

PHẦN II



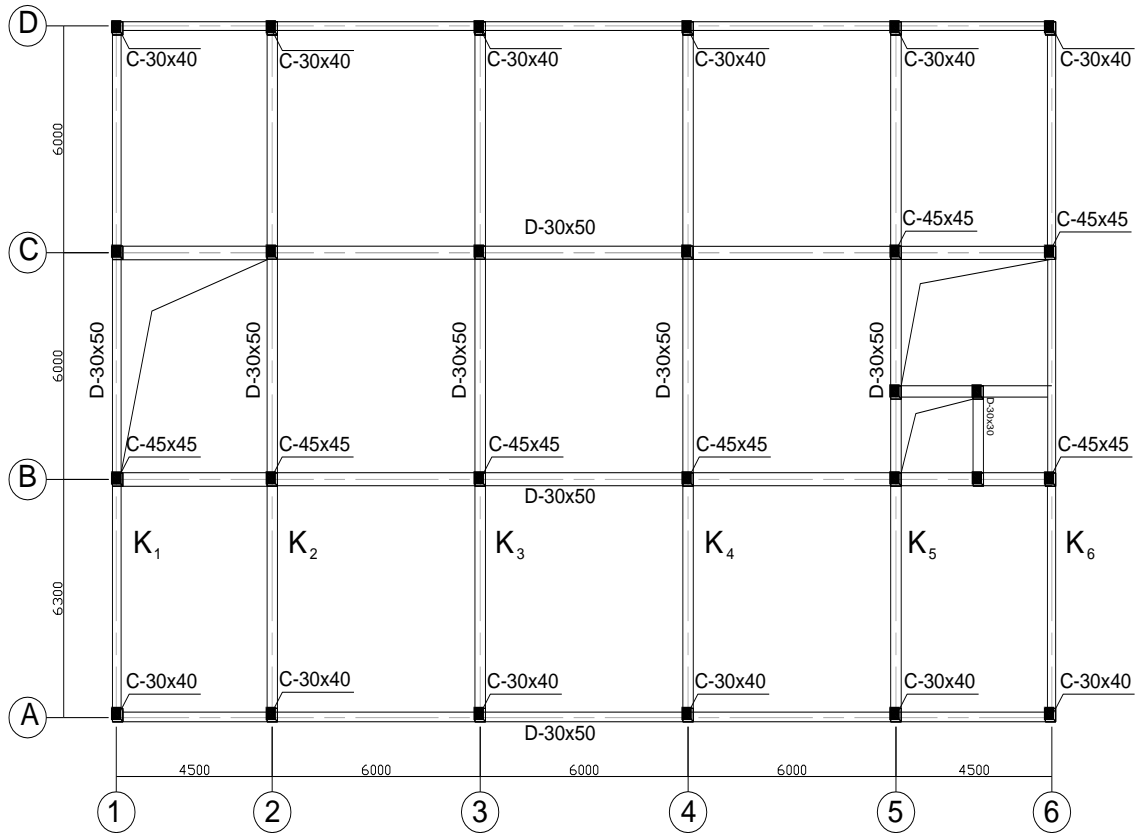
GIẢI PHÁP KẾT CẤU
45%

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS.ĐOÀN THỊ QUỲNH MAI
SINH VIÊN THỰC HIỆN : PHẠM VĂN CƯỜNG
LỚP : XD1301D
MÃ SỐ SV : 1351040068

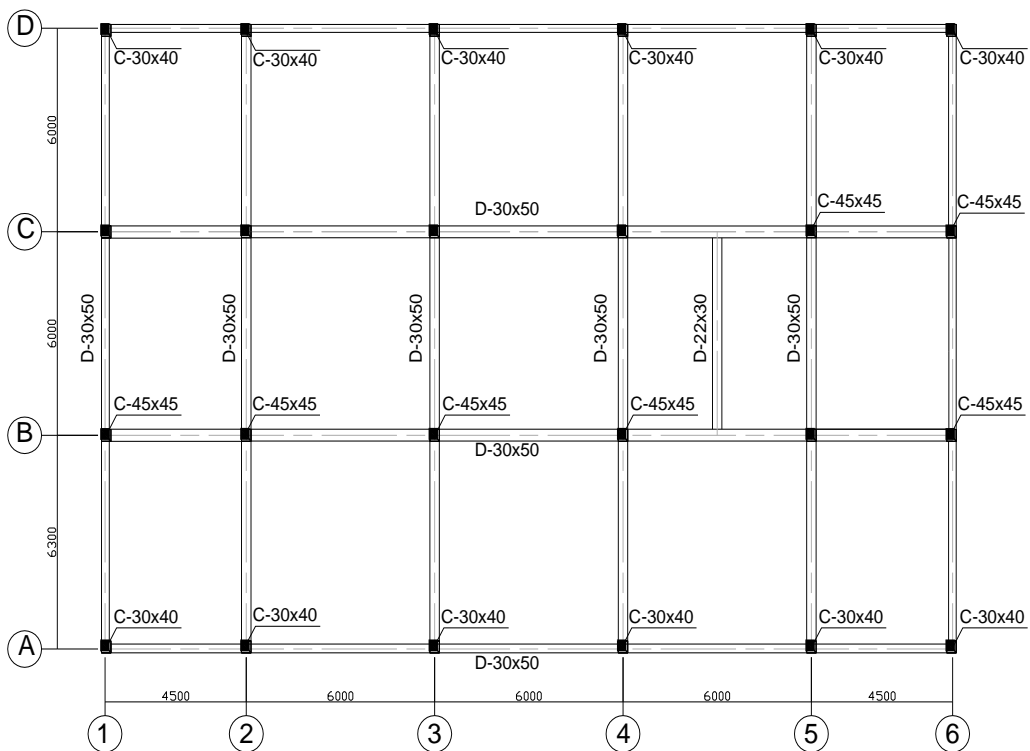
***NHIỆM VỤ:**

- 1.MẶT BẰNG KẾT CẤU**
- 2.TÍNH KHUNG TRỤC 3 (CHẠY KHUNG PHẪNG)**
- 3.TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 3**
- 4.TÍNH SÀN TẦNG 2**
- 5.TÍNH CẦU THANG BỘ TRỤC 5-6**

Chương I XÁC LẬP HỆ KẾT CẤU VÀ TẢI TRỌNG CÔNG TRÌNH
I – MẶT BẰNG KẾT CẤU CÔNG TRÌNH



Mặt bằng tầng điển hình



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG MÁI

II. Chọn sơ bộ tiết diện các cấu kiện và vật liệu sử dụng làm kết cấu công trình Chọn vật liệu:

- Bê tông B25 có: $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 145(\text{kg/cm}^2)$.

$$R_{bt} = 1,05(\text{MPa}) = 10,5(\text{kg/cm}^2)$$

- Cốt thép $\phi \leq 8$: dùng thép CI có: $R_s = R_{SC} = 225(\text{MPa}) = 225 (\text{T/m}^2)$.

- Cốt thép $\phi > 8$: dùng thép CII có: $R_s = R_{SC} = 280(\text{MPa}) = 280 (\text{T/m}^2)$.

1 Kích th-ớc cột :

* Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ đ-ợc chọn theo công thức

$$F = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_b} \quad . \quad R_b : \text{c-ờng độ chịu nén của bê tông}$$

- Chọn bê tông mác 250 có $R_b = 145\text{kg/cm}^2$

N : tải trọng tác dụng lên cột

$$N = n \times A \times B \times q.$$

n : số tầng nhà $n = 6$

q : tải trọng phân bố đều tác dụng lên cột theo kinh nghiệm

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

AxB : là diện tích phân sàn xung quanh cột tác dụng lên cột

- Với cột trục 3-D và 3-A ta có :

$$A \times B = 3,15 \times 6 = 18,9 \text{ m}^2$$

Diện tích tiết diện ngang cột : Ký hiệu là cột C1

$$F = 1,3 \cdot \frac{6 \cdot 18,9 \cdot 1000}{145} = 1016,7 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn tiết diện cột C1 : b x h = 300 x 500 mm (cho tầng 1 ÷ 3)

Chọn tiết diện cột C1' : b x h = 300 x 400 mm (cho tầng 4 ÷ 6)

- Với cột trục 3-B và 3-C ta có :

$$A \times B = 6,15 \times 6 = 36,9 \text{ m}^2$$

Diện tích tiết diện ngang cột : Ký hiệu là cột C2

$$F = 1,2 \cdot \frac{6 \times 36,9 \times 1000}{110} = 2415,3 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn tiết diện cột C2 : b x h = 500 x 500 mm (cho tầng 1 ÷ 3)

Chọn tiết diện cột C2' : b x h = 450 x 450 mm (cho tầng 4 ÷ 6)

2. Kích th-ớc tiết diện dầm:

Chiều cao tiết diện dầm đ-ợc chọn theo nhịp : $h = \frac{1}{m} \times L$

Chiều rộng tiết diện dầm đ-ợc chọn trong khoảng (0,3 ÷ 0,5)h

$$h_1 = \frac{1}{12} \cdot 6,3 = 0,525 \text{ m} \quad . \quad \text{Chọn } b \times h_1 = 300 \times 500 \text{ mm}$$

3. Chọn chiều dày bản:

Chọn cho ô bản điển hình có kích thước $l_1 \times l_2 = 6 \times 6 \text{m}$

$$r = \frac{l_1}{l_2} = \frac{6}{6} = 1 < 2 \Rightarrow \text{ô bản làm việc theo cả hai phương, bản thuộc}$$

bản kê 4 cạnh.

Chiều dày bản được xác định theo công thức:

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

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

- $m = (40 \div 50)$ là hệ số phụ thuộc loại bản. Với bản kê 4 cạnh ta lấy $m=50$.

- l : Là chiều dài cạnh ngắn. $l = 6 \text{ m}$.

$$\Rightarrow h_b = 1 \times 60 / 40 = 15 \text{ cm. Chọn sơ bộ } h_b = 15 \text{ cm}$$

III: - TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG :

* Tải trọng truyền vào khung gồm có tĩnh tải và hoạt tải, dưới dạng tải trọng tập trung (P) và tải trọng phân bố đều (q).

- Tĩnh tải : trọng lượng bản thân của cột, dầm, sàn, tường ngăn, các lớp lót trát, các lớp cách âm, cách nhiệt, các loại cửa...

- Hoạt tải : tải trọng sử dụng trên sàn nhà (người, thiết bị, dụng cụ, sản phẩm...)

1 - TÍNH TẢI

TÊN CẤU KIỆN	CÁC LỚP	TT TIÊU CHUẨN (kg/m ²)	n	TT TÍNH TOÁN (kg/m ²)
1	2	3	4	5
MÁI	-Lớp vữa chống thấm 4cm: 0,4x1800	72	1,3	93,6
	-Lớp BT xỉ dày 11cm: 0,11x1800	198	1,3	257,4
	-Lớp gạch lá nem 3cm: 0,03x2000	60	1,1	66
	- Lớp bê tông dày 15cm: 0.15x2500	375	1,1	413
	-Lớp vữa trát trần 2cm: 0,02x2000	40	1.3	52
	Tổng			882
SÀN NHÀ	- Vữa lót 3cm: 0,03x1800	54	1,3	70,2
	- Lớp gạch lát ceramicz 1cm: 0,01x2500	25	1,1	27,5
	- Lớp bê tông dày 15cm: 0.12x2500	375	1,1	413
	-Trần thạch cao 1cm: 0,01x1800	20	1.3	26
	Tổng			536,7
TƯỜNG XÂY 220	-Gạch xây: 0,22x1800	396	1,2	475,2
	-Vữa trát: 0,03x2000	60	1,3	78

		Tổng	456		553,2
TƯỜNG XÂY 110	-Gạch xây: 0,11x1800		198	1,2	237,6
	-Vữa trát: 0,03x2000		60	1,3	78
		Tổng	258		315,6

2 - HOẠT TẢI

- Hoạt tải phòng làm việc, tiền sảnh, hành lang

Tiêu chuẩn: $P_{TC} = 300 \text{ kg/cm}^2$

Tính toán: $P_{TT} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kg/cm}^2$

- Hoạt tải mái

Tiêu chuẩn: $PTC = 75 \text{ kg/cm}^2$

Tính toán: $PTT = 1,3 \times 75 = 97,5 \text{ kg/cm}^2$

CHƯƠNG III – TÍNH TOÁN SÀN

Khu tầng 2 có sàn phân lớn là bản kê 4 cạnh liên tục chạy theo chiều dài của nhà và có bản làm việc theo 1 ph-ong đồ là hành lang thông qua các phòng.

Với bản kê 4 cạnh có 2 loại:

Phòng làm việc: kích th-ớc (6,3 × 6,0) m²

Phòng vệ sinh : kích th-ớc (6,0 x 4,5) m²

Số liệu tính toán :

Bê tông B 25 có $R_b = 145\text{kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 10,5 \text{ kg/cm}^2$$

Cốt thép nhóm AI : $R_s = 2250\text{kg/cm}^2$

AII : $R_s = 2800\text{kg/cm}^2$

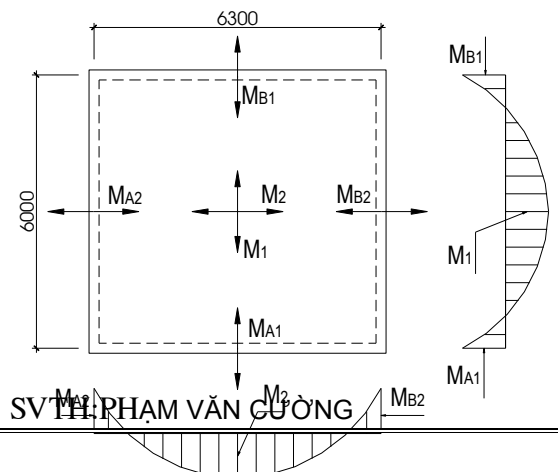
3.1 - TÍNH Ô BẢN LÀM VIỆC :

3.1.1 Kích th-ớc ô bản (6,3 × , 6,0) = 37,8 m²

Xét tỷ số $r = \frac{6,3}{6,0} = 1,05 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph-ong

tính toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh



Chọn chiều dày của bản : $h_b = \frac{D \cdot l}{m}$

Lấy $m = 40$

$D = 1$ phụ thuộc vào tải trọng

$l = 6,0\text{m}$ chiều dài cạnh ngắn

$h_b = \frac{1}{40} \times 6 = 15\text{cm}$ chọn $h_b = 15\text{cm}$

* Nhip tính toán của ô bản xác định theo tr- ờng hợp cả hai gối tựa đều liên kết cứng :

Theo ph- ơng cạnh ngắn : $l_{t1} = 6,0 - 0,22 = 5,78 \text{ m}$

Theo ph- ơng cạnh dài : $l_{t2} = 6,3 - 0,22 = 6,08 \text{ m}$

3.1.2 Tải trọng tác dụng :

Tĩnh tải : $g_b = 453,7 \text{ Kg/m}^2$.

Hoạt tải : $p_b = 240 \text{ Kg/m}^2$.

Tải trọng toàn phần : $q_b = 453,7 + 240 = 694 \text{ Kg/m}^2$.

3.1.3 Tính toán nội lực :

Sử dụng ph- ơng trình:

$$q_b \times \frac{l_{t1}^2(3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M1 + MA1 + MB1)l_{t2} + (2M2 + MA2 + MB2)l_{t1}$$

Trong ph- ơng trình trên có 6 mô men, lấy M_1 làm ẩn số chính

Ta có : $\theta = \frac{M2}{M1}; A1 = \frac{MA1}{M1}; B1 = \frac{MB1}{M1}; A2 = \frac{MA2}{M1}; B2 = \frac{MB2}{M1}$

$$\text{Xác định tỷ số : } r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{6,08}{5,78} = 1,05$$

Với $r = 1,05$ tra bảng ta đ- ợc :

$$\theta = 1 \quad M2 = 1 \times M1 = M1$$

$$A1 = B1 = 1,20 \quad \Rightarrow \quad MA1 = MB1 = 1,20 \cdot M1$$

$$A2 = B2 = 1,20 \quad \Rightarrow \quad MA2 = MB2 = 1,20 \cdot M1$$

Thay vào phương trình ta được :

$$\frac{694 \times 5,78^2 (3 \times 6,08 - 5,78)}{12} = [2 + 1,2 + 1,2] \times 6,08 + (2 + 1 + 1) \times 5,78 \bar{M}_1$$

$$\Rightarrow M_1 = 458,94 \text{ Kg}$$

$$\text{Suy ra : } M_2 = 458,94 \text{ Kg}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 550,73 \text{ Kg}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 550,73 \text{ Kg}$$

3.1.4 Tính toán và cấu tạo cốt thép :

Tính theo trường hợp tiết diện chữ nhật $b = 1 \text{ m}$

$$\text{Chọn } a_0 = 1,5 \text{ m} \Rightarrow h_{01} = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ m}$$

a) Cốt thép chịu mô men dương :

*Theo phương cạnh ngắn $M = M_1 = 458,94 \text{ Kg}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{45894}{145 \times 100 \times 13,5^2} = 0,038 \quad (\text{Tính theo sơ đồ khớp dẻo})$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{45894}{2250 \times 0,98 \times 13,5} = 2,124 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{2,124}{100 \times 13,5} = 0,32\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép $\Phi 8$ có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{2,124} = 23,54 \text{ cm}$$

Chọn $\Phi 8$ a 200

*Theo phương cạnh dài $M = M_2 = 458,94 \text{ Kg.m}$

$$h_{02} = h_{01} - 0,8$$

$$= 13,5 - 0,8 = 12,7 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{02}^2} = \frac{45894}{145 \times 100 \times 9 = 12,7^2} = 0,044$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,977$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_{02}} = \frac{45894}{2250 \times 0,977 \times 12,7} = 2,306 \text{ cm}^2.$$

$$\mu = \frac{2,306}{100 \times 12,7} = 0,29\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép $\Phi 8$ có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{2,306} = 21,68 \text{ cm}$$

Chọn $\Phi 8$ a 200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

b) Cốt thép chịu mô men âm :

* Theo ph- ơng cạnh ngắn : $h_{01} = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

$$M = M_{A1} = 550,73 \text{ Kgm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{55073}{145 \times 100 \times 13,5^2} = 0,045$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \alpha_m) = 0,976$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_{01}} = \frac{55073}{2250 \times 0,975 \times 13,5} = 2,56 \text{ cm}^2.$$

$$\mu = \frac{2,56}{100 \times 13,5} \times 100\% = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Dùng cốt thép $\Phi 8$ có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{2,69} = 18,58 \text{ cm}$$

Chọn $\Phi 8$ a 150 có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

* Theo ph- ơng cạnh dài : $h_{02} = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

$$M = M_{A2} = 550,73 \text{ Kgm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{550,73}{145 \times 100 \times 13,5^2} = 0,045$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,976$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{55073}{2250 \times 0,976 \times 13,5} = 2,56 \text{ cm}^2.$$

$$\mu = \frac{2,56}{100 \times 10,5} = 0,24\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép $\Phi 8$ có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{2,234} = 22,38 \text{ cm} .$$

Chon $\Phi 8$ a 150 có $A_s = 3,35 \text{ cm}^2$

* Để dễ dàng cho việc thi công và thiên về an toàn, ta thống nhất lấy thép chịu mômen âm đều là thép $\Phi 8$ a 200.

* Dùng cột mũ rời chịu lực

Đoạn thẳng từ mũ cột thép mũ đến mép dầm lấy bằng : v_l

$$P_b = 0,24T/m^2 < g_b = 0,4537 \text{ T/m}^2.$$

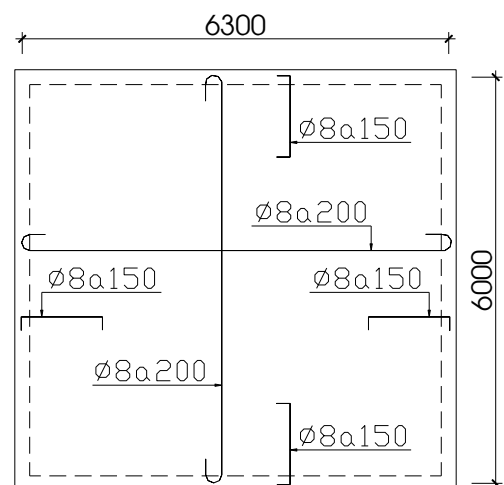
Lấy $v = 0,2$

Chiều dài đ- ợc lấy theo $l_{11} = 5,78$

$$\Rightarrow v \cdot l_{11} = 0,2 \times 5,78 = 1,156 \text{ m}$$

Lấy $v \times l_{11} = 1,20 \text{ m}$

* Bố trí thép nh- hình bên:



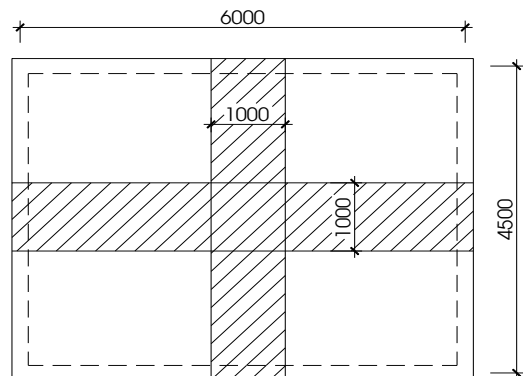
3.2 - TÍNH Ô SÀN KHU VỆ SINH

Kích thước ô sàn điển hình (6,0 x 4,5)m².

*Nhịp tính toán: $l_{t1} = 4,5 - 0,22 = 4,28m$.

$$L_{t2} = 6,0 - 0,22 = 5,78m.$$

$$\text{Xét tỷ số : } r = \frac{5,78}{4,28} = 1,35 < 2$$



Bản làm việc theo 2 phương

Chiều dày của bản : $h_b = 15 \text{ cm}$

3.2.1 Tải trọng tính toán :

Tĩnh tải : $g_b = 729 \text{ kg/m}^2$.

Hoạt tải : $p_b = 240 \text{ kg/m}^2$.

Tải trọng toàn phần : $q_b = 729 + 240 = 969 \text{ kg/m}^2$.

3.2.2 Tính toán nội lực :

* Momen ở nhịp cạnh ngắn: $M_{i1} = m_{i1} \times P$

* Momen ở nhịp cạnh dài: $M_{i2} = m_{i2} \times P$

* Momen ở gối theo phương cạnh ngắn: $M_1 = -k_{i1} \times P$

* Momen ở gối theo phương cạnh dài: $M_2 = -k_{i2} \times P$.

-Theo sơ đồ 9 của bảng 1-19 sổ tay thực hành kết cấu công trình.

$$\text{Xét tỷ số : } r = \frac{5,78}{4,28} = 1,35 < 2 \Rightarrow \text{Ta tra đ-ợc các hệ số momen.}$$

$$\begin{cases} m_{g1} = 0,021 \\ m_{g2} = 0,0115 \\ k_{g1} = 0,0474 \\ k_{g2} = 0,0262 \end{cases}$$

$$\text{Ta có } P = q \times l_1 \times l_2 = 969 \times 5,78 \times 4,28 = 23971,5 \text{ kg/m.}$$

Vậy ta đ-ợc:

$$\begin{cases} M_{g1} = 0,021 \times 23971,5 = 503,4 \text{ kgm} \\ M_{g2} = 0,0115 \times 23971,5 = 275,67 \text{ kgm} \\ M_1 = 0,0474 \times 23971,5 = 1136,25 \text{ kgm} \\ M_2 = 0,0262 \times 23971,5 = 628,05 \text{ kgm} \end{cases}$$

3.2.3 Tính toán cốt thép ở nhịp:

Tính theo tr-ờng hợp tiết diện chữ nhật $b = 1\text{m}$

Chọn $a_0 = 1,5\text{m} \Rightarrow h_{01} = 15 - 1,5 = 13,5\text{m}$

* Theo ph-ơng cạnh ngắn:

$$M_{g1} = 503,4 \text{ Kgm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{503,4}{145 \times 100 \times 13,5^2} = 0,041$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{50340}{2250 \times 0,98 \times 13,5} = 2,33 \text{ cm}^2 .$$

$$\mu = \frac{2,33}{100 \times 10,5} = 0,22\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép $\Phi 8$ có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{2,33} = 21,46 \text{ cm}$$

Chọn $\Phi 8$ a200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

* Theo ph-ơng cạnh dài: $M_{g2} = 275,67 \text{ Kg.m}$

$$h_{02} = h_{01} - 0,8 = 13,5 - 0,8 = 12,7 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{02}^2} = \frac{27567}{145 \times 100 \times 12,7^2} = 0,027$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \alpha_m) = 0,986$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_{o2}} = \frac{27567}{2250 \times 0,986 \times 12,7} = 1,61 \text{ cm}^2 .$$

$$\mu = \frac{1,61}{100 \times 9,7} = 0,148\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép $\Phi 8$ có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{1,61} = 25,46 \text{ cm} .$$

Chọn Φ8 a 200 có $A_s = 2,5 \text{ cm}^2$

3.2.4. Cốt thép chịu mô men âm :

* Theo ph- ơng cạnh ngắn : $M_1 = 1136,25 \text{ kgm}$

$$h_{01} = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{113625}{145 \times 100 \times 13,5^2} = 0,094$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{5113625}{2250 \times 0,95 \times 13,5} = 5,02 \text{ cm}^2 .$$

$$\mu = \frac{5,42}{100 \times 10,5} = 0,516\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép Φ8 có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{5,42} = 10,02 \text{ cm}$$

Chọn Φ8 a100 có $A_s = 5,03 \text{ cm}^2$

* Theo ph- ơng cạnh dài : $M_2 = 628,05 \text{ kgm}$

$$h_{02} = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{02}^2} = \frac{62805}{145 \times 100 \times 13,5^2} = 0,052$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_{02}} = \frac{62805}{2250 \times 0,97 \times 13,5} = 2,94 \text{ cm}^2 .$$

$$\mu = \frac{2,94}{100 \times 10,5} \times 100\% = 0,28\% > \mu_{\min}$$

Dùng cốt thép Φ8 có $a_s = 0,5 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép :

$$a = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,5}{2,94} = 17,0 \text{ cm}$$

Chọn $\Phi 8$ a170 có $A_s = 2,96 \text{ cm}^2$

* Dầm cột mũ rời chịu lực

Đoạn thẳng từ mũ cột thép mũ đến mép dầm lấy bằng : vl

$$P_b = 0,24 \text{ T/m}^2 < g_b = 0,729 \text{ T/m}^2.$$

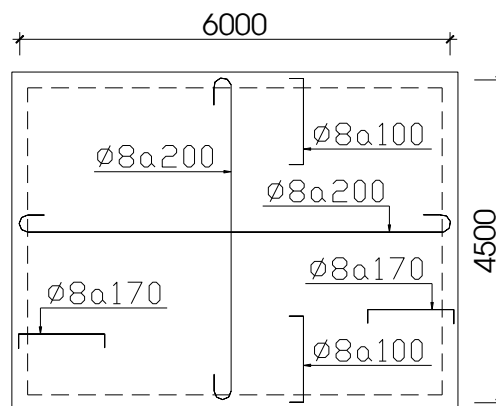
Lấy $v = 0,3$

Chiều dài đ- ợc lấy theo $l_{t1} = 4,28 \text{ m}$

$$\Rightarrow v \cdot l_{t1} = 0,3 \times 4,28 = 1,284 \text{ m}$$

Lấy $v \times l_{t1} = 1200 \text{ cm}$.

* Bố trí thép nh- hình bên.



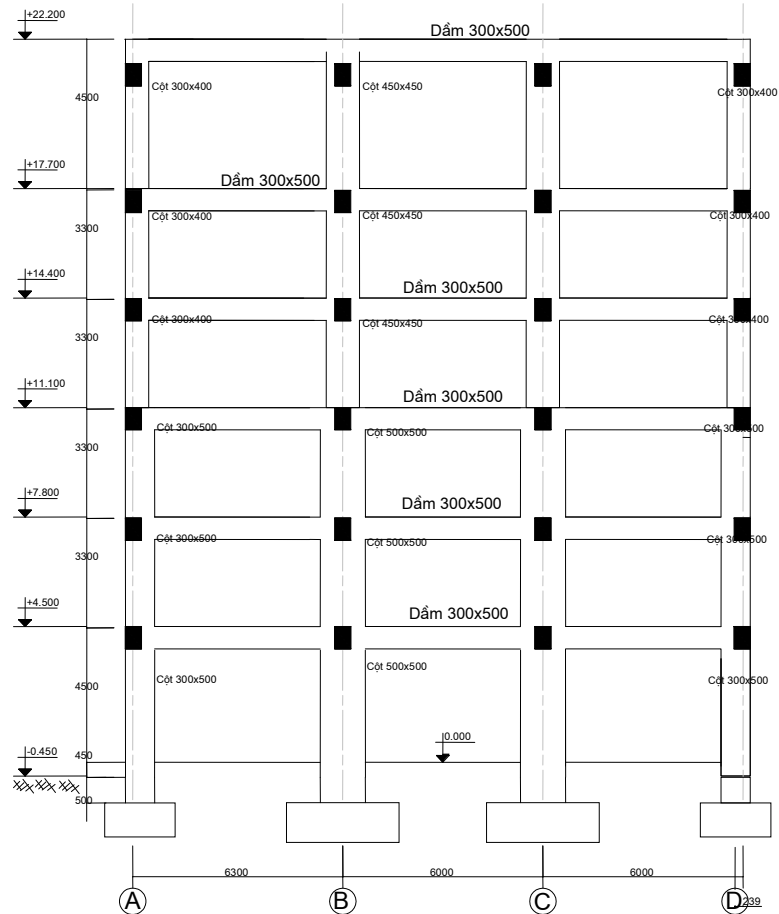
Chương 3: Tính toán khung trục 3

I. Sơ đồ tính của khung.

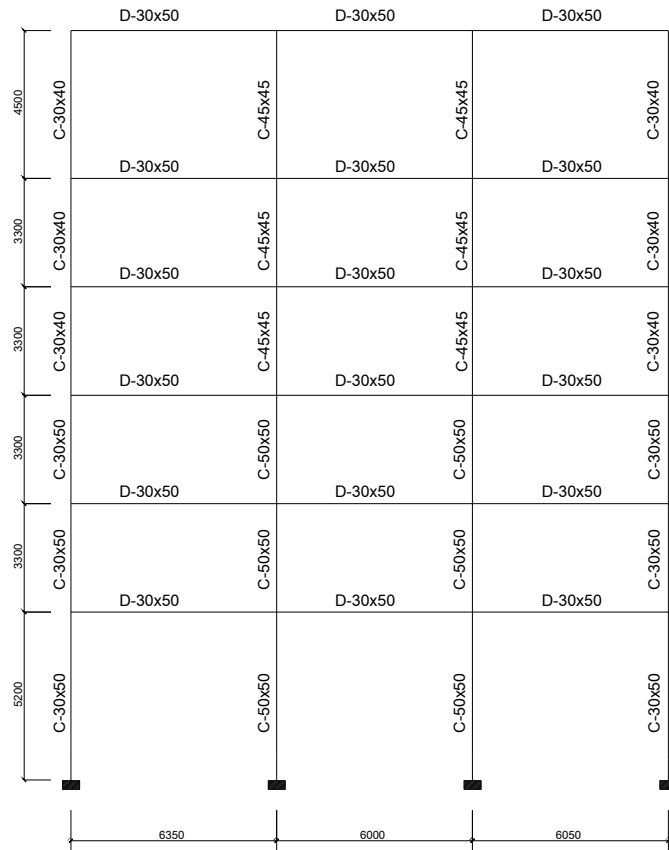
Xác định nhịp tính toán của dầm:

$$L_{AB} = 6.3 + 0.4/2 - 0.3/2 = 6,35 \text{ (m)}$$

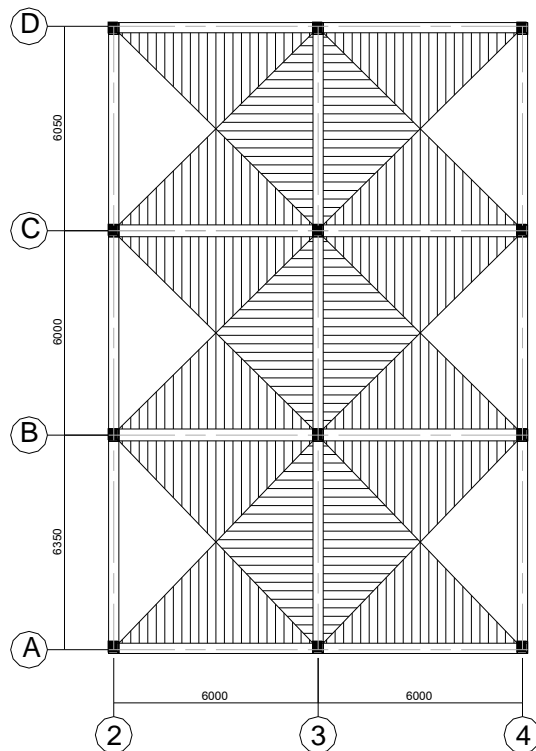
$$L_{CD} = 6 + 0.4/2 - 0.3/2 = 6.05 \text{ (m)}$$



Sơ đồ hình học khung trục 3



Sơ đồ kết cấu khung trục 3



Diện chịu tải của cột

3.1. Tĩnh tải.

3.1.1. Trọng lượng tường ngăn và tường bao che trong phạm vi ô sàn:

Do tường đặt trực tiếp trên sàn, ta quy về tải trọng đó phân bố đều trên sàn.
Chiều cao tường được xác định: $h_t = H - h_b$.

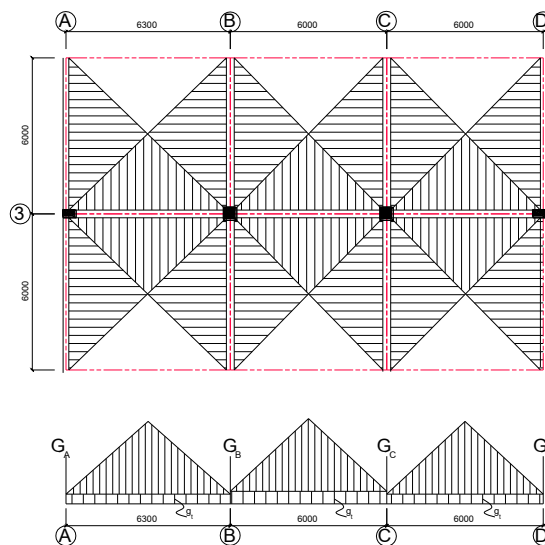
- Trọng lượng 1m² tường 220 - T/m²

	Loại tải trọng	Tiêu chuẩn	n	Tính toán
1.	Tường xây, dày 220 mm: 1,8×0,22.	0,396	1,1	0,436
2.	Trát hai mặt dày trung bình 30 mm: 2×0,03.	0,06	1,3	0,078
Cộng làm tròn				0,514

Công thức quy đổi tải trọng tường trên ô sàn về tải trọng phân bố trên ô sàn :

$$G_{st} = g_t S_t / S_b = 0,514 \cdot 12 \cdot 3,18 / (12 \cdot 6) = 0,272 \text{ T/m}^2$$

2.1.1. Tính tải tầng 2.



• Tải trọng phân bố - T/m:

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào

Trục AB-CD: dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $g_{cn} = 0,534 \times (6 - 0,3) \times 0,625 = 1,9$

Trục BC: dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $g_{cn} = (0,534 + 0,272) \times (6 - 0,3) \times 0,625 = 2,87$

• Tải trọng tập trung - T

$G_A ; G_D$: 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,5 : 2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,55 \times 6 = 2,475$

2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3 - 0,5 = 2,8\text{m}$ với hệ số giảm lỗ cửa bằng 0,7 : $0,514 \times 2,8 \times 6 \times 0,7 = 6,045$

3. Do trọng lượng sàn truyền vào : Trục AB: $0,454 \times 6 \times 6 / 4 = 4,09$

4. Do trọng lượng tường xây trên dầm ngang truyền vào cao $3,3 - 0,6 = 2,7 \text{ m}$
 $0,514 \times 2,7 \times 3,15 = 4,37$

Cộng làm tròn: **16,98**

G_B : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,5 : 2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 \times 6 = 2,475$

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$((0,454+0,272) \times 6 \times 6/4) + (0,454 \times 6 \times 6/4) = 10,62$$

3. Do trọng lượng tường xây trên dầm ngang cao 2,7m:

$$0,514 \times 6 \times 2,7 = 8,343$$

Cộng làm tròn: 23,89

G_C : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,3×0,5 : 2,5×1,1×0,3×0,5×6 = 2,475

2. Do trọng lượng sàn truyền vào : ((0,454+0,272)×6×6/4)×2 = 13,07

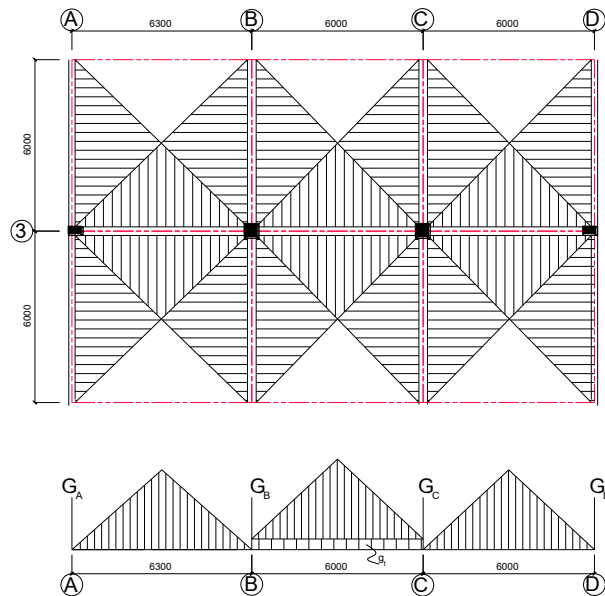
3. Do trọng lượng tường xây trên dầm ngang cao 2,7m:

$$0,514 \times 3 \times 2,7 = 4,17$$

Cộng làm tròn: 19,715

	<p>TT tập trung (T)</p> <p>G_A = G_D = 16,98</p> <p>G_B = 23,89</p> <p>G_C = 19,72</p>	<p>TT phân bố (T/m)</p> <p>P_{AB} = 1,9</p> <p>P_{CD} = 1,9</p> <p>P_{BC} = 2,87</p>
--	--	--

2.1.2. Tính tải tầng 3-5.



● Tải trọng phân bố - T/m:

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào

Trục AB-CD: dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $g_{cn} = 0,534 \times (6 - 0,3) \times 0,625 = 1,9$

Trục BC: dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$: $g_{cn} = (0,534 + 0,272) \times (6 - 0,3) \times 0,625 = 2,87$

• Tải trọng tập trung – T

$G_A ; G_D$: 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,5$: $2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,55 \times 6 = 2,475$

2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,3 - 0,5 = 2,8m$ với hệ số giảm lỗ cửa bằng $0,7$: $0,454 \times 2,8 \times 6 \times 0,7 = 5,339$

3. Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,454 \times 6 \times 6 / 4 = 4,09$

Cộng làm tròn: 12,21

G_B : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,5$: $2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 \times 6 = 2,475$

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$((0,454 + 0,272) \times 6 \times 6 / 4) + (0,454 \times 6 \times 6 / 4) = 10,62$$

Cộng làm tròn: 13,1

G_C : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,5$: $2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 \times 6 = 2,475$

2. Do trọng lượng sàn truyền vào :

$$((0,454 + 0,272) \times 6 \times 6 / 4) + (0,454 \times 6 \times 6 / 4) = 10,62$$

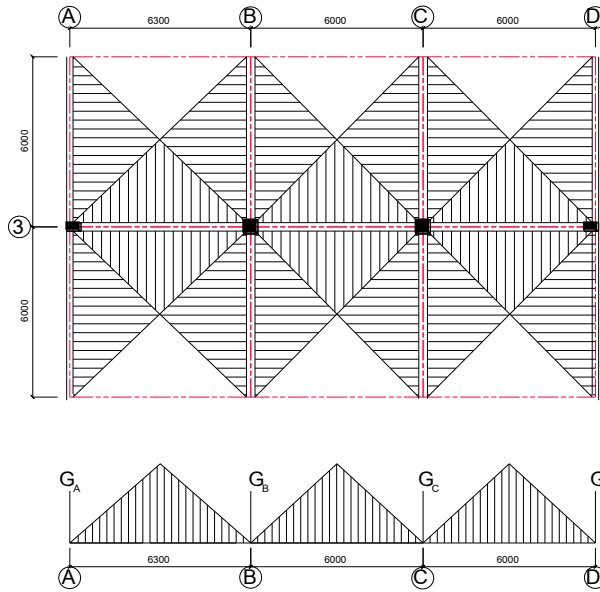
3. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $2,7m$:

$$0,514 \times 6 \times 2,7 = 8,33$$

Cộng làm tròn: 21,425

	<p>TT tập trung (T)</p>	<p>TT phân bố (T/m)</p>
	<p>$G_A = G_D = 12,21$ $G_B = 13,1$ $G_C = 21,43$</p>	<p>$P_{AB} = 1,9$ $P_{CD} = 1,9$ $P_{BC} = 2,87$</p>

3.1.2 Tính tải tầng mái:



• Tính tải trọng phân bố - T/m

1. Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất, đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$:

Trục AB: $g_{tg} = 0,882 \times (6,3 - 0,3) \times 0,625 = 3,31$

Trục BC; CD: $g_{tg} = 0,882 \times (6 - 0,3) \times 0,625 = 3,142$

• Tính tải trọng tập trung – daN

G_A : 1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,3 \times 0,5$:

$2,5 \times 1,1 \times 0,3 \times 0,5 \times 6 = 2,475$

2. Do trọng lượng tường cao 1,2 m dày 220: $0,514 \times 1,2 \times 6 = 3,7$

3. Do trọng lượng sàn truyền vào:

$G_{cn} = 0,882 \times 6 \times 6/4 = 7,94$

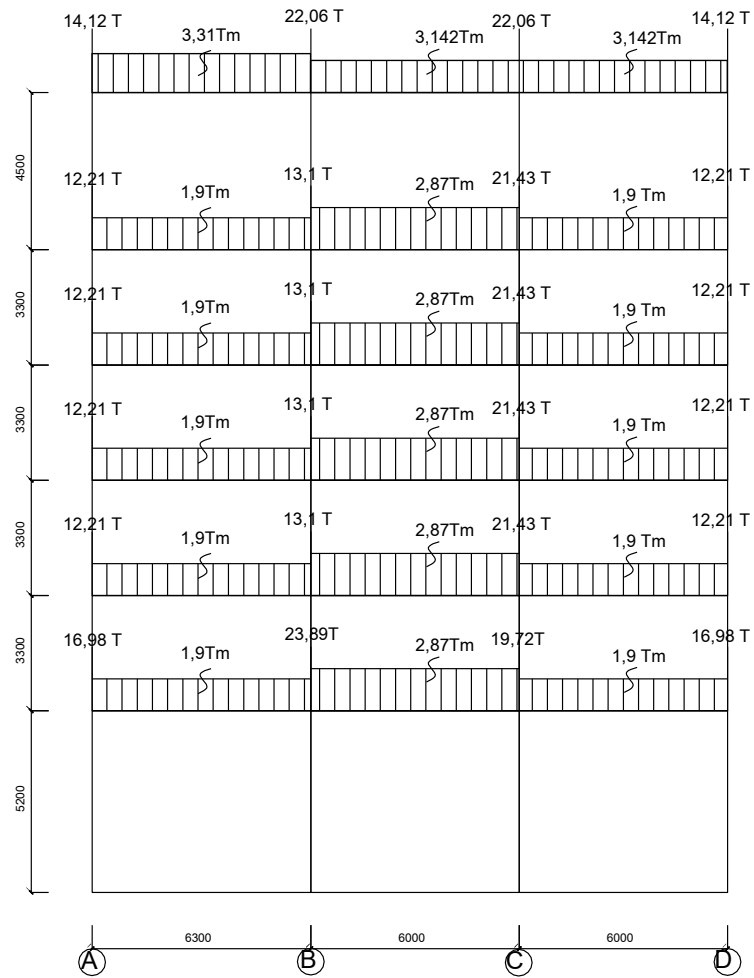
Cộng làm tròn: 14.12

G_B : 1. Giống như các mục đã tính của G_c đã tính ở trên: 14.12

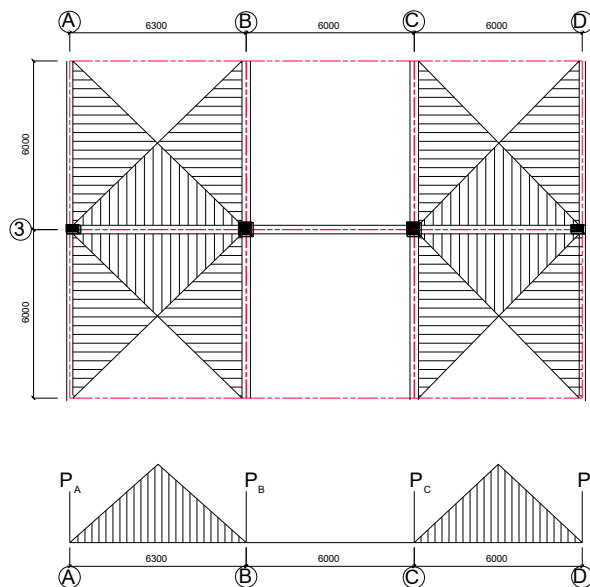
2. Do trọng lượng sàn truyền vào : $0,882 \times 6 \times 6/4 = 7,94$

