	454
Ô5	3.78	4.2	1.111	9973	2858	12831	0.04	0.03	0.02	0.02	0.05	0.04	454	375	577	477
Ô6	3.78	3.98	1.053	9451	2708	12159	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04	414	369	531	479
Ô7	2.4	4.28	1.783	5837	1233	7069	0.05	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	307	94	299	93
Ô8	3.1	4.28	1.381	8494	1592	10086	0.05	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	432	221	376	242
Ô9	1.69	4.28	2.533										81.9		164	
Ô10	1.69	3.78	2.237										81.9		164	
Ô11	2.62	4.28	1.634	6372	1346	7717	0.05	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	337	124	347	131
Ô12	1.2	3.9	3.25										55.7		111	
Ô13	1.3	1.42	1.092	1049	222	1270	0.04	0.03	0.02	0.02	0.05	0.04	46.1	38	57	47
Ô14	3.8	4.2	1.105	9068	1915	10984	0.04	0.03	0.02	0.02	0.05	0.04	400	330	494	409

3.4. Tính toán thép sàn

*) Tính thép cho ô sàn Ô₁ làm ví dụ tính toán.

chọn a=1,5cm ⇒ h₀=h-a=10-1,5=8,5 cm

- Tính cốt thép giữa nhịp :

+) Theo ph- ơng cạnh ngắn:

M₁=404,07 Kg.m =40407 Kg.cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{40407}{115.100.8,5^2} = 0,0486 < 0,441$$

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

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{40407}{2250.0,974.8,5} = 2,17 \text{ cm}^2$$

+) Theo ph- ơng cạnh dài :

M₂=398,73 Kgm =39873 Kg.cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{39873}{115.100.7,5^2} = 0,0616 < 0,441$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,973$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

THIẾT KẾ VẦN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

$$A_{s2} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{39873}{2250.0.973.7,5} = 2,44 \text{ cm}^2$$

- Tính cốt thép tại gối :

+) Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_I = 522 \text{ Kg.m} = 52200 \text{ Kg.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{52200}{115.100.8,5^2} = 0,063 < 0,441$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,973$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{52200}{2250.0.973.8,5} = 2,81 \text{ cm}^2$$

+) Theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_{II} = 504,7 \text{ Kgm} = 50470 \text{ Kgcmm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{50470}{115.100.7,5^2} = 0,078 < 0,441$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,969$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s2} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{50470}{2250.0.969.7,5} = 3,08 \text{ cm}^2$$

Các ô sàn còn lại đ- ợc tính toán theo bảng sau:

BẢNG TÍNH THÉP Ở GỐI

Ô sàn	L1	L2	L2/L1	M1	M2	α_{m1}	α_{m2}	ζ_1	ζ_2	As1	chọn thép	As2	chọn thép
Ô1	4.2	4.28	1.019	404.1	398.7	0.049	0.062	0.973	0.969	2.171574	Ø8a200	2.438252	Ø8a200
Ô2	4.28	5.18	1.21	596.2	408.9	0.072	0.063	0.961	0.969	3.243898	Ø8a150	2.500631	Ø8a200
Ô3	4.28	4.5	1.051	463.5	412.7	0.056	0.064	0.97	0.968	2.498484	Ø8a200	2.526477	Ø8a200
Ô4	3.98	4.28	1.075	417.3	360.5	0.05	0.056	0.972	0.972	2.244816	Ø8a200	2.197836	Ø8a200
Ô5	3.78	4.2	1.111	454.4	375.1	0.055	0.058	0.966	0.967	2.459573	Ø8a200	2.298671	Ø8a200
Ô6	3.78	3.98	1.053	413.6	368.6	0.05	0.057	0.97	0.968	2.229499	Ø8a200	2.256504	Ø8a200
Ô7	2.4	4.28	1.783	307	93.78	0.037	0.014	0.98	0.992	1.637989	Ø8a200	0.560215	Ø8a200
Ô8	4.28	4.28	1	431.8	221.4	0.052	0.034	0.97	0.964	2.327606	Ø8a200	1.360996	Ø8a200
Ô9	1.69	4.28	2.533	81.9		0.01	0	0.995		0.430387	Ø8a200		Ø8a200
Ô10	1.69	3.78	2.237	81.9		0.01	0	0.995		0.430387	Ø8a200		Ø8a200
Ô11	2.62	4.28	1.634	337	124.4	0.041	0.019	0.978	0.99	1.80173	Ø8a200	0.744632	Ø8a200
Ô12	1.2	3.9	3.25	55.68		0.007	0	0.996		0.292306	Ø8a200		Ø8a200
Ô13	1.3	1.42	1.092	46.15	38.18	0.006	0.006	0.996	0.996	0.242276	Ø8a200	0.22716	Ø8a200
Ô14	3.8	4.2	1.105	399.9	330.1	0.048	0.051	0.973	0.975	2.149003	Ø8a200	2.006306	Ø8a200

BẢNG TÍNH THÉP Ở GỐI

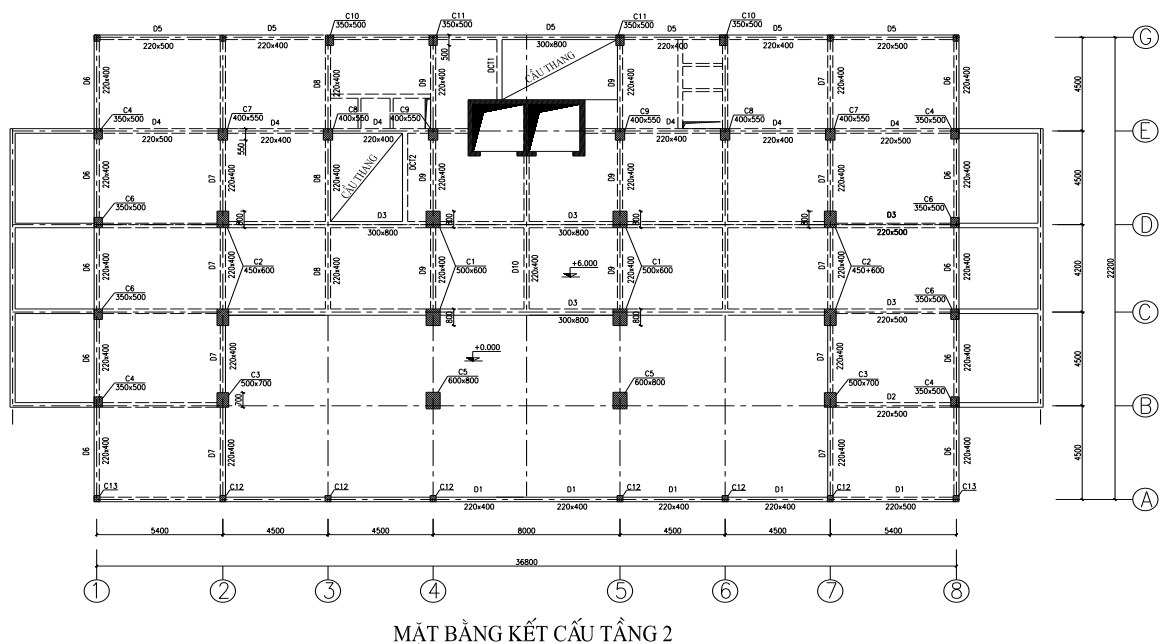
Ô sàn	L1	L2	L2/L1	M1g	M2g	$\alpha m1$	$\alpha m2$	ζ_1	ζ_2	As1	chọn thép	As2	chọn thép
Ô1	4.2	4.28	1.019	522.1	504.7	0.063	0.078	0.973	0.969	2.805688	Ø8a120	2.723379	Ø8a150
Ô2	4.28	5.18	1.21	715.6	488.2	0.086	0.075	0.961	0.969	3.893548	Ø8a120	2.634344	Ø8a150
Ô3	4.28	4.5	1.051	579.2	522.2	0.07	0.081	0.97	0.968	3.122162	Ø8a150	2.820721	Ø8a150
Ô4	3.98	4.28	1.075	517	453.7	0.062	0.07	0.972	0.972	2.78114	Ø8a150	2.440625	Ø8a150
Ô5	3.78	4.2	1.111	577.4	477.3	0.069	0.074	0.966	0.967	3.125347	Ø8a150	2.580854	Ø8a150
Ô6	3.78	3.98	1.053	531.3	479.1	0.064	0.074	0.97	0.968	2.863958	Ø8a150	2.587911	Ø8a150
Ô7	2.4	4.28	1.783	299	92.61	0.036	0.014	0.98	0.992	1.595305	Ø8a150	0.48814	Ø8a150
Ô8	4.28	4.28	1	376.2	242.1	0.045	0.037	0.97	0.964	2.027896	Ø8a150	1.313156	Ø8a150
Ô9	1.69	4.28	2.533	163.8		0.02	0	0.995		0.860774	Ø8a150		Ø8a150
Ô10	1.69	3.78	2.237	163.8		0.02	0	0.995		0.860774	Ø8a150		Ø8a150
Ô11	2.62	4.28	1.634	346.5	131.2	0.042	0.02	0.978	0.99	1.85252	Ø8a150	0.692942	Ø8a150
Ô12	1.2	3.9	3.25	111.4		0.013	0	0.996		0.584823	Ø8a150		Ø8a150
Ô13	1.3	1.42	1.092	57.2	47.26	0.007	0.007	0.996	0.996	0.300286	Ø8a150	0.248104	Ø8a150
Ô14	3.8	4.2	1.105	494.3	408.6	0.059	0.063	0.973	0.975	2.656295	Ø8a150	2.191252	Ø8a150

3.5. Bố trí thép sàn

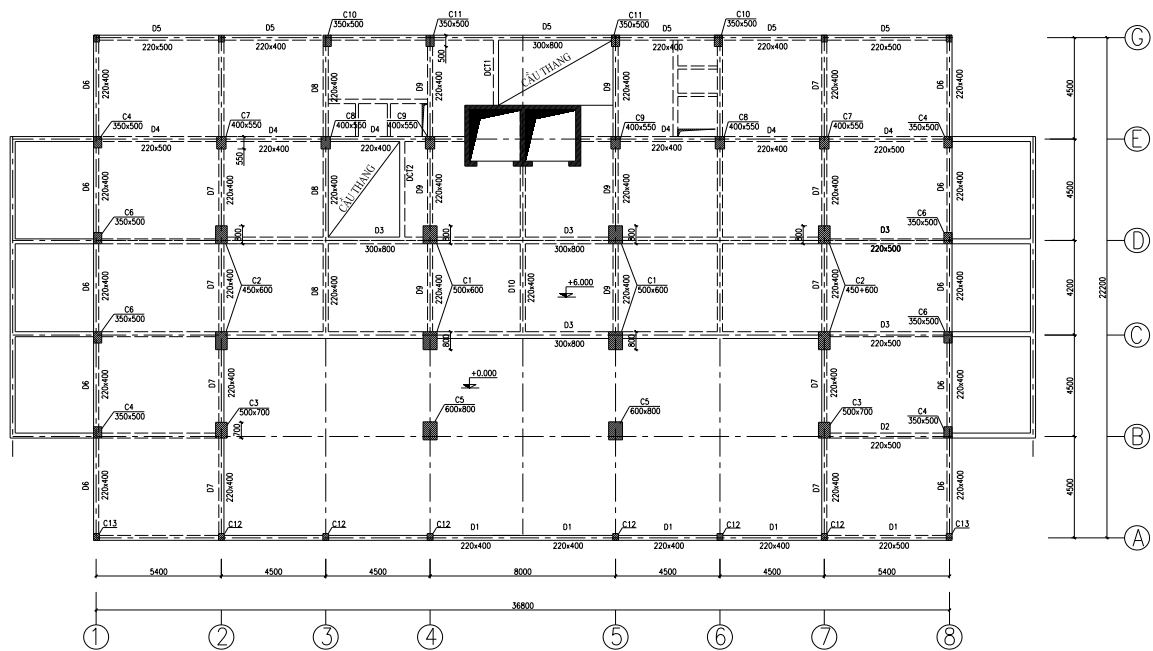
Căn cứ vào kết quả tính và chọn thép ở trên ta tiến hành bố trí thép sàn, với thép chịu mô men dương ở phía dưới ta dải thép chạy suốt, với thép chịu mô men âm phía trên ta sử dụng thép mũ để tiết kiệm vật liệu. thép cấu tạo sử dụng $\phi 6$ a200. Bố trí thép sàn được thể hiện trên bản vẽ kèm theo.

II. THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2

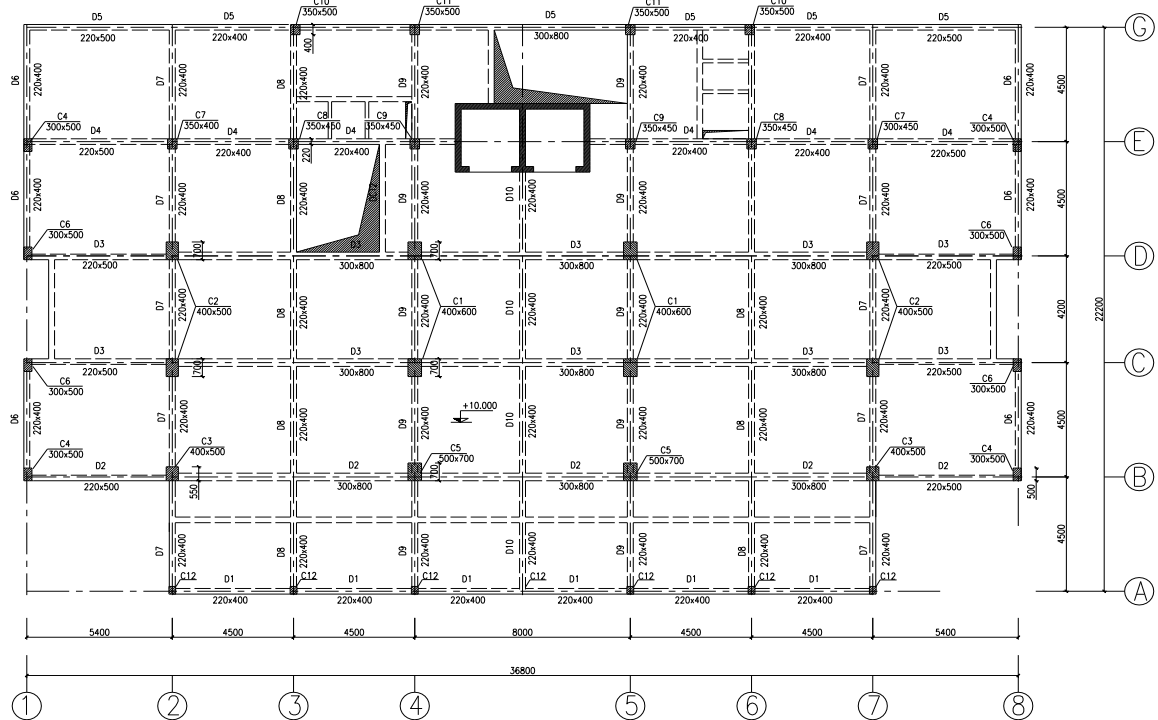
1. Các mặt bằng kết cấu.



THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

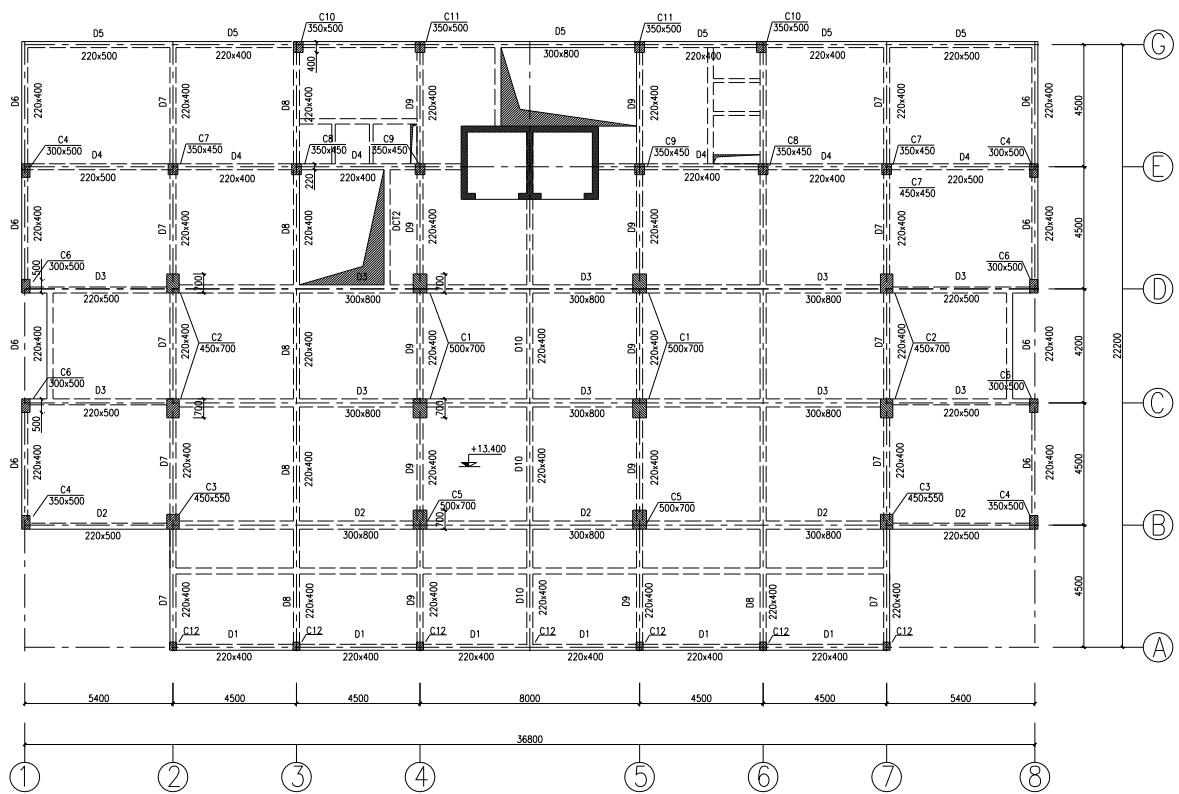


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2

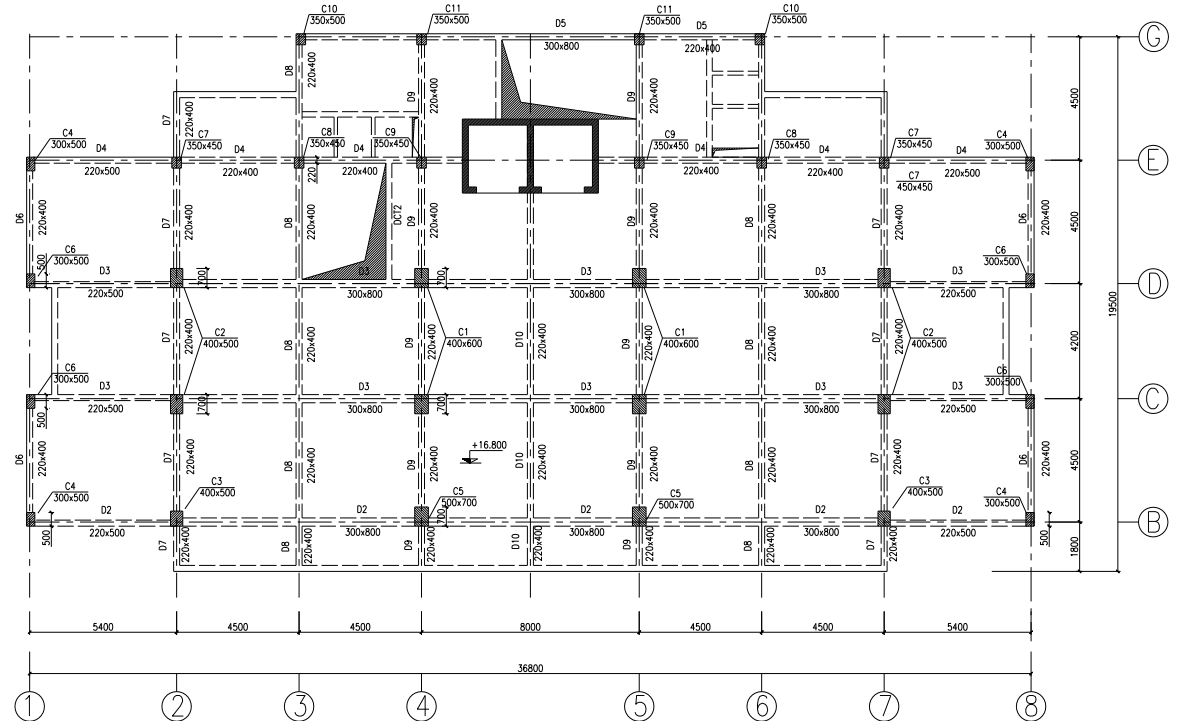


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 3

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

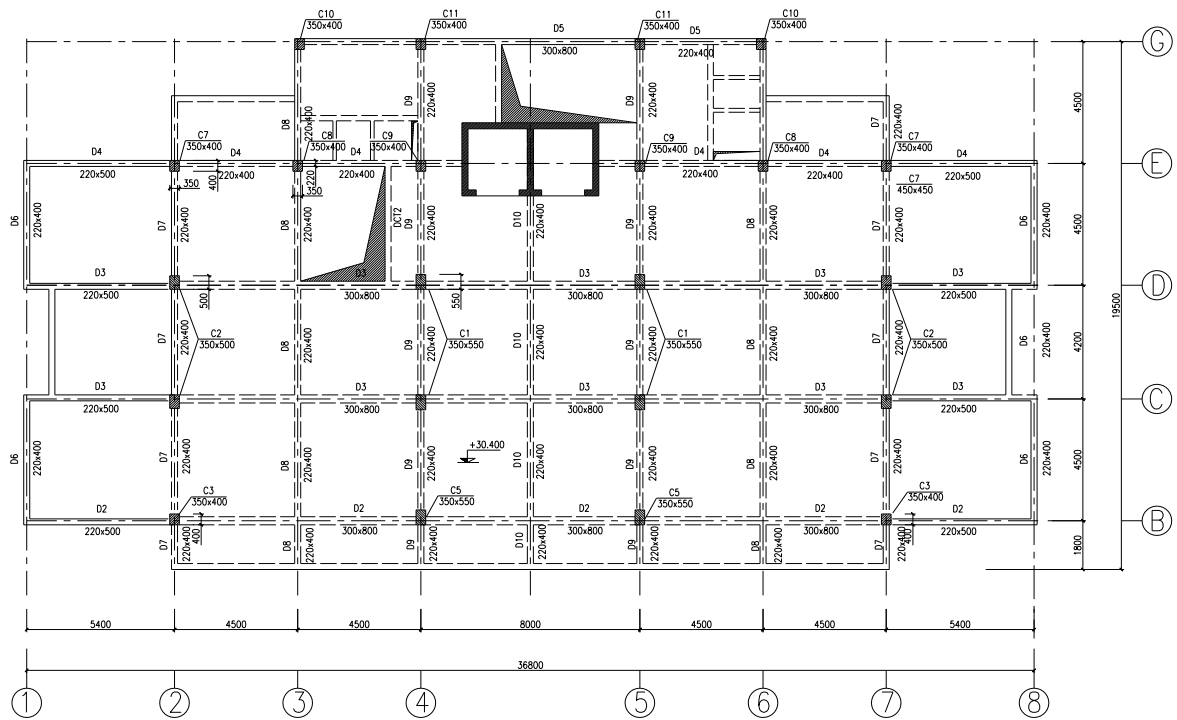


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 4

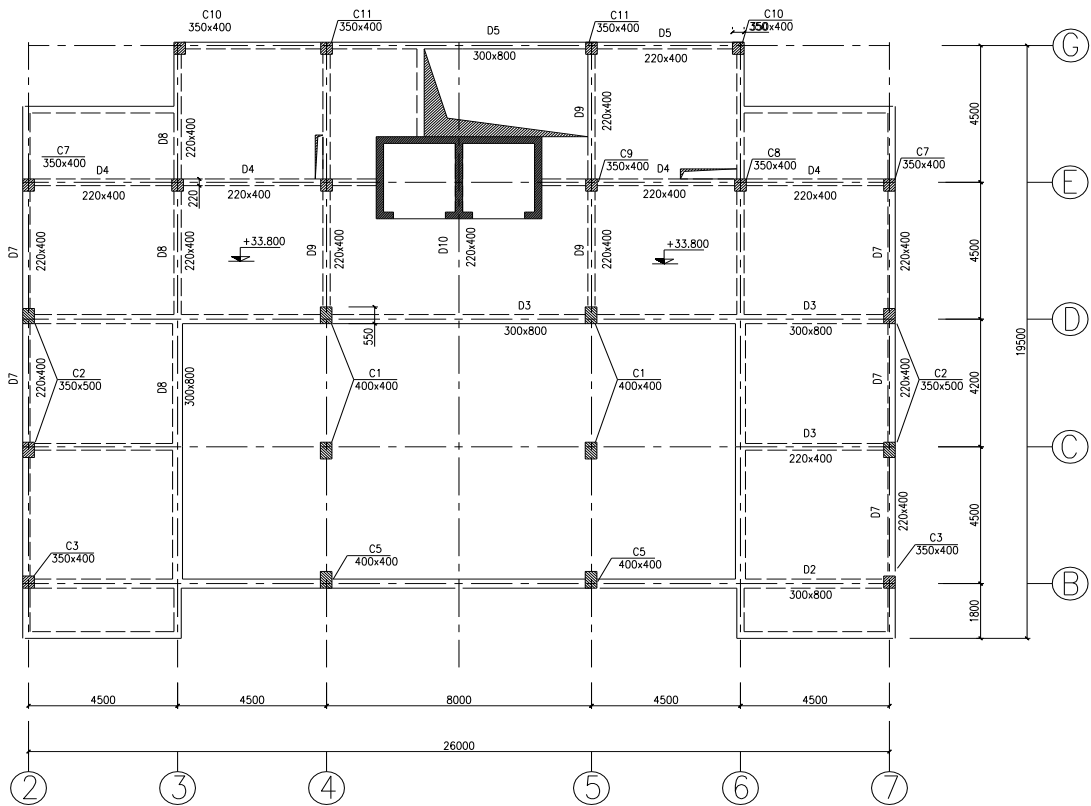


MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 5

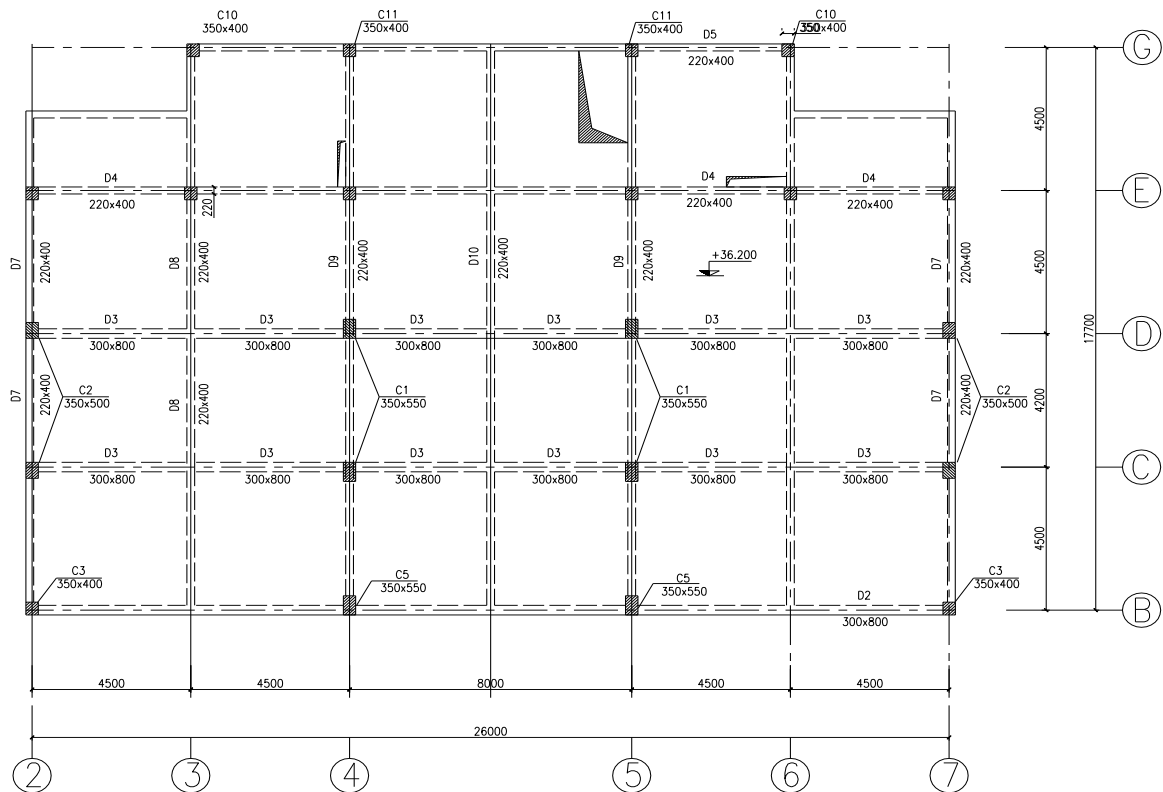
THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 9



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 10



MẶT BẰNG KẾT CẤU MÁI

2. Quan điểm thiết kế

Công trình Văn phòng Giao dịch Công ty Xây dựng Số 3 (số 8 Láng Hạ) là công trình cao 10 tầng, b-ớc nhịp trung bình là 4,5m. Vì vậy tải trọng theo ph-ơng đứng và ph-ơng ngang là khá lớn. Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khu thang máy để cùng chịu tải trọng của nhà.

Kích th-ớc của công trình theo ph-ơng ngang là 22,2m và theo ph-ơng dọc là 36,8m. Do tỉ số $L/B < 2$ và công trình có lõi cứng, cho nên ta quan niệm tính công trình theo sơ đồ khung không gian thì mới đúng với sự làm việc thực tế của hệ khung, lõi.

3. Chọn sơ bộ kích th-ớc tiết diện

3.1. Dầm dọc

Các dầm dọc có kích th-ớc các nhịp là 4,2m; 4,5m; 5,4m; 8m; 9m.

*Nhịp 4,2 và 4,5m (chọn kích th-ớc sơ bộ nh- nhau).

Chiều cao dầm đ-ợc xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_d = \frac{l}{m} = \frac{4,5}{11} = 0,41m$$

Chọn chiều cao dầm : $h_d = 0,4m$

Chọn bề rộng dầm : $b_d = 0,22m$

*Nhịp 5,4m

Chiều cao dầm đỡ xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_d = \frac{l}{m} = \frac{5,4}{11} = 0,49m$$

Chọn chiều cao dầm : $h_d = 0,5m$

Chọn bề rộng dầm : $b_d = 0,22m$

**Nhịp 8m và 9m (chọn kích thước sơ bộ nh- nhau)*

Chiều cao dầm đỡ xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_d = \frac{l}{m} = \frac{9}{11} = 0,82m$$

Chọn chiều cao dầm : $h_d = 0,8m$

Chọn bề rộng dầm : $b_d = 0,3m$

3.2.Dầm khung K₂

Dầm khung có nhịp là 4,2 và 4,5m

Chiều cao dầm đỡ xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_d = \frac{l}{m} = \frac{4,5}{11} = 0,41m$$

Chọn chiều cao dầm : $h_d = 0,4m$

Chọn bề rộng dầm : $b_d = 0,22m$

3.3.Sơ bộ kích thước cột

Ta dự tính giảm kích thước cột 2 lần tại các vị trí tầng 3 và tầng 7

Chọn kích thước sơ bộ khung trục 2

a) Cột trục A

Diện tích sơ bộ của cột đỡ xác định sơ bộ theo công thức:

$$A = k \cdot \frac{N}{R_b}$$

Trong đó: $k = 1,1 - 1,5$: hệ số kể đến ảnh hưởng của mô men, lấy $k = 1,2$.

$$+N = n \cdot q \cdot S_a$$

$n = 4$ (số tầng cột phải chịu lực)

q : tải trọng bình quân trên $1m^2$ sàn, lấy $q = 1,3 T/m^2$

S_a : diện tích chịu tải của cột

$$R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$$

$$S_a = \frac{(4,5 + 5,4)}{2} \times \frac{4,5}{2} = 11,14 m^2$$

$$A = \frac{1,4 \cdot 4 \cdot 1300 \cdot 11,4}{115} = 618 cm^2$$

Chọn $b_c \times h_c = 25 \times 25 = 625 cm^2 > A$

b) Cột trục B

$$\text{Diện tích chịu tải: } S_a^{3t} = \frac{(5,4 + 9)}{2} \times 4,5 = 32,4 m^2$$

$$S_a^{7t} = \frac{(5,4 + 9)}{2} \times \frac{4,5}{2} + 1,8 \times 4,5 = 24,3 m^2$$

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

*Diện tích cột trục B ở tầng hầm.

$$A = \frac{1,1.1200.(3.32,4 + 7.24,3)}{115} = 3094 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 45 \times 60 = 2700 \text{ cm}^2 < A$ (vì kể đến chịu lực của thép)

*Diện tích cột trục B ở tầng 3.

$$A = \frac{1,1.1200.8.24,3}{115} = 2231 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 40 \times 50 = 2000 \text{ cm}^2 < A$

*Diện tích cột trục B ở tầng 7.

$$A = \frac{1,2.1200.4.24,3}{115} = 1217 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 35 \times 40 = 1400 \text{ cm}^2 > A$

c) Cột trục C và D

Diện tích chịu tải.

$$S_a = \frac{(5,4 + 9)}{2} \times \frac{(4,5 + 4,2)}{2} = 31,32 \text{ m}^2$$

*Diện tích cột trục C và D ở tầng hầm.

$$A = \frac{1,2.1200.10.31,32}{115} = 3922 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 50 \times 80 = 4000 \text{ cm}^2 > A$

*Diện tích cột trục C và D ở tầng 3.

$$A = \frac{1,2.1200.8.31,32}{115} = 3137 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 45 \times 70 = 3150 \text{ cm}^2 > A$

*Diện tích cột trục C và D ở tầng 7.

$$A = \frac{1,2.1200.4.31,32}{115} = 1568 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 35 \times 50 = 1750 \text{ cm}^2 > A$

d) Cột trục E

$$\text{Diện tích chịu tải: } S_a^{3t} = \frac{(5,4 + 4,5)}{2} \times 4,5 = 22,275 \text{ m}^2$$

$$S_a^{7t} = \frac{(5,4 + 4,5)}{2} \times \frac{4,5}{2} + \frac{4,5}{2} \times 2 = 13,39 \text{ m}^2$$

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

*Diện tích cột trục E ở tầng hầm.

$$A = \frac{1,2.1200.(3.22,275 + 7.13,39)}{115} = 2010 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 40 \times 55 = 2200 \text{ cm}^2 > A$

*Diện tích cột trục E ở tầng 3.

$$A = \frac{1,2.1200.8.13}{115} = 1341 \text{ cm}^2$$

Chọn $b \times h = 35 \times 45 = 1575 \text{ cm}^2 > A$

*Diện tích cột trục E ở tầng 7.

$$A = \frac{1,2.1200.4.13,39}{115} = 671 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 25 \times 30 = 750 \text{ cm}^2 > A$$

e) Cột trục G

Vì cột trục G chịu tải của 3 tầng với diện chịu tải nhỏ nên ta chọn sơ bộ kích thước cột trục G là: $b \times h = 25 \times 30 \text{ cm}$.

Các cột còn lại ở các khung trục khác đ-ợc tính toán t-ơng tự và đ-ợc lập thành bảng sau:

Khung	Cột	Tại tầng Hầm	Tại tầng 3	Tại tầng 7
K ₁	A	250x300		
	B	350x500	300x500	300x400
	C	350x500	300x500	300x400
	D	350x500	300x500	300x400
	E	350x500	300x500	300x400
	G	250x300	250x300	
K ₃	A	250x300		
	E	400x550	350x450	350x400
	G	350x500	350x450	350x400
K ₄	A	250x300		
	B	600x800	500x700	350x550
	C	600x800	500x700	350x550
	D	600x800	500x700	350x550
	E	400x550	350x450	350x400
	G	350x500	350x450	350x400

Các khung K₅, K₆, K₇, K₈ lấy đối xứng .

3.4. Sơ bộ kích thước sàn

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = L_1 \cdot \frac{D}{m}$$

Trong đó:

D=(0,8÷1,4) là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy D=1

m=(40÷45) là hệ số phụ thuộc loại bản, Với bản kê 4 cạnh nhiều nhịp ta chọn m=45

L₁: là chiều dài cạnh ngắn ô sàn, L₁=4,5 m.

Thay số vào ta có :

$$h_b = 1 \times 450 / 45 = 10 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

⇒ Ta chọn h_b=10 cm thoả mãn các điều kiện cấu tạo.

4. Xác định tải trọng

4.1. Tĩnh tải.

a) Tĩnh tải sàn

Do ta tính toán theo sơ đồ khung không gian nên tĩnh tải sàn không kể đến bản BTCT.

Tên Cấu Kiện	Các lớp cấu tạo	Tải tiêu Chuẩn KN/m ²	Hệ số tin cậy n	Tải tính toán KN/m ²
Sàn nhà	2	3	4	5
	1, Đá Granite màu đỏ $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	0,44	1,1	0,484
	2, Vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	0,27	1,2	0,324
	3, Vữa trát $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	0,27	1,2	0,324
	4, Hệ khung x- ống thép trần giả			0,50
	5, Tấm nhựa Lambris Đài Loan			0,10
	6, vách ngăn tạm thời			0,75
	Tổng			2,398
Sàn mái M2	1, Hai lớp gạch lát $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	0,72	1,1	0,792
	2, Lớp bê tông chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	1,00	1,1	1,10
	3, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	0,27	1,2	0,324
	4, Hệ khung x- ống thép trần giả			0,50
	5, Tấm nhựa Lambris Đài Loan			0,10
	Tổng			2,816
Sàn Mái M1	1, Mái tôn Austnam			0,20 KN/m ²
	2, Xà gỗ thép U=180			0,163 KN/m
Sàn khu vệ sinh	1, Lớp gạch lát nền $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	0,44	1,1	0,484
	2, Lớp vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	0,27	1,2	0,324
	3, Lớp chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2000\text{kg/m}^3$	0,80	1,2	0,96
	4, Lớp vữa trát trần $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	0,27	1,2	0,324
	5, Các đ- ờng ống kỹ thuật	0,30	1,2	0,36
	Tổng			2,452

b) Các cấu kiện khác

-Với t- ờng 220:

$$q_{t1}=0,22 \times h \times 18 \times 1,1 + 2 \times 0,015 \times 18 \times 1,2 \times h = 5 \times h (\text{KN/m})$$

vì t- ờng đều có ô cửa nên ta giảm tải trọng t- ờng với hệ số giảm tải là: 0,7

$$+ T- ờng cao 5,6\text{m} : q'' = 0,7 \times 5 \times 5,6 = 19,6 (\text{KN/m})$$

- + T-ờng cao 3,6m : $q^u = 0,7 \times 5 \times 3,6 = 12,6 \text{ (KN/m)}$
- + T-ờng cao 3m : $q^u = 0,7 \times 5 \times 3 = 10,5 \text{ (KN/m)}$
- Với t-ờng 110:
 $q_{12} = 0,11 \times 18 \times 1 \times 1 = 2,178 \text{ (KN/m)}$
- Vách kính khung nhôm:
 lấy $p_k^{tc} = 0,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, $n = 1,1 \Rightarrow p_k^u = 0,75 \times 1,1 = 0,825 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

4.2. Hoạt tải

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 nh- sau:

STT	Loại phòng	P^{tc} (Kg/m ²)	Hệ số tin cậy	P^u (Kg/m ²)
1	Mái	75	1,3	97,5
2	Văn phòng	200	1,2	240
3	Sảnh, ban công	300	1,2	360
4	Phòng họp	400	1,2	480
5	Kho hàng	400	1,2	480
6	Cà phê, giải khát	300	1,2	360
7	Phòng chuẩn bị	400	1,2	480
8	Siêu thị	400	1,2	480
9	Khu WC	200	1,2	240

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 thì các tải trọng này đ-ợc phép giảm tải với hệ số giảm tải đ-ợc tính theo công thức.