Cộng làm tròn: 22.06

14.12 (T)	22.06 (T)	22.06 (T)	14.12 (T)	TT tập trung (T)	TT phân bố (T/m)
				$G_B = G_C = 22.06$	$P_{BC} = P_{CD} = 3.142$



3.2. Xác định hoạt tải tác dụng tác dụng vào khung:



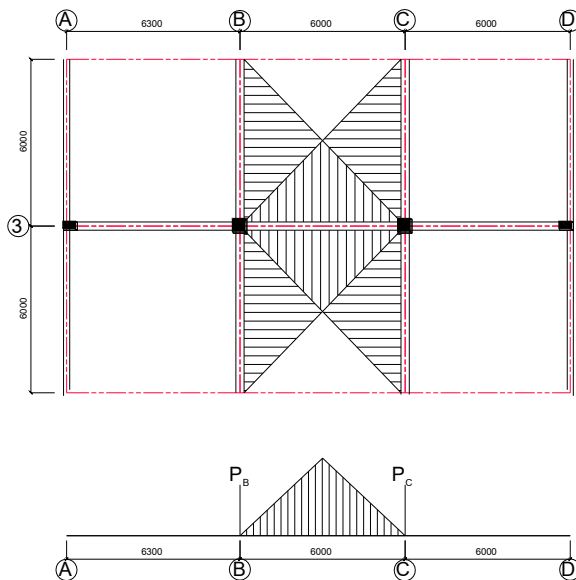
TH1. Hoạt tải tác dụng trên khung 3 tầng 1-5

1. Do tải trọng tứ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đều ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{AB} = 0,36 \times 6 \times 0,625 = 1,35 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_A = P_B = 0,36 \times 6 \times 6/4 = 3,24 \text{ (T)}$

	<p>TT tập trung (T)</p>	<p>TT phân bố (T/m)</p>
<p>$P_A = P_B = P_C = P_D = 3,24$</p>	<p>$P_{AB} = P_{CD} = 1,35$</p>	

TH2. Hoạt tải tác dụng trên khung 3 tầng 1-5



1. Do tải trọng tứ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đều ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{BC} = 0,36 \times 6 \times 0,625 = 1,35 \text{ (T/m)}$

2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C = P_B = 0,36 \times 6 \times 6/4 = 3,24 \text{ (T)}$

			<p>TT tập</p>	<p>TT</p>
--	--	--	----------------------	------------------

	trung (T)	phân bố (T/m)
	$P_B = P_C = 3.24$	$P_{BC} = 1,35$

TH1. Hoạt tải tác dụng trên khung 3 tầng mái

1. Do tải trọng tứ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đều ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{AB} = 0,0975 \times 6 \times 0,625 = 0.366 (T/m)$

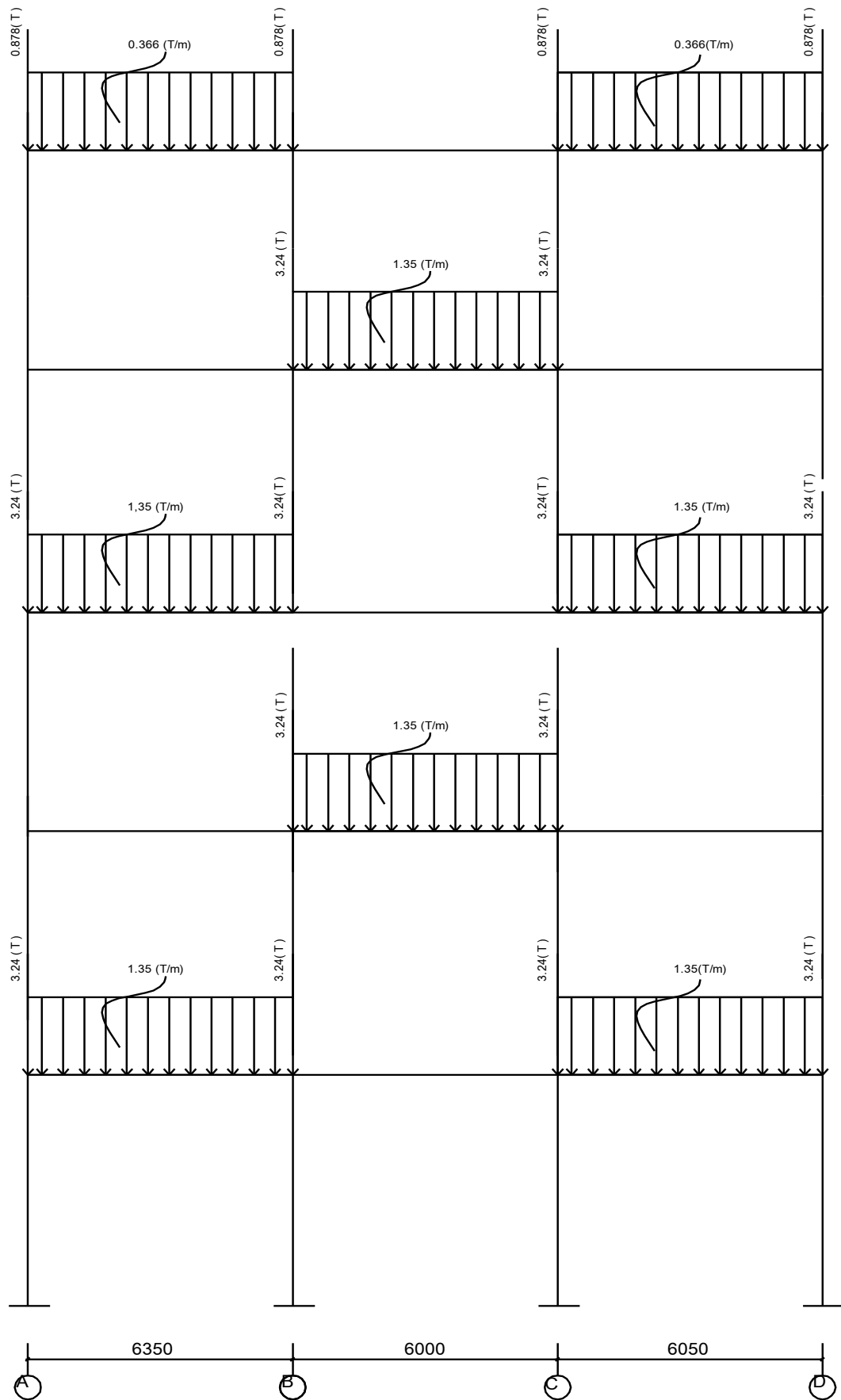
2. Do tải trọng sàn truyền vào: $P_A = P_B = 0,0975 \times 6 \times 6/4 = 0.878 (T)$

	TT tập trung (T) $P_A = P_B = P_C = P_D = 0.878$	TT phân bố (T/m) $P_{AB} = P_{CD} = 0.366$
--	--	--

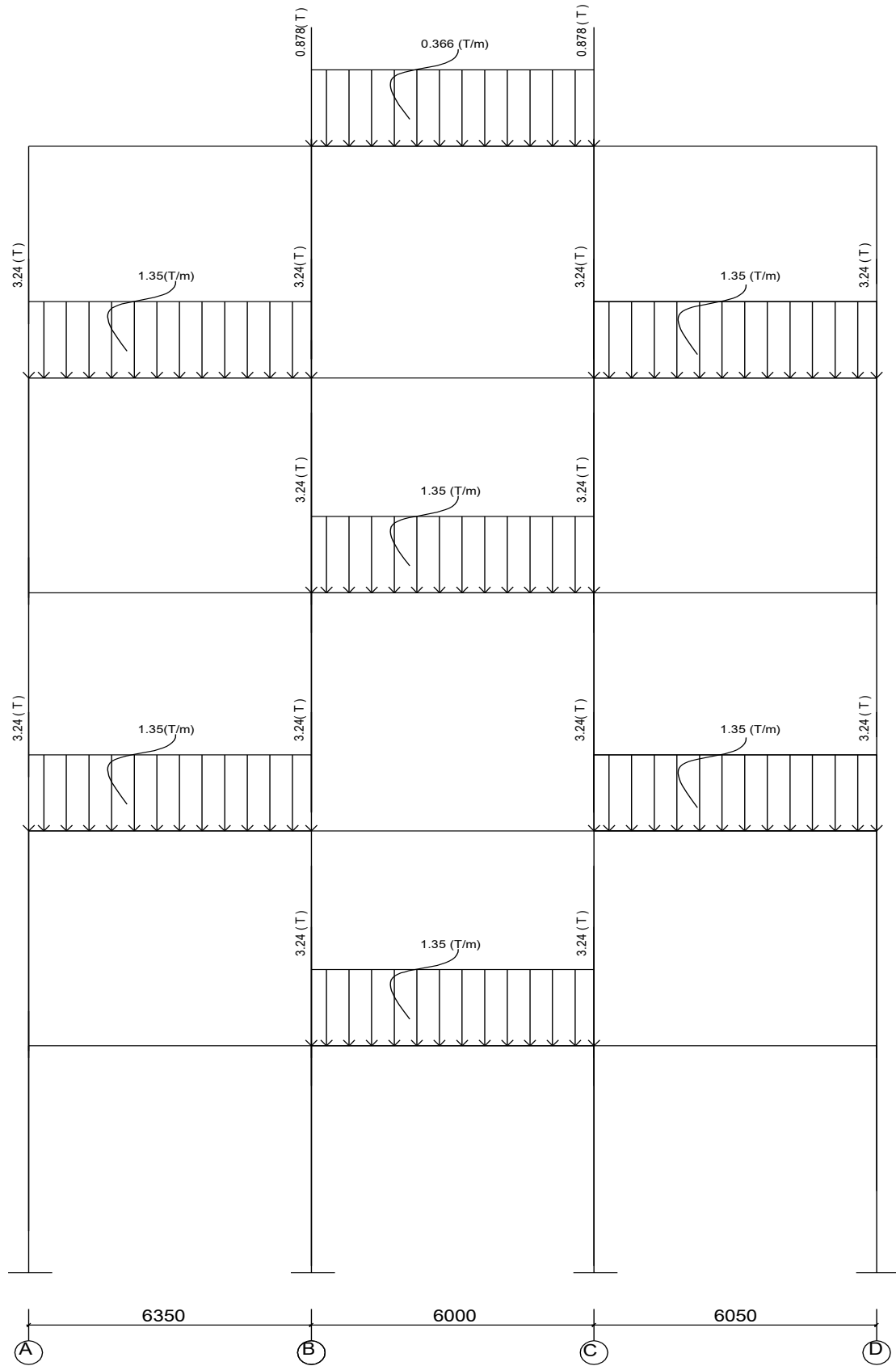
TH2. Hoạt tải tác dụng trên khung 3 tầng mái

1. Do tải trọng tứ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác đều ra phân bố đều với $k = 0,625$: $P_{BC} = 0,0975 \times 6 \times 0,625 = 0.366 (T/m)$

	TT tập trung (T) $P_B = P_C = 0.878$	TT phân bố (T/m) $P_{BC} = 0.366$
--	--	---



Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung 3



Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung 3

GHI CHÚ : Các loại tải trọng phân bố dạng tam giác hoặc hình thang trong quá trình tính toán đều đ- ợc qui về dạng phân bố đều qua các hệ số qui đổi sau :

- Với tải trọng phân bố hình tam giác : $5/8$
- Với tải trọng phân bố hình thang : $1 - 2\alpha^2 + \alpha^3$

$$\alpha = \frac{1}{2} \cdot \frac{l_1}{l_2}$$

l_1 : chiều dài theo ph- ong cạnh ngắn.

l_2 : chiều dài theo ph- ong cạnh dài.

Tài liệu sử dụng để tính toán :

Tiêu chuẩn thiết kế : TCVN 2737 _ 95 _ TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG.

3.3 - TẢI TRỌNG GIÓ

Công trình xây dựng tại Điện Biên, thuộc vùng gió IA có áp lực gió đơn vị

$W_0 = 65$. Công trình xây trong thành phố địa hình tương đối trũng trải

- Công trình cao dưới 40m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió. Tải trọng gió truyền lên khung sẽ được tính theo công thức :

$$W = W_0 \cdot k \cdot C \cdot B \cdot n$$

Tra bảng 4 (TCVN 2737-95) cú: $W_0 = 65$ kG/m; $n = 1,2$

$C = +0,8$: Với phía đón gió.

$C = -0,6$: Với phía hút gió

k : Hệ số kể đến sự thay đổi theo chiều cao: Tra bảng và nội suy.

B : Khoảng cách bước gian: $B = 6$ m.

Với q_d - áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (daN/m)

q_h - áp lực gió hút tác dụng lên khung (daN/m)

Tải trọng trên mái qui về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d, S_h với $k=0,1498$

Tỷ số $h_1/L = (3,3 \times 6) / (6,3 + 6 + 6) = 1,08$

Nội suy có $C_{e1} = -0,708$ và $C_{e2} = -0,524$

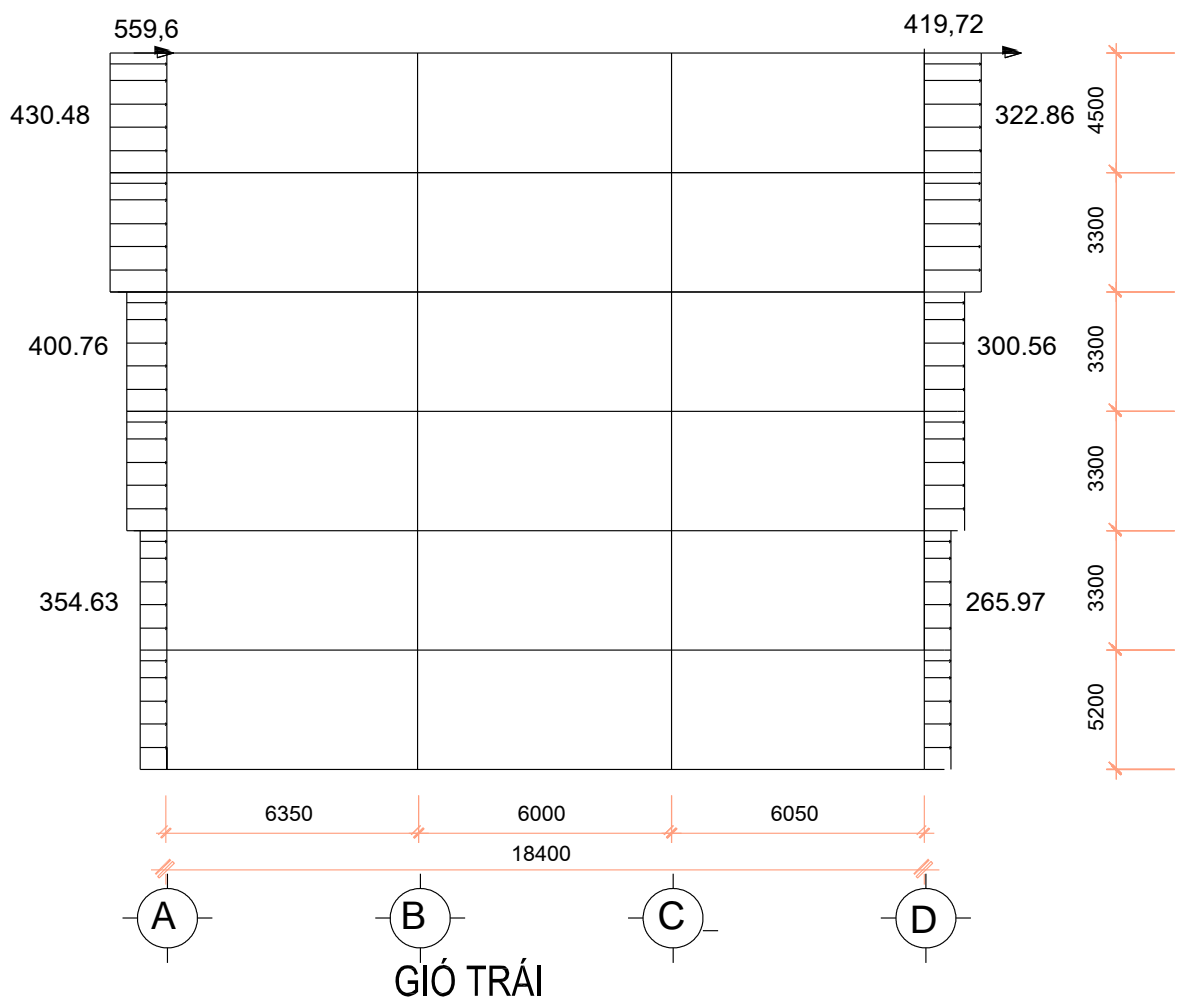
Trị số S tính theo công thức:

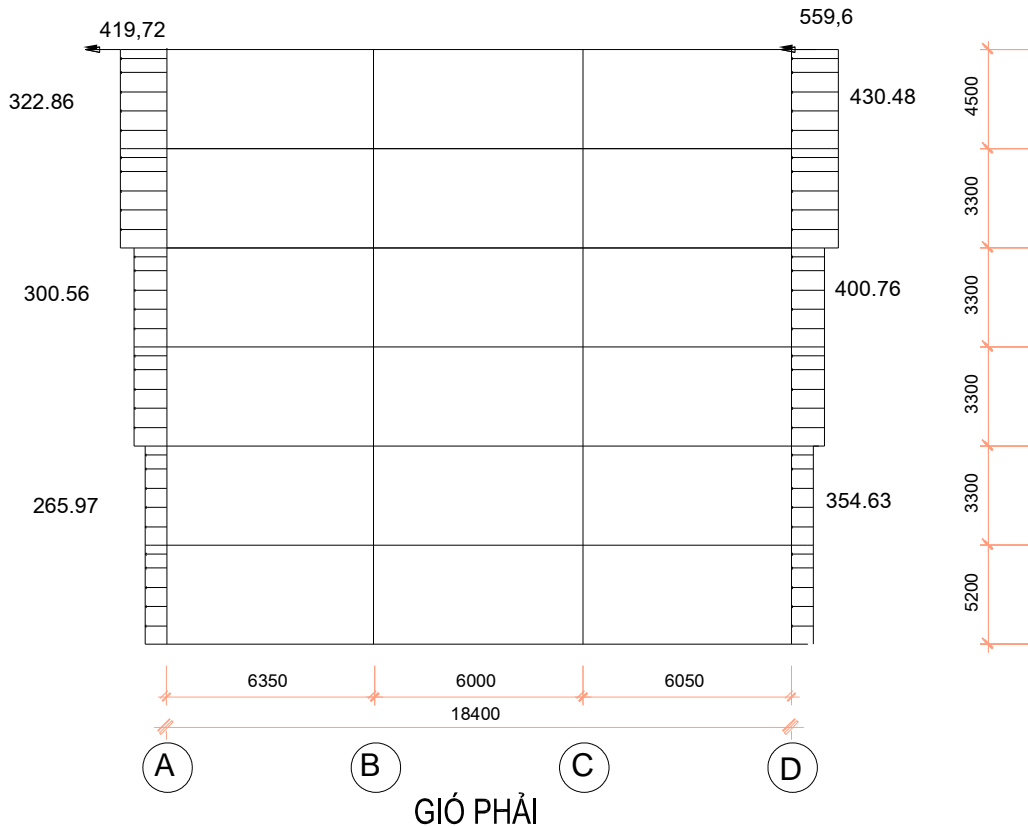
$$S = nkW_0B \sum C_i h_i = 1.2 * 1,1498 * 65 * 6 * \sum C_i h_i = 538,1 \sum C_i h_i$$

$$+ \text{Phía gió đẩy: } S_d = 538,1 * 0.8 * 1,3 = 559,6 \text{ (daN)}$$

$$+ \text{Phía gió hút: } S_h = 538,1 * 0.6 * 1,3 = 419,72 \text{ (daN)}$$

Tầng	H (m)	K	B	n	Wo (kg/m ²)	Wtt (Kg/m ²)	
						Gió đẩy	Gió hút
1	4.5	0.86	6	1.2	65	321.98	241.48
2	7.8	0.9472	6	1.2	65	354.63	265.97
3	11.1	1.0176	6	1.2	65	380.99	285.74
4	14.4	1.0704	6	1.2	65	400.76	300.56
5	17.7	1.107	6	1.2	65	414.46	310.84
6	22.2	1.1498	6	1.2	65	430.48	322.86





3. Xác định nội lực.

. Đ- a số liệu vào ch- ơng trình tính toán kết cấu

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình đ- ợc thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng ch- ơng trình sap 2000.

1. Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các tr- ờng hợp sau:

- Tr- ờng hợp 1: Tĩnh tải.
- Tr- ờng hợp 2: Hoạt tải 1
- Tr- ờng hợp 3: Hoạt tải 2
- Tr- ờng hợp 4: Gió trái
- Tr- ờng hợp 5: Gió phải

2. Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên ch- ơng trình sap 2000
- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3, V_2

3. Tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm hai loại tổ hợp theo nguyên tắc sau đây:

a. Tổ hợp cơ bản 1: Tĩnh tải + một hoạt tải (có lựa chọn)

b. Tổ hợp cơ bản 2: Tĩnh tải + 0,9x(ít nhất hai hoạt tải) có lựa chọn

- Tại mỗi tiết diện, đối với mỗi loại tổ hợp cần tìm ra 3 cặp nội lực nguy hiểm:

- * Mô men d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{max} và N_{t-})
- * Mô men âm lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{min} và N_{t-})
- * Lực dọc lớn nhất và mô men t- ơng ứng (N_{max} và M_{t-})

- Riêng đối với tiết diện chân cột còn phải tính thêm lực cắt Q và chỉ lấy theo giá trị tuyệt đối
- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng trường hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với hai tổ hợp cơ bản sau:
 - + Tổ hợp cơ bản 1: Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)
 - + Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải + 0,9xhai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)
- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán.

Sử dụng chương trình sap 2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ như hình vẽ:

	30	36	42
6	29 12	35 18	41 24
5	28 11	34 17	40 23
4	27 10	33 16	39 22
3	26 9	32 15	38 21
2	25 8	31 14	37 20
1	7	13	19

4.4: Tính toán cốt thép khung 3:

Ta chọn ra 3 cặp nội lực 1- $|M|_{max}$

2- $|N|_{max}, M_{1U}$

3-M, N lớn

4.4.1: Tính toán cốt thép cột 7:

Kích thước cột: h = 50 cm, b= 50 cm

Chọn a = a' = 4cm; $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ cm ; $z=h-2.a=50-2.4=42$ cm

$L = 520$ (cm) $\rightarrow l_0 = 0,7. L = 0,7. 520 = 364$ (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 364 / 50 = 7.25 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng uốn dọc.

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

Thép AII: $R_s = R_{sc} = 2800(kG / cm^2)$ $R_{sw} = 2250(kG / cm^2)$

BT B25: $R_b = 145(kG/cm^2)$ $R_{bt} = 10.5(kG/cm^2)$

$E_b = 300.10^3 (kG/cm^2)$ $\xi_r = 0,595$

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra 2 cặp nội lực tiêu biểu sau:

Kí hiệu cặp nội lực	M (KN.m)	N (KN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	$e_0 = \max(e_1 \text{ và } e_a)$
1	159.21	-2196.46	7.25	7.25
2	-102.54	-2161.4	4.7	4.7
3	-153.85	-2588.84	5.94	5.94

$$e_a = \max(H/600, h_0/30) = (520/600; 50/30) = 1.667$$

+Cặp 1:

- $M = 1592100 \text{ kgm}$; $N = -219646 \text{ kg}$

Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1. 7,25 + 0,5.50 - 4 = 28.25 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{219646}{145 \times 50} = 30.296 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r . h_0 = 0.595 \times 46 = 27.37$$

+Xảy ra trường hợp $x > \zeta_R h_0$ nén lệch tâm bé.

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = N / (R_n \times b) = 30.29 \text{ (cm)}$

$$A_{s*} = (N(e + 0.5x_1 - h_0)) / (R_{sc} Z_2) = -4.86$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\zeta_R)-1)) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1-\zeta_R))$$

$$\rightarrow x = 31.03(\text{cm})$$

Lấy $x = 31.03 \text{ (cm)}$ để tính thép

$$A_s = [Ne - R_b . b . x (h_0 - 0.5x)] / R_{sc} Z_a =$$

$$\frac{219646 \times 28.25 - 145 \times 50 \times 31.03 \times (46 - 0.5 \times 31.03)}{2800 \times 42} = -5.56 < 0$$

Ta đặt thép theo cấu tạo

\Rightarrow ta đặt cốt thép theo cấu tạo: $A_s = A_s' = \mu_{\min} . b . h_0 = 0,001.50.46 = 2,3 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra hàm l- ọng cốt thép, giả thuyết μ_1 .

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} = \frac{2 \times 2,25}{50 \times 45} \times 100\% = 0,2\%$$

- Lấy theo cấu tạo: $\mu_t = 2\% \Rightarrow A_s = A_s' = 23 \text{ cm}^2$

+Cặp 2:

- $M = 1025400 \text{ kgm} ; N = -216140 \text{ kg}$

Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,4,6 + 0,5 \cdot 80 - 4 = 44,6 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{216140}{145 \times 50} = 29,81 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37$$

+Xây ra trường hợp $x > \zeta_R h_0$ nén lệch tâm bé.

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = N / (R_n \times b) = 83,85 \text{ (cm)}$

$$A_{s*} = (N(e + 0,5x_1 - h_0)) / (R_{sc} Z) =$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\zeta_R)-1))) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1-\zeta_R)))$$

$$\rightarrow x = 31,49 \text{ (cm)}$$

Lấy $x = 31,49 \text{ (cm)}$ để tính thép

$$A_s = [Ne - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)] / R_{sc} Z_a = -11,42 < 0$$

\Rightarrow ta đặt cốt thép theo cấu tạo: $A_s = A_s' = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 = 0,001 \cdot 50 \cdot 46 = 2,3 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép, giả thuyết μ_t .

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} = \frac{2 \times 2,25}{50 \times 45} \times 100\% = 0,2\%$$

- Lấy theo cấu tạo: $\mu_t = 2\% \Rightarrow A_s = A_s' = 23 \text{ cm}^2$

+Cặp 3:

- $M = 1538500 \text{ kgm} ; N = -258884 \text{ kg}$

Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,3,65 + 0,5 \cdot 80 - 4 = 26,94$.

Chiều cao vùng nén

$$x = N / R_b b = \frac{258884}{145 \times 80} = 35,71 \text{ (cm)}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,595 \times 46 = 27,37$$

+Xây ra trường hợp $x > \zeta_R h_0$ nén lệch tâm bé.

+Xác định lại x bằng cách giải phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = N / (R_n \times b) = 83,85 \text{ (cm)}$

$$A_{s*} = (N(e + 0,5x_1 - h_0)) / (R_{sc} Z) =$$

$$X = (N + 2R_s A_{s*} ((1/(1-\zeta_R)-1))) / (R_b b h_0 + (2 R_s A_{s*} / (1-\zeta_R)))$$

$$\rightarrow x = 36,74(\text{cm})$$

Lấy $x = 36,74$ (cm) để tính thép

$$A_s = [N_e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)] / R_{sc} Z_a = - 2,65 < 0$$

\Rightarrow ta đặt cốt thép theo cấu tạo: $A_s = A_s' = \mu_{\min} \cdot b \cdot h_0 = 0,001 \cdot 50 \cdot 46 = 2,3 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép, giả thuyết μ_t .

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h_0} = \frac{2 \times 2,25}{50 \times 45} \times 100\% = 0,2\%$$

- Lấy theo cấu tạo: $\mu_t = 2\% \Rightarrow A_s = A_s' = 23 \text{ cm}^2$

\rightarrow Chọn cốt thép là : 5 Φ 25 có $A_s = A_s' = 23 \text{ cm}^2$

Tính toán cốt thép đai cho cột

+Đường kính cốt đai

$$\Phi_{sw} > ((\Phi_{\max} / 4); 5\text{mm}) = (25 / 4; 5\text{mm}) = 6 \text{ (mm)}. \text{ ta chọn cốt đai } \Phi 6$$

nhóm A_I

+Khoảng cách cốt đai “s”

_ Trong đoạn nổi chông cốt thép dọc

$$s < (10\Phi_{\min}; 500\text{mm}) = (10 \cdot 18; 500\text{mm}) = 180 \text{ mm}$$

Chọn $s = 100$ (mm)

Các đoạn còn lại: $s < (15\Phi_{\min}; 500\text{mm}) = (15 \cdot 18; 500\text{mm}) = 270 \text{ mm}$

\rightarrow Chọn $s = 200 \text{ mm}$

Kết quả tính toán cho trong bảng sau:

II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM

Tính toán cốt thép dọc cho dầm

Sử dụng bê tông B25 có: $R_b = 14.5$ (MPa) $R_{bt} = 1.05$ (MPa)

Sử dụng thép dọc nhóm A_{II} có: $R_s = R_{sc} = 280$ (MPa)

Tra bảng phụ lục 9 và 10 có: $\zeta_R = 0.623$, $\alpha_R = 0.429$

Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 nhịp BC, phần tử 31 ($b \times h = 30 \times 50$)

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

+Gối âm: $M_B = 239$ (kN.m)

+Nhịp dương: $M_{BC} = 91.886$ (kN.m)

+ *Tính cốt thép cho gối (momem âm):*

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 50$ cm, Giả thiết $a = 4$ (cm). $h_o = 50 - 4 = 46$ cm

Tại gối, với $M = 239$ kN.m

$$\alpha_m = \frac{239 \times 10^4}{145 \times 30 \times 46^2} = 0.259$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.595 \rightarrow \zeta = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.259}) = 0.847$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_o) = \frac{239 \times 10^4}{2800 \cdot 0.847 \cdot 46} = 21.9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = A_s / (b h_o) = 21.9 / (30 \times 46) = 1.58\% > \mu_{\min} = 0.1$

+ *Tính cốt thép cho nhịp (momem dương)*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 15$ cm

Giả thiết $a = 4$ cm $h_o = 50 - 4 = 46$ cm

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc: $0.5 \times 6 = 3$ m

- 1/6 nhịp cầu kiện: $6/6 = 1$ (m) $\rightarrow S_c = 1$ (m)

Tính $b'_f = b + 2 S_c = 0.3 + 2 \times 1 = 2.3$ (m) = 230 (cm)

Xác định: $M_f = R_b b'_f h'_f (h_o - 0.5 h'_f) = 145 \times 230 \times 15 \times (46 - 0.5 \times 15) = 19259625$ (daN.cm) = 1925.9 (kN.m)

Có $M_{\max} = 91.886$ (kN.m) < 1925.9 (kN.m) \rightarrow Trục trung hòa đi qua cánh

Giá trị α_m $\alpha_m = M / (R_b b'_f h_o^2) = \frac{91.886 \times 10^4}{145 \times 230 \times 46^2} = 0.1$

Có $\alpha_m < \alpha_R \rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.029}) = 0.947$

$$A_s = M / (R_s \zeta h_o) = \frac{91886 \times 10^4}{2800 \cdot 0.947 \cdot 46} = 7.53 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu = (A_s / bh_o) * 100 = \frac{7.53}{30 \times 46} \times 100 = 0.54 > u_{\min} = 0.1$

Kết quả tính toán cho trong bảng sau:

II. Tính toán cốt đai cho dầm.

+Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm:

$$Q = 192,863 \text{ (kN)}$$

+Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}$ =

$$E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ (MPa)}$$

+Thép đai nhóm A_I có $R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

$$E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ (MPa)}$$

+Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 2870 + 0.3 \cdot 0.5 \cdot 2500 \cdot 1.1 = 3282.5 \text{ (daN/m)} = 32,82 \text{ (daN/cm)}$$

(Với g_{01} : trọng lượng bản thân dầm 13)

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

Giá trị q_1 : $q_1 = g + 0.5p = 32,82 + 0.5 \cdot 13,5 = 39,57 \text{ (daN/cm)}$

+Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q < 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

Do chưa bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

Ta có: $0.3 R_b \cdot b \cdot h_o = 0.3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 46 = 60030 \text{ (daN)} > Q = 19286,3 \text{ (daN)}$

→Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

+Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_o = 0.6 \cdot (1+0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 46 = 8694 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 19286,3 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → Cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2 = 2 \cdot (1+0+0) \cdot 10.5 \cdot 30 \cdot 46^2 = 1333080 \text{ (daN.cm)}$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

+Xác định giá trị Q_{b1} : $Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \cdot q_1} = 2 \sqrt{1333080 \times 39,57} = 7262,9 \text{ (daN)}$

$$+ c_o^* = M_b / (Q - Q_{b1}) = \frac{1333080}{19286,3 - 7262,9} = 7,2 \text{ (cm)}$$

$$+Ta \text{ có } \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{1333080}{39,57}} = 137,65 < c_o^*$$

$$\rightarrow c_o = c = 2M_b / Q = \frac{2 \cdot 1333080}{19286,3} = 138,24 \text{ (cm)}$$

+Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = (Q - M_b/c - q_1 c) / c_o = \frac{19286,3 - \frac{1233080}{138,24} - 39,57 \cdot 138,24}{138,24} = 92,9(\text{cm})$$

+Giá trị $Q_{bmin}/2h_o = \frac{8694}{2 \cdot 46} = 94,5$

+Giá trị: $(Q - Q_{b1}) / 2h_o = \frac{19286,3 - 7262,9}{2 \cdot 46} = 130 \text{ (daN/cm)}$

+Yêu cầu $q_{sw} > ((Q - Q_{b1})/2h_o; (Q_{bmin}/2h_o)$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 92,9$ (daN/cm) để tính cốt đai

+Sử dụng đai Ø6, số nhánh $n = 2$

→ khoảng cách s tính toán: $s_{tt} = (R_{sw} n \cdot a_{sw}) / q_{sw} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{92,9} = 18,9 \text{ (cm)}$

+Dầm có $h = 50\text{cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50\text{cm}) = 20 \text{ cm}$

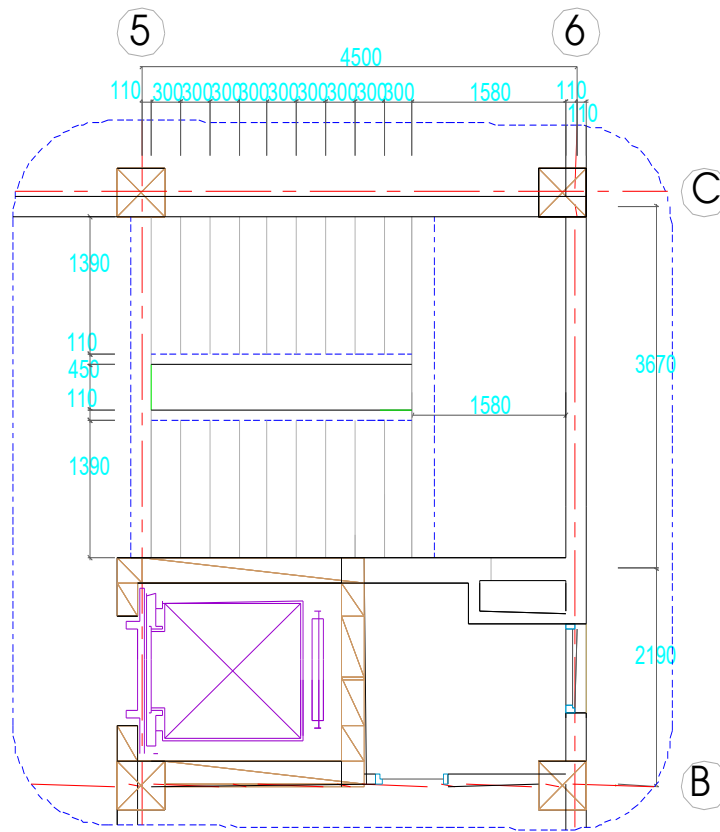
+Giá trị s_{max} : $s_{max} = (\varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2) / Q = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 4}{19286,3} = 51,8 \text{ (cm)}$

+Khoảng cách thiết kế cốt đai: $s = \min(s_{tt}, s_{max}, s_{ct}) = 150 \text{ (cm)}$. Chọn $s = 15\text{cm} = 150 \text{ mm}$

Ta bố trí Ø8 a150 cho dầm

Các dầm còn lại bố trí tương tự.

CHƯƠNG VI – TÍNH TOÁN CẦU THANG



Mặt bằng cầu thang

*** Số liệu tính toán:**

- Bê tông B25 có: $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 145(\text{kg/cm}^2)$.

$$R_{bt} = 1,05(\text{MPa}) = 10,5(\text{kg/cm}^2)$$

- Cốt thép $\phi \leq 8$: dùng thép CI có: $R_s = R_{sc} = 225(\text{MPa}) = 225 (\text{T/m}^2)$.

- Cốt thép $\phi > 8$: dùng thép CII có: $R_s = R_{sc} = 280(\text{MPa}) = 280 (\text{T/m}^2)$.

6.1 - TÍNH TOÁN BẢN THANG

*Kích thước bản thang:

$$l_1 = 1400 \text{ mm} \quad l_2 = \sqrt{3,3^2 + 1,65^2} = 3,69 \text{ m} = 3690 \text{ mm}$$

Xét tỷ số: $\frac{3,69}{1,4} = 2,63 > 2 \Rightarrow$ Thuộc loại bản kê 2 cạnh (làm việc theo 1 ph- ong)

Vậy tính toán theo bản loại dầm.

*Chọn chiều dày bản $h_b = 10$ cm.

*Nhập tính toán đ-ợc tổng hợp theo kết cấu giữa 2 mép trong của cốn thang.

*Cốn thang chọn sơ bộ lấy 100×300 mm $\Rightarrow l_{tt} = 1400 - 100 = 1300$ mm.

6.1.1- Tải trọng: Gồm tĩnh tải và hoạt tải

a) Tĩnh tải:

Lớp đá ốp dày 2,0 cm

$$g_1 = 0,02 \times 2500 \times 1,1 = 55 \text{ kg/m}^2$$

Lớp đá ốp dày 2,0 cm

$$g_2 = 0,02 \times 1800 \times 1,3 = 46,8 \text{ kg/m}^2$$

Bậc thang bằng gạch

$$g_3 = 0,07 \times 1800 \times 1,1 = 138,6 \text{ kg/m}^2$$

Bản BTCT 10 cm

$$g_4 = 0,10 \times 2500 \times 1,1 = 275 \text{ kg/m}^2$$

Vữa trát 1,5 cm

$$g_5 = 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 32,4 \text{ kg/m}^2$$

* Tổng: $g = (g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5) = (55 + 46,8 + 275 + 32,4 + 138,6) = 547,8 \text{ kg/m}^2$

b) Hoạt tải : Hoạt tải tiêu chuẩn: $p_{tc} = 300 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p = 300 \times 1,3 = 390 \text{ Kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang

$$q = g + p = 547,8 + 390 = 937,8 \text{ Kg/m}^2$$

* Cắt một dải bản rộng 1m ($b = 100$ cm) : $q = 937,8 \text{ Kg/m}$

Tải trọng tác dụng : $q = q \times \cos(\alpha) = 937,8 \times \frac{3300}{3690} = 838,7 \text{ Kg/m}$.

Xác định nội lực: $M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{838,7 \times 1,3^2}{8} = 177,2 \text{ Kgm}$

6.1.2 Tính cốt thép :

Giả thiết $a = 2$ cm : $h_0 = 10 - 2 = 8$ cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17720}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,019$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{17720}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 0,8 \text{ cm}^2$$

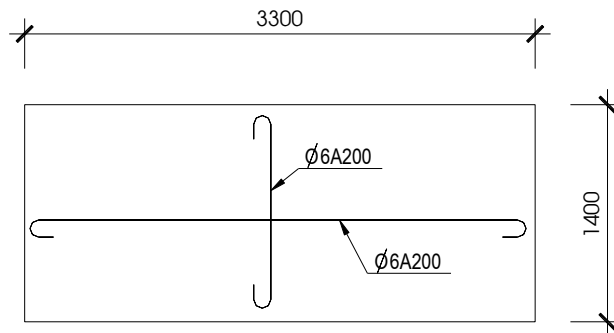
$$\mu = \frac{0,8}{100 \cdot 8} = 0,1\% > \mu_{\min}$$

Chọn cốt thép : $\phi 6$ có $A_s = 0,283 \text{ cm}^2$.

Vây chọn $\phi 6$ a = 200 cm có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

Ph- ơng không làm việc thép đặt theo cấu tạo $\phi 6$ a 200

Cốt thép bản thang đ- ợc bố trí nh- hình vẽ



6.2 - TÍNH TOÁN BẢN CHIẾU NGHỈ

6.2.1 Sơ đồ tính toán:

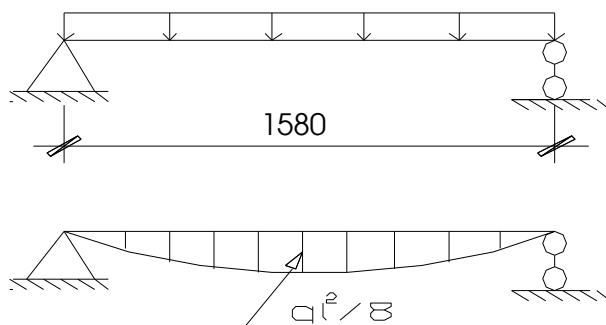
Kích th- ớc ($1,8 \times 3,67$) m

* Xét tỷ số : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,67}{1,8} = 2,03 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo 1 ph- ơng

* Dầm chiếu nghỉ sơ bộ lấy (220×350)

$$l_{tt} = 1800 - 220 = 1580$$

* Chiều dày bản $h_b = 10 \text{ cm}$



6.2.2 Tải trọng:

$$q = p + g$$

$$p = 300 \times 1,3 = 390 \text{ kg/m}^2$$

a) Tính tải

+ Đá ốp dày 2,0 cm

$$g_1 = 0,020 \times 2500 \times 1,1 = 55 \text{ kg/m}^2$$

+ Đá ốp dày 2,0 cm

$$g_2 = 0,020 \times 1800 \times 1,3 = 46,8 \text{ kg/m}^2$$

+ Bản bê tông cốt thép dày 10 cm

$$g_3 = 0,1 \times 2500 \times 1,1 = 275 \text{ kg/m}^2$$

+ Vữa trát 1,5 cm

$$g_4 = 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 32,40 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow g = 55 + 275 + 32,4 + 46,8 = 409,2 \text{ kg/m}^2$$

$$\rightarrow q = 390 + 409,2 = 799,2 \text{ kg/m}^2$$

b) Nội lực

* Cắt một dải bản rộng 1m ($b = 100 \text{ cm}$) : $q = 799,2 \text{ Kg/m}^2$

* Xác định nội lực : Momen nhịp giữa

$$M_{\max} = ql^2/8$$

$$= \frac{799,2 \times 1,58^2}{8} = 249,39 \text{ kg/m}$$

6.2.3 Tính cốt thép

a) Cốt chịu mô men âm

Cốt thép chịu mômen âm đặt phía trên vuông góc với dầm giữa. Dự kiến dùng thép $\Phi 6$, lớp bảo vệ 1,5 cm, $a_0 = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{24939}{145 \times 100 \times 8,5^2} = 0,02$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,89$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{24939}{2250 \cdot 0,89 \cdot 8,5} = 1,22 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{1,22}{100 \cdot 8,2} = 0,14\% > \mu_{\min}$$

Chọn $\phi 6$ $A_s = 0,283 \text{ cm}^2$

Chọn $\phi 6$ a = 200 mm theo cấu tạo

b) Cốt chịu mô men d- ơng

* T- ơng tự cách tính nh- cốt thép chịu mômen âm, Ta cũng phải chọn $\phi 6$ a 200 theo cấu tạo.

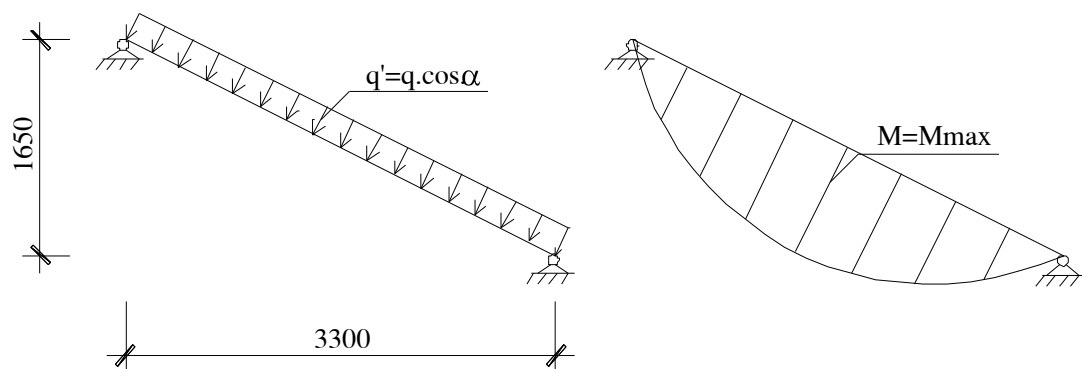
Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ.

6.3 - TÍNH TOÁN CỐN THANG

*.Sơ đồ tính toán và tải trọng tính toán tác dụng lên cốn

- Để thiên về an toàn, ta đ- a ra hai sơ đồ tính toán: Khi tính toán cốt thép ở gối, ta xem cốn thang là dầm đơn giản liên kết ngàm hai đầu; Còn khi tính toán cốt thép ở giữa nhịp, ta xem cốn thang là dầm đơn giản liên kết khớp hai đầu.

*Sơ đồ tính toán cốn thang:



* Chiều dài $l_2 = 3690$ m.

* Chọn tiết diện theo công thức : $h_c = \frac{1}{m_d} . l_d = \frac{1}{12} \times 3690 = 0,307m$

Sơ bộ chọn $b \times h = 10 \times 30$ cm

* Quan niệm tính toán : là dầm đơn giản

* Xác định tải trọng:

- Trọng l-ợng bản thân cốn thang:

$$g_1 = 1,1 \times b \times h \times \gamma$$

$$= 1,1 \times 0,1 \times 0,3 \times 2500 = 82,5 \text{ Kg/m}$$

- Tải từ bản truyền vào dạng hình thang quy về phân bố đều.

$$g_2 = 0,5 \times g_b \times l_1 = 0,5 \times 547,8 \times 1,4 = 383,46 \text{ kg/m}$$

$$g_3 = 0,5 \times p_b \times l_1 = 0,5 \times 390 \times 1,4 = 273 \text{ Kg/m.}$$

$$\alpha = \frac{0,5 \times l_1}{l} = \frac{0,5 \times 1,4}{3,690} = 0,19$$

$$1 - 2\alpha^2 + \alpha^3 = 0,93$$

- Trọng l-ợng lan can tay vịn : $g_4 = 25 \text{ Kg/m.}$

- Trọng lượng do lớp vữa trát dày 1,5 cm : $g_5 = 0,015 \cdot 1,2 \cdot 1800 = 32,4 \text{ Kg/m}$.

* Tổng tải trọng :

$$q = (82,5 + 383,46 + 273 + 25 + 32,4) \cdot \cos \alpha$$

$$= 796,36 \cdot \frac{3300}{3690} = 712,2 \text{ kg/m}$$

* Tính toán cốt thép

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{712,2 \times 3,69^2}{8} = 12121 \text{ Kgm}$$

Chọn $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = 0,011$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{121210}{2800 \cdot 0,99 \cdot 27} = 1,61 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{1,61}{100 \cdot 27} = 0,05\% > \mu_{\min}$$

* Chọn 1 $\phi 16$ có $A_s = 2,01 \text{ cm}^2$.

* Cốt thép cấu tạo chọn 1 $\phi 14$.

* Tính cốt đai :

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{712,2 \times 3,69}{2} = 1314 \text{ Kg}$$

- Điều kiện đảm bảo cho bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

$$K_0 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,35 \times 105 \times 10 \times 27 = 10395 > Q$$

\Rightarrow Không phải tính toán cốt đai, ta đặt cốt đai theo cấu tạo.

+ Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

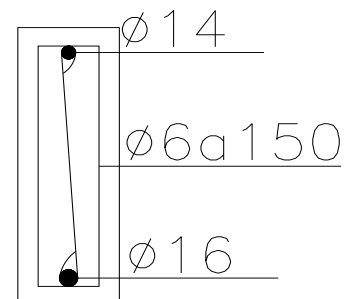
$$Q \leq k_1 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó $k_1 = 0,6$ đối với dầm.

$$\text{Ta có: } Q_{\max} = 1314 < 0,6 \cdot 14,5 \cdot 10 \cdot 27 = 2349 \text{ (Kg)}$$

\Rightarrow Không đủ khả năng chịu cắt

Cốt đai lấy theo cấu tạo chọn $\Phi 6 \times 150$



Cốt thép cốt thang cấu tạo nh- hình vẽ.

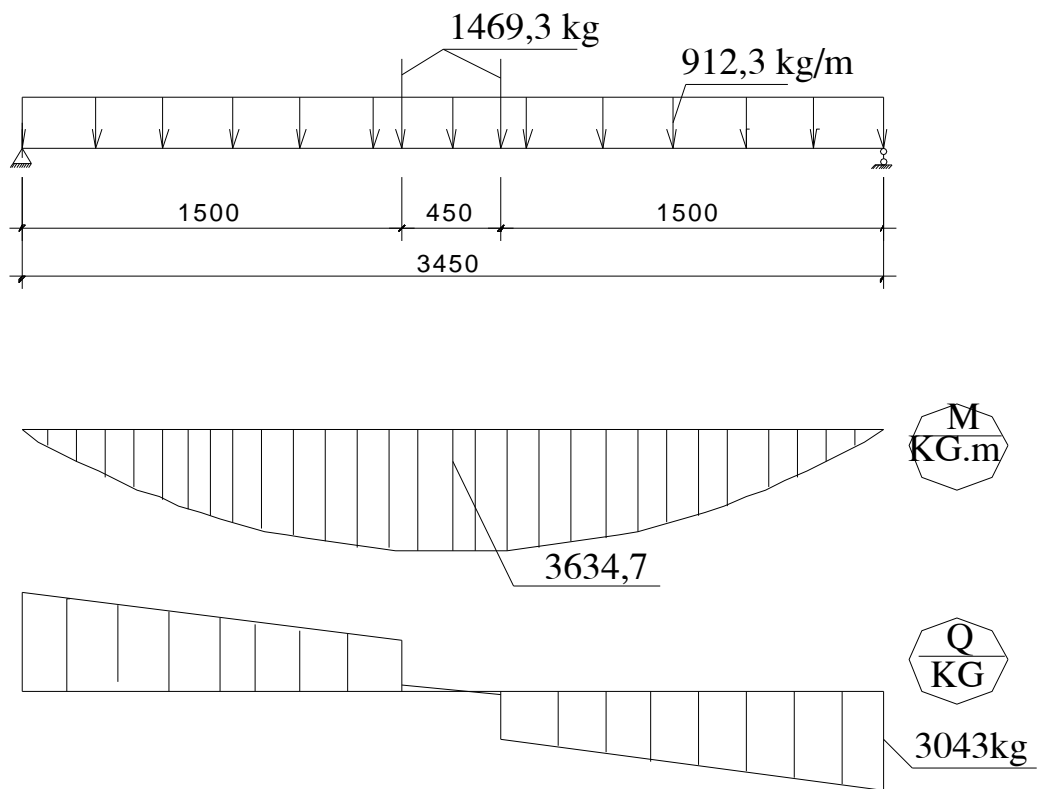
6.4 - TÍNH DẦM CHIẾU NGHỈ

6.4.1. Sơ đồ tính toán

Chiều cao dầm : $h = (\frac{1}{8} \div \frac{1}{12})l = (\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}).3,45 = 0,45 \div 0,28m$

Chọn $h_d=35$ cm; $b_d=20$ cm

Nhịp tính toán của dầm: $l_{tt}=3,67 - 0,22 = 3,45$ m.



6.4.2 - Tải trọng:

Trọng lượng bản thân dầm: $q_d = 1,1 \times 0,2 \times 0,35 \times 2500 = 193 \text{ Kg/m}$

Tải trọng từ bản chiếu nghỉ truyền vào dầm d- ới dạng hình thang

$$q_b = 0,5 \times 409,2 \times 1,8 = 368,3 \text{ Kg/m.}$$

Hoạt tải : $q_{\max} = 0,5 \times 390 \times 1,8 = 351 \text{ Kg/m.}$

Tổng tải trọng phân bố : $q_t = q_d + q_b + q_{\max} = 912,3 \text{ Kg/m.}$

* Tải trọng tập trung do phản lực của cốn thang :

$$P_1 = \frac{q_t \cdot l}{2 \cdot \cos \alpha} = \frac{712,2 \times 3,690}{2 \cdot 3,69} = 1469,3 \text{ Kg}$$

6.4.3 - Nội lực

- Mômen d- ọng lớn nhất (giữa nhịp):

$$M_1 = \frac{q l^2}{8} + P \cdot \left(\frac{3,45}{2} - \frac{0,35}{2} \right) = \frac{912,3 \times 3,45^2}{8} + (1469,3 \times 1,725) = 3634,7 \text{ (Kg.m)}$$

- Lực cắt tại gối:

$$Q_g = \frac{q l}{2} + P = \frac{912,3 \times 3,45}{2} + 1469,3 = 3043 \text{ (Kg)}$$

6.4.4 - Tính toán cốt thép:

a) *Tính toán cốt dọc:*

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 32 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{363470}{145 \cdot 20 \cdot 32^2} = 0,12$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{363470}{2800 \cdot 0,93 \cdot 32} = 4,36 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{4,36}{20 \cdot 32} = 0,6\% > \mu_{\min}$$

Chọn 3 $\Phi 18$ có $A_s = 7,36 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Cốt thép chịu mô men âm:

Cốt thép chịu mô men âm đặt theo cấu tạo $2\Phi 14$.

b) Tính toán cốt đai:

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q = 3043 < 0,35 \cdot 110 \cdot 20 \cdot 32 = 24640 (\text{Kg})$$

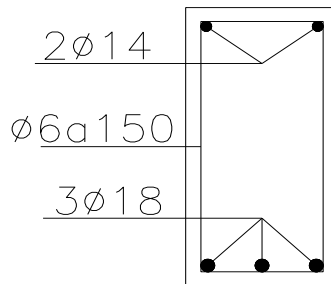
⇒ Không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

$$Q = 3043 < 0,6 \cdot 8,5 \cdot 20 \cdot 32 = 3264 (\text{Kg})$$

⇒ Không cần tính toán cốt đai mà bố trí cốt đai theo cấu tạo.

Khoảng cách cốt đai tại gối $\phi 6$ a150



Cốt thép dầm chiều nghiêng cấu tạo nh- hình vẽ.

CHƯƠNG VII – TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 3

7.1 - Đặc điểm của công trình:

- Công trình cần thiết kế là: Chi nhánh ngân hàng đầu tư và phát triển Điện Biên. Hệ kết cấu công trình là khung bê tông cốt thép chịu lực có tầng chèn
- Theo bảng 16 TCXD45- 78 Bảng 3- 5 sách “Hướng dẫn đồ án nền và móng” thì đối với công trình nhà khung bê tông cốt thép có tầng chèn là:
 - + Độ lún tuyệt đối giới hạn $S_{gh} = 0,08 \text{ m}$
 - + Độ lún lệch tầng đối giới hạn $S_{gh} = 0,001$

7.2 - Đánh giá vị trí địa hình khu đất xây dựng:

Công trình cần thiết kế là “Chi nhánh ngân hàng đầu tư và phát triển Điện Biên” cao 6 tầng, kết cấu nhà khung BTCT, được xây dựng tại thành phố Điện Biên. Công trình nằm ở một vị trí tương đối bằng phẳng, do đó không khó khăn lắm cho việc san nền cũng như các công việc chuẩn bị mặt bằng cho công trình.

7.3 - Đánh giá điều kiện địa chất công trình, địa thủy văn

7.3.1 - Địa tầng:

Theo kết quả khảo sát địa chất, đất nền gồm có 5 lớp, trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan có địa tầng các lớp đất như sau:

- Lớp1: 0-1,1m Đất lấp có: $\gamma = 16 \text{ KN/m}^2$
 - Lớp2: 1,1-4,8m Sét pha dẻo mềm có: $q_c = 18 \text{ Kg/cm}^2$
 - Lớp3: 4,8-9,1m Sét pha chảy có: $q_c = 6 \text{ Kg/cm}^2$
 - Lớp4: 9,1-14,2m Cát pha dẻo có: $q_c = 22 \text{ Kg/cm}^2$
 - Lớp5: 14,2-19,2m Cát hạt trung chặt vừa có: $q_c = 75 \text{ Kg/cm}^2$
- * Mực nước ngầm nằm cách mặt đất thiên nhiên 2,5 m.

7.3.2 - Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất :

Lớp Đất	Độ dày lớp đất	γ KN/m^3	γ_s (KN/m^3)	W (%)	W_L (%)	W_P (%)	Góc ms trong φ^0	Lực dính đơn vị CII KPa	Modun bd E_0 (KPa)	N_{60}
1	1,1	16								
2	3,7	17,5	26,6	38	45	31	11	5	7000	6
3	4,3	18,5	26,8	33,2	36	22	16	10	10000	5
4	5,1	19,2	26,5	20	24	18	18	25	14000	21
5	5	20,1	26,4	16			38	2	40000	35

7.3.3 - Đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất:

- Lớp 1: Đất lấp: Đây là lớp đất mới ch- a cấu kết do đó không thể làm nền cho móng công trình.

- Lớp 2: Lớp sét pha dẻo mềm có:

Có độ sệt:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{38 - 31}{45 - 31} = 0,5$$

$\Rightarrow 0,5 < I_L < 0,75$

Độ rỗng

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma_k} - 1 = \frac{26,6(1 + 0,01.38)}{17,5} - 1 = 1,0976$$

Nhận xét: đây là lớp sét pha dẻo mềm có độ rỗng lớn là lớp đất yếu không thể làm nền cho công trình.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 1,0976} = 17,33 \text{KN} / \text{m}^3$$

- Lớp 3: Lớp sét pha dẻo chảy.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{33,2 - 22}{36 - 22} = 0,8 \Rightarrow 0,75 < I_L < 1$$

Độ rỗng:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma_k} - 1 = \frac{26,8(1 + 0,01.33,2)}{18,5} - 1 = 0,9296$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,9296} = 8,7065 \text{KN} / \text{m}^3$$

Nhận xét: vì lớp đất ở trạng thái dẻo chảy có $I_L = 0,8$ và $e = 0,9296 < 1$. Đây là lớp đất yếu không thể làm nền cho công trình đ- ợc.

- Lớp 4: Lớp cát pha dẻo.

Độ sệt

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{20 - 18}{24 - 18} = 0,333$$

Độ rỗng

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma_k} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01.20)}{19,2} - 1 = 0,65625$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,65625} = 9,9623 \text{KN} / \text{m}^3$$

Nhận xét: đây là lớp đất pha dẻo có độ rỗng nhỏ là lớp đất tốt có thể đặt làm nền cho công trình này.

- Lớp 5 : Lớp hạt trung chặt vừa:

Hệ số rỗng :

$$e = \frac{\gamma_s(1+0,01.w)}{\gamma_k} - 1 = \frac{26,4(1+0,01.16)}{20,1} - 1 = 0,5236$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,4 - 10}{1+0,5236} = 10,764 \text{ KN/m}^3$$

Đây là lớp đất tốt có thể làm nền cho móng công trình

7.4 - Lựa chọn ph- ơng án nền móng:

7.4.1 - Loại nền móng:

Từ số liệu địa chất công trình và kết quả nội lực d- ới chân cột ta thiết kế móng cho cột trục 3, Công trình cao 6 tầng và theo kết quả nội lực ở chân cột trục 3 là lớn, công trình đ- ọc đặt trên mặt bằng t- ơng đối rộng rãi, các lớp đất bên trên yếu, các lớp đất tốt nằm ở d- ới sâu. Công trình cần thiết kế có độ ổn định với tải trọng ngang và tải trọng đứng do đó em chọn ph- ơng án móng sâu.

Lựa chọn ph- ơng án thiết kế móng

- Ph- ơng án móng sâu: Có nhiều - u điểm hơn móng nông, khối l- ợng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao.

- Móng sâu thiết kế là móng cọc.

Cọc đóng: Sức chịu tải của cọc lớn ,thời gian thi công nhanh ,đạt chiều sâu đóng cọc lớn ,chi phí thấp ,chủng loại máy thi công đa dạng ,chiều dài cọc lớn vì vậy số mũi nối cọc ít chất l- ợng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao). Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nh- ợc điểm :gây ồn ào ,gây ôi nhiễm môi tr- ờng ,gây chấn động đất xung quanh nơi thi công ,nh- vậy sẽ gây ảnh h- ưởng đến một số công trình lân cận .Biện pháp này không phù hợp với việc xây chen trong thành phố.

- Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc đ- ọc chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất l- ợng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nh- ợc điểm : Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép ,còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất l- ợng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều mũi nối

Nh- vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng của công trình ta lựa chọn ph- ơng án móng cọc ép .

7.4.2 - Giải pháp mặt bằng móng:

Do lớp đất lớp đất lấp dày 1,1 m so với cốt 0,0 .Do đó ta vét bỏ lớp đất lấp ở phía trên và một phần lớp đất sét pha dẻo mềm dày 1 m để đặt đế đài trên đó

Đây là công trình đ- ọc thiết kế khung bê tông cốt thép toàn khối ,để đảm bảo cho các kết cấu và móng công trình làm việc ổn định ta dùng hệ giằng theo cả hai ph- ơng,để liên kết các móng lại với nhau, hơn nữa hệ giằng còn có nhiệm vụ đỡ t- ờng .Do đó giằng móng phải có kích th- ớc đủ lớn ,ta chọn kích th- ớc giằng móng 0,35x0,5 m, hệ giằng nằm cách cốt 0,0 là 0,9 m tức là đáy giằng nằm trên mặt đài của móng. Do công trình có b- ớc cột ,nhịp lớn ta dùng móng độc lập và móng cọc ép tr- ớc bê tông cốt thép (tiết diện cọc 25x25cm) 5. *Thiết kế móng:*

7.5 - Tính toán móng

7.5.1 - Móng M2 trục 2 (A - D)

7.5.1.1 - Tải trọng tính toán ở chân cột theo kết quả tính toán.

$$N^u = 164,67 \text{ T}$$

$$N^c = 143,2 \text{ T}$$

$$Q'' = 3,31 \text{ T}$$

$$M'' = 7,42 \text{ Tm}$$

$$Q'' = 2,88 \text{ T}$$

$$M'' = 6,45 \text{ Tm}$$

7.5.1.2 - Chọn chiều sâu đặt đế đài:

Tính toán cọc theo cọc đài thấp kkhí đó: $h > 0,7xh_{\min}$

$$h_{\min} = \text{tg}(45 - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó: φ góc ma sát trong của lớp đất thứ 2: $\varphi = 11^\circ$.
 γ là trọng l- ọng thể tích của lớp đất thứ 2: $\gamma = 1750 \text{ kg/m}^3$.
 $\sum H$ là tổng lực ngang: $\sum H = Q = 1640 \text{ kg}$.

Nh- vậy: $h_{\min} = \text{tg}(45 - \frac{11}{2}) \cdot \sqrt{\frac{1640}{1750 \times 1,4}} = 0,67$

Vậy chọn chiều cao đài cọc 0,9 m. Lấy cốt tôn nền là cốt ± 0.00 .Chọn chiều sâu đặt đế đài là -2,1 (m), đế đài nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo mềm.

7.5.1.3 - Chọn loại cọc:

Chọn cọc tiết diện 25x25 cm, cốt thép chịu lực nhóm AII 4 ϕ 16 Bê tông mác 250#. Chiều sâu chôn cọc là 16m, đ- ọc nối bằng 2 đoạn một đoạn dài 8m và 8 m.

- Cọc đ- ọc ép tr- ọc bằng máy ép thủy lực không khoan dẫn.

Khi hạ đoạn cọc C1 đến độ sâu nhất định sau đó đ- a đoạn cọc C2 các đoạn cọc đ- ọc liên kết với nhau bằng ph- ơng pháp hàn bản tấp, ngâm cọc vào đài bằng ph- ơng pháp phá vỡ đầu cọc làm trơ cốt thép một đoạn bằng 40cm và chôn thêm đoạn cọc vào đài là 10 cm

7.5.1.4 - Xác định sức chịu tải của cọc:

*) *Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc*

$$P_{vl} = \varphi \cdot (R_b F_b + R_a F_a)$$

đế đài nằm ở cốt -2,1 m nh- vậy mong đặt trong lớp sét pha dẻo mềm vì cọc dài 15m do đó phải xuyên qua lớp sét pha dẻo chảy lớp này dày 4,3 m nh- vậy trong tr- ờng hợp này không phải kể tới sự uốn dọc(vì không xuyên qua lớp bùn và than bùn)

$$\varphi: \text{Hệ số uốn dọc } \varphi = 1 \Rightarrow R_b = 13000 \text{ KPa } F_b = 0,0625 \text{ m}^2$$

$$R_a = 280000 \text{ KPa } F_a = 0,000804 \text{ m}^2$$

Vậy $P_v = 1 \cdot (13000 \cdot 0,0625 + 280000 \cdot 0,000804) = 1038 \text{ KN} = 103,8 \text{ T}$

*) *Xác định sức chịu tải của cọc theo sức cản của nền*

Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT

Sử dụng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức Meyerhof cho đất rời

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad [P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

+ $Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c$ Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc
 (N_m – số SPT của lớp đất tại mũi cọc)
 $F = 0,25 \times 0,25 = 0,0625$

+ $Q_s = n \sum U_i \cdot N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc
 N_i : số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1, 2, 3)
 U : chu vi cọc ($4 \times 0,25 = 1 \text{ m}$)

(Với cọc ép $m = 400, n = 2$)

Sức kháng mũi = $400 \times 35 \times 0,0625 = 875$ (T)

Sức kháng thành = $2 \times 1 \times (3,7 \times 7 + 4,3 \times 5 + 5,1 \times 21 + 35 \times 2,4) = 477$ (T)

→ $[P] = (Q_s + Q_c) / F_s = (875 + 477) / 3 \approx 45,1$ T

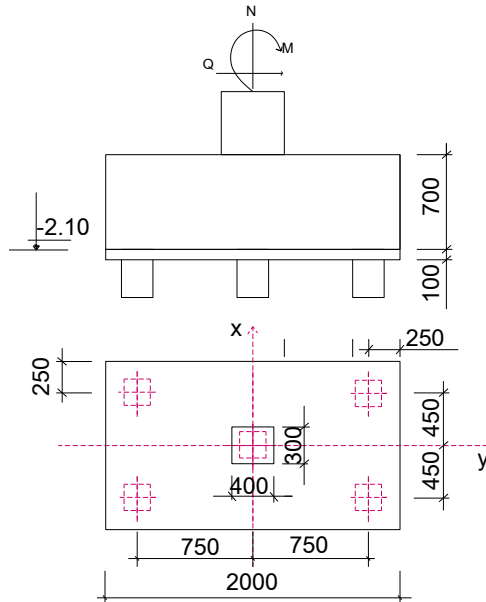
→ Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tĩnh CPT $[P] = 45,1$ T

7.5.1.5 - Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc.

a. Số l- ợng cọc sơ bộ

$$n_c = \frac{N''}{[P]} = \frac{143,2 \times 1,2}{45,1} = 3,8 \text{ cọc}$$

Ta lấy số cọc $n = 5$ cọc



+Diện tích đế đài thực tế

$$F_d = 1,4 \times 2 = 2,8 \text{ m}^2$$

b. Trọng l- ợng tính toán của đài và đất trên đài.

$$N_d'' = F_d \cdot h \cdot \gamma_{TB} = 2,8 \cdot 2,1 \cdot 2 = 11,76 \text{ T}$$

+Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N'' = N_o'' + N_d'' = 164,668 + 11,76 = 178,43 \text{ T}$$

+Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài

$$M_{tt} = M_o'' + Q'' \cdot h = 7,42 + 3,31 \cdot 2,1 = 14,37$$

+Lực truyền xuống các cọc dẫy biên

$$P''_{\max, \min} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

$n = 5$: số lượng cọc trong móng.

y_i – khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm đài

$$\sum y_i^2 = 4 \cdot 0,75^2 = 2,25 \text{ m}^2$$

Vậy:
$$P_{\max} = \frac{178,43}{5} + \frac{14,37 \cdot 0,75}{2,25} = 40,48 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{178,43}{5} - \frac{14,37 \cdot 0,75}{2,25} = 30,89 \text{ T}$$

Kiểm tra điều kiện: Tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< [P] = 45,1$

Vì tải trọng tác dụng lên cọc nhỏ hơn sức chịu tải tính toán của cọc cho nên thiết kế cọc như trên là hợp lý. Ta không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ do $P_{\min} > 0$

→ Nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ

c. Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng

$$\alpha = \frac{\varphi_{TB}}{4}$$

$$\begin{aligned} \varphi_{TB} &= \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} \\ &= \frac{11,3,7 + 16,4,3 + 18,5,1 + 38,2,4}{3,7 + 4,3 + 5,1 + 2,4} = 18,87^\circ \end{aligned}$$

$$\alpha = 4,72^\circ$$

+ Chiều dài đáy khối quy - ớc

$$L_m = 1,5 + 2 \cdot 14,5 \cdot \text{tg} \alpha = 3,89 \text{ (m)}$$

$$B_m = 0,9 + 2 \cdot 14,5 \cdot \text{tg} \alpha = 3,29 \text{ (m)}$$

+ Chiều cao khối móng quy - ớc

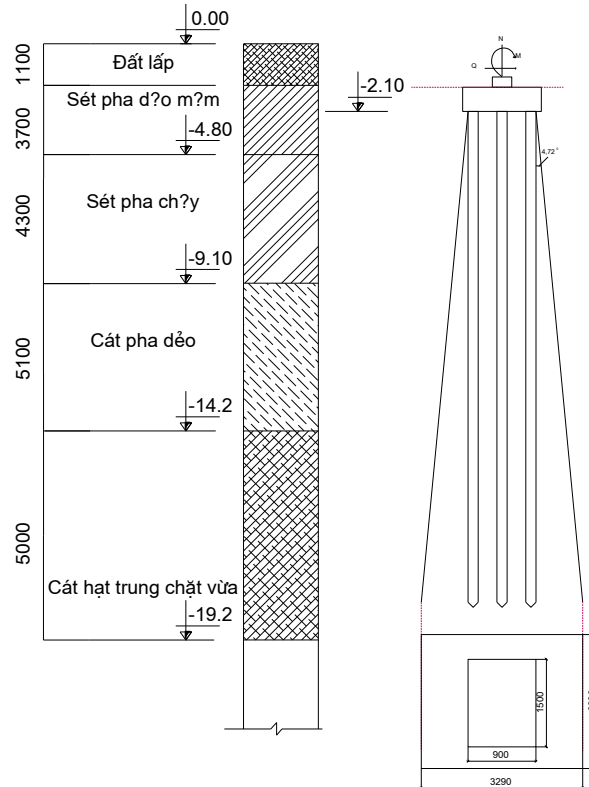
$$H_m = 14,5 + 2,1 = 16,6 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng khối quy ước.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước: $F_{qu} = 3,89 \cdot 3,29 = 12,798 \text{ (m}^2\text{)}$

Momem chống uốn W_x của F_u là:

$$W_x = \frac{3,29 \times 3,89^2}{6} = 8,297 \text{ m}^3$$



+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_d = N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 143,19 + 2 \times 12,798 \times 17,1 = 580,88 \text{ T}$$

+ Momem M_x tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \times h_d = 6,45 + 2,88 \times 2,1 = 12,498 \text{ Tm}$$

+ Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{max} = \frac{N_d}{F_u} + \frac{M}{W_x} = \frac{580,88}{12,798} + \frac{12,498}{8,297} = 46,89 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{min} = \frac{N_d}{F_u} - \frac{M}{W_x} = \frac{580,88}{12,798} - \frac{12,498}{8,297} = 43,88 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb} = 45,38 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+ Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước(theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = P_{gh} / F_s = (0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c) / F_s$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{(\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4 + \gamma_5 \cdot h_5)}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} =$$

$$\frac{1,75 \times 3,7 + 1,85 \times 4,3 + 1,92 \times 5,1 + 2,01 \times 2,4}{3,7 + 4,3 + 5,1 + 2,4} = 1,87$$

$$\rightarrow q = 17,1 \times 1,87 = 31,97$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó:

$$S_\gamma = 1 - 0,2 (B_{qu} / L_{qu}) = 1 - 0,2 (3,29 / 3,89) = 0,831$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 - 0,2 (B_{qu} / L_{qu}) = 1 + 0,2 (3,29 / 3,89) = 1,169$$

Ở lớp 5 có $\varphi = 35^0$ tra bảng 2.5 bài giảng nền và móng

ta có $N_\gamma = 48$; $N_q = 33,3$; $N_c = 46,1$

Thay số: $R_d = \frac{0,5 \times 0,831 \times 1,87 \times 3,29 \times 48 + 1 \times 33,3 \times 31,97}{3} = 385,44 \text{ T/m}^2$

Ta có : $\sigma_{tb} = 45,38 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 385,44 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Như vậy đất nền dưới đáy móng khối qui ước đủ khả năng chịu lực.

5.2 Kiểm tra lún cho móng cọc.

Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn: $\sigma_{tb} = 45,38 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Việc kiểm tra lún cho móng cọc được tiến hành thông qua việc kiểm tra lún của móng khối qui ước.

-Áp lực gây lún tại mặt phẳng đáy móng khối qui ước.

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot H = 45,38 - 1,87 \times 17,1 = 13,4 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

-Chia nền đất dưới đáy móng khối qui ước thành các lớp đất có chiều dày $h_i \leq B_{qu}/5 = 3,29/5 = 0,658 \text{ (m)}$. Chọn $h_i = 0,42$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra.

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H + \sum \gamma_i \cdot z_i$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\sigma_{z_i}^{P_{gl}} = K_{oi} \cdot P_{gl}.$$

Trong đó: K_{oi} - hệ số được tra bảng, phụ thuộc ($A_{qu}/B_{qu}; 2z_i/B_{qu}$).

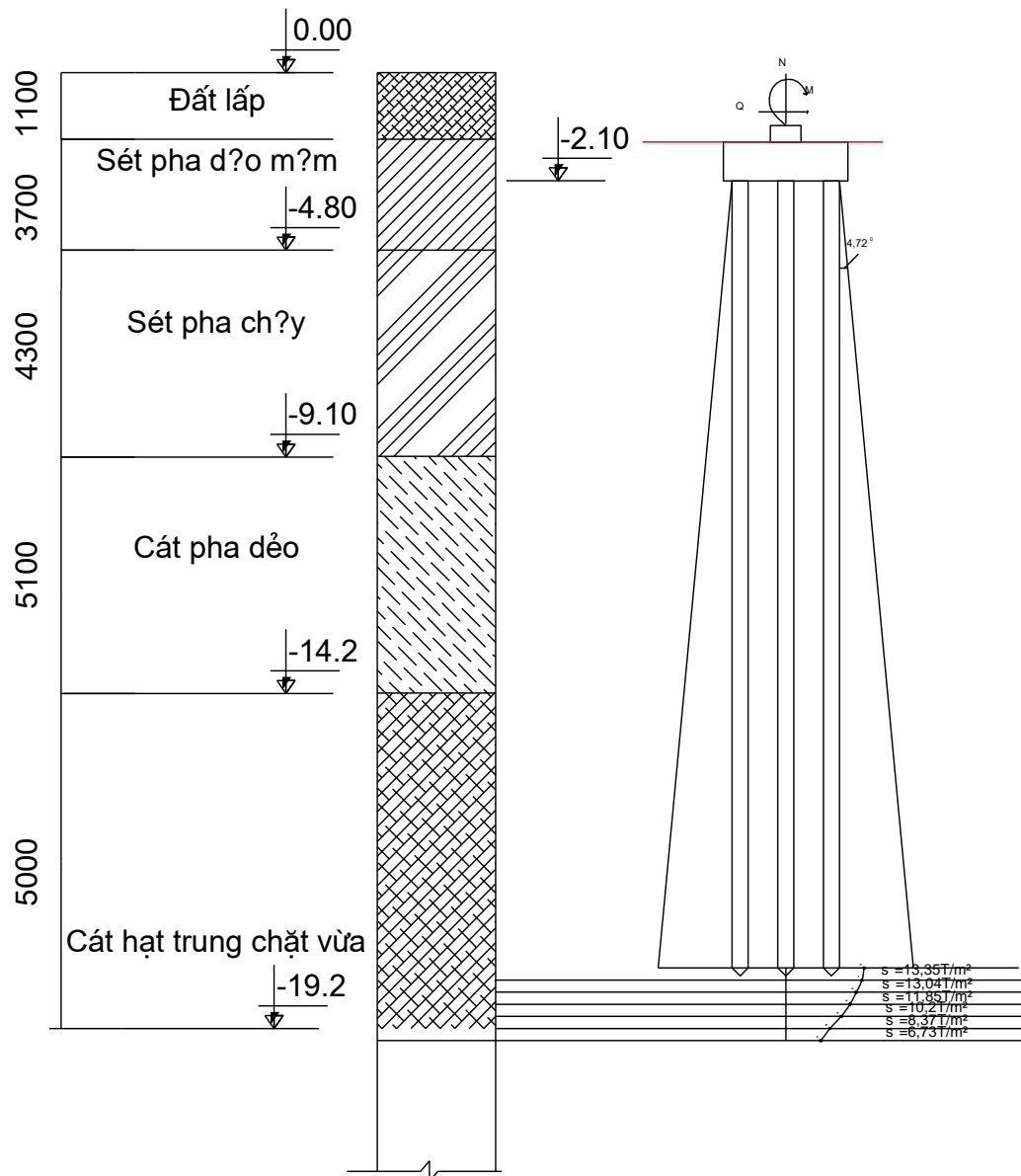
Kết quả tính toán ghi trong bảng sau:

Lớp	Điểm tính	Z_i (m)	L_{qu}/B_{qu}	$2z/ B_{qu}$	k_o	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (T/m ²)
IV	1	0	1,18	0	1	13.4
	2	0,42	1,18	0,32	0.9765	13.04
	3	0,84	1,18	0,632	0.8879	11.85
	4	1,26	1,18	0,948	0.7641	10.20
	5	1,68	1,18	1,26	0.6268	8.37
	6	2,1	1,18	1,58	0.5038	6.73

Do đó độ lún của nền : $S = \sum \frac{\beta_{oi}}{E_i} \cdot \sigma_{gl} \cdot h_i$ (Với $\beta = 0,8$)

$$= \frac{0,8 \times (13,4 + 13,04 + 11,85 + 10,2 + 8,37 + 6,73) \times 0,52}{4000} = 0,0064 \text{ (m)} = 0,6 \text{ (cm)}$$

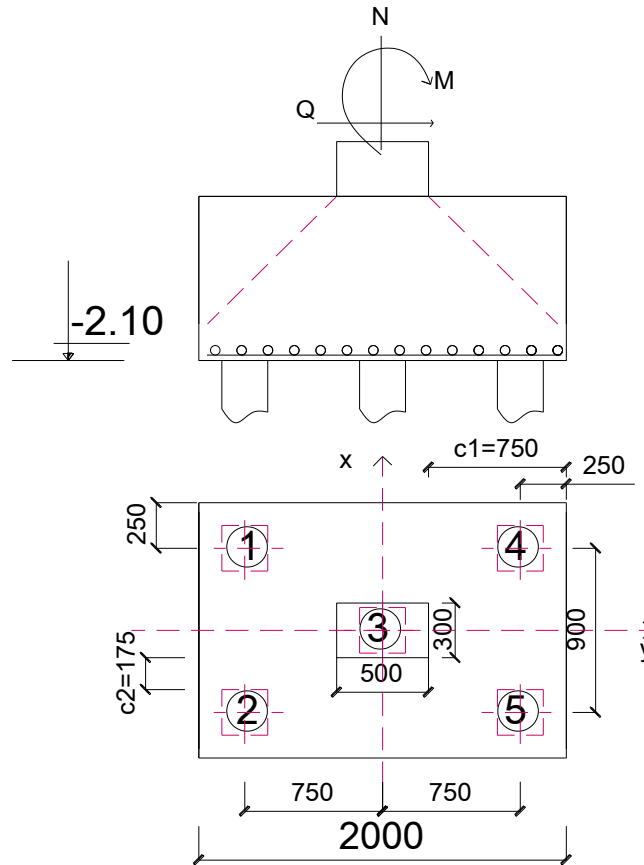
Độ lún tuyệt đối của móng M1 đảm bảo $S < \bar{S} = 8 \text{ cm}$.



Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đâm thủng của cọc:

- Tiết diện cọc là $b \times h = 30 \times 50 \text{cm}$
(giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cọc thép ngang)
- Kiểm tra cọc đâm thủng theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

P_{dt} : lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} = 40,48 \times 2 + 35,685 + 30,89 \times 2 = 178,43$$

P_{cdt} – Lực chông đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_o + C_1)] \cdot h_o \cdot R_s \text{ (theo bê tông 2)}$$

α_1, α_2 được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,75}\right)^2} = 2,343$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,175}\right)^2} = 7,86$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột $0,3 \times 0,5$ m

h_o – chiều cao làm việc của đài $0,9$ m

C_1, C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng:

$$C_1 = 0,75; C_2 = 0,175$$

$$P_{cdt} = [2,343 \times (0,3 + 0,75) + 7,86 \times (0,4 + 0,175)] \times 0,9 \times 145 = 921,88$$

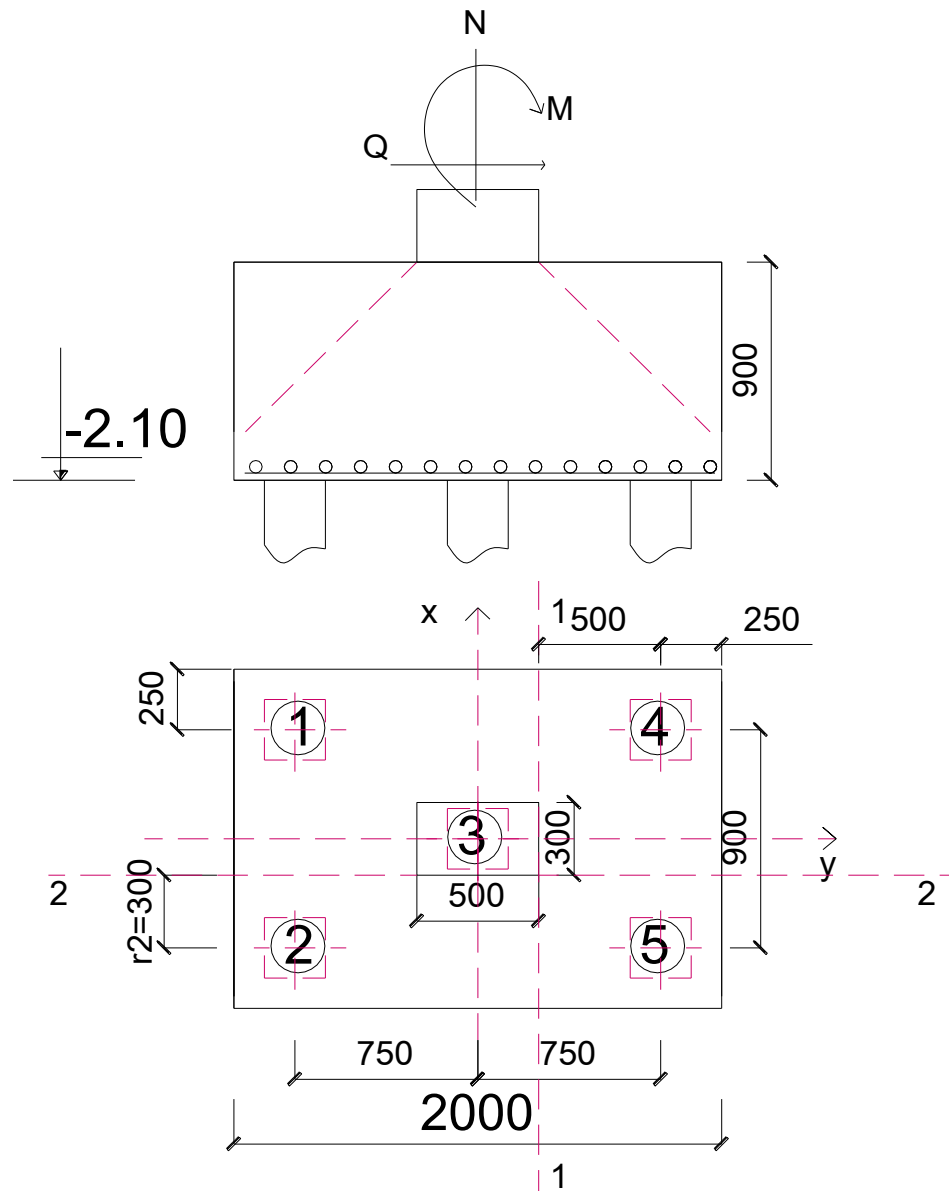
Vậy $P_{dt} \leq P_{cdt}$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

Tính toán đài chịu uốn (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường.

Tính momen tại ngàm.



- Momem tại mép cột theo mặt cắt 1-1

$$M_2 = r_1 \cdot (P_{04} + P_{05})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 4, 5 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 0,5m$

$$\rightarrow M_2 = 0,55 \cdot (P_{01} + P_{02}) = 0,5 \times (40,48 + 40,48) = 40,48$$

Cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = M_2 / (0,9 \cdot h_o \cdot R_a) = \frac{40,48}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 0,00229 \text{ m}^2 = 22,9 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 9\text{Ø}18 \text{ } F_a = 22,91 \text{ cm}^2$$

Momem tại mép cột theo mặt cắt 2-2

$$M_2 = r_2 \cdot (P_{01} + P_{04}) = 0,3 \times (40,48 + 35,685) = 22,85$$

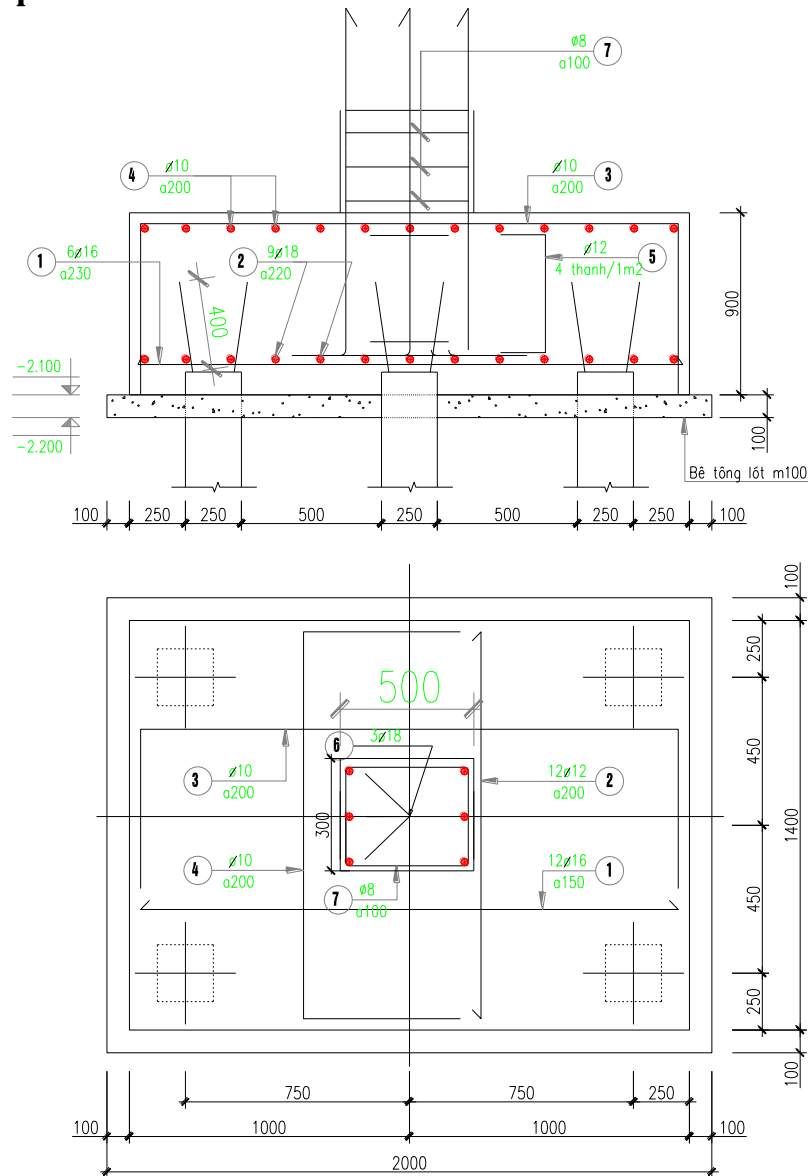
Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1, 4 đến mặt cắt 2-2; $r_2 = 0,3m$

$$\rightarrow A_{s2} = M_2 / (0,8 \cdot (P_{04} + P_{05})) = \frac{22,85}{0,9 \times 0,9 \times 28000} = 0,00101 \text{ m}^2 = 10,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } 6\text{Ø}16 \text{ } A_s = 12,07 \text{ cm}^2$$

Cấu tạo và bản vẽ:

***)Bố trí cốt thép**



I. 7.5.2 - MÓNG M1 TRỤC 3 (B - C)

II. 7.5.2.1 - TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN Ở CHÂN CỘT THEO KẾT QUẢ TÍNH TOÁN.

$N^u = 312,41 \text{ T}$ $N^{tc} = 271,67 \text{ T}$

$Q^u = 5,18 \text{ T}$ $Q^{tc} = 4,5 \text{ T}$

$M^u = 0,654 \text{ Tm}$ $M^{tc} = 0,561 \text{ Tm}$

7.5.2.2 - Chọn chiều sâu đặt đế đài:

Tính toán cọc theo cọc đài thấp kkhí đó: $h > 0,7x_{h_{\min}}$

$$h_{\min} = \text{tg}(45 - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó: φ góc ma sát trong của lớp đất thứ 2: $\varphi = 11^0$.

γ là trọng l-ợng thể tích của lớp đất thứ 2: $\gamma = 1750 \text{ kg/m}^3$.

ΣH là tổng lực ngang: $\Sigma H = Q = 110 \text{ kg}$.

$$\text{Nh- vậy: } h_{\min} = \text{tg}(45 - \frac{11}{2}) \cdot \sqrt{\frac{110}{1750 \times 2,0}} = 0,146$$

Vậy chọn chiều cao đài cọc 1 m. Lấy cốt tôn nền là cốt ± 0.00 . Chọn chiều sâu đặt đế đài là -2,1 (m), đế đài nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo mềm.