+ Đối với văn phòng

$$\Psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}$$

Trong đó A: diện tích chịu tải (m²)

$$A_1 = 9 \text{ m}^2$$

+ Đối với nhà hàng, phòng họp

$$\Psi_{A2} = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{A/A_2}}$$

$$+ A_2 = 36 \text{ m}^2$$

Các hệ số giảm tải đ-ợc tính toán phụ thuộc vào diện tích chịu tải. Sau khi tính đ-ợc hệ số giảm tải ta có bảng tổng hợp hoạt tải nh- sau:

STT	Loại phòng	P^{tc} (KN/m ²)	Ψ_A	Hệ số tin cậy	P^u (KN/m ²)
-----	------------	----------------------------------	----------	---------------	-------------------------------

1	Mái	0,75		1,3	0,98
2	Văn phòng	2,00	0,83	1,2	2,00
3	Sảnh, ban công	3,00	0,875	1,2	3,15
4	Phòng họp	4,00	0,766	1,2	3,68
5	Kho hàng	4,00		1,2	4,80
6	Cà phê, giải khát	3,00	0,71	1,2	2,56
7	Phòng chuẩn bị	4,00		1,2	4,80
8	Siêu thị	4,00		1,2	4,80
9	Khu WC	2,00		1,2	2,40

4.3. Tải trọng gió

a) Phần gió phân bố đều vào khung

Công trình chịu tải trọng gió theo 2 phương

Vì công trình có chiều cao d-ới 40 m nên không kể đến thành phần động của tải trọng gió. Thành phần tĩnh của tải trọng gió đ-ợc xác định theo công thức:

Tải trọng tính toán : $q^u = n \cdot W_o \cdot k \cdot c \cdot B$

Trong đó : $n = 1,2$: hệ số v-ợt tải

+ W_o : giá trị áp lực gió theo vùng. Với công trình đ-ợc xây dựng ở thành phố Hà Nội thuộc vùng áp lực gió IIB có $W_o = 0,95 \text{ KN/m}^2$

+ k : hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao (tra bảng)

+ c : hệ số khí động : $c = 0,8$ đón gió

$c = -0,6$ khuất gió

+ B : bề rộng chịu tải gió của khung (m)

Tải trọng gió truyền vào các khung đ-ợc tính toán và đ-ợc lập thành bảng sau:

BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG GIÓ

Khung trục	Tầng	H(m)	Z(m)	k	n	Cđ	Ch	B (m)	q_d (KN/m)	q_h (KN/m)
1 và 8	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	2.7	1.48	1.11
	2	4	11.5	0.684					1.68	1.26
	3	3,4	14.9	0.74					1.82	1.37
	4	3,4	18.3	0.78					1.92	1.44
	5	3,4	21.7	0.815					2.01	1.51
	6	3,4	25.1	0.846					2.08	1.56
	7	3,4	28.5	0.877					2.16	1.62
	8	3,4	31.9	0.905					2.23	1.67
2 và	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	4.95	2.71	2.03
	2	4	11.5	0.684					3.09	2.32
	3	3,4	14.9	0.74					3.34	2.51
	4	3,4	18.3	0.78					3.52	2.64
	5	3,4	21.7	0.815					3.68	2.76

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

7	6	3,4	25.1	0.846					3.82	2.86
	7	3,4	28.5	0.877					3.96	2.97
	8	3,4	31.9	0.905					4.09	3.06
	9	3,4	35.3	0.932					4.21	3.16
	10	2.4	37.7	0.952					4.30	3.22
3,6 và E	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	4.5	2.46	1.85
	2	4	11.5	0.684					2.81	2.11
	3	3,4	14.9	0.74					3.04	2.28
	4	3,4	18.3	0.78					3.20	2.40
	5	3,4	21.7	0.815					3.34	2.51
	6	3,4	25.1	0.846					3.47	2.60
	7	3,4	28.5	0.877					3.60	2.70
	8	3,4	31.9	0.905					3.71	2.79
	9	3,4	35.3	0.932					3.82	2.87
	10	2.4	37.7	0.952					3.91	2.93
4 và 5	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	6.25	3.42	2.57
	2	4	11.5	0.684					3.90	2.92
	3	3,4	14.9	0.74					4.22	3.16
	4	3,4	18.3	0.78					4.45	3.33
	5	3,4	21.7	0.815					4.65	3.48
	6	3,4	25.1	0.846					4.82	3.62
	7	3,4	28.5	0.877					5.00	3.75
	8	3,4	31.9	0.905					5.16	3.87
	9	3,4	35.3	0.932					5.31	3.98
	10	2.4	37.7	0.952					5.43	4.07

BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG GIÓ

4 và 5	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	6,25	3.42	2.57
	2	4	11.5	0.684				6,25	3.90	2.92
	3	3,4	14.9	0.74				8,5	5,74	4.3
	4	3,4	18.3	0.78				8,5	6.05	4.53
	5	3,4	21.7	0.815				8,5	6.32	4.74
	6	3,4	25.1	0.846				8,5	6.56	4.92
	7	3,4	28.5	0.877				8,5	6.8	5.1
	8	3,4	31.9	0.905				8,5	7.02	5.26
	9	3,4	35.3	0.932				8,5	7.22	5.42
	10	2.4	37.7	0.952				8,5	7.38	5.53

A	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	2.25	1.23	0.92
	2	4	11.5	0.684	1.2	0.8	0.6		1.40	1.05
	1	6	7.5	0.6					2.22	1.66
	2	4	11.5	0.684					2.53	1.89
	3	3,4	14.9	0.74					2.73	2.05

B	4	3,4	18.3	0.78	1.2	0.8	0.6	4.05	2.88	2.16
	5	3,4	21.7	0.815					3.01	2.26
	6	3,4	25.1	0.846					3.12	2.34
	7	3,4	28.5	0.877					3.24	2.43
	8	3,4	31.9	0.905					3.34	2.51
	9	3,4	35.3	0.932					3.44	2.58
	10	2.4	37.7	0.952					3.52	2.64
C và D	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	4.35	2.38	1.79
	2	4	11.5	0.684					2.71	2.04
	3	3,4	14.9	0.74					2.94	2.20
	4	3,4	18.3	0.78					3.09	2.32
	5	3,4	21.7	0.815					3.23	2.42
	6	3,4	25.1	0.846					3.36	2.52
	7	3,4	28.5	0.877					3.48	2.61
	8	3,4	31.9	0.905					3.59	2.69
	9	3,4	35.3	0.932					3.70	2.77
	10	2.4	37.7	0.952					3.78	2.83
G	1	6	7.5	0.6	1.2	0.8	0.6	2.25	1.23	0.92
	2	4	11.5	0.684					1.40	1.05
	3	3,4	14.9	0.74					1.52	1.14
	4	3,4	18.3	0.78					1.60	1.20
	5	3,4	21.7	0.815					1.67	1.25
	6	3,4	25.1	0.846					1.74	1.30
	7	3,4	28.5	0.877					1.80	1.35
	8	3,4	31.9	0.905					1.86	1.39
	9	3,4	35.3	0.932					1.91	1.43
	10	2.4	37.7	0.952					1.95	1.47

b) Phân gió tác dụng lên mái

Tải trọng gió tác dụng lên mái đ-ợc đ-a về lực ngang tập trung đặt ở đỉnh cột khung. Lực ngang tập trung S xác định theo công thức :

$$S = q_m \times H_m$$

5. Tính toán và Tổ hợp nội lực

5.1. Tính toán nội lực

Sử dụng phần mềm tính toán ETAB 9.04 để tính nội lực cho công trình với sơ đồ khung không gian kết hợp với lõi cứng. Các số liệu đầu vào và số liệu đầu ra đ-ợc để cuối bản thuyết minh. Từ kết nội lực đ-ợc tính ta tiến hành tổ hợp nội lực.

5.2. Tổ hợp nội lực

Căn cứ vào kết quả chạy nội lực ta tiến hành lập bảng tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính thép.

6. Tính toán cốt thép

6.1. Tính toán cốt thép dầm

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$$

*Tính toán cho dầm B184 tầng 2 nhịp A-B

Từ bản tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm

+ Gối A : $M_A = -65,68 \text{ (kN.m)}$

+ Gối B : $M_B = -41,76 \text{ (kN.m)}$

+ Nhịp AB : $M_{AB} = 33,22 \text{ (kN.m)}$

+ *Tính thép cho gối A (mômen âm)*

Tính theo tiết diện chữ nhật b x h = 22 x 40 cm

Giả thiết a = 5 (cm)

$$h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Tại gối A với $M = 65,68 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{656800}{115.22.35^2} = 0,213 < \alpha_R = 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,879$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{656800}{280.0,879.35} = 7,647 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ 20 + 1φ 18 có $A_s = 8,828 \text{ cm}^2$

+ *Tính thép cho nhịp AB (mômen d- ơng)*

Giả thiết a = 4 (cm) $h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ơng của cánh lấy bé hơn trị số sau

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0,5 \cdot (4,5 - 0,22) = 2,14 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cấu kiện : $4,28/6 = 0,71 \text{ (m)}$

Lấy $S_c = 0,5 \text{ (m)}$

$$\text{tính } b_f' = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,5 = 1,22 \text{ (m)} = 122 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xác định : } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f') =$$

$$= 115.122.10.(36 - 0,5.10) = 4349300 \text{ (daN.cm)} = 434,93 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{\max} = 33,22 \text{ (kN.m)} < 434,93 \text{ (kN.m)}$

Trục trung hòa đi qua cách

Tính nh- tiết diện hình chữ nhật:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{332200}{115.22.36^2} = 0,101 < \alpha_R = 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,946$$

THIẾT KẾ VẦN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{332200}{2800 \cdot 0,946 \cdot 36} = 3,482 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ 20 có $A_s = 6,283 \text{ cm}^2$

+ *Tính thép cho gối B (mômen âm)*

Tính theo tiết diện chữ nhật b x h = 22 x 40 cm

Giả thiết a = 5 (cm)

$$h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Tại gối A với M = 41,76 (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{417600}{115 \cdot 22 \cdot 35^2} = 0,135 < \alpha_R = 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,927$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{417600}{2800 \cdot 0,927 \cdot 35} = 4,595 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ 20 + 1φ 18 có $A_s = 8,828 \text{ cm}^2$

*Các dầm còn lại tính toán tương tự và được lập thành bảng sau:

BẢNG TÍNH THÉP DẦM

Tầng	Dầm	Tiết diện	M (kN.m)	h _o (cm)	α _m	ζ	A _s	chọn thép	A _s thực	μ(%)
1	B184	Gối A	38.98	35	0.126	0.933	4.265	2φ20	6.283	0.816
		Nhịp	58.54	36	0.098	0.948	6.125	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	56.86	35	0.183	0.898	6.462	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B183	Gối B	42.77	35	0.138	0.925	4.716	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	24.54	36	0.075	0.961	2.533	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	54.25	35	0.175	0.903	6.130	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	37.39	35	0.121	0.936	4.078	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	20.83	36	0.064	0.967	2.137	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	34.08	35	0.110	0.942	3.693	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181	Gối D	42.45	35	0.137	0.926	4.678	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	27.44	36	0.084	0.956	2.847	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	44.20	35	0.143	0.923	4.888	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B180	Gối E	56.00	35	0.181	0.900	6.352	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	36.81	36	0.112	0.940	3.884	2φ20	6.283	0.793

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

		Gối G	27.29	35	0.088	0.954	2.919	2φ20	6.283	0.816
	B184	Gối A	65.88	35	0.213	0.879	7.647	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	33.22	36	0.101	0.946	3.482	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	41.76	35	0.135	0.927	4.595	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Gối B	54.69	35	0.176	0.902	6.186	2φ20+1φ18	8.828	1.146
2	B183	Nhịp	24.12	36	0.074	0.962	2.488	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	53.44	35	0.172	0.905	6.027	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	49.11	35	0.158	0.913	5.487	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	16.70	36	0.051	0.974	1.701	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	41.20	35	0.133	0.928	4.528	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Gối D	54.14	35	0.175	0.903	6.116	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181									
		Nhịp	25.33	36	0.077	0.960	2.618	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	42.67	35	0.138	0.926	4.704	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B180	Gối E	37.27	35	0.120	0.936	4.064	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	30.4	36	0.093	0.951	3.170	2φ20	6.283	0.793
		Gối G	47.07	35	0.152	0.917	5.237	2φ20	6.283	0.816
3	B250	Gối A	58.51	35	0.189	0.894	6.675	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	57.11	36	0.174	0.904	6.270	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	61.26	35	0.198	0.889	7.033	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B183	Gối B	50.61	35	0.163	0.910	5.673	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	18.5	36	0.056	0.971	1.890	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	49.03	35	0.158	0.913	5.477	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	52.16	35	0.168	0.907	5.867	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	16.09	36	0.049	0.975	1.637	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	32.34	35	0.104	0.945	3.493	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181	Gối D	59.54	35	0.192	0.892	6.808	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	27.27	36	0.083	0.957	2.828	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	38.89	35	0.125	0.933	4.255	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B261	Gối E	48.37	35	0.156	0.915	5.396	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	36.06	36	0.110	0.942	3.799	2φ20	6.283	0.793
		Gối G	18.31	35	0.059	0.970	1.927	2φ20	6.283	0.816
	B250	Gối A	36.68	35	0.118	0.937	3.995	2φ20	6.283	0.816
		Nhịp	46.38	36	0.141	0.923	4.983	2φ20	6.283	0.793

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

4		Gối B	51.83	35	0.167	0.908	5.825	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B183	Gối B	50.78	35	0.164	0.910	5.694	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	18.92	36	0.058	0.970	1.935	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	55.14	35	0.178	0.901	6.243	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	57.65	35	0.186	0.896	6.564	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	16.43	36	0.050	0.974	1.673	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	44.9	35	0.145	0.921	4.973	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181	Gối D	58.51	35	0.189	0.894	6.675	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	13.54	36	0.041	0.979	1.372	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	55.83	35	0.180	0.900	6.331	2φ20+1φ22	10.084	1.310
	B261	Gối E	135.37	35	0.433	0.683	20.224	4φ22+2φ20	21.488	2.791
		Nhịp	52.18	36	0.159	0.913	5.671	2φ20	6.283	0.793
				35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
	B250			35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
		Nhịp	37.24	36	0.114	0.940	3.932	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	68.43	35	0.221	0.874	7.993	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Gối B	56.77	35	0.183	0.898	6.451	2φ20+1φ18	8.828	1.146
5	B183	Nhịp	18.78	36	0.057	0.970	1.920	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	54.81	35	0.177	0.902	6.201	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	60.08	35	0.194	0.891	6.879	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	16.71	36	0.051	0.974	1.702	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	42.69	35	0.138	0.926	4.706	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181	Gối D	67.67	35	0.218	0.875	7.889	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	26.65	36	0.081	0.958	2.761	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	43.85	35	0.141	0.923	4.846	2φ20+1φ22	10.084	1.310
	B254	Gối E	108.09	33	0.392	0.732	15.980	2φ20+3φ22	17.678	2.435
		Nhịp	36.67	36	0.112	0.941	3.868	2φ20	6.283	0.793
				35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
	B250		0	35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
		Nhịp	38.38	36	0.117	0.938	4.061	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	68.96	35	0.223	0.872	8.065	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B183	Gối B	52.74	35	0.170	0.906	5.939	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	18.47	36	0.056	0.971	1.887	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	53.54	35	0.173	0.905	6.040	2φ20+1φ18	8.828	1.146

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

6	B182	Gối C	60.56	35	0.195	0.890	6.941	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	17.25	36	0.053	0.973	1.759	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	38.89	35	0.125	0.933	4.255	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181	Gối D	68.09	35	0.220	0.874	7.946	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	17.38	36	0.053	0.973	1.772	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	40.75	35	0.131	0.929	4.475	2φ20+1φ22	10.084	1.310
	B254	Gối E	107.62	35	0.347	0.776	14.145	2φ20+3φ22	17.678	2.296
		Nhịp	36.22	36	0.110	0.941	3.817	2φ20	6.283	0.793
				35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
7	B259		0	35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
		Nhịp	31.51	36	0.096	0.949	3.293	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	68.94	35	0.222	0.873	8.062	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B183	Gối B	50.37	35	0.163	0.911	5.643	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	18.86	36	0.058	0.970	1.928	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	50.19	35	0.162	0.911	5.621	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	57.79	35	0.186	0.896	6.582	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	23.18	36	0.071	0.963	2.387	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	35	35	0.113	0.940	3.800	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Gối D	65.63	35	0.212	0.880	7.613	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B181	Nhịp	17.28	36	0.053	0.973	1.762	2φ20	6.283	0.793
		Gối E	37.25	35	0.120	0.936	4.062	2φ20+1φ22	10.084	1.310
	B261	Gối E	107.01	33	0.388	0.736	15.731	2φ20+3φ22	17.678	2.435
		Nhịp	35.73	36	0.109	0.942	3.762	2φ20	6.283	0.793
			7.46	35	0.024	0.988	0.771	2φ20	6.283	0.816
8	B259			35	0.000	1.000	0.000	2φ20	6.283	0.816
		Nhịp	32.91	36	0.100	0.947	3.448	2φ20	6.283	0.793
		Gối B	73.2	35	0.236	0.863	8.653	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B183	Gối B	51.36	35	0.166	0.909	5.767	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	16.43	36	0.050	0.974	1.673	2φ20	6.283	0.793
		Gối C	47.57	35	0.153	0.916	5.298	2φ20+1φ18	8.828	1.146
	B182	Gối C	35.00	35	0.113	0.940	3.800	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Nhịp	22.12	36	0.067	0.965	2.274	2φ20	6.283	0.793
		Gối D	31.36	35	0.101	0.947	3.381	2φ20+1φ18	8.828	1.146
		Gối D	63.22	35	0.204	0.885	7.292	2φ20+1φ18	8.828	1.146

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

	B181	Nhịp	16.98	36	0.052	0.973	1.731	2 ϕ 20	6.283	0.793
		Gối E	37.95	35	0.122	0.934	4.144	2 ϕ 20+1 ϕ 22	10.084	1.310
	B254	Gối E	107.19	33	0.389	0.736	15.772	2 ϕ 20+3 ϕ 22	17.678	2.435
		Nhịp	35.38	36	0.108	0.943	3.723	2 ϕ 20	6.283	0.793
		Gối G		35	0.000	1.000	0.000	2 ϕ 20	6.283	0.816
				35	0.000	1.000	0.000	2 ϕ 20	6.283	0.816
9	B259	Nhịp	33.08	36	0.101	0.947	3.466	2 ϕ 20	6.283	0.793
		Gối B	74.24	35	0.240	0.861	8.800	2 ϕ 20+1 ϕ 18	8.828	1.146
	B183	Gối B	50.67	35	0.163	0.910	5.681	2 ϕ 20+1 ϕ 18	8.828	1.146
		Nhịp	18.78	36	0.057	0.970	1.920	2 ϕ 20	6.283	0.793
		Gối C	50.10	35	0.162	0.911	5.610	2 ϕ 20+1 ϕ 18	8.828	1.146
		Gối C	39.93	35	0.129	0.931	4.377	2 ϕ 20+1 ϕ 18	8.828	1.146
	B182	Nhịp	18.4	36	0.056	0.971	1.880	2 ϕ 20	6.283	0.793
		Gối D	33.31	35	0.107	0.943	3.604	2 ϕ 20+1 ϕ 18	8.828	1.146
		Gối D	65.4	35	0.211	0.880	7.582	2 ϕ 20+1 ϕ 18	8.828	1.146
		Nhịp	20.27	36	0.062	0.968	2.077	2 ϕ 20	6.283	0.793
	B181	Gối E	40.87	35	0.132	0.929	4.489	2 ϕ 20+1 ϕ 22	10.084	1.310
		Gối E	114.57	33	0.416	0.705	17.584	2 ϕ 20+3 ϕ 22	17.678	2.435
	B254	Nhịp	37.59	36	0.115	0.939	3.972	2 ϕ 20	6.283	0.793
				35	0.000	1.000	0.000	2 ϕ 20	6.283	0.816

BẢNG TÍNH THÉP DẦM

Tầng	Dầm	Tiết diện	M (kN.m)	h _o (cm)	α_m	ζ	As	chọn thép	As thực	$\mu(\%)$
	B259			35	0.000	1.000	0.000	2 ϕ 20	6.283	0.816
		Nhịp	27.3	36	0.083	0.956	2.832	2 ϕ 20	6.283	0.793
		Gối B	64.64	35	0.209	0.882	7.481	2 ϕ 20+1 ϕ 16	8.294	1.077
		Gối B	38.12	35	0.123	0.934	4.164	2 ϕ 20+1 ϕ 16	8.294	1.077
10	B266	Nhịp	9.29	36	0.028	0.986	0.935	2 ϕ 18	5.089	0.643
		Gối C	39.06	35	0.126	0.932	4.275	2 ϕ 20+1 ϕ 16	8.294	1.077
	B267	Gối C	20.44	35	0.066	0.966	2.159	2 ϕ 20+1 ϕ 16	8.294	1.077
		Nhịp	13.42	36	0.041	0.979	1.360	2 ϕ 18	5.089	0.643
		Gối D	52.99	35	0.171	0.906	5.971	2 ϕ 20+1 ϕ 16	8.294	1.077
	B268	Gối D	24.33	35	0.079	0.959	2.589	2 ϕ 20+1 ϕ 16	8.294	1.077
		Nhịp	10.68	36	0.033	0.983	1.077	2 ϕ 18	5.089	0.643
		Gối E	51.67	35	0.167	0.908	5.805	2 ϕ 20	6.283	0.816
	B254	Gối E	98.97	35	0.319	0.801	12.615	2 ϕ 20+2 ϕ 22	13.883	1.803
		Nhịp	31.68	36	0.097	0.949	3.311	2 ϕ 20	6.283	0.793
				35	0.000	1.000	0.000	2 ϕ 20	6.283	0.816
11	B266	Gối B	36	35	0.116	0.938	3.916	2 ϕ 20	6.283	0.816
		Nhịp	16.14	36	0.049	0.975	1.643	2 ϕ 18	5.089	0.643
		Gối C	14.38	35	0.046	0.976	1.503	2 ϕ 20	6.283	0.816
	B267	Gối C	14.54	35	0.047	0.976	1.520	2 ϕ 20	6.283	0.816
		Nhịp	11.07	36	0.034	0.983	1.117	2 ϕ 18	5.089	0.643
		Gối D	42.79	35	0.138	0.925	4.718	2 ϕ 20	6.283	0.816
	B268	Gối D	11.87	35	0.038	0.980	1.235	2 ϕ 20	6.283	0.816
		Nhịp	15	36	0.046	0.977	1.524	2 ϕ 18	5.089	0.643
		Gối E	44.98	35	0.145	0.921	4.982	2 ϕ 20	6.283	0.816
	B254	Gối E	42.7	35	0.138	0.926	4.708	2 ϕ 20	6.283	0.816
		Nhịp	12.72	36	0.039	0.980	1.287	2 ϕ 18	5.089	0.643
				35	0.000	1.000	0.000	2 ϕ 20	6.283	0.816

*tính toán cốt đai

+Từ bản tổ hợp nội lực ta lấy ra lực cắt lớn nhất $Q_{\max} = 77,63 \text{ KN}$

+Bê tông cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ daN/cm}^2$$

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

+Thép đai nhóm AI có :

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ daN/cm}^2$$

+Dầm chịu tải phân bố đều với :

$$g = g_1 + g_{01} = 3312 + 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 3554 \text{ daN/m} = 35,54 \text{ daN/cm}$$

$$p = 1350 \text{ daN/m} = 13,5 \text{ daN/cm}$$

$$\text{giá trị : } q_1 = g + 0,5p = 35,54 + 0,5 \cdot 13,5 = 42,29 \text{ daN/cm}$$

$$\text{+Chọn } a = 4 \text{ cm} , h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm.}$$

+Kiểm tra điều kiện c- ở trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{o1} \varphi_{b1} R_b b h_0$$

$$\text{Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết } \varphi_{o1} \varphi_{b1} = 1$$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot R_b b h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 36 = 27324 \text{ daN} > Q = 7763 \text{ daN}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

$$Q > \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

Hệ số $\varphi_{b4} = 1,5$: đối với bê tông nặng.

Xác định trị số tiết diện nghiêng c với dầm chịu tải phân bố đều.

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 36^2 = 513216 \text{ (daN.cm)}$$

(do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo nên $\varphi_n = 0$)

$$Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b q_1} = 2 \sqrt{513216 \cdot 42,29} = 9317,5 \text{ daN}$$

$$c^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} < 0$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{513216}{42,29}} = 110,2$$

$$\frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 36^2}{110,2} = 3492,8 < Q = 7763 \text{ daN}$$

→ Cần thiết phải đặt cốt đai :

+Giá trị q_{sw} tính toán ;

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / c - q_1 c}{c_0} = \frac{7763 - 513216 / 110,2 - 42,29 \cdot 110,2}{36} < 0$$

$$\text{+Giá trị } \frac{Q_{b \min}}{2h_0}$$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0,6(1 + 0).9.22.36 = 4277 \text{ daN}$$

$$\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{4277}{2.36} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$$

+Giá trị $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} < 0$

+Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên ta lấy $q_{sw} = 54,9 \text{ (daN/cm)}$ để tính cốt đai.

+Sử dụng đai $\phi 6$, số nhánh $n = 2$.

+Khoảng cách s tính toán :

$$s_{tt} = \frac{R_{sw}na_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,283}{59,4} = 16,67 \text{ (cm)}$$

+Dầm có $h = 40 \text{ cm} \rightarrow S_{CT} = \min(h/2, 15) = 15 \text{ cm}$

+Giá trị $s_{\max}$

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0}{Q} = \frac{1,5(1 + 0).9.22.36^2}{7763} = 49,58 \text{ (cm)}$$

+Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{\max}) = 15 \text{ cm. chọn } s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$$

Ta bố trí $\phi 6$ a150 cho dầm.

+Kiểm tra lại điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai : $Q \leq 0,3.\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1}R_bbh_0$

$$\text{- với } \varphi_{\omega 1} = 1 + 5\alpha\mu_{\omega} < 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 6 \text{ a150 có } \mu_{\omega} = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2.0,283}{22.15} = 0,001715$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^6}{2,3.10^4} = 9,13$$

$$\text{- } \varphi_{\omega 1} = 1 + 5\alpha\mu_{\omega} = 1 + 5.0,001715.9,13 = 1,078 < 1,3$$

$$\text{- } \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.9 = 0,9$$

Ta thấy : $\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1} = 1,078.0,9 = 0,97 \approx 1$.

Ta có $Q = 7763 < 0,3.\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.0,97.115.22.36 = 26504 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Các dầm còn lại có lực cắt nhỏ hơn, ta vẫn bố trí theo cấu tạo là $\phi 6$ a150 ở gối , ở giữa bố trí $\phi 6$ a200.

6.2.Tính toán thép cột

6.2.1.Tính thép cho phần tử cột C 9 (tầng hầm)

Để đơn giản trong thi công ta bố trí thép trong các cột tầng Hầm, tầng 1, Tầng 2 giống nhau. Các tầng 3,4,5,6 bố trí thép giống nhau. Các tầng 7,8,9,10 bố trí thép giống nhau.

- Tính toán cho phần tử cột C9 tầng Hầm (trục C)

Do cột chịu tải lệch tâm theo 2 ph-ong nên ta tính cốt thép theo cả hai ph-ong.

*) *Tính thép theo ph-ong X (ph-ong vuông góc với mặt phẳng khung)*

a) Số liệu tính toán

Tiết diện : b x h = 60 x 45 (cm)

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7.3 = 2,1$ (m) = 210 (cm)

Giả thiết $a = 5$ cm ; $h_0 = 45 - 5 = 40$ (cm)

$$Z_a = h_0 - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 210/45 = 4,66 < 8$ (bỏ qua ảnh h-ởng của uốn dọc)

Lấy hệ số ảnh h-ởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}210, \frac{1}{30}45\right) = 1,5 \text{ (cm)}$$

Nội lực đ-ợc chọn ra từ bảng nội lực và đ-ợc ghi chi tiết ở bảng sau:

Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
MXmax/Nt-		-			
-	55.88	3461.9	1.61414	1,5	1,614
MXmin/Nt-		-			
-	82.682	3423.1	2.41541	1,5	2.4
MXt- /Nmin		-			
-	55.88	3461.9	1.61412	1,5	1,614

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 55,58 \text{ (kN.m)} = 555800 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -3461,9 \text{ (kN)} = -346190 \text{ (daN)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.1,64 + 45/2 - 5 = 19,5 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{346190}{115.60} = 50,17 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,633.40 = 16,52 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R h_0$, nên lệch tâm bé

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{346190(19,5 + 0,5.50,17 - 40)}{2800.35} = 16,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{346190 + 2800 \cdot 16,2 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,633} - 1 \right)}{115.60 \cdot 40 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 16,2}{1 - 0,633}} \cdot 40$$

$$= 38,43 \text{ (cm)}$$

Diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{346190 - 115.60 \cdot 38,43 \cdot (40 - 0,5 \cdot 38,43)}{2800 \cdot 40}$$

$$= 12,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = -82,682 \text{ (kN.m)} = -826820 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -3423,1 \text{ (kN)} = -342310 \text{ (daN)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.2,4 + 45/2 - 5 = 19,5 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{342310}{115.60} = 49,61 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,633 \cdot 40 = 16,52 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{342310(19,92 + 0,5 \cdot 49,61 - 40)}{2800 \cdot 35} = 16,49 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{342310 + 2800 \cdot 16,49 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,633} - 1 \right)}{115.60 \cdot 40 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 16,49}{1 - 0,633}} \cdot 40$$

$$= 38,03 \text{ (cm)}$$

Diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{342310 - 115.60 \cdot 38,03 \cdot (40 - 0,5 \cdot 38,03)}{2800 \cdot 35}$$

$$= 13,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

Cặp 3 có nội lực giống cặp 1 nên kết quả nh- cặp 1

*Tính thép theo ph-ơng Y

b) Số liệu tính toán

$$\text{Tiết diện : } b \times h = 45 \times 60 \text{ (cm)}$$

$$\text{Chiều dài tính toán } l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3 = 2,1 \text{ (m)} = 210 \text{ (cm)}$$

$$\text{Giả thiết } a = 5 \text{ cm ; } h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_o - a = 55 - 5 = 50 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_o/h = 210/60 = 3,5 < 8$ (bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc)

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}210, \frac{1}{30}60\right) = 2 \text{ (cm)}$$

Nội lực đã chọn ra từ bảng nội lực và đã ghi chi tiết ở bảng sau:

Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_1, e_a)$ (cm)
MYmax/Nt	123,29	-2685	4,592	2	4,592
-					
MYmin/Nt-	-137,6	-2753	4,998	2	4,998
MYt-/Nmin	7,77	-3461	0,224	2	2

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 123,29 \text{ (kN.m)} = 1232900 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -2685 \text{ (kN)} = -268500 \text{ (daN)}$$

$$+ e = \eta e_o + h/2 - a = 1.4,592 + 60/2 - 5 = 29,59 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{268500}{115.60} = 51,884 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_o = 0,633.60 = 37,98 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra trường hợp $x > \xi_R h_o$, nén lệch tâm bé

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_o)}{R_{sc} Z_a} = \frac{268500(29,59 + 0,5.51,884 - 55)}{2800.50} = 1,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right)}{R_b b h_o + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_o = \frac{268500 + 2800.1,02 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,633} - 1\right)}{115.45.55 + \frac{2.2800.1,02}{1 - 0,633}} \cdot 55$$

$$= 50,99 \text{ (cm)}$$

Diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{268500 - 115.45.50,99.(55 - 0,5.50,99)}{2800.50}$$

$$= 1,14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = -137,6 \text{ (kN.m)} = -1376000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -2753 \text{ (kN)} = -275300 \text{ (daN)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.4.998 + 60/2 - 5 = 29,99 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{275300}{115.60} = 53,198 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,633.60 = 37,98 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{275300(29,99 + 0,5.53,198 - 55)}{2800.50} = 3,14 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{275300 + 2800.3,14 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,633} - 1 \right)}{115.45.55 + \frac{2.2800.3,14}{1 - 0,633}} \cdot 55$$

$$= 50,55 \text{ (cm)}$$

Diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{275300 - 115.45.50,55.(55 - 0,5.50,55)}{2800.50} = 3,446 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 7,77 \text{ (kN.m)} = 77700 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -3461,94 \text{ (kN)} = -346194 \text{ (daN)}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.2 + 60/2 - 5 = 27 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{346194}{115.60} = 66,897 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,633.60 = 37,98 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{346194(27 + 0,5.66,897 - 55)}{2800.50} = 13,474 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{346194 + 2800.13,474 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,633} - 1 \right)}{115.45.55 + \frac{2.2800.13,474}{1 - 0,633}} \cdot 55$$

$$= 53,442 \text{ (cm)}$$

Diện tích cốt thép

$$A_s = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{346194 - 115.45.53,442.(55 - 0,5.53,442)}{2800.50}$$

$$= 10,90(\text{cm}^2)$$

6.2.3. Tính toán cho phần tử cột C 8 tầng 10

*) *Tính thép theo phương X (phương vuông góc với mặt phẳng khung)*

a) Số liệu tính toán

Tiết diện : $b \times h = 40 \times 40 \text{ (cm)}$

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7.2,4 = 1,68 \text{ (m)} = 168 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$; $h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 168/40 = 4,2 < 8$ (bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc)

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 168, \frac{1}{30} 40\right) = 1,33 \text{ (cm)}$$

Nội lực đ-ợc chọn ra từ bảng nội lực và đ-ợc ghi chi tiết ở bảng sau:

Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_1, e_a)$ (cm)
MXmax/Nt-	41,09	-146,2	28,105	1,33	28,105
MXmin/Nt-	-104,5	-146,2	71,515	1,33	71,515
MXt- /Nmin	-100,4	-151,9	66,096	1,33	66,096

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 41,09 \text{ (kN.m)} = 410900 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -146,2 \text{ (kN)} = -14620 \text{ (daN)}$$

$$+ e' = \eta e_o - h/2 + a = 1.28,105 - 40/2 + 4 = 12,11 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{14620}{115.40} = 3,178 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,633.36 = 22,788 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra trường hợp $x < \xi_R h_0$, nên lệch tâm lớn

$$\rightarrow x = x_1 = 3,178 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{14620.12,11}{2800.32} = 1,975 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = -104,5 \text{ (kN.m)} = -1045000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -146,2 \text{ (kN)} = -14620 \text{ (daN)}$$

$$+ e' = \eta e_o - h/2 + a = 1.71,515 - 40/2 + 4 = 55,51 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{14620}{115.40} = 3,178 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_o = 0,633.36 = 22,788 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x < \xi_R h_o$, nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow x = x_1 = 3,178 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{14620.55,51}{2800.32} = 9,057 \text{ (cm}^2\text{)}$$

d) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = -100,4 \text{ (kN.m)} = -1004000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -151,9 \text{ (kN)} = -15190 \text{ (daN)}$$

$$+ e' = \eta e_o - h/2 + a = 1.66,096 - 40/2 + 4 = 50,1 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{15190}{115.40} = 3,302 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_o = 0,633.36 = 22,788 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x < \xi_R h_o$, nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow x = x_1 = 3,302 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{15190.50,1}{2800.32} = 8,493 \text{ (cm}^2\text{)}$$

*) Tính thép theo ph-ơng Y

a) Số liệu tính toán

Tiết diện : b x h = 40 x 40 (cm)

Chiều dài tính toán $l_o = 0,7 H = 0,7.2,4 = 1,68 \text{ (m)} = 168 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$; $h_o = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_o/h = 168/40 = 4,2 < 8$ (bỏ qua ảnh h-ởng của uốn dọc)

Lấy hệ số ảnh h-ởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}168, \frac{1}{30}40\right) = 1,33 \text{ (cm)}$$

Nội lực đ-ợc chọn ra từ bảng nội lực và đ-ợc ghi chi tiết ở bảng sau:

Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	e _l =M/N (cm)	e _a (cm)	e _o = max(e _l , e _a) (cm)
MY _{max} /N _t - -	38,78	-114,36	33,91	1,33	33,91
MY _{min} /N _t -	-0,89	114,36	0,78	1,33	1,33
MY _t -/N _{min}	23,9	-151,9	15,73	1,33	15,73

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 38,78 \text{ (kN.m)} = 387800 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -114,36 \text{ (kN)} = -11436 \text{ (daN)}$$

$$+ e' = \eta e_o - h/2 + a = 1.33.91 - 40/2 + 4 = 17,91 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{11436}{115.40} = 3,314 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_o = 0,633.36 = 22,788 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x < \xi_R h_o$, nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow x = x_1 = 3,314 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

→ Diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{11436.17,91}{2800.32} = 2,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = -0,89 \text{ (kN.m)} = -8900 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -114,36 \text{ (kN)} = -11436 \text{ (daN)}$$

$$+ e' = \eta e_o - h/2 + a = 1.1.3 - 40/2 + 4 = -15,22 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{11436}{115.40} = 3,314 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_o = 0,633.36 = 22,788 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x < \xi_R h_o$, nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow x = x_1 = 3,314 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

→ Diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{11436(-15,22)}{2800.32} < 0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

d) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 23,9 \text{ (kN.m)} = 239000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -151,9 \text{ (kN)} = -15190 \text{ (daN)}$$

$$+ e' = \eta e_0 - h/2 + a = 1.1,3 - 40/2 + 4 = -0,266 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,633$

$$X_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{15190}{115.40} = 4,4 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,633.36 = 22,788 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr- ờng hợp $x < \xi_R h_0$, nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow x = x_1 = 3,314 \text{ (cm)} < 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Diện tích cốt thép

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{11436(-0,266)}{2800.32} < 0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

*Các cột còn lại tính toán t- ơng tự và đ- ợc lập thành bảng sau:

BẢNG TÍNH THÉP CỘT THEO PH- ƠNG X

Tầng	Cột	Tiết Diện (bxh)	Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1=M/N$ (cm)	e (cm)	X_1 (cm)	A_s' (cm ²)	X (cm)	A_s (cm ²)
Hầm	C7	22x22	MXmax/Nt	8.338	542.3	1.5374	8.537	21.44	1.737	17.74	1.36
			MXmin/Nt	7.889	542.3	1.4547	8.455	21.44	1.622	17.9	1.24
			MXt/Nmin	6.583	594.8	1.1067	8.107	23.51	2.826	17.62	1.85
	C8	45x60	MXmax/Nt	63.58	3544	1.7939	19.5	51.37	18.75	38.11	14.3
			MXmin/Nt	94.74	3494	2.7112	19.5	50.64	17.19	38.3	13.3
			MXt/Nmin	60.26	3611	1.6687	19.5	52.33	20.88	37.86	15.7
	C9	45x60	MXmax/Nt	55.88	3462	1.6141	19.5	50.17	16.2	38.43	12.6
			MXmin/Nt	82.68	3423	2.4154	19.92	49.61	16.49	38.03	13.4
			MXt/Nmin	55.88	3462	1.6141	19.5	50.17	16.2	38.43	12.6
	C10	45x60	MXmax/Nt	34.31	3618	0.9483	19.5	52.44	21.11	37.83	15.8
			MXmin/Nt	58.92	3585	1.6435	19.5	51.95	20.03	37.96	15.2
			MXt/Nmin	58.92	3585	1.6435	19.5	51.95	20.03	37.96	15.2
	C11	40x50	MXmax/Nt	23.71	2532	0.9366	17	44.03	12.11	33.56	9.39
			MXmin/Nt	25.06	2532	0.9898	17	44.03	12.11	33.56	9.39
			MXt/Nmin	22.59	2643	0.8545	17	45.97	15.69	33.03	11.7
	C12	22x22	MXmax/Nt	5.086	518.6	0.9808	7.981	20.5	0.303	19.66	0.19
			MXmin/Nt	6.973	518.6	1.3447	8.345	20.5	0.784	18.6	0.59
			MXt/Nmin	6.127	559.1	1.0959	8.096	22.1	1.632	18.31	1.09
3	C7	25x25	MXmax/Nt	26.82	113.4	23.651	16.65	3.944	3.967	3.944	3.97
			MXmin/Nt	18.61	113.4	16.414	9.414	3.943	2.242	3.943	2.24
			MXt/Nmin	24	126.8	18.926	11.93	4.411	3.177	4.411	3.18
	C8	40x50	MXmax/Nt	51.29	2445	2.0978	17.1	42.52	9.776	33.85	7.88
			MXmin/Nt	101.6	2445	4.1554	19.16	42.52	15.77	31.43	14.3
			MXt/Nmin	63	2545	2.4759	17.48	44.25	13.94	32.9	11.2
	C9	40x50	MXmax/Nt	56.56	2305	2.4537	17.45	40.09	6.855	33.96	6.01
			MXmin/Nt	88.24	2305	3.8279	18.83	40.09	10.63	32.09	10
			MXt/Nmin	61.17	2332	2.6236	17.62	40.55	8.043	33.58	7.06
	C10	40x50	MXmax/Nt	53.21	2086	2.5514	17.55	36.27	1.704	34.65	1.65
			MXmin/Nt	88.04	2485	3.5431	18.54	43.21	15.23	31.93	13.2
			MXt/Nmin	64.3	2505	2.5665	17.57	43.57	12.98	32.95	10.6
	C11	35x40	MXmax/Nt	20.91	1482	1.4112	13.91	32.21	0.035	32.16	0.03
			MXmin/Nt	16.57	1482	1.1183	13.9	32.21	0.012	32.19	0.01
			MXt/Nmin	14	1847	0.7579	13.9	40.16	10.5	28.79	7.16

BẢNG TÍNH THÉP CỘT THEO PH- ƠNG X

Tầng	Cột	Tiết Diện (bxb)	Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1=M/N$ (cm)	$e(e')$ (cm)	X_1 (cm)	As' (cm ²)	X (cm)	As (cm ²)
7	C8	40x40	MXmax/Nt	38.79	1043	3.7204	13.72	22.66	-12.3	19.17	-9.65
			MXmin/Nt	62.66	1043	6.0101	16.01	22.66	-9.5	27.28	-12
			MXt/Nmin	48.35	1084	4.4615	14.46	23.56	-11.3	2.423	14.2
	C9	40x40	MXmax/Nt	35.08	1023	3.4293	13.43	22.24	-12.7	21.76	-12.4
			MXmin/Nt	56.13	1023	5.4872	15.49	22.24	-10.2	24.78	-11.8
			MXt/Nmin	42.47	1040	4.0845	14.08	22.6	-11.9	18.64	-8.78
	C10	40x40	MXmax/Nt	40.71	1200	3.3941	13.39	26.08	-12.2	-2.42	23.9
			MXmin/Nt	65.46	1200	5.4562	15.46	26.08	-9.29	54.96	-0.56
			MXt/Nmin	65.46	1200	5.4562	15.46	26.08	-9.29	54.96	-0.56
	C11	30x30	MXmax/Nt	12.18	737	1.6527	9.153	21.36	-0.29	21.96	-0.21
			MXmin/Nt	16.54	727	2.2753	9.775	21.07	0.54	20.18	0.49
			MXt/Nmin	6.138	759.9	0.8078	8.308	22.02	-1.23	25.52	-0.15
10	C8	40x40	MXmax/Nt	41.09	146.2	28.105	12.11	3.178	1.975	3.178	1.98
			MXmin/Nt	104.5	146.2	71.515	55.51	3.178	9.057	3.178	9.06
			MXt/Nmin	100.4	151.9	66.096	50.1	3.302	8.493	3.302	8.49
	C9	40x40	MXmax/Nt	71.78	258.3	27.789	11.79	5.615	3.399	8.788	3.4
			MXmin/Nt	81.17	264.8	30.658	14.66	5.756	4.331	9.431	4.33
			MXt/Nmin	81.17	264.8	30.658	14.66	5.756	4.331	9.431	4.33
	C10	40x40	MXmax/Nt	62.59	225.1	27.8	11.8	4.894	2.965	7.981	2.97
			MXmin/Nt	168.6	222.5	75.803	59.8	4.836	14.85	12.13	14.8
			MXt/Nmin	160.7	225.1	71.373	55.37	4.894	13.91	11.98	13.9
	C11	30x30	MXmax/Nt	38.32	108	35.481	24.48	3.13	4.292	3.13	4.29
			MXmin/Nt	41.73	108	38.639	27.64	3.13	4.846	3.13	4.85
			MXt/Nmin	32.5	111	29.279	18.28	3.217	3.294	3.217	3.29

BẢNG TÍNH THÉP CỘT THEO PHƯƠNG Y

Tầng	Cột	Tiết Diện (b x h)	Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1=M/N$ (cm)	e (cm)	X_1 (cm)	$A_{s'}$ (cm ²)	X (cm)	A_s (cm ²)
Hầm	C7	25x25	MY _{max} /Nt	20.66	550.6	3.753	12.25	19.2	0.958	20.35	0.867
			MY _{min} /Nt	16.97	594.8	2.852	11.35	20.7	0.871	21.92	0.893
			MY _t /N _{min}	20.4	594.8	3.43	11.93	20.7	1.592	20.67	1.592
	C8	45x60	MY _{max} /Nt	93.9	2788	3.368	27.37	53.9	-1.38	55.48	0.679
			MY _{min} /Nt	89.97	3070	2.931	21.07	59.3	-9.36	84.01	5.851
			MY _t /N _{min}	82.4	3611	2.282	21.72	69.8	4.142	63.42	1.418
	C9	45x60	MY _{max} /Nt	123.3	2685	4.592	29.59	51.9	1.024	51	1.141
			MY _{min} /Nt	137.6	2753	4.998	30	53.2	3.141	50.55	3.447
			MY _t /N _{min}	7.77	3462	0.224	27	66.9	13.47	53.44	10.9
	C10	45x60	MY _{max} /Nt	120.9	2892	4.181	29.18	55.9	4.382	51.87	4.549
			MY _{min} /Nt	139.5	2856	4.886	29.89	55.2	5.059	50.84	5.377
			MY _t /N _{min}	11.86	3618	0.328	27	69.9	17.98	52.69	13.97
	C11	40x50	MY _{max} /Nt	34.98	2225	1.572	22	48.4	2.345	45.43	2.117
			MY _{min} /Nt	46.3	2012	2.301	22.3	43.7	-1.49	45.62	-1.51
			MY _t /N _{min}	28.3	2643	1.071	21.7	57.5	12.82	43.38	9.683
	C12	25x25	MY _{max} /Nt	15.75	559.1	2.817	9.817	22.1	4.087	15.91	3.687
			MY _{min} /Nt	18.23	540.3	3.373	10.37	21.4	4.204	15.53	4.038
			MY _t /N _{min}	18.2	559.1	3.255	10.26	22.1	4.712	15.54	4.365
3	C7	25x25	MY _{max} /Nt	42.3	126.8	33.35	24.85	4.41	6.621	4.411	6.621
			MY _{min} /Nt	48.03	126.8	37.87	29.37	4.41	7.825	4.411	7.825
			MY _t /N _{min}	48.03	126.8	37.87	29.37	4.41	7.825	4.411	7.825
	C8	40x50	MY _{max} /Nt	67.96	1967	3.456	23.46	42.8	-0.3	42.75	-0.3
			MY _{min} /Nt	33.13	2545	1.302	21.7	55.3	9.9	55.32	9.9
			MY _t /N _{min}	33.13	2545	1.302	21.7	55.3	9.9	55.32	9.9
	C9	40x50	MY _{max} /Nt	71.02	1838	3.864	23.86	40	-1.9	39.95	-1.9
			MY _{min} /Nt	58.98	1882	3.134	23.13	40.9	-2.37	40.91	-2.37
			MY _t /N _{min}	7.22	2332	0.31	21.7	50.7	4.252	50.69	4.252
			MY _{max} /Nt	56.35	2070	2.722	22.72	45	0.409	45	0.409

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

	C10	40x50	MYmin/Nt	72.59	2047	3.546	23.55	44.5	1.455	44.5	1.455
			MYt/Nmin	10.04	2505	0.401	21.7	54.5	8.795	54.46	8.795
	C11	35x40	MYmax/Nt	60.6	1678	3.611	18.61	41.7	8.902	32.1	8.031
			MYmin/Nt	55.77	1400	3.984	18.98	34.8	2.291	32.27	2.469
			MYt/Nmin	25.1	1847	1.359	16.36	45.9	9.468	33.87	6.655
	C12	25x25	MYmax/Nt	39.72	154.2	25.76	17.26	5.36	5.591	5.363	5.591
			MYmin/Nt	33.02	154.2	21.42	12.92	5.36	4.184	5.363	4.184
			MYt/Nmin	39.72	154.2	25.76	17.26	5.36	5.591	5.363	5.591

BẢNG TÍNH THÉP CỘT THEO PH- ƠNG Y

Tầng	Cột	Tiết Diện (b x h)	Nội Lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1=M/N$ (cm)	e (cm)	X_1 (cm)	$A_{s'}$ (cm ²)	X (cm)	A_s (cm ²)
7	C8	40x40	MY _{max} /N _t	41.59	830.4	5.009	20.01	18.1	-5.9	18.05	-5.9
			MY _{min} /N _t	29.59	830.4	3.563	18.56	18.1	-7.33	18.05	-7.33
			MY _t /N _{min}	2.9	1084	0.268	15.27	23.6	-10.3	23.56	-10.3
	C9	40x40	MY _{max} /N _t	27.92	807	3.46	18.46	17.5	-7.46	17.54	-7.46
			MY _{min} /N _t	34.7	830.5	4.178	19.18	18.1	-6.72	18.05	-6.72
			MY _t /N _{min}	4.52	1040	0.435	15.43	22.6	-10.2	22.6	-10.2
	C10	40x40	MY _{max} /N _t	39.9	978.7	4.077	19.08	21.3	-6.16	21.28	-6.16
			MY _{min} /N _t	55.09	978.7	5.629	20.63	21.3	-4.35	21.28	-4.35
			MY _t /N _{min}	22.96	1214	1.891	16.89	26.4	-7.1	26.39	-7.1
10	C11	30x30	MY _{max} /N _t	47.47	578.1	8.211	18.21	20.1	3.371	20.11	3.371
			MY _{min} /N _t	66.84	578.1	11.56	21.56	20.1	6.83	20.11	6.83
			MY _t /N _{min}	23.4	759.8	3.08	13.08	26.4	1.755	26.43	1.755
	C8	40x40	MY _{max} /N _t	38.78	114.4	33.91	17.91	3.31	2.438	3.315	2.438
			MY _{min} /N _t	0.89	114.4	0.778	-15.2	3.32	-2.07	3.316	-2.07
			MY _t /N _{min}	23.9	151.9	15.73	-0.27	4.4	-0.05	4.403	-0.05
	C9	40x40	MY _{max} /N _t	21.47	190.6	11.27	-4.73	5.52	-1.07	5.524	-1.07
			MY _{min} /N _t	28.89	259.8	11.12	-4.88	7.53	-1.51	7.53	-1.51
			MY _t /N _{min}	28.89	259.8	11.12	-4.88	7.53	-1.51	7.53	-1.51
	C10	40x40	MY _{max} /N _t	38.97	177.9	21.91	5.906	5.16	1.251	5.157	1.251
			MY _{min} /N _t	50.22	219.5	22.88	6.877	6.36	1.797	6.363	1.797
			MY _t /N _{min}	28.5	225.1	12.66	-3.34	6.53	-0.9	6.526	-0.9
	C11	30x30	MY _{max} /N _t	40.75	102.4	39.81	28.81	3.56	4.787	3.561	4.787
			MY _{min} /N _t	70.23	102.4	68.61	57.61	3.56	9.573	3.561	9.573
			MY _t /N _{min}	43.9	111	39.55	28.55	3.86	5.144	3.861	5.144

***)Cấu tạo cốt đai cho cột**

Chọn đai $\phi 6$, đai 2 nhánh

Khoảng cách đai : $a = \min(12\phi_{\min}, b, 300\text{mm})$

$\Rightarrow$ chọn cấu tạo đai $\phi 8a200$

Trong các vùng tối hạn : $a = \min(8\phi_{\min}; b/2; 200\text{mm})$

$\Rightarrow$ chọn $\phi 6100$ là thỏa mãn

(vùng tối hạn là các vùng ở 2 đầu mút cột ,có t-ờng xây ở 1 phần cột..)

III. THIẾT KẾ MÓNG A-2 VÀ C-2

* ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

(Được trình bày ở phần kết cấu công trình)

Sau đây là một số số liệu phục vụ trong việc tính móng công trình:

Công trình “Văn phòng công ty xây dựng 3”, Địa điểm xây dựng ở số 8 đường Láng Hạ – Thành Phố Hà Nội.

Công trình có mặt bằng hình chữ nhật 22,2x36,8 m. Diện tích mặt bằng xây dựng công trình là: 728 m², chiều cao tổng cộng của công trình 39,2 m. Công trình cao 10 tầng và 1 một tầng hầm.

Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung - lõi đổ toàn khối.

Tiết diện cột ngầm vào móng là: b x h = 250x250 mm và 450x600mm.

1. Điều kiện địa chất công trình.

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình: “ Văn phòng công ty xây dựng 3-số 8 Láng Hạ -Hà Nội” trong giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công.

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, được khảo sát bằng phương pháp khoan, SPT. Từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

- Lớp 1: Đất phủ có chiều dày trung bình 5,8m
- Lớp 2: Sét pha có chiều dày trung bình 0,6m
- Lớp 3: Cát hạt thô chặt vừa có chiều dày trung bình 2,1m
- Lớp 4: Cát hạt thô rất chặt có chiều dày chưa kết thúc 10,5m

Mức nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 1,2 m kể từ mặt đất thiên nhiên.

Cốt ngoài nhà (-1,5m) tương ứng với cốt chuẩn của Hà Nội là +5m. Vậy cốt sàn tầng 1 (±0,000m) tương ứng với cốt chuẩn +6,5m.

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

STT	Tên lớp đất	Li (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _P %	ϕ_{II}^0	C _{II} K _p	R _p KPa
1	Đất lấp	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	0,6	18,3	26,8	34,4	37,1	24,2	8	17	700
3	Cát hạt thô, chặt vừa	2,1	-	26,6				23,5		1800
4	Cát hạt thô, rất chặt	10,5	-	26,7				24,7		4000

2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Để chọn giải pháp nền móng hợp lý thì cần phải đánh giá điều kiện địa chất của công trình.

+ Lớp thứ nhất là lớp đất lấp có chiều dày trung bình 5,8m, là lớp đất yếu, lớp đất này không có giá trị chịu tải do móng truyền xuống.

+ Lớp thứ hai: có chiều dày trung bình 0,6m là lớp đất sét pha, xám xanh, xám nâu, trạng thái dẻo chảy nên khả năng chịu tải là rất thấp, không kể đến trong tính toán

+Lớp thứ ba: là lớp cát hạt thô, lẫn sạn sỏi, xám vàng, xám trắng, kết cấu xốp - chặt vừa, có chiều dày trung bình 2,1m

- Sức chịu tải quy - ước $R_0 = 1800 \text{ kN/m}^2$ là lớp đất tốt, khả năng chịu tải cao.

+Lớp thứ tư: là lớp cát hạt thô, lẫn sạn sỏi, xám vàng, xám trắng, kết cấu rất chặt, có chiều dày ch- a kết thúc là 10,5 m

- Sức chịu tải quy - ước $R_0 = 4000 \text{ kN/m}^2$ là lớp đất rất tốt, khả năng chịu tải cao, thích hợp là lớp đất đặt cọc.

3. Nhiệm vụ đ- ọc giao.

Nhiệm vụ đ- ọc giao thiết kế móng của khung K2.

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

Móng	$N_0^u \text{ (KN)}$	$MX_0^u \text{ (KN.m)}$	$MY_0^u \text{ (KN.m)}$	$QX_0^u \text{ (KN)}$	$QY_0^u \text{ (KN)}$
M1(trục A- khung K2)	713.7	10	24,8	7	15
M2(trục C- khung K2)	4154.33	67,06	165,12	77,5	32,6

4. Chọn loại nền và móng.

Căn cứ vào đặc điểm của công trình, tải trọng của công trình ở mức trung bình, điều kiện địa chất của công trình cho phép em chọn ph- ơng án móng cọc bê tông cốt thép.

*) 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 chân giằng bằng với cốt chân đài.

+Với b- ớc cột $B=4,2\text{m}; 4,5\text{m}; 5,4\text{m}$

$\Rightarrow$ chọn giằng có tiết diện $b \times h = 0,4 \times 0,5\text{m}$

+Với b- ớc cột $B=8\text{m}; 9\text{m}$

$\Rightarrow$ chọn $b \times h = 0,4 \times 0,8\text{m}$

Trọng l- ượng trên 1m dài của giằng móng là:

$g_1 = 0,5 \times 0,4 \times 25 \times 1,1 = 5,5 \text{ (KN/m)}$.

$$g_2 = 0,4 \times 0,8 \times 25 \times 1,1 = 8,8 \text{ (KN/m)}.$$

5. Thiết kế móng d- ới cột trục A-2 (móng M1).

Tiết diện chân cột 250x250mm.

*) Chọn cọc và vật liệu làm cọc:

+ Chọn vật liệu: - Bê tông làm cọc B20: $R_n = 11,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

Thép dọc nhóm A_{II}: $R_s = 28 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$.

Thép đai nhóm A_I: $R_{sw} = 22,5 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$.

+ Chọn cọc tiết diện 30x30 , dùng 4φ12 làm cốt thép dọc, thép đai φ6, mũi cọc đặt trong lớp cát hạt thô,

+ Đai cọc: Chọn sơ bộ đai cọc có chiều cao $h = 0,8\text{m}$, lớp bê tông lót dày 0,1m. Đáy đài nằm ở độ sâu -3m m so với cốt thiên nhiên. làm lớp lót mác 50 dày 10cm, dùng cọc tiết diện 30x30 cm dài 8m ,thép dọc chịu lực gồm 4 φ12A_{II}. Ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 0,35m và chôn sâu đầu cọc vào đài 15cm.

Nh- vậy mũi cọc cắm vào lớp 4(cát hạt thô,rất chặt) một đoạn 2m.

5.1. Xác định tải trọng:

Tải trọng tính toán:

Căn cứ vào kết quả tổ hợp nội lực cho cột C7 ở tầng hầm, ta có kết quả nội lực ở chân cột nh- sau:

Móng	$N_0^u \text{ (KN)}$	$MX_0^u \text{ (KN.m)}$	$MY_0^u \text{ (KN.m)}$	$QX_0^u \text{ (KN)}$	$QY_0^u \text{ (KN)}$
M1(trục A-khung K2)	713.7	10	24,8	7	15

5.2. Xác định sức chịu tải của cọc:

5.2.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo độ bền của vật liệu làm cọc:

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

Trong đó: $\varphi = 1,0$ là hệ số uốn dọc của cọc

$R_b = 11,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$ là c- ờng độ chịu nén của bê tông làm cọc.

F_b là diện tích tiết ngang của cọc $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$

$R_a = 28 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$ là c- ờng độ tính toán của thép AII

$F_a = 4,524 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$

Thay số vào công thức ta đ- ợc:

$$P_v = 1,0 (11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,09 + 28 \cdot 10^4 \cdot 4,524 \cdot 10^{-4}) = 1161 \text{ (KN)}$$

5.2.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo c- ờng độ của đất.

Sức chịu tải của cọc ma sát đ- ợc xác định theo công thức:

$$P_d = m(m_R R F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} f_i l_i)$$

m : hệ số làm việc của cọc trong đất. Đối với cọc đóng tiết diện vuông thì $m = 1$.

m_R : Hệ số làm việc của đất d-ới mũi cọc, với ph-ong pháp hạ cọc bằng cách đóng (tra bảng 6.4- h- óng dẫn đồ án nền móng) thì $m_R = 1$.

R : c-ờng độ tính toán của đất d-ới chân cọc, theo kết quả thí nghiệm địa chất thì $R = 4000 \text{ kN/m}^2$

F : Diện tích tiết diện ngang cọc, $F = 0,09 \text{ m}^2$

u : Chu vi tiết diện ngang cọc, $u = 4.0,3 = 1,2 \text{ m}$

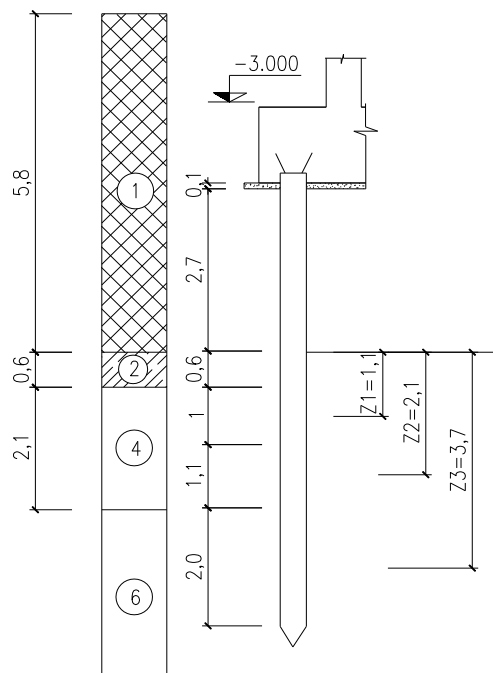
$m_{fi} = 1$: Hệ số làm việc của đất xung quanh cọc

f_i : C-ờng độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc : chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $\leq 2\text{m}$. Cụ thể lớp cát hạt thô (lớp 3) chia làm 2 lớp 1m và 1,1m ta có;

$$z_1 = 1,1\text{m} ; f_1 = 35 \text{ kN/m}^2$$

$$z_2 = 2,1\text{m} ; f_1 = 42 \text{ kN/m}^2$$

$$z_3 = 3,7\text{m} ; f_1 = 65 \text{ kN/m}^2$$



Thay vào công thức ta có :

$$P_d = 1.(1.4000.0,09 + 1,2.(1.35.1 + 1.42.1,1 + 1.65.2))$$

$$= 613,44 \text{ KN}$$

Ta thấy $P_v > P_d$ nên ta lấy $P = P_d = 613(\text{KN})$ để thiết kế.

5.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT.

Sức chịu tải của cọc trong đất rời theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT được xác định theo công thức:

$$P = mNF + n\bar{N}F_s$$

Trong đó : +P - sức chịu tải của cọc tính bằng KN

+m = 400 cho cọc đóng

+ N : số SPT của đất ở chân cọc, theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn thì giá trị $N > 100$, ta lấy $N = 100$ để tính toán.

+ $\bar{N}$: số SPT trung bình trong phạm vi chiều dài cọc, bỏ qua ma sát thành của lớp đất phủ và lớp sét pha, chỉ tính đến hai lớp cát mà cọc đóng vào.

$$\bar{N} = \frac{54.2.1 + 100.2}{2.1 + 2} = 76.43$$

+ n = 2 : cho cọc đóng

+F : diện tích tiết diện ngang chân cọc, $F = 0.3.0.3 = 0.09 \text{ (m}^2\text{)}$

+ F_s : diện tích mặt xung quanh cọc

$$F_s = 4.0.3.4.1 = 4.92 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$P = 400.100.0.09 + 2.76.43.4.92 = 4352 \text{ KN}$$

Tải trọng cho phép xuống cọc :

$$P' = \frac{P}{4} = \frac{4352}{4} = 1088 \text{ KN}$$

Ta thấy $P_v > P_{SPT} > P_d$ nên ta lấy $P = P_d = 613 \text{ (KN)}$ để thiết kế.

5.3.Xác định số l- ợng cọc:

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 $\geq 3d$.

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

$$p^t = \frac{P_d}{(3.d)^2} = \frac{613}{(3.0.3)^2} = 756.8 \text{ KN/m}^2$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^t}{p^t - \gamma_{tb}.h.n}$$

Trong đó: h là độ sâu đặt đáy đài $h = 0.8 \text{ (m)}$

n = 1.1 là hệ số v- ợt tải

$\gamma_{tb} = 25 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ là trọng l- ợng riêng của đài cọc .

$$F_{sb} = \frac{713.7}{708.64 - 25.0.8.1.1} = 1.05 \text{ (m}^2\text{)}$$

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

$$N_{sb}^t = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1.1.1.05.1.5.20 = 34.65 \text{ (KN)}$$

$\Rightarrow$ Số l- ợng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = \frac{713,7 + 34,65}{574} = 1,3 (\text{cọc})$$

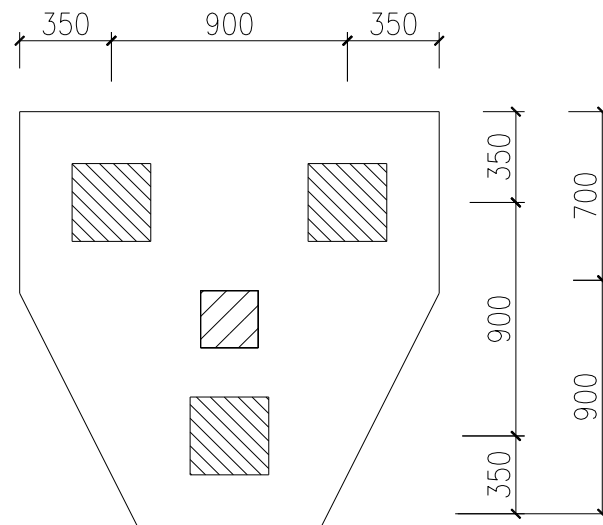
Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c' = 3$ cọc để bố trí cho móng.

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

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 90\text{mm}$
- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $= 200\text{mm}$.

Mặt bằng bố trí cọc:

Hình vẽ



Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 1,6 \cdot 1,6 - 0,9 \cdot 0,45 = 1,85 (\text{m}^2)$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 1,85 \cdot 1,5 \cdot 20 = 61,05 (\text{KN})$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 713,7 + 61,05 = 774,75 (\text{KN})$$

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

$$M_x^{tt} = M_{x_0}^{tt} + Q_{x_0}^{tt} \cdot h = 10 + 7 \cdot 1,5 = 20,5 (\text{KNm})$$

$$M_y^{tt} = M_{y_0}^{tt} + Q_{y_0}^{tt} \cdot h = 24,8 + 15 \cdot 1,5 = 47,3 (\text{KNm})$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c'} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_{\max}^2} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_{\max}^2}$$

$$= \frac{774,75}{3} + \frac{47,3 \cdot 0,9}{1,0,9^2} + \frac{20,5 \cdot 0,9}{2,0,9^2} = 322,18 (\text{KN})$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n'_c} - \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} - \frac{M_x^{\text{tt}} y_{\max}}{\sum_1^n y_{\max}^2}$$

$$= \frac{774,75}{3} - \frac{47,3 \cdot 0,9}{1,0,9^2} - \frac{20,5 \cdot 0,9}{2,0,9^2} = 193,7 (\text{KN})$$

Vì $p_{\min} = 193,7 > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ

Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

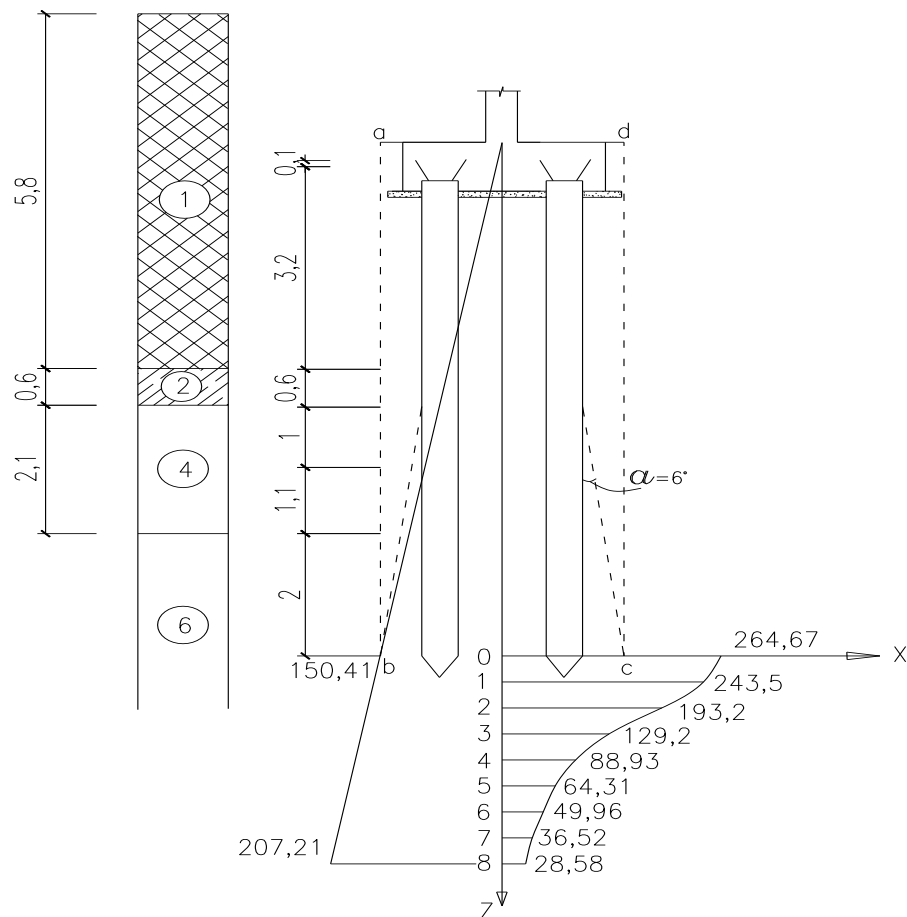
$$P_{\max}^{\text{tt}} = 322,18 (\text{KN}) < P_v = 1161 (\text{KN})$$

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_c = 322,18 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 341,94 (\text{KN}) < P_d = 574 (\text{KN})$$

$\Rightarrow$ Điều kiện áp lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

5.4. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd nh- hình vẽ:



Trong đó : $\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4}$

$$\text{Với } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{23,5 \cdot 2,1 + 24,8 \cdot 1,5}{2,1 + 1,5} = 24^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 6^0$$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc (cạnh bc)

$$L_M = L + 2 \cdot H \cdot \tan \alpha = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 3,6 \cdot \tan 6^0 = 1,7(\text{m})$$

Chiều rộng của đáy khối móng quy - ớc :

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \tan \alpha = 0,9 + 0,3 + 2 \cdot 3,6 \cdot \tan 6^0 = 1,7(\text{m})$$

$\Rightarrow$ Diện tích của khối móng quy - ớc :

$$B_M \cdot L_M = 1,7 \cdot 1,7 = 2,89 (\text{m}^2)$$

Chiều cao của khối móng quy - ớc :

$$H_M = 8,2 (\text{m})$$

Trọng lượng khối móng quy - ớc kể từ đáy lớp lót để đài trở lên:

$$N_1^{tc} = B_M \cdot L_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 25 = 45 (\text{KN})$$

(Với $\gamma_{tb} = 25 \text{ KN/m}^3$ vì chỉ có đài bê tông)

Trọng lượng đất từ đáy lớp bê tông lót tới chân cọc

$$N_2^{tc} = (1,7 \cdot 1,7)(3,4 \cdot 18 + 0,6 \cdot 26,8 + 2,1 \cdot 26,6 + 1,5 \cdot 26,7) = 500,5 (\text{KN})$$

Trọng lượng của cọc từ đáy lớp bê tông lót đến đáy khối móng quy - ớc:

$$N_C^{tc} = 3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 8,1 = 59,4 (\text{KN}).$$

$\Rightarrow$ Tổng trọng lượng khối móng quy - ớc là:

$$N_q^{tc} = \sum N_i^{tc} = 45 + 500,5 + 59,4 = 604,9 (\text{KN})$$

Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống là :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,2} = \frac{713,7}{1,2} = 594,75 (\text{KN})$$

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy - ớc :

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 594,75 + 604,9 = 1199,65 (\text{KN})$$

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h = \frac{24,8}{1,2} + \frac{15}{1,2} \cdot 8,2 = 123 (\text{KNm})$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{123}{1199,65} = 0,1027 (\text{m})$$

$\Rightarrow$ Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ớc là :

$$p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{1199,65}{1,7 \cdot 1,7} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,1027}{1,7}\right) = 565,52 (\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 - \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{1199,65}{1,7 \cdot 1,7} \left(1 - \frac{6 \cdot 0,1027}{1,7}\right) = 264,64 (\text{KN} / \text{m}^2)$$

$$p_{tb}^{tc} = 415,08 (KN / m^2)$$

C- ờng độ tính toán của khối móng quy - ớc là:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II})$$

Từ $\varphi_{II}=25^0$ tra bảng 3-2 (H- ớng dẫn đô án nền móng 1996)

Có : $A=0,81$; $B=4,24$; $D=6,78$

$k_{tc}=1,0$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 3-1 đ- ợc: $m_1=1,4$; $m_2=1,0$ (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

$$\gamma_{II} = 16,7 (KN/m^3)$$

$$C_{II}=0$$

$$\gamma'_{II} = \frac{3,4 \cdot 18 + 0,6 \cdot 15,5 + 2,1 \cdot 16,6 + 1,5 \cdot 16,7}{7,6} = 17,16 (KN / m^3)$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (0,81 \cdot 1,7 \cdot 16,7 + 4,24 \cdot 8,2 \cdot 17,16 + 6,78 \cdot 0) = 619,6 (KN / m^2)$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện:

$$\begin{cases} p_{\max}^{tc} = 565,52 (KN / m^2) \leq 1,2 \cdot R_M = 743,54 (KN / m^2) \\ p_{tb}^{tc} = 415,08 (KN / m^2) \leq R_M = 619,6 (KN / m^2) \end{cases}$$

Vậy ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

*) Tính ứng suất bản thân:

+ Tại đáy lớp lót đài:

$$\sigma^{bt}=0,8 \cdot 25=20 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp đất lấp:

$$\sigma^{bt}=20 + 3,4 \cdot 18 = 81,2 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma^{bt}= 81,2 + 0,6 \cdot 15,5 = 90,5 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp cát hạt thô:

$$\sigma^{bt}=90,5 + 2,1 \cdot 16,6 = 125,36 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma^{bt}=125,36 + 1,5 \cdot 16,7 = 150,41 (KN/m^2)$$

*) Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 415,08 - 150,41 = 264,67 (KN / m^2)$$

Chia đất nền d- ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp bằng nhau và $=B_M/4= 1,7/4 = 0,425$ m

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} (KN/m ²)	σ^{bt} (KN/m ²)
0	0	$\frac{1,7}{1,7} = 1$	0,0	1,000	264,67	150,41
1	0,425		0,5	0,92	243,5	157,51
2	0,85		1,0	0,73	193,2	164,61
3	1,275		1,5	0,489	129,42	171,71
4	1,7		2,0	0,336	88,93	178,81
5	2,125		2,5	0,243	64,31	185,91
6	2,55		3,0	0,185	49,96	193,01
7	2,975		3,5	0,138	36,52	200,11
8	3,4		4,0	0,108	28,58	207,21

Giới hạn nền lấy đến điểm 8 ở độ sâu 3,4m kể từ đáy khối quy - óc
Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^8 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} h_i = \frac{0,8 \cdot 0,425}{40000} \left(\frac{264,67}{2} + 243,5 + 193,2 + 129,42 + 88,93 + 129,42 + 88,93 + 64,31 + 49,96 + 36,52 + \frac{28,58}{2} \right) = 0,0081(m) = 0,8(cm)$$

$S=0,81m < S_{gh}=8(cm) \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

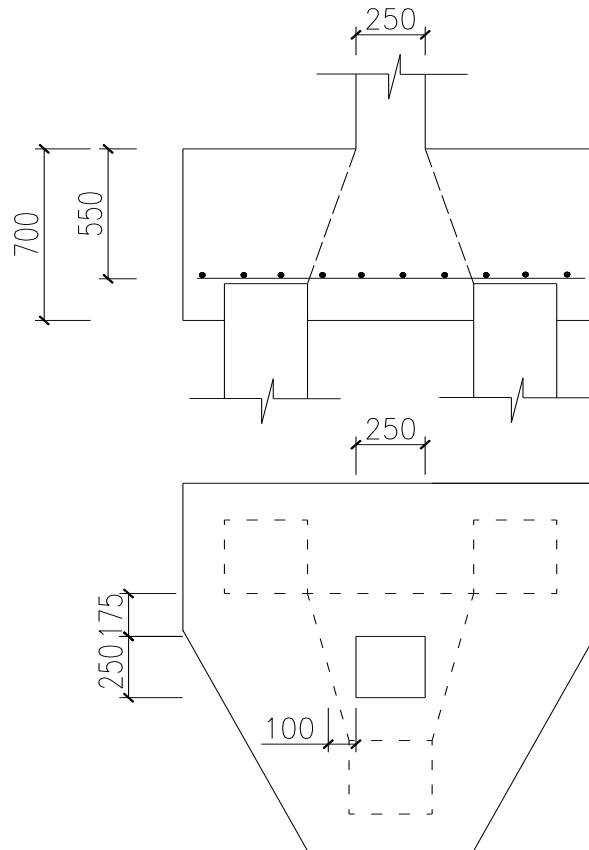
5.5.Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.

Chọn sơ bộ $h_d = 0,7m$, $h_0 = 0,55m$

Bê tông dùng cấp độ bền B20, thép nhóm A_{II} ($R_a = 28 \cdot 10^4 \text{KN/m}^2$)

*) Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Hình vẽ tháp đâm thủng:



Điều kiện chống đâm thủng:

$$P < [\alpha_1(b_C + C_2) + \alpha_2(h_C + C_1)]h_0R_K$$

Trong đó:

$$P = 3P_{\max}^t = 3.322,18 = 966,54 \text{ KN}$$

$$b_C = h_C = 0,25 \text{ m}$$

$C_1 = 0,1\text{m}$ (khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng)

$$C_2 = 0,175 \text{ m}$$

$$h_0 = 0,55 \text{ m}$$

$$R_K = 900 \text{ KN/m}^2 \text{ (cờng độ tính toán chịu kéo của bê tông)}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,55}{0,1}\right)^2} = 8,38$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,55}{0,175}\right)^2} = 4,95$$

$$[\alpha_1(b_C + C_2) + \alpha_2(h_C + C_1)]h_0R_K = [8,38(0,25 + 0,175) + 4,95(0,25 + 0,1)]0,55.900 \\ = 2620 \text{ KN} > P = 966,54 \text{ KN}$$

Thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

*) Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1 P_2 = 0,34.322,18 = 109,54 (\text{KNm})$$

$$\text{với } P_2 = P_{\max}^{\text{tt}} = 322,18 (\text{KN})$$

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2 (P_1 + P_2) = 2.322,18.0,34 = 219,08 (\text{KNm})$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{109,54}{0,9.0,55.28.10^4} = 8 (\text{cm}^2)$$

Chọn 8φ16a150 (Fa=16,1cm²) để bố trí.

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0'.R_a} = \frac{219,08}{0,9.0,55.28.10^4} = 15,8 (\text{cm}^2)$$

Chọn 9φ16a150 (Fa=18,1cm²) để bố trí.