7.5.2.3 - Chọn loại cọc:

Chọn cọc tiết diện 25x25 cm, cốt thép chịu lực nhóm AII 4 ϕ 16 Bê tông mác 250#. Chiều sâu chôn cọc là 16m, đ- ọc nối bằng 2 đoạn mỗi đoạn dài 8m và 8m

Cọc đ- ọc ép tr- ớc bằng máy ép thủy lực không khoan dẫn.

Khi hạ đoạn cọc C1 đến độ sâu nhất định sau đó đ- a đoạn cọc C2 các đoạn cọc đ- ọc liên kết với nhau bằng ph- ơng pháp hàn bản tấp, ngâm cọc vào đài bằng ph- ơng pháp phá vỡ đầu cọc làm trơ cốt thép một đoạn bằng 35cm và chôn thêm đoạn cọc vào đài là 20 cm

7.5.2.4 - Xác định sức chịu tải của cọc:

*) *Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc*

$$P_{vl} = \varphi \cdot (R_b F_b + R_a F_a)$$

đế đài nằm ở cốt -2,1 m nh- vậy móng đặt trong lớp sét pha dẻo mềm vì cọc dài 15m do đó phải xuyên qua lớp sét pha dẻo chảy lớp này dày 4,3 m nh- vậy trong tr- ờng hợp này không phải kể tới sự uốn dọc (vì không xuyên qua lớp bùn và than bùn)

$$\varphi: \text{Hệ số uốn dọc } \varphi = 1 \Rightarrow R_b = 13000 \text{ KPa} \quad F_b = 0,0625 \text{ m}^2$$

$$R_a = 280000 \text{ KPa} \quad F_a = 0,000804 \text{ m}^2$$

$$\text{Vậy } P_v = 1 \cdot (13000 \cdot 0,0625 + 280000 \cdot 0,000804) = 1038 \text{ KN} = 103,8 \text{ T}$$

*) *Xác định sức chịu tải của cọc theo sức cản của nền*

Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT

Sử dụng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT để tính toán sức chịu tải giới hạn của cọc theo công thức Meyerhof cho đất rời

$$P_{gh} = Q_s + Q_c \quad [P] = P_{gh} / F_s$$

Trong đó:

$$+ Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c \quad \text{Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

(N_m – số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$$F = 0,25 \times 0,25 = 0,0625$$

$$+ Q_s = n \sum U_i \cdot N_i \cdot l_i \quad \text{sức kháng ma sát của đất ở thành cọc}$$

N_i : số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1, 2, 3)

U: chu vi cọc ($4 \times 0,25 = 1 \text{ m}$)

(Với cọc ép $m = 400, n = 2$)

$$\text{Sức kháng mũi} = 400 \times 35 \times 0,0625 = 875 \text{ (T)}$$

$$\text{Sức kháng thành} = 2 \times 1 \times (3,7 \times 7 + 4,3 \times 5 + 5,1 \times 21 + 35 \times 2,4) = 477 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow [P] = (Q_s + Q_c) / F_s = (875 + 477) / 3 \approx 45, \text{ T}$$

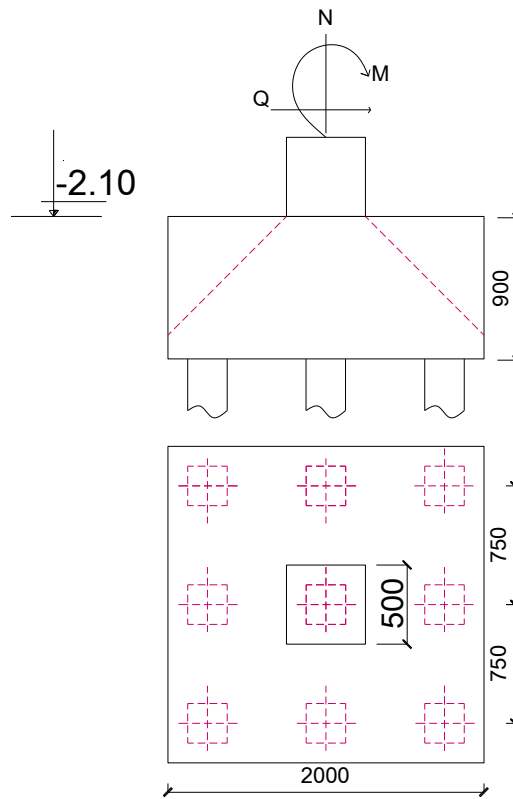
\rightarrow **Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tĩnh CPT $[P] = 45,1 \text{ T}$**

7.5.1.5 - Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc.

a. Số l- ợng cọc sơ bộ

$$n_c = \frac{N''}{[P]} = \frac{1,2 * 271,67}{45,1} = 7,8 \text{ cọc}$$

Ta lấy số cọc n = 9 cọc



+Diện tích đế đài thực tế

$$F_d = 2 * 2 = 4 \text{ m}^2$$

b. Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài.

$$N_d'' = F_d * h * \gamma_{TB} = 4 * 2,1 * 2 = 16,8 \text{ T}$$

+Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N'' = N_o'' + N_d'' = 312,41 + 16,8 = 329,21 \text{ T}$$

+Mô men tính toán xác định t-ong ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài

$$M_{tt} = M_o'' + Q'' * h = 0,654 + 5,18 * 2,1 = 11,532$$

+Lực truyền xuống các cọc dẫy biên

$$P_{\max, \min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' * y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

n = 5: số lượng cọc trong móng.

y_i – khoảng cách từ trục cọc thứ i đến trục đi qua trọng tâm đài

$$\sum y_i^2 = 6 * 1^2 = 1 \text{ m}^2$$

Vậy:

$$P_{\max} = \frac{329,21}{9} + \frac{11,532 * 1}{6} = 38,5 \text{ T}$$

$$P_{\min} = \frac{329,21}{9} - \frac{11,532 * 1}{6} = 34,65 \text{ T}$$

Kiểm tra điều kiện: Tất cả các cọc đều chịu nén và đều < [P] = 45,1

Vì tải trọng tác dụng lên cọc nhỏ hơn sức chịu tải tính toán của cọc cho nên thiết kế cọc như trên là hợp lý. Ta không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ do $P_{min} > 0$

→Nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ

c.Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng

$$\alpha = \frac{\varphi_{TB}}{4}$$

$$\varphi_{TB} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}$$

$$= \frac{11.3,7 + 16.4,3 + 18.5,1 + 38.2,4}{3,7 + 4,3 + 5,1 + 2,4} = 18,87^\circ$$

$$\alpha = 4,72^\circ$$

+Chiều dài đáy khối quy - ước

$$L_m = 1,75 + 2 \cdot 15 \cdot \text{tg} \alpha = 4,23 \text{ (m)}$$

$$B_m = 1,75 + 2 \cdot 15 \cdot \text{tg} \alpha = 4,23 \text{ (m)}$$

+Chiều cao khối móng quy - ước

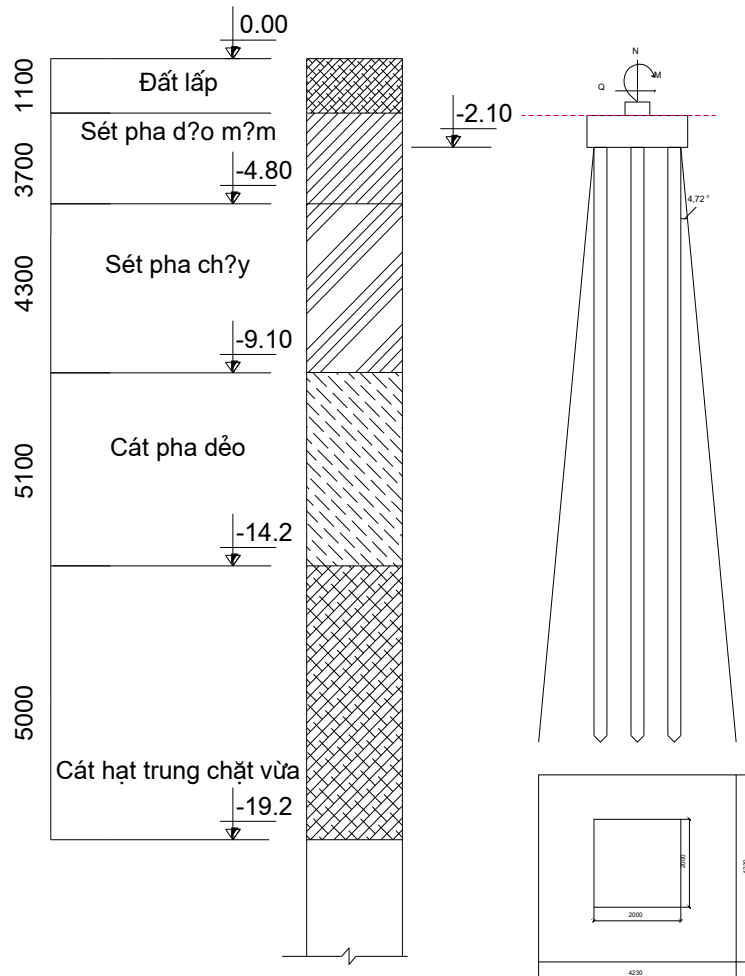
$$H_m = 15 + 2,1 = 17,1 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy móng khối quy ước.

+ Diện tích đáy móng khối quy ước: $F_{qu} = 4,23 \times 4,23 = 17,89 \text{ (m}^2\text{)}$

Momem chống uốn W_x của F_u là:

$$W_x = \frac{4,23 \times 4,23^2}{6} = 12,61 \text{ m}^3$$



+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_d = N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 271,67 + 2 \times 17,89 \times 17,1 = 883,5 \text{ T}$$

+ Momem M_x tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{ox}^{tc} \times h_d = 0,569 + 4,5 \times 2,1 = 10,02 \text{ Tm}$$

+ Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{max} = \frac{Nd}{Fu} + \frac{M}{Wx} = \frac{883,5}{17,89} + \frac{10,02}{12,61} = 50,1 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{min} = \frac{Nd}{Fu} - \frac{M}{Wx} = \frac{883,5}{17,89} - \frac{10,02}{12,61} = 48,5 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb} = 49,3 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+ Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước (theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = P_{gh} / F_s = (0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c) / F_s$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{(\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4 + \gamma_5 \cdot h_5)}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5} =$$

$$\frac{1,75 \times 3,7 + 1,85 \times 4,3 + 1,92 \times 5,1 + 2,01 \times 2,4}{3,7 + 4,3 + 5,1 + 2,4} = 1,87$$

$$\rightarrow q = 17,1 \times 1,87 = 31,97$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó:

$$S_\gamma = 1 - 0,2 \left(\frac{B_{qu}}{L_{qu}} \right) = 1 - 0,2 \cdot \left(\frac{3,29}{3,89} \right) = 0,831$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 - 0,2 \left(\frac{B_{qu}}{L_{qu}} \right) = 1 + 0,2 \cdot \left(\frac{3,29}{3,89} \right) = 1,169$$

Ở lớp 5 có $\phi = 35^\circ$ tra bảng 2.5 bài giảng nền và móng

$$\text{ta có } N_\gamma = 48 ; N_q = 33,3 ; N_c = 46,1$$

$$\text{Thay số: } R_d = \frac{0,5 \times 0,831 \times 1,87 \cdot 3,29 \times 48 + 1 \times 33,3 \times 31,97}{3} = 385,44 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Ta có: } \sigma_{tb} = 49,3 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 385,44 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

5.2 Kiểm tra lún cho móng cọc.

Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn: $\sigma_{tb} = 49,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Việc kiểm tra lún cho móng cọc được tiến hành thông qua việc kiểm tra lún của móng khối quy ước.

-Áp lực gây lún tại mặt phẳng đáy móng khối qui ước.

$$P_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot H = 49,3 - 1,828 \times 17,1 = 18,04 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

-Chia nền đất dưới đáy móng khối qui ước thành các lớp đất có chiều dày

$$h_i \leq B_{qu} / 5 = 5,23 / 5 = 1,046 \text{ (m)}. \text{ Chọn } h_i = 0,22$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do trọng lượng bản thân gây ra.

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H + \sum \gamma_i \cdot z_i$$

- Tính và vẽ biểu đồ ứng suất do tải trọng gây lún gây ra.

$$\sigma_{z_i}^{P_{gl}} = K_{oi} \cdot P_{gl}.$$

Trong đó: K_{oi} - hệ số được tra bảng, phụ thuộc ($A_{qu}/B_{qu}; 2Z_i/B_{qu}$).

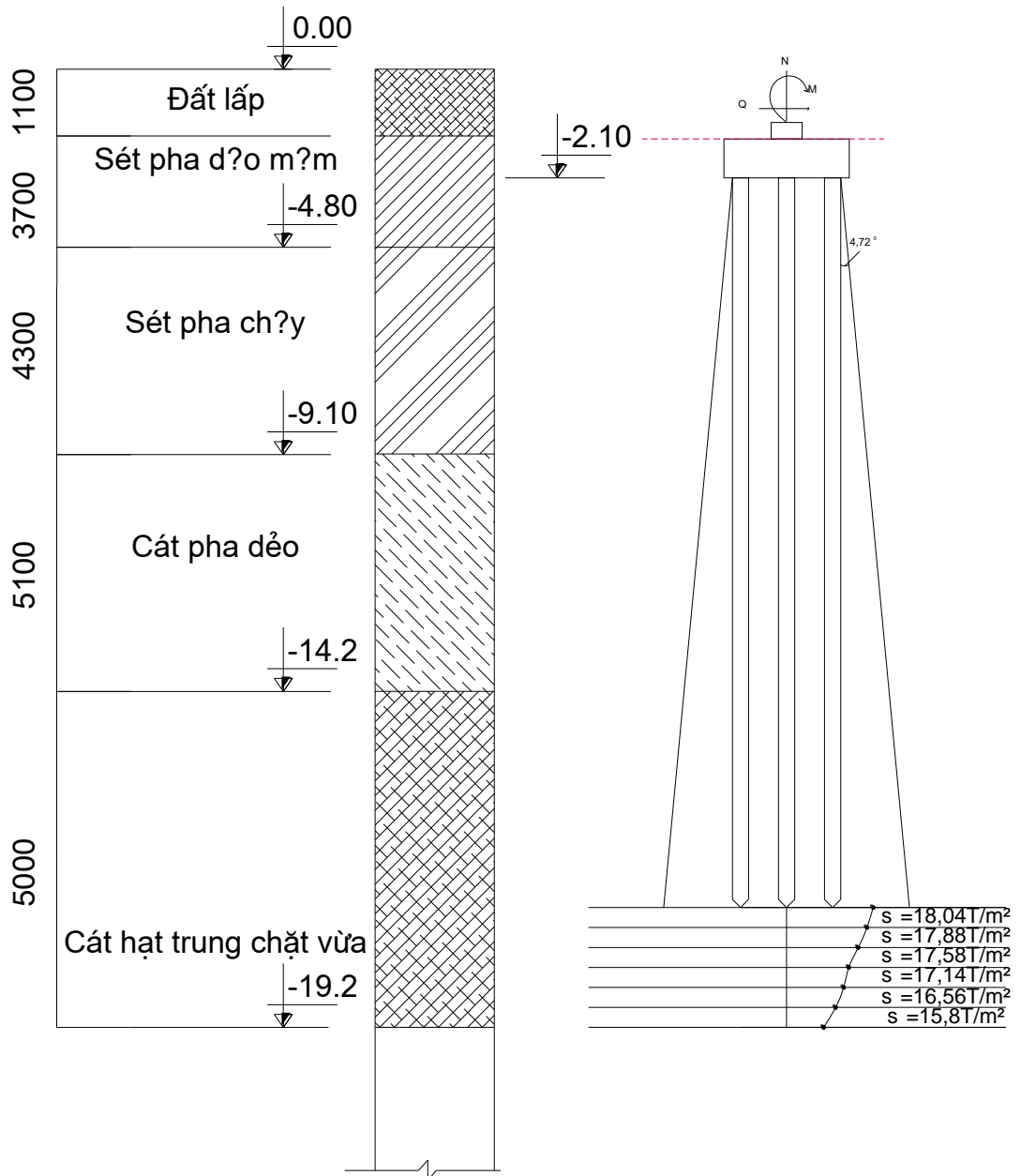
Kết quả tính toán ghi trong bảng sau:

Lớp	Điểm tính	Z_i (m)	L_{qu}/B_{qu}	$2z/ B_{qu}$	k_o	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (T/m ²)
IV	1	0	1	0	1	18,04
	2	0,22	1	0,084	0.9916	17,88
	3	0,44	1	0,168	0.9832	17,58
	4	0,66	1	0,252	0.9748	17,14
	5	0,88	1	0,337	0.9663	16,56
	6	1,1	1	0,421	0.959	15,8

Do đó độ lún của nền : $S = \sum \frac{\beta_{oi}}{E_i} \cdot \sigma_{gl} \cdot h_i$ (Với $\beta = 0,8$)

$$= \frac{0.8 \times (18,04 + 17,88 + 17,58 + 17,14 + 16,56 + 15,8) \times 0,22}{4000} = 0.0045(\text{m}) = 0,45(\text{cm})$$

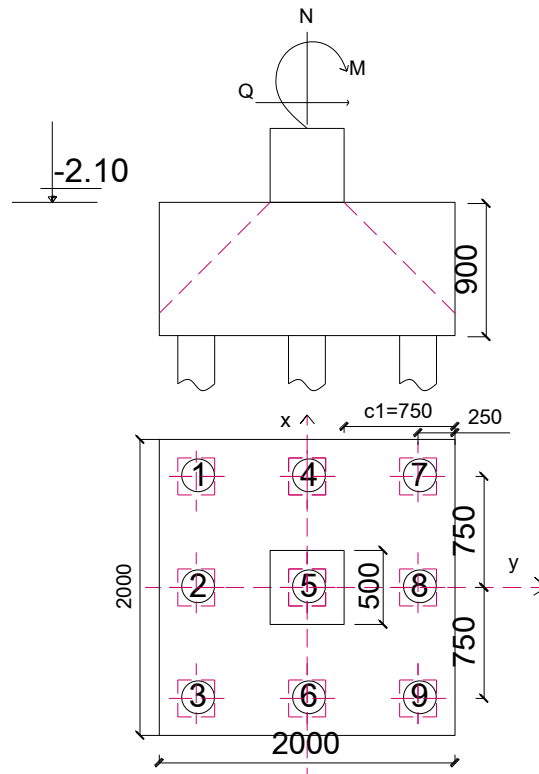
Độ lún tuyệt đối của móng M1 đảm bảo $S < [S] = 8\text{cm}$.



Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đâm thủng của cột:

- Tiết diện cột là $b \times h = 50 \times 50 \text{cm}$
(giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang)
- Kiểm tra cột đâm thủng theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

P_{dt} : lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06} + P_{07} + P_{08} + P_{09} = 38,5 \times 3 + 36,57 \times 3 + 34,65 \times 3 = 329,16$$

P_{cdt} – Lực chông đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] \cdot h_o \cdot R_s \text{ (theo bê tông 2)}$$

α_1, α_2 được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_1}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,75}\right)^2} = 2,3$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c_2}\right)^2} = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,75}\right)^2} = 2,3$$

b_c, h_c - kích thước tiết diện cột $0,5 \times 0,5m$

h_o – chiều cao làm việc của đài $0,9 m$

C_1, C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng:

$$C_1 = C_2 = 0,75$$

$$P_{cdt} = [2,3 \times (0,5 + 0,75) + 2,3 \times (0,5 + 0,75)] \times 0,9 \times 145 = 771,6$$

Vậy $P_{dt} \leq P_{cdt}$

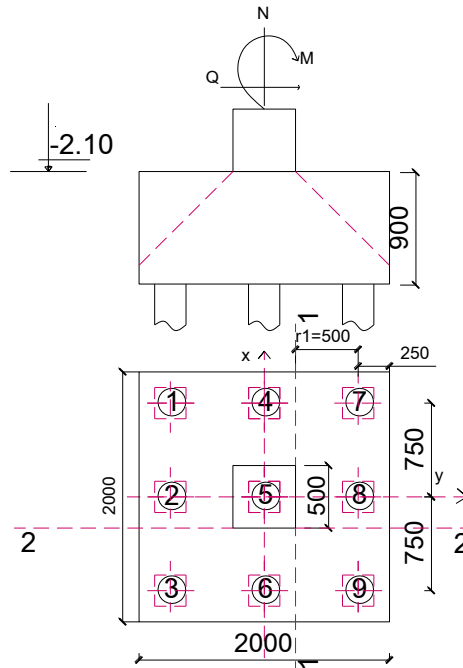
→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

Tính toán đài chịu uốn (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường.

Tính momem tại ngàm.

- Momem tại mép cột theo mặt cắt 1-1



$$M_1 = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 4, 5 đến mặt cắt 1-1; $r_1 = 0,5\text{m}$

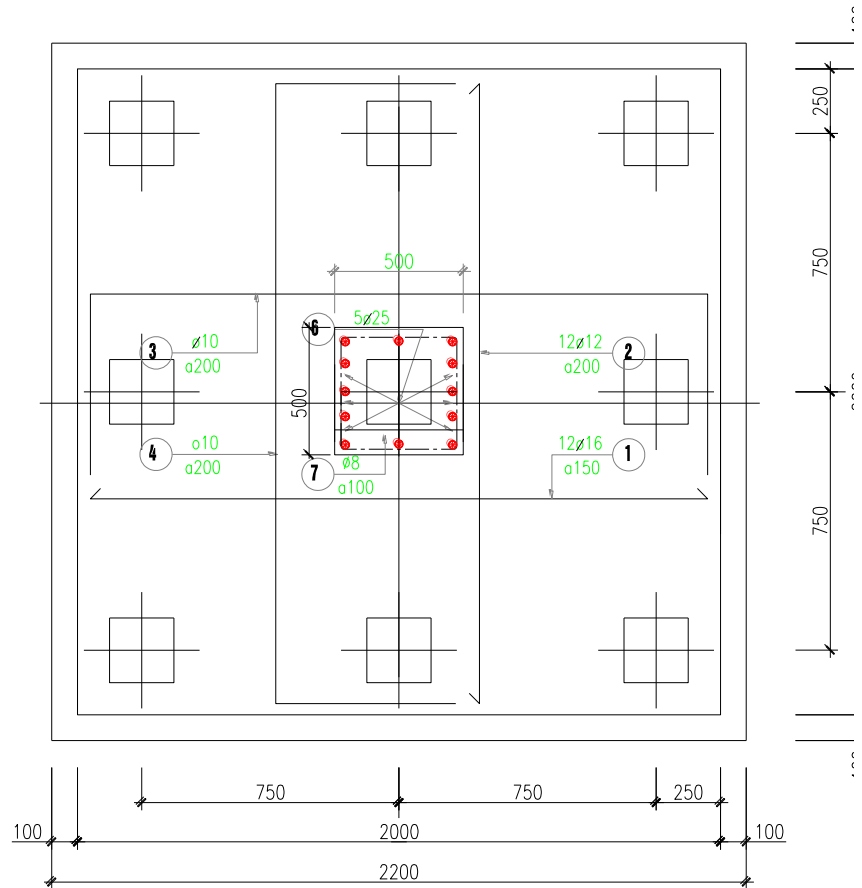
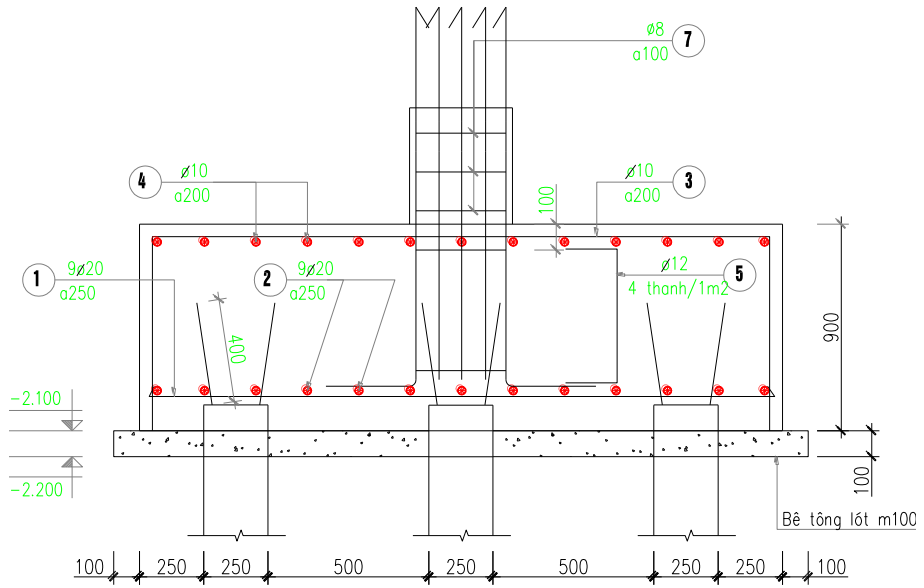
$$\rightarrow M_1 = 0,5 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03}) = 0,5 \times (38,5 + 38,5 + 38,5) = 57,75$$

Cốt thép yêu cầu:

$$A_{s1} = M_1 / (0,9 \cdot h_o \cdot R_a) = \frac{57,75}{0,9 \times 0,9 \times 28000} = 0,00255\text{m}^2 = 25,5\text{cm}^2$$

$$\text{Chọn } 9\text{Ø}20\text{As} = 28,28\text{cm}^2$$

Cấu tạo và bản vẽ



I. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH :

Công trình: “Trụ sở chi nhánh ngân hàng đầu tư và phát triển Điện Biên” có diện tích sàn tầng điển hình: $494.1m^2$, nằm trên khu đất rộng $2580m^2$. Công trình nằm ở khu đất có giao thông thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu tới.

Công trình cao 6 tầng. Kích thước cột là nhịp biên tầng 1,2,3 là :30x50

nhịp biên tầng 4,5,6 là :30x40

Kích thước cột là nhịp giữa tầng 1,2,3 là :50x50

nhịp giữa tầng 4,5,6 là :45x45

. Chiều dày sàn các tầng là 15cm; kích thước dầm của nhịp theo chiều ngang và chiều dọc nhà là $30 \times 50cm$.

Giao thông giữa các tầng gồm 2 cầu thang bộ, khung sàn của công trình được đổ liền khối.

Cốt ± 000 của công trình cao hơn 0,75m so với mặt đất thiên nhiên, độ sâu chôn móng là -2.1m so với mặt đất thiên nhiên, đài móng cao 1m; móng có các cọc cắm sâu vào lòng đất với độ sâu là -17,1m so với mặt đất thiên nhiên, cọc dài 16 m được chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn dài 8m. Kích thước tiết diện cọc là $25 \times 25cm$. Mặt bằng tầng 1 và mặt cắt công trình được thể hiện trên hình vẽ.

1. Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo khảo sát ĐCCT của thành phố Điện Biên ta thấy nền đất hơi thấp, khá bằng phẳng. Trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan ch-a kết thúc ở độ sâu 17.2 m gồm các lớp đất sau:

1) Đất trồng trọt 0- 1.1m

2) Sét pha dẻo mềm 1,1 - 8,8 m

3) Cát hạt trung chặt vừa -8,8 – 30,0 m

mức nước ngầm nằm cách mặt đất thiên nhiên là 2,5 m

2. Điều kiện ĐCTV:

Mức nước ngầm sâu -2,5 so với mặt đất trồng trọt (-1,1 so với cốt ± 0.00) nên khi thi công ta không phải có biện pháp hạ mức nước ngầm.

3. Hệ thống điện nước:

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ 2 nguồn:

+ Lấy qua trạm biến thế khu vực.

+ Sử dụng máy phát điện dự phòng.

- Nước phục vụ cho công trình:

+ Đ- ồng cấp nước lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố.

Đ- ồng thoát nước thải ra hệ thống thoát nước chung của thành phố.

Công trình được xây dựng trong khu vực có đầy đủ cơ sở hạ tầng phục vụ cho công tác thi công như: khả năng cung cấp vật tư, nhân lực dồi dào, các cốt liệu gạch, đá, sỏi, cát sử dụng vật liệu địa phương, phương tiện thiết bị máy móc thi công sẵn có.

- Lắp đặt lưới điện thi công, chiếu sáng ngoài trời khu vực thi công và xung quanh công trường.

- Làm hệ thống cống rãnh thoát nước, lắp đặt đường dây điện thoại phục vụ cho công trường.

II. NHỮNG NGUYÊN TẮC CƠ BẢN ÁP DỤNG TRONG THI CÔNG:

1. Nguyên tắc chung.

Trong thi công công trình ng-ời cán bộ kỹ thuật có nhiệm vụ giám sát thi công phải tôn trọng trình tự thi công các hạng mục, cũng nh- các yêu cầu về kỹ thuật trong hồ sơ thiết kế đồng thời phải có nhiệm vụ giám sát, đôn đốc công nhân thi hành các nguyên tắc này nhằm thực hiện các mục đích:

+ Bảo đảm chất l-ợng công trình bao gồm: Khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng của công trình theo đúng quy phạm trong hồ sơ thiết kế.

+ Bảo đảm an toàn về sức khỏe và tính mạng cho công nhân trực tiếp thi công trên công tr-ờng và không ảnh h-ởng tới cuộc sống của nhân dân quanh khu vực công tr-ờng bằng cách thực hiện đúng, đầy đủ, nghiêm túc các biện pháp an toàn lao động.

+ Bảo đảm tiết kiệm thời gian, tiết kiệm nguyên vật liệu và nhân công nhằm sớm hoàn thành hợp đồng đ- a công trình vào sử dụng và tiết kiệm cho ngân sách quốc gia. Để thực hiện đ- ợc các mục đích đó phải thực hiện một số quy định sau:

+ Xung quanh và trên công tr-ờng phải có hệ thống giao thông, hệ thống điện và hệ thống cung-tiêu n-ớc phục vụ công tác thi công và phục vụ sinh hoạt cho công nhân.

+ Tính toán sự biến đổi thời tiết theo mùa để lập tiến độ thi công hợp lý và sự thay đổi thời tiết theo ngày để thay đổi linh hoạt trật tự các công tác trên cơ sở đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật và khả năng cung ứng vật liệu của thị tr-ờng và giải quyết sự tồn đọng vật liệu.

+ Có thể sử dụng các kinh nghiệm sau trong vạch tiến độ: phải hoàn thành thi công phần ngầm tr-ớc khi thi công phần nổi, đầu nguồn làm tr-ớc cuối nguồn làm sau, chỗ thấp làm tr-ớc chỗ cao làm sau, phần thô làm tr-ớc trang trí làm sau trong đó phần thô làm từ d-ới lên trên, trang trí làm từ trên xuống d-ới.

2. Những yêu cầu cụ thể đối với một số công tác chính.

a. Yêu cầu kỹ thuật ván khuôn.

Dự kiến sử dụng ván khuôn định hình của hãng NITTETSU và hệ thống giáo PAL cho toàn bộ công trình. Với ván khuôn và cây chống công trình đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Ván khuôn phải vững chắc không cong vênh, không biến hình, đặc biệt l- u ý ván khuôn phải đúng kích th-ớc đúng chủng loại nhằm đảm bảo đúng hình dạng kích th-ớc của kết cấu và không làm mất n-ớc Ximăng cản trở quá trình ninh kết của Bê tông, giảm khả năng chịu lực của Kết cấu gây ảnh h-ởng đến chất l-ợng và thời gian phục vụ công trình, nếu nghiêm trọng có thể gây sụp đổ thiệt hại đến tính mạng con ng-ời và tài sản của nhà n-ớc.

+ Thiết kế ván khuôn phải đảm bảo dựng lắp và tháo dỡ đ- ợc dễ dàng không làm ảnh h-ởng tới tới sự làm việc của ván khuôn trong thời gian thi công, bảo d-ỡng Bê tông và giảm tiến độ thi công vô ích. Thiết kế hệ thống đà giáo, cây chống và các bộ phận khác phải đảm bảo ổn định, đủ khả năng chịu lực phục vụ tốt nhất cho công tác thi công và sự luân chuyển hợp lý nhằm tiết kiệm kinh phí và thời gian cũng nh- mặt bằng chứa đựng. Ngoài ra còn phải chú ý đến giao thông trên công trình trong thời gian thi công.

b. Yêu cầu kỹ thuật đối với cốt thép.

+ Cốt thép phải đ- ợc cung cấp đầy, đủ đúng thời gian đảm bảo đúng chủng loại theo hồ sơ thiết kế, không gãy gập han gỉ hoặc đã qua sử dụng.

+ Tr- ớc khi gia công phải có biện pháp đánh gỉ, nắn thẳng.

+ Gia công phải đảm bảo hình, dạng kích th- ớc, số l- ợng và phân loại rõ ràng tránh nhầm lẫn khi thi công gây mất thời gian hoặc ảnh h- ưởng đến kết cấu công trình.

+ Cốt thép phải đặt đúng chiều, đúng vị trí, đúng cấu tạo thiết kế, đảm bảo ổn định và không bị va chạm mạnh khi đổ Bê tông. Trong đó l- u ý lắp đặt thêm các cốt thép để gia công ván khuôn nh- ng sau khi tháo dỡ ván khuôn phải c- a đi ngay đảm bảo an toàn lao động.

c. Yêu cầu kỹ thuật trong công tác thi công.

*** Công tác chuẩn bị.**

+ Ximăng phải đảm bảo đủ chất l- ợng, số l- ợng đúng thời gian.

+ Cát có đ- ờng kính <5 mm, không lẫn rác, các vật có kích th- ớc lớn.

+ Đá sạch, đều, đảm bảo kích th- ớc 1×2 cm, hàm l- ợng đá dăm không quá 20 %.

+ N- ớc: Các loại ống phải đảm bảo về độ dài, đ- ờng kính cung cấp đầy đủ l- ợng n- ớc, ngoài ra phải chú ý kiểm tra lòng ống có nhiễm các chất ăn mòn hoặc độc hại sẽ phá hoại kết cấu và ảnh h- ưởng đến sức khỏe công nhân thi công trên công tr- ờng.

*** Công tác vận chuyển.**

+ Trong phạm vi công tr- ờng chủ yếu dùng xô, thúng, gầu, xe cút kít và máy vận thăng, bơm Bê tông. Các dụng cụ này phải đảm bảo không rơi vãi, dò n- ớc, phù hợp sức khỏe, tầm vóc của ng- ời thợ và tiến độ thi công.

+ Ngoài phạm vi công tr- ờng dùng các xe ben, xe chuyên dụng... nh- tính toán.

*** Kỹ thuật đổ Bê tông.**

+ Đổ Bê tông liên tục thành khối, nếu ngừng đổ phải đúng mạch ngừng: với cột mạch ngừng cách đáy dầm 3-:5 cm, đối với dầm sàn mạch ngừng tại nơi có lực cắt nhỏ nhất. Mạch ngừng đ- ợc che bằng các tấm gỗ có đục lỗ cho cốt thép xuyên qua. Trong tr- ờng hợp thiếu Bê tông th- ơng phẩm phải trộn Bê tông trực tiếp trên công tr- ờng, còn trong tr- ờng hợp có sự cố không nghiêm trọng vẫn phải tiến hành giải quyết song song với đổ Bê tông cho đến mạch ngừng mới dừng lại.

+ Phải th- ờng xuyên kiểm tra chất l- ợng Bê tông về độ nhuyễn, độ sụt và cấp phối.

+ Sau khi đổ Bê tông khoảng 6 giờ, dùng bao tải đậy lên mặt t- ới n- ớc th- ờng xuyên để đảm bảo độ ẩm. Trong lúc bảo d- ỡng tránh đi lại trên bề mặt Bê tông vừa đổ xong ảnh h- ưởng tới quá trình ninh kết. Ban ngày t- ới n- ớc 6 giờ 1 lần, ban đêm t- ới n- ớc 3 giờ 1 lần.

d. Công tác hoàn thiện.

Đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật tạo cảm giác trang nhã hài hoà: tô trát nhẵn đẹp, lát gạch phẳng, chỉ nhỏ, đạt độ dốc theo yêu cầu... muốn vậy phải chú ý điều chỉnh từ khi đang thi công phần thô nh- t- ờng xây phải thẳng, phẳng, vuông, các cạnh phải thẳng, sắc và kết hợp thi công điện, n- ớc. Công tác hoàn thiện đ- ợc tiến hành khi phần thô đã t- ơng đối hoàn thiện, trình tự làm từ cao xuống thấp tránh ảnh h- ưởng tới các phần đã hoàn thành.

CHƯƠNG VIII – THI CÔNG MÓNG

II. LỰA CHỌN PH- ƠNG PHÁP THI CÔNG ÉP CỌC

1. Lựa chọn ph- ơng án ép cọc:

+ Ph-ong án 1: Đào hố móng đến độ sâu thiết kế, tiến hành ép cọc và đổ bê tông đài móng. Ph-ong án này có -u điểm là đào hố móng dễ dàng bằng máy cơ giới nh-ng di chuyển máy thi công khó khăn do bị cản bởi các hố móng.

+ Ph-ong án 2: ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Ph-ong pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nh-ng phải tiến hành ép âm (dùng cọc dẫn) và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép tr-ớc.

+ Ta chọn ph-ong án 2 là ph-ong án ép âm (dùng cọc dẫn làm đoạn nối để ép cọc đến độ sâu thiết kế sau đó thu hồi cọc dẫn lại), để khắc phục khó khăn do đào hố móng, ta dự định sẽ tiến hành đào bằng cơ giới đến độ sâu của đáy giằng móng thì dừng lại và tiến hành đào và sửa đáy hố móng bằng thủ công rồi mới thi công bê tông đài móng.

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lý lịch máy, có cơ quan kiểm định các đặc tr- ng kỹ thuật.
- L- u l- ợng dầu của máy bơm (l/ph).
- áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2).
- Hành trình pittông của kích (cm).
- Diện tích đáy pittông của kích (cm^2).
- Phiếu kiểm định chất l- ợng đồng hồ áp lực dầu và van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).

3. Thiết bị đ- ợc lựa chọn để ép cọc phải thoả mãn các yêu cầu:

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_{\max} theo yêu cầu của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc ép khi ép ôm, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động khoảng 0,7 đến 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

Kết luận:

Căn cứ vào -u nh- ợc điểm của 2 ph-ong án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình ta chọn ph-ong án 2- ép cọc tr- ớc khi đào đất để thi công.

4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép:

ở đây cọc dùng để ép là cọc bê tông cốt thép, cọc đ- a vào ép phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khả năng chịu nén của cọc theo vật liệu làm cọc phải lớn hơn hoặc bằng 1,25 lần lực nén lớn nhất P_{\max} .
- Các đoạn cọc bê tông cốt thép dùng để ép phải đ- ợc chế tạo với độ chính xác cao.
- Tiết diện cọc sai số không quá 2%.
- Chiều dài cọc có sai số không quá 1%.
- Mặt cọc phải phẳng và vuông góc với trục của cọc, độ nghiêng phải nhỏ hơn 1%.
- Độ cong không quá 0,5%.
- Bê tông mặt đầu cọc phải phẳng với vành thép nối, không có bavia, tâm tiết diện cọc phải đúng với trục cọc và phải trùng với lực cọc ép dọc. Mặt bê tông đầu cọc và mặt phẳng vành thép nối nên để trùng nhau (cho phép mặt bê tông đ- ợc nhô cao).
- Vành thép nối phải phẳng, độ vênh không quá 1%.
- Cốt thép dọc của cọc phải đ- ợc hàn vào vành thép nối bằng 2 đ- ờng hàn cho mỗi thanh trên suốt chiều dài vành thép nối phía trong.

- Chiều dài của vành thép nối dài 100mm.
- Sử dụng cọc bê tông có tiết diện 35×35 cm; gồm 2 đoạn, trong đó đoạn ép đầu tiên có đầu đ-ợc thu nhỏ nh- thiết kế.
- Tr-ớc khi ép đại trà ta phải tiến hành ép thử cọc. Số l-ợng ép thử cọc từ 0,5 đến 1% số cọc đ-ợc thi công nh- ng không ít hơn 3 cọc.

III. TÍNH TOÁN, LỰA CHỌN MÁY VÀ THIẾT BỊ THI CÔNG CỌC.

1. Tính khối l-ợng cọc:

a. Mặt bằng l-ới cọc

b. Tính toán số l-ợng cọc chọn thiết bị vận chuyển:

Dựa vào mặt bằng cọc ta có:

TT	Tên móng	Số l-ợng móng (cái)	Số cọc /1 móng (cái)	Chiều dài 1 cọc (m)	Tổng chiều dài (m)
1	Móng M1	7	9	16	1008
2	Móng M2	16	5	16	1280
3	Móng thang máy	1	22	16	352
	Tổng cộng:	24			2640

- Trọng l-ợng của một đoạn cọc là : 2,45 T
- Khối l-ợng cọc cần phải di chuyển là : 2640/8= 330 (cọc)
- Dùng xe ô tô chuyên dùng là xe KAMAX 5151 có tải trọng trở đ-ợc 20(T) một chuyến xe KAMAX 5151 chở đ-ợc số cọc là : 20/2,45 = 8 (cọc)
- Vậy số chuyến xe cần để vận chuyển cọc là : Số chuyến =330/8 = 41,25 (chuyến).

Lấy tròn 42 chuyến trong đó có 41 chuyến 8 cọc và 1 chuyến 2 cọc.

2. Tính toán chọn máy và thiết bị thi công ép cọc:

a. Xác định lực ép cọc: $P_{ép} = K.P_c$

Trong đó: $K = 1,5 \div 3$ ta chọn $K = 2$

P_c : là tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

- Theo kết quả tính toán từ phân thiết kế móng có: $P_c = 45,1(T)$

- Vậy lực ép tính toán:

$P_{ép} = 2 \times 45,1 = 90,2 (T) < P_{VL} = 168,229 (T) \rightarrow$ thỏa mãn điều kiện

b. Chọn kích thước lực .

Chọn bộ kích thủy lực: loại sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{dầu} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó: $P_{dầu} = (0,6 - 0,75)P_{bơm}$. Với $P_{bơm} = 250(Kg/cm^2)$

Lấy $P_{dầu} = 0,7 \cdot P_{bơm}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{0,7 \cdot P_{bơm} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 90,2}{0,65 \times 0,25 \times 3,14}} = 19,77 (cm)$$

Vậy chọn $D = 20cm$

- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)

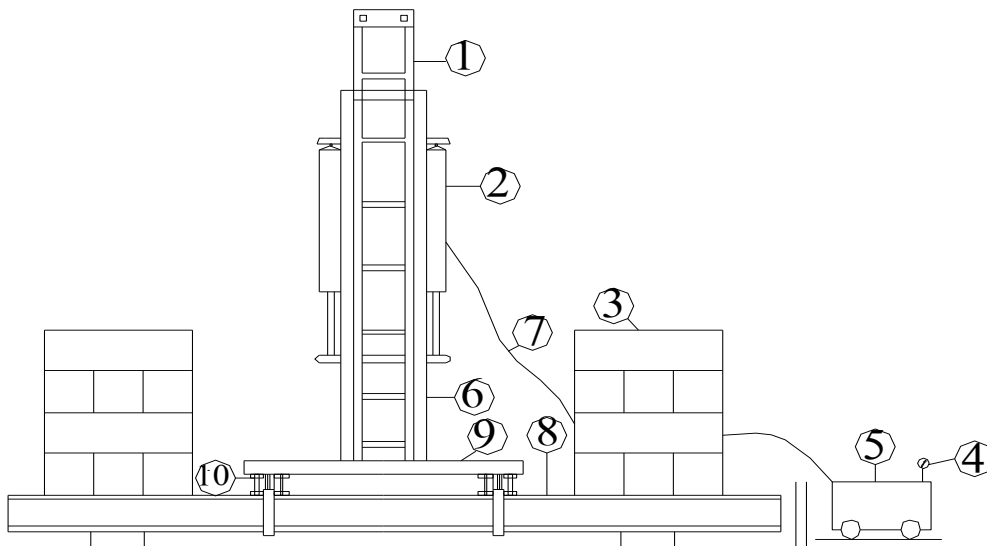
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 35x35cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 8 m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đ- ờng kính xi lanh 200mm
- Lộ trình của xi lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện đ- ợc là 139T.

c. Tính toán chọn khung đế của máy ép cọc:

- * *Khung giá ép* : Giá ép cọc có chức năng :
 - + Định h- ớng chuyển động của cọc
 - + Kết hợp với kích thủy lực tạo ra lực ép
 - + Xếp đối trọng.

Việc chọn chiều cao khung giá ép H_{kh} phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

MÁY ÉP CỌC



- | | |
|---------------------|---------------------|
| ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG | ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH |
| ② KÍCH THỦY LỰC | ⑦ DÂY DẪN DẦU |
| ③ ĐỐI TRỌNG | ⑧ BỆ ĐỠ ĐỐI TRỌNG |
| ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC | ⑨ DÂY ĐẾ |
| ⑤ MÁY BƠM DẦU | ⑩ DÂY GÁNH |

: *Minh họa máy ép cọc*

- Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thể đặt đ- ợc các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị v- ớng trong khi thi công. Ta có:

$$H_{KH} = h_k + l_{cọc}^{max} + h_{dầm ép} + h_{dt} = 1,5 + 8 + 0,5 + 0,8 = 10,8m$$

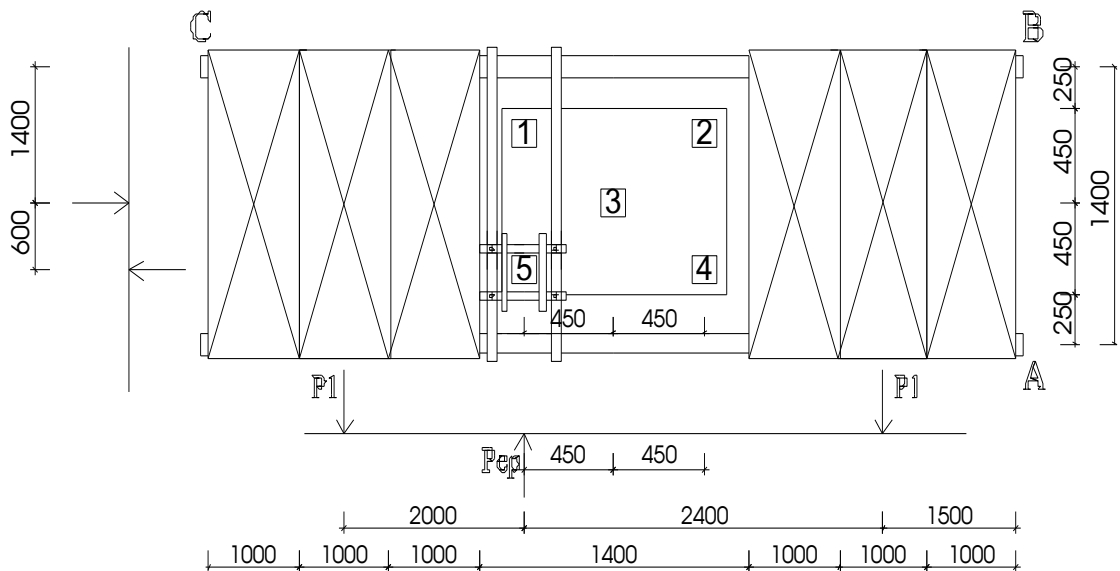
$l_{cọc}^{max} = 8m$: Là chiều dài đoạn cọc dài nhất.

* *Khung đế* : Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào ph- ơng tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào ph- ơng tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1đài.

Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số l- ợng cọc trong đài là 5 cọc,chiều dài đoạn cọc dài nhất là 8m, kích th- ớc tim cọc lớn nhất trong đài là 0,9 m Vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều .

d. Tính toán đối trọng Q:

- Sơ đồ máy ép đ-ợc chọn sao cho số cọc ép đ-ợc tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nh-ng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn.
- Giả sử ta dùng sử dụng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích th-ớc là: 1x1x3 (m)
- Trọng l-ợng của các khối bê tông là: 3 x 1 x 1 x 2,5 = 7,5 (tấn)



Hình 3: Mặt bằng bố trí đối trọng ép cọc

- Gọi tổng tải trọng mỗi bên là P_1 . P_1 phải đủ lớn để khi ép cọc giá cọc không bị lật. ở đây ta kiểm tra đối với cọc gây nguy hiểm nhất có thể làm cho giá ép bị lật quanh cạnh AB và cạnh BC.

* Kiểm tra lật quanh cạnh AB ta có:

- Mômen lật quanh cạnh AB: $P_1 \times 7,3 + P_1 \times 1,5 - P_{cp} \times 5,3 \geq 0$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{cp} \times 5,3}{7,3 + 1,5} = \frac{90,2 \times 5,3}{7,3 + 1,5} = 60,06 \text{ (T)}$$

* Kiểm tra lật quanh cạnh BC ta có: $2P_1 \cdot 1,4 - P_{cp} \cdot 2 \geq 0$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{cp} \times 2}{2 \times 1,4} = \frac{90,2 \times 2}{2 \times 1,4} = 71,23 \text{ (T)}$$

Số đối trọng cần thiết cho mỗi bên: $n \geq \frac{71,23}{7,5} = 9,50$

Chọn mỗi bên 10 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, kích th-ớc mỗi tấm 3x1x1(m).

e. Chọn cần trục phục vụ ép cọc

Cần trục làm nhiệm vụ cấu cọc lên giá ép ,đồng thời thực hiện các công tác khác nh- :
 cấu cọc từ trên xe xuống ,di chuyển đối trọng và giá ép .

Đoạn cọc có chiều dài nhất là 8m .

+ Khi cấu đối trọng:

$$H_{y/c} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

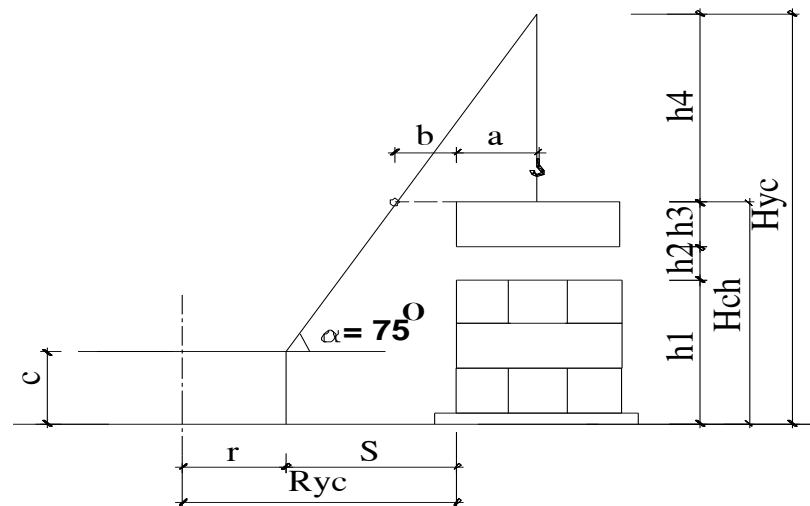
$$H_{y/c} = (0,7+3)+0,5+1+2 = 7,2(m)$$

$$H_{ch} = h_1 + h_2 + h_3 = (0,7+3)+0,5+1 = 5,2 (m).$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 (T).$$

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} + \frac{a+b}{\cos \alpha} = \frac{5,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos 75} = 13,5m$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{\operatorname{tg} \alpha} + r = \frac{7,2 - 1,5}{\operatorname{tg} 75^\circ} + 1,5 = 3,03m$$



: Sơ đồ cấu đối trọng

+ Khi cấu cọc:

$$H_{y/c} = (0,7+2h_k+1+0,5) + 0,8L_{cọc} + h_{tb} = (0,7 + 2 \times 1,3 + 1 + 0,5) + 0,8 \times 8 + 2,5 = 13,7m$$

$L_{cọc} = 8m$ là chiều dài đoạn cọc .

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{\operatorname{tg} \alpha} + r = \frac{13,7 - 1,5}{\operatorname{tg} 75^\circ} + 1,5 = 4,768m$$

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} = \frac{13,7 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 12,63m$$

- Sức trục: $Q_{y/c} = 1,1 \times 0,35 \times 0,35 \times 8 \times 2,5 = 2,7 (T)$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục bánh hơi KX-5361 có các thông số sau:

+ Sức nâng $Q_{max} = 9T$.

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 4,9/9,5m$.

+ Chiều cao nâng: $H_{max} = 20m$.

+ Độ dài cần L: 20m.

+ Thời gian thay đổi tâm với: 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần: 3,1v/phút.

g. *Chọn cáp nâng đối trọng:*

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37x1. C-ờng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 170 (kG/mm²), số nhánh dây cáp là một dây, dây đ-ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

+ Trọng l-ợng 1 đối trọng là: $Q = 7,5 T$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{Q}{n \cdot \cos 45} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65(T) = 2650 (Kg)$$

n : Số nhánh dây

+ Lực làm đứt dây cáp:

$R = k \cdot S$ (Với $k = 6$: Hệ số an toàn dây treo).

$\Rightarrow R = 6 \times 2,65 = 15,9 (T)$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37x1, có đ-ờng kính cáp 22(mm), trọng l-ợng 1,65(kg/m), lực làm đứt dây cáp $S = 24350(kG)$

3. Thuyết minh biện pháp kỹ thuật thi công:

- Cọc ép là cọc BTCT chịu lực. Do vậy khi ép cọc tuyệt đối không để cọc bị đất chèn ép.

- Khi ép không đ-ợc ép từ ngoài vào trong, ép từ 2 phía ép lại. Mà phải ép sao cho đất ép từ trong ép ra hoặc ép từ giữa mở rộng ra 2 bên.

- Chuẩn bị mặt bằng, xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm, cáp điện, ống n-ớc, cống ngầm.

- Nghiên cứu mạng l-ới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về các thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đ- ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng cho phép)

- Kiểm tra định vị và thăng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

+ Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với tim cọc;

+ Mặt phẳng “công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn ni vô);

+ Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “công tác”.

+ Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng 10 ÷ 15% tải trọng thiết kế của cọc.

- Tr-ớc khi thi công ta tiến hành dọn dẹp mặt bằng thông thoáng, bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

- Sau khi chuẩn bị xong ta tiến hành định vị công trình:

a. *Việc định vị và giác móng công trình đ-ợc tiến hành nh- sau:*

* *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, th-óc thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thuỷ bình, cọc tiêu, mia...)

* Cách thức định vị công trình và hố móng:

- Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, tr-óc hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình (ta lấy điểm góc giao giữa trục A và 1 của công trình).

Đặt máy tại điểm mốc B lấy h-ớng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công tr-ờng). Định h-ớng và mở một góc bằng α , ngắm về h-ớng điểm M. Cố định h-ớng và đo khoảng cách A theo h-ớng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đ- a máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định h-ớng và mở một góc β xác định h-ớng điểm N. Theo h-ớng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định đ-ợc điểm N. Tiếp tục tiến hành nh- vậy ta sẽ định vị đ-ợc các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Xác định vị trí đài và tìm cọc: đ-ợc thực hiện song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK.

+ Tiến hành t-ong tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đ- a các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

+ Sau khi xác định đ-ợc tâm đối xứng của đài cọc, bằng ph-ong pháp hình học xác định đ-ợc tâm (tim) các cọc của đài.

+ Vị trí các cọc trên thực địa đ-ợc đánh dấu bằng 4 cọc gỗ 20×20 mm và dài 250 (mm), đặt cách mép hố khoan 1,50 (m).

+ Sai số vị trí của mỗi hàng cọc không đ-ợc v- ợt qua 0,01 (m) đối với 100 (m) chiều dài của hàng cọc.

- Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công ép cọc.

b. Tiến hành ép cọc:

* Vị trí đứng và sơ đồ di chuyển của máy ép cọc

* Vị trí đứng và sơ đồ di chuyển của cần trục trong quá trình ép cọc

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

- Chỉnh máy để cho các đ-ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của các cọc thẳng đứng, trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 5%.

- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị khi có tải và khi không có tải.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-óc khi ép: Đoạn mũi cọc cần đ-ợc lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai ph-ong vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

- Tr-óc tiên ép đoạn cọc có mũi C1:

Đoạn cọc C1 phải đ-ợc lắp dựng cẩn thận, phải căn chính xác để trục của cọc trùng với ph-ong nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm ≤ 1 cm. Đầu trên của cọc đ-ợc giữ chặt bởi thanh tỳ đầu cọc. Khi thanh tỳ tiếp xúc chặt với đỉnh C1 thì điều chỉnh van tăng dần áp lực. Đầu tiên chú ý cho áp lực tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm đầu vào đất một cách nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu bị nghiêng cọc phải căn chỉnh lại ngay.

Khi ép đoạn cọc C1 cách mặt đất 40 đến 50 cm thì dừng lại để nối và ép các đoạn cọc tiếp theo.

- Lắp nối và ép các đoạn cọc tiếp theo C2.

Tr-óc tiên cần kiểm tra bề mặt hai đầu của C2 sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn (dùng hai ng-ời hàn để giảm thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh cọc ch- a phục hồi c-ờng độ và có thể ép tiếp dễ dàng.

Đ- a đoạn C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của C2 trùng với ph- ơng nén. Độ nghiêng của cọc $\leq 1\%$.

Gia một áp lực lên đầu cọc tạo lực tiếp xúc hai đoạn: 3 đến 4(kG/cm²) rồi mới tiến hành ép cọc theo thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra chất l- ợng mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 đến 4 cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 2 cm/s. Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải lớp đất cứng nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lí) và giữ để lực ép không v- ọt giá trị tối đa cho phép.

* Kết thúc công việc ép xong một cọc:

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{min} \leq L_c \leq L_{max}$. Trong đó:

L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc đ- ợc thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực, m;

L_c : là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế;

- Lực ép tr- ớc khi dừng trong khoảng $(P_{ep})_{min} \leq (P_{ep})_{KT} \leq (P_{ep})_{max}$. Trong đó :

$(P_{ep})_{min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

$(P_{ep})_{max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

$(P_{ep})_{KT}$ là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này đ- ợc duy trì với vận tốc xuyên không quá 1cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đ- ờng kính (hoặc cạnh) cọc.

Nếu không thoả mãn hai điều kiện trên thì phải khảo sát bổ xung để có kết luận xử lí.

c. Ghi chép ép cọc theo chiều dài cọc:

- Khi mũi cọc cắm vào đ- ợc 30 đến 50 cm bắt đầu ghi giá trị lực ép đầu tiên,

sau đó sau 1 mét ép ghi áp lực ép một lần. Nếu có biến động bất th- ờng thì phải ghi độ sâu và giá trị tăng hoặc giảm đột ngột của lực ép. Đến khi lực ép ở đỉnh cọc bằng $0,8P_{ep}$ min thì ghi ngay độ sâu và lực ép đó. Từ đây trở đi ứng với từng đoạn cọc 20 cm xuyên, việc ghi chép tiến hành cho đến khi ép xong 1 cọc.

d. Chuyển sang vị trí mới:

Với mỗi vị trí của dàn ép th- ờng có thể ép đ- ợc một số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. ép xong 1 cọc, tháo bu lông, chuyển khung giá sang vị trí mới để ép. Khi ép cọc nằm ngoài phạm vi khung dàn thì phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang một vị trí mới rồi tiến hành thao tác ép cọc nh- các b- ớc nêu trên.

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình nh- thiết kế.

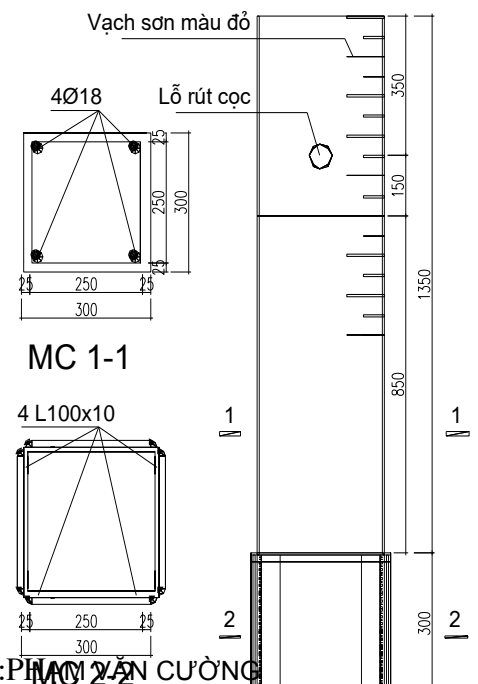
e. Thử nén tĩnh cho cọc:

Tr- ớc khi ép toàn bộ cọc cho công trình cần thử nén tĩnh cho cọc để kiểm tra sức chịu tải của cọc chuyển vị lớn nhất của cọc. Có thể sử dụng một số ph- ơng pháp thử phổ biến nh- :

Thử bằng có neo vào các cọc lân cận.

Thử bằng đòn bẩy.

Ghi chép các số liệu thử và báo lại cho thiết kế.



Thông thường ép tĩnh cọc tiến hành từ 0,5% đến 1% số lượng cọc được thi công. Nhưng không nhỏ hơn 1 cọc. Số lượng cọc của công trình là 306 cọc nên ta lấy 3 cọc để kiểm tra.

f. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

+ Nguyên nhân: Gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn cho cọc xuống đúng hướng.

* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ

hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc ch-a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2m cọc đã bị chối, có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

+ Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

+ Cho ép chèn bổ xung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén ch-a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.

* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá $P_{\text{ép max}}$ thì trước khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

Khi đã ép xuống độ sâu thiết kế mà cọc ch-a bị từ chối ta vẫn tiếp tục ép đến khi gặp độ chối thì lúc mới dừng lại.

Như vậy chiều dài cọc sẽ bị thiếu hụt so với thiết kế. Do đó ta sẽ bố trí đổ thêm cho đoạn cọc cuối cùng.

g. Biện pháp ép âm đầu cọc: Để đạt được cao trình đỉnh cọc theo thiết kế cần phải ép âm (do ép cọc trước khi đào đất). Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép để ép cọc được đến độ sâu thiết kế. Sau đó dùng máy ép kéo đoạn cọc phụ lên.

4. Tổ chức thi công ép cọc:

* Thời gian thi công cọc

Tổng số lượng cọc cần phải thi công là 165 (cọc)

⇒ chiều dài cọc cần ép: $L = 165 \times 16 = 2640 \text{ m}$.

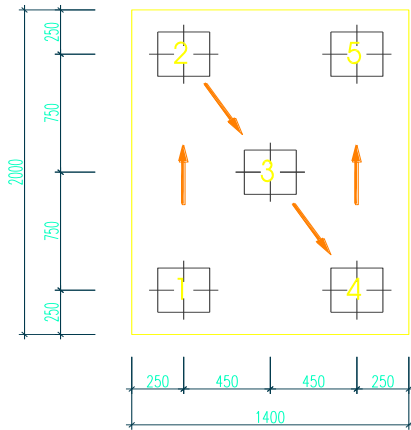
Theo định mức XD CB thì ép 100m cọc tiết diện 250x250 gồm cả công vận chuyển, lắp dựng và định vị cần 3,6 ca.

Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình $\frac{2640}{100} \times 3,6 = 95,04 \text{ ca}$.

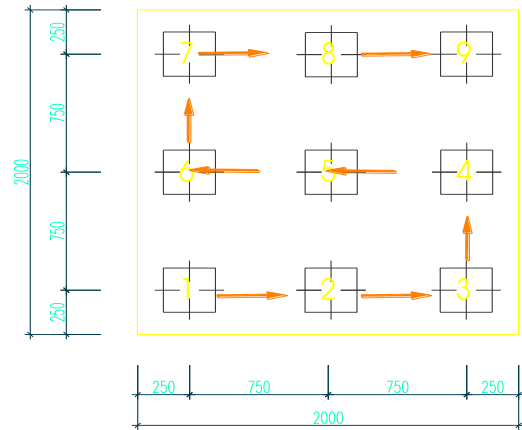
Để thi công cọc ta sử dụng 1 máy ép làm việc 2 ca 1 ngày.

Số ngày cần thiết là: $\frac{95,04}{2} = 47,52$ ngày. Lấy tròn 48 ngày.

- Số đoạn cọc được ép trong 1 ngày: $n_{\text{cọc}} = 165/48 = 3,43 \approx 4$ cọc.



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M2



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M1

: Sơ đồ ép cọc trong 1 dài

*** Bố trí nhân lực**

Số nhân công làm việc trong một ca mỗi máy gồm có 6 ng-ời, trong đó có: 1 ng-ời lái cầu, 1 ng-ời điều khiển máy ép, 2 ng-ời điều chỉnh, 2 ng-ời lắp dựng & hàn nối cọc.

Tổng là 6 ng-ời cho 1 máy ép cọc sử dụng đồng thời.

5. An toàn khi thi công ép cọc:

- Kiểm tra hệ thống điện cho máy móc thi công ép cọc.
- Tuân thủ và nhắc nhở công nhân thực hiện công tác an toàn lao động và bảo hộ lao động suốt quá trình thi công.
- Các thao tác khi ép cọc phải đúng qui định, theo đúng quy trình công nghệ.
- Kho bãi phải tuân thủ an toàn phòng chữa cháy.
- Khi lấy gỗ, ván, cốp pha phải lấy từ trên xuống, tránh cây lăn đè ng-ời.
- Khi sử dụng các dụng cụ cầm tay bằng điện nên đảm bảo an toàn dây, cầu dao không hở điện.

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 đ-ợc 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.

- Khi cần cắt cọc :dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng l-ới c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc .Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác c- a nằm ngang.

- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định) ;sổ nhật ký ép cọc phải đ-ợc ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u của công trình sau này.

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế .Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay.nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc . Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ượng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc .Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc :theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.
- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

8.1 - CÔNG TÁC THI CÔNG ĐÀO ĐẤT :

8.1.1- Chuẩn bị mặt bằng:

Công trình xây dựng trên nền đất trồng trọt nên ta phải phát quang cây bụi giải phóng mặt bằng,Đảm bảo các yêu cầu:

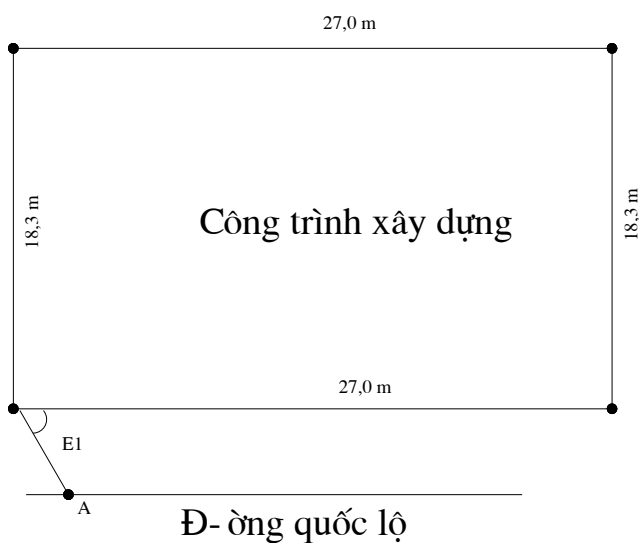
- + An toàn cho người, vật kiến trúc cũng như tính kinh tế
- +Theo tài liệu khảo sát thì khu vực gồm bãi trống khá bằng phẳng rất thuận tiện cho việc tập kết vật liệu , máy thi công và việc dựng nhà tạm cho công nhân

Công trình nằm ở thành phố Điện Biên nên việc tiến hành vận chuyển vật liệu tương đối thuận lợi.

Xem xét và kiểm tra lại hệ thống đường dây dẫn điện, ống cấp nước, trạm điện, nếu có hỏng phải sửa chữa hoặc báo cho cơ quan có trách nhiệm (sở điện lực nhà máy nước) sửa chữa.

+ Giác móng công trình.

Dùng máy kinh vĩ để giác móng công trình; trước hết xác định vị trí góc thứ nhất công trình với sự thoả thuận của bên chủ đầu tư và bên xây lắp công trình, sau đó dùng máy kinh vĩ để xác định các góc còn lại của công trình, cần kiểm tra lại theo các hướng khác nhau để tăng độ chính xác.



Sơ đồ giác móng

Do công trình có một mặt hướng ra đường quốc lộ; trước hết ta lấy một điểm A thuộc mép Đường quốc lộ, dùng máy kinh vĩ đặt tại điểm A để xác định góc E1 giữa tia 1A và Đường quốc lộ. Sau đó dùng máy kinh vĩ đặt tại điểm 1 để xác định điểm 2 cách điểm 1 một đoạn 18,3m và tạo với tia 1A cũng 1 góc E1.

Đặt máy kinh vĩ đến điểm 2, ngắm 1 góc 90° so với tia 2-1 và xác định điểm 3 cách điểm 2 một đoạn 27,0m. Tiếp tục ta xác định góc còn lại của công trình.

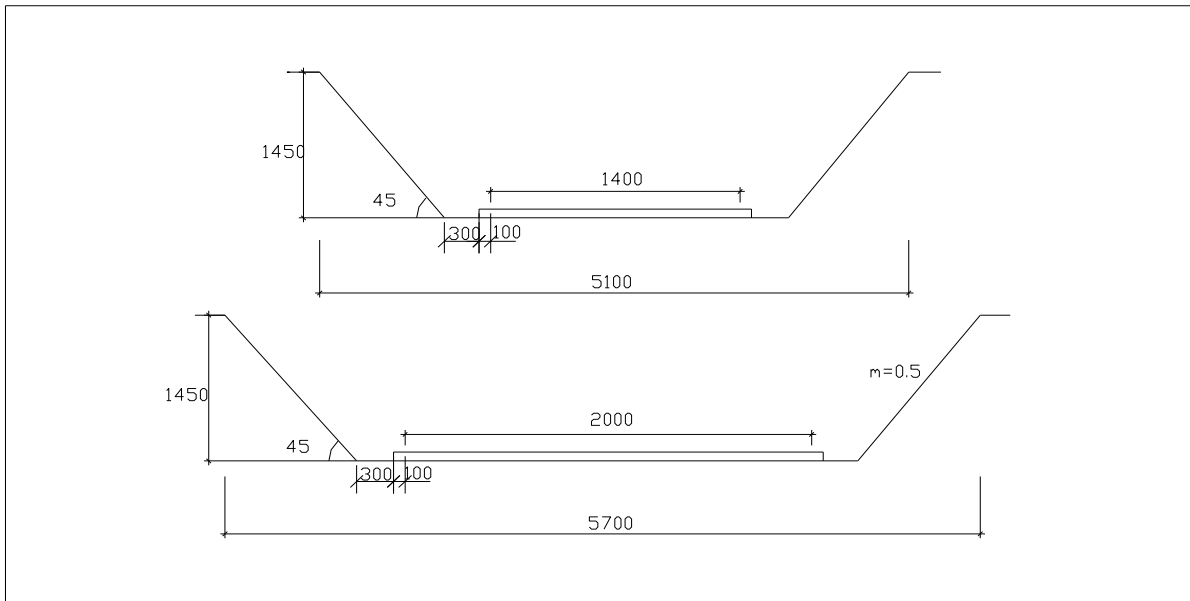
Sau khi có tọa độ các góc công trình, dùng 2 máy kinh vĩ để xác định vị trí các tim cột, có thể kiểm tra lại khoảng cách giữa các tim cột bằng thước dây. Từ vị trí tim cột dùng thước dây và dây dọi để tìm vị trí tim cọc móng và kích thước đài móng. Công việc giác móng đến đâu, cần lấy các cọc có bôi sơn đỏ đánh dấu, việc đánh dấu phải dễ nhận biết, tránh sai lệch do va chạm khi thi công. Tất cả các vị trí cần xác định cần được kiểm tra theo hai phương ngang và dọc nhà. Sau khi kiểm tra, đánh dấu mới tiến hành thi công ép cọc.

8.1.2- Công tác đào đất hố móng :

Sau khi ép cọc xong, ta tiến hành thi công đào đất hố móng để thi công đài móng. Sử dụng máy đào để đào đất đến cách đầu cọc 10 cm, sau đó ta tiến hành đào và sửa hố móng bằng thủ công. Do cao trình mực nước ngầm là -2.5m nên ta không cần có biện pháp hạ mực nước ngầm.

Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i=3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm đi.

Móng nằm trong lớp đất trồng trọt ta đào hố móng với hệ số mái dốc là: $m = 0,5$. Kích thước chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng lớn hơn kích thước chiều rộng và chiều dài của đài móng là 10 cm. Chiều rộng và chiều dài của đáy hố móng lớn hơn chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng là 30 cm, khoảng cách này để phục vụ công tác thi công Bê tông lót móng, công tác cốt thép và dựng lắp ván khuôn. Vậy chiều dài và chiều rộng của đáy hố móng lớn hơn đài móng $2 \times 30 + 2 \times 10 = 80$ cm.



81.3- Tính toán khối lượng đất đào :

- Do móng có khối nhỏ nên ta đào thành ao
Ao có kích thước là: 32,1 x 24m
- Đào móng bằng máy tới cách đầu cọc 10 cm do đó chiều sâu đào móng bằng máy là: $h = 2,2 - 0,1 - 0,75 - 0,1 - 0,4 = 0,85m$
- Chiều sâu đào móng bằng thủ công là $2,2 - 0,75 - 0,85 = 0,6m$
- Do vậy phần đào máy có kích thước là
 $a = 32,1m ; c = 30,4m ; b = 24m ; d = 22,3m ; h = 0,85m$
- Phần đào thủ công có kích thước là:
 $a = 30,4m ; c = 29,2m ; b = 22,3m ; d = 21,1m ; h = 0,6m$
- Thể tích đất đào được tính theo công thức :

$$V = \frac{H}{6} [ab + (a+c)(b+d) + cd]$$

***Thể tích đất đào máy:**

$$V_m = \frac{H}{6} [ab + (a+c)(b+d) + cd]$$

$$= \frac{0,85}{6} [32,1 \times 24 + (32,1 + 30,4)(24 + 22,3) + 30,4 \times 22,3] = 615,13 \text{ (m}^3\text{)}$$

***Thể tích đất đào thủ công:**

Tính cho móng M_1 : 1400x2000 có 16 cái

$$V_1 = 16 \cdot \frac{H_2}{6} [ab + (a+c)(b+d) + cd]$$

$$= 16 \times \frac{0,6}{6} [4,0 \times 2,8 + (4,0 + 3,4)(2,8 + 2,2) + 3,4 \times 2,2] = 89,088 \text{ m}^3$$

Tính cho móng M_2 : 2000x3500 có 7 cái

$$V_2 = 7 \cdot \frac{H_2}{6} [ab + (a+c)(b+d) + cd]$$

$$= 7 \times \frac{0,6}{6} [4,0 \times 2,8 + (4,0 + 2,8)(2,8 + 4,0) + 4,0 \times 2,8] = 48,048 \text{ m}^3$$

Tính cho móng M_3 : 3600x3600 có 1 cái

$$V_3 = 1 \cdot \frac{H_2}{6} [ab + (a+c)(b+d) + cd]$$

$$= 1 \times \frac{0,6}{6} [5,6 \times 4,4 + (4,4 + 5,6)(4,4 + 5,6) + 4,4 \times 5,6] = 14,928 \text{ m}^3$$

***Tổng thể tích đất đào là:**

$$V = V_m + V_1 + V_2 + V_3 = 615,13 + 388,06 = 1003,19 \text{ (m}^3\text{)}$$

8.1.4- Biện pháp kỹ thuật :

Dựa vào khối lượng đất đào vừa tính toán ở trên, ta lập biện pháp kỹ thuật để thi công đất hố móng.

Khi thi công đào đất có 2 phương án : Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc nhồi sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng.

a) Biện pháp đào đất bằng máy :

* Chọn máy đào đất : Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 7,5 \text{ (m)}$
- Bán kính đào nhỏ nhất : $R_{\min} = 2,9 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ (m)}$
- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy : $c = 1,5 \text{ (m)}$
- Trọng lượng máy: 14,5 T

* 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 ; $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$

k_c : Hệ số dây gầu ; $k_c = 0,9$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,3$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$

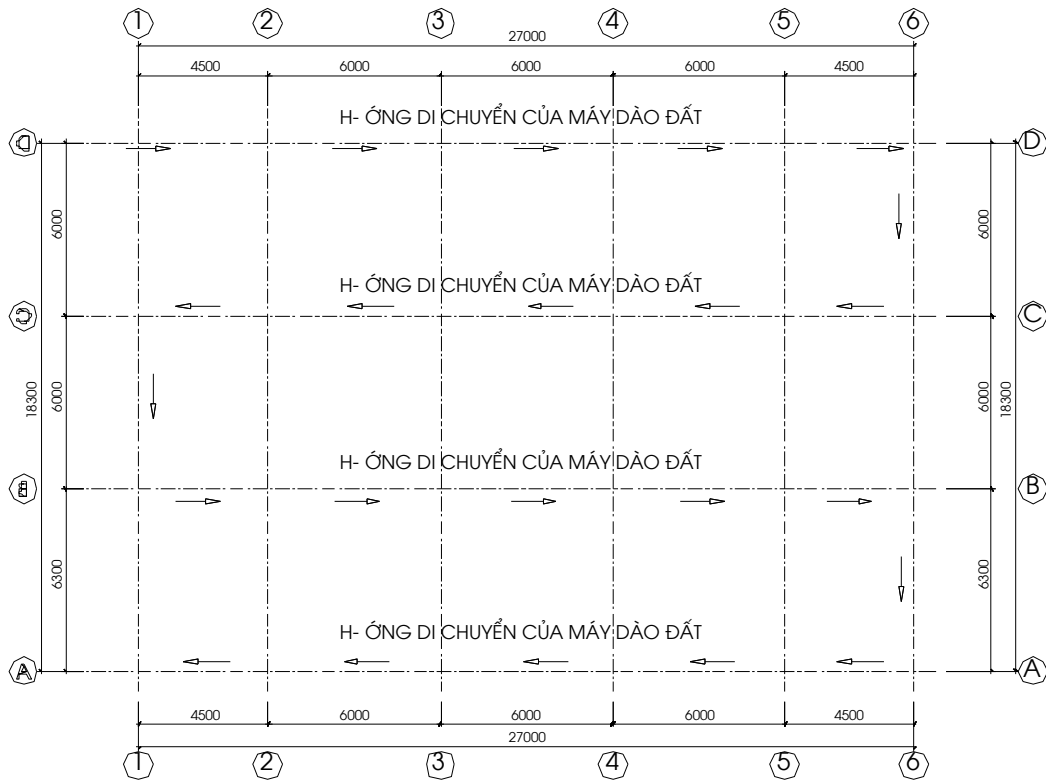
n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (phút)}$$

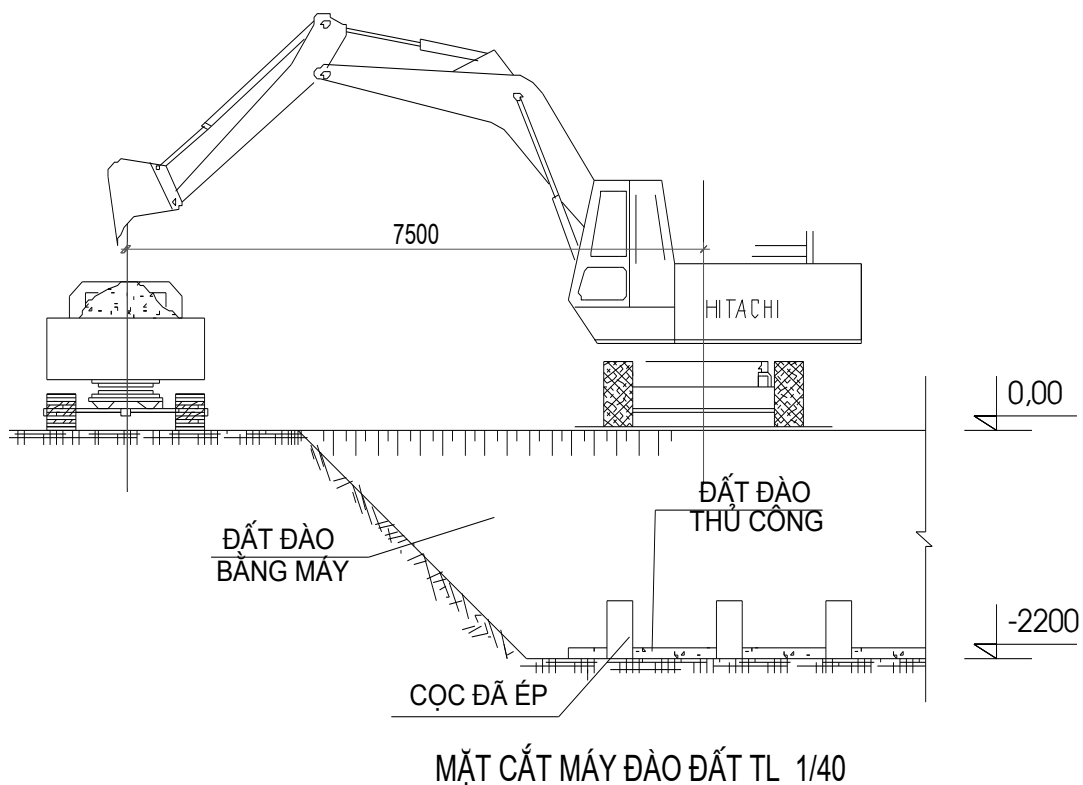
$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 0,9 \times \frac{1}{1,4} \times 0,7 = 43,36 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$\Rightarrow N = 7 \times 43,36 = 346,68 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ HƯỚNG ĐI CỦA MÁY ĐÀO ĐẤT



b) Đào đất bằng thủ công :

Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 0,85m tính từ cốt thiên nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.
- Phương tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đờng goòng...

* Thi công đào đất:

- Sơ đồ đào đất và hướng đào giống như khi đào bằng máy.
- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất thứ hai, theo báo cáo địa chất công trình thì lớp này thuộc loại sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công nếu thấy có thể tăng thêm độ ẩm cho đất để việc thi công được nhẹ nhàng.
- Với khối lượng đất đào bằng thủ công là 388,06m³ tương đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung người vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.
- Trình tự đào ta cũng tiến hành như 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 xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

c) Sự cố thường gặp khi đào đất :

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lún xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lún cần chữa lại 15cm 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 xuống 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 "mồ 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.

8.2- THI CÔNG ĐÀI MÓNG.

8.2.1- Thi công bê tông đài móng

Công tác thi công bê tông đài móng đ- ợc tiến hành sau khi đã kết thúc công tác thi công đào đất hố móng. Để lựa chọn ph- ơng án thi công và thiết bị thi công ta cần tính toán khối l- ợng công tác.

a) Khối l- ợng bê tông lót móng.

Chiều dày lớp bê tông lót móng là 10 cm (bê tông gạch vỡ mác 50[#]):

- Móng M₂ có tiết diện 1400x2000mm

$$V_2 = (1,4 + 0,2).(2,0 + 0,2).0,1 = 0,38 \text{ m}^3$$

- Móng M₁ có tiết diện 2000x2000mm

$$V_1 = (2,0 + 0,2).(2,0 + 0,2).0,1 = 0,484 \text{ m}^3$$

- Móng M₃ (móng thang máy) có tiết diện 3600x3600mm

$$V_3 = (3,6 + 0,2).(3,6 + 0,2).0,1 = 1,444 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông lót móng là:

$$V_{\text{BT lót}} = 16.V_2 + 7.V_1 + V_3 = 16.0,38 + 7.0,484 + 1,444 = 10,912 \text{ m}^3$$

b) Khối l- ợng bê tông giằng móng.

- Giằng móng trục A,B,C,D dài 4,5 m, tiết diện 350x500 m.

$$V_1 = 0,35.0,5.4,5 = 0,787 \text{ m}^3$$

- Giằng móng (nhịp A-B): dài 6,3 m, tiết diện 350x500 mm.

$$V_2 = 0,35.0,5.6,3 = 1,1025 \text{ m}^3$$

- Giằng móng (nhịp B- C), (C-D): dài 6,0 m, tiết diện 350x500 mm.

$$V_3 = 0,35.0,5.6,0 = 1,05 \text{ m}^3$$

- Giằng móng (trục 2 – 3, 3-4, 4-5): dài 6,0 m, tiết diện 350x500 mm.

$$V_4 = 0,35.0,5.6,0 = 1,05 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng thể tích bê tông giằng móng:

$$\begin{aligned} V_{\text{Giằng}} &= 8.V_1 + 6.V_2 + 14.V_3 + 16.V_4 = \\ &= 8.0,787 + 6.1,1025 + 14.1,05 + 16.1,05 = 44,396 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c) Khối l- ợng bê tông đài móng.

- Khối l- ợng bê tông móng M₂ có tiết diện 1400x2000x900mm

$$V_2 = 0,9.1,4.2,0 = 2,8 \text{ m}^3$$

- Khối l- ợng bê tông móng M₁ có tiết diện 2000x2000x900mm

$$V_1 = 0,9.2,0.2,0 = 4 \text{ m}^3$$

- Khối l- ợng bê tông móng M₃ có tiết diện 3600x3600x900mm

$$V_3 = 0,9.3,6.3,6 = 12,96 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông đài móng:

$$\begin{aligned} V_{\text{Đài móng}} &= 16.V_2 + 7.V_1 + V_3 = \\ &= 16.2,8 + 7.4 + 12,96 = 85,76 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

d) Khối lượng bê tông cổ móng.

- Khối lượng bê tông cổ móng tiết diện (400x500) mm, độ cao 1,0 m.

$$V_1 = 0,5.0,5.1,0 = 0,25 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 0,3.0,5.1,0 = 0,15 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông cổ móng:

$$V_{\text{Cổ móng}} = 7.V_1 + 16.V_2 = 7.0,25 + 16.0,15 = 4,15 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông móng là:

$$\begin{aligned} \Sigma V_{\text{BT}} &= V_{\text{BT lót}} + V_{\text{Giằng}} + V_{\text{Đài móng}} + V_{\text{Cổ móng}} = \\ &= 10,912 + 40,396 + 85,76 + 4,15 = 141,678 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

8.2.2- Công tác cốp pha móng:

a. Yêu cầu kỹ thuật đối với cốp pha: (Panel).

Cốp pha khi gia công và lắp dựng phải đảm bảo các yêu cầu:

- Đúng kích thước ở các bộ phận công trình, đảm bảo độ ổn định, an toàn.
- Phải gọn nhẹ và tháo lắp dễ dàng.
- Bề mặt cốp pha phải phẳng nhẵn, không cong vênh.
- Các chỗ nối phải khít để không mất nước trong vữa bê tông.

Sử dụng cốp pha định hình của hãng NITTETSU để ghép ván khuôn móng cho công trình.

Các tấm ván khuôn được chế tạo bằng thép theo một hình dạng nhất định, bốn xung quanh có thành và đục lỗ để bắt chốt cố định, và có các sườn ngang và sườn dọc tăng độ cứng. Ngoài ra còn có các tấm góc chế tạo đặc biệt để liên kết các tấm Panel và tham gia tạo hình dạng kết cấu.

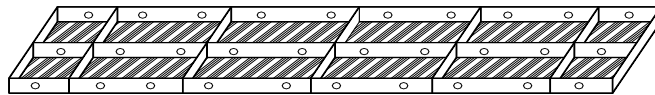
Được chế tạo bằng vật liệu thép nên độ bền cơ học và hoá học rất cao vì vậy các tấm Panel này rất khó bị cong vênh, hạn chế ảnh hưởng đến công tác lắp ghép ván khuôn, hình dáng cấu kiện cần lắp ghép và không tốn thời gian phục hồi khả năng luân chuyển. Nhờ độ bền cơ học cao nên thời gian sử dụng lâu, khối lượng luân chuyển lớn, không phải kiểm tra chịu lực và biến dạng.

Kích thước của các tấm Panel rất đa dạng có thể sử dụng nhiều cách lựa chọn khi thiết kế và có thể lắp dựng linh hoạt trên công trường cho phù hợp với điều kiện thực tế thi công giảm thời gian tính toán và giảm khó khăn cho thi công cũng như công tác cung ứng ván khuôn. Mặt khác dùng ván khuôn định hình không phải cắt và thu được nguyên vẹn hình dáng kích thước của toàn bộ lượng sử dụng như vậy ta có thể áp dụng triệt để - ưu điểm này để luân chuyển ván khuôn hợp lý ví dụ là toàn bộ lượng ván khuôn của tầng dưới lên tầng trên nếu hai tầng có yêu cầu kiến trúc giống nhau.

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA TẤM VÁN KHUÔN PHẪNG

STT	Chiều rộng	Chiều dài (mm)	Chiều cao (mm)	Moment quán tính	Moment chống uốn
-----	------------	----------------	----------------	------------------	------------------

	(mm)			(cm ⁴)	(cm ³)
1	300	1800	55	28.46	6.55
2	300	1500	55	28.46	6.55
3	220	1200	55	22.58	4.75
4	200	1200	55	20.02	4.42
5	150	900	55	17.63	4.3
6	150	750	55	17.63	4.3
7	100	600	55	15.68	4.08



BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TẤM VÁN KHUÔN GÓC NGOÀI

Hình dạng	STT	Rộng (mm)	Dài (mm)
	8	100x100	1800
	9		1500
	10		1200
	11		900
	12		750
	13		600

Các tấm Panel đ- ợc liên kết bằng các tấm góc trong và tấm góc ngoài, và đ- ợc liên kết bằng các chốt chế tạo sẵn rất thuận tiện cho việc dựng lắp tháo dỡ cũng nh- tạo sự kín khít không gây ảnh h- ưởng tới chất l- ượng kết cấu.

Ngoài khả năng linh hoạt trong phục vụ công tác ván khuôn các tấm Panel còn có thể kết hợp với hệ thống giáo PAL làm sàn công tác phục vụ công tác thi công khác.

b) Khối l- ượng cốp pha móng:

Cốp pha khi gia công và lắp dựng phải đảm bảo các yêu cầu:

- Đúng kích th- ớc ở các bộ phận công trình, đảm bảo độ ổn định, an toàn.
- Phải gọn nhẹ và tháo lắp dễ dàng.
- Bề mặt cốp pha phải phẳng nhẵn, không cong vênh.
- Các chỗ nối phải khít để không mất n- ớc trong vữa bê tông.

Sử dụng cốp pha định hình của hãng LENEX để đổ bê tông móng cho công trình.

* Số l- ượng cốp pha cần cho móng M₂=1400x2000 :

10 tấm loại 200x1200

6 tấm loại 300x1800

4 tấm loại 100x100

Có tất cả 16 móng M₂ => tổng số cốp pha dùng cho loại móng có kích th- ớc này là:

16x10 = 160 tấm loại 200x1200

16x6 = 96 tấm loại 300x1800

$$16 \times 4 = 64 \text{ tấm loại } 100 \times 100$$

$$10 \times 16 = 160 \text{ tấm loại } 100 \times 600$$

Cách ghép chi tiết đ- ợc thể hiện trên bản vẽ.