6. Thiết kế móng d-ới cột trục C-2(móng M2).

Tiết diện chân cột 450x600mm.

*) Chọn cọc và vật liệu làm cọc:

+ Chọn vật liệu: - Bê tông làm cọc B20: Rn=11,5.10³ KN/m²

Thép dọc nhóm A_{II}: Rs= 28.10⁴ KN/m².

Thép đai nhóm A_I: Rsw=22,5.10⁴ KN/m².

+ Chọn cọc tiết diện 30x30 , dùng 4φ12 làm cốt thép dọc, thép đai φ6, mũi cọc đặt trong lớp cát hạt thô,

+ Đài cọc: Chọn sơ bộ đài cọc có chiều cao h =1,5m, lớp bê tông lót dày 0,1m. Đáy đài nằm ở độ sâu -3,0 m so với cốt thiên nhiên. làm lớp lót mác 50 dày 10cm, dùng cọc tiết diện 30x30 cm dài 8m ,thép dọc chịu lực gồm 4 φ12A_{II}. Ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 0,35m và chôn sâu đầu cọc vào đài 15cm.

Nh- vậy mũi cọc cắm vào lớp 4(cát hạt thô,rất chặt) một đoạn 2m.

Hình vẽ:đài, cọc,trụ địa chất

6.1.Xác định tải trọng

Tải trọng tính toán:

Căn cứ vào kết quả tổ hợp nội lực cho cột C7 ở tầng hầm, ta có kết quả nội lực ở chân cột nh- sau:

Móng	N ₀ ^{tt} (KN)	MX ₀ ^{tt} (KN.m)	MY ₀ ^{tt} (KN.m)	QX ₀ ^{tt} (KN)	QY ₀ ^{tt} (KN)
M1(trục C-khung K2)	4154,33	67,06	165,12	77,5	32,6

6.2. Xác định sức chịu tải của cọc

6.2.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo độ bền của vật liệu làm cọc

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

Trong đó: $\varphi = 1,0$ là hệ số uốn dọc của cọc

$R_b = 11,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$ là cường độ chịu nén của bê tông làm cọc.

F_b là diện tích tiết ngang của cọc $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$

$R_a = 28 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$ là cường độ tính toán của thép AII

$F_a = 4,524 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$

Thay số vào công thức ta được:

$$P_v = 1,0(11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,09 + 28 \cdot 10^4 \cdot 4,524 \cdot 10^{-4}) = 1161 \text{ (KN)}$$

6.2.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo cường độ của đất.

Sức chịu tải của cọc ma sát được xác định theo công thức:

$$P_d = m(m_R R F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} f_i l_i)$$

m : hệ số làm việc của cọc trong đất. Đối với cọc đóng tiết diện vuông thì $m = 1$.

m_R : Hệ số làm việc của đất đối mũi cọc, với phương pháp hạ cọc bằng cách đóng (tra bảng 6.4- hướng dẫn đồ án nền móng) thì $m_R = 1$.

R : cường độ tính toán của đất đối chân cọc, theo kết quả thí nghiệm địa chất thì $R = 4000 \text{ kN/m}^2$

F : Diện tích tiết diện ngang cọc, $F = 0,09 \text{ m}^2$

u : Chu vi tiết diện ngang cọc, $u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ m}$

$m_{fi} = 1$: Hệ số làm việc của đất xung quanh cọc

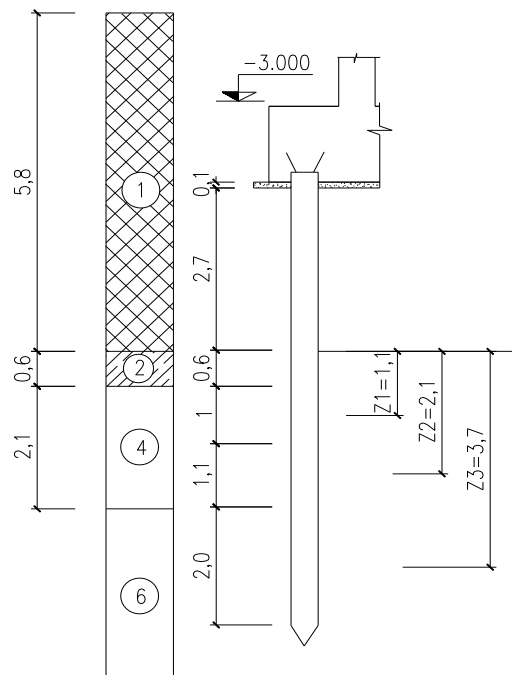
f_i : Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc : chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $\leq 2\text{m}$. Cụ thể lớp cát hạt thô (lớp 3) chia làm 2 lớp 1m và 1,1m ta có;

$$z_1 = 1,1\text{m} ; f_1 = 35 \text{ kN/m}^2$$

$$z_2 = 2,1\text{m} ; f_1 = 42 \text{ kN/m}^2$$

$$z_1 = 3,7\text{m} ; f_1 = 65 \text{ kN/m}^2$$

Thay vào công thức ta có



$$P_d = 1.(1.4000.0,09 + 1,2.(1.35.1 + 1.42.1,1 + 1.65.2))$$

$$= 613,44 \text{ KN}$$

6.2.3. Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT.

Sức chịu tải của cọc trong đất rời theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT được xác định theo công thức:

$$P = mNF + n\bar{N}F_s$$

Trong đó : +P - sức chịu tải của cọc tính bằng KN

+m = 400 cho cọc đóng

+ N : số SPT của đất ở chân cọc, theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn thì giá trị $N > 100$, ta lấy $N = 100$ để tính toán.

+ $\bar{N}$: số SPT trung bình trong phạm vi chiều dài cọc, bỏ qua ma sát thành của lớp đất phủ và lớp sét pha, chỉ tính đến hai lớp cát mà cọc đóng vào.

$$\bar{N} = \frac{54.2,1 + 100.2}{2,1 + 2} = 76,43$$

+ n = 2 : cho cọc đóng

+F : diện tích tiết diện ngang chân cọc, $F = 0,3.0,3 = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$

+ F_s : diện tích mặt xung quanh cọc

$$F_s = 4.0,3.4,1 = 4,92 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$P = 400.100.0,09 + 2.76,43.4,92 = 4352 \text{ KN}$$

Tải trọng cho phép xuống cọc :

$$P' = \frac{P}{4} = \frac{4352}{4} = 1088 \text{ KN}$$

Ta thấy $P_v > P_d$ nên ta lấy $P = P_d = 613 \text{ (KN)}$ để thiết kế.

6.3. Xác định số cọc:

Để các cọc ít ảnh hưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$.

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

$$p'' = \frac{P_d}{(3.d)^2} = \frac{613}{(3.0,3)^2} = 756,79 \text{ KN/m}^2$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{tb}.h.n}$$

Trong đó: h là độ sâu đặt đáy đài $h = 1,5 \text{ (m)}$

$n = 1,1$ là hệ số v-ợt tải

$\gamma_{tb} = 25 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ là trị trung bình của trọng lượng riêng của đài cọc và đất trên các bậc đài

$$F_{sb} = \frac{4154,33}{756,79 - 25.1,5.1,1} = 5,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài :

$$N_{sb}'' = n.F_{sb}.h.\gamma_{tb} = 1,1.5,8.1,5.25 = 239,25 \text{ (KN)}$$

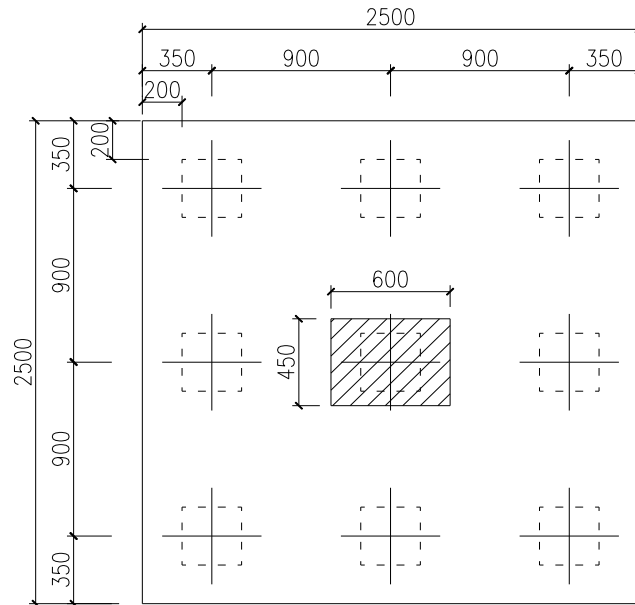
$\Rightarrow$ Số cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N_0'' + N_{sb}''}{P} = \frac{4154,33 + 239,25}{613} = 7,17 \text{ (cọc)}$$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c' = 9$ 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 $\geq 3d = 90 \text{ mm}$
- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $= 150 \text{ mm}$.



Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 2,5.2,5 = 6,25(m^2)$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

$$N_d^{tt} = n.F_d'.h.\gamma_{tb} = 1,1.5,76.1,5.25 = 237,6(KN)$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = 4154,33 + 237,6 = 4391,93 (KN)$$

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

$$M_x^{tt} = M_{x_0}^{tt} + Q_{x_0}^{tt}.h = 67,06 + 77,5.1,5 = 183,31 (KNm)$$

$$M_y^{tt} = M_{y_0}^{tt} + Q_{y_0}^{tt}.h = 165,12 + 32,6.1,5 = 214,02 (KNm)$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} + \frac{M_y^{tt}.x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} + \frac{M_x^{tt}.y_{\max}}{\sum_1^n y_{\max}^2}$$

$$= \frac{4391,93}{9} + \frac{183,31.0,9}{6,0,9^2} + \frac{214,02.0,9}{6,0,9^2} = 561,57(KN)$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n'_c} - \frac{M_y^{tt}.x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} - \frac{M_x^{tt}.y_{\max}}{\sum_1^n y_{\max}^2}$$

$$= \frac{4391,93}{9} - \frac{183,31.0,9}{6,0,9^2} - \frac{214,02.0,9}{6,0,9^2} = 414,41(KN)$$

Vì $p_{\min} = 414,41 > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ

Kiểm tra lực truyền xuống cọc :

$$P_{\max}^{tt} = 516,57(KN) < P_v = 1161 (KN)$$

$$P_{\max}^{tt} + P_c = 516,57 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 1,1 = 563,37 \text{ (KN)} < P_d = 613 \text{ (KN)}$$

⇒ Điều kiện áp lực lên cọc đ- ợc thoả mãn.

5.4. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng:

Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd nh- hình vẽ:

$$\text{Trong đó : } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\text{Với } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{23,5 \cdot 2,1 + 24,8 \cdot 2}{2,1 + 2} = 24^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 6^0$$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc (cạnh bc)

$$L_M = L + 2 \cdot H \cdot \tan \alpha = 1,8 + 0,3 + 2 \cdot 4,1 \cdot \tan 6^0 = 2,9 \text{ (m)}$$

Chiều rộng của đáy khối móng quy - ớc :

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \tan \alpha = 1,8 + 0,3 + 2 \cdot 4,1 \cdot \tan 6^0 = 2,9 \text{ (m)}$$

⇒ Diện tích của khối móng quy - ớc :

$$B_M \cdot L_M = 2,9 \cdot 2,9 = 8,41 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao của khối móng quy - ớc :

$$H_M = 8,6 \text{ (m)}$$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc kể từ đáy lớp lót đế đài trở lên:

$$N_1^{tc} = B_M \cdot L_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 2,9 \cdot 2,9 \cdot 1,2 \cdot 25 = 252,3 \text{ (KN)}$$

(Với $\gamma_{tb} = 25 \text{ KN/m}^3$ vì chỉ có đài bê tông)

Trọng l- ợng đất từ đáy lớp bê tông lót tới chân cọc

$$N_2^{tc} = (2,9 \cdot 2,9) \cdot (3 \cdot 18 + 0,6 \cdot 16,8 + 2,1 \cdot 16,6 + 2 \cdot 16,7) = 1112,98 \text{ (KN)}$$

Trọng l- ợng của cọc từ đáy lớp bê tông lót đến đáy khối móng quy - ớc:

$$N_C^{tc} = 9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 8 = 162 \text{ (KN)}.$$

⇒ Tổng trọng l- ợng khối móng quy - ớc là:

$$N_{q-}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 252,3 + 1112,98 + 162 = 1527,28 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống là :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,2} = \frac{4154,33}{1,2} = 3461,94 \text{ (KN)}$$

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy - ớc :

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 3461,94 + 1527,28 = 4989,22 \text{ (KN)}$$

Mô men tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy - ớc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h = \frac{67,06}{1,2} + \frac{77,5}{1,2} \cdot 8,6 = 611,3 \text{ (KNm)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{611,3}{4989,22} = 0,1225(m)$$

⇒ Áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ước là :

$$p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 + \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{4989,22}{2,9 \cdot 2,9} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,1225}{2,9}\right) = 743,6 (KN / m^2)$$

$$p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 - \frac{6 \cdot e}{L_M}\right) = \frac{4989,22}{2,9 \cdot 2,9} \left(1 - \frac{6 \cdot 0,1225}{2,9}\right) = 442,89 (KN / m^2)$$

$$p_{tb}^{tc} = 593,25 (KN / m^2)$$

C- ờng độ tính toán của khối móng quy - ước là:

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II})$$

Từ $\varphi_{II}=25^0$ tra bảng 3-2 (H- ớng dẫn đồ án nền móng 1996)

Có : $A=0,81$; $B=4,24$; $D=6,78$

$k_{tc}=1,0$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Tra bảng 3-1 đ- ợc: $m_1=1,4$; $m_2=1,0$ (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

$$\gamma_{II} = 16,7 (KN/m^3)$$

$$C_{II}=0$$

$$\gamma'_{II} = \frac{3 \cdot 18 + 0,6 \cdot 15,5 + 2,1 \cdot 16,6 + 2 \cdot 16,7}{7,6} = 17,31 (KN / m^3)$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (0,81 \cdot 2,9 \cdot 16,7 + 4,24 \cdot 8,6 \cdot 17,31 + 6,78 \cdot 0) = 938,58 (KN / m^2)$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện:

$$\begin{cases} p_{\max}^{tc} = 593,25 (KN / m^2) \leq 1,2 \cdot R_M = 1126,3 (KN / m^2) \\ p_{tb}^{tc} = 593,25 (KN / m^2) \leq R_M = 938,58 (KN / m^2) \end{cases}$$

Vậy ta có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

*) Tính ứng suất bản thân:

+ Tại đáy lớp lót đài:

$$\sigma^{bt}=1,2 \cdot 25=30 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp đất lấp:

$$\sigma^{bt}=30 + 3 \cdot 18 = 84 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp sét pha:

$$\sigma^{bt}= 84 + 0,6 \cdot 15,5 = 93,3 (KN/m^2)$$

+ Tại đáy lớp cát hạt thô:

$$\sigma^{bt}=93,3+2,1.16,6=128,16(\text{KN/m}^2)$$

+Tại đáy khối móng quy - ớc:

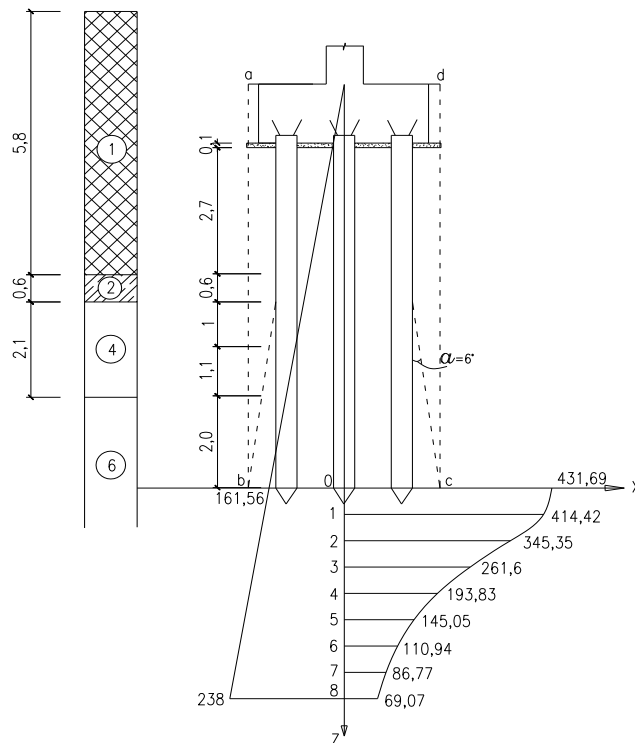
$$\sigma^{bt}=128,16+2.16,7= 161,56(\text{KN/m}^2)$$

*) Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{z=0}^{bt} = 593,25 - 161,56 = 431,69(\text{KN} / \text{m}^2)$$

Chia đất nền d-ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp bằng nhau và $=B_M/5= 2,9/5 = 0,58 \text{ m}$

Điểm	Độ sâu z (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{gl} (KN/m ²)	σ^{bt} (KN/m ²)
0	0	$\frac{2,9}{2,9} = 1$	0,0	1,000	431,69	161,56
1	0,58		0,4	0,96	414,42	171,25
2	1,16		0,8	0,8	345,35	180,93
3	1,74		1,2	0,606	261,6	190,62
4	2,32		1,6	0,449	193,83	200,3
5	2,9		2,0	0,336	145,05	209,99
6	3,48		2,4	0,257	110,94	218,68
7	4,06		2,8	0,201	86,77	228,36
8	4,64		3,2	0,16	69,07	238,05



Giới hạn nền lấy đến điểm 8 ở độ sâu 4,64m kể từ đáy khối quy - ớc

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^8 \frac{0,8}{E_i} \delta_{zi}^{gl} h_i = \frac{0,8 \cdot 0,58}{40000} \left(\frac{431,69}{2} + 414,42 + 345,45 + 261,6 + 193,83 + 145,05 + 110,94 + 86,77 + \frac{69,07}{2} \right) = 0,02098(m) = 2,1(cm)$$

$S=2,1(cm) < S_{gh}=8(cm) \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

6.4. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.

Bê tông dùng B20 có $R_K = 900 \text{ kN/m}^2$

Thép nhóm A_{II} ($R_a = 28 \cdot 10^4 \text{ kN/m}^2$)

Giả thiết đài cọc cao $h_d = 1,2 \text{ m}$, cọc chôn sâu vào đài 15 cm, $h_0 = 1,05 \text{ m}$

*) Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Điều kiện chống đâm thủng:

$$P < [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_K$$

$$P = 6P_{\max}^{\text{tt}} = 6 \cdot 516,57 = 3099,42 \text{ KN}$$

$$b_c = 0,45 \text{ m}$$

$$h_c = 0,6 \text{ m}$$

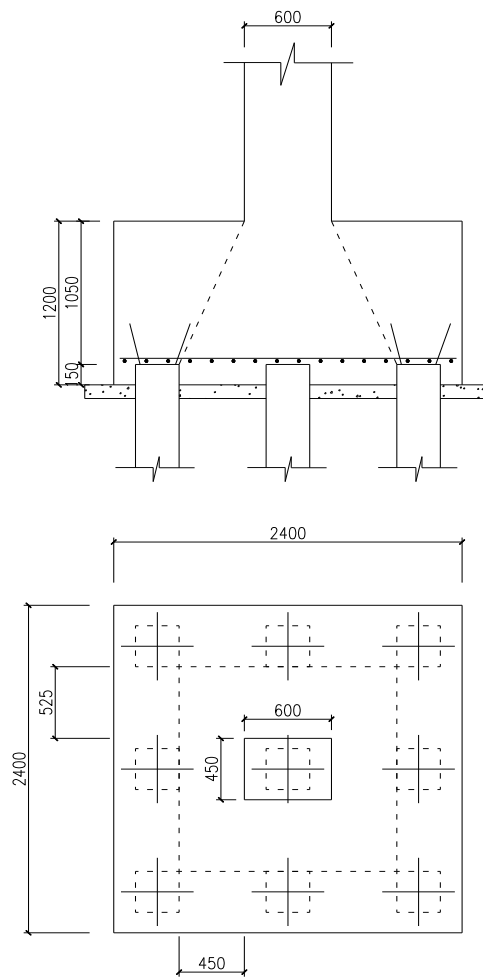
$$C_1 = 0,45 \text{ m (khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy$$

tháp đâm thủng)

$$C_2 = 0,525 \text{ m}$$

$$h_0 = 1,05 \text{ m}$$

$$R_K = 900 \text{ kN/m}^2 \text{ (cờng độ tính toán chịu kéo của bê tông)}$$



$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1} \right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,05}{0,45} \right)^2} = 3,81$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2} \right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,05}{0,525} \right)^2} = 3,35$$

$$\begin{aligned} & [\alpha_1(b_C + C_2) + \alpha_2(h_C + C_1)]h_0R_K = \\ & = [3,81.(0,45 + 0,525) + 3,35(0,6 + 0,45)]1,05.900 \\ & = 6834,47 \text{ KN} > P = 3099,42 \text{ KN} \end{aligned}$$

Thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

*) Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1.3.P = 0,675.3.516,57 = 1137,18 \text{ (KNm)}$$

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_2.3.P = 0,675.3.516,57 = 1137,18 \text{ (KNm)}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

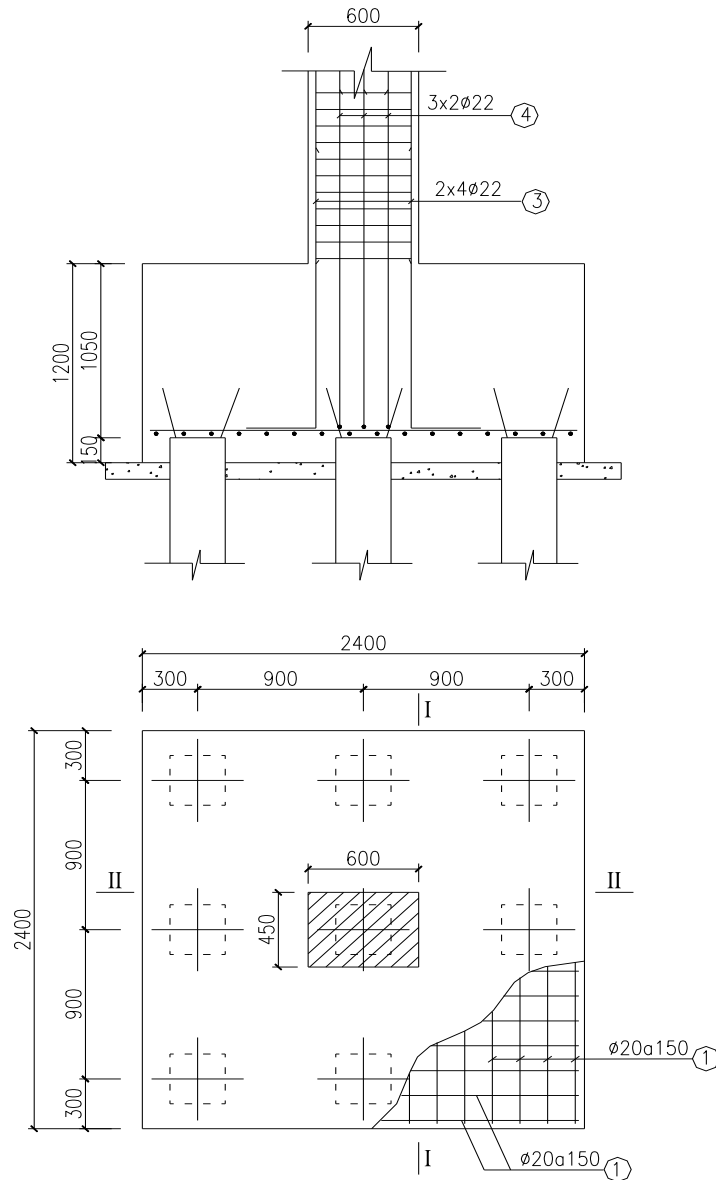
$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{1137,18}{0,9.1,05.28.10^4} = 42,97 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 16 ϕ 20a150 ($F_a=50,27 \text{ cm}^2$) để bố trí, mỗi thanh dài 2.35m.

$$\Rightarrow h_0' = h_0 - 0,02 = 1,05 - 0,02 = 1,03\text{m}$$

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0' \cdot R_a} = \frac{1137,18}{0,9 \cdot 1,03 \cdot 28 \cdot 10^4} = 43,8(\text{cm}^2)$$

Chọn 16 ϕ 20a150 ($F_a=50,27 \text{ cm}^2$) để bố trí, mỗi thanh dài 2.35m.



BỐ TRÍ THÉP ĐÀI CỌC DM 2

IV. TÍNH THANG BỘ T2

(Thang 3 về giữa trục 3&4)

1. Số liệu thiết kế

- Bậc gạch : 280x160mm
- Mặt lát gạch granitô màu đen $\delta=15\text{mm}$
- Lan can tay vịn bằng thép mạ Inox
- Bê tông B20 có $R_n=115\text{Kg/cm}^2$
 $R_k=9\text{Kg/cm}^2$
- Chiều dày thang $h_a=8\text{cm}$
- Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995 $P=300\text{Kg/m}^2$; $n=1,2$
- Thép nhóm AI có $R_a=2100\text{Kg/cm}^2$
 $R_{ad}=1700\text{Kg/cm}^2$
- Chọn sơ bộ kích thước kết cấu
 - + Sàn $\delta=8\text{cm}$
 - + Dầm chịu nghỉ (hình chữ Z) và dầm chịu tới : 200x250mm
- Ở tầng 1 và tầng 2 cầu thang có nhiều hơn 3 đợt .Ở ta thiết kế cho cầu thang tầng điển hình.

2. Tính toán

a) Xác định tải trọng tính toán tác dụng lên bản thang

(Bản thang đợt 1 và đợt 3 là giống nhau, ta chỉ tính cho 1 loại)

- Quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng t-ong đ-ơng, phân bố theo chiều dài bản thang:

$$+) \text{Lớp đá ốp dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 16 + 1,5 \times 28}{\sqrt{16^2 + 28^2}} = \frac{66}{32,25} = 2(\text{cm})$$

$$+) \text{Lớp vữa lót dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_2 = 2\text{cm}$$

$$+) \text{Bậc xây gạch : } h_3 = \frac{0,5 \times 16 \times 28}{32,25} = 6,95(\text{cm})$$

$$+) \text{Bản thang dày } 8\text{cm} : h_4 = 8\text{cm}$$

$$+) \text{Lớp vữa trát dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_5 = 1,5\text{cm}$$

ta lập đ-ợc bảng tính tải sau:

Các lớp cấu tạo	Chiều dày	$\gamma(\text{Kg/m}^3)$	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng tính toán (Kg/m^2)
1. Đá ốp	0,02	2200	1,1	48,4
2. Vữa lót	0.02	1800	1,2	43,2
3. Bậc gạch	0.0695	2000	1,1	152,9
4. Bản thang	0.08	2500	1,1	220

5. Vữa trát	0.015	1800	1,2	32,4
Tổng cộng				496,9 (Kg/m²)

- Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo TCVN2737-1995

$$P=300 \times 1,2=360 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang đợt 1 và đợt 2 (đoạn có bậc) là:

$$q=496,9+360=856,9 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

*) Tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới và bản thang đợt 2 (đoạn không có bậc) :

$$+ \text{Đá Granit : } 0,015 \times 2200 \times 1,1=36,3 \text{ Kg/m}^2$$

$$+ \text{Vữa lót+trát: } 0,03 \times 1800 \times 1,2=64,8 \text{ Kg/m}^2$$

$$+ \text{Bản thang : } 0,08 \times 2500 \times 1,1 =220 \text{ Kg/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{Tính tải tác dụng : } g=36,3+64,8+220=321,1 \text{ Kg/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng là:

$$q=321,1+360=681,1 \text{ Kg/m}^2$$

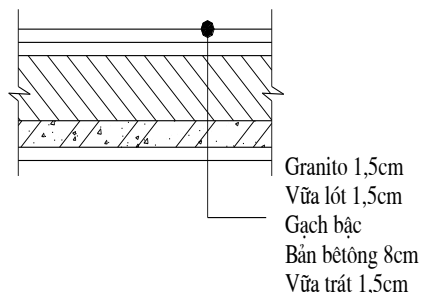
*) Tải trọng gây ra mômen uốn M_x là tải trọng có ph- ơng vuông góc với bản thang (bỏ qua thành phần song song với bản thang)

$$q_1=q.\cos\alpha=856,9.\cos 29,74^\circ=744 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

*) Bản thang đợt 2 là bản gẫy khúc hình chữ Z. Thành phần tải trọng gây ra mômen uốn trong đoạn BC (đoạn có bậc) là 744 Kg/m^2

trong đoạn AB, CD là $q=681,1 \text{ KG/m}^2$

⇒ Để thiên về an toàn ta lấy $q=744 \text{ Kg/m}^2$ để tính toán cho toàn bản thang đợt 2.



b) Tính toán bản thang đợt 1

*Tải trọng : $q=744 \text{ Kg/m}^2$

$$\text{Chiều dài bản thang : } L'' = \sqrt{5^2 + 1,19^2} = 5,191(m)$$

Thực tế bản thang đ- ợc ngàm đàn hồi với t- ờng, dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Để cho đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi bản đ- ợc kê tự do lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Với quan niệm này ta sẽ thu đ- ợc:

+ M d- ơng ở giữa nhịp lớn hơn thực tế ⇒ thiên về an toàn

$$M_1 = q.l^2/8 = 744.1,91^2/8 = 340,9 \text{ (kg.m)} = 3,41 \text{ (kN.m)}$$

+ M âm ở gối

$$M_2 = q.l^2/12 = 744.1,91^2/12 = 226,2 \text{ (kg.m)} = 2,26 \text{ (kN.m)}$$

*) Tính toán cốt thép:

Tính toán theo tiết diện chữ nhật có $b=1,37\text{m}$

Giả thiết $a=2\text{cm} \Rightarrow h_{01}=h-a=8-2=6\text{ cm}$

- Tính cốt thép giữa nhịp :

$$M_1=340,9 \text{ Kg.m} = 34090 \text{ Kg.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{34090}{115.137.6^2} = 0,06 < 0,441$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,969$$

$\Rightarrow$ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{34090}{2250.0,969.6} = 2,6 \text{ cm}^2$$

Chọn 9 ϕ 8 có $A_s=4,524 \text{ cm}^2$ (khoảng cách các thanh là a 160)

- Tính cốt thép ở gối :

$$M_1=226,2 \text{ Kg.m} = 22620 \text{ Kg.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{22620}{115.137.6^2} = 0,04 < 0,441$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,979$$

$\Rightarrow$ Diện tích cốt thép cần thiết là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{22620}{2250.0,979.6} = 1,71 \text{ cm}^2$$

Chọn 9 ϕ 8 có $A_s = 4,254 \text{ cm}^2$ (khoảng cách các thanh là a 160)

Thép phân bố chọn ϕ 8 a250

c) *Tính bản thang đợt 2 (bản thang gãy khúc)*

* Tải trọng : $q=744 \text{ Kg/m}^2$

* Sơ đồ tính:

Chiều dài thực của bản thang 2 là:

$$l_2 = 2 \times 1,37 + \frac{1,5}{\cos 29,74^\circ} = 4,615 \text{ (m)}$$

Xét tỷ số $l_2/l_1 = 4,615/1,2 = 3,84 > 2$

$\Rightarrow$ Bản làm việc theo một ph- ơng (bản loại dầm).

Cắt 1 dải bản rộng 1m theo ph-ơng cạnh ngắn để tính toán. Coi bản là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều.

*) Nội lực :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{744.(1,3)^2}{8} = 157,17(\text{Kgm})$$

*) Tính toán cốt thép:

$$M_1 = 226,2 \text{ Kg.m} = 22620 \text{ Kg.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15717}{115.100.6^2} = 0,038 < 0,441$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,98$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \zeta . h_0} = \frac{15717}{2250.0,98.6} = 1,19 \text{ cm}^2$$

chọn $\phi 8$ a200 ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$) ⇒ thỏa mãn các điều kiện cấu tạo.

Theo ph-ơng cạnh dài và ở trên gối đặt thép cấu tạo $\phi 8$ a250

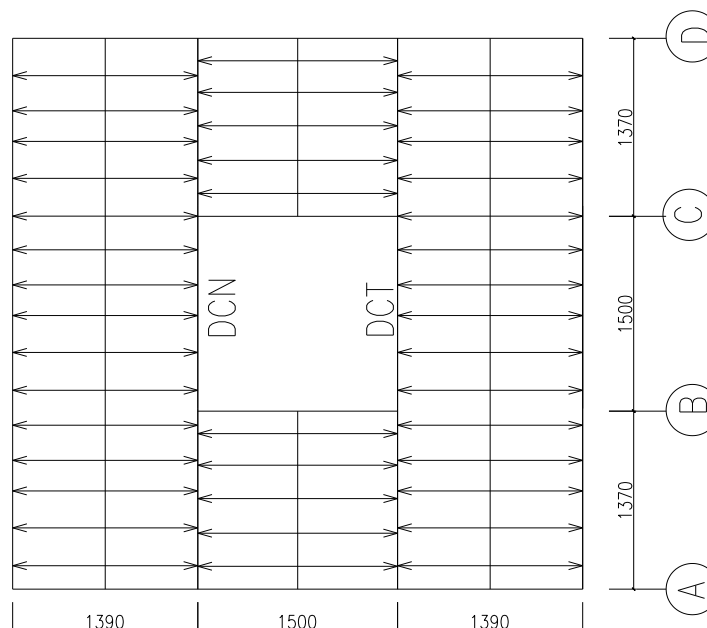
Khi bố trí chú ý cấu tạo chỗ các đoạn bản gãy khúc.

d. Tính bản chiếu tới :

Bản chiếu tới đ-ợc thi công đổ toàn khối với sàn đ-ợc tính toán và bố trí cốt thép ở phần thiết kế sàn tầng điển hình

3. Tính toán dầm:

Mặt bằng dồn tải nh- sau:



3.1 Tính dầm chiếu tới

Dầm có tiết diện $b \times h = 200 \times 250 \text{ mm}$

*) Tải trọng :

- Do trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1 = 0,2 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 137,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,2 + 0,25 + 0,24) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 23,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào:

$$g_3 = 681,1 \times 1,39 / 2 = 473,4 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng của lan can (ở đoạn BC):

$$g_4 = 60 \text{ (Kg/m)}$$

- Trên nhịp AB và CD còn có tải trọng do bản thang đợt 1 và đợt 3 truyền vào:

$$g_5 = 0,5 \times 1,5 \times 744 = 558 \text{ (Kg/m)}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

+ Nhịp AB, CD:

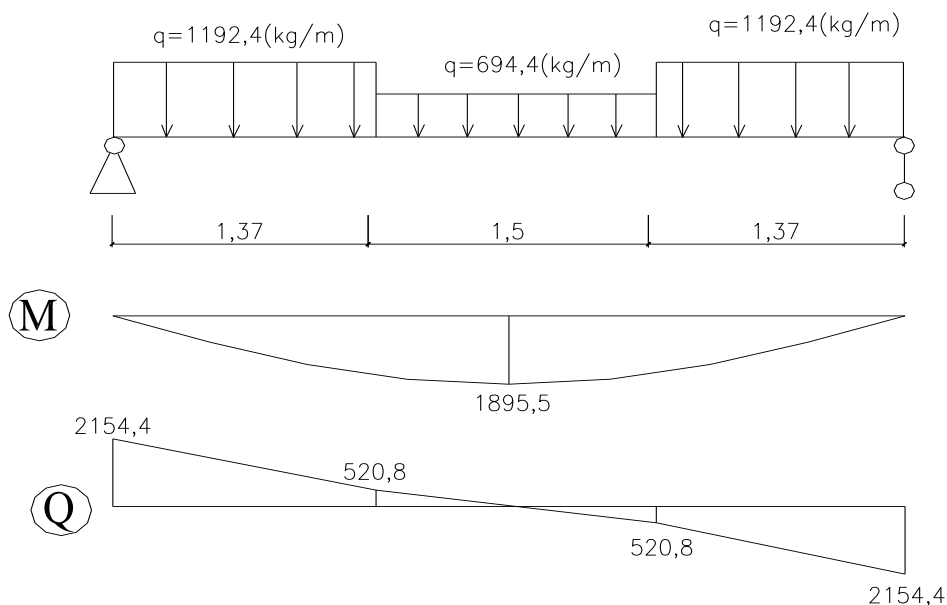
$$g = 137,5 + 23,5 + 473,4 + 558 = 1192,4 \text{ (Kg/m)}$$

+ Nhịp BC:

$$g = 137,5 + 23,5 + 473,4 + 60 = 694,4 \text{ (Kg/m)}$$

*) Sơ đồ tính:

Thực tế dầm chiếu tới được ngàm 2 đầu vào dầm 2 bên, để thiên về an toàn ta coi dầm kê tự do ở 2 đầu. Mô men âm ở 2 đầu vẫn lấy với trường hợp có ngàm 2 đầu



*) Tính thép ở giữa nhịp :

$$\text{chọn } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 25 - 3,5 = 21,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{189550}{115.20.21,5^2} = 0,178 < 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,901$$

⇒ Diện tích cốt thép là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{189550}{2800.0,901.21,5} = 3,49 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ18 có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{5,09}{20.21,5} 100\% = 1,18\%$$

*) Tính thép ở gối :

Mô men ở gối : $M = 1263,7 \text{ kg.m}$

chọn $a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 25 - 3,5 = 21,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{126370}{115.20.21,5^2} = 0,119 < 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,936$$

⇒ Diện tích cốt thép là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{126760}{2800.0,936.21,5} = 2,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 2φ16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

Đặt cốt đai theo cấu tạo φ6a200

ở gần gối tựa φ6a120

3.2. Tính dầm chiếu nghỉ:

Dầm chiếu nghỉ có dạng hình chữ Z có kích thước tiết diện 20x25cm

*) Tải trọng tác dụng:

- Do trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1 = 0,2 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 137,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,2 + 0,25 + 0,24) \times 1800 \times 1,2 \times 0,015 = 23,5 \text{ (Kg/m)}$$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào:

$$g_3 = 681,1 \times 1,39 / 2 = 473,4 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng của lan can (ở đoạn BC):

$$g_4 = 60 \text{ (Kg/m)}$$

- Trên nhịp AB và CD còn có tải trọng do bản thang đợt 1 và đợt 3 truyền vào:

$$g_5 = 0,5 \times 1,5 \times 744 = 558 \text{ (Kg/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng :

+ Nhịp AB, CD:

$$g = 137,5 + 23,5 + 473,4 + 558 = 1192,4 \text{ (Kg/m)}$$

+ Nhịp BC:

$$g=137,5+23,5+473,4+60=694,4 \text{ (Kg/m)}$$

*)Nội lực:

$$R_A=R_D=2154,4 \text{ Kg}$$

$$\text{Mômen : } M_B=M_C=2154,4 \cdot 1,37 - 1192,4 \cdot (1,37)^2/2 = 1832,53 \text{ KGm}$$

$$M_G = R_A \cdot (1,37+1,5/2) - 1192,4 \cdot (1,37+1,5)/2 - 694,4 \cdot 1,5/2 \\ = 1895,5 \text{ kg.m}$$

$$\text{Lực cắt : } Q_{\max}=2154,4 \text{ Kg}$$

*)Tính thép:

*)Tính thép ở giữa nhịp :

$$\text{chọn } a=3,5\text{cm} \Rightarrow h_0=25-3,5=21,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{189550}{115.20.21,5^2} = 0,178 < 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,901$$

$\Rightarrow$ Diện tích cốt thép là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{189550}{2800.0,901.21,5} = 3,49 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 18 có $F_a=5,09 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{5,09}{20.21,5} 100\% = 1,18\%$$

*) Tính thép ở gối :

$$\text{Mô men ở gối : } M = 1263,7 \text{ kg.m}$$

$$\text{chọn } a=3,5\text{cm} \Rightarrow h_0=25-3,5=21,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{126370}{115.20.21,5^2} = 0,119 < 0,433$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,936$$

$\Rightarrow$ Diện tích cốt thép là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{126760}{2800.0,936.21,5} = 2,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 16 có $F_a=4,02 \text{ cm}^2$

Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6a200$

ở gần gối tựa $\phi 6a120$

*tính toán cốt đai

+ lực cắt lớn nhất $Q_{\max} = 2154 \text{ daN}$

+Bê tông cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ daN/cm}^2$$

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

+Thép đai nhóm AI có :

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ daN/cm}^2$$

+Dầm chịu tải phân bố đều với :

$$\text{giá trị : } q_1 = g + 0,5p = 11,92 \text{ daN/cm}$$

+Chọn $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 25 - 4 = 21 \text{ cm}$.