* Số l- ợng cốp pha cần cho móng $M_1=2000 \times 2000$:

$$6 \text{ tấm loại } 300 \times 1800$$

$$6 \text{ tấm loại } 300 \times 1800$$

$$4 \text{ tấm loại } 100 \times 100$$

$$12 \text{ tấm loại } 100 \times 600$$

Có tất cả 7 móng M_1 , => tổng cộng số cốp pha:

$$7 \times 12 = 84 \text{ tấm loại } 300 \times 1800$$

$$7 \times 4 = 28 \text{ tấm loại } 100 \times 100$$

$$7 \times 12 = 84 \text{ tấm loại } 100 \times 600$$

* Số l- ợng cốp pha cần cho móng $M_3=3600 \times 3600$:

$$24 \text{ tấm loại } 300 \times 1800$$

$$24 \text{ tấm loại } 100 \times 600$$

$$4 \text{ tấm loại } 100 \times 100$$

Có tất cả 1 móng M_3 => tổng số cốp pha dùng cho loại móng có kích th- ớc này là:

$$1 \times 24 = 24 \text{ tấm loại } 300 \times 1800$$

$$1 \times 4 = 4 \text{ tấm loại } 100 \times 100$$

$$1 \times 24 = 24 \text{ tấm loại } 100 \times 600$$

Cách ghép chi tiết đ- ợc thể hiện trên bản vẽ.

* Cốp pha cổ móng:

Dùng loại cốp pha dài 150cm; nh- ng khi thi công ta chỉ đổ móng cao khoảng 30cm; phần còn lại để neo thép neo cột.

Số l- ợng cốp pha cổ móng đ- ợc tính :

- Cột 40x50cm:50x50

$$1 \text{ cột dùng : } 2 \text{ tấm loại } 400 \times 1500$$

$$4 \text{ tấm loại } 250 \times 1500$$

$$\text{Có } 24 \text{ cột} \rightarrow \text{dùng } 2 \times 24 = 48 \text{ tấm loại } 400 \times 1500$$

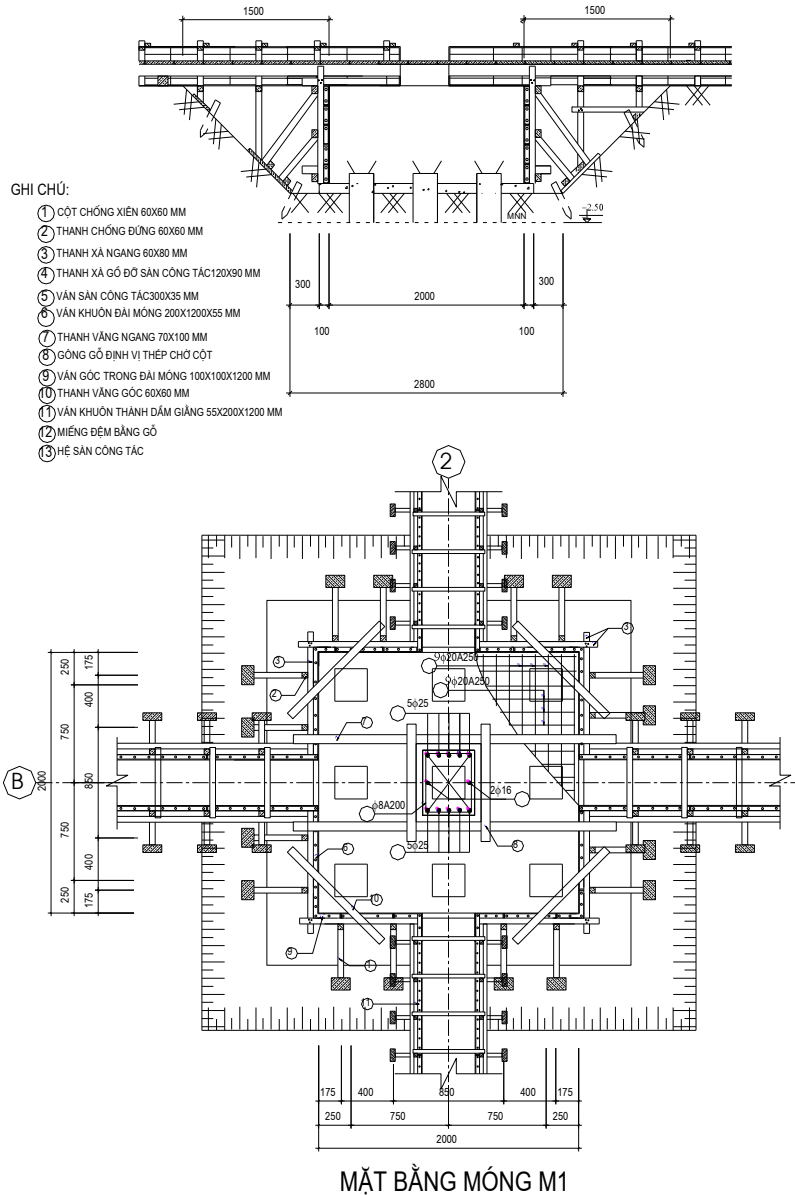
$$4 \times 24 = 96 \text{ tấm loại } 250 \times 1500$$

Tổng hợp khối l- ợng cốp pha nh- sau:

Chủng loại	200x1200	100x600	300x1800	400x1500	250x1500	100x100

Số lượng	160 tấm	118 tấm	204 tấm	48 tấm	96 tấm	96 tấm
-----------------	---------	---------	---------	--------	--------	--------

+ Chi tiết ván khuôn được thể hiện theo hình vẽ sau:



8.2.3- Tính toán và kiểm tra điều kiện ổn định của tấm cốp pha:

a) Kiểm tra độ bền và độ ổn định của tấm cốp pha:

Ở đây ta chỉ kiểm tra đối với trường hợp bất lợi nhất. Khi kiểm tra ta lấy tấm cốp pha có nhịp tính toán lớn nhất là tấm có kích thước 300x1800 để kiểm tra về điều kiện cường độ và điều kiện độ võng. Với giả thiết cho trường hợp bất lợi là không có s-ồn gia cường ở ngoài

Tải trọng tác dụng gồm có:

- Áp lực ngang của bê tông mới đổ tính theo công thức:

$$p = \gamma.H = 1,3 \times 2500 \times 1,0 = 3250 \text{kg/m}^2$$

- Áp lực ngang do đổ bê tông:

$$1,3 \times 400 = 520 \text{kg/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng: $3250 + 520 = 3770 \text{kg/m}^2$

Lực phân bố tác dụng lên cốt pha: $0,5 \times 3770 = 1885 \text{kg/m}$

Mômen lớn nhất giữa nhịp (xét tr- ờng hợp bất lợi tải trọng phân bố đều):

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{1885 \times 0,6^2}{8} = 84,825 \text{kgm}$$

Tra bảng đặc tính kĩ thuật của tấm ván khuôn phẳng ta có mômen kháng uốn và mômen tĩnh là: $W = 6,55 \text{cm}^4$

$$J = 28,46 \text{cm}^4$$

Ứng suất cực đại:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{84825}{6,55} = 1295 \text{kg/cm}^2 < R = 5000 \text{kg/cm}^2$$

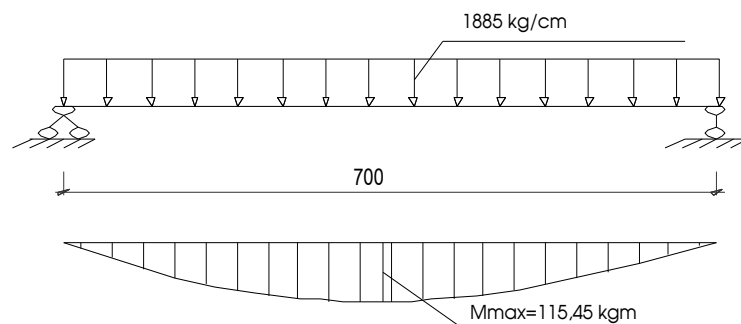
Độ võng lớn nhất:

$$f_{\max} = \frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{5 \times 18,85 \times 60^4}{384 \times 2100000 \times 28,46} = 0,05 \text{cm} < \left[\begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right] = \frac{3 \times 60}{1000} = 0,18 \text{cm}$$

⇒ Tấm cốt pha đủ khả năng chịu lực.

b) Kiểm tra độ bền và độ ổn định của ống thép gia c- ờng:

Lấy khoảng cách cây chống là 70cm ta có sơ đồ tính toán:



Sơ đồ tính toán kiểm tra ống thép

Mỗi cạnh sử dụng 2 ống để đỡ (nh- hình vẽ thể hiện ở phần tính toán khối l- ượng cốt pha). Ta tính đ- ợc tải trọng bất lợi tác dụng lên ống gia c- ờng:

$$0,5 \times 3770 = 1885 \text{kg/m}$$

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{1885 \times 0,7^2}{8} = 115,45 \text{kgm}$$

Sử dụng ống có đ- ờng kính ngoài 5,5cm; dày 5mm; ta tính đ- ợc mômen kháng uốn và mômen quán tính:

$$J = \frac{\pi (d_1^4 - d_2^4)}{64} = \frac{3,14 (5,5^4 - 5^4)}{64} = 14,24 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{J}{r} = \frac{14,24 \times 2}{5,5} = 5,18 \text{ cm}^3$$

Ứng suất cực đại:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{11545}{5,18} = 2228,8 \text{ kg/cm}^2 < R = 6500 \text{ kg/cm}^2$$

Độ võng lớn nhất:

$$f_{\max} = \frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{5 \times 118,85 \times 70^4}{384 \times 2100000 \times 14,24} = 0,19 \text{ cm} = \frac{3 \times 70}{1000} = 0,21 \text{ cm}$$

⇒ Ống gia c- ờng đủ khả năng chịu lực.

c) Kiểm tra độ ổn định của sàn thao tác:

Sàn thao tác đ- ợc cấu tạo nh- sau: dùng 2 xà gỗ bằng gỗ có kích th- ớc tiết diện là 12×15cm dài 5m; đặt cách nhau 1m, sau đó dùng các panel của hãng NITTETSU kích th- ớc 200×1200 ghép lên 2 xà gỗ để làm sàn thao tác. Ở đây ta chỉ cần kiểm tra độ ổn định của 2 xà gỗ bằng gỗ.

Hoạt tải trên sàn thao tác do ng- ời và dụng cụ thi công:

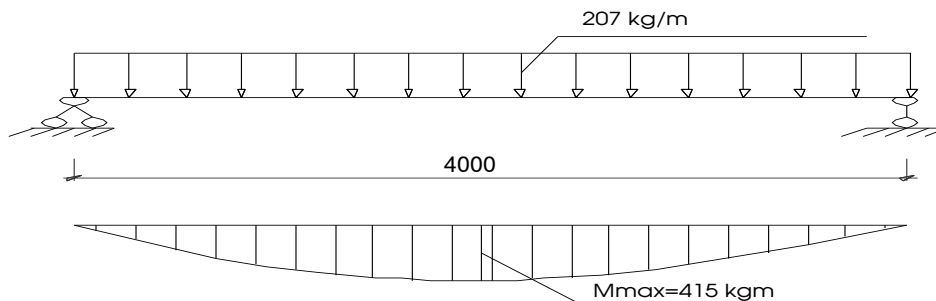
$$1,3 \times 250 = 325 \text{ kg/m}^2$$

Trọng l- ợng bản thân xà gỗ:

$$1,1 \times 600 \times 0,12 \times 0,15 = 11,88 \text{ kg/m}$$

Lực phân bố tác dụng lên xà gỗ:

$$q = 325 \times 0,6 + 11,88 = 207 \text{ kg/m}$$



Sơ đồ tính toán xà gỗ sàn thao tác

Mômen kháng uốn của dầm:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 15^2}{6} = 450 \text{ cm}^3$$

Mômen lớn nhất tác dụng giữa dầm:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{207 \times 4^2}{8} = 415 \text{kgm}$$

Ứng suất pháp lớn nhất:

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W} = \frac{41500}{450} = 92,2 \text{kg/cm}^2 < [\sigma] = 110 \text{kg/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng cho xà gồ:

$$f = \frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{5 \times 2,07 \times 400^4}{384 \times 10^5 \times 12 \times 15^3} = 0,17 \text{cm}$$

Ta có $f = 0,17 \text{cm} < \left[f \right] = \frac{3l}{1000} = \frac{3 \times 400}{1000} = 1,2 \text{cm} \Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện độ võng cho phép.

8.2.4- Lựa chọn ph- ơng án thi công và máy thi công bê tông móng:

a. Công tác phá dỡ đầu cọc BTCT .

* Dùng búa tạ kết hợp với máy khoan BT cầm tay $\leq 1,5 \text{KW}$ và máy hàn 23KW để khoan phá đầu cọc BTCT.

* Yêu cầu là phải chừa phần BT của cọc nhô lên khỏi mặt nền đất hố móng là 20cm và phần thép cọc thừa ra khỏi khối bê tông cọc là $30 \div 40 \text{cm}$ (tối thiểu là 30cm). Gặp các tr- ờng hợp thiếu hụt BT hay cốt thép cọc nhô lên thì phải hàn cốt thép và làm ván khuôn đổ bê tông bù vào phần thiếu hụt đó cho đúng với thiết kế.

- Khối l- ợng BT đầu cọc cần phá dỡ trung bình là:

$$140 \times 0,5 \times 0,25 \times 0,25 = 4,37 \text{ m}^3$$

b. Công tác đổ bê tông lót :

Bê tông lót đài giằng móng có tác dụng tạo mặt phẳng sạch có độ cứng t- ơng đối để phục vụ cho công tác đặt cốt thép và cốt pha đài giằng móng sau này. Lớp bê tông lót này có độ dày là 10cm và có diện tích lớn hơn diện tích cấu kiện cần lót (nhô ra mép các cấu kiện một đoạn là 10cm để thuận lợi cho việc thi công đài giằng). Sử dụng bê tông $150^\#$ đá 2×3 để làm lớp lót.

* Khối l- ợng bê tông lót đ- ợc tính toán ở trên là: $9,88 \text{m}^3$

* Tiến hành đổ bê tông lót :

+ T- ới n- ớc qua lớp đất rồi dùng đầm tay đầm chặt lớp đất cần đổ bê tông lót.

+ Do độ cao của lớp lót thấp (10cm) nên ta chỉ việc dùng xà gồ quây các vị trí cần đổ bê tông lại rồi tiến hành đổ bê tông. Chú ý định vị chính xác về kích th- ớc, hình dạng khối BT lót cần đổ và kê cho thẳng hàng .

+ Do yêu cầu về chất l- ợng BT không cao và để cho nhanh chóng ta trộn bê tông bằng các máy trộn có trên công tr- ờng và kết hợp với trộn bằng tay sao cho năng suất là tốt nhất. Vận chuyển BT bằng xe cải tiến và bằng thủ công đến vị trí đổ rồi tiến hành đầm sơ l- ợc một lần bằng đầm bàn.

+ Chú ý khi vận chuyển BT không đ- ợc dẫm vào làm hỏng các phần BT đã đ- ợc đổ tr- ớc đó, lấy mặt chuẩn là mép trên của thanh xà gồ dùng làm khuôn. Ngay ngày hôm sau có thể dỡ bỏ xà gồ làm khuôn để tiến hành đặt cốt thép đài giằng.

8.2.5- Đổ bê tông đài giằng móng .

a. Công tác cốt thép móng:

+ Thống kê khối lượng cốt thép: Từ bảng thống kê cốt thép móng của phần kết cấu móng ta có được khối lượng cốt thép như sau :

Loại thép	Khối lượng (Tấn)	Định mức IA.11 (Công/T)	Nhân công (Ngày công)
$> \phi 18$	5,2118	6,35	33,09
$\phi 10 < \phi \leq \phi 18$	2,168	8,34	18,234
$\leq \phi 10$	0,342	11,32	3,87
Σ	7,7218		55,914

b. Công tác ván khuôn móng:

- Đối với đài móng ta sử dụng loại ván khuôn có kích thước $1,5 \times 0,25$ và $1,2 \times 0,25$ rồi liên kết với nhau bằng các kẹp đàn hồi (chốt chữ L) sau đó dùng móc căng và chốt nêm liên kết các tấm ván khuôn với thanh gông s-ờn bằng gỗ. Sử dụng 2 gông cho một đài. Để cố định mép bên trong đài, sau khi bắn mực định vị ta tiến hành đóng đinh thép 10 để định vị ván khuôn phía mép trong đài. Bên ngoài dùng các thanh xà gỗ để định vị mép ngoài và các thanh chống xiên (góc xiên khoảng 60°). Các thanh chống xiên một đầu chống vào giao điểm của thanh gông s-ờn và đầu kia tựa vào cọc nêm đóng chắc vào nền đất.

- Đối với giằng móng ta sử dụng loại ván khuôn có kích thước $1,5 \times 0,3$ đặt nằm ngang rồi liên kết chúng 3 tấm một bằng kẹp đàn hồi, sau đó cũng dùng móc căng và chốt nêm liên kết với gông s-ờn bằng gỗ. Ta cũng định vị mép trong giằng bằng cách đóng đinh thép 10 vào các thanh xà gỗ để định vị mép ngoài. Sau đó dùng các thanh chống xiên và cọc nêm để cố định ván khuôn giằng.

c. Công tác đổ bê tông móng:

Theo thiết kế sử dụng bê tông # 300 để đổ đài giằng móng.

- Khối lượng bê tông được tính toán ở trên bằng $141,678 \text{ m}^3$

* Công tác đổ bê tông có thể dùng các biện pháp sau :

- Làm cầu công tác, vận chuyển bê tông đến nơi đổ bằng xe cút kít.

Phương pháp thứ nhất không tiện lợi vì mặt bằng công trình lớn, do đó việc làm cầu công tác sẽ rất tốn kém, đồng thời ảnh hưởng tới mặt bằng thi công các phân đoạn khác, thời gian thi công kéo dài.

- Dùng cần trục tháp để đổ bê tông bằng các thùng chứa chuyên dụng.

Phương pháp thứ hai áp dụng tốt, tuy nhiên không tận dụng được cần trục cho các công tác khác song song hoặc do ch- a lắp xong cần trục tháp.

- Dùng máy bơm bê tông bơm trực tiếp xuống hố móng.

Phương pháp thứ ba đảm bảo thời gian thi công nhanh, không ảnh hưởng đến mặt bằng thi công, giải phóng được cần trục.

=> Căn cứ vào sự phân tích so sánh trên ta chọn phương án sử dụng bê tông thương phẩm được đưa đến công trình bằng xe chuyên dụng và bơm đến hố móng bằng máy bơm bê tông.

H- ồng thi công ván khuôn và đổ bê tông đ- ợc thể hiện trên bản vẽ :

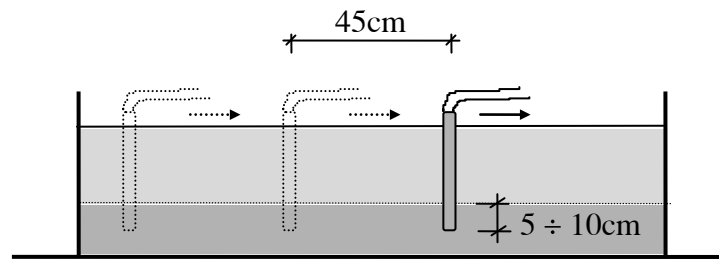
* Chọn máy đầm bê tông:

Chọn máy đầm dùi để đầm bê tông đài móng. Căn cứ vào khối l- ợng thi công bê tông móng và thời gian thi công ta chọn loại máy đầm dùi U-21 có các thông số kỹ thuật sau :

- . Đ- ờng kính thân đầm 5cm
- . Thời gian đầm 1 chỗ $t_1 = 30s$
- . Bán kính tác dụng đầm $R = 20cm$
- . Chiều sâu lớp đầm là $h = 20 \div 40cm$
- . Năng suất đầm là $18 \div 20 m^3/ca$.

* Biện pháp kỹ thuật :

- Đổ bê tông : chiều sâu hố móng $h_{max} = 1,65m < [H] = 2m$.
- Bê tông đ- ợc máy bơm BT phun trực tiếp từ xe vận chuyển xuống hố móng. Trước khi đổ phải kiểm tra lại vị trí cốt thép, chiều dày lớp bê tông bảo vệ, độ kín khít của ván khuôn và t- ới - ốt ván khuôn.
- Bê tông đ- ợc đổ từng lớp dày khoảng 30cm rồi tiến hành đầm ngay. Việc đổ bê tông phải tiến hành liên tục, hết đài này mới chuyển sang đài khác.
- Trong khi đổ bê tông phải luôn kiểm tra lại vị trí cốt thép và ván khuôn.
- Đầm bê tông : để đảm bảo bê tông đổ xong đ- ợc đặc chắc, đồng đều cần đảm bảo thời gian đầm cần thiết và không bỏ sót. Thời gian đầm mỗi chỗ là 30 giây, khoảng cách giữa các vị trí đầm không lớn hơn 30cm. Khi đầm xong mỗi chỗ phải rút đầm lên từ từ và không tắt động cơ.



Đầm bê tông

8.2.6- Biện pháp thi công đài móng

a. Gia công lắp dựng cốt thép:

* Yêu cầu kỹ thuật đối với cốt thép:

- Cốt thép gia công có bề mặt không dính dầu mỡ bùn đất và các vẩy, gỉ sắt.
- Khi làm sạch cốt thép, tiết diện có thể bị giảm nh- ng không quá 2%.
- Kéo và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi thi công.
- Cốt thép sử dụng phải đúng mác thiết kế.
- Khi gia công lắp dựng cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép, bó thành từng bó với số liệu riêng từng loại và bảo quản trong kho có mái che. Không nối buộc cốt thép ở miền chịu lực lớn; trong một mặt cắt không nối quá 50% cốt thép chịu lực có gờ.

- Không nên sử dụng nhiều loại cốt thép có hình dáng và kích th- ớc hình học nh- nhau, nh- ng tính chất cơ lí khác nhau.

* Công tác cốt thép:

- Theo bản vẽ kết cấu móng, ta thống kê các chủng loại cho từng cấu kiện, tính toán và bố trí kết hợp giữa các chủng loại của các cấu kiện sao cho đ- ờng cốt thép ít nhất và số l- ợng thừa cũng ít nhất.

- Đo, cắt uốn đúng hình dạng, cấu tạo, kích th- ớc chủng loại và số l- ợng thanh thép.

- Các thanh sau khi gia công xong đ- ợc bó lại thành từng bó theo đúng chủng loại và đánh số, chữ để không bị nhầm lẫn khi đem đặt đ- ợc nhanh chóng, chính xác.

* Lắp dựng cốt thép:

- Lắp dựng cốt thép phải yêu cầu chính xác theo từng vị trí của thanh nhằm tận dụng hết khả năng chịu lực của cốt thép tránh nhầm lẫn gây lãng phí và nguy hiểm, mất công tháo ra buộc lại.

- Với móng cần lắp đặt trực tiếp trên lớp bê tông lót móng, dùng dây thép $\phi 1,5$ để buộc cố định vị trí, cần chú ý thép chiều nào đặt trên, thép chiều nào đặt d- ưới. Đặt cốt thép phải đúng khoảng cách qui định.

- Lắp dựng cốt thép cổ móng bằng cách buộc sẵn thành khung rồi đem vào vị trí lắp dựng, khi lắp dựng cần kiểm tra vị trí tim cổ móng theo 2 h- ớng, dùng cây chống xiên chống tạm và buộc thép cổ móng vào thép l- ới đáy móng, sau đó buộc cố định

các thanh thép giằng móng để giữ cố định tại các điểm giao nhau giữa hai thanh thép. Việc lót các viên bê tông $50 \times 50 \times 35$ mm để tạo lớp bê tông bảo vệ khi đổ đ-ợc tiến hành sau khi đã ghép xong cốt pha, vệ sinh đáy hố móng.

Tr-ớc khi tiến hành thi công bê tông móng cần phải mời các đại diện của các cơ quan hữu trách thuộc hội đồng nghiệm thu để nghiệm thu phần cốt thép và l-u giữ các biên bản nghiệm thu.

* Những nội dung cơ bản phải giả quyết của công tác nghiệm thu:

- Đ-ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, Mác, vị trí, chất l-ợng mối buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách giữa các thanh thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Các chi tiết chôn sẵn trong kết cấu.

Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu, chất l-ợng cốt thép nếu cần phải sửa chữa thì đ-ợc tiến hành ngày tr-ớc khi đổ bê tông, sau đó các đại diện 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.

b. Trình tự lắp dựng cốt pha móng:

- Định vị tim cột, tim móng bằng dây dọi, dọi từ điểm giao nhau của dây căng tim trục theo 2 ph-ơng của công trình xuống đáy móng. Đánh dấu vị trí tim móng, tim trục, điều chỉnh khung cốt pha chữ nhật cho từng cạnh đáy móng, sau đó cố định cốt pha bằng chốt và cọc chống.

- Sau khi lắp dựng cốt pha, tiến hành lắp dựng sàn công tác theo cấu tạo nh- đã chỉ dẫn ở trên. Chú ý phải đặt tấm đệm ở phần xà gồ tiếp xúc với đất để tránh bị lún, sụt lở. Cần có 2 sàn thao tác cho một h-ớng đổ để việc tháo dỡ, di chuyển sàn thao tác không làm gián đoạn việc đổ bê tông cho các móng, nghĩa là sau khi đổ xong móng này thì có thể đ-a máy đầm và các ph-ơng tiện thi công đến đổ bê tông cho móng khác ngay mà không cần chờ lắp dựng sàn thao tác, sàn thao tác của móng vừa đổ đ-ợc đ-a đến cách móng sắp đổ 1 móng để lắp ghép, còn móng sắp đổ bê tông thì sàn thao tác đã đ-ợc lắp dựng từ tr-ớc.

- Sau khi lắp dựng cốt pha, cần vệ sinh đáy hố móng và kê cốt thép bằng các viên bê tông $50 \times 50 \times 35$ để tạo lớp bê tông bảo vệ khi đổ.

- Ta đổ bê tông trực tiếp xuống hố móng, dùng dụng cụ để san gạt vữa bê tông và đầm kỹ bê tông.

* Bảo d-ỡng bê tông:

Trong mùa nóng hoặc khô khi đổ bê tông xong phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, cát hoặc vỏ bao xi măng. Đối với Xi măng Pooc-lăng phải giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Lần đầu t-ới sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 ÷ 10 giờ t-ới một lần tùy theo nhiệt độ không khí. Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25kg/cm^2 (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông 3 ngày). Nếu bảo d-ỡng không tốt sẽ

xảy ra hiện tượng trắng mặt, cường độ rất thấp so với cường độ thiết kế, hoặc nứt chân chim.

c. Tháo dỡ cốp pha:

Đối với móng sau khi thi công bê tông 3 ngày có thể tiến hành tháo dỡ cốp pha, tháo dỡ theo thứ tự cái nào ghép sau thì tháo trước. Khi tháo dỡ cốp pha phải cẩn thận để không làm mẻ vỡ góc cạnh của bê tông, tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông. Sau khi tháo dỡ cốp pha cần vệ sinh sạch sẽ bề mặt cốp pha và xếp vào kho để tránh hỏng.

8.2.7- Biện pháp an toàn lao động:

* An toàn lao động trong chế tạo và lắp cốp pha:

- Các tấm ván, cột chống gỗ tháo đỉnh để không đâm phải.
- Các đầu gỗ dùng để đóng táp, bát đỡ phải được xếp gọn.
- Kho bãi phải tuân thủ an toàn phòng chữa cháy.
- Khi lấy gỗ, ván, cốp pha phải lấy từ trên xuống, tránh cây lăn đè người.
- Khi sử dụng các dụng cụ cầm tay bằng điện nên đảm bảo an toàn dây, cầu dao không hở điện.

* An toàn lao động khi gia công lắp cốt thép:

- Khu vực kéo căng thép bằng tời phải rào chắn cẩn thận không để người lạ vào, để phòng căng thép bị đứt hoặc tuột quật vào người.
- Khi chặt thép bằng búa chày phải kiểm tra cán búa và chày phải có kẹp giữ.
- Khi lắp dựng cốt thép chờ tạm phải có cây chống tạm để khỏi gây ngã, mất an toàn. Các đường điện không được để trần, tránh di chuyển cốt thép gần đường tải điện, gây đứt dây dẫn hoặc chạm chập.

* An toàn trong thi công bê tông:

- Kiểm tra hệ thống điện cho máy trộn và máy đầm.
- Tuân thủ và nhắc nhở công nhân thực hiện công tác an toàn lao động và bảo hộ lao động suốt quá trình thi công.
- Các thao tác khi trộn phải đúng qui định, không được thò tay vào thùng trộn khi thùng trộn đang quay.

* An toàn lao động khi tháo dỡ cốp pha:

- Tháo đúng tuần tự, những tấm lắp sau thì tháo trước, tránh cốp pha rơi vào người, phải nâng hạ nhẹ nhàng, tránh hỏng hóc, cần có các hộp gỗ đựng chốt cốp pha để tránh mất mát, rơi vãi.
- Sau khi tháo cần xếp theo chủng loại, kích thước; các tấm cốp pha phải được sắp xếp cẩn thận, đảm bảo độ ổn định, tránh hiện tượng trượt đổ vào người.
- Các tấm gỗ có đinh cần được tháo bỏ, không được tháo đinh bừa bãi trên công trường mà cần phải bỏ vào nơi qui định; tránh đâm phải đinh khi đi lại.

* Sau khi tháo dỡ cốt pha cần tiến hành nghiệm thu, các phần lắp khuôn phải có lập hồ sơ và bảo l- u hình ảnh làm tài liệu cho các công tác tổng nghiệm thu sau này.

8.2.8- Công tác xây móng:

Xây t- ờng móng 330 với chiều cao xây là: $2,2 - 0,1 - 0,9 - 0,5 = 0,7\text{m}$

Trong đó: 2,2m Cốt đáy lớp lót móng

0,1m và 0,9 m là chiều dày lớp lót móng và chiều cao của đài móng.

0,5m chiều cao của giàng móng.

- Xây móng (trục A,B,C,D) dài 4,5 m, tiết diện 330x700mm

$$V_1 = 0,33.0,7.4,5 = 0,89 \text{ m}^3$$

- Xây móng (trục A - B): dài 6,3 m, tiết diện 330x700mm.

$$V_2 = 0,33.0,7.6,3 = 1,2474 \text{ m}^3$$

- Xây móng (trục B - C, C-D): dài 6,0 m, tiết diện 330x700mm.

$$V_3 = 0,33.0,7.6,0 = 1,188 \text{ m}^3$$

- Xây móng (trục 2-3, 3-4, 4-5): dài 6,0 m, tiết diện 330x700 mm.

$$V_4 = 0,33.0,7.6,0 = 1,188 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng thể tích xây móng:

$$\begin{aligned} V &= 8.V_1 + 6.V_2 + 14.V_3 + 16.V_4 = \\ &= 8.0,89 + 6.1,2474 + 14.1,188 + 16.1,188 = 50,242 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

8.2.9- Thi công lấp đất hố móng, tôn nền:

a. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ớng vùi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ợng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nền lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

b. Tính toán khối l- ợng đất lấp:

Ta có thể tích đất lấp sẽ bằng thể tích đất đào kể từ cốt ±0.00 rồi trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông móng và thể tích khối xây móng.

$$\text{Áp dụng công thức: } V_{\text{lấp}} = V_{\text{đ}} - V_{\text{bt}} - V_{\text{xây}}$$

$$\text{Trong đó: Thể tích hố đào } V_{\text{đ}} = 1003,19 \text{ m}^3$$

$$\text{Thể tích bê tông móng } V_{\text{bt}} = 141,678 \text{ m}^3$$

$$\text{Thể tích xây móng } V_{\text{xây}} = 50,242 \text{ m}^3$$

Do đó thể tích đất lấp là:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đ}} - V_{\text{bt}} - V_{\text{xây}} = 1003,19 - 141,678 - 50,242 = 811,27 \text{ (m}^3\text{)}$$

c. Thi công lấp 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	615,13
2	Đào móng bằng thủ công	m ³	388,06
3	Bê tông lót móng	m ³	10,912
4	Ván khuôn móng+giàng móng	m ²	473,4
5	Bê tông móng+giàng móng	m ³	134,956
6	Lấp đất hố móng	m ³	811,27

CHƯƠNG IX – THI CÔNG PHẦN THÂN

9.1- THI CÔNG CỘT.

9.1.1- Những nguyên tắc chung khi thi công.

a. Những nguyên tắc chung.

Trong các phần: Lập biện pháp kỹ thuật thi công cọc ép và phần móng ta đã nêu kỹ những yêu cầu về kỹ thuật thi công, yêu cầu về bê tông, cốt thép, ván khuôn... ở đây ta chỉ bổ sung thêm một số yêu cầu về thi công cột dầm sàn và các chú ý khi thi công trên cao.

- Trình tự các bước tiến hành khi thi công cột, dầm, sàn :

- +Dựng cốt thép cột.
- +Lắp cốp pha cột.
- +Đổ bê tông cột.
- +Tháo cốp pha cột.
- +Lắp dựng cốp pha dầm sàn.
- +Đổ bê tông dầm sàn (bằng máy bơm bê tông).
- +Tháo cốp pha dầm sàn.

b. Yêu cầu đối với công tác ván khuôn, đà giáo, cột chống.

** Yêu cầu.*

Khi xây dựng nhà cao tầng, trong công tác thiết kế, gia công lắp dựng ván khuôn và đà giáo phải lưu ý những vấn đề sau đây:

- + Tâm lý, trạng thái và tình trạng sức khỏe của công nhân khi làm việc trên cao.
- + Tốc độ gió lớn tác động đến ván khuôn, đà giáo, ng- ời và các dụng cụ khi làm việc trên cao có thể gây ra những biến cố bất ngờ.
- + Chú ý tới tâm hoạt động, h- ớng quay của cần trục cũng nh- chu trình hoạt động của vận thăng.

Từ những đặc điểm này khi thiết kế ván khuôn, đà giáo, sàn công tác phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- + Vững chắc, thoả mãn các yêu cầu về độ bền và độ ổn định.
- + Đảm bảo an toàn, nếu xảy ra rơi thì khoảng cách rơi không vượt quá 3m. Trong phạm vi này phải đ- ợc chắn hoặc đỡ.
- + Lắp dựng dễ dàng, đặt là ổn định ngay tại vị trí thiết kế. Mọi bộ phận phải đ- ợc bắt bu lông giằng để cố định bên.
- + Việc tháo dỡ có thể thực hiện dễ dàng.
- + Độ luân chuyển cao.
- + Cố gắng sử dụng cơ giới hoá đến mức tối đa.

*** Lắp dựng**

- Ván khuôn, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định rẽ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cơ thể, đổ và đầm bê tông.
- Ván khuôn phải đ- ợc khép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.
- Ván khuôn 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 phần ván khuôn đà giáo để lại chống đỡ.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững trắc 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 ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía d- ới để khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.
- Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.

*** Tháo dỡ ván khuôn, đà giáo.**

Ván khuôn đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cho phép để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và các tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ ván khuôn 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 ván khuôn đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn và có thể tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ 50 daN/cm².

Khi tháo dỡ ván khuôn đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau:

- + Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông.
- + Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, của các tấm ván khuôn trong tấm sàn phía d- ới và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp > 4m.
- + Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ ván khuôn đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng và tránh các vết nứt và h- hỏng khác với các kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các ván khuôn đà giáo, chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đạt c- ờng độ thiết kế.

c. Yêu cầu đối với cốt thép.

*** Yêu cầu chung.**

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 gỉ.
- + Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- + Cắt và uốn 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: 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 một 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 25cm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 20cm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.
- + Khi nối buộc cốt thép phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.

- + Trên các mối nối buộc ít nhất tại ba vị trí.
- + Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- + Cốt thép khung đ- ợc phân nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

*** Yêu cầu đối với công tác lắp dựng cốt thép.**

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có bộ phận ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ .

+ 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 và lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm TCVN- 4453 - 1995- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối- Quy phạm thi công và nghiệm thu.

d. Yêu cầu kỹ thuật thi công bê tông.*** Yêu cầu đối với vữa bê tông.**

Trong xây dựng nhà cao tầng, việc sử dụng bê tông trộn sẵn từ một trung tâm là nhu cầu tất yếu.

Việc sử dụng bê tông trộn sẵn kết hợp với bơm bê tông lên cao và vận chuyển có - u điểm rõ rệt:

- + Chất l- ợng bê tông đảm bảo.
- + Nhờ việc trộn ở trung tâm mà các thành phần của bê tông đ- ợc kiểm tra chặt chẽ.

+ Gần đây với việc vận chuyển bê tông bằng xe chuyên dụng đã giải quyết được hiện tượng đông kết bê tông, sự phân tầng khi vận chuyển xa.

+ Việc sử dụng máy bơm bê tông giảm được chi phí đầu tư vận chuyển lên cao, cầu vận chuyển xa. Dùng bơm làm cho công trình sạch sẽ, tăng mức độ an toàn. Quan trọng là đẩy nhanh tiến độ thi công, chất lượng bê tông ổn định đạt theo yêu cầu thi công.

+ Từ những vấn đề trên việc dùng bê tông thương phẩm là rất hợp lý.

Bê tông bơm là dùng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm đẩy bê tông vào vị trí cần đổ. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

*** Yêu cầu vận chuyển hỗn hợp bê tông.**

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông bảo đảm những yêu cầu sau:

+ Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

+ Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

*** Yêu cầu về việc đổ và đầm bê tông.**

- Việc đổ bê tông phải đảm bảo.

+ Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

+ Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong ván khuôn.

+ Bê tông phải 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 được vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông cần:

+ Giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

+ Mức độ đổ bê tông vào ván khuôn phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của ván khuôn do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

+ Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn nước mưa.

+ Đổ bê tông cột, tường: cột < 5m; tường < 3m → nên đổ liên tục.

+ Đổ bê tông khung: nên đổ bê tông liên tục, chỉ khi cần thiết mới cấu tạo mạch ngừng.

+ Đổ bê tông đầm, sàn: cần đổ liên tục và phải tiến hành đồng thời. Khi đầm, sàn hoặc kết cấu tầng tự ta có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nh- ng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

e. Yêu cầu về 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- ớng 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 cho đến khi đạt c- ờng độ.

+ 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.

g. Mạch ngừng thi công bê tông

Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và momen uốn tầng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph- ơng truyền lực nén vào kết cấu.(1/4l)

Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao ván khuôn.Tr- ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lèn 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÷10mm. Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

9.1.2- Thi công cột:

a) Gia công lắp đặt cốt thép:

*** Chọn ph- ơng tiện gia công cốt thép.**

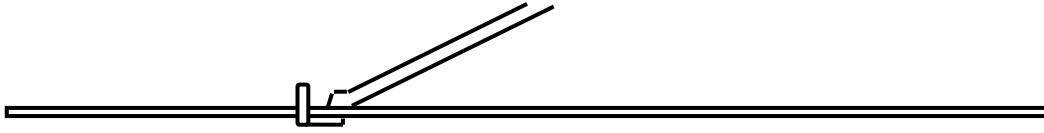
- Máy cắt thép.

- Model C370 sản xuất tại Nga
- Đ- ờng kính lớn nhất cắt đ- ợc : $\Phi 40 = \Phi_{\max} = 40 \text{ mm.}$
- Số lần cắt lớn nhất trong 1 phút : 32 lần.
- Công suất : 2,8 Kw.
- Trọng l- ợng máy : 456Kg.

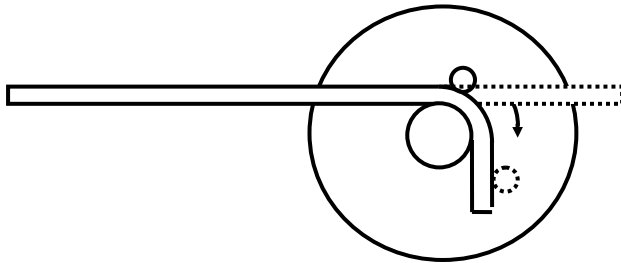
- Máy uốn thép.

- Model C146A sản xuất tại Nga.
- Đ- ờng kính lớn nhất uốn đ- ợc: 40mm.
- Công suất máy : 2,2Kw.
- Trọng l- ợng : 355Kg.

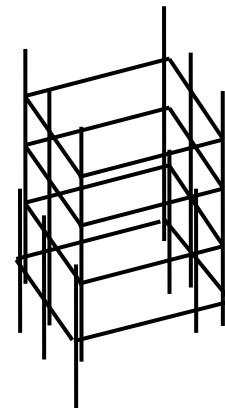
Các nguyên tắc chung về gia công và lắp đặt cốt thép đã đ- ọc nêu ở phần thi công bê tông đài móng. Ở đây ta chỉ nêu ra cách gia công lắp đặt cốt thép cột một cách cụ thể.



Uốn, nắn thẳng cốt thép



Uốn cốt thép



Lắp đặt cốt thép cột

Tr- ớc hết dùng đòn bẩy để uốn thẳng cốt thép, đối với cốt thép có đ- ờng kính lớn có thể uốn thẳng cốt thép bằng máy; vệ sinh bề mặt cốt thép, phân thành các chủng loại rồi mới tiến hành gia công cốt thép. Tr- ớc khi cắt thanh thép cần đo và đánh dấu. Khi đo cần l- u ý trừ đi độ giãn dài nếu thanh thép có gia công uốn. Khi cắt hàng loạt thì chiều dài có thể lấy cũ trên bàn cắt, hoặc lấy một thanh làm chuẩn để cắt các thanh sau. Thanh chuẩn phải dùng từ đầu đến cuối để tránh sai số cộng dồn. Cắt có thể thực hiện bằng tay, nếu thép có $\phi \leq 8\text{mm}$ cắt bằng kéo, lớn hơn dùng sấn hoặc chạp ($\phi \leq 18\text{mm}$); Khi đ- ờng kính thanh thép lớn hơn và nhất là thép nhóm C₂; C₃ thì phải dùng que hàm để cắt.

Sau công đoạn cắt là đến công đoạn uốn cốt thép. Uốn để thanh thép có hình dáng đúng với hình dáng của nó trong kết cấu. Có thể uốn thủ công hoặc bằng máy. Uốn móc chỉ dành riêng cho thép trơn. Muốn uốn đ- ợc thanh thép ta phải có chốt giữ để thanh thép đứng yên, chốt cố định làm điểm tựa để uốn thanh thép và chốt di động để kéo thanh thép quanh chốt cố định. Khi uốn thủ công ng- ời ta có thể thay chốt di động bằng ống thép hay cần vạm để quay thanh thép quanh chốt cố định, thép càng cứng thì cánh tay đòn (ống thép, tay vạm) càng phải dài.

*** Biện pháp lắp dựng cốt thép.**

Cốt thép cũng nh- ván khuôn cột đ- ợc vận chuyển lên cao (lên các tầng trên của công trình) bằng cần trục tháp.

Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cột cần hoàn thành công việc kiểm tra lại tìm cốt sàn tầng d- ới, đồng thời tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác bằng hệ thống giáo Pal. Cốt đai đ- ợc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào cốt dọc bằng thép sợi có đ- ờng kính 2mm với khoảng cách theo đúng thiết kế. Với thiết diện chân và đầu cột $\Phi 8$ a150, với thiết diện giữa cột $\Phi 8$ a200. Ngoài ra khi buộc các cốt đai cấu tạo nh- thiết kế là không quá hai thanh thép chịu lực đặt cạnh nhau không đặt tại góc một thép đai. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch vị trí khung thép gây ảnh h- ớng đến sơ đồ tính của kết cấu.

Một chú ý khi thi công thép cột là: đ- ờng kính các thanh thép giảm dần từ mép vào trung điểm của cạnh thiết diện nh- ng phải đảm bảo tính đối xứng.

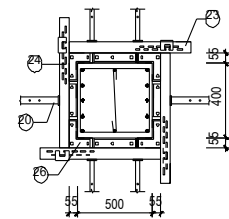
Các khung thép khi buộc xong có thể đ- ợc ổn định tạm bằng hệ thống thanh giằng.

Khoảng cách giữa các cốt thép phải đảm bảo mức tối thiểu để cốt liệu không bị kẹt giữa các thanh thép gây rỗng bê tông, nhất là chỗ có nhiều lớp cốt thép. Để ổn định vị trí thanh thép ta buộc hoặc hàn. Đối với cột phải buộc tất cả các nút. Lớp bê tông bảo vệ cốt thép chống gỉ do không khí, độ ẩm môi tr- ờng độc hại nh- khói, hơi axít thì phải tuân theo qui phạm về bê tông cốt thép; phải theo chỉ dẫn trong thiết kế.