+Kiểm tra điều kiện c- ở ng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{\omega 1} \varphi_{b1} R_b b h_0$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{\omega 1} \varphi_{b1} = 1$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot R_b b h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 20 \cdot 21 = 14490 \text{ daN} > Q = 2154 \text{ daN}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

$$Q > \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c}$$

Bỏ qua ảnh h- ở ng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

Hệ số $\varphi_{b4} = 1,5$: đối với bê tông nặng.

Xác định trị số tiết diện nghiêng c với dầm chịu tải phân bố đều.

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 9 \cdot 20 \cdot 21^2 = 158760 \text{ (daN.cm)}$$

(do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo nên $\varphi_n = 0$)

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{158760 \cdot 11,92} = 2751,2 \text{ daN}$$

$$c^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{158760}{2154 - 2751,3} < 0$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{158760}{11,92}} = 115,4$$

$$\frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{c} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 20 \cdot 21^2}{115,4} = 10318 < Q = 2154 \text{ daN}$$

→ Cần thiết phải đặt cốt đai :

+Giá trị q_{sw} tính toán ;

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / c - q_1 c}{c_0} = \frac{2154 - 158760 / 115,4 - 11,92 \cdot 115,4}{21} < 0$$

+Giá trị $\frac{Q_{b \min}}{2h_0}$

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0 = 0,6 (1 + 0) \cdot 9 \cdot 20 \cdot 21 = 2268 \text{ daN}$$

$$\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{2268}{2.21} = 54 \text{ (daN/cm)}$$

+Giá trị $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} < 0$

+Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên ta lấy $q_{sw} = 54 \text{ (daN/cm)}$ để tính cốt đai.

+Sử dụng đai $\phi 6$, số nhánh $n = 2$.

+Khoảng cách s tính toán :

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,283}{54} = 18,34 \text{ (cm)}$$

+Dầm có $h = 25 \text{ cm} \rightarrow S_{CT} = \min(h/2, 15) = 12,5 \text{ cm}$

+Giá trị $s_{\max}$

$$s_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0}{Q} = \frac{1,5(1 + 0).9.20.21^2}{2154} = 55,27 \text{ (cm)}$$

+Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{\max}) = 12,5 \text{ cm. chọn } s = 12 \text{ cm} = 120 \text{ mm}$$

Ta bố trí $\phi 6$ a120 cho dầm.

+Kiểm tra lại điều kiện c- ở góc độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai : $Q \leq 0,3.\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1}R_b b h_0$

- với $\varphi_{\omega 1} = 1 + 5\alpha\mu_{\omega} < 1,3$

Dầm bố trí $\phi 6$ a120 có $\mu_{\omega} = \frac{n a_{sw}}{b s} = \frac{2.0,283}{20.12} = 0,002358$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^6}{2,3.10^4} = 9,13$$

- $\varphi_{\omega 1} = 1 + 5\alpha\mu_{\omega} = 1 + 5.0,002358.9,13 = 1,108 < 1,3$

- $\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.9 = 0,9$

Ta thấy : $\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1} = 1,108.0,9 = 0,997 \approx 1$.

Ta có $Q = 2154 < 0,3.\varphi_{\omega 1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3.0,997.115.20.21 = 14446 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

*) Tại chỗ dầm bị gãy khúc, d- ới tác dụng của mô men d- ơng , lực trong cốt thép chịu kéo và cốt thép chịu nén sẽ tạo thành những lực h- ớng ra phía ngoài. Cần phải có cốt đai để chịu những lực này.

Góc gãy α càng nhỏ thì hợp lực h- ớng ra càng lớn

$\alpha = 180 - 29,74 = 150,26^\circ < 160^\circ \Rightarrow$ không những cần cốt đai mà còn phải cắt cốt dọc chịu kéo để neo vào vùng bê tông chịu nén

- Điều kiện $F_{ađ}$ đã chịu $\geq 35\%$ hợp lực trong các thanh đã đ-ợc neo trong vùng nén

$$\Rightarrow \sum R_a F_{ađ} \cdot \cos \beta \geq (2F_{a1} + 0,17F_{a2}) R_a \cdot \cos(\alpha/2)$$

với : $F_{a1}=0$: diện tích cốt thép không neo

$F_{a2}=5,09 \text{ cm}^2$ ($2\phi 18$) : diện tích cốt thép neo vào vùng nén

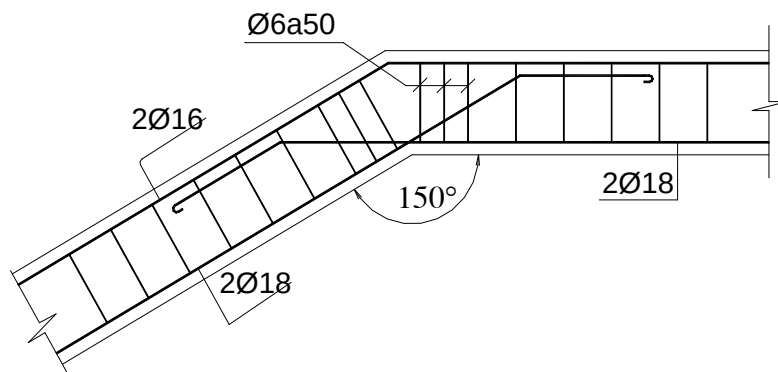
$$\beta = 29,74^\circ$$

$$\alpha = 150,26^\circ$$

$$\Rightarrow F_{ađ} \geq \frac{0,7 \times 5,09 \times \cos(150,26/2)}{\cos 29,74} = 1,05 (\text{cm}^2)$$

Chọn mỗi bên 2 đai : (4 đai $\phi 6$ $\sum F_a = 4 \times 0,283 = 1,132 \text{ cm}^2$)

Bố trí trên chiều dài $S = h \cdot \tan(3\alpha/8) = 30 \cdot \tan(3 \cdot 150,26/8) = 45 \text{ cm}$.



TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
KHOA XÂY DỰNG

PHẦN III
THI CÔNG
(45%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN NGẦM
THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN THÂN
LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG
LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

BẢN VẼ KÈM THEO:

2 BẢN THI CÔNG PHẦN NGẦM
1 BẢN THI CÔNG PHẦN THÂN
1 BẢN TIẾN ĐỘ THI CÔNG
1 BẢN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : GVC.KS NGUYỄN DANH THẾ
SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG ĐÌNH TIẾN
LỚP : XD 904

Giới thiệu công trình

1. Đặc điểm công trình:

1.1 Kiến trúc:

Công trình : “ Văn phòng công ty xây dựng 3” cao 10 tầng, có 1 tầng hầm ở cốt -1,5m so với cốt thiên nhiên (-3m so với cốt $\pm 0,000$).

- Toàn bộ công trình có tổng chiều cao 39.2m (phần mái cao 3m).

- Diện tích mặt bằng : $22,2 \times 36,8 = 817 \text{ m}^2$

- Công trình nằm trong thành phố, hai mặt tiếp giáp với các công trình khác, hai mặt còn lại tiếp giáp với đường phố. Phía Nam tiếp giáp với hè đường Láng Hạ, phía Đông giáp với đường Nam Thành Công.

1.2 Kết cấu:

Sơ đồ kết cấu của nhà là sơ đồ khung giằng. Tầng gạch xây chèn làm công tác bao che.

- Công trình sử dụng phương án móng cọc đóng theo tính toán của phần nền móng. Tầng hầm của công trình dùng để xe của cán bộ công nhân viên, cách mặt đất thiên nhiên -1,5m.

- Mặt bằng thi công bị giới hạn.

- Toàn bộ công trình có 2 thang bộ và 1 thang máy. Sàn nhà lát đá granit màu đỏ, các phòng vệ sinh ốp gạch men. Tầng quét sơn, hệ thống cửa bằng kính và gỗ.

- Tiết diện cột có 3 loại tiết diện:

Cột trục A, G có tiết diện 400x500mm trong suốt chiều cao nhà

Cột trục B, C, D, E: tầng 1, 2, 3, hầm có tiết diện 450x600mm

Tầng 4 ÷ 7 có tiết diện 400x500mm

- Dầm dọc có 2 loại tiết diện 220x400 và 300x800mm

- Các dầm con có tiết diện 22x400mm

- Các dầm phụ và dầm bo có tiết diện 220x400mm.

- Sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối dày 100mm

Các điều kiện địa chất thủy văn của công trình đã được đánh giá ở phần thiết kế nền và móng. Đặc điểm của công trình có mực nước ngầm khá cao (ở cốt -1,7m so với cốt thiên nhiên) cho nên khi thi công cần phải chú ý các biện pháp hạ mực nước ngầm và thoát nước cho công trình.

2.Ph- ơng diện đầu t- và hình thức đầu t- :

-Vốn đầu t- chủ yếu là vốn do doanh nghiệp tự có và huy động.

-Cùng với sự tăng tr- ờng kinh tế, việc xây dựng các trung tâm giao dịch, các văn phòng cao tầng ở thủ đô đang phát triển một cách mạnh mẽ trong một số năm gần đây, đó là vấn đề cần thiết để đảm bảo nhu cầu giao dịch cũng nh- vị thế của công ty nói riêng và thủ đô nói chung ở trong n- ớc cũng nh- trên thế giới.

-Hình thức tiến hành đầu t- :

Công ty xây dựng hạ tầng kỹ thuật đồng bộ cho toàn công trình, tiến hành xây dựng cuốn chiếu các hạng mục công trình đến phần thô, hoàn thiện phần mặt đứng công trình theo giấy phép xây dựng của kiến trúc s- thành phố đảm bảo cảnh quan chung của đô thị.

3.Năng lực của đơn vị thi công.

Đơn vị thi công có lực l- ợng cán bộ kỹ thuật, công nhân có trình độ chuyên môn tốt, có kinh nghiệm thi công nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề , đ- ợc tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực đáp ứng đủ với yêu cầu của tiến độ. Máy móc, ph- ơng tiện thi công cơ giới đủ đáp ứng cho yêu cầu thi công. Ngoài lực l- ợng công nhân lành nghề của đơn vị thi công, có thể sử dụng nguồn nhân lực từ các tỉnh đến làm một số công việc phù hợp.

4.Các điều kiện hạ tầng phục vụ cho thi công:

Mạng l- ới cấp thoát n- ớc bên ngoài nhà chung với hệ thống cấp thoát n- ớc của thành phố.Điện n- ớc phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ mạng l- ới của thành phố, mạng l- ới

này sau đó sẽ phục vụ cho sinh hoạt của văn phòng giao dịch. Cần lắp đặt hệ thống điện thoại phục vụ cho công trình.

Các vật liệu nh- : gạch, đá, cát, sỏi,... đ- ợc cung cấp từ các đại lý của thành phố cách đó 3 km.

Ximăng, sắt thép, đồ sứ vệ sinh,... đ- ợc cung cấp từ các đại lý của công ty kinh doanh vật liệu xây dựng cách đó 1,5Km.

Các nguồn cung cấp vật liệu luôn đầy đủ, không bị gián đoạn.

Do thi công trong thành phố nên công tác vận chuyển th- ờng diễn ra vào ban đêm,các tuyến đ- ờng đều rộng rãi thuận lợi cho công tác vận chuyển và bốc xếp.

Điều kiện thi công vào mùa khô.

5. Công tác chuẩn bị

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

+ Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

+ Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

+ Tiêu thoát nước mặt

+ Hạ mực nước ngầm dùng bơm hút trực tiếp nước ngầm từ hố móng nếu có.

+ Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia công lắp đặt, nhà vệ sinh..

+ Lắp các hệ thống điện nước

6. Giác móng công trình :

Đây là một công việc hết sức quan trọng vì chỉ có làm tốt công việc này mới có thể xây dựng công trình ở đúng vị trí cần thiết của nó trên công trường. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

a- Công tác chuẩn bị

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+ Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thủy bình, cọc tiêu, mia.. ..)

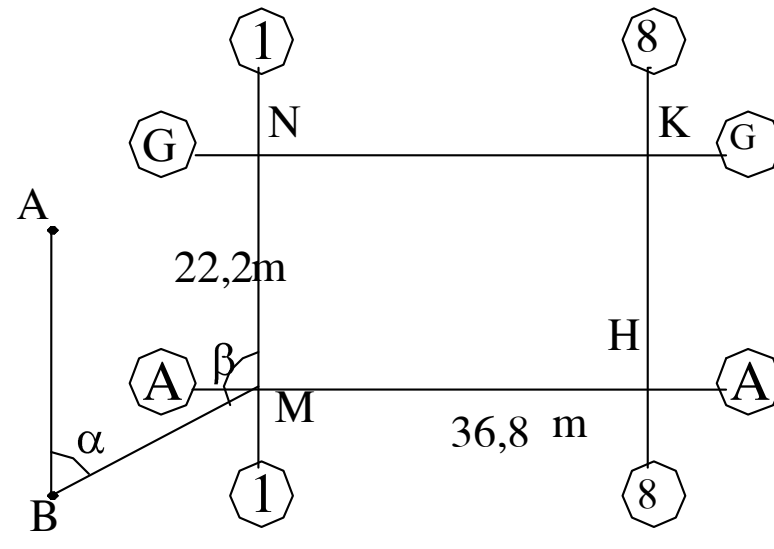
b- Cách thức định vị và giác móng:

Xác định một điểm góc công trình. Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đặt máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được công trình trên mặt bằng xây dựng.

Sau đó dùng hai máy kinh vĩ: một máy đặt tại điểm N, một máy đặt tại điểm H, chiếu vuông góc để xác định đúng điểm M. Sau đó giữ nguyên vị trí của một máy (máy N) còn máy kia cho dịch chuyển trên trục MH rồi dùng thước để xác định các trục công trình theo đúng thiết kế.

Đ- a các trục của công trình ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đáy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

Tiến hành giác móng của công trình và sau đó căn cứ vào các trục đã đ- ợc xác định để định vị tìm cọc bằng các ph- ơng pháp hình học đơn giản.



A- KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN CỌC, MÓNG

I - Thi công ép cọc.

1) Ưu nh- ợc điểm của ph- ơng pháp ép cọc.

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

a. Ph- ơng án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

** Ưu điểm :*

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

** Nh- ợc điểm*

-ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

-Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

-Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Ph- ơng án này thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

** Ưu điểm :*

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- Tốc độ thi công nhanh.

** Nh- ợc điểm :*

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gập khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công theo ph- ơng pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối l- ợng cọc ép không quá lớn.

c, Chọn ph- ơng án ép cọc.

Với những đặc điểm nh- vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là lớn nên ta tiến hành thi công ép cọc theo ph- ơng án 2.

2) Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép:

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nối phải phẳng, không đ- ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1 (mm).
- Chiều dày của vành thép nối phải ≥ 4 (mm).

3) Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{\text{ép max}}$ 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 pittông 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.
- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ được tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

4) Công tác thi công ép cọc.

a) Chuẩn bị mặt bằng thi công.

- + Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1,2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc).
- + Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
- + Cọc phải vạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.
- + Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 1-2% số lượng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
- + Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

b) Xác định vị trí ép cọc.

- Vị trí ép cọc được xác định đúng theo bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục.
- Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.
- Trên thực địa vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm

- Từ các giao điểm các đường tìm cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

c) Tính toán chọn máy ép cọc.

- Cọc có tiết diện (30x30)cm chiều dài đoạn cọc 8m

- Để đảm bảo cho cọc đ-ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện.

$$P_{ep} \geq kP_c = 2.1161 = 2322 \text{ KN}$$

Trong đó: $k > 1$ (lấy $k = 2$)

P_c : sức kháng của cọc ($P_c = P_d = 616 \text{ KN}$)

- 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 thuỷ lực có lực nén lớn nhất = 210T. Máy có mã hiệu: VPP-4

Trọng l-ợng đối trọng mỗi bên:

$$p \geq \frac{P_{ep}}{2} = \frac{210}{2} = 105T \rightarrow \text{dùng mỗi bên 14 đối trọng bê tông cốt thép}$$

(1x1x3) trọng l-ợng mỗi khối nặng 7,5 T.

- Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép.

- Lý lịch máy phải đ-ợc các bên có thẩm quyền kiểm tra kiểm định các đặc tr-ợng kỹ thuật:

+ L-ưu l-ợng dầu của máy bơm (lit/phút)

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2)

+ Hành trình bít tông của kích (cm)

+ Diện tích đáy bít tông của kích (cm^2)

+ Phiếu kiểm định đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu lực do cơ quan có thẩm quyền cấp.

- Căn cứ vào trọng l-ợng cọc, trọng l-ợng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cầu phục vụ ép cọc.

- Trọng l-ợng 1 cọc : $0,3.0,3.25.8 = 18 \text{ KN}$.

- Số cọc m phải ép là: $258.(8+4) = 3096 \text{ m}$ (giả thiết móng lõi thang máy cần 24cọc).

- Theo định mức máy ép (CF.12 trong dự toán XD CB 1242) ta có cọc tiết diện 30x30cm, đất cấp 2 nhân với hệ số $n=1,05$ đ-ợc $1,05*3,05/3 = 1 \text{ ca}/100 \text{ m}$ cọc, sử dụng máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết là $\frac{2496 \times 1}{100 \times 2} = 12,48$, ta sẽ tiến hành ép cọc trong: 13 ngày.

d) Tính toán chọn loại cầu phục vụ cho ép cọc:

Căn cứ vào trọng lượng bản thân cọc, trọng lượng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cầu cần thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng lượng 1 cọc:

$$0,3 \times 0,3 \times 8 \times 2,5 = 1,8 \text{ (T)}$$

Trọng lượng 1 khối bê tông đối trọng là 7,5 (T)

Độ cao nâng cần thiết là:

$$H_{ct} = H_1 + h_1 + h_2 + h_{tb}$$

Trong đó: $H_1 = 6$ m: chiều cao lồng thép.

h_1 : Khoảng cách cần thiết để điều chỉnh cấu kiện, lấy $h_1 = 1$ m

h_2 : Chiều dài cấu kiện, $h_2 = 8$ m

h_{tb} : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 1,5$ m

$$H_{ct} = 16,5 \text{ m}$$

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 $Q_{max}/Q_{min} = 20 / 6,5$ (T)

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3 / 22$ (m)

+ Chiều cao nâng : $H_{max} = 23,6$ (m), $H_{min} = 4$ (m)

+ Độ dài cần chính L: $10,28 \div 23,6$ (m)

+ Độ dài cần phụ l : 7,2 (m)

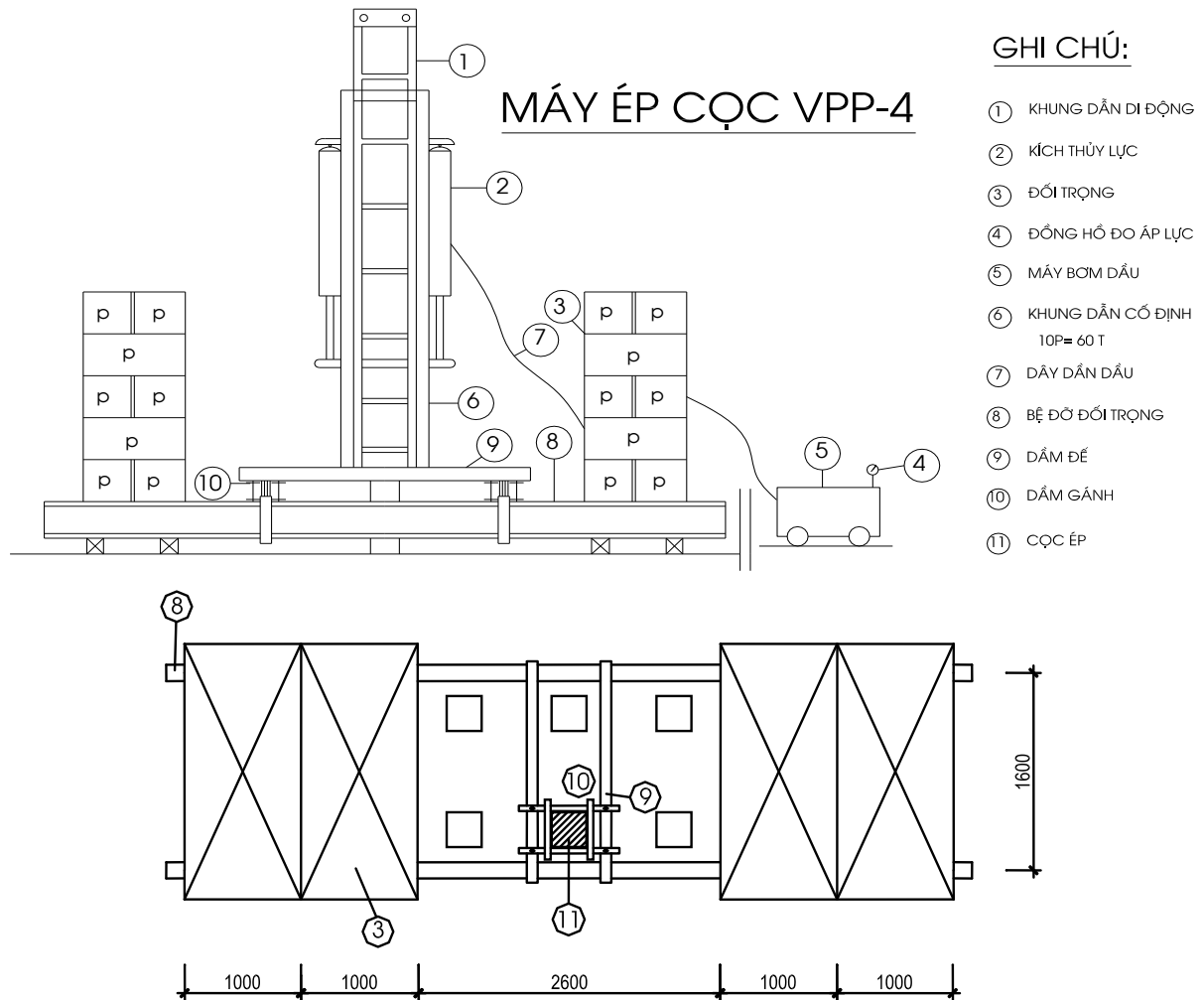
+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.

-Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với giá xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép đỡ đỡ hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dày. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống dưới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.

-Bệ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng cọc mà không cần di chuyển bệ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu

lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dần máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .



MẶT BẰNG MÁY ÉP CỌC

5) Tiến hành ép cọc .

a) Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Ng-ời thi công phải hình dung đ-ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.
- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr-ớc khi ép cọc.
- Tr-ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loại l-ỡi sét.

- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định đ-ợc vị trí tim cọc bằng ph-ơng pháp hình học thông th-ờng.

b) Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy đ-ợc tiến hành từ d-ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-ớc khi ép cọc.

- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.

- Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .

- Khi cầu đối trọng dàn phải kê dàn thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần 1-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị .

* Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

- Tr-ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc,

thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. số lượng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5-1)% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3 cọc.

- Tổng số cọc kiểm tra là:

$$224 \times 0,01 = 2,24 \text{ cọc.}$$

- Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

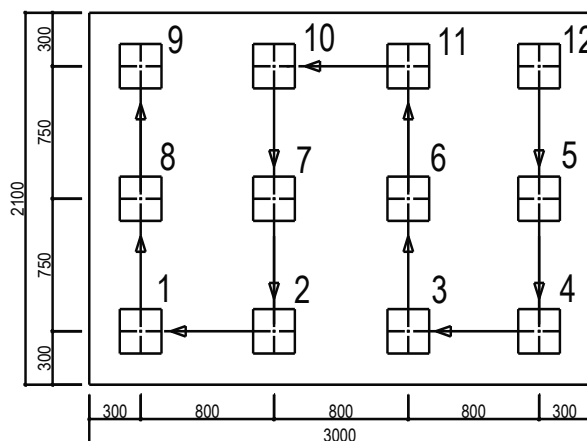
Đoạn cọc C1 phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đường trục của kích đi qua đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

+ Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy .

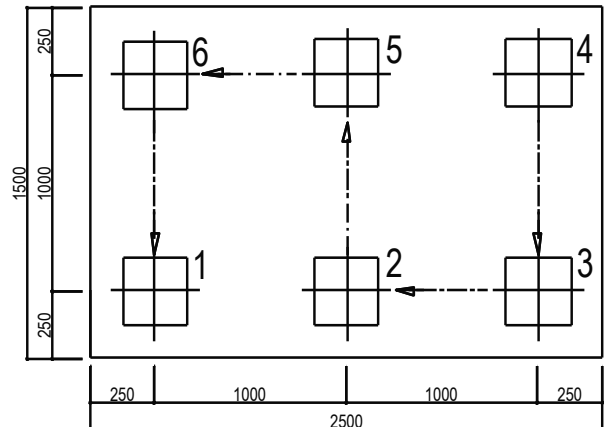
c) Vạch hướng ép cọc.

Hướng ép cọc được thể hiện trên bản vẽ TC-01

Trình tự ép cọc trong một móng được thể hiện như hình vẽ.



Sơ đồ ép cọc móng M2



Sơ đồ ép cọc móng M1

d) Tiến hành ép đoạn cọc C1.

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{m/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

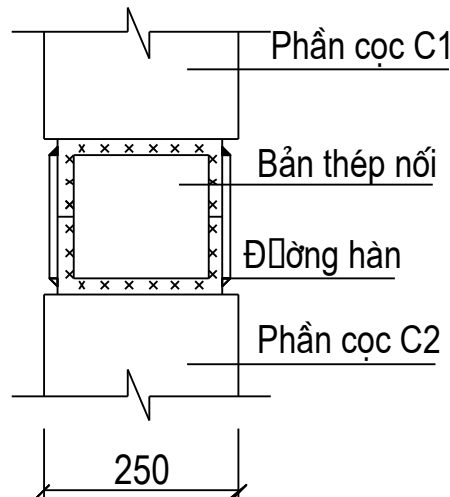
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

- Đ-ờng hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết $h = 8 \text{ mm}$. Chiều dài đ-ờng hàn đủ chịu lực ép $l_h \geq 10 \text{ cm}$. Dùng que hàn $\exists 42 : R_h = 1800 \text{ kg/cm}^2$, hàn tay.



e) Tiến hành ép đoạn cọc C2.

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ-ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

Khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,5-0,7m thì ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn 0,75m so với cốt thiên nhiên (-1,35m).

f) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc đ-ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện.
+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.
+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1m/s .

Tr-ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng-ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có c

g) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc.

- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đi được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

6) Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:

- Ghi lực ép cọc đầu tiên:

+ Khi mũi cọc cắm sâu vào đất từ 30÷50cm thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi xuống sâu được 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu thấy chỉ số trên đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký cộng độ sâu và giá trị lực ép thay đổi đột ngột nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và tìm hiểu nguyên nhân, đề xuất phương pháp xử lý.

+ Sổ nhật ký được ghi một cách liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế, khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

+ Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $P=0,8.P_{\text{ép min}}=0,8.113,58=90,86(\text{T})$ ta ghi chép ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký, tiếp tục ghi như vậy cho đến khi ép xong 1 cọc.

Chiều sâu(m)	Tải trọng(KN)	Ghi chú
0,5		
1,5		
2,5		
.....		
20		

a, Ghi lực ép các đoạn cọc đầu tiên .

- Xác định độ cao đáy móng (thông thường đo độ sâu đáy móng nếu ép cọc trước , với đài móng nếu ép cọc sau).

- Khi mũi cọc cắm sâu vào lòng đất 30÷50cm thì bắt đầu ghi chỉ số lún nén đầu tiên, cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi giá trị lực ép đó vào nhật ký ép cọc.

b, Cách ghi lực ép ở giai đoạn cuối cùng hoàn thành việc ép xong một cọc.

- Ghi lực ép nh- trên và tới độ sâu mà lực ép tác động lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi lại giá trị lực ép tại độ sâu đó.

- Bắt đầu từ độ sâu này, ghi lực ép ứng với từng độ sâu vào nhật ký. Cứ nh- vậy theo dõi cho đến khi ép xong cọc.

7) Thời điểm khoá đầu cọc.

- Thời điểm khoá đầu cọc từng phần hoặc hoặc đồng loạt thiết kế qui định.

a. Mục đích khoá đầu cọc.

- Huy động cọc vào thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều. Đối với cọc ép tr- ớc khi thi công đài do chủ công trình và ng- ời thi công quyết định.

b. Việc khoá đầu cọc phải thực hiện đầy đủ các công việc sau.

- Sửa đầu cọc cho đúng cao trình thiết kế.

- Tr- ờng hợp lỗ cọc ép không đủ độ cân theo qui định thì cần phải sửa chữa độ cân đánh nhám các mặt bên của lỗ cọc.

- Đổ bù xung quanh bằng cát hạt trung, đầm chặt cho tới cao độ của lớp bê tông lót.

- Đặt l- ới thép cho cọc, khi ép cọc th- ờng tạo thành xung quanh cọc 1 phễu lún khá lớn.

- Bê tông khoá đầu cọc phải có mác bê tông của đài móng, có phụ gia tr- ờng nở phải đảm bảo độ tr- ờng nở 0,02 (có phễu kiểm nghiệm).

8) Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

- Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

- Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

- Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

- Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 0,5\%$ tổng số cọc nh- ng không ít hơn 2 cọc. ở đây số l- ợng cọc là 218 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc .

- Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nh- ng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo

- Tải trọng đ- ợc gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. ứng với mỗi cấp tải trọng ng- ời ta đo độ lún của cọc nh- sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định d- ối cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định d- ối cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất d- ối mũi cọc.

- Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc đ- ợc tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc tr- ớc khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.

- Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :

- Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.

- Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.

- Trong tr- ờng hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

- Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất l- ợng công tác.

9) Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

- Do cấu tạo địa tầng d- ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr- ờng hợp sau :

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

- Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như: khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngừng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

- Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

10) Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

- Sau khi ép xong toàn bộ cọc của công trình phải kiểm tra nén tĩnh cọc bằng cách thuê cơ quan chuyên kiểm tra nén tĩnh tới kiểm tra (ví dụ như: bộ phận chuyên kiểm tra nén tĩnh cọc của trường đại học Mỏ Địa Chất). Số cọc phải kiểm tra bằng 1% tổng số cọc của công trình (218 cọc).

Như vậy số cọc cần thử tải là: 3cọc. Sau khi kiểm tra phải có kết quả đầy đủ về khả năng chịu tải, độ lún cho phép, nếu đạt yêu cầu có thể tiến hành đào móng để thi công bê tông đài.

II. BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.

Phần thi công đất bao gồm các công việc

Đào hố móng, san lấp mặt bằng:

Độ sâu đáy hố móng - 4,63m (so với cốt $\pm 0,00$) và - 3,13m so với cốt tự nhiên.

Chiều sâu hố đào $H_d = 3,13m$.

1. Phương án đào móng.

1.1. Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất ngoài ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo phương án này ta sẽ phải huy động một số lượng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là phương án thích hợp với công trình này.

1.2. Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp.

Tuy nhiên ta không thể đào đ-ợc tới cao trình đáy dài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, ph-ơng án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

1.3.Ph-ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là ph-ơng án tối -u để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình đáy sàn tầng hầm (cốt -3,33m), còn lại sẽ đào bằng thủ công.

Theo ph-ơng án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho ph-ơng tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Ta chọn ph-ơng án đào đất kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Hđ cơ giới = 1,83m

Hđ thủ công = 1,3m

Đất đào đ-ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Ta không giữ lại đất để lấp hố móng vì mặt bằng thi công chật hẹp, để lấp đất hố móng dùng cát. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp hố móng ngay. Công nhân thủ công đ-ợc sử dụng khi máy đào đến cốt đáy sàn tầng hầm, đào đến đâu sửa và hoàn thiện hố móng đến đấy. H-ớng đào đất và h-ớng vận chuyển song song với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, chuẩn bị đổ bê tông lót móng.

2.Tính toán khối l-ợng đất đào.

2.1.Ph-ơng án đào đất:

Vì nhà có tầng hầm nên ta phải đào toàn bộ phần đất này. Còn phần đất phía d-ới ta có hai giải pháp: một là, đào từng hố móng, hai là, đào toàn bộ.

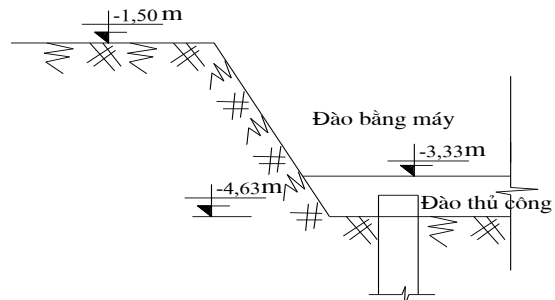
Dựa vào mặt cắt đào đất nh- hình vẽ ta thấy các mái dốc của các hố móng cắt nhau 1 phần .Do vậy ph-ơng án đào đất nh- sau:

-Đào thành ao đối với các hố móng trục 1,2,4,5,7,8,E,G.

-Đào riêng 2 hố móng 3A và 6A.

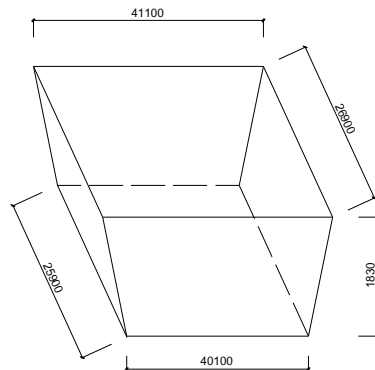
hình vẽ mặt cắt đào đất:

Mức n-ớc ngầm ở độ sâu -1,7m(so với cốt thiên nhiên) cho nên ta phải có biện pháp hạ mức n-ớc ngầm thì mới có thể thi công đ-ợc. Để tiêu thoát n-ớc bề mặt ta đào hệ thống m-ơng,rãnh xung quanh công trình với độ dốc $i=3\%$ chảy về hố ga thu n-ớc và dùng máy bơm bơm đi.



2.2. Tính khối lượng đào đất bằng cơ giới:

Kích thước hố đào bằng cơ giới:



$$a = 35 + 4,5 + 2 \cdot 0,3 = 40,1 \text{ m.}$$

$$b = 20,8 + 4,5 + 2 \cdot 0,3 = 25,9 \text{ m.}$$

$$c = 40,1 + 2 \cdot 0,5 = 41,1 \text{ m}$$

$$d = 25,9 + 2 \cdot 0,5 = 26,9 \text{ m}$$

$$H = 1,83 \text{ m}$$

Thể tích đất cần đào bằng máy là:

$$V_m = \frac{H}{6} [b + (c + a) \cdot (d + b) + d \cdot c]$$

$$V_m = \frac{1,83}{6} [0,1 \cdot 25,9 + (41,1 + 40,1) \cdot (26,9 + 25,9) + 26,9 \cdot 41,1] = 1961 (\text{m}^3)$$

- Chiều sâu cần đào tiếp bằng thủ công của các hố đào là:

+ Với các hố móng M_1, M_3, M_4, M_5 :

$$h_{\text{đào}} = 1,63 - 0,33 = 1,3 (\text{m})$$

+ Với hố móng hợp khối M_2 :

$$h_{\text{đào}} = 1,93 - 0,33 = 1,6 (\text{m}).$$

Dựa vào các mặt cắt hố móng nh- hình vẽ và nhíp nhà ta chọn giải pháp đào đất bằng thủ công nh- sau:

- Hố móng trục 1,2,7,8 đào thành hào (từ trục A đến trục D).

- Hố móng trục 4,5 đào thành hào (từ trục A đến trục D).

- Hố móng trục E và trục G đào thành hào (đào suốt theo chiều dài của nhà).

- Còn lại 2 hố móng (hố móng 3A và 5A) đào thành hố riêng biệt.

2.3. Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công:

- Hố móng trục 1,2 (từ trục A đến trục D):

$$\text{Kích thước: } a = 6,6 (\text{m})$$

$$b=16,1(\text{m})$$

$$c=6,6+2.1,3.0,25=7,25(\text{m})$$

$$d=16,1+2.1,3.0,25=16,75(\text{m})$$

$$H= 1,3(\text{m})$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_1 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{\text{cọc}}$$

$$\text{Với } V_{\text{cọc}} = 34.0,5024.0,8=13,66(\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{1,3}{6} [6.16,1 + (6,6 + 7,25).(16,1 + 16,75) + 7,25.16,75] 13,66$$

$$\Rightarrow V_1 = 134,25(\text{m}^3)$$

-Hố móng trục 4 (từ trục A đến trục D):

Kích thước : $a=4,5(\text{m})$

$$b=16,1(\text{m})$$

$$c=4,5+2.1,3.0,25=5,15(\text{m})$$

$$d=16,1+2.1,3.0,25=16,75(\text{m})$$

$$H= 1,3(\text{m})$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_2 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{\text{cọc}}$$

$$\text{Với } V_{\text{cọc}} = 19.0,5024.0,8=7,64(\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{1,3}{6} [5.16,1 + (4,5 + 7,25).(16,1 + 16,75) + 5,15.16,75] 7,64$$

$$\Rightarrow V_2 = 95,4(\text{m}^3)$$

-Hố móng trục E,G:

Kích thước : $a=8,45(\text{m})$

$$b=39,5(\text{m})$$

$$c=8,45+2.1,3.0,25=9,1(\text{m})$$

$$d=39,5+2.1,3.0,25=40,15(\text{m})$$

$$H= 1,3(\text{m})$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_3 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{\text{cọc}}$$

$$\text{Với } V_{\text{cọc}} = 52.0,5024.0,8=20,9(\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{1,3}{6} [45.39,5 + (8,45 + 9,1).(39,5 + 40,15) + 9,1.40,15] 20,9$$

$$\Rightarrow V_3 = 433,4(\text{m}^3)$$

-Hố móng đơn 3A:

Kích thước : $a=2,1(\text{m})$

$$b=4,5(\text{m})$$

$$c=2,1+2.1,3.0,25=2,75(\text{m})$$

$$d=4,5+2.1,3.0,25=5,15(\text{m})$$

$$H= 1,3(\text{m})$$

Thể tích đất cần đào của hố đào này là:

$$V_4 = \frac{H}{6} [b + (c + a).(d + b) + d.c] V_{\text{cốc}}$$

$$\text{Với } V_{\text{cốc}} = 2.0,5024.0,8=0,8(\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow V_4 = \frac{1,3}{6} [1.4,5 + (2,1 + 2,75).(4,5 + 5,15) + 2,75.5,15] 0,8$$

$$\Rightarrow V_4 = 14,4(\text{m}^3)$$

-Các hố móng hợp khối theo trục C và D có chiều sâu cần đào là $h_{\text{đào}}=1,6\text{m}$

$\Rightarrow$ Thể tích đất cần đào thêm ở các hố móng này là:

$$(h_{\text{đào thêm}} = 1,6 - 1,3 = 0,3\text{m})$$

$$V_5 = 3,7.6,1.0,3.6 = 40,6(\text{m}^3)$$

-Hố giếng móng:

Tổng chiều dài còn lại của hố giếng móng : $L=40\text{m}$

Giếng g_2 có chiều sâu cần đào : $0,8 - 0,3 = 0,5\text{m}$

$\Rightarrow$ Thể tích đất cần đào của giếng móng là:

$$V_6 = 0,5.0,4.40 = 8(\text{m}^3).$$

Vậy tổng thể tích đất cần đào bằng thủ công là:

$$V = \sum V_i = 2.134,25 + 2.95,4 + 433,44 + 2.14,4 + 40,6 + 8 = 970(\text{m}^3).$$

*)Để có thể đào được các hố móng này ta phải tiến hành hạ mực nước ngầm vì mực nước ngầm đối với công trình này rất cao.

2.4. Biện pháp hạ mực nước ngầm:

Hiện nay, để hạ mực nước ngầm ngay từ đầu ta dùng phổ biến 3 loại thiết bị chủ yếu sau:

-Ống giếng lọc với bơm hút sâu.

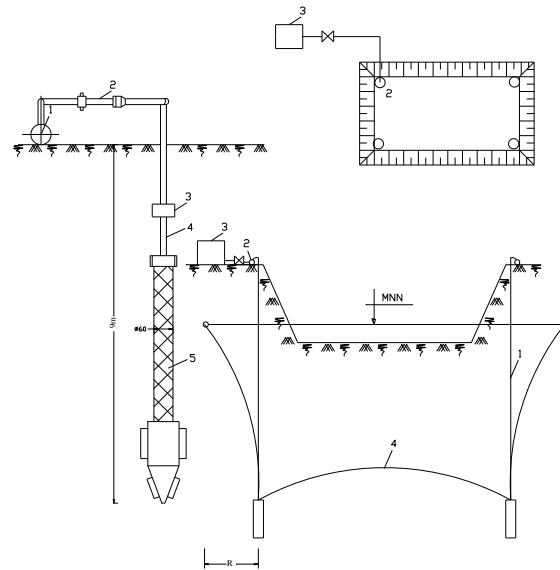
-Thiết bị kim lọc hạ mực nước ngầm.

-Thiết bị kim lọc hạ mức n-ớc sâu.

Vì ta chỉ cần hạ mức n-ớc ngầm đến cốt đáy lớp bê tông lót đài để thuận lợi cho thi công(cần hạ 1,6m n-ớc ngầm),do đó dùng thiết bị kim lọc hạ mức n-ớc nông là hợp lý và kinh tế hơn cả.

-Thiết bị kim lọc hạ nông là một hệ thống giếng lọc đ-ờng kính nhỏ bố trí theo đ-ờng thẳng ở xung quanh hố móng.Những giếng lọc nhỏ nối liền với máy bơm chung bằng ống tập trung n-ớc.Máy bơm dùng với thiết bị kim lọc hạ nông là máy bơm ly tâm có chiều cao hút n-ớc lớn.

Hình vẽ:



THIẾT BỊ KIM LẠC HẠ NÔNG

- 1- ỚNG TẬP TRUNG NƯỚC
- 2- ĐOẠN ỚNG NGẮN
- 3- KHỚP NỐI
- 4- ỚNG HÚT NƯỚC
- 5- ĐOẠN LỌC

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ HỆ THỐNG KIM LẠC

- 1- KIM LẠC
- 2- ỚNG GOM NƯỚC
- 3- MÁY BƠM
- 4- MỨC NƯỚC HẠ

Dựa vào kích thước của khu vực cần hạ mức nước ngầm, dựa vào đặc điểm của thiết bị kim lọc hạ nông. Ta bố trí 4 giếng ở 4 góc của hố đào.

Hệ thống kim lọc hạ nông có ưu điểm là thi công gọn nhẹ, hiệu quả cao. Những công trình áp dụng biện pháp hạ mức nước ngầm này giữ được cấu trúc nguyên dạng của nền đất, thi công thuận tiện, chủ động được tiến độ thi công.

3. Lựa chọn máy thi công

3.1. Chọn máy đào đất

Khối lượng đào bằng máy: $V = 1961,6 \text{ m}^3$

$H = 1,83 \text{ m}$

*) Phương án 1: Đào đất bằng máy đào đất gầu thuận

Máy đào gầu thuận có cánh tay gầu ngắn và xúc thuận nên đào có sức mạnh. Địa điểm làm việc của máy đào gầu thuận cần khô ráo.

Năng suất của máy đào gầu thuận cao nên đường di chuyển của máy tiến nhanh, do đó đường ô tô tải đất cũng phải di chuyển, mất công tạo đường. Cần thường xuyên bảo đảm việc thoát nước cho khoang đào. Máy đào gầu thuận kết hợp với xe vận chuyển là vấn đề cần cân nhắc, tính toán.

*) Phương án 2: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có -u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp n-ớc vẫn đào đ-ợc. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới $4 \div 5$ m. Do máy đứng trên cao và th-ờng cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị v-ớng.

Ta thấy ph-ơng án 2 dùng máy đào gầu nghịch có nhiều -u điểm hơn, ta không phải mất công làm đ-ờng cho xe ô tô, không bị ảnh h-ởng của n-ớc xuất hiện ở hố đào .

⇒Vây ta chọn máy đào gầu nghịch là máy xúc một gầu nghịch **EO - 3322 B1** sản xuất tại Liên Xô(cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số về máy:

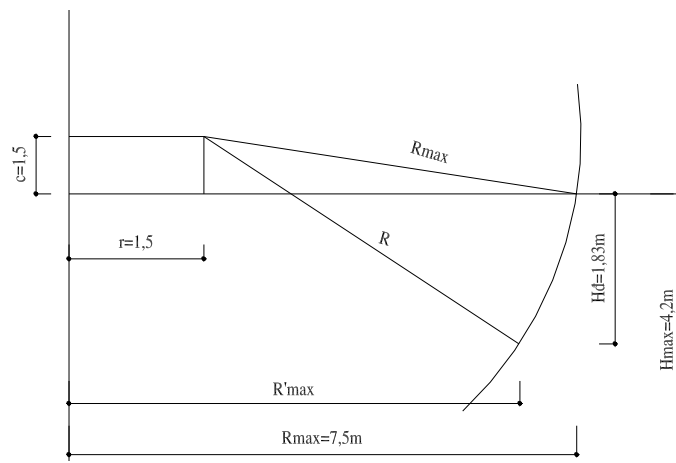
- Dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ m}^3$
- Bán kính đào LN: $R_{\max} = 7,5 \text{ m}$
- Bán kính đào NN: $R_{\min} = 3,9 \text{ m}$
- Chiều cao nâng LN: $h = 4,8 \text{ m}$
- Chiều sâu đào LN : $H = 4,2 \text{ m}$
- Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ m}$
- Chu kỳ $T_{ck} = 17 \text{ (s)}$, góc quay $= 90^0$.
- $Q_{\text{máy}} = 14,5 \text{ (T)}$

*) Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:

$$R'_{\max} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$\text{Trong đó : } R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (7,5 - 1,5)^2 = 38,25 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow R'_{\max} = 1,5 + \sqrt{38,25 - (1,5 + 1,83)^2} = 6,71 \text{ (m)}$$



Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :

$$\begin{aligned}l_n &= R'_{\max} - R'_{\min} = R'_{\max} - (R_{\min} + mH) \\&= 6,71 - (2,9 + 0,6 \times 1,83) = 2,71 \text{ (m)}\end{aligned}$$

Tính chiều rộng khoang đào : $B = B_1 + B_2$

Trong đó : $B_1 = R_d \cdot \sin \gamma - b/2 - l$

b : Chiều rộng xe tải chở đất ; $b = 2,5 \text{ (m)}$

l : Khoảng cách từ mép hố đào đến xe vận chuyển; $l = 1 \text{ m}$

γ : Góc quay cần khi đổ đất lên xe ; $\gamma = 60^\circ$

$$\Rightarrow B_1 = 6 \cdot \sin 60^\circ - 2,5/2 - 1 = 2,95 \text{ (m)}$$

$$B_2 = \sqrt{R_{\max}^2 - l_n^2} = \sqrt{7,5^2 - 2,71^2} = 6,99 \text{ (m)}$$

$$\text{Vậy : } B = B_1 + B_2 = 2,95 + 6,99 = 9,94 \text{ (m)}$$

Chiều rộng khoang đào lớn hơn bề rộng hố đào; do đó máy chỉ cần đào 1 lượt là đủ.

*) Tính năng suất máy đào:

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó :

q : dung tích gầu đào; $q = 0,5 \text{ m}^3$

$k_c = 1$ là hệ số đầy gầu

$k_t = 1,2$ là hệ số rơi của đất

$k_{xt} = 0,7$ là hệ số sử dụng thời gian

$$n: \text{Số chu kỳ đào trong 1 phút } n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (phút}^{-1}\text{)}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ

k_{vt} : Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy đào khi đổ lên thùng xe

$$K_{vt} = 1,1$$

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc vào φ_{quay} của cần với

$$\text{Ta có: } q = 0,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Gầu nghịch} \Rightarrow k_d = 1,1$$

Đất cấp II

$$k_{tg} = 0,8$$

$$\text{Chọn } \varphi_{quay} = 90^\circ \Rightarrow k_t = 1,2$$

$$k_{quay} = 1$$

$$k_{vt} = 1,1$$

$$t_{ck} = 17 \text{ (s)}$$

⇒ Năng suất của máy đào là:

$$N = 60.0,5. \frac{60}{18,7} .1. \frac{1}{1,2} .0,7 = 56(m^3 / h)$$

⇒ Năng suất của máy đào trong một ca:

$$N^{ca} = 56.8 = 448(m^3 / ca)$$

3.2. Chọn máy vận chuyển đất.

Do mặt bằng công trình không rộng rãi, và theo thiết kế thì đất đào lên đ- ợc đổ lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác ở ngoài thành phố để đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng và mỹ quan khu vực xây dựng. Khi tôn nền sử dụng cát.

Do máy đào kết hợp với xe vận chuyển đất nên ta phải bố trí sao cho quan hệ giữa dung tích gầu và thể tích thùng xe phù hợp đ- ợc vận chuyển liên tục, không bị gián đoạn do phải chờ đợi.

Chọn xe: Max - 205

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Trọng tải	T	5
Công suất động cơ	Mã lực	112
Kích th- ớc thùng:		
Dài	m	3
Rộng	m	2
Cao	m	0,6
Kích th- ớc giới hạn xe:		
Dài	m	6,06
Rộng	m	2,64
Cao	m	2,43
Dung tích thùng xe	m ³	3,6
Chiều cao thùng xe	m	1,9
Trọng l- ợng xe	T	5,5

Chu kỳ năng suất làm việc của xe

Số xe: Do ta sử dụng một máy xúc và xe chở liên tục nên số lượng xe tối thiểu

$$m \geq \frac{T}{T_{ch}}$$

T_{ch} : thời gian chất hàng lên xe.

T : thời gian một chu kỳ công tác xe.

Số gầu đất đổ đầy một thùng xe tải là:

$$n = \frac{Q}{\gamma \cdot q \cdot k_{ch}}$$

Q : Trọng tải sử dụng ta lấy 3 tấn.

$$\gamma = 1,79 (T/m^3)$$

$$q = 0,5 (m^3)$$

k_{ch} : Hệ số chứa đất tơi của gầu lấy bằng 0,9

$$n = \frac{3}{1,79 \cdot 0,9 \cdot 0,5} = 4 (\text{gầu})$$

-Thời gian chất hàng lên xe:

$$T_{ch} = \frac{q'}{N} \cdot 60$$

Trong đó $q' = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,9 = 1,8 (m^3)$

N : Năng suất của máy đào $N = 56 (m^3/h)$

$$T_{ch} = \frac{1,8}{56} \cdot 60 = 1,93 (\text{phút})$$

Lấy $T_{ch} = 2$ phút.

-Thời gian đi và về $V_1 = V_2 = 30 \text{Km/h}$; $l = 5 \text{Km}$.

$$t_1 = t_2 = \frac{5 \cdot 60}{30} = 10 \text{phút}$$

-Chu kỳ công tác của một xe:

$$T = t_q + t_{dỡ} + t_{tồn\ thất} + 2t_1 + t_{ch}$$

$$T = 2 + 2 + 5 + 2 \cdot 10 + 2 = 31 (\text{phút})$$

$$\Rightarrow \text{Số xe là: } m \geq \frac{31}{2} = 16 \text{xe}$$

-Số chuyến xe cần thiết trong một ca, làm cùng một máy đào đất.

$$n = \frac{N^{ca}}{q \cdot m} = \frac{448}{1,8 \cdot 16} = 16 \text{chuyến/ca.}$$

4. Biện pháp đào đất:

4.1. Đào bằng máy

Dựa vào mặt bằng thi công ta chọn giải pháp đào đất theo sơ đồ đào dọc đồ ngang. Với sơ đồ này thì khi máy tiến đến đâu là đào đến đó, đồng vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

Thi công đào: Máy đứng trên cao đi vào gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu thì quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế máy đào di chuyển lần lượt đào hết trục 1 thì chuyển sang đào trục 2, 3, ..., 8.

Sơ đồ đào đất thể hiện trong bản vẽ thi công 2.

4.2. Đào bằng thủ công

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1,83m kể từ cốt thiên nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của gầu máy vào đầu cọc gây ảnh hưởng không tốt đến cọc.

- Dụng cụ đào gồm: Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất..

- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đồng goòng..

Thi công đào:

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 2, theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất công trình thì lớp đất này là lớp đất sét pha dẻo mềm.

Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 970 (m³) tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung đông người vào một chỗ, phân tuyến làm việc rõ ràng.

Trình tự đào ta cũng tiến hành như khi đào bằng máy, hướng vận chuyển bố trí vuông góc với hướng 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 sự xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

4.3. Sự cố thường gặp khi đào đất.

- Khi đang thi công đào đất thì gặp trời mưa làm cho đất thành hố đào bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

-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.

-Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

III. THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI CỌC VÀ ĐẦM GIÀNG

1. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài móng.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo d- ỡng bê tông cho đài.

Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

1.1. Đối với ván khuôn:

-Ván khuôn đ- ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ- ợc cong vênh.

- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất n-ớc xi măng khi đổ và đầm.
- Dựng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

1.2. Đối với cốt thép :

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nh- ng không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.
- Phải dùng đúng số hiệu, đ- ờng kính, hình dạng nh- đã thiết kế.
- Đảm bảo độ vững chắc và ổn định ở các mối nối
- Lắp đặt đúng vị trí thiết kế của từng thanh đảm bảo đúng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

1.3. Đối với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động, độ sụt đúng yêu cầu quy định.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ ,đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

2. Công tác phá đầu cọc

-Cọc khoan nhồi sau khi đổ bê tông, trên đầu cọc có lẫn tạp chất và bùn, nên thi công phải đổ cao quá lên $0,5 \div 1$ (m).

-Sau khi hoàn thành công tác đất, tiến hành công tác phá đầu cọc. Trước khi thực hiện công việc thì cần phải đo lại chính xác cao độ đầu cọc, đảm bảo chiều dài đoạn cọc ngầm vào trong đài theo thiết kế là 30cm.

Trước khi dùng máy nén khí và súng chuyên dụng để phá bê tông, dùng máy cắt bê tông cắt vòng quanh chân cọc tại vị trí cốt đầu cọc cần phá. Làm như vậy để các đầu cọc sau khi đập sẽ bằng phẳng và phần bê tông phía dưới không bị ảnh hưởng trong quá trình phá. Cốt thép lõi ra sẽ bị bẻ ngang hoặc cắt đi, nhúng đoạn thừa ra phải đảm bảo chiều dài neo theo yêu cầu thiết kế (40cm).

-Thiết bị dùng cho công tác phá bê tông đầu cọc:

+Búa phá bê tông: TCB-200.

+Máy cắt bê tông: HS-350T.

+Ngoài ra ta cần dùng kết hợp với một số thiết bị thủ công như: búa tay, chèo, đục.

Các thông số kỹ thuật của búa phá bê tông: phỏng thông số kỹ thuật của máy cắt bê tông.

Đường kính Piston	40mm	Đường kính lưỡi cắt	350mm
Hành trình Piston	165mm	Độ cắt sâu lớn nhất	125mm
Tần số đập	1100lần/phút	Trọng lượng máy	13kg
Chiều dài	556mm	Động cơ xăng	98cc
Lượng tiêu hao khí	$1,4\text{m}^3/\text{phút}$	Kích thước đế	485x440mm
Trọng lượng	21Kg		

Theo thiết kế ta đổ bê tông đến cốt đáy giằng(cốt -2,03m so với cốt thiên nhiên).

⇒ Phải phá đi 70cm bê tông đầu cọc(riêng với các cọc thuộc các đài móng M2 thì chiều cao cần phá là 1m).

Vậy thể tích bê tông đầu cọc cần phá là:

$$V=(90.0,7.+36.1).0,5024 = 49,74(m^3).$$

3.Tính toán khối lượng bê tông.

3.1.Khối lượng bê tông lót.

Theo thiết kế bê tông lót mác 50 đá 4x6 hoặc là bê tông gạch vỡ mác 50.

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M1(8 đài).

$$V_{lót1}=8.(3,7+0,2).(3,7+0,2).0,1=12,168 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M2(6 đài).

$$V_{lót2}=6.(3,7+0,2).(6,1+0,2).0,1=14,742 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M3(8 đài).

$$V_{lót3}=8.(3,7+0,2).(3,4+0,2).0,1=11,232 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M4(1 đài).

$$V_{lót4}=1.(3,7+0,2).(11,7+0,2).0,1=4,641 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót cho đài móng M5(12 đài).

$$V_{lót5}=12.(3,7+0,2).(1,3+0,2).0,1=7,02 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông lót giằng:

$$V_{lót\ giằng}=(0,4+0,2).0,1.(50+70)=7,2 (m^3)$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông lót:

$$V_{lót}=12,168+14,742+11,232+4,641+7,02+7,2=57 (m^3)$$

3.2.Khối lượng bê tông đài và giằng:

Bê tông đài và giằng theo thiết kế dùng bê tông thương phẩm mác 250

-Khối lượng bê tông cho đài móng M1(8 đài).

$$V_1=8.3,7.3,7.1,5 - V_{cọc}=153 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M2(6 đài).

$$V_2=6.3,7.6,1.1,8 - V_{cọc}=231 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M3(8 đài).

$$V_3=8.\left[3,7.1,35+\frac{1,3+3,7}{2}.2,05\right].1,5 - V_{cọc}=113 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M4(1 đài).

$$V_4=1.3,7.11,7.1,5 - V_{cọc}=61,4 (m^3)$$

-Khối lượng bê tông cho đài móng M5(12 đài).

$$V_5=12.3,7.1,3.1,5 - V_{cọc}=78,1 (m^3)$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông đài:

$$V_{btdài}=153+231+113+61,4+78,1=636,5(m^3).$$

-Khối lượng bê tông giếng:

$$V_{\text{giếng}} = 70.0,4.0,5 + 50.0,4.0,8 = 30(\text{m}^3).$$

Do đỉnh đài ở cốt -3,03m (so với cốt $\pm 0,00$) nên ta không cần đổ bê tông cho phần chân cột này mà chỉ để thép chờ khi nào thi công thân sẽ đổ cột luôn một thể.

⇒ Tổng khối lượng bê tông móng cần dùng là:

$$V = 636,5 + 30 = 666,5(\text{m}^3).$$

3.3.Thi công bê tông lót đài,giếng:

Do khối lượng bê tông lót móng không lớn lắm (57m^3), mặt khác mức bê tông lót chỉ yêu cầu mức 50 do vậy chọn phương án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

Trộn bê tông cho từng nhóm móng(giếng). Trong ngày đào được bao nhiêu móng(giếng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giếng) đào được.

Đổ lớp bê tông lót dày 10cm để tạo bề mặt bằng phẳng cho việc thi công ván khuôn, cốt thép, tránh nước xâm thực vào đáy móng và ngăn không cho nền hút nước xi măng khi đổ bê tông đài.

Làm sạch đáy hố móng, sau đó dùng đầm bàn đầm toàn bộ đáy móng một lần

Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giếng). Trong ngày đào được bao nhiêu móng (giếng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giếng) đào được.

Trộn bê tông: Cho máy chạy trước 1 vài vòng. Nếu trộn mẻ bê tông đầu tiên nên đổ một ít nước cho ướt vỏ cốt trộn và bàn gạt, đổ cốt liệu và nước vào trộn đều, sau đó cho xi măng vào trộn cho đến khi được.

Thành phần cấp phối của bê tông được tính theo thể tích máy trộn, Xi măng được tính bằng kg hoặc bằng bao.

Để có một máy trộn bê tông đạt được các tiêu chuẩn cần thiết, thường cho máy trộn quay độ 20 vòng. Nếu số vòng quay ít hơn thường bê tông không đều, nếu quay quá mức cần thiết thì công suất và năng suất của máy sẽ giảm đi.

Khi trộn phải lưu ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì lượng cát phải lấy tăng 25-30%, và lượng nước giảm đi.

Chọn máy trộn tự do (loại quả lê, xe đẩy).

Mã hiệu	V thùng trộn (L)	V xuất liệu (L)	D_{max} sỏi đá (mm)	N quay (v/phút)	Thời gian trộn (s)	Công suất (KW)	Góc $\frac{\text{Khi trộn}}{\text{Khi đổ}}$
---------	------------------	-----------------	------------------------------	-----------------	--------------------	----------------	--

THIẾT KẾ VÁN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

SB-30V	250	165	70	20	60	4,1	$\frac{7 \div 10}{45 \div 50}$
--------	-----	-----	----	----	----	-----	--------------------------------

Loại thùng này dẫn động nghiêng thùng bằng thủ công, kích thước giới hạn :

Dài 1,915 m; rộng 1,59 m; cao 2,26 m

Tính năng suất của máy trộn

$$P = \frac{V \cdot n \cdot k_1}{1000} \cdot k_2$$

V - Dung tích hữu ích của máy, bằng 75% dung tích hình học :

k_1 - Hệ số thành phẩm của bê tông lấy bằng 0,7

k_2 - Hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian, lấy bằng 0,92.

n - Số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n = \frac{3600}{t_{ck}}$$

t_{ck} - Thời gian hoàn thành một chu kỳ.

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

t_1 - Thời gian đổ cốt liệu vào thùng trộn : 20 s

t_2 - Thời gian quay thùng trộn : 60 s

t_3 - Thời gian nghiêng thùng đổ bê tông : 5 s

t_4 - Thời gian đổ bê tông ra : 20 s

t_5 - Thời gian quay thùng về vị trí cũ : 5s

Vậy thời gian một chu kỳ $t_{ck} = 110$ s.

$$n = \frac{3600}{110} = 32 \text{ cối}$$

$$\text{Vậy } P = \frac{0,75 \cdot 250 \cdot 32 \cdot 0,7}{1000} \cdot 0,92 = 3,8 \text{ m}^3/\text{giờ}$$

4. Thiết kế hệ thống ván khuôn và cây chống.

4.1. Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế :

+ Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình

+ Chịu được tất cả các loại lực có thể có

+ Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh

Ví dụ: Không dùng đinh nêm

+ Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ nh- khả năng mất nước của xi măng, không cong vênh.

+ Yêu cầu về kinh tế: sử dụng đ- ợc nhiều lần, tiết kiệm, kinh tế.

Hiện nay, phổ biến ng- ời ta hay dùng 2 loại ván khuôn gỗ và ván khuôn thép. Dùng ván khuôn gỗ có - u điểm là sản xuất dễ dàng, nh- ng nh- ợc điểm là khả năng luân chuyển kém hơn ván khuôn thép, đồng thời việc liên kết các tấm ván nhỏ thành các mảng lớn th- ờng đóng bằng đinh nên ván khuôn chóng hỏng, ván khuôn gỗ dễ cong vênh hơn ván khuôn thép cùng kích cỡ. Vì vậy, ta sẽ dùng ván khuôn thép để thiết kế ván khuôn cho công trình.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn đ- ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

4.2. Chọn loại ván khuôn sử dụng :

Chọn ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng, nhẵn

- Khả năng luân chuyển đ- ợc nhiều lần.

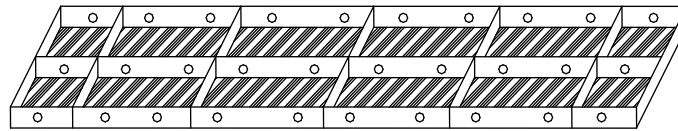
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

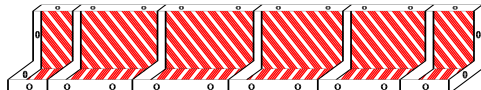
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57

THIẾT KẾ VẦN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
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
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
		1800
		1500
	100×100	1200
		900
		750
		600

Vì khoảng cách giữa các đài nhỏ, và khi thi công đài giằng thì công ty đang thi công một công trình khác nên điều kiện về cây chống kim loại là khó khăn. Do vậy để chống ván khuôn móng chúng ta dùng cây chống gỗ để thi công. Tiết diện cây chống là 10x10cm. Ta không cần kiểm tra đối với cây chống này.

4.3. Thiết kế ván khuôn đài móng.

Cấu kiện		Ván khuôn			Tổng số l- ợng
Kích th- ớc(m)	Số l- ợng	Loại	Kích th- ớc	Số l- ợng	
Móng M1 1,5x3,7x3,7(m)	8	Phẳng	300x1500	12x4	384
			100x600	2x4	64
		Góc	100x100x1500	4	32
Móng M2 1,8x3,7x6,1(m)	6	Phẳng	300x1800	32x2	384
			100x600	3x4	72
		Góc	100x100x1800	4	24
Móng M3	8	Phẳng	300x1500	36	384
			100x600	4	32
			100x750	2	16
		Góc	100x100x1500	6	48
Móng M4 1,5x3,7x11,7(m)	1	Phẳng	300x1500	102	102
			100x600	4	4
		Góc	100x100x1500	4	4
Móng M5 1,5x3,7x1,3(m)	12	Phẳng	300x1500	32	384
			100x600	8	96
		Góc	100x100x1500	4	48

-Đài móng M1 có kích th- ớc 1,5x3,7x3,7m;

dùng 12 tấm phẳng 300x1500 và 2 tấm 100x600 để ghép cho 1 cạnh, sau đó dùng các tấm góc ngoài 100x100x1500 để liên kết các tấm ván phẳng lại với nhau.

-Đài móng M2 có kích th- ớc: 1,8x3,7x6,1m ghép nh- sau:

ở 4 góc dùng 4 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1800

cạnh dài 6,1m dùng: 20 tấm 300x1800+3 tấm 300x600

cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1800+3 tấm 300x600

-Đài móng M3 có dạng 1 hình ngũ giác cao 1,5m; ghép nh- sau:

ở 6 góc dùng 6 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1500
cạnh dài 1,35m dùng: 4 tấm 300x1500+2 tấm 150x750
cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1500+2 tấm 300x600
cạnh dài 1,3m dùng: 4 tấm 300x1500+2 tấm 100x600
cạnh vát dài 2,4m dùng: 8 tấm 300x1500

-Đài móng M4 có kích thước 1,5x3,7x11,7m; ghép nh- sau:

ở 4 góc dùng 4 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1500
cạnh dài 11,7m dùng: 39 tấm 300x1500
cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1500+2 tấm 300x600

-Đài móng M5 có kích thước 1,5x1,3x3,7m; ghép nh- sau:

ở 4 góc dùng 4 tấm khuôn góc ngoài 100x100x1500
cạnh dài 1,3m dùng: 4 tấm 300x1500+2 tấm 100x600
cạnh dài 3,7m dùng: 12 tấm 300x1500+2 tấm 300x600.

*)*Tính toán ván khuôn đài móng:*

+Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- oir :

$$P^t_1 = n \times \gamma \times H = 1,1 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,75\text{m}$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P^t_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^t = P^t_1 + P^t_2 = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét dài của ván khuôn là :

$$q^t = P^t \times 1 = 2957,5 \times 1 = 2957,5 \text{ (KG/m)}$$

+Tính khoảng cách giữa các s- ờn ngang :

Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh- 1 dầm liên tục với các gối tựa là s- ờn ngang.

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l_{\text{sn}}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100cm ta có $W=21,94 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \Rightarrow l_{\text{sn}} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{29,575}} = 124,8 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn $l_{\text{sn}} = 70\text{cm}$.

+ Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

-Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{\text{c}} l^4}{128 E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 28,46 \times 3 + 15,68 = 101,06 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{29,575 \cdot 70^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,043 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,175 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 70 cm là thoả mãn.

+ Tính kích th-ớc s-ờn đỡ ván :

Ta lấy tr-ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s-ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s-ờn là dầm đơn giản, nhịp 0,9 m mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân phối đều.

Lực phân bố trên 1m dài thanh s-ờn là :

$$q^{\text{tt}} = 2957,5 \times 0,7 = 2070,25 \text{ (KG/m)}$$

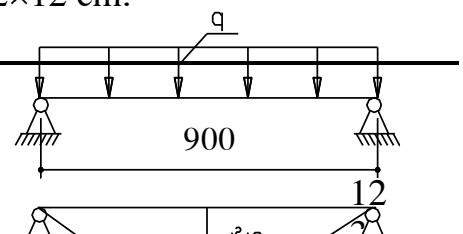
Mô men max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{2070,25 \cdot 0,9^2}{8} = 209,6 \text{ (KG.m)}$$

Chọn thanh s-ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6M}{\sigma_{\text{gỗ}}}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 20960}{120}} = 10,16 \text{ (cm)}$$

Vậy ta lấy kích th-ớc tiết diện thanh này là $12 \times 12 \text{ cm}$.



+Kiểm tra lại độ võng của thanh s- ờn ngang :

$$q^c = 20,70.0,7 = 14,49 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 1728 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5.14,49 \times 90^4}{384.10^5.1728} = 0,07(\text{cm})$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.90 = 0,225 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

Ta cũng lấy tiết diện của các thanh nẹp đứng là $12 \times 12 \text{ cm}$.

4.4.Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông.

Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định vững chắc tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. Tuy nhiên trên thực tế thì ta chỉ cần 1 đến 2 tấm ván gỗ hoặc ván sàn công tác định hình.

Ưu điểm của việc sử dụng loại này là nó rất linh hoạt, nhẹ nhàng, có thể dịch chuyển tới các vị trí khác nhau giúp cho công nhân thao tác đổ bê tông đ- ợc dễ dàng.

Dùng xà gỗ kê lên 2 giá PAL và lát gỗ để làm sàn công tác thi công móng.

Khoảng cách giữa 2 dàn giáo là 2 m.

Chọn xà gỗ gỗ $8 \times 10 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ gồm :

Tải trọng bản thân của xà gỗ

$$q_1 = 1,1.0,1.0,08.1800 = 17,28 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng của ván lát :

$$q_2 = 1,1.0,5.0,03.1800 = 29,7 \text{ Kg/m}$$

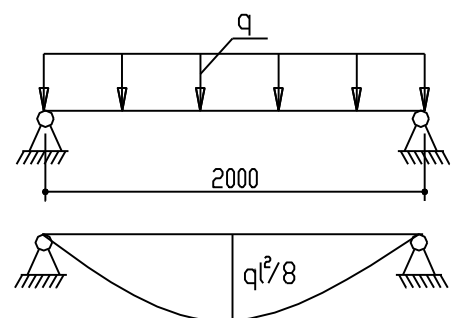
Tải trọng ng- ời đứng

$$q_3 = 1,3.75.0,5 = 48,75 \text{ Kg/m}$$

Tổng tải trọng tính toán

$$q = 17,28 + 29,7 + 48,75 = 95,73 \text{ Kg/m}$$

Coi đà dọc nh- một dầm đơn kê lên 2 dàn giáo



Kiểm tra bền : $W = bh^2/6 = 8.10^2/6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8.W} = \frac{0,96.200^2}{8.133} = 36,1 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

Yêu cầu bền đã thoả mãn.

Kiểm tra võng:

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5ql^4}{384E.J}$$

Trong đó : $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 8.10^3/12 = 666,67 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5.0,96.60^4}{384.10^5.666,67} = 0,024 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}200 = 0,5 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã đ- ợc chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

5.Thi công lắp dựng cốt pha móng.

-Thi công lắp các tấm coffa kim loại, dùng liên kết là chốt U và L.

-Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

-Coffa 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 để 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.

-Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.

-Cần 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 vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

-Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính.

-Dùng máy thuỷ bình hay máy kinh vĩ, th-ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th-ớc, toạ độ của các đài.

-Ván khuôn khi ghép xong phải đảm bảo chắc chắn ổn định, đảm bảo độ chính xác về kích th-ớc, đảm bảo kín khít ván,

6. Công tác cốt thép móng.

6.1. Yêu cầu kỹ thuật :

a. 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 dài cộc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt 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 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 đ- ồng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

-Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

Nối buộc cốt thép:

-Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

-Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

-Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của 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.

b. Lắp dựng:

-Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí 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 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 bị 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 50x50x50 đ-ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 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 1/4 đ-ờng kính của chính 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 đ-ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc đ-ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ-ợc cắt theo đúng 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 lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph-ơng tiện vận chuyển.

6.2. Lắp dựng :

-Tr-ớc khi thi công phần móng,ng-ời thi công cần phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng.Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công trình.Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô toạ độ,dựa vào vật cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

-Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên hiện tr-ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng.Chú ý đến sự mở rộng do có mái dốc khi đào đất.

-Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Xác định tìm đài theo 2 ph-ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 30cm) và những râu thép dài 40cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành 1-ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của cột. 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} .

6.3. *Nghiệm 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).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đ-ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, mác, vị trí, chất l-ợng mỗi buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l-ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr-ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ-ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

7. Công tác bê tông:

7.1. *Sơ l-ợc về công nghệ thi công bê tông ở n-ớc ta hiện nay :*

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th- ơng phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l-ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l-ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ-ợc dùng là thi công theo ph-ơng pháp

này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ phương tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo phương pháp này là tận dụng máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng. Nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Đầu năm 1993 khu vực Hà Nội mới đặt vấn đề bê tông thương phẩm trong cuộc Hội thảo quốc tế với hãng Putzmetzer. Đến nay riêng khu vực Hà Nội đã có trên một chục nơi cung cấp bê tông thương phẩm với số lượng ngày lên đến 1000m³ (Thịnh Liệt, Việt-Úc, Sungei Wey...). Chất lượng bê tông của những cơ sở này không thua kém nước ngoài mà giá thành chỉ bằng 50÷60% so với nước ngoài.

7.2. Chọn phương tiện thi công bê tông :

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông lớn (666,5 m³), mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ, công trình ở gần trạm trộn bê tông thương phẩm Thanh Xuân. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a) Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm :

Chọn loại xe mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau :

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

V thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	V thùng n- ớc (m)	Công suất (W)	Tốc độ quay thùng (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)
6	KAMAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62

Kích th- ớc giới hạn : - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông :

Áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V=5m³

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L=6 km

S : Tốc độ xe ; S=30÷35 km

T : Thời gian gián đoạn ; T=10 s

Q : Năng suất máy bơm ; Q=90 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \left(\frac{6}{35} + \frac{10}{60} \right) = 3,13 \text{ xe}$$

⇒Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : $666,5/4 = 167$ chuyến.

b) Chọn máy bơm bê tông :

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật :

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất baR	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối lượng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c) Chọn máy đầm bê tông :

-Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75 có các thông số kỹ thuật:

+Thời gian đầm bê tông : 30 sec

+Bán kính tác dụng : $25 \div 35$ cm

+Chiều sâu lớp đầm : $20 \div 40$ cm

+Năng suất đầm : $20\text{m}^2/\text{h}$ (hoặc $6\text{m}^3/\text{h}$)

-Đầm mặt : loại đầm U7

+Thời gian đầm : 50 s

+Bán kính tác dụng 20-30cm

+Chiều sâu lớp đầm : 10-30 cm

+Năng suất đầm : $25\text{m}^2/\text{h}$ ($5-7\text{m}^3/\text{h}$)

7.3. Bố trí dây truyền đổ và đầm bê tông móng:

a) Công tác chuẩn bị :

-Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.

-Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.

-Tưới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.

-Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để thí nghiệm.

b) Đổ và đầm bê tông móng :

-Bê tông thành phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máy và phễu đổ vào ô tô bơm.

-Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu.

-Khi đã đổ được lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

* Các yêu cầu khi bơm bê tông :

-Máy bơm phải bơm liên tục. 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.

* Các yêu cầu khi đổ bê tông :

-Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d-ới cột thì kích th-ớc khối bê tông cần đổ là : $1,5 \times 3,7 \times 3,7$ (m) nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

-Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

-Bê tông cần đ-ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr-ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph-ong nhất định cho tất cả các lớp.

* Các yêu cầu khi đầm bê tông :

-Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

-Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d-ới (đã đổ tr-ớc) 10cm .

-Thời gian đầm phải tối thiểu từ $15 \div 20$ s. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện t-ợng phân tầng,khi rút đầm lên không đ-ợc tắt máy tránh tạo bọt khí trong bê tông.

-Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

-Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 50$ cm

-Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là:

$$l_1 > 2d$$

(d, r_0 : đ-ờng kính và bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi)

c) Bảo d-ỡng bê tông móng :

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã đ-ợc đổ và đầm xong ta phải tiến hành bảo d-ỡng cho bê tông nh- sau:

-Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h-ởng của môi tr-ờng.

-Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c-à...

-Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

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 một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t-ới n-ớc 1 lần.

Khi bảo d-ỡng chú ý : Khi bê tông không đủ c-ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d-ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l-ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

d) Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được 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 thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

8. Thi công lấp đất hố móng :

8.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông đài đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vibrations trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, theo thiết kế dùng cát đen chở từ sông Hồng về để lấp.

- Đổ cát và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

8.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

Áp dụng công thức : $V = (V_d - V_b - V_s) \cdot k_0$

Trong đó :

V_h : Thể tích đất đào (cả bằng máy và thủ công) .

V_b : Thể tích bê tông đài giằng (kể cả bê tông lót)

V_s : Thể tích của phần đất thuộc tầng hầm và sàn tầng hầm.

k_0 : Hệ số tơi của đất ; $k_0 = 1,2$.

$V_d = 1961,6 + 970 = 2931,6 (m^3)$

$V_b = 57 + 666,5 = 723,5 (m^3)$

$V_s = 20,8 \cdot 35 \cdot 1,5 + 20,8 \cdot 35 \cdot 0,3 = 1310,4 (m^3)$

$\Rightarrow V = (2931,6 - 723,5 - 1310,4) \cdot 1,2 = 1077 (m^3)$

8.3. Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vồ, đập.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Bảng thống kê khối l- ợng các công tác móng :

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ợng
1	Đào móng bằng máy	m ³	1961,6
2	Đào móng bằng thủ công	m ³	970
3	Bê tông lót móng	m ³	57
4	Cốt thép móng+giằng móng	T	38
5	Ván khuôn móng+giằng móng	m ²	908,64
6	Bê tông móng+giằng móng	m ³	666,5
7	Lấp đất hố móng	m ³	1077

B.BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN

Nhiệm vụ đ- ợc giao:

Lập biện pháp kỹ thuật thi công khung K2 tầng 6.

I.Giới thiệu chung:

-Công tác thi công phần thân đ- ợc tiến hành ngay sau khi đổ bê tông sàn tầng hầm. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo l- ợng kỹ thuật an toàn.

-Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

- + Ghép đặt cốt thép cột, vách.
- + Lắp dựng, ghép cốp pha cột, vách.
- + Đổ bê tông cột, vách.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn, cầu thang.
- + Cốt thép dầm sàn, cầu thang.
- + Đổ bê tông dầm sàn, cầu thang.
- + Bảo d- ỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thiện.

II.Tính toán khối l- ợng bê tông,cốt thép,ván khuôn.