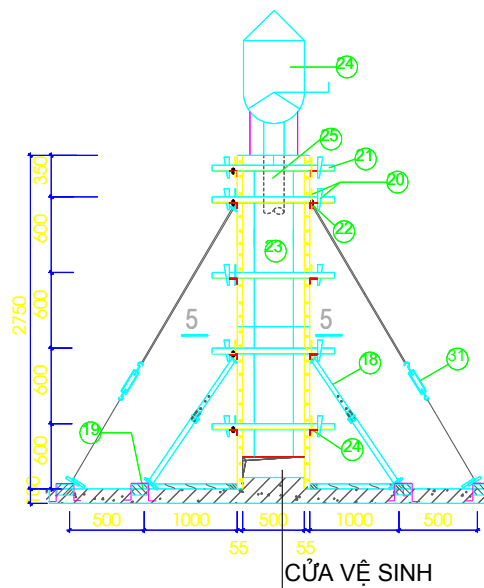
Để tạo lớp bê tông bảo vệ ta dùng các con kê bằng vữa bê tông đúc thành các miếng có kích th- ớc $50 \times 50 \times 35$. Sau khi đặt cốt thép, buộc các con kê mới tiến hành ghép cốt pha. Đối với những cột cao cần phải có cây chống tạm giữ ổn định tạm thời cho cốt thép tr- ớc khi đặt cốt pha.

b) Công tác ván khuôn:

* Cấu tạo cốt pha:



MẶT CẮT CHI TIẾT VK CỘT TL 1/20



- 18- CỘT CHỐNG
- 19- DÂY THÉP NEO XUỐNG NỀN D=6
- 20- CHỐT
- 21- GÔNG THÉP L 75X25X5
- 22- BU LÔNG GÔNG
- 23- VÁN KHUÔN THÉP
- 24- PHẪU ĐỔ BÊ TÔNG
- 25- VÔI ĐỔ BÊ TÔNG
- 26- XÀ GỖ NGANG VÀ ĐỨNG BẰNG THÉP U80

Sử dụng cốp pha định hình của hãng Lenex để ghép cốp pha cho cột, dầm, sàn; xà gồ đỡ cốp pha là xà gồ gỗ; cây chống đỡ xà gồ sàn là hệ thống giáo Pal tổ hợp, còn hệ thống chống đỡ là hệ thống cây chống đơn của hãng Lenex.

Khung cốp pha làm bằng thép cán nóng, còn ván là ván ép không thấm nước, được bao phủ bởi lớp nhựa phenol có mặt nhẵn bóng làm cho bề mặt bê tông hoàn hảo và dễ cạo tẩy lớp bê tông dính vào tấm ván ép.

* Cấu tạo cốp pha được trình bày cụ thể như sau:

Tầng	Tiết diện	
	Cột biên (mm)	Cột giữa (mm)
Tầng 1-3	500x300	500x500
Tầng 4-6	400x300	450x450

Ta chọn 2 tấm ván khuôn theo phương cách dài có kích thước 300x1500 mm, 2 tấm 200x1500 nặng 23 kg. Còn theo phương cách ngắn ta chọn cho mỗi bên cần 2 tấm kích thước 200x1200 mm vì có cửa sổ đổ bê tông ta phải chọn tấm có chiều dài giảm đi.

. Có tất cả 24 cột

Cột 30x50 cm 6 cột

Cột 40x50 cm 6 cột

Cột 45x45 cm 6 cột

Cột 50x50 cm 6 cột

Số lượng cốt pha 1 cột là: 4 tấm 200x1200mm

8 tấm 200x1500mm

4 tấm 300x1500mm

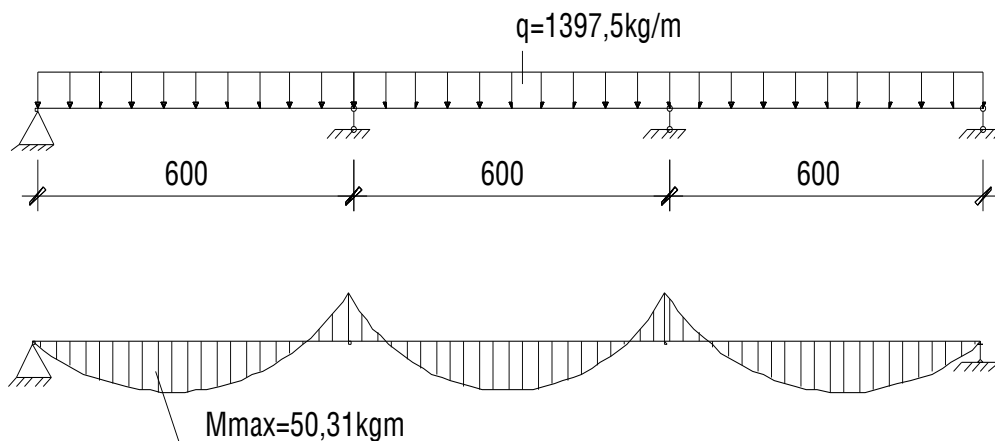
Vậy có 24 cột sẽ cần: 24x4=96 tấm 200x1200mm

24x8=192 tấm 200x1500mm

24x4=96 tấm 300x1500mm

*** Tính toán khoảng cách các gông:**

Quan niệm ván khuôn cột nh- 1 dầm liên tục đều nhịp với nhịp chính là khoảng cách giữa các gông. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ sau:



Ta có:
$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10}$$

- Xác định tải trọng tính toán:

+Áp lực ngang của vữa bê tông khi đổ và đầm là:

$$P = n_1 \cdot \gamma \cdot H + n_2 \cdot P_d$$

Trong đó:

H=0,7 là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang khi dùng đầm dùi.

n : Hệ số v- ợt tải, $n_1 = n_2 = 1,3$.

γ : Trọng l- ượng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$.

$P_d = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ tải trọng động do đổ bê tông bằng máy bơm. Theo TCVN 44- 53.

$$\Rightarrow P = 1,3 \times 2500 \times 0,7 + 400 \times 1,3 = 2795 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b = 0,5 \text{ m}$ (tính theo ph- ơng cột lớn nhất).

Nên tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q = P \cdot b = 2795 \times 0,5 = 1397,5 \text{ (kg/m)} = 13,975 \text{ (kg/cm)}$$

Từ điều kiện bền ta có: $M_{\max} = [\sigma] \cdot W$

Trong đó: $[\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$ C- ờng độ của thép làm ván khuôn

$W = 6,55 \text{ cm}^3$ Mô men kháng uốn tấm ván khuôn rộng 30cm,
(lấy từ bảng Sách ván khuôn và dàn giáo)

- Vậy khoảng cách gông lớn nhất tính theo điều kiện bền là:

$$l = \sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{13,975}} = 99,2 \text{ (cm)}.$$

Chọn gông km loại với khoảng cách 60cm

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn thép là:

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$. Mô đun đàn hồi của thép

J : Mô men quán tính của ván khuôn rộng 30cm và 20cm

$$(J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ cm}^4)$$

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{13,975 \cdot 80^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 48,48} = 0,17 \text{ cm} \leq \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

Ta có $f < [f]$ Do đó thoả mãn về độ võng

Vậy 1 cột sẽ là 5 gông khoảng cách giữa các gông là 60cm

* Lắp dựng cốt pha cột:

Từ các đ- ờng mốc dẫn từ tầng d- ới bằng các lỗ mốc đã đ- ợc đánh dấu, dùng máy kinh vĩ để định vị các tim cột; từ vị trí tim cột dùng th- ớc và quả dọi để định vị các cạnh của cột, dùng sơn đỏ đánh dấu tim cột theo 2 ph- ơng của l- ới cột; các dấu sơn hình tam giác, đỉnh của tam giác chỉ vị trí tim cột. Vẽ các ô vuông đánh dấu cạnh cột sau khi đã xác định đ- ợc vị trí bằng th- ớc và quả dọi.

Tiến hành ghép cốt pha; tấm d- ới đặt tr- ớc, tấm trên đặt sau theo cấu tạo nh- đã nói ở trên. Ghép từng tấm cốt pha và dùng chốt để liên kết các tấm cốt pha với nhau, cốt pha phải đúng chủng loại, kích th- ớc; sau đó dùng các đai thép để nẹp gia c- ờng;

cần chú ý trừ lỗ đổ bê tông và lỗ vệ sinh chân cột. Sau khi ghép định hình, chống các cây chống cố định tạm, tiến hành điều chỉnh, tr- ớc tiên phải điều chỉnh chân hộp cốp pha trùng với các vị trí đánh dấu, sau đó dùng quả dọi hoặc máy kinh vĩ để điều chỉnh cho cốp pha theo ph- ơng thẳng đứng; dịch chuyển vị trí chân cây chống tạm để điều chỉnh vị trí thẳng đứng của cốp pha; sau khi cốp pha đã ở vị trí thẳng đứng mới tiến hành xiết các ốc liên kết giữa cây chống và hộp cốp pha; cố định chân cây chống bằng xà gồ neo giữ. Vệ sinh chân cột, bắc dàn giáo đổ bê tông và chuẩn bị tiến hành đổ bê tông cột.

c) Công tác bê tông cột:

* Chọn máy vận chuyển lên cao:

Phạm vi thi công của sàn là 27x18,3m; chiều cao sàn là 17,7m; với phạm vi rộng và ở độ cao khá cao, ta chọn ph- ơng tiện vận chuyển lên cao là cần trục tháp.

Tải trọng lớn nhất khi thi công là khi vận chuyển bê tông từ d- ới lên; khi đó bê tông đ- ợc đựng trên thùng chứa có kích th- ớc là $0,4 \times 0,75 \times 1 = 0,3 \text{m}^3$, có khối l- ợng $2500 \times 0,3 = 750 \text{kg}$; trọng l- ợng của thùng là 35kg \Rightarrow Tải trọng tác dụng vào móc cầu là 785kg hay 0,785Tấn.

Chiều cao nâng cần thiết:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t = 21,5 + 0,5 + 1 + 1,5 = 24,5 \text{m}$$

Tầm với cần thiết:

$$R = d + S = d + r' + 1 = 22,7 + r'$$

Sức nâng cần thiết:

$$Q = 0,785 + 0,01 = 0,795T \quad (0,01 \text{ trọng l- ợng của thiết bị treo buộc})$$

Chọn cần trục loại KB-308 có các thông số kỹ thuật :

Sức nâng: $Q_{\min} = 3,2 \text{Tấn}$; $Q_{\max} = 8 \text{ tấn}$.

Tầm với : $R_{\min} = 12,5 \text{m}$; $R_{\max} = 25 \text{m}$; $r' = 6 \text{m}$.

Chiều cao nâng vật $H = (32 - 42) \text{m}$;

Vận tốc nâng vật: $v_{\text{nâng}} = 12 - 60 \text{m/ph}$.

Vận tốc hạ vật: $v_{\text{hạ}} = 5 \text{m/ph}$

Vận tốc xe trục: $v_{\text{xe trục}} = 18,4 \text{m/ph}$

Vận tốc cần trục: $v_{\text{cần trục}} = 18,7\text{m/ph}$

$n_{\text{quay}} = 0,6\text{v/ph}$

* Khối lượng bê tông cột :

$$V_{\text{cột}} = 24 \times 0,4 \times 0,5 \times 2,75 = 13,2 \text{ m}^3$$

* Chọn máy trộn loại trộn quả lê loại SB-84 có các thông số kỹ thuật sau:

Dung tích hình học: $V_{\text{hh}} = 500\text{lít}$

Dung tích xuất liệu: $V_{\text{xl}} = 330\text{lít}$

Vận tốc quay trộn: 18 vòng/phút

Vận tốc nâng máng: 0,25m/s

Công suất động cơ: 3KW

Kích thước giới hạn: 2,5×2×2,735m

Trọng lượng: 1,82 Tấn

- Tính năng suất máy trộn bê tông là:

$$N = V_{\text{sx}} \cdot k_{\text{xl}} \cdot n_{\text{ck}} \cdot k_{\text{tg}}$$

Trong đó: V_{sx} dung tích thùng trộn $V_{\text{sx}} = (0,5 - 0,8) \cdot V_{\text{hh}} = 0,75 \cdot 500 = 375 \text{ lít}$

k_{xl} hệ số xuất liệu = 0,7 khi trộn bê tông; 0,65 khi trộn vữa

$$n_{\text{ck}} \text{ số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ } n_{\text{ck}} = \frac{3600}{t_{\text{ck}}}$$

$$t_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 17 + 15 + 90 = 122\text{s}$$

$$\Rightarrow n_{\text{ck}} = \frac{3600}{122} = 29,5\text{s}$$

k_{tg} hệ số sử dụng thời gian $k_{\text{tg}} = 0,75$

$$\Rightarrow N = 375 \cdot 0,7 \cdot 29,5 \cdot 0,75 = 6 \text{ m}^3/\text{h}$$

* Chọn máy vận thăng để vận chuyển vật liệu lên cao sẽ làm giảm sức lao động cho người công nhân và làm cho tiến độ công việc nhanh hơn. Căn cứ vào chiều cao của tầng nhà là 17,7m và yêu cầu của công việc ta chọn loại máy vận thăng mang mã hiệu TP-7 (X-447M) với các thông số:

Sức nâng của máy là 0,5 tấn

Độ cao nâng $H = 28\text{m}$

Vận tốc nâng $V_n=3\text{m/s}$

Công suất động cơ $N=1,5\text{KW}$

Chiều dài sàn vận tải (hoặc kabin) là 1m và $l=2,2\text{m}$

Trọng lượng của máy là $2,2\text{m}$

* **Đổ và đầm bê tông:**

Những yêu cầu cần chú ý khi đổ bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cần phải kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đã đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật hay chưa. Nếu tất cả các tiêu chuẩn đều đạt được yêu cầu thì ghi vào văn bản, hồ sơ.

- Phải làm sạch ván khuôn, sửa chữa các khuyết tật, sai sót nếu có.

- Khi đổ vữa bê tông lên lớp vữa khô đã đổ trước thì phải làm sạch mặt bê tông, tưới vào đó hồ nước xi măng rồi mới đổ bê tông mới vào.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ được liên tục trong một kíp.

- Đóng các cửa dọn vệ sinh ở chân cột trước khi tiến hành đổ bê tông.

Bê tông sau khi trộn được đổ lên thùng chứa và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Sau đó dùng xô để đổ vào cột. Để khống chế chiều cao đổ bê tông không được vượt quá $2,5\text{m}$; ta đổ bê tông qua các cửa đổ bê tông đã mở sẵn bằng các máng tôn; mỗi lớp đổ dày 30cm và đầm bằng đầm dùi. Dùng giáo Pal để làm sàn công tác.

Sau khi đổ bê tông cần phải giữ ẩm. Lần đầu tưới sau khi đổ bê tông từ $4\div 7$ giờ. Hai ngày đầu cứ sau 2 giờ tưới nước 1 lần. Những ngày sau khoảng $3\div 10$ giờ tưới 1 lần.

* **Đầm bê tông.**

- Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày ($30\div 40$)cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp Bê tông dưới từ ($5\div 10$)cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 giây.

- Khi đầm không đ-ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

- Trong quá trình đổ và đầm kết hợp dùng các thanh gỗ hoặc búa gỗ nhẹ vào thành ván khuôn để bê tông lấp đầy các khoảng trống.

d) Công tác bảo d-ỡng bê tông cột.

Sau khi đổ, bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, phải đ-ợc che chắn để không bị ảnh h-ởng của nắng m-a, nếu trời nắng phải có biện pháp giữ độ ẩm và th-ờng xuyên t-ới n-ớc, nếu trời m-a phải che đậy đầu cột.

Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr-ờng.

e) Tháo dỡ ván khuôn cột.

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo.

* Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

- Tháo cây chống, dây ổn định và tăng đỡ.
- Tháo các gông.
- Tháo chốt để tháo các tấm góc, sau đó hạ dần từng tấm Panel.
- Tháo các tấm ở trên cao phải đứng trên giá đỡ lấy tấm Panel và hạ xuống cho ng-ời đứng d-ới.
- Tháo từ trên tháo xuống và hạ nhẹ nhàng không gây cong vênh ảnh h-ởng đến lần thi công sau, gây nguy hiểm cho ng-ời khác và không gây tiếng động mạnh.
- Tháo dỡ ván khuôn chú ý phân loại và đặt gọn gàng không gây ảnh h-ởng cho các công tác thi công tiếp theo và tiết kiệm thời gian phân loại ván khuôn khi chọn ván khuôn thi công sà n
- Sau khi tháo dỡ ván khuôn phải kiểm tra bề mặt cột nếu có các lỗ hổng lớn thì dùng vữa Ximăng mác cao hoặc bê tông cốt liệu nhỏ bịt lại ngay.

9.2- THI CÔNG DẦM, SÀN.

9.2.1- Thiết kế cấu tạo cốp pha dầm sàn:

* **Hệ thống ván khuôn, cây chống, giàn giáo.**

Sử dụng hệ thống ván khuôn, cây chống đơn của hãng NITTETSU và hệ thống giàn giáo PAL phục vụ thi công dầm sàn. Với các - u điểm đã nêu trong phần trên.

Đặt các thanh xà gồ theo hai ph- ong, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giàn giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức

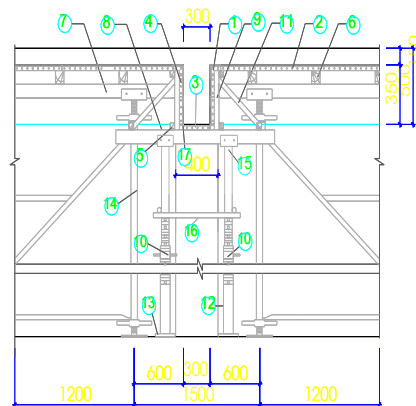
chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại, tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

- Cấu tạo cốt pha của các ô sàn đ- ợc trình bày cụ thể nh- sau:

STT	Tên ô sàn	Kích th- ớc (mm)	K. th- ớc copha+ số l- ợng trên 1 ô sàn(tám)	Số l- ợng ô	Tổng số (tám)
1	S1	4500x6300	300x1500 =63	2	126
2	S2	6000x6300	300x1500 =84	3	252
3	S3	6000x4500	300x1500 = 60	3	180
4	S4	6000x6000	300x1500 = 80	6	480

Các khe hở các góc đ- ợc chèn bằng các miếng gỗ nhỏ khi đổ bê tông. phần liên kết giữa cốt pha sàn và dầm là thép góc rộng 100 và 150. Các khe hở ta dùng gỗ chèn vào để vữa bê tông không bị mất n- ớc khi đổ.

- Cấu tạo cốt pha dầm 300x500cm
- Chiều cao dầm là 500 cm kể cả phần dầm nằm trong sàn, chiều dày sàn là 15cm do đó chiều cao dầm của phần ghép cốt pha là 35cm. Cấu tạo cốt pha đ- ợc thể hiện nh- hình vẽ sau:



- 1 - TẤM VÁN GÓC TRONG
- 2 - TẤM VÁN SÀN
- 3 - TẤM VÁN ĐÁY DẦM
- 4 - TẤM VÁN THÀNH DẦM
- 5 - NẾP CHÂN 40 X 40
- 6 - XÀ GỖ NGANG ĐỖ SÀN 6 X10CM
- 7 - XÀ GỖ DỌC 8X12CM
- 8 - XÀ GỖ ĐỖ DẦM 6X10 CÁCH NHAU 600
- 9 - NẾP THÀNH DẦM
- 10 - KÍCH
- 11 - THANH CHỐNG XIÊN 40X60
- 12 - GIÁO PAL
- 13 - ĐỆM GIÁO ỚNG
- 14 - GIÁO PAL CHỐNG SÀN
- 15 - XÀ ĐỖ DẦM NGANG
- 16 - GIẢNG CHÂN GIÁO PAL
- 17 - TẤM VÁN GÓC NGOÀI

Cấu tạo cốt pha dầm 300x500cm

Mỗi đoạn dầm dùng 4 tấm cốt pha loại 300×1200 và 1 tấm loại 300×900 để ghép cốt pha đáy dầm; 4 tấm cốt pha loại 500×1800 và 4 tấm loại 500×800 để ghép thành dầm.

Có tất cả 6 đoạn dầm tiết diện 30×50 cm dài 6,3m; ta tính đ- ợc:

$$\text{Ván đáy } 5 \times 6 = 30 \text{ tấm loại } 300 \times 1200$$

$$\text{Ván thành } 20 \times 6 = 120 \text{ tấm loại } 200 \times 1200$$

Có tất cả 24 đoạn dầm tiết diện 30×50 cm dài 6,0m; ta tính đ- ợc:

$$\text{Ván đáy } 5 \times 24 = 120 \text{ tấm loại } 300 \times 1200$$

$$\text{Ván thành } 24 \times 20 = 480 \text{ tấm loại } 200 \times 1200$$

Có tất cả 8 đoạn dầm tiết diện 30×50 cm dài 4.5 m; ta tính đ- ợc:

$$\text{Ván đáy } 8 \times 3 = 24 \text{ tấm loại } 300 \times 1500$$

$$\text{Ván thành } 12 \times 8 = 96 \text{ tấm loại } 200 \times 1500$$

Tổng hợp khối l- ợng cốt pha dầm sàn:

Cốt pha dầm:

Chủng loại	200x1500	300x1200	300x1500	200x1200
Số l- ợng	96	150	24	600

Cốt pha sàn:

Chủng loại	300x1500
Số l- ợng	1038

9.2.2- Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn .

* **Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:**

- Trọng l- ợng bản thân của ván khuôn:

$$q_1'' = 1,1.20 = 22(\text{KG} / \text{m}^2)$$

- Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2'' = 1,1.2500.0,12 = 330(\text{KG} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3'' = 1,3.250 = 325(\text{KG} / \text{m}^2)$$

- Tải trọng dầm 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 1m² ván khuôn là:

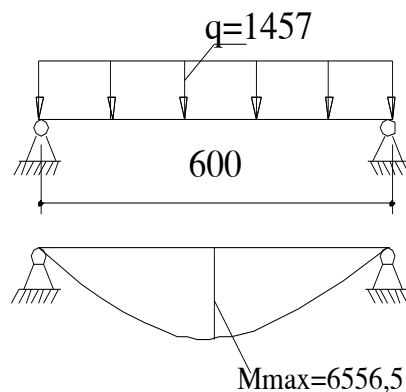
$$q^t = 22 + 330 + 325 + 260 + 520 = 1457(\text{KG} / \text{m}^2)$$

Coi ván khuôn sàn nh- 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:

$$q = 1457.1 = 1457(\text{KG} / \text{m})$$

Sơ đồ tính:



Kiểm tra theo điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

ở đây : $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{14,57.60^2}{8} = 6556,5(\text{KGcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6556,5}{6,55} = 1000(\text{KG} / \text{cm}^2) < R = 2100(\text{KG} / \text{cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn đ- ợc thoả mãn.

Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:

+ Độ võng:

$$f = \frac{5ql^4}{384EJ} = \frac{5.14,57.60^4}{384.2,1.10^6.28,46} = 0,042\text{cm} < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

⇒ Thoả 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 60x100 đặt cách nhau theo ph- ơng ngang nhà là 60cm. Coi xà gỗ ngang nh- dầm 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:

$$g_1 = n. \gamma_b. b. \delta_{bs} = 1,1.2500.0,6.0,10 = 198(\text{KG} / \text{m}).$$

+ Trọng l- ợng ván sàn:

$$g_2 = 20 \times 0,6.1,1 = 13,2 \text{ (KG} / \text{m)}$$

+Hoạt tải do chấn động rung và đầm gậy ra khi đổ bê tông:

$$p_1 = 1,3 \times 0,6 \times 400 = 312 \text{ (KG/m)}$$

+Hoạt tải do ng-ời và máy vận chuyển:

$$p_2 = 1,3 \times 0,6 \times 250 = 195 \text{ (KG/m)}$$

+Trọng l-ợng bản thân xà ngang :

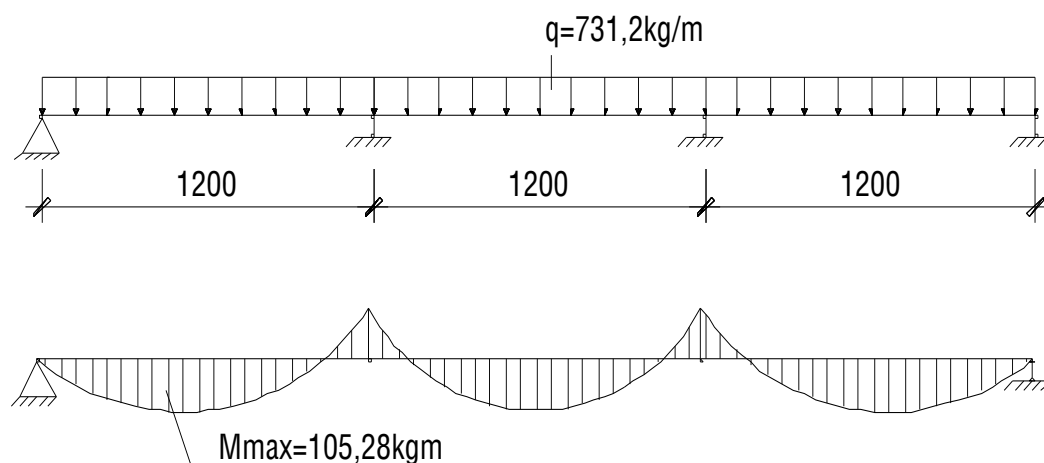
$$g_3 = 0,1 \times 0,06 \times 1800 \cdot 1,2 = 12,96 \text{ (KG/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng phân bố trên xà gỗ:

$$q = 198 + 13,2 + 312 + 195 + 12,96 = 731,2 \text{ (KG/m)}$$

*** 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).



Sơ đồ tính:

+ Mômen lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{731,2 \cdot 1,2^2}{10} = 105,28 \text{ (KGm)}$$

+ Độ cứng chống uốn :

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \cdot 10^2}{6} = 100 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{10528}{100} = 105,28 \text{ Kg / cm}^2 < \sigma_{\text{t}} = 150 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

+ Độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{7,312 \cdot 120^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^3} = 0,237 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

⇒ 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-ong dọc nhà, đỡ các xà gỗ ngang.

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà dọc là:

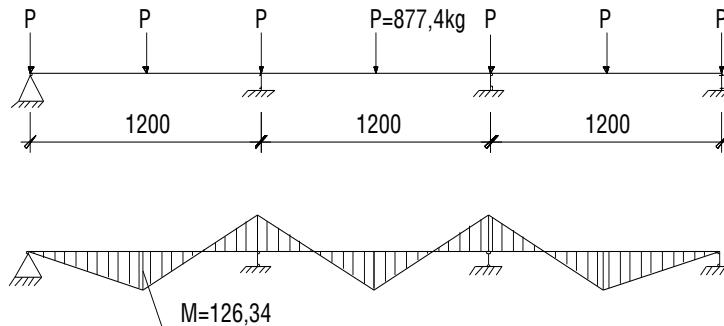
$$P = q \cdot l = 731,2 \cdot 1,2 = 877,4 \text{ (KG)}$$

Kiểm tra bền : $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 12^2}{6} = 192(\text{cm}^3)$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{877,39 \cdot 120}{4 \cdot 192} = 137,1(\text{KG}/\text{cm}^2) < R = 150 (\text{KG}/\text{cm}^2)$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả 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 : $E = 10^5 \text{ KG}/\text{cm}^2$; $J = bh^3/12 = 1152 (\text{cm}^4)$

$$\rightarrow f = \frac{877,39 \cdot 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,274 \text{ cm}$$

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.

9.2.3- Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn dầm .

Tính dầm $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$.

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ-ợc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

- Trọng l-ợng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1 \times 20 = 22 \text{ KG/m}^2$$

- Trọng l-ợng bê tông cốt thép dầm dày $h = 50 \text{ cm}$:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,3 \times 2500 \times 0,5 = 1950 \text{ KG/m}^2$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

- Tải trọng do bơm bê tông :

$$q_4 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

- Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công:

$$q_5 = 1,3 \times 250 = 325 \text{ KG/m}^2$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là :

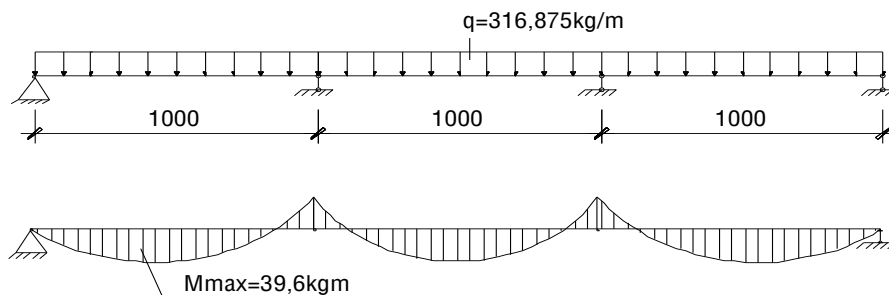
$$q'' = 22 + 1950 + 260 + 520 + 325 = 3077 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài ván đáy dầm là:

$$q = q'' \cdot b = 3077 \times 0,25 = 769,25 \text{ (KG/m)}$$

Coi ván khuôn đáy dầm nh- dầm kê đơn giản lên 2 xà gỗ gỗ. Gọi khoảng cách giữa hai xà gỗ là l .

Sơ đồ tính



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 250 cm ta có $W = 4,75\text{cm}^3$)

Từ đó $l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2100 \cdot 4,75}{7,693}} = 102 \text{ (cm)}$

⇒ Chọn khoảng cách giữa hai xà gỗ là 60 cm .

Xà gỗ đỡ ván đáy dầm chọn gỗ nhóm 5 tiết diện $6 \times 10\text{cm}$, đặt cách nhau 60cm .

***Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:**

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức: $f = \frac{5q \cdot l^4}{384E \cdot J}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 22,58 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5.7.693.60^4}{384.2.1.10^6.22,58} = 0,027 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$

Vậy $f < [f]$ nên thoả mãn về độ võng.

*** Tính ván khuôn thành dầm :**

Ván thành dầm chịu áp lực hông, tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ Áp lực ngang của bê tông :

$$q_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,55 \cdot \frac{0,25}{2} = 243,75 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm rung:

$$q_2 = n_2 \cdot 200 \cdot \frac{b}{2} = 1,3 \cdot 200 \cdot \frac{0,3}{2} = 32,5 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công:

$$q_3 = n_3 \cdot 250 \cdot \frac{b}{2} = 1,3 \cdot 250 \cdot \frac{0,25}{2} = 40,625 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng trên 1m dài ván thành dầm:

$$q = 1 \cdot (243,75 + 32,5 + 40,625) = 316,875 \text{ KG/m} = 3,17 \text{ KG/cm.}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông ngang là l.

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 $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2)$

W - Mô men kháng uốn của ván khuôn,

(với bề rộng 40 cm ta có $W = 4,42 + 4,42 = 8,84 \text{ cm}^3$)

Từ đó $l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2100 \cdot 8,84}{3,17}} = 216,44 \text{ (cm)}$

Chọn $l = 100 \text{ cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại.

Không cần kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm vì tải trọng tác dụng nhỏ hơn rất nhiều so với ván khuôn đáy dầm nên luôn thoả mãn về điều kiện độ võng.

9.2.4- Gia công lắp ghép ván khuôn:

Dựa vào cấu tạo cốt pha nh- đã nói ở trên, ta tiến hành lắp dựng cốt pha cho sàn và dầm. Các qui định chung về ván khuôn đã đ- ọc trình bày ở trên, ở đây ta chỉ trình bày cách lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

Tr- ớc hết ta lắp dựng hệ thống giáo Pal tổ hợp, đặt đúng khoảng cách đã định, sau đó tiến hành đặt xà gồ lớp d- ới lên các đầu giáo Pal tổ hợp, cần đóng đinh cố định

các xà gồ, điều chỉnh hệ giáo Pal để mặt trên của các xà gồ đ- ọc bằng phẳng và đúng cao trình. Sau đó tiến hành đặt xà gồ lớp trên, dùng các miếng gỗ mỏng để điều chỉnh các xà gồ lớp trên đ- ọc bằng phẳng tr- ớc khi đặt cốt pha sàn; dùng đỉnh dài để cố định các xà gồ lớp trên, sau đó mới tiến hành ghép cốt pha sàn. Cốt pha sàn phải đặt đúng cao trình, bê mặt phải bằng phẳng, điều chỉnh độ dốc nếu cần. Liên kết các tấm cốt pha sàn với nhau bằng các chốt của cốt pha định hình.

Dựng các cây chống đơn đỡ cốt pha sàn, dùng các ống thép để giằng ngang các cây chống đơn, điều chỉnh khoảng cách giữa các cây chống đơn theo quy định về cấu tạo nh- ã trình bày ở trên. Lắp dựng cốt pha đáy dầm, thành dầm và liên kết với nhau bằng đỉnh và chốt.

Sau khi lắp dựng ván khuôn dầm sàn cần kiểm tra độ ổn định, độ chính xác của các bộ phận rồi mới tiến hành lắp đặt cốt thép.

***Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:**

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
- Ván khuôn đ- ọc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng.
- Đảm bảo kích th- ớc, vị trí, số l- ợng theo đúng thiết kế.
- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ọc thực hiện dễ dàng.
- Cột chống đ- ọc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí theo đúng thiết kế.
- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
- Cột chống phải đ- ọc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

9.2.5- Gia công lắp dựng cốt thép:

Các qui trình gia công cốt thép tiến hành t- ơng tự nh- móng và cột. Do cốt thép sàn có chiều dài lớn nên ta tiến hành lắp dựng trực tiếp trên sàn cốt pha; cần đặt đúng chủng loại, khoảng cách giữa các cốt thép. Theo bản thiết kế xem lớp thép nào đặt trên, lớp thép nào đặt d- ới. Lớp cốt thép ở d- ới cần tiến hành rải tr- ớc, sau đó mới rải cốt thép lớp trên, dùng thép dây 1,5mm để buộc cố định các nút giao nhau của l- ới thép.

Đối với cốt thép âm cần rải thép dọc tr-ớc, sau đó mới rải các cốt thép âm, rải đến đâu dùng thép 1,5mm buộc cố định đến đó; sau khi rải xong thép âm tuyệt đối không đ-ợc đi lại trên cốt thép âm làm nghiêng các cốt thép âm lệch khỏi vị trí thẳng đứng, rất không có lợi cho khả năng chịu lực và dễ gây hiện tượng nứt của sàn bê tông sau này. Cần lập các sàn thao tác ngay sau khi lắp dựng xong cốt thép để tránh đi lại trên cốt thép.

***Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:**

- Việc nghiệm thu cốt thép phải tiến hành tại chỗ gia công, nếu có sai sót về kích thước, hình dạng, chủng loại thì phải sửa chữa hoặc thay thế.
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác xuất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, 3 mẫu để kiểm tra mỗi hàn.
- Cốt thép đã đ-ợc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và - 2% tổng diện tích thép.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

9.2.6- Thi công bê tông dầm sàn:

*** Khối lượng bê tông dầm, sàn đ-ợc tính:**

- Bê tông dầm 30×50 cm (không kể chiều dày sàn) dài 6,3m:

$$6 \times 0,3 \times 0,5 \times 6,3 = 4,725 \text{ m}^3$$

- Bê tông dầm 25×55cm (không kể chiều dày sàn) dài 6,0m:

$$24 \times 0,3 \times 0,5 \times 6,0 = 19,8 \text{ m}^3$$

- Bê tông dầm 30×50cm (không kể chiều dày sàn) dài 4,5m:

$$8 \times 0,3 \times 0,55 \times 4,5 = 4,95 \text{ m}^3$$

- Bê tông sàn:

$$0,1 \cdot (27 \times 18,3) - 0,1 \cdot (6,0 \times 4,5 + 3,7 \times 0,4,5) = 45,045 \text{ m}^3$$

=> Tổng khối lượng bê tông dầm sàn:

$$4,725 + 19,8 + 4,95 + 45,045 = 74,52 \text{ m}^3$$

Với khối lượng bê tông lớn, ta dùng bê tông thương phẩm để quá trình đổ đ-ợc liên tục.

*** Đổ và dầm bê tông:**

Bê tông đ-ợc trộn ở d-ới và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp để đổ bê tông cho dầm- sàn:

Lập các sàn thao tác tránh đi lại trên bê mặt cốt thép hay bê tông mới đổ; bê tông đ-ợc bơm vào xe cải tiến và vận chuyển đến các điểm đổ. Kỹ thuật đổ t-ơng tự nh- phân đổ bê tông dài móng; cần chú ý đổ từ xa lại để tránh đi lại trên bê tông mới đổ. H-ớng đổ bê tông phải song song với dầm chính; điểm dừng đổ bê tông khi giải lao phải là điểm có nội lực nhỏ, tức là khoảng một phân t- nh-íp của dầm phụ.

Đối với dầm chính có chiều cao 60cm ta đổ thành 2 lớp và dùng đầm dùi để đầm, còn với sàn ta dùng dụng cụ san gạt theo các mốc cao độ và đầm bằng đầm bàn, đổ tới đâu đầm tới đó, các vệt chồng lên nhau $\geq 1/3$ vệt đầm bàn để đảm bảo tất cả các vị trí đều đ-ợc đầm chặt.

Khi đổ bê tông phải có ng-ời trực d-ới ván sàn để kiểm tra ván khuôn, cây chống, nê-m, chèn các kẽ ván còn hở để không chảy mất n-ớc xi măng. Phải xem các cũ mốc đổ để đảm bảo chiều dày sàn là 12cm.

Yêu cầu vữa bê tông có độ sụt từ 12÷14cm.

- Đổ bê tông dầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa lại gần so với vị trí máy bơm. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm, sau khi đổ đầy dầm thì tiến hành đổ sàn.

- Đổ bê tông dầm thì phải đổ liên tục thành từng lớp, đổ đến đâu đầm ngay đến đó, chiều dày mỗi lớp từ $(25 \div 30)$ cm $\leq 1,25$ chiều dài bộ phận chấn động của đầm dùi để đảm bảo đầm có hiệu quả, nh- vậy dầm cao 60cm đổ thành 2 lớp: lớp thứ nhất dày 30cm, lớp thứ hai dày 30cm.

- Trong quá trình đổ bê tông sàn, do diện tích đổ bê tông lớn nên khi đổ bê tông phải đổ thành từng dải, đổ đến đâu đầm ngay đến đó để đảm bảo liên kết giữa các dải. Phải đổ sao cho dải đổ sau chớm lên dải đổ tr- ớc tr- ớc, khi dải đổ tr- ớc còn ch- a ninh kết để hai lớp này sẽ xâm nhập và liên kết nhau. Hạn chế việc đổ bê tông có mạch ngừng.

- Bê tông dầm đ-ợc đầm bằng đầm dùi, đầu đầm dùi khi đầm lớp đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc $(5 \div 10)$ cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30giây. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút lên từ từ, không đ-ợc tắt máy khi đầm đang ở trong bê tông. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép.

- Bê tông sàn đ-ợc đầm bằng đầm bàn **MIKASA loại MVC- 40F** với các tính năng kỹ thuật chủ yếu sau:

Kích thước dài × cao (không kể tay cầm): 790 × 810 (420 × 500)mm.

Kích thước mặt cầm (dài × cao): (420 × 292)mm.

Tần số rung : 6200 lần/phút.

Tốc độ di chuyển : 17 ÷ 22 m/phút.

Khả năng leo dốc : 20°.

Lực ly tâm : 630 Kg.

Trọng lượng : 45 Kg.

Động cơ: ROBIN EY800. Tối đa 2.0HP/4200 vòng/phút để làm nguội bằng không khí. Máy xăng bốn kỳ.

Đầm bàn đầm thành vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ (3 ÷ 5)cm. Thời gian đầm tại một vị trí khoảng 30 giây. Dấu hiệu để biết bê tông đã được đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện nước xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không để đầm va chạm vào cốt thép.

- Mạch ngừng: Khi đổ bê tông vì một lý do nào đó không đủ điều kiện tổ chức đổ liên tục, ta phải đổ bê tông tới mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp trước đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp ảnh hưởng đến chất lượng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất khoảng từ 20 ÷ 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của sàn và dầm:

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) thì vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn (1/4 ÷ 3/4) nhịp dầm chính.

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm chính thì vị trí để mạch ngừng ở (1/3 ÷ 2/3) nhịp dầm phụ.

+ Khi đổ Bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

+ Điều chú ý khi đổ bê tông là khống chế chiều cao đổ không quá 2,5 m để tránh phân tầng.

- Khi đổ bê tông phải bố trí sàn công tác dọc theo tuyến đổ, sàn công tác được làm thành từng đoạn, khi hoàn thành một tuyến đổ thì chuyển lùi sàn công tác để đổ tuyến tiếp theo.

9.2.7- Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn.

Nguyên tắc chung về bảo dưỡng bê tông đã được trình bày ở đây ta chỉ trình bày thêm phương pháp bảo dưỡng bê tông bằng keo.

Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24Kg/cm^2 (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

9.2.8- Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn.

Tháo dỡ ván khuôn chỉ được tiến hành sau khi bê tông đã đạt được cường độ thiết kế tương ứng với các yêu cầu sau:

- Không tháo ván khuôn thành dầm trước do ván khuôn thành dầm liên kết với tấm góc của ván khuôn sàn, do cách bố trí cây chống cho sàn và do điều kiện đổ bê tông của công trình nên việc tháo dỡ ván khuôn thành dầm trước ván khuôn đáy dầm và ván khuôn sàn là rất khó khăn, phức tạp. Nếu tháo không cẩn thận sẽ va chạm vào ván khuôn và cột chống sàn sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông sàn. Vì lý do đó nên ta tháo ván khuôn thành dầm cùng ván khuôn đáy dầm và ván khuôn sàn.

- Ván khuôn đáy dầm và ván khuôn sàn là ván khuôn chịu lực, phải đảm bảo các điều kiện sau:

- + Chỉ tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt 75 % cường độ thiết kế.

- + Trong quá trình tháo dỡ phải có biện pháp đề phòng va chạm hoặc chấn động mạnh gây hỏng mặt ngoài, sút mẻ góc cạnh bê tông, mặt khác phải để cho việc thu hồi ván khuôn lành lặn để tái sử dụng.

- + Trước khi tháo các cây chống đỡ các ván khuôn chịu lực, cần tháo ván khuôn và xem xét chất lượng của bê tông. Nếu bê tông quá xấu, nứt, nhiều lỗ hổng lớn... thì khi nào bê tông được xử lý, củng cố vững chắc mới được tháo cây chống.

- Sau khi tháo ván khuôn phải đợi cho bê tông đạt được cường độ thiết kế mới cho phép kết cấu chịu toàn bộ tải trọng.

- Ván khuôn đã tháo xong không được để ngổn ngang hoặc chất đống trên các đường vận chuyển, cầu công tác. Phải nhanh chóng cạo sạch vữa, sửa chữa, phân loại và bảo quản.

9.2.9- Sửa chữa khuyết tật trong bê tông.

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

* Hiện tượng rỗ bê tông.

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt là rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

- + Rỗ sâu là rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

- + Rỗ thấu suốt là rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n-ớc xi măng.

Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển.

Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v-ợt quá ảnh hưởng của đầm.

Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

Đối với rỗ mặt ta dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

Đối với rỗ sâu ta dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

Đối với rỗ thấu suốt tr-ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

*** Hiện tượng trắng mặt bê tông.**

- Nguyên nhân: Do không bảo d-ỡng hoặc bảo d-ỡng ít nên xi măng bị mất n-ớc.

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t-ới n-ớc đều từ 5 ÷ 7 ngày.

*** Hiện tượng nứt chân chim.**

Khi tháo ván khuôn trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào nh- vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n-ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng n-ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t-ới n-ớc bảo d-ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào. Các trình tự thi công đ-ợc thể hiện cụ thể trên bản vẽ.

9.2.10- An toàn lao động :

An toàn lao động là một vấn đề quan trọng trong thi công xây dựng công trình, đặc biệt đối với nhà cao tầng. Cán bộ chỉ huy công tr-ờng phải th-ờng xuyên phổ biến, nhắc nhở cho công nhân nội qui an toàn lao động trong từng công việc và th-ờng xuyên kiểm tra việc thực hiện.

- Kiểm tra sàn thao tác, dàn giáo tr-ớc khi thực hiện các công việc.

- Khu vực sàn công tác, sàn phải có lan can bảo vệ cao $\geq 1m$.

- Tuyệt đối không đ-ợc dùng máy vận thăng vận chuyển ng-ời lên cao.

- Khi làm việc trên cao không đ-ợc đùa giỡn, ng-ời có bệnh huyết áp cao không bố trí công việc trên cao.

- Thực hiện tốt công tác phòng cháy, chữa cháy ở các kho, bãi, x- ưởng gỗ.
- Về công tác an toàn lao động khi sử dụng máy móc, thiết bị:

+Tr- ớc khi vận hành phải tra máy móc, kiểm tra dây cáp, puli của máy vận thăng, kiểm tra các thiết bị điện, hệ thống tiếp địa, nếu thấy không an toàn hoặc hỏng phải tiến hành sửa chữa ngay.

+ Không đ- ợc qua lại d- ới tầm hoạt động của máy, không đ- ợc thi công chồng chéo lên nhau tránh gây ra tai nạn.

a) Biện pháp xử lý kỹ thuật khi có sai phạm trong công tác bê tông:

- Đối với các hiện tượng nứt nẻ bê tông rõ mặt hoặc rõ sâu trong bê tông, cần thiết phải kiểm tra xác định nguyên nhân và có biện pháp xử lý.

- Các vết nứt có hiện tượng mở rộng, cần chống đỡ cấu kiện quyết định chọn phương án xử lý như bơm bê tông trong nở có phụ gia.

- Đối với hiện tượng rõ mặt, đục tẩy bề mặt bị rõ, trám lại bằng vữa xi măng - cát theo tỉ lệ 1:2.

- Hiện tượng trắng mặt: Nguyên nhân do bảo dưỡng không đúng kỹ hoặc do bê tông bị mất nước nhanh do nhiệt độ, do ván khuôn không kín. Dùng cát hoặc bao tải phủ và tưới nước lên giữ ẩm - ột liên tục 1÷ 2 tuần để bê tông đủ độ ẩm trong suốt quá trình phát triển cường độ.

b) Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn.

Nguyên tắc chung về bảo dưỡng bê tông đã được trình bày ở đây ta chỉ trình bày thêm phương pháp bảo dưỡng bê tông bằng keo.

Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24Kg/cm² (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

c) Tháo dỡ ván khuôn đầm sàn.

Tháo dỡ ván khuôn chỉ được tiến hành sau khi bê tông đã đạt được cường độ thiết kế tương ứng với các yêu cầu sau:

- Không tháo dỡ ván khuôn thành dầm trước do ván khuôn thành dầm liên kết với tám góc của ván khuôn sàn, do cách bố trí cây chống cho sàn và do điều kiện đổ Bê tông của công trình nên việc tháo dỡ ván khuôn thành dầm trước ván khuôn đáy dầm và ván khuôn sàn là rất khó khăn, phức tạp. Nếu tháo không cẩn thận sẽ va chạm

vào ván khuôn và cột chống sàn sẽ làm ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông sàn. Vì lý do đó nên ta tháo ván khuôn thành dầm cùng ván khuôn đáy dầm và ván khuôn sàn.

- Ván khuôn đáy dầm và ván khuôn sàn là ván khuôn chịu lực, phải đảm bảo các điều kiện sau:

- + Chỉ tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt 75 % cường độ thiết kế.
- + Trong quá trình tháo dỡ phải có biện pháp đề phòng va chạm hoặc chấn động mạnh gây hỏng mặt ngoài, sứt mẻ góc cạnh bê tông, mặt khác phải để cho việc thu hồi ván khuôn lành lặn để tái sử dụng.

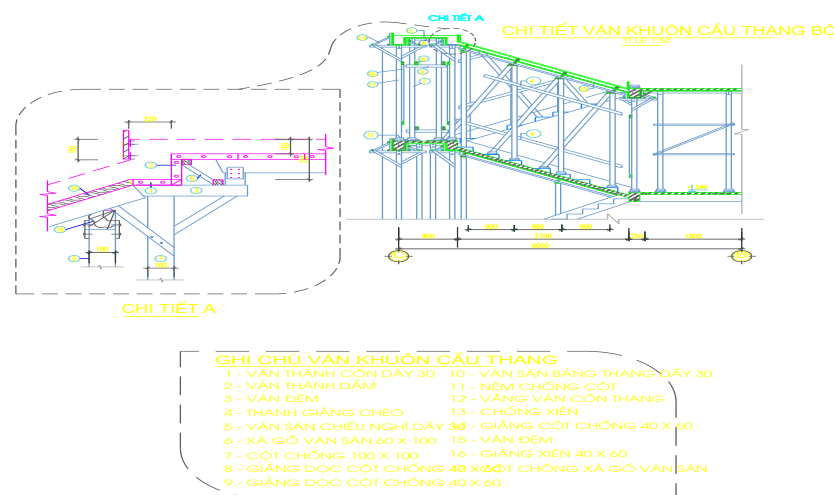
- + Trước khi tháo các cây chống đỡ các ván khuôn chịu lực cần tháo ván khuôn và xem xét chất lượng của bê tông. Nếu bê tông quá xấu, nứt nẻ, nhiều lỗ hổng lớn... thì khi nào bê tông được xử lý, củng cố vững chắc mới được tháo cây chống.

- Sau khi tháo ván khuôn, phải đợi cho bê tông đạt cường độ thiết kế mới cho phép kết cấu chịu toàn bộ tải trọng.

- Ván khuôn đã tháo xong không để ngổn ngang hoặc chất đống trên các đường vận chuyển, cầu công tác. Phải nhanh chóng cạo sạch vữa, sửa chữa, phân loại và bảo quản.

9.3- Thi công cầu thang

9.3.1- Thiết kế ván khuôn cầu thang



a) Tính ván khuôn bản thang

Chiều dày bản thang=8cm, cát 1 dải bản rộng b=100cm

Ta có tải trọng tác dụng lên ván sàn

-Tải trọng do bê tông truyền xuống

$$q_1 = 0,08 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 240 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công

$$q_2 = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do đầ m

$$q_3 = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q = q_1 + q_2 + q_3 = 240 + 325 + 260 = 825 \text{ kg/m}$$

$$q_{tt} = q \cdot \cos \alpha = 825 \cdot \cos 26,58^\circ = 737,8 \text{ kg/m}$$

Coi dải bản là đầ m liên tục gối lên các xà gồ

Chọn chiều rộng ván = 20cm $\Rightarrow q_{tt} = 737,8 \times 0,2 = 147,56 \text{ kg/m}$

Ta có mô men lớn nhất tại gối tựa và tại gối $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

Ta có mô men kháng uốn của gồ : $M = \sigma \cdot W = 120 \cdot \frac{20 \cdot 3^2}{6} = 3600 \text{ kgcm}$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 3600}{1,48}} = 160 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gồ $l = 70 \text{ cm}$, khoảng cách này khi chiếu xuống mặt bằng = 60cm

Kiểm tra độ võng của sàn cầu thang

$$f = \frac{1ql^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{1,48 \cdot 70^4 \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 3^3} = 0,07 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{250} = \frac{70}{250} = 0,28 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$ Vậy ván khuôn sàn thoả mãn điều kiện chịu uốn

* Tính khoảng cách giữa các cây chống xà gồ

Chọn xà gồ có tiết diện $b \cdot h = 8 \cdot 10 \text{ cm}$

Tải trọng tác dụng lên xà gồ

$$q = q_{tt} \cdot 0,7 = 37,8 \times 0,7 = 516,46 \text{ kg/m}$$

Xà gồ đ- ợc tính nh- đầ m liên tục

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}} \quad (1)$$

$$M = \sigma \cdot W = 120 \cdot \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 16000 \text{ kgcm} \quad (2)$$

$$(1),(2) \rightarrow l = \sqrt{\frac{10.16000}{5,2}} = 177 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa 2 cây chống xà gỗ = 100cm

Kiểm tra độ võng của xà gỗ

$$f = \frac{1q.l^4}{128.E.J} = \frac{5,2.100^4.12}{128.10^5.8.3^3} = 0,059 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{250} = \frac{100}{250} = 0,4 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$ Vậy cây chống thỏa mãn điều kiện

b) Tính ván khuôn bản chiếu nghỉ

-Tải trọng do bê tông truyền xuống

$$q = 825 \text{ kg/m (đã tính ở trên)}$$

Ván có chiều rộng = 20cm, $q_{tt} = 0,2.825 = 167 \text{ kg/m}$

Ta có mô men lớn nhất tại gối tựa và tại gối $M = \frac{q.l^2}{10}$

Ta có mô men kháng uốn của gỗ : $M = \sigma.W = 120. \frac{20.3^2}{6} = 3600 \text{ kgcm}$

$$l = \sqrt{\frac{10.3600}{1,67}} = 147 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ = 55cm

$$f = \frac{1q.l^4}{128.E.J} = \frac{1,66.55^4.12}{128.10^5.20.3^3} = 0,028 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{200} = \frac{55}{200} = 0,275 \text{ cm}$$

$f \leq [f]$ Vậy khoảng cách xà gỗ thỏa mãn điều kiện

c) Tính ván khuôn dầm chiếu nghỉ

* Ván đáy dầm: Chọn ván đáy dầm dày 4cm

-Tải trọng do bê tông truyền xuống

$$q_1 = 0,20 \times 0,40.2500.1,2 = 210 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do ván khuôn truyền xuống

$$q_2 = 0,15.0,25.500.1,1 = 20,63 \text{ kg/m}$$

-Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công

$$0q_3=250.1,3=325\text{kg/m}$$

-Tải trọng do đầm

$$q_4=200.1,3=260\text{kg/m}$$

$$\rightarrow q=q_1+q_2+q_3+q_4=210+20,63+325+260=815,63\text{kg/m}$$

Ta có mô men lớn nhất tại gối tựa và tại gối $M=\frac{q.l^2}{10}$

Ta có mô men kháng uốn của gỗ : $M=\sigma.W=120.\frac{20.4^2}{6}=6400\text{ kgcm}$

$$l=\sqrt{\frac{10.6400}{8,2}}=88,35\text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ =50cm

Kiểm tra độ võng : $f=\frac{1q.l^4}{128.E.J}=\frac{7,2.50^4.12}{128.10^5.15.4^3}=0,05\text{cm}$

$$[f]=\frac{l}{200}=\frac{50}{200}=0,25\text{cm}$$

$f\leq[f]$ Vậy khoảng cách xà gỗ thỏa mãn điều kiện

* Ván thành đầm

Chọn ván thành dày 3cm

Kiểm tra khoảng cách giữa các cây chống xiên =50cm

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đầm chiều nghiêng

Áp lực ngang của bê tông

$$q_1=n.\gamma.h=1,2.2500.0,4=1050\text{kg}$$

Áp lực đổ bê tông và đầm bê tông bằng thủ công

$$q_2=200.1,3=260\text{kg/m}$$

$$q=q_1+q_2=1050+260=1310\text{kg}$$

Kiểm tra độ võng : $f=\frac{1q.l^4}{128.E.J}=\frac{10,10.50^4.12}{128.10^5.35.3^3}=0,08\text{cm}$

$$[f]=\frac{l}{200}=\frac{50}{200}=0,25\text{cm}$$

$f\leq[f]$ Vậy khoảng cách các cây chống xiên thỏa mãn điều kiện

9.3.2- Công tác thi công cốp pha thang bê

a. Lắp dựng ván khuôn

Ván khuôn cầu thang đã được gia công sẵn tại xưởng sau đó đem ra lắp dựng tại hiện trường.

Trước khi lắp dựng phải kiểm tra đánh dấu tim cốt cao trình của dầm sàn chiếu nghỉ.

Lắp dựng tới đâu ta phải giằng giữ kê ván lót chân chống tới đó, cần đóng chân chắn chính xác đúng với cao trình thiết kế vì nó ảnh hưởng tới việc chia bậc sau này.

Ván khuôn cây chống phải đảm bảo các yêu cầu của TCVN 4453-95

Từ bản vẽ kết cấu thang ta xác định được ván khuôn cầu thang là: $15.55m^2$

b. Lắp dựng cốt thép.

Sau khi nghiệm thu xong công tác ván khuôn cầu thang ta tiến hành lắp dựng cốt thép

Cốt thép đã được gia công sẵn và được lên để thi công, việc ván cốt thép tuân theo bản vẽ kết cấu kê dưới cốt thép là những viên kê bê tông để làm lớp bảo vệ.

Từ bảng thống kê cốt thép cầu thang ta tính được khối lượng thép là: 0,225 tấn

Yêu cầu công tác cốt thép ta đã trình bày ở các phần trước.

c. Đổ bê tông cầu thang

Dùng máy trộn bê tông sau khi trộn xong bê tông được vận chuyển bằng các dụng cụ chuyên dùng đến chỗ đổ, bê tông đổ thành từng lớp từ dưới chân lên. Mỗi lớp đổ bê tông khoảng 50cm và có 1 tấm ván khuôn mặt có tác dụng ép xuống lớp bê tông không để các hạt cốt liệu thô bị trôi xuống dưới.

Đổ bê tông theo thứ tự bản thang, cốn thang, dầm, sàn chiếu nghỉ

Đầm bê tông cầu thang.

Do cầu thang có độ dốc bê tông có xu hướng chảy xuống dưới nên ta đầm bê tông bằng phương pháp thủ công dùng búa và bàn xoa để đầm.

d. Bảo dưỡng bê tông và tháo dỡ ván khuôn

Công tác bảo dưỡng được tiến hành như đối với dầm - sàn

CHƯƠNG X – TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1- Lập tiến độ thi công

10.1.1- Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế tổ chức thi công:

a. Mục đích :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ, chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng xuất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.
- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

b. Ý nghĩa :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

10.1.2- Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:

a. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph-ong tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, n-ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ-ợc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất, thuỷ văn, thời tiết, khí hậu, h- óng gió, điện n- ớc ,... Đồng thời khắc phục đ- ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

b. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ượng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh h- ởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,... đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

10.1.3- Lập tiến độ thi công:

a. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr- ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng- ời nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t- ơng lai, mặc dù việc tiên đoán t- ơng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con ng- ời, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t- ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

b. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

c. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

d. Tâm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

10.1.4- Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

a) Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế t-ong lai lại rất ít khi chắc chắn và t-ong lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi t-ong lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

b) Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng.

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét t-ong lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

c) Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

d) Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới t-ong lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

10.1.5- Mục đích và nội dung.

a) Mục đích:

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n-ớc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

b) Nội dung:

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở các biện pháp kỹ thuật thi công đã đ-ợc nghiên cứu kỹ.

*** Tiến độ thi công nhằm ấn định:**

A./ Trình tự tiến hành các công việc.

B./ Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.

C./ Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

10.1.6- Các b-ớc tiến hành.

a. Tính khối l-ợng các công việc:

Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh-: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d-ỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ-ợc đầy đủ các khối l-ợng cần thiết cho việc lập tiến độ. Muốn tính khối l-ợng các qua trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà n-ớc. Có khối l-ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ-ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ-ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

b. 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.

c. 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 thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian 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 được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được 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 được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà

BẢNG KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC

STT	TÊN CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	K.LƯỢNG	ĐỊNH MỨC	YÊU CẦU
1	Công tác chuẩn bị	công			
	MÓNG				
2	Đào đất móng bằng máy	m3	615,13	304m3/ca	2ca
3	Đào đất bằng thủ công	m3	388	1.04c/m3	404
4	Bê tông lót móng	m3	11	1.65c/m3	18
5	G.C.L.D cốt thép móng	T	8,0884	8.34c/T	68
6	G.C.L.D ván khuôn móng	m2	221,4	0.3828c/m2	85
7	Đổ bê tông móng	m3	85,76	1.64c/m3	141
8	Dỡ ván khuôn móng	m2	221,4	0.05c/m2	11
9	Lấp đất đợt 1 bằng TC	m3	332,53	0.67c/m3	223
10	G.C.L.D VK giằng móng	m2	216	0.3828c/m2	83
11	G.C.L.D CT giằng móng	T	4,14	10.02c/T	42
12	Đổ bê tông giằng móng	m3	44,396	3.65c/m3	162
13	Dỡ ván khuôn giằng móng	m2	216	0.05c/m2	8
14	Xây cổ móng	m3	50,242	1.67c/m3	84
15	Lấp đất lan 2 + tôn nền bằng TC	m3	478,74	0.67c/m3	321
16	Công tác khác	công			
17	TẦNG I				
18	G.C.L.D cốt thép cột	T	4,476	10.02c/T	45
19	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	104,16	0.3828c/m2	40
20	Đổ bê tông cột	m3	18,96	4.33c/m3	82
21	Dỡ ván khuôn cột	m2	104,16	0.05c/m2	5

22	G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	476,1	0.3828c/m2	179
23	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	3,176	14.36c/T	54
24	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	54,054	3.56c/m3	192
25	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	m2	467,1	0.063c/m2	30
26	G.C.L.D VK cầu thang	m2	31,65	0.4576c/m2	15
27	G.C.L.D CT cầu thang	T	0,45	14.63c/T	7
28	Đổ bê tông cầu thang	m3	3,165	2.98c/m3	10
29	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	31,65	0.063c/m2	2
30	Xây tường 220	m3	82,97	1.97c/m3	164
31	Lắp khuôn cửa	m2	20,5	0.25c/m2	20
32	Lắp điện nước	công			
33	Trát trong đợt 1	m2	874,42	0.264c/m2	231
34	Lắp trần thạch cao	m2	412	1.5c/m2	618
35	ốp tông + lát nền	m2	492	0.45c/m2	186
36	Công tác khác	công			
37	TẦNG II				
38	G.C.L.D cốt thép cột	T	3,15	10.02c/T	32
39	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	95,04	0.3828c/m2	36
40	Đổ bê tông cột	m3	13,2	4.33c/m3	57
41	Dỡ ván khuôn cột	m2	95,04	0.05c/m2	5
42	G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	467,1	0.3828c/m2	179
43	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	3,716	14.36c/T	54
44	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	54,054	3.56c/m3	192
45	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	m2	467,1	0.063c/m2	30
46	G.C.L.D VK cầu thang	m2	31,65	0.4576c/m2	15
47	G.C.L.D CT cầu thang	T	0,45	14.63c/T	7
48	Đổ bê tông cầu thang	m3	3,156	2.98c/m3	10
49	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	31,65	0.063c/m2	2
50	Xây tường 220	m3	45,54	1.97c/m3	90
51	Lắp khuôn cửa	m2	16,78	0.25c/m2	32
52	Lắp điện nước	công			
53	Trát trong đợt 1	m2	494,8	0.264c/m2	157
54	Lắp trần thạch cao	m2	412	1.5c/m2	618
55	ốp tông + lát nền	m2	492	0.45c/m2	186
56	Công tác khác	công			
57	TẦNG III				
58	G.C.L.D cốt thép cột	T	3,15	10.02c/T	32
59	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	95,04	0.3828c/m2	36
60	Đổ bê tông cột	m3	13,2	4.33c/m3	57
61	Dỡ ván khuôn cột	m2	95,04	0.05c/m2	5
62	G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	467,1	0.3828c/m2	179

63	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	3,716	14.36c/T	54
64	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	54,054	3.56c/m3	192
65	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	m2	467,1	0.063c/m2	30
66	G.C.L.D VK cầu thang	m2	31,65	0.4576c/m2	15
67	G.C.L.D CT cầu thang	T	0,45	14.63c/T	7
68	Đổ bê tông cầu thang	m3	3,156	2.98c/m3	10
69	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	31,65	0.063c/m2	2
70	Xây tường 220	m3	45,54	1.97c/m3	90
71	Lắp khuôn cửa	m2	16,78	0.25c/m2	32
72	Lắp điện nước	công			
73	Trát trong đợt 1	m2	494,8	0.264c/m2	157
74	Lắp trần thạch cao	m2	412	1.5c/m2	618
75	ốp tông + lát nền	m2	492	0.45c/m2	186
76	Công tác khác	công			
77	TẦNG IV				
78	G.C.L.D cốt thép cột	T	3,15	10.02c/T	32
79	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	95,04	0.3828c/m2	36
80	Đổ bê tông cột	m3	13,2	4.33c/m3	57
81	Dỡ ván khuôn cột	m2	95,04	0.05c/m2	5
82	G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	467,1	0.3828c/m2	179
83	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	3,716	14.36c/T	54
84	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	54,054	3.56c/m3	192
85	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	m2	467,1	0.063c/m2	30
86	G.C.L.D VK cầu thang	m2	31,65	0.4576c/m2	15
87	G.C.L.D CT cầu thang	T	0,45	14.63c/T	7
88	Đổ bê tông cầu thang	m3	3,156	2.98c/m3	10
89	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	31,65	0.063c/m2	2
90	Xây tường 220	m3	45,54	1.97c/m3	90
91	Lắp khuôn cửa	m2	16,78	0.25c/m2	32
92	Lắp điện nước	công			
93	Trát trong đợt 1	m2	494,8	0.264c/m2	157
94	Lắp trần thạch cao	m2	412	1.5c/m2	618
95	ốp tông + lát nền	m2	492	0.45c/m2	186
96	Công tác khác	công			
97	TẦNG V				
98	G.C.L.D cốt thép cột	T	3,15	10.02c/T	32
99	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	95,04	0.3828c/m2	36
100	Đổ bê tông cột	m3	13,2	4.33c/m3	57
101	Dỡ ván khuôn cột	m2	95,04	0.05c/m2	5
102	G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	467,1	0.3828c/m2	179
103	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	3,716	14.36c/T	54
104	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	54,054	3.56c/m3	192

105	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	m2	467,1	0.063c/m2	30
106	G.C.L.D VK cầu thang	m2	31,65	0.4576c/m2	15
107	G.C.L.D CT cầu thang	T	0,45	14.63c/T	7
108	Đổ bê tông cầu thang	m3	3,156	2.98c/m3	10
109	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	31,65	0.063c/m2	2
110	Xây tường 220	m3	45,54	1.97c/m3	90
111	Lắp khuôn cửa	m2	16,78	0.25c/m2	32
112	Lắp điện nước	công			
113	Trát trong đợt 1	m2	494,8	0.264c/m2	157
114	Lắp trần thạch cao	m2	412	1.5c/m2	618
115	ốp tông + lát nền	m2	492	0.45c/m2	186
116	Công tác khác	công			
117	TẦNG VI				
118	G.C.L.D cốt thép cột	T	3,15	10.02c/T	32
119	G.C.L.D ván khuôn cột	m2	95,04	0.3828c/m2	36
120	Đổ bê tông cột	m3	13,2	4.33c/m3	57
121	Dỡ ván khuôn cột	m2	95,04	0.05c/m2	5
122	G.C.L.D VK dầm, sàn	m2	467,1	0.3828c/m2	179
123	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	T	3,716	14.36c/T	54
124	Đổ bê tông dầm, sàn	m3	54,054	3.56c/m3	192
125	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	m2	467,1	0.063c/m2	30
126	G.C.L.D VK cầu thang	m2	31,65	0.4576c/m2	15
127	G.C.L.D CT cầu thang	T	0,45	14.63c/T	7
128	Đổ bê tông cầu thang	m3	3,156	2.98c/m3	10
129	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	31,65	0.063c/m2	2
130	Xây tường 220	m3	45,54	1.97c/m3	90
131	Lắp khuôn cửa	m2	16,78	0.25c/m2	32
132	Lắp điện nước	công			
133	Trát trong đợt 1	m2	494,8	0.264c/m2	157
134	Lắp trần thạch cao	m2	412	1.5c/m2	618
135	ốp tông + lát nền	m2	492	0.45c/m2	186
136	Công tác khác	công			
137	MÁI				
138	Xây tường vượt mái	m3	21,93	1.97c/m3	43
139	Đổ bê tông xỉ tạo dốc	m3	54,35	1.18c/m3	64
140	Đổ bê tông chống thấm	m3	19,76	2.48c/m3	49
141	Lát 2 lớp gạch lá nem	m2	494,1	0.15c/m2	74
142	Công tác khác	công			
143	HOÀN THIỆN				
144	Trát ngoài toàn bộ	m2	1122,53	0.197c/m2	221
145	Lắp cửa + lan can hoa sắt	m2	554,56	0,25c/m2	139
146	Sơn cửa + lan can hoa sắt	m2	554,56	0.16c/m2	89

147	Sơn tường	m2	4689,05	0.091c/m2	427
148	Thu dọn vệ sinh, bàn giao				

10.2- Lập tổng mặt bằng xây dựng

10.2.1- Cơ sở và mục đích của tổng mặt bằng thi công:

a. Tổng quan:

Tổ chức xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ các công tác trên công trường bao gồm các việc làm đường thi công, làm hệ cung cấp điện thi công, cung cấp nước thi công, thoát nước mặt bằng, lán trại tạm, kho tàng bãi chứa vật tư, bãi chứa nhiên liệu, các công trình gia công phục vụ xây dựng...

Việc xây dựng cơ sở hạ tầng nằm trong quá trình chuẩn bị xây dựng nếu tiến hành tốt sẽ mang lại hiệu quả cao trong quá trình thi công xây lắp chính sau này. Tuy nhiên có điều mâu thuẫn giữa đầu tư cho cơ sở hạ tầng chỉ phục vụ thi công với giá thành công tác xây dựng. Thời gian thi công thường diễn ra không lâu, nếu đầu tư lớn thì thời gian khấu hao quá ngắn so với đời sử dụng của sản phẩm làm ra dẫn đến phải phân bổ cho giá các công việc sẽ được bàn giao. Nếu làm quá sơ sài không đáp ứng được nhiệm vụ dẫn tới việc khó khăn cho công tác xây dựng. Thông thường phải kết hợp quan điểm vệ sinh an toàn, văn minh công nghiệp cũng như kinh tế kỹ thuật trong sự bố trí cơ sở hạ tầng công trường.

Vì vậy muốn hạ được chi phí cho những công trình phục vụ kiểu này, cần tận dụng cơ sở của xã hội thị trường đang có, cũng như sử dụng khoa học ở mức cao.

b. Cơ sở tính toán :

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

c. Mục đích tính toán :

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh công trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

d. Yêu cầu của tổng mặt bằng thi công:

- + Hạn chế mức tổn phí nhỏ nhất về xây dựng đường xá, kho bãi, nhà tạm nhưng vẫn phải đảm bảo cho yêu cầu kỹ thuật về tiến độ thi công.
- + Chú ý tới hỏa hoạn, môi trường sống và an toàn lao động.

e. Căn cứ vào các nguyên tắc chung trên đồng thời dựa trên thực tế mặt bằng công trình ta tiến hành lập tổng mặt bằng thi công cho công trình nh- sau:

- + Bố trí điện n- ớc phục vụ thi công.
- + Bố trí kho bãi chính, kho thép, kho cốp pha.
- + Các vật liệu nh- gạch, cát, đá thì bắt buộc phải dự trữ t- ong đối chính xác về khối l- ợng và thời điểm chuyên chở tới công trình ta bố trí các chỗ để với với diện tích vừa đủ các vật liệu phục vụ cho thi công.
- + Khu hành chính: Chỉ bố trí cho ban chỉ huy công trình.
- + Khu sinh hoạt của công nhân...
- + Bố trí phòng th- ờng trực ngay cổng.

10.2.2- Bố trí tổng mặt bằng thi công :

a- Nguyên tắc bố trí :

- Tổng chi phí là nhỏ nhất .
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .
- Đảm bảo an toàn lao động .
- An toàn phòng chống cháy , nổ .
- Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

b- Tổng mặt bằng thi công :

*) Đ- ờng xá công trình :

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công, đ- ờng tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu.

*) Mạng l- ới cấp điện :

- Bố trí đ- ờng dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đ- ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy, chiều dài đ- ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ- ờng giao thông .

*) Mạng l- ới cấp n- ớc :

- Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất n- ớc. Nh- vậy thì chiều dài đ- ờng ống ngắn nhất và n- ớc mạnh .

*) Bố trí kho, bãi:

- Bố trí kho bãi gần đ- ờng tạm, cuối h- ớng gió, dễ quan sát và quản lý.
- Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây t- ờng mà chỉ cần làm mái bao che.
- Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia , sơn ,vôi ... cần bố trí trong kho kín, khô thoáng .
- Bãi để vật liệu khác : gạch , đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có m- a .

*) Bố trí lán trại, nhà tạm :

- Nhà tạm để ở: bố trí đầu h- ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr- ờng để tiện giao dịch .
- Nhà bếp ,vệ sinh: bố trí cuối h- ớng gió.

10.2.3- Tính toán mặt bằng công trình.

a. Tính toán diện tích kho bãi.

*) **Xác định l- ượng vật liệu dự trữ.**

Cả cứ vào tiến độ thi công công trình.Ta tính toán khối l- ượng vật liệu tiêu thụ tại thời điểm cao nhất.

- Khối l- ượng bê tông(Mác 250#,đá 1x2).
- Khối l- ượng t- ờng xây (T- ờng 220,vữa tam hợp 50#)

Bê tông (m ³)	T- ờng ngăn (m ³)
76,197/6 = 12,7	82,97/6 =12.82

Tra trong định mức “ Định mức dự toán xây dựng cơ bản ” ta đ- ọc định mức cấp phối vật liệu nh- sau.

	Xi măng (kg)	Cát vàng (m ³)	Đá dăm 1x2 (m ³)	Gạch (viên)	Cát đen (m ³)
Bê tông	405.12,7 = 5143,5	0,444.12,7 = 5,64	0,865.12,7 =10,98		
T- ờng xây	(12,82.0,29).225,02 = 836.57			550.12,82 = 7051	(12,82.0,29).1,1 = 4,1
Tổng	5980	5,64	10,98	7051	4,1

- Tổng khối l- ượng thép (tầng 1) là: 8102 kg
- Cột chống, xà gồ : 25 m³
- Gỗ ván : 40 m³

*) **Diện tích kho bãi có ích.**

$$F = \frac{D_{max}}{d} \quad (m^2)$$

Trong đó :

D_{max} : L- ượng vật liệu dự trữ tối đa ở kho bãi công tr- ờng

d : L- ượng vật liệu định mức chứa trên 1 m² diện tích kho bãi có ích

- Kho xi măng (thời gian dự trữ 7 ngày): $F = \frac{D_{max}}{d} = \frac{7.5,98}{1,3} = 32,2 \text{ m}^2$

Diện tích kho kể cả đ- ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,5.32,2 = 48m^2$

Trong đó : α – Hệ số sử dụng mặt bằng

- Kho thép (dự trữ 1 tầng)

$$\text{Diện tích kho chứa thép thanh } F_1 = \frac{8.102}{1,3} = 6,23m^2$$

Diện tích kho,bãi kể cả đ- ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,5.6,23 = 9,345m^2$

Lấy diện tích kho,x- ưởng có kích th- ớc 4 x 13 = 52 m² phù hợp với kích th- ớc thanh thép và mặt bằng thi công.

- Kho cốt pha(1tầng) : $F = \frac{D_{max}}{d} = \frac{(40+25)}{1,5} = 43m^2$

Diện tích kho kể cả đ- ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,5.43 = 65m^2$

– Bãi cát vàng (dự trữ 7 ngày đổ bê tông) : $F = \frac{D_{\max}}{d} = \frac{7.5,64}{3} = 13,2m^2$

Diện tích kho kể cả đ-ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,2.13,2 = 15,84m^2$

Trên mặt bằng ta chia ra làm 2 bãi gấn máy trộn bê tông và máy vận thăng

– Bãi đá dăm (dự trữ 7 ngày đổ bê tông) : $F = \frac{D_{\max}}{d} = \frac{7.10,98}{3} = 25,62m^2$

Diện tích kho kể cả đ-ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,2.25,62 = 30,74m^2$

Trên mặt bằng ta chia ra làm 2 bãi gấn máy trộn bê tông và máy vận thăng

– Bãi cát đen (dự trữ 5 ngày) : $F = \frac{D_{\max}}{d} = \frac{5.4,1}{3} = 6,83m^2$

Diện tích bãi kể cả đ-ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,2.6,83 = 8,2m^2$

– Bãi gạch chỉ(dự trữ 3 ngày) : $F = \frac{D_{\max}}{d} = \frac{3.7051}{700} = 30,21m^2$

Diện tích bãi kể cả đ-ờng đi lại : $S = \alpha.F = 1,2.30,21 = 36,26m^2$

b) Tính dân số trên công tr-ờng và diện tích xây dựng nhà tạm.

***) Tính dân số trên công tr-ờng**

– Số công nhân làm việc trực tiếp trên công tr-ờng(nhóm A)

Cả cứ vào tiến độ công trình và số công nhân làm việc trực tiếp trên công tr-ờng ta tính đ-ợc tổng chi phí lao động thực tế để hoàn thành công trình

$$\sum_{i=1}^{218} N_i.t_i = 10682 \text{ công}$$

Số công nhân làm việc trực tiếp trung bình trên công tr-ờng.

$$A = N_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^{218} N_i.t_i}{T_{xd}} = \frac{10682}{218} = 49 \text{ (ng-ời)}$$

– Số công nhân làm việc ở các x-ởng sản xuất và phụ trợ(nhóm B)

$$B = k\% A \text{ (ng-ời)}$$

Đối với công trình dân dụng lấy $k = 20\%$

$$B = 0,2.49 = 10 \text{ (ng-ời)}$$

– Số cán bộ kỹ thuật ở công tr-ờng(nhóm C) chỉ tính trung cấp và kỹ s-

$$C = 5\%(A + B) = 0,05.(49 + 10) = 2,95 \text{ (ng-ời)}$$

Lấy $C = 3 \text{ (ng-ời)}$

– Số nhân viên hành chính(nhóm D)

$$D = 5\%(A + B + C) = 0,05.(49 + 10 + 3) = 4 \text{ (ng-ời)}$$

– Số nhân viên phục vụ(nhóm E)

$$E = S\%(A + B + C + D)$$

Đối với công tr-ờng nhỏ và trung bình lấy $S = 3\%$

$$E = 0,03(49 + 10 + 3 + 4) = 2 \text{ (ng-ời)}$$

Lấy $E = 4 \text{ (ng-ời)}$

Lấy tỉ lệ đau ốm là 2% và số ng-ời nghỉ phép là 4% . Tổng số cán bộ công nhân viên là :

$$G = 1,06.(A + B + C + D + E) = 1,06(49 + 10 + 3 + 4 + 2) = 72.03 \text{ (ng-ời)}$$

Lấy $G = 72 \text{ (ng-ời)}$

***) Tính diện tích nhà tạm trên công tr-ờng**

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công tr- ờng (tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$)
Diện tích sử dụng : $S_1 = 3.4 = 12 \text{ m}^2$
- Diện tích phòng bảo vệ
Diện tích sử dụng : $S_2 = 4.4 = 16 \text{ m}^2$
- Diện tích trạm y tế ($0,04\text{m}^2/\text{ng- ời}$)
Diện tích sử dụng : $S_3 = 0,04.72 = 2,88 \text{ m}^2$
Lấy $S_3 = 12 \text{ m}^2$
- Diện tích nhà ăn + bếp : $S_4 = 36 \text{ m}^2$
- Diện tích nhà để xe $S_5 = 24 \text{ m}^2$
- Diện tích nhà ở cho công nhân (dự kiến số công nhân đăng ký ở lại công tr- ờng bằng 40% số công nhân làm việc trực tiếp trung bình tại công tr- ờng)

$$40\%.A = 0,4.49 = 20 \text{ ng- ời}$$

Diện tích sử dụng : $S_5 = 4.20 = 80 \text{ m}^2$ (tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$)

- Diện tích nhà tắm (tiêu chuẩn $25\text{ng- ời/phòng}/2,5 \text{ m}^2$)

Số phòng cần thiết : $A/25 = 49/25 = 1,96$ phòng

Lấy $n = 2$ phòng

Diện tích sử dụng : $S_6 = 2,5 .2 = 5 \text{ m}^2$

- Diện tích nhà vệ sinh (tiêu chuẩn $25\text{ng- ời/phòng}/2,5 \text{ m}^2$)

Số phòng cần thiết : $G/25 = 72/25 = 2,88$ phòng

Lấy $n = 3$ phòng

Diện tích sử dụng : $S_7 = 2,5 .3 = 7,5 \text{ m}^2$

c) Thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng.

- N- ớc phục vụ cho sản xuất (Q_1) tính theo công thức sau :

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot k_g \quad (\text{l/s})$$

Ở đây :

n : Số l- ợng các điểm dùng n- ớc

A_i : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho 1 điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày)

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa trong giờ ($k = 2 \div 2,5$)

1,2 : Hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng không tính hết hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

8 : Số giờ làm việc trong một ngày ở công tr- ờng

3600 : Đổi từ giờ sang giây

Căn cứ vào tiến độ thi công công trình. Ta tính l- ợng n- ớc tiêu thụ cho 1 phân đoạn ở thời điểm cao điểm nhất

- o Trộn bê tông ($185\text{lít}/\text{m}^3$)

$$185.12,7 = 2350 \text{ lít}$$

- o Trộn vữa xây

$$12,82.210 = 2693 \text{ lít}$$

- o Bảo d- ỡng bê tông (cột, dầm, sàn) $200 \text{ lít} / \text{m}^3$. Ở đây ta tính trung bình cho 1,2 tầng

$$1,2.76,197.200 = 18288 \text{ lít}$$

- o T- ới ẩm gạch ($200\text{lít}/1000$ viên)

$$(6100.290)/1000 = 1769 \text{ lít.}$$

Tổng l- ợng n- ớc tiêu thụ sản xuất trong ngày

$$\sum_{i=1}^4 A = 2350 + 2693 + 18288 + 1769 = 25100 \text{ lít}$$

Thay vào công thức ta có :

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{25100}{8.3600} \cdot 2 = 2,091 \text{ l/s}$$

– N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng (Q_2) đ- ợc tính theo công thức sau :

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot k_g \quad (\text{l/s})$$

Ở đây :

N_{\max} : Số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng.

B : Tiêu chuẩn dùng n- ớc sinh hoạt cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng ($B = 15 \div 20$ lít/ng- ời).

K_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa trong giờ ($k_g = 1,8 \div 2$)

$$Q_2 = \frac{105.15}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,1 \text{ (l/s)}$$

– N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q_3) đ- ợc tính theo công thức sau :

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24.3600} \cdot k_g \cdot k_{ng} \quad (\text{l/s})$$

Ở đây :

N_c : Số ng- ời ở khu nhà ở.

C : Tiêu chuẩn dùng n- ớc sinh hoạt cho một ng- ời trong 1 ngày ở khu nhà ở $C = (40 \div 60$ lít/ngày)

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa trong giờ ($k_g = 1,5 \div 1,8$).

k_{ng} : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa trong ngày ($k_{ng} = 1,4 \div 1,5$).

$$Q_3 = \frac{20.25}{24.3600} \cdot 1,5 \cdot 1,5 = 0,017 \text{ (l/s)}$$

– N- ớc cứu hỏa (Q_4)

Căn cứ vào khối tích nhà $V = 9,6.58,5.19,5 = 10951 \text{ m}^3$ nằm trong khoảng $5000 \div 20000 \text{ m}^3$ và độ chịu lửa của công trình là khó cháy tra bảng ta xác định l- u l- ợng n- ớc cho một đám cháy $Q = 10 \text{ lít/s}$.

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng ở công tr- ờng theo tính toán :

$$\text{Với } Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2,091 + 0,10 + 0,017 = 2,208 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$$

Vậy l- u l- ợng n- ớc tổng cộng ở công tr- ờng đ- ợc tính toán nh- sau

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \cdot (2,091 + 0,10 + 0,017) + 10 = 11,54 \text{ (l/s)}$$

Tính toán đ- ờng kính ống cấp n- ớc chính cho công tr- ờng.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,54}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,121 \text{ m} = 121 \text{ mm}$$

V : L- u tốc trong ống, lấy bằng 1 m/s với đ- ờng ống tạm.

Nh- vậy ta chọn $D = 150 \text{ mm}$ của đ- ờng kính ống chính mạng l- ới đảm bảo cung cấp đủ n- ớc cho công tr- ờng.

d) *Thiết kế hệ thống cấp điện cho công tr- ờng.*

Căn cứ vào số l- ợng máy móc, chủng loại và khu vực sử dụng trên công tr- ờng ta xác định điện năng tiêu thụ.

NHU CẦU CHẠY MÁY VÀ SẢN XUẤT Ở CÔNG TRƯỜNG

TT	Nơi tiêu thụ	Số l-ợng	Công suất một máy (KW)	Công suất tổng cộng (KW)
1	Máy hàn	1	20	$\sum P_1 = 20$
2	Máy trộn bê tông 500 l	1	3,0	3,0
3	Máy c- a	1	3,0	3,0
4	Đầm dùi	2	1,1	2,2
5	Đầm bàn	1	1,1	1,1
6	Thăng tải sức nâng 0,5 T	2	1,5	3
				$\sum P_2 = 12,3$

NHU CẦU ĐIỆN THẤP SÁNG Ở HIỆN TRƯỜNG VÀ ĐIỆN PHỤC VỤ CHO KHU NHÀ Ở

TT		Công suất cho 1 đơn vị (W/m ²)	Diện tích hay chiều dài đ-ợc thấp sáng	Công suất tổng cộng (W)
Trong nhà				
1	Trụ sở ban chỉ huy	15	12	180
2	Nhà tắm,nhà vệ sinh	3	17,5	52,5
3	Nhà ăn,bếp	15	18	270
4	Trạm y tế	15	12	180
5	Nhà để xe	3	24	72
6	Kho kín	3	145	435
7	Phòng bảo vệ	15	8	120
				$\sum 1369,5$
Ngoài trời				
8	Đền bảo vệ(km)	1500	0,15	225
9	Bãi vật liệu(m ²)	2,4	105	252
				$\sum 477$
10	Nhà ở công nhân	15	80	$\sum 1200$

▪ Tính công suất điện cần thiết cho công tr-ờng

– Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất(máy hàn)

$$P'_1 = \sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} = \frac{0,75 \cdot 20}{0,68} = 22,06 \quad (\text{KW})$$

– Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện :

$$P'_2 = \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \cdot 21,7}{0,65} = 23,37 \quad (\text{KW})$$

– Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện tr-ờng :

$$P'_3 = \sum K_3 \cdot P_3 = 0,8 \cdot 1,41 + 1,0 \cdot 599 = 1,73 \quad (\text{KW})$$

– Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực nhà ở :

$$P'_4 = \sum K_4 \cdot P_4 = 0,9 \cdot 1,5 = 1,4 \quad (\text{KW})$$

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr-ờng :

$$P' = 1,1(2,06 + 23,37 + 1,73 + 1,4) = 48,56 \quad (\text{KW})$$

- Chọn máy biến áp phân phối điện :

Sau khi tính được tổng công suất tiêu thụ điện của các phụ tải trên công trường, để chọn máy biến áp ta phải tiến hành tính toán cụ thể như sau :

Công suất tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức :

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} \quad (\text{KW})$$

Hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau :

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P'_i \cdot \cos \varphi_i}{\sum P'_i}$$

Trong đó $\cos \varphi_i$ tra bảng

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{20.0,65 + 3,8.0,68 + 3,2.0,68 + 3,0.0,65 + 2.2.0,65 + 1,1.0,5 + 4.4.0,65 + 4.0,65}{41,7} = 0,651$$

Thay vào công thức ta có :

$$Q_t = \frac{48,56}{0,651} = 74,59 \quad (\text{KW})$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường là :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{48,56^2 + 74,58^2} = 89 \quad (\text{KVA})$$

Máy biến áp phải chọn sao cho ở phụ tải định mức máy chỉ cần làm việc với công suất bằng 60% ÷ 80% công suất định mức của máy, lúc này máy sẽ làm việc kinh tế nhất.

$$(60\% \div 80\%) S_{\text{chọn}} \geq S_t$$

$$\Rightarrow S_{\text{chọn}} \geq S_t / (60\% \div 80\%) = 89 / (60\% \div 80\%) = 111,3 \div 148,3 \quad (\text{KVA})$$

Chọn máy biến áp 3 pha làm nguội bằng dầu do Việt nam sản xuất có công suất (180-6,6/0,4) có công suất định mức 180 KVA.

- Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đường dây.

Mạng điện động lực được thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới phụ tải động lực, máy vận thăng, máy trộn vữa, bê tông... Mỗi phụ tải cấp một bảng điện có cầu dao và dơ le bảo vệ riêng.

Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng được thiết kế theo mạch vòng kín và dây dẫn điện là dây bọc căng trên các cột gỗ.

(Sơ đồ mạng lưới điện được vẽ trong bản vẽ tổng mặt bằng xây dựng)

- Tính toán chọn dây dẫn.

– Tính và chọn đường dây cao thế.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200 m.

Ta có mô men tải $M = P.L$

$$P = 48,56 \quad (\text{KW})$$

$$L = 200 \text{ m}$$

$$M = 48,56 \cdot 200 = 9712 \text{ KWm} = 9,72 \text{ KW km.}$$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với dây cao thế là $S_{\text{min}} = 35 \text{ mm}^2$ chọn dây A-35.

Tra bảng với hệ số $\cos \varphi = 0,7$, được $Z = 0,883$.

Tính độ sụt điện áp cho phép :

$$\Delta U = \frac{M \cdot Z}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi} = \frac{9,72 \cdot 0,883}{10 \cdot 6,6^2 \cdot 0,7} = 0,029 = 3\% < 10\%.$$

Nh- vậy chọn dây A-35 là đạt yêu cầu.

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải.
 - o Đ- ờng dây động lực giả thiết có $L = 50 \text{ m}$.

Điện áp 380/220

Do đó :

- + Tính theo yêu cầu về c- ờng độ.
- + Kiểm tra theo độ sụt điện áp.
- + Kiểm tra theo độ bền cơ học.

Tính theo yêu cầu về c- ờng độ.

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{49,7 \cdot 1000}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,651} = 116,15 \text{ A}$$

Chọn dây bằng nhôm có $S = 25 \text{ mm}^2$ và $I_{\text{max}} = 135 \text{ A} > I_t = 116,5 \text{ A}$

Kiểm tra theo độ sụt điện áp : Tra bảng có $C = 50$.

$$\Delta U \% = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{48,56 \cdot 50}{50 \cdot 25} = 1,94 \% < 5 \%$$

Kiểm tra theo độ bền cơ học $S = 25 \text{ mm}^2 > S_{\text{min}} = 10 \text{ mm}^2$.

Nh- vậy thỏa mãn tất cả các điều kiện.

- Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng điện áp = 220 V.

Giả thiết chiều dài đ- ờng dây $L = 150 \text{ m}$.

Do đó theo kinh nghiệm nên :

- + Tính theo độ sụt điện áp.
- + Kiểm tra theo yêu cầu về c- ờng độ.
- + Kiểm tra theo độ bền cơ học.

Tính theo độ sụt điện áp theo từng pha 220 V :

$$S = P \cdot L / C [\Delta U \%].$$

Với $P = 3,39 \text{ KW}$

$L = 150 \text{ m}$.

$C = 0,83$ đối với dây đồng.

$\Delta U = 5 \%$

$$S = \frac{3,39 \cdot 150}{83,5} = 1,23 \text{ mm}^2$$

Chọn dây đồng tiết diện một lõi có tiết diện $S = 1,5 \text{ mm}^2$.

Có c- ờng độ dòng điện cho phép là $I_{\text{max}} = 17 \text{ A}$

Kiểm tra