Căn cứ vào các bản vẽ kết cấu và thống kê vật liệu xác định khối l- ợng cho từng công tác ở từng tầng,kết quả lập đ- ợc bảng sau:

Tên công việc Tầng	Bê tông cột (m ³)	Cốt thép cột (T)	Vánkhuôn cột (m ²)	Bê tông dầm , sàn (m ³)	Cốt thép dầm , sàn (T)	Vánkhuôn dầm sàn (m ²)
Trệt	30,24	3,086	218,88	130,14	9,19	1085
1	68,04	6,94	492,48	98,45	6,96	861,4
2	42,84	4,37	310,08	130,14	9,19	1085
3	35,28	3,6	255,36	130,14	9,19	1085
4	20,47	2,09	165,76	108,3	7,65	909,7
5÷8	20,47	2,09	165,76	108,3	7,65	909,7
9	13,47	1,06	110	60	4,24	498
10	8,66	0,68	70,7	87,2	6,16	732,48
Mái	4,18	0,33	34,1	2,83	0,11	25,2

III. Thi công phần thân.

1. Chọn ván khuôn, dàn giáo, cây chống.

1.1. Yêu cầu:

Ván khuôn, cột chống đã được thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.
- Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
- Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
- Phải dùng đi-ợc nhiều lần.

1.2. Lựa chọn ván khuôn:

Dựa vào các yêu cầu trên ta có hai phương án dùng ván khuôn :

- Phương án 1 dùng ván khuôn gỗ.
- Phương án 2 dùng ván khuôn thép định hình.

Ta thấy theo phương án 1 dùng ván khuôn gỗ có ưu điểm là sản xuất dễ dàng, vật liệu dễ kiếm rẻ tiền, nhưng có nhược điểm là tốn gỗ vì phải cắt vụn để thích hợp với các chi tiết của kết cấu công trình. Việc liên kết ván nhỏ thành các mảng lớn thường đóng bằng đinh nên ván chống hỏng độ luân chuyển ít, vậy phương án này không phải là tối ưu.

Công trình của ta là nhà cao tầng nên yêu cầu độ luân chuyển ván khuôn lớn, vì vậy việc chọn phương án 2 dùng ván khuôn định hình là rất phù hợp.

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác thi công đài cọc).

1.3. Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a) Ưu điểm của giáo PAL :

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

b) Cấu tạo giáo PAL :

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- 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 cho phép :

Lực giới hạn của cột chống (KG)	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

c) Trình tự lắp dựng :

-Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

-Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

-Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

-Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

-Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

-Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

-Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

-Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

1.4. Chọn cây chống dầm :

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau :

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

1.5. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :

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 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.

2. Chọn phương tiện vận chuyển vật liệu lên cao :

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 12 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển ngói, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

2.1. Chọn cần trục tháp :

Công trình “Văn phòng công ty xây dựng 3” có địa hình khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp dùng để vận chuyển thép, ván khuôn, xà gỗ, đổ bê tông..

-Chiều cao yêu cầu của cần trục tháp :

$$H_{YC} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

H_0 : Chiều cao công trình = 47,5m

h_1 : khoảng cách an toàn = 1m

h_2 : chiều cao nâng cấu kiện = 1,5m

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc = 1,5m

$$\Rightarrow H_{YC} = 47,5 + 1 + 1,5 + 1,5 = 51,5\text{m}$$

-Sức nâng yêu cầu :

$$Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 0,8 m³

Σq_t : trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy (0.1÷0.15) Tấn

$$\Rightarrow Q_{YC} = 0,8 \times 2,5 + 0,15 = 2,15 \text{ Tấn}$$

-Tầm với : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công trình

Ta lấy $R_{YC} = d + s$

Với d: bề rộng công trình = 20,8m

s: khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc chướng ngại vật = 7,5m

$$\Rightarrow R_{YC} = 20,8 + 7,5 = 28,2\text{m}$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} R_{YC} = 28,2\text{m} \\ H_{YC} = 51,5\text{m} \\ Q_{YC} = 2,15\text{T} \end{cases}$$

Chọn loại cần trục TOPKIT FO/23B: Đối trọng trên cao có các chỉ số sau:

$$H = 52 \text{ m}$$

$$Q = 3,65 \text{ T}$$

$$R_{\max} = 35\text{m}$$

$$R_{\min} = 13,6\text{m} \quad \text{Chân đế: } 4,5 \times 4,5\text{m, Kích thước cột } 2 \times 2\text{m}$$

Cần trục là loại cần trục cố định. Neo cần trục vào công trình đã xây : cứ 4 tầng thì neo một lần cần trục vào.

Loại cần trục này có đối trọng ở trên cao vì vậy khi thi công cần trục không cần đứng quá xa công trình .

-Năng suất cần trục:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (Tấn/h)}$$

Q: sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$$T_{CK} = 0,85 \sum t_i \text{ (thời gian một chu kỳ làm việc)}$$

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc = 3 phút

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cầu, điều chỉnh và đặt cấu kiện vào vị trí = 6 phút

$$T_{CK} = 0,85(3+6)$$

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 9} = 7,8 \text{ lần}$$

k_1 : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$k_1 = 0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$k_1 = 0,6$ khi nâng chuyển các cấu kiện khác

k_2 : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 0,85 \times 0,7 \times 2,5 + 0,1 = 1,6 \text{ (T)}$$

$$N = 1,6 \times 7,8 \times 0,8 \times 0,85 = 8,5 \text{ (T/h)}$$

⇒ Năng suất của cần trục trong một ca:

$$N = 8,5 \times 8 = 68 \text{ (T/ca)} = 68/2,5 = \mathbf{27,2 \text{ m}^3/\text{ca}}$$

2.2. Chọn vận thăng:

Vận thăng để sử dụng để vận chuyển người và vật liệu lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16

Sức nâng 0,8t Công suất động cơ 3,1KW

Độ cao nâng 50m Chiều dài sàn vận tải 1,5m

Tầm với R = 1,3m Trọng lượng máy 18,7T

Vận tốc nâng: 16m/s

2.3. Chọn đầm bê tông:

- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

3. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công bê tông:

3.1. Yêu cầu đối với công tác ván khuôn, đà giáo, cột chống:

a) Lắp dựng:

- Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước thiết kế của kết cấu.

-Coffa, đà giáo phải đ- ọc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.

-Coffa phải đ- ọc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.

-Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ọc chống dính bằng dầu bôi trơn.

-Coffa thành bên của các kết cấu t- ờng, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h- ưởng đến các phần coffa đà giáo còn l- u lại để trống đỡ.

-Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

-Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cộ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

-Khi lắp dựng coffa, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

b) Tháo dỡ coffa, đà giáo :

-Coffa đà giáo chỉ đ- ọc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ọc trọng l- ượng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến bản thân kết cấu và các kết cấu xung quanh.

-Các coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn và có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ 50daN/cm^2 .

-Khi tháo dỡ coffa đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau(ph- ơng pháp thi công 2,5 tầng):

+Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kê d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, coffa trong tấm sàn phía d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp $> 4\text{m}$.

-Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ coffa đà giáo cần đ- ọc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ợng về tải trọng để tránh các vết nứt và h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các coffa đà giáo, chỉ đ- ọc thực hiện khi bê tông đạt c- ờng độ thiết kế.

3.2. Yêu cầu đối với cốt thép :

-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.

-Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

-Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu : Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

-Việc nối buộc cốt thép : Không nối ở các vị trí có nội lực lớn. Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai. Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm với cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

-Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (đối với thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

**Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :*

+Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép

+Cốt thép khung phân chia thành các bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

Công tác lắp dựng cốt thép cần thoả mãn :

-Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

-Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

-Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

3.3.Yêu cầu kỹ thuật với bê tông :

a) Yêu cầu đối với vữa bê tông :

-Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.

-Phải đạt mác thiết kế .

-Bê tông phải có tính linh động.

-Thời gian trộn,vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

b)Yêu cầu khi đổ bê tông :

Việc đổ bê tông phải đảm bảo

-Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

-Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

-Bê tông phải đổ ọc đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

-Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không đ- ợc v- ợt quá 2,5m.

-Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do > 2,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi vôi. Nếu chiều cao > 10m phải dùng ống vòi vôi có thiết bị chấn động.

Khi đổ bê tông cần:

-Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

-Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

-Khi trời m- a phải có biện pháp che chắn không cho n- ớc m- a rơi vào bê tông.

-Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nh- ng phải theo quy phạm.

-Đổ bê tông cột, t- ờng: cột < 5m; t- ờng < 3m thì nên đổ liên tục.

-Cột có kích th- ớc < 40cm; t- ờng < 15cm và cột t- ờng bất kỳ có cốt thép chống chéo thì nên đổ liên tục trong chiều cao 1,5m. Với cột t- ờng có chiều cao lớn hơn thì chia làm nhiều đợt đổ bê tông nh- ng phải đảm bảo vị trí và mạch ngừng thi công hợp lý.

-Đổ bê tông đầm, bản sàn:

+Khi cần đổ bê tông liên tục đảm bảo toàn khối với cột hay t- ờng tr- ớc hết đổ xong cột hay t- ờng sau đó dừng lại 1 ÷ 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông đầm bản. Tr- ờng hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, t- ờng đặt cách mặt d- ới của đầm, bản từ 3÷ 5cm.

+Đổ bê tông đầm-bản phải tiến hành đồng thời; khi đầm, sàn hoặc kết cấu t- ờng tự có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nh- ng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

c) Yêu cầu khi đầm bê tông:

-Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ- ợc đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).

-Khi sử dụng đầm dùi b- ớc di chuyển của đầm không v- ợt quá 1,5 bán kính ảnh h- ưởng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr- ớc 10cm.

-Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất.

d) Bảo d-ỡng bê tông:

-Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

-Bảo d-ỡng ẩm : giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đông rắn.

-Thời gian bảo d-ỡng theo qui phạm. 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.

e) Mạch ngừng thi công bê tông :

-Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t-ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ơng truyền lực nén vào kết cấu.

-Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa. Tr-ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

-Mạch ngừng thi công đứng : Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l-ới thép với mặt l-ới $5 \div 10\text{mm}$. Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cũng cần t-ới n-ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

4. Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân :

4.1. Chọn giải pháp thi công bê tông :

Với công trình thiết kế : “Văn phòng công ty xây dựng 3” cao 12 tầng, thuộc loại công trình cao tầng, hơn nữa mặt bằng xây dựng không cho phép đặt trạm trộn và bãi vật liệu lớn và khối l-ợng bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông khung sàn là không nhỏ. Và lại nếu trộn tại công tr-ờng thì chất l-ợng bê tông không đảm bảo chất l-ợng, hơn nữa vị trí công trình lại ở gần trạm trộn bê tông th-ơng phẩm Thanh Xuân.

Với các điều kiện trên ta dùng ph-ơng án mua bê tông th-ơng phẩm tại trạm trộn Thanh Xuân chở đến công tr-ờng và đổ bằng cần trục tháp.

4.2. Lập biện pháp thi công bê tông cột :

4.2.1. Thiết kế sàn công tác cho thi công bê tông cột :

Ta sử dụng hệ thống giáo PAL đã trình bày ở trên liên kết thành hệ đỡ. Bức các tấm sàn thép ngang qua hệ đỡ làm sàn công tác phục vụ việc thi công bê tông.

4.2.2. Cốt thép cột :

Về yêu cầu kỹ thuật của cốt thép đã được trình bày. Cốt thép sau khi gia công đưa vào lắp dựng.

a) Biện pháp lắp dựng :

Đưa đủ số lượng cốt đai vào cốt thép chờ, luồn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đưa lên cốt đai.

b) Nghiệm thu cốt thép :

Trước khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây : Mác và đường kính cốt thép; số lượng và khoảng cách cốt thép; vị trí điểm đặt của cốt thép; chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê); các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng coffa cột.

4.2.3. Coffa cột :

- Cấu tạo coffa cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đưa liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

- Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn cột nói riêng và ván khuôn nói riêng đã trình bày trong phần ván khuôn đài móng.

a) Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 6:

Kích thước cột : 500×500 cao 3,4 m.

Ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào cốp pha bằng bơm bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép (TCVN 4453-1995) thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi):

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ới:

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (theo TCVN 4453-95) là:

$$P_2 = 1,3.400 = 1,3.400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

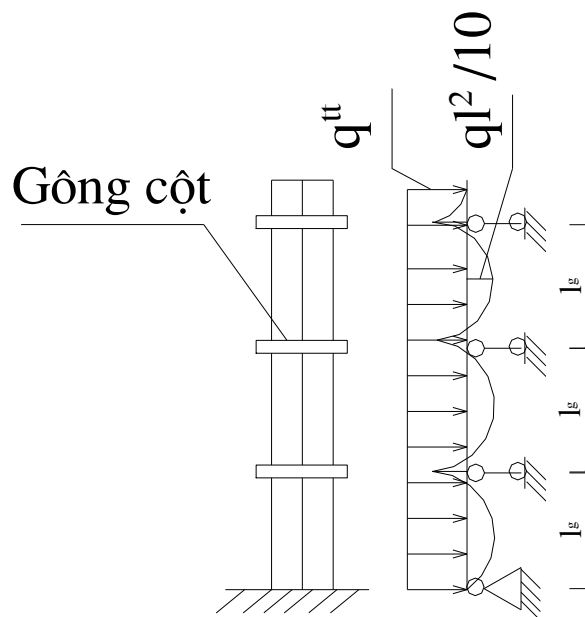
$$P^u = P_1 + P_2 = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng lên một mặt của ván khuôn là :

$$q^u = P^u \cdot 0,5 = 2957,5 \cdot 0,5 = 1478,75 \text{ (KG/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các gông: (mỗi gông gồm 4 thép L75x25x5 có $J = 24,52 \text{ cm}^4$).

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột như một dầm liên tục với các gối tựa là các gông cột.



Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q^u \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

$R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ là cường độ của ván khuôn kim loại

W là mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 50cm ta có:

$$W = 10,97 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^u}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 10,97}{14,7875}} = 124,81 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 70 \text{ cm}$.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

-Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cột:

$$q^{tc} = (2500.0,75 + 400).0,5 = 1137,5 \text{ ((KG/m)}^2\text{)}$$

-Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J}$$

Trong đó: E : Mô đun đàn hồi của thép $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$

J : Mômen quán tính của bề rộng ván

$$J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{11,375.70^4}{128.2,1.10^6.48,48} = 0,035 \text{ cm}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } f = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.70 = 0,175 \text{ cm}$$

Ta có: $f < [f]$, Do đó khoảng cách các sườn ngang bằng 70 cm là thoả mãn.

b) Thi công lắp dựng coffa cột :

-Cốt thép cột cũng như coffa cột được vận chuyển lên cao (Các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp (đã được trình bày ở phần trước). Sau khi lắp dựng cốt thép cột (đã được gia công ở công trường) vào vị trí thiết kế, cần kiểm tra lại tim cốt cột theo hai phương rồi mới lắp dựng coffa cột.

-Dựng các tấm ván khuôn đã được liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.

-Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 70cm).

-Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn cột một lần nữa.

4.2.4.Đổ bê tông cột:

-Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).

-Bôi chất chống dính cho coffa cột.

-Đổ trước vào chân cột một lớp vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1/2 hoặc 1/3 dày 10÷20 cm để khắc phục hiện tượng rỗ chân cột.

-Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng ống vòi voi.

-Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.

-Bê tông cột được đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5cm thì dừng lại.

4.2.5. Bảo dưỡng bê tông cột và d- ỡ ván khuôn :

-Bảo d- ỡng bê tông: Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng, m- a.

-Hai ngày đầu để giữ ẩm cho bê tông, cứ 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc 1 lần.

-Tháo d- ỡ ván khuôn: Đối với bê tông cột, sau khi đổ bê tông 3 ngày có thể tháo d- ỡ ván khuôn đ- ợc khi tháo d- ỡ tuân theo các yêu cầu của qui phạm đã đ- ợc trình bày ở phần yêu cầu chung; l- u ý khi bê tông đạt 50 (KG/cm²) mới đ- ợc tháo d- ỡ ván khuôn.

4.3. Biện pháp thi công bê tông dầm, sàn.

4.3.1. Cấu tạo ván khuôn:

-Ván khuôn sàn đ- ợc ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

-Để d- ỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc tỳ trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.

-Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích th- ớc sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Ta chỉ tính cho ô sàn điển hình sau đó cấu tạo cho các ô khác.

4.3.2. Tính toán cho ô sàn điển hình kích th- ớc 4500x4500mm:

Cấu tạo ván khuôn cho ô sàn điển hình:

$$l_{o1}=l_{o2}=4,5-0,25-2.0,15=3,95(m)$$

b=0,25m là bề rộng đáy dầm

0,15m là bề rộng của tấm góc.

Dùng hết 19x3=57 tấm ván khuôn 200x1200+6 tấm 150x750

Còn thiếu bù bằng ván gỗ kích th- ớc 200x200mm.

Để thuận tiện cho việc thi công ta chọn khoảng cách giữa các thanh xà ngang mang ván khuôn sàn là 60cm, khoảng cách giữa các thanh xà dọc đỡ xà ngang là 120cm (bằng kích th- ớc của giáo PAL)

Ta tính toán kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh xà ngang và xà dọc.

Kiểm tra ®é bền và ®é võng của ván khuôn sàn:

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

-Trọng l- ợng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^t = 1,1.20 = 22(\text{KG} / \text{m}^2)$$

-Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2^t = 1,2.2500.0,1 = 300(\text{KG} / \text{m}^2)$$

-Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^t = 1,3.250 = 325(\text{KG} / \text{m}^2)$$

-Tải trọng đầm rung:

$$q_4^t = 1,3.200 = 260(\text{KG} / \text{m}^2)$$

-Tải trọng đổ bê tông bằng bơm:

$$q_5^t = 1,3.400 = 520(\text{KG} / \text{m}^2)$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là:

$$q^t = 22 + 300 + 325 + 260 + 520 = 1427(\text{KG} / \text{m}^2)$$

Coi ván khuôn sàn như một dầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ (khoảng cách giữa 2 xà gỗ đã chọn là 60cm).

-Tải trọng trên 1m dài ván khuôn sàn là:

$$q = 1427.1 = 1427(\text{KG} / \text{m})$$

Sơ đồ tính:

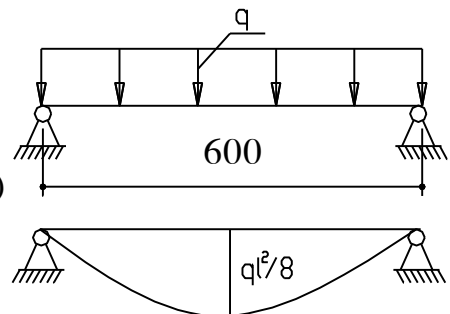
Kiểm tra theo điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 (\text{KG} / \text{cm}^2)$$

ở đây : $W = 4,42 (\text{cm}^3)$

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{14,27.60^2}{8} = 64215(\text{KGcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{64215}{4,42} = 14528(\text{KG} / \text{cm}^2) < R = 2100(\text{KG} / \text{cm}^2)$$



Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thỏa mãn.

Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:

+ Độ võng:

$$f = \frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{5.14,27.60^4}{384.2,1.10^6.20,02} = 0,057\text{cm} < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

⇒ Thỏa mãn về điều kiện độ võng.

Tính xà gỗ, cột chống đỡ ván sàn:

Xà gỗ ngang bằng gỗ nhóm V (có $R=150\text{KG} / \text{cm}^2$; $E=10^5 \text{ KG} / \text{cm}^2$) tiết diện

THIẾT KẾ VẦN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

60x100 đặt cách nhau theo ph- ơng ngang nhà là 60cm. Coi xà gỗ ngang nh- ầm liên tục kê lên các gối là các xà gỗ dọc

-Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

+Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$g_1 = n \cdot \gamma_b \cdot b \cdot \delta_{bs} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,6 \cdot 0,10 = 165 \text{ (KG/m)}.$$

+Trọng l- ợng ván sàn:

$$g_2 = 20 \times 0,6 \cdot 1,1 = 13,2 \text{ (KG/m)}$$

+Hoạt tải do chấn động rung và đầm gây ra khi đổ bê tông:

$$p_1 = 1,3 \cdot 0,6 \cdot 400 = 312 \text{ (KG/m)}$$

+Hoạt tải do ng- ời và máy vận chuyển:

$$p_2 = 1,3 \cdot 0,6 \cdot 250 = 195 \text{ (KG/m)}$$

+Trọng l- ợng bản thân xà ngang :

$$g_3 = 0,1 \times 0,06 \times 1800 \cdot 1,2 = 12,96 \text{ (KG/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng phân bố trên xà gỗ:

$$q = 165 + 13,2 + 312 + 195 + 12,96 = 698,16 \text{ (KG/m)}$$

-Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang:

Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục mà

gối tựa là các xà gỗ dọc,

nhịp của xà gỗ ngang là 1,2m

(là khoảng cách của các xà

gỗ dọc = khoảng cách giáo PAL).

$$+ \text{ Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{698,16 \cdot 1,2^2}{10} = 100,53 \text{ (KGm)}$$

$$+ \text{ Độ cứng chống uốn : } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \cdot 10^2}{6} = 100 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{10053}{100} = 100,53 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

+ Độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{6,9816 \cdot 120^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^3} = 0,226 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}.$$

⇒ Xà gỗ ngang đã chọn tiết diện 6x10cm nh- trên là thoả mãn.

-Kiểm tra ổn định của xà gỗ dọc:

Xà gỗ dọc cũng chọn gỗ nhóm V có tiết diện 8x12cm đặt cách nhau 1,2m theo ph- ơng dọc nhà, đỡ các xà gỗ ngang.

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà dọc là:

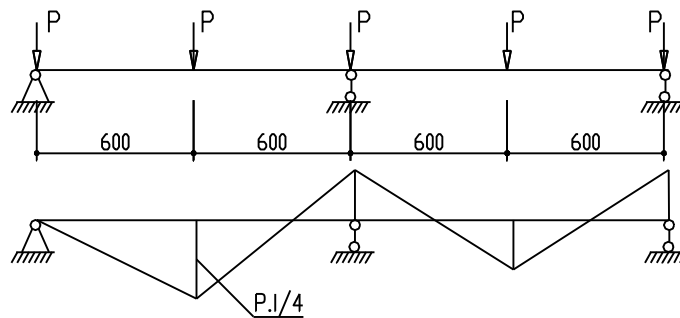
$$P = q^u \cdot l = 698,16 \cdot 1,2 = 838 \text{ (KG)}$$

Kiểm tra bền : $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{838 \cdot 120}{4 \cdot 192} = 130,94 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

⇒ Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

Kiểm tra võng:



-Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{Pl^3}{48E \cdot J}$$

Với gỗ nhóm V ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 1152 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\rightarrow f = \frac{838 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,26 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}120 = 0,3 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$ do đó ⇒ xà gỗ dọc chọn : $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

4.3.3. Cấu tạo ván khuôn dầm:

a). Cấu tạo chung:

-Ván khuôn dầm đ- ợc ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, đ- ợc liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x600. Khi thiết kế ván sàn đã có 1 tấm góc trong 150x150 ⇒ ván thành dầm đã có một tấm góc trong cao 150mm.

-Dùng các xà gỗ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.

-Vì chiều cao dầm $\geq 60\text{cm}$ nên các dầm có thanh sắt chống phình cho ván khuôn thành dầm.

-Cột chống dầm là những cây chống đơn bằng thép có ống trong và ống

ngoài có thể trượt nên nhau để thay đổi chiều cao ống.

-Giữa các cây chống có giằng liên kết.

b)Chọn ván khuôn dầm:

-Ván khuôn dầm ngang: $h \times b = 60 \times 25 \text{ cm}$

+Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0 = 600 - 150 = 450 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm $300 \times 1500 + 1$ tấm 150×750 .

+Ván đáy các dầm có $b = 25 \text{ cm}$ ta dùng 1 tấm $150 \times 900 + 1$ tấm 100×600 .

-Ván khuôn dầm dọc: $h \times b = 80 \times 30 \text{ cm}$

+ $h_0 = 800 - 150 = 650 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm $300 \times 1800 + 1$ tấm $200 \times 1200 + 1$ tấm 150×900 .

+Ván đáy dùng 1 tấm 300×1800 .

-Ván khuôn dầm dọc: $h \times b = 60 \times 30 \text{ cm}$

+ $h_0 = 600 - 150 = 450 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm $300 \times 1500 + 1$ tấm 150×750 .

+Ván đáy dùng 1 tấm 300×1800 .

-Dầm conxon có tiết diện $250 \times 450 \text{ mm}$.

+ $h_0 = 450 - 150 = 300 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm 300×1500 .

-Dầm bo, dầm phụ có tiết diện $220 \times 400 \text{ mm}$

Ván thành $h_0 = 400 - 150 = 250 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1 tấm $150 \times 900 + 1$ tấm 100×600 .

Ván đáy dùng 1 tấm 220×1200 .

c) Tính ván khuôn đáy dầm :

Tính dầm $b \times h = 300 \times 800 \text{ mm}$.

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đặt 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.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

-Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1.20 = 22 \text{ KG/m}^2$$

-Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 80 \text{ cm}$:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,3.2500.0,8 = 2600 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng do đầm rung :

$$q_3 = 1,3.200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng do bơm bê tông :

$$q_4 = 1,3.400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công:

$$q_5=1,3.250=325 \text{ KG/m}^2$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là :

$$q''=22+2600+260+520+325=3727 \text{ KG/m}^2$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài ván đáy đầm là:

$$q=q'' \cdot b=3727 \cdot 0,30=1118,1 \text{ (KG/m)}.$$

Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm kê đơn giản lên 2 xà gồ gỗ. Gọi khoảng cách giữa hai xà gồ gỗ là l.

$$\text{Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

+ R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn,

với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2100 \cdot 6,55}{11,181}} = 98 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn khoảng cách giữa hai xà gồ là 60 cm.

Xà gồ đỡ ván đáy đầm chọn gỗ nhóm V tiết diện 6x10cm. đặt cách nhau 60cm.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy đầm:

Tải trọng kiểm tra độ võng của ván khuôn :

Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q l^4}{384 E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5 \cdot 11,181 \cdot 60^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,031 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Vậy $f < [f]$ nên thỏa mãn về độ võng.

d). Tính ván khuôn thành đầm :

Ván thành đầm chịu áp lực hông, tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ Áp lực ngang của bê tông :

$$q_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h \cdot b / 2 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,8 \cdot 0,3 / 2 = 390 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm rung:

$$q_2 = n_2 \cdot 200 \cdot b / 2 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 / 2 = 39 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3 = n_3 \cdot 250 \cdot b / 2 = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 / 2 = 48,75 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng trên 1m dài ván thành đầm:

$$q = 1 \cdot (390 + 39 + 48,75) = 477,75 \text{ KG/m} = 4,78 \text{ KG/cm}.$$

Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông ngang là l.

$$\text{Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

+ R: C- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn,

với bề rộng 80cm ta có $W = 6,55 + 4,42 + 2 \cdot 4,3 = 19,57 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2100 \cdot 19,57}{4,78}} = 246 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 100\text{cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại.

Không cần kiểm tra độ võng của ván khuôn thành đầm vì tải trọng tác dụng nhỏ hơn rất nhiều so với ván khuôn đáy đầm nên luôn thoả mãn về điều kiện độ võng.

4.3.4. Lắp dựng coffa đầm - sàn :

-Sau khi đổ bê tông cột 2 ngày, ta tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm. Tr- ớc tiên, ta dựng hệ cây chống đỡ xà gồ, lắp ván đáy đầm trên những xà gồ đó (khoảng cách các xà gồ là 60 cm).

-Điều chỉnh tim đầm và cao độ đầm cho đúng thiết kế.

-Tiến hành ghép ván khuôn thành đầm.

-Sau khi ổn định ván khuôn đầm ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn. Đầu tiên cũng lắp hệ giáo chống. Lắp tiếp các xà dọc, xà ngang mang ván khuôn sàn lên giáo chống.

-Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ.

-Tiến hành lắp ván khuôn sàn dựa trên hệ thanh đà. Ván khuôn sàn đ- ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang.

-Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn đầm sàn một lần nữa.

4.3.5. Công tác cốt thép dầm sàn :

-Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

-Việc đặt cốt thép dầm sàn tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép được buộc sẵn thành từng khung đúng với yêu cầu thiết kế được cần cẩu lắp vào đúng vị trí.

-Thép sàn được đặt lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành lắp ghép ngay trên mặt sàn.

-Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều rộng, dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

-Đặt tại điểm giao nhau giữa cốt chịu lực và cốt đai các miếng bê tông đúc sẵn.

Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm :

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 được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn :

Cốt thép sàn đã gia công sẵn được trải đều theo hai phương tại vị trí thiết kế. Công nhân đặt các con kê bê tông dưới các nút thép và tiến hành buộc. Chú ý không được dẫm lên cốt thép.

-Kiểm tra lại cốt thép, vị trí những con kê để đảm bảo cho lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

-Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dáng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Chú ý: Ván khuôn và cốt thép được gia công trước sau đó vận chuyển lên cao bằng cần trục.

4.3.6. Đổ bê tông dầm sàn :

-Kiểm tra lại cốt thép và coffa đã dựng lắp (Nghiệm thu).

-Bôi chất chống dính cho coffa .

-Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h=10\text{ cm}$).

-Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp.

-Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông được tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:

+Khống chế thời gian đầm.

+Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm phải gối lên nhau 3-5cm.

Mạch ngừng khi thi công bê tông đầm sàn : Khi thi công bê tông, ta bố trí các mạch ngừng tại vị trí có nội lực bé. Đối với đầm sàn, ta bố trí mạch ngừng tại điểm cách gối tựa một khoảng bằng 1/4 nhịp của cấu kiện đó.

4.3.7. Bảo dưỡng bê tông đầm sàn và tháo dỡ ván khuôn :

a) Bảo dưỡng : Việc bảo dưỡng được bắt đầu ngay sau khi đổ bê tông xong

-Thời gian bảo dưỡng 14 ngày.

-Tới nước để giữ độ ẩm cho bê tông như đối với bê tông cột.

-Khi bê tông đạt 25KG/cm^2 mới được phép đi lại trên bề mặt bê tông.

b) Tháo dỡ ván khuôn :

-Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

-Đối với ván khuôn thành dầm được phép tháo dỡ trước nhưng phải đảm bảo bê tông đạt 25KG/cm^2 mới được tháo dỡ.

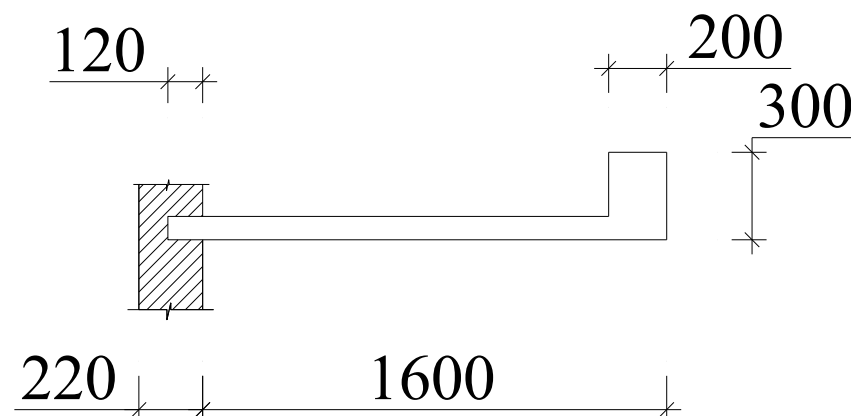
-Tháo dỡ ván khuôn, cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước

-Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu.

4.4. Biện pháp thi công cầu thang.

4.4.1. Thiết kế ván khuôn đơn thang:

a) Thiết kế ván khuôn đơn thang:

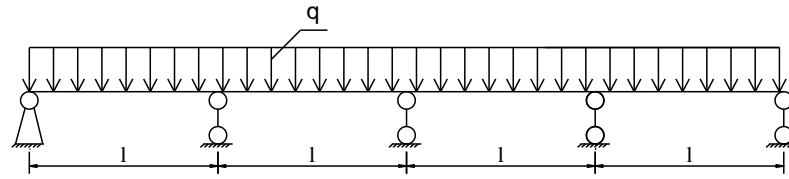


- Chọn ván khuôn sàn thang dày 3cm

- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc như

THIẾT KẾ VẦN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn :



- Tải trọng tác dụng lên ván đan thang bao gồm:

+Trọng lượng bê tông đan thang:

$$g_1 = 2500 \times 0,08 \times 1,2 = 240 \text{ (Kg/m) .}$$

+Trọng lượng gỗ ván:

$$g_2 = 650 \times 0,03 \times 1,1 = 21,45 \text{ Kg/m .}$$

+áp lực do đầm bê tông:

$$g_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m .}$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m .}$$

$$\rightarrow q = 240 + 21,45 + 260 + 325 = 846,45 \text{ (Kg/m) .}$$

- Qui về tải vuông góc với ván sàn:

$$\cos \alpha = \frac{330}{\sqrt{330^2 + 165^2}} = 0,8944$$

$$q' = q \times \cos \alpha = 846,45 \times 0,8944 = 757,09 \text{ (Kg/m) .}$$

Khoảng cách của đà ngang được xác định 2 điều kiện:

+ Theo điều kiện bền:

$$M \leq [M] \text{ hay } \frac{q'' l^2}{10} \leq [\sigma] \times W$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times [\sigma] \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 100 \times 3^2}{7,5709 \times 6}} = 243,8 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm} < 243,8$.

+Kiểm tra độ võng :

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q'' l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 100.3^3/12 = 225 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 100\text{cm}$$

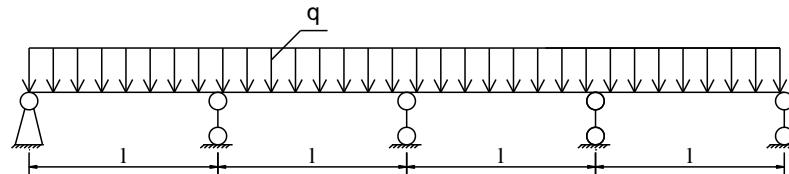
$$q^{tc} = 757,09/1,2 = 630,9 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{6,309 \times 100^4}{1,1 \times 10^5 \times 225} = 0,199 \text{ cm} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b) Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang ta xác định theo 2 điều kiện (điều kiện bền và kiểm tra độ võng) ta đ-ợc khoảng cách là 100cm. Vậy ta chọn khoảng cách giữa các cây chống là 70cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều của các tải trọng gồm (trọng l-ợng bê tông đan thang, trọng l-ợng gỗ ván, áp lực do đầm bê tông, tải trọng do ng-ời và thiết bị thi công). Các gối tựa đỡ đà là các cột chống. Sơ đồ tính toán:



- Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = q' \times 1,0 = 757,09 \times 1,0 = 757,09 \text{ (Kg/m)}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

- Từ điều kiện c-ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

$$\text{Mô men lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{7,5709 \times 70^2}{10} = 3709,7 \text{ (Kgcm)}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$W \geq \frac{3709,7}{150} = 24,7316 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn (bxh) = (6x8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó:

$$J = \frac{b x h^3}{12} = \frac{6 x 8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (Kg/m)}$$

$$l = 70 \text{ (cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{777,5}{1,2} = 647,9 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{6,479 x 70^4}{1,1 x 10^5 x 256} = 0,081 < [f] = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo .

c) Thiết kế cột chống đỡ xà ngang:

- Tải trọng tập trung tại đầu cột:

$$+ \text{Do trọng lượng xà ngang: } P_1 = 650 x 0,06 x 0,08 x 0,8 x 1,1 = 2,7456 \text{ (Kg)}$$

$$+ \text{Do sàn đàn thang truyền vào: } P_2 = 757,09 x 0,8 = 605,7 \text{ (Kg)}$$

$$\rightarrow N = 2,7456 + 605,7 = 608,42 \text{ (Kg)}$$

- Sơ đồ tính: Cây chống đỡ xem như cột chịu nén đúng tâm, liên kết khớp ở 2 đầu chịu tải trọng: $N = 608,42 \text{ (Kg)}$. Chọn cột chống tiết diện $(8x8) \text{ cm}$.

Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

Trong đó: $l = 3,3 - (h_s + h_{vs} + h_d)$

$$l = 3,3 - (0,08 + 0,03 + 0,08) = 3,2176 \text{ m}$$

$\mu = 1$ (cột 2 đầu liên kết khớp)

$$l_0 = 3,2176 x 1 = 3,2176 \text{ m}$$

$$\text{Độ mảnh cột chống: } \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$$

$$\text{Với: } i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}}, \quad J_{\min} = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{8 x 8^3}{12} = 341,3 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow i_{\min} = \sqrt{\frac{341,3}{8 x 8}} = 2,3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{312,76}{2,3} = 139,89 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{148,26^2} = 0,141$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{608,42}{0,141 x 8 x 8} = 67,4 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{c}} = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

4.4.2. Thiết kế ván khuôn sàn chiếu nghỉ:

a. Thiết kế ván sàn:

- Chọn ván khuôn sàn chiếu nghỉ dày 3cm.
- Cắt một dải ván có bề rộng 1 mét = 100cm. Xem ván khuôn làm việc như một dầm liên tục đơn giản chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang đỡ ván sàn.

- Tải trọng tác dụng lên ván sàn chiếu nghỉ bao gồm :

+Trọng lượng bê tông:

$$g_1 = 2500 \times 0,08 \times 1,2 = 240 \text{ Kg/m}$$

+Trọng lượng gỗ ván :

$$g_2 = 650 \times 0,03 \times 1,1 = 21,45 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông:

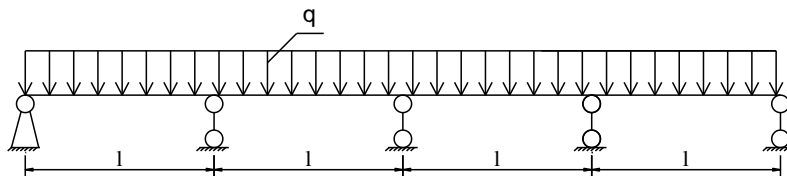
$$g_3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m}$$

+Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}$$

$$\rightarrow q = 240 + 21,45 + 260 + 325 = 846,45 \text{ (Kg/m)}$$

+Sơ đồ tính:



Khoảng cách của đà ngang được xác định:

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10 \times W_x \times \sigma}{q''}}$$

Mô men kháng uốn : $W = b.h^2/6 = 100.3^2/6 = 150 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 150}{8,4645}}$$

Chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 100 \text{ cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b x h^3 / 12 = 100 x 3^3 / 12 = 225 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 100 \text{ cm}$$

$$q^{tc} = 846,45 / 1,2 = 705,4 \text{ (Kg/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{7,054 \times 100^4}{1,1.10^5 \times 225} = 0,223 \text{ (cm)} < [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

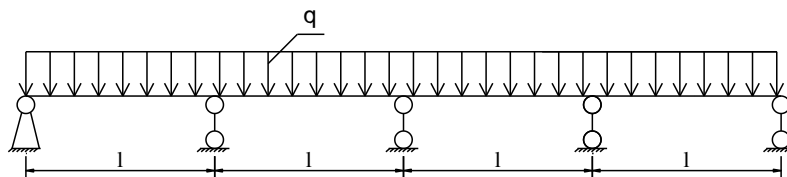
b) Thiết kế đà ngang đỡ ván:

- Khoảng cách giữa các đà ngang là 100cm . Chọn khoảng cách giữa các cây chống là 70cm. Xem đà ngang làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều . Các gối tựa đỡ đà là các cột .

-Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q = 846,45 \times 1,0 = 846,45 \text{ (Kg/m)} .$$

-Sơ đồ tính toán:



+Kiểm tra theo điều kiện chịu lực:

-Từ điều kiện c- ờng độ:

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma] \rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma]}$$

Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = q l^2 / 10 = 8,4645 \times 70^2 / 10 = 4147,8 \text{ (Kgcm)}$$

$$W \geq 4147,8 / 150 = 27,65 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Chọn đà ngang có tiết diện ngang (b x h) = (6 x 8cm)

$$\rightarrow W = b \cdot h^2 / 6 = 6 \cdot 8^2 / 6 = 64 \text{ (cm}^3\text{)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{7,054 \times 70^4}{1,1.10^5 \times 256} = 0,047 \text{ cm} < [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 6.8^3/12 = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$l = 70 \text{ (cm)}$$

$$q^{lc} = 846,45/1,2 = 705,4 \text{ (Kg/m)}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo .

c) Thiết kế cột đỡ xà ngang:

- Tải trọng tập trung tại đầu cột :

+ Do trọng lượng xà ngang:

$$P_1 = 650 \times 0,06 \times 0,08 \times 0,8 \times 1,1 = 2,7456 \text{ (Kg)}$$

+ Do sàn truyền vào: $P_2 = 846,45 \times 0,8 = 677,16 \text{ (Kg)}$

$$\rightarrow N = 2,7456 + 677,16 = 679,9 \text{ (Kg)}$$

- Sơ đồ tính: Cây chống đỡ xem như cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng: $N = 679,9 \text{ (Kg)}$. Chọn tiết diện cột chống (8x8)cm

- Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

Trong đó: $l = 3,6 - (h_s + h_{vs} + h_d)$

$$l = 3,6 - (0,08 + 0,03 + 0,08) = 3,41 \text{ (m)}$$

$\mu = 1$ (cột 2 đầu liên kết khớp)

$$l_0 = 3,41 \times 1 = 3,41 \text{ (m)}$$

Độ mảnh cột chống: $\lambda = \frac{l_0}{i_{\min}}$

$$\text{Với: } i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}}, \quad J_{\min} = \frac{h.b^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow i_{\min} = \sqrt{\frac{341,3}{8 \times 8}} = 2,3 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{341}{2,3} = 148,7 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{148,7^2} = 0,14$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi.F} = \frac{686,13}{0,14 \times 8 \times 8} = 74,59 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{cho}} = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

4.4.3 Thiết kế ván khuôn đầm chiều nghỉ :

a) Tính toán ván đáy đầm:

- Chọn ván đáy đầm dày 3cm và ván thành đầm dày 3cm .

- Theo thiết kế đầm chiều nghỉ D_{cn} có tiết diện (b x h) = (200 x 300) cm

- Xem ván đáy đầm làm việc như một đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà ngang .

- Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là tính khoảng cách các đà ngang đỡ ván .

- Tải trọng tác động lên ván đáy đầm bao gồm :

+ Trọng lượng bê tông đầm :

$$g_1 = 2600 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,2 = 171,6 \text{ Kg/m} .$$

+ Trọng lượng ván đáy dày 3cm :

$$g_2 = 600 \times 0,03 \times 0,2 \times 1,1 = 3,96 \text{ Kg/m} .$$

+ Trọng lượng ván thành đầm dày 3cm :

$$g_3 = 2(600 \times 0,03 \times 0,35 \times 1,1) = 13,86 \text{ Kg/m}$$

+ áp lực do đầm bê tông:

$$g_4 = 200 \times 1,3 \times 0,2 = 52 \text{ Kg/m} .$$

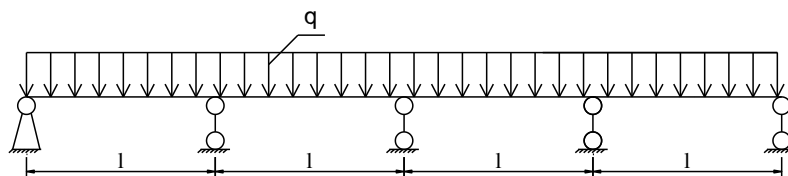
+ Tải trọng do người và thiết bị thi công:

$$g_5 = 250 \times 1,3 \times 0,2 = 65 \text{ Kg/m} .$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là:

$$q = 171,6 + 3,96 + 13,86 + 52 + 65 = 306,42 \text{ Kg/m}$$

- Sơ đồ tính toán:



+ Khoảng cách của đà ngang được xác định:

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot E}{q''}}$$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 30 \cdot 150}{3,06}} = 121,27 \text{ (cm)}$$

Mô men kháng uốn : $W = b.h^2/6 = 20.3^2/6 = 30(\text{ cm}^3)$

Chọn khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 80(\text{ cm})$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc}.l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 20.3^3/12 = 45 \text{ cm}^4$$

$$E = 1,1.10^5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$l = 80(\text{ cm})$$

$$q^{tc} = 306,42/1,2 = 287,35 (\text{ Kg/m})$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{2,87 \times 80^4}{1,1.10^5 \times 45} = 0,186 \text{ cm} \leq [f] = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

b) Tính toán ván khuôn thành dầm:

-Xem ván thành dầm làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các đà nẹp.

-Việc tính toán độ ổn định ván khuôn chính là khoảng cách các đà nẹp đứng đỡ ván thành dầm.

-Chiều cao làm việc của ván thành dầm bao gồm :

+áp lực ngang do vữa bê tông :

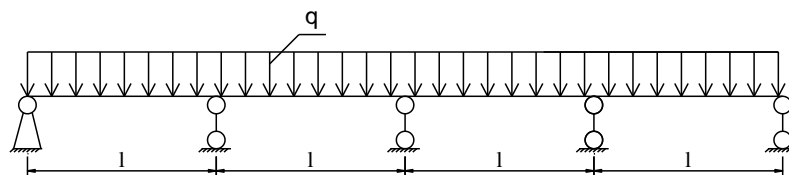
$$g_1 = 2500 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,3 = 175,5 \text{ Kg/m}$$

+áp lực do đầm bê tông :

$$g_2 = 200 \times 1,3 \times 0,2 = 52 \text{ Kg/m}$$

→ Tải trọng phân bố tác dụng là: $q = 175,5 + 52 = 227,50 \text{ Kg/m}$

+Sơ đồ tính toán :



+Khoảng cách của nẹp đứng đ- ợc xác định :

$$l^{tt} \leq \sqrt{\frac{10.W.F}{q^{tt}}}$$

Mô men kháng uốn : $W = b.h^2/6 = 27.3^2/6 = 40,5 \text{ cm}^3$

$$\rightarrow l'' \leq \sqrt{\frac{10 \times 40,5 \times 150}{2,775}} = 148(\text{cm})$$

Để thuận tiện cho việc thi công chọn khoảng cách nẹp ván thành bằng khoảng cách đà ngang $l_{\text{chọn}} = 60\text{cm} < l'' = 148\text{cm}$

+Kiểm tra độ võng:

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \times l$$

Trong đó:

$$J = b.h^3/12 = 27 \times 3^3/12 = 60,75 (\text{cm}^4)$$

$$E = 1,1.10^5 (\text{Kg/cm}^2)$$

$$l = 60 (\text{cm})$$

$$q^{tc} = 227,5/1,2 = 231,25 (\text{Kg/m})$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{2,31 \times 60^4}{1,1.10^5 \times 60,75} = 0,035 \text{ cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

c) Tính toán cột chống dầm chiều ngi:

-Tải trọng tập trung tại đầu cột:

$$+ \text{Do tải trọng trên dầm : } P_1 = q = 306,42 \times 0,8 = 245,14 (\text{Kg})$$

$$\rightarrow N = 245,14 \text{ Kg}$$

+Sơ đồ tính: Cây chống đ-ợc xem nh- cột chịu nén đúng tâm chịu tải trọng: $N = 245,14 \text{ Kg}$. Chọn tiết diện cột chống (8x8)cm

-Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = l \cdot \mu$

$$\text{Trong đó: } l = 3,6 - (h_s + h_{vs} + h_d)$$

$$l = 3,6 - (0,3 + 0,03 + 0,1) = 3,17 \text{ m}$$

$$\mu = 1 (\text{cột 2 đầu liên kết khớp})$$

$$l_0 = 3,17 \times 1 = 3,17 \text{ m}$$

$$\text{Độ mảnh cột chống: } \lambda = \frac{l_0}{i_{\text{min}}}$$

$$\text{Với: } i_{\text{min}} = \sqrt{\frac{J_{\text{min}}}{F}}, \quad J_{\text{min}} = \frac{h.b^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,3 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow i_{\text{min}} = \sqrt{\frac{341,3}{8.8}} = 2,3 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i_{\min}} = \frac{317}{2,3} = 137,83 > 75 \Rightarrow \text{Hệ số ổn định: } \varphi = \frac{3100}{137,83^2} = 0,163$$

ứng suất sinh ra trong cột:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{245,14}{0,163 \cdot 8,8} = 23,5 / \text{cm}^2 < \bar{f}_c = 150 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy độ bền và ổn định của cây chống đạt yêu cầu.

5. Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối :

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật như sau:

- Hiện tượng rỗ trong bê tông.
- Hiện tượng trắng mặt.
- Hiện tượng nứt chân chim.

5.1. Các hiện tượng rỗ trong bê tông :

- Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trong thấy mặt kia.

Nguyên nhân rỗ:

- Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.
- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ.
- Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn vượt quá phạm vi đầm.
- Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua được.

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 thiết kế trát lại và xoa phẳng.

-Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy 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 chặt

-Đối với rỗ thấu suốt: Trước 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.

5.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

Sửa chữa : Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5-7 ngày.

5.3. Hiện tượng nứt chân chim:

Hiện tượng: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo phương hướng nào như vết chân chim.

Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nhiệt độ bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa: Dùng nhiệt độ xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nhiệt độ, bảo dưỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

6. Công tác xây và hoàn thiện

6.1. Công tác xây

a) Tuyển công tác xây

Công tác xây tầng được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, như khi đi vào sẽ cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b) Biện pháp kỹ thuật

Tầng xây chia làm 2 đợt, lần thứ nhất xây xong để vừa có thời gian khô và liên kết với gạch, khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần 2

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy. Các mối nối phải ăn theo dây rọi, nhìn từ 2 phía phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt, bên tầng, ốp thước kiểm tra độ phẳng của 2 mặt tầng, xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không được trùng mạch.

6.2. Công tác hoàn thiện

a) Tuyển công tác

Việc hoàn thiện được tiến hành từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng dưới là có thể bàn giao đưa công trình vào sử dụng ngay.

b) Công tác trát

Công việc trát tầng được tiến hành ngay sau công tác lắp đặt nhiệt độ, lúc đó

đủ độ cứng độ khối xây và khô vữa

Lát, trát phải phẳng, không bong, không có vết loang

Tr-ớc khi trát phải t-ới ẩm mặt trát

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp mới

Đặt các mốc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ-ợc đồng nhất.

c) Công tác lát nền

Công tác lát nền có thể chia theo tuyến. Trong các phòng có thể lát từ d-ới lên trên. Ngoài hành lang, sảnh lát từ trên xuống

Khi lát phải đánh mốc 3 góc, - ớm thử gạch vào, căng dây rồi mới lát

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đ-ờng mạch phải đảm bảo thẳng đều, vuông góc với nhau

Bề mặt sàn lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết. Muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng th-ớc nivô.

TỔ CHỨC THI CÔNG

I. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG :

1. Khái niệm :

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

- Mục đích của việc lập tiến độ thi công là tận dụng tối đa nhân lực, vật liệu, máy móc đảm bảo cho công trình hoàn thành trong thời gian ngắn nhất.

- Nội dung chủ yếu của việc lập tiến độ thi công là nhằm ấn định trình tự tiến hành các công việc, các công việc ràng buộc với nhau đảm bảo đúng dây chuyền kỹ thuật quy định. Sử dụng tài nguyên một cách điều hoà, xác định đ-ợc nhu cầu về máy móc, vật liệu, nhân công cho những giai đoạn thi công nhất định.

2. Trình tự :

Lập tiến độ thi công, ta theo trình tự sau đây.

-Chia các côngviệc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết,thống kê các công việc phải thực hiện.

-Lựa chọn ph- ơng án thi công,máy móc cho phù hợp với đặc điểm công trình.

-Từ khối l- ượng công tác và định mức nhân công xác định thời gian thi công cần thiết.

-Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

3.Ph- ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực :

3.1. Lấy quy trình kỹ thuật làm cơ sở :

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau :

-Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.

-Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.

-Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

3.2.Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở :

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ượng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp.Th- ờng là : tổ bê tông có từ 10÷12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

-Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

-Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

-Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất th- ờng.

4.Tính toán khối l- ượng các công tác chính :

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

Theo các phân tích, ta đã tính toán được khối lượng các công tác chính.

Từ khối lượng trong bảng, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

Chương trình sử dụng : Microsoft Project 98.

Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên : Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1242/1998-BXD.

BẢNG KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC

STT	TÊN CÔNG VIỆC	K.LG	ĐƠN VỊ	ĐỊNH MỨC	ĐƠN VỊ	NHÂN CÔNG
1	Công tác chuẩn bị		công		công	
	PHẦN MÓNG					
2	Thi công ép cọc	3565.8	m		ca/m	
3	Đào đất móng bằng máy	1961.6	m ³		m ³ /ca	
4	Đào đất móng bằng thủ công	970	m ³	1.08	công/m ³	1048
5	Phá bê tông đầu cọc	49.74	m ³	4.7	công/m ³	234
6	Đổ BT lót móng	57	m ³	1.65	công/m ³	94
7	G.C.L.D VK móng + giằng	908.64	m ²	0.2871	công/m ²	261
8	G.C.L.D CT móng + giằng	38	Tấn	8.34	công/m ²	317
9	Đổ BT móng + giằng	666.5	m ³	1.402	công/m ³	935
10	Bảo dưỡng bê tông đài móng					
11	Dỡ VK móng + giằng	908.64	m ²	0.0957	công/m ²	87
12	Lấp đất hố móng	1077	m ³	0.67	công/m ³	722
13	Đổ bê tông nền	205	m ³	0.58	công/m ³	119
14	Công tác khác		công			
	PHẦN THÂN					
	Tầng trệt					
15	G.C.L.D cốt thép cột	3.086	Tấn	8.48	công/tấn	26
16	G.C.L.D VK cột	218.88	m ²	0.2871	công/m ²	63
17	Đổ BT cột	30.24	m ³	3.04	công/m ³	92
18	Bảo dưỡng bê tông cột		công			
19	Dỡ ván khuôn cột	218.88	m ²	0.0957	công/m ²	21
20	G.C.L.D VK dầm, sàn, CT	1085	m ²	0.2552	công/m ²	277
21	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn, CT	9.19	Tấn	14.63	công/tấn	135
22	Đổ BT dầm, sàn, CT	130.14	m ³	1.58	công/m ³	206

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

23	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
24	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	1085	m2	0.1276	công/m2	138
25	Xây t- ờng	53	m3	1.92	công/m3	102
26	Lắp cửa	66.96	m2	0.15	công/m2	10
27	Trát trong+trần	1062.8	m2	0.21	công/m2	223
28	Lát nền	728	m2	0.185	công/m2	135
29	Công tác khác		công			
	Tầng 1					
30	G.C.L.D cốt thép cột	6.94	Tấn	8.85	công/tấn	62
31	G.C.L.D VK cột	492.48	m2	0.2871	công/m2	141
32	Đổ BT cột	68.04	m3	3.33	công/m3	227
33	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
34	Dỡ ván khuôn cột	492.48	m2	0.0957	công/m2	47
35	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	861.4	m2	0.2552	công/m2	220
36	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	6.96	Tấn	14.63	công/tấn	102
37	Đổ BT dầm, sàn,CT	98.45	m3	1.58	công/m3	156
38	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
39	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	861.4	m2	0.1276	công/m2	110
40	Xây t- ờng	92.8	m3	1.97	công/m3	183
41	Lắp cửa	180.8	m2	0.15	công/m2	27
42	Trát trong+trần	1174	m2	0.21	công/m2	246
43	Lát nền	728	m2	0.185	công/m2	135
44	Công tác khác		công			
	Tầng 2					
45	G.C.L.D cốt thép cột	4.37	Tấn	8.85	công/tấn	39
46	G.C.L.D VK cột	310.08	m2	0.2871	công/m2	89
47	Đổ BT cột	42.84	m3	3.33	công/m3	143
48	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
49	Dỡ ván khuôn cột	310.08	m2	0.0957	công/m2	30
50	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	1085	m2	0.2552	công/m2	277
51	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	9.19	Tấn	14.63	công/tấn	134
52	Đổ BT dầm, sàn,CT	130.14	m3	1.58	công/m3	206

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

53	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
54	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	1085	m2	0.1276	công/m2	138
55	Xây t- ờng	58.4	m3	1.97	công/m3	115
56	Lắp cửa	113.83	m2	0.15	công/m2	17
57	Trát trong+trần	1174.4	m2	0.21	công/m2	245
58	Lát nền	504.4	m2	0.185	công/m2	93
59	Công tác khác		công			
	Tầng 3					
60	G.C.L.D cốt thép cột	3.6	Tấn	8.85	công/tấn	32
61	G.C.L.D VK cột	255.36	m2	0.2871	công/m2	73
62	Đổ BT cột	35.28	m3	3.33	công/m3	117
63	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
64	Dỡ ván khuôn cột	255.36	m2	0.0957	công/m2	25
65	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	1085	m2	0.2552	công/m2	277
66	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	9.19	Tấn	14.63	công/tấn	134
67	Đổ BT dầm, sàn,CT	130.14	m3	1.58	công/m3	206
68	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
69	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	1085	m2	0.1276	công/m2	138
70	Xây t- ờng	48.12	m3	1.97	công/m3	95
71	Lắp cửa	93.74	m2	0.15	công/m2	14
72	Trát trong+trần	1107.44	m2	0.21	công/m2	232
73	Lát nền	728	m2	0.185	công/m2	135
74	Công tác khác		công			
	Tầng 4					
75	G.C.L.D cốt thép cột	2.09	Tấn	8.85	công/tấn	18
76	G.C.L.D VK cột	165.76	m2	0.2871	công/m2	48
77	Đổ BT cột	20.47	m3	3.33	công/m3	68
78	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
79	Dỡ ván khuôn cột	165.76	m2	0.0957	công/m2	16
80	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	909.7	m2	0.2552	công/m2	232
81	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	7.65	Tấn	14.63	công/tấn	112
82	Đổ BT dầm, sàn,CT	108.3	m3	1.58	công/m3	171

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

83	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
84	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	909.7	m2	0.1276	công/m2	116
85	Xây t- ờng	44.41	m3	1.97	công/m3	87
86	Lắp cửa	86.52	m2	0.15	công/m2	13
87	Trát trong+trần	936.06	m2	0.21	công/m2	197
88	Lát nền	728	m2	0.185	công/m2	135
89	Công tác khác		công			
	Tầng 5 - 8					
90	G.C.L.D cốt thép cột	2.09	Tấn	8.85	công/tấn	19
91	G.C.L.D VK cột	165.76	m2	0.2871	công/m2	48
92	Đổ BT cột	20.47	m3	3.33	công/m3	68
93	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
94	Dỡ ván khuôn cột	165.76	m2	0.0957	công/m2	16
95	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	909.7	m2	0.2552	công/m2	232
96	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	7.65	Tấn	14.63	công/tấn	112
97	Đổ BT dầm, sàn,CT	108.3	m3	1.58	công/m3	171
98	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
99	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	909.7	m2	0.1276	công/m2	116
100	Xây t- ờng	44.41	m3	1.97	công/m3	88
101	Lắp cửa	86.52	m2	0.15	công/m2	13
102	Trát trong+trần	936.06	m2	0.21	công/m2	197
103	Lát nền	584.5	m2	0.185	công/m2	108
104	Công tác khác		công			
	Tầng 9					
105	G.C.L.D cốt thép cột	1.06	Tấn	8.85	công/tấn	10
106	G.C.L.D VK cột	110	m2	0.2871	công/m2	32
107	Đổ BT cột	13.47	m3	3.33	công/m3	45
108	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
109	Dỡ ván khuôn cột	110	m2	0.0957	công/m2	11
110	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	498	m2	0.2552	công/m2	127
111	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	4.24	Tấn	14.63	công/tấn	62
112	Đổ BT dầm, sàn,CT	60	m3	1.58	công/m3	95

THIẾT KẾ VĂN PHÒNG CÔNG TY XÂY DỰNG SỐ 3

113	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
114	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	498	m2	0.1276	công/m2	64
115	Xây t- ờng	44.41	m3	1.97	công/m3	88
116	Lắp cửa	86.52	m2	0.15	công/m2	13
117	Trát trong+trần	648.08	m2	0.21	công/m2	136
118	Lát nền	584.5	m2	0.185	công/m2	108
119	Công tác khác		công			
	Tầng 10					
120	G.C.L.D cốt thép cột	0.68	Tấn	8.85	công/tấn	6
121	G.C.L.D VK cột	70.7	m2	0.2871	công/m2	21
122	Đổ BT cột	8.66	m3	3.33	công/m3	29
123	Bảo d- ỡng bê tông cột		công			
124	Dỡ ván khuôn cột	70.7	m2	0.0957	công/m2	7
125	G.C.L.D VK dầm, sàn,CT	732.48	m2	0.2552	công/m2	187
126	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT	6.16	Tấn	14.63	công/tấn	90
127	Đổ BT dầm, sàn,CT	87.2	m3	1.58	công/m3	138
128	Bảo d- ỡng BT dầm,sàn,CT		công			
129	Dỡ V.K dầm, sàn,CT	732.48	m2	0.1276	công/m2	94
130	Xây t- ờng	23.67	m3	1.97	công/m3	47
131	Lắp cửa	46.1	m2	0.15	công/m2	7
132	Trát trong+trần	639.16	m2	0.21	công/m2	134
133	Lát nền	296.5	m2	0.185	công/m2	55
134	Công tác khác		công			
	Tầng mái					
135	G.C.L.D CT cột,dầm mái	0.44	Tấn	8.85	công/tấn	4
136	G.C.L.D VK cột,dầm mái	57.87	m2	0.2871	công/m2	17
137	Đổ BT cột,dầm mái	7.01	m3	3.33	công/m3	24
138	Bảo d- ỡng BT cột,dầm mái		công			
139	Dỡ ván khuôn cột,dầm mái	57.87	m2	0.0957	công/m2	6
140	Lợp mái tôn	226.8	m2	0.045	công/m2	10
141	Xây t- ờng v- ợt mái	43.81	m3	2.43	công/m3	107
142	Đổ BT xỉ tạo dốc	26.78	m3	1.18	công/m3	32
143	Lát 1 lớp gạch thông tâm	267.77	m2	0.15	công/m2	40

144	Lát 2 lớp gạch lá nem	267.77	m2	0.15	công/m2	40
145	Công tác khác		công			
	HOÀN THIỆN					
146	Trát ngoài toàn bộ	3593.52	m2	0.21	công/m2	755
147	Lắp đặt điện + n- ớc		công			
148	Thu dọn vệ sinh- bàn giao CT		công			

Ghi chú: Dùng 2 máy ép cọc

đổ bê tông bằng cần trục(bê tông th- ơng phẩm)

5.2. Thành lập tiến độ:

- Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

5.3. Điều chỉnh tiến độ:

- Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ơng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian, tăng ca kíp, thay đổi máy móc... một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại: điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà. Đánh giá biểu đồ nhân lực qua các thông số sau:

$$+ K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}}; \quad A_{tb} = \frac{S}{t}$$

$$+ K_2 = \frac{S_{du}}{S}$$

II. TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng :

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình đ- ợc xây dựng, ở đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích th- ớc kho bãi vật liệu, kho tàng, các máy móc phục vụ thi công..

1.1.Cơ sở :

-Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật t- , nhân lực, nhu cầu phục vụ.

-Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.

-Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

1.2.Mục đích :

-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 chồng chéo khi thi công.

-Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ cho thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.

-Đảm bảo để các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.

-Đảm bảo để cự ly vận chuyển là ngắn nhất và 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 :

2.1.Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng.

a. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ợc tính nh- sau:

$$A = r_c/2 + l_{AT} + l_{dg} \quad (m)$$

Ở đây :

r_c : chiều rộng của chân đế cần trục $r_c=4,6$ (m)

l_{AT} : khoảng cách an toàn = 1 (m)

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l- u để thi công $l_{dg}=1,2+0,5=1,7$ (m)

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ (m)}$$

b. Thang tải .

Thang tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...

c. Máy trộn vữa xây trát.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng thang tải ta bố trí gần vận thăng.

2.2.Thiết kế kho bãi công trình.

2.2.1.Đặc điểm chung:

Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công trình, đòi hỏi nhiều nguyên vật liệu tại chỗ. Vì vậy việc lập kế hoạch cung cấp, tính dự trữ cho các loại nguyên vật liệu và thiết kế kho bãi cho các công trình có vai trò hết sức quan trọng.

Do công trình sử dụng bê tông thương phẩm, nên ta không phải tính dự trữ xi măng, cát, sỏi cho công tác bê tông mà chủ yếu của công tác trát và công tác xây. Khối lượng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối lượng công tác.

- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 \geq [t_{dt}] .$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1= 1$ ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công trình: $t_2= 1$ ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3= 1$ ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4= 1$ ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc được tính theo tình hình thực tế ở công trình : $t_5= 1$ ngày

$\Rightarrow$ Số ngày dự trữ vật liệu :

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 = 5 \text{ ngày}$$

2.2.2.Diện tích kho xi măng:

Dựa vào công việc thực hiện được lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng nhất là ngày đổ bê tông cột tầng 1, còn bê tông đài, dầm sàn thì mua bê tông thương phẩm.

Vậy xi măng cần dự trữ đủ một đợt bê tông cột là:

$$X_M=0,327.68,04= 22,25 \text{ (tấn)}$$

Ngoài ra luôn luôn phải có một l- ợng dự trữ để làm các công việc phụ (khoảng 5tấn) cho các công việc sau khi đổ bê tông.

Vậy l- ợng xi măng dự trữ ở tại kho là:

$$22,25+5=27,25(\text{Tấn})$$

Với định mức sắp xếp vận liệu là $1,1\text{T/m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích kho:

$$F = \frac{27,25}{1,1} = 25(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích nhà kho chứa xi măng là $25(\text{m}^2)$.

2.2.3. Diện tích kho thép:

Kho thép phải chứa đ- ợc 1 l- ợng thép đủ để gia công lắp đặt cho 1 tầng (cột, dầm sàn và cầu thang), ở đây tầng có l- ợng cốt thép lớn nhất là tầng 1 với tổng khối l- ợng là:

$$6,94+6,96=13,9(\text{Tấn})$$

Định mức sắp xếp vật liệu là $1,5\text{T/m}^2$, diện tích kho thép:

$$F = \frac{13,9}{1,5} = 9,27(\text{m}^2)$$

Để tiện cho việc sắp xếp các cây thép theo chiều dài, ta chọn kích th- ớc kho thép kết hợp với x- ưởng gia công thép là:

$$F = 16.4 = 64 (\text{m}^2).$$

2.2.4. Kho chứa cốt pha:

L- ợng ván khuôn lớn nhất là ván khuôn cột ,sàn tầng 2 với diện tích:

$$310,08+1085=1395(\text{m}^2)$$

Với cốt pha định hình của hãng NITETSU có s- ườn cao 5,5 cm do đó thể tích chiếm chỗ của khối l- ợng cốt pha này là:

$$1395.0,055=77(\text{m}^3)$$

Định mức sắp xếp cốt pha trong kho bãi là $7\text{m}^3/\text{m}^2$. Ta tính đ- ợc diện tích:

$$F = \frac{77}{7} = 11(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích kho là 20m^2

2.2.5. Bãi chứa cát vàng:

L- ợng cát dùng trong một ngày nhiều nhất là l- ợng cát dùng để đổ bê tông cột tầng 1. Khối l- ợng bê tông dùng để đổ trong một ngày là:

$$V = \frac{68,04}{9} = 7,56(\text{m}^3)$$

Khối lượng cát vàng dùng trong một ngày:

$$V_{\text{cát}} = 7,56.0,461 = 3,5(\text{m}^3).$$

Với định mức là $0,6\text{m}^3/\text{m}^2$ ta tính được diện tích bãi chứa cát vàng dự trữ trong 5 ngày:

$$F = \frac{3,5.5}{0,6} = 29(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích bãi chứa cát vàng là 30m^2 .

2.2.6. Diện tích bãi chứa đá 2×4 :

Khối lượng đá sử dụng nhiều nhất là khối lượng đá dùng để đổ bê tông cột tầng 1, khối lượng đá dùng trong một ngày đổ bê tông được tính:

$$7,56.0,870 = 6,58 (\text{m}^3)$$

Định mức $2,5\text{m}^3/\text{m}^2 \Rightarrow$ diện tích bãi chứa đá (dùng trong 5 ngày):

$$F = \frac{6,58.5}{2,5} = 13,16(\text{m}^2)$$

Lấy diện tích bãi chứa đá 2×4 là 15m^2 .

2.2.7. Bãi chứa gạch:

Theo định mức cần 550 viên gạch chỉ cho 1m^3 tường xây.

Khối lượng gạch xây cho tầng 1:

$$92,8.550 = 51040(\text{viên}).$$

Định mức sắp xếp vật liệu $1100\text{v}/\text{m}^2$:

Diện tích bãi chứa gạch (dự trữ trong 5 ngày):

$$F = \frac{51040.5}{1100.11} = 21(\text{m}^2)$$

Chọn diện tích bãi chứa gạch là 25m^2 .

3. Thiết kế đường trong công trường:

-Do đặc điểm công trường thi công trong thành phố, bị giới hạn mặt bằng ta chỉ thiết kế đường cho một làn xe với hai cổng ra và vào ở hai mặt đường đã có, có kết hợp thêm một đoạn đường cụt để ô tô chở bê tông thông phẩm lùi vào cho gọn, và để chở vật liệu vận chuyển ra thẳng tải.

-Thiết kế đường một làn xe theo tiêu chuẩn là:

Trong mọi điều kiện đường một làn xe phải đảm bảo:

Bề rộng mặt đường $b = 4 \text{ m}$

Bề rộng lề đường $= 2 \times 1 = 2 \text{ m}$

Bề rộng nền đường tổng cộng là: $4 + 2 = 6(\text{ m})$

4. Nhà tạm trên công trường.

4.1. Số CBCNV trên công trường.

- Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường (nhóm A):

Việc lấy công nhân nhóm A bằng $N_{\max}$, là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực, là không hợp lý vì biểu đồ nhân lực không điều hoà, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy $A = A_{tb}$

Trong đó A_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}}$$

N_i - là số công nhân xuất hiện trong thời gian t_i , T_{xd} là thời gian xây dựng công trình

$T_{xd} = 363$ ngày, $\sum N_i \cdot t_i = 22012$ (công)

Vậy : $A = A_{tb} = \frac{22012}{363} = 60,7 \approx 61$ (ng-ời)

- Số công nhân gián tiếp ở các công phụ trợ (nhóm B).

$$B = 25\%A = 0,25 \times 61 = 15 \text{ (ng-ời)}$$

- Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$$C = 5\%(A+B) = 0,05(61+15) = 4 \text{ ng-ời}$$

- Nhân viên hành chính (nhóm D).

$$D = 5\%(A+B+C) = 0,05(61 + 15 + 4) = 4 \text{ (ng-ời)}$$

- Số nhân viên phục vụ.

$$E = 4\%(A+B+C+D) = 0,04(61 + 15 + 4 + 4) = 4 \text{ (ng-ời)}$$

- Số tổng cộng CBCNV trên công trường.

$$G = 1,06(A+B+C+D+E) = 1,06(61 + 15 + 4 + 4 + 4) = 94 \text{ (ng-ời)}$$

4.2. Nhà tạm.

- Nhà cho cán bộ: $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_1 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2$$

- Nhà để xe: $S_{dx} = 20 \text{ m}^2$

- Nhà tắm : $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng-ời}$

$$S_3 = 94 \cdot 2,5/25 = 9 \text{ m}^2$$

- Nhà bảo vệ: $2 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_4 = 4 \cdot 2 = 8 \text{ m}^2$$

- Nhà vệ sinh: $2,5 \text{ m}^2 / 25 \text{ ng- ời}$.

$$S_5 = 2,5 / 25 \cdot 94 = 9 \text{ m}^2$$

- Nhà làm việc: $4 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$

$$S_6 = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m}^2$$

- Nhà nghỉ tạm cho công nhân

$$S_7 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$$

5. Cung cấp điện cho công tr- ờng.

5.1. Điện thi công:

- Cần trục tháp $P = 36 \text{ (KW)}$
- Máy trộn bê tông (400lít) $P = 2,8 \times 2 = 4,1 \text{ (KW)}$
- Máy vận thăng (2 máy) $P = 3,1 \times 2 = 6,2 \text{ (KW)}$
- Máy đầm dùi (2 máy) $P = 1 \times 2 = 2,0 \text{ (KW)}$
- Máy đầm bàn (1 máy) $P = 2,0 \text{ (KW)}$
- Máy c- a $P = 3,0 \text{ (KW)}$
- Máy hàn $P = 3,0 \text{ (KW)}$
- Máy bơm n- ớc $P = 1,5 \text{ (KW)}$

5.2. Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

a) Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy- y tế	15	32	480
2	Nhà bảo vệ	15	8	120
3	Nhà nghỉ của công nhân	15	24	360
4	Nhà vệ sinh	3	9	27

b) Điện bảo vệ ngoài nhà:

T	Nơi chiếu sáng	P(W)
1	Đ- ờng chính	$6 \times 100 = 600 \text{ W}$
2	Bãi gia công	$2 \times 75 = 150 \text{ W}$
3	Các kho, lán trại	$6 \times 75 = 450 \text{ W}$

4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500	= 2.000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 x 75	= 450W

5.3. Tính công suất của máy biến thế:

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(K1 = 0,7 ; K2 = 0,8 ; K3 = 1,0)

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\Rightarrow P_{tt} = \left(\frac{0,7 \times 57,8}{0,75} + 0,8 \cdot 0,987 + 1,3,65 \right) = 58,4 (KW)$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} = \frac{58,4}{0,75} = 77,9 (KW)$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr-ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l-ới cho thành phố.

5.4. Tính dây dẫn:

-Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đ-ờng dây.

Mạng điện động lực đ-ợc thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải đ-ợc cấp một bảng điện có cầu dao và rơle bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng đ-ợc thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

-Chọn dây dẫn (giả thiết có l= 300 m).

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} U_d \cos \varphi} = \frac{58400}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,68} = 130 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có S= 50 mm² và [I]= 335 A > I_t

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có $C = 83$.

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{58,4.300}{83.50} \cdot 100\% = 4,22\% < [\Delta U] = 5\%$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao 5m đ- ợc mắc trên các sứ cách điện. Với đ- ồng dây đi qua các khu máy móc thì công thì đi trong cáp ngầm d- ới đất để tránh va quệt gây nguy hiểm cho công trình.

6. Cung cấp n- ớc cho công tr- ờng.

6.1. Tính l- u l- ợng n- ớc trên công tr- ờng

-N- ớc dùng cho nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

-N- ớc phục vụ cho sản xuất .

-N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng.

-N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.

-N- ớc cứu hoả.

a) N- ớc phục vụ cho sản xuất (Q_1)

Bao gồm n- ớc phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện tr- ờng nh- rửa đá, sỏi, trộn vữa xây, trát, bảo d- ỡng bê tông, và n- ớc cung cấp cho các x- ưởng sản xuất và phụ trợ nh- trạm trộn động lực, các x- ưởng gia công.

L- u l- ợng n- ớc phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \text{ kg(l/s)}$$

n: Số nơi dùng n- ớc ta lấy $n=2$.

A_i : L- u l- ợng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày), ta tạm lấy

$\Sigma A = 2000 \text{ l/ca}$ (phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ôtô)

$\text{kg} = 2$ là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ

1,2 -là hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

b) N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng (Q_2)

Gồm n- ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{N \times B \times k_g}{8.3600} \text{ (l/h)}$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực $N = 85$ ng- ời

B: l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công tr- ờng

$$B = 15 \div 20 \text{ l/ng- ời}$$

kg: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ ($kg = 1,8 \div 2$)

$$Q_2 = \frac{85 \times 15 \times 2}{8.3600} = 0,011 \text{ (l/s)}$$

c) N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q_3)

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24.3600} \text{ kg.kng (l/s)}$$

Ở đây:

N_c - là số ng- ời ở khu nhà ở $N_c = A + B + C + D = 84$ ng- ời

C - tiêu chuẩn dùng n- ớc cho các nhu cầu của dân c- trong khu ở $C = (40 \div 60 \text{ l/ngày})$

kg - hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ ($kg = 1,5 \div 1,8$) kng - hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($kng = 1,4 \div 1,5$)

$$Q_3 = \frac{84 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24.3600} = 0,5 \text{ (l/s)}$$

d) N- ớc cứu hỏa (Q_4)

Đ- ọc tính bằng ph- ơng pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10 \text{ l/s}$

L- u l- ợng tổng cộng ở công tr- ờng theo tính toán:

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ (l/s)} \quad (\text{Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy l- u l- ợng tổng cộng là:

$$Q_t = 70\% (0,17 + 0,011 + 0,5) + 10 = 10,48 \text{ (l/s)}$$

6.2. Thiết kế đ- ờng kính ống cung cấp n- ớc

Đ- ờng kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi.V.100}}$$

Trong đó:

D_{ij} - đ- ờng kính ống của một đoạn mạch (m)

Q_{ij} - l- u l- ợng n- ớc tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V - tốc độ n- ớc chảy trong ống (m/s)

000 - đổi từ m^3 ra lít.

1000 - Chọn đ- ờng kính ống chính:

$$Q = 10,91 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1 \text{ (m/s)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,48}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,11(m)$$

Chọn đường kính ống chính $\Phi 150$

-Chọn đường kính ống n-ớc sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 (l/s)$$

$$V = 0,6 (m/s) \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,17}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,02(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 40$

-Chọn đường kính ống n-ớc sinh hoạt ở hiện trường:

$$Q_2 = 0,011 (l/s)$$

$$V = 0,6 (m/s) \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,011}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,015(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 30$

-Chọn đường kính ống n-ớc sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_3 = 0,5 (l/s)$$

$$V = 0,6 (m/s) \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,5}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,025(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 50$

-Chọn đường kính ống n-ớc cứu hoả:

$$Q_4 = 10 (l/s)$$

$$V = 1,2 (m/s) \quad \text{Vì } \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 1000}} = 0,103(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 110$

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể n-ớc phục vụ.

AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. An toàn lao động khi thi công ép cọc :

-Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

-Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép cọc, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

-Các khối đối trọng phải được chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không được để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

-Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

2. An toàn lao động trong thi công đào đất:

2.1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch :

-Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

-Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

-Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay cần. Cấm hãm phanh đột ngột.

-Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

-Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải >1m.

-Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

2.2. Đào đất bằng 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 vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

-Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

-Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoảng mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông :

3.1. Dụng cụ lắp, tháo dỡ dàn giáo:

-Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

-Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.

-Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

-Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

-Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

-Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của 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 dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

-Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ngừng qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

-Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa :

-Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

-Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

-Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

-Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chèn giằng kéo chúng.

-Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép :

-Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

-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 0,3m.

-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 giá thì ở giữa phải có 1- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã 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 rỉ 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 30cm.

-Tr- ớc khi chuyển những tấm 1- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

-Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay.

-Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

3.4.Đổ và đầm bê tông:

-Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng 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 gắng, 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 quấn 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 đi- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. Bảo dưỡng bê tông:

- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

- Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

3.6. Tháo dỡ coffa :

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang 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.

4. Công tác làm mái :

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

5. Công tác xây và hoàn thiện :

5.1. Xây t-ờng:

-Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

-Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

-Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

-Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

-Không đ-ợc phép :

+Đứng ở bờ t-ờng để xây

+Đi lại trên bờ t-ờng

+Đứng trên mái hắt để xây

+Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

-Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

-Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

5.2. Công tác hoàn thiện :

-Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

-Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

**Trát :*

-Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

-Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

-Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

-Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

** Quét vôi, sơn:*

-Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

-Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

-Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

-Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

-Để đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng phải căng l- ới an toàn và chống bụi xung quanh công tr- ờng.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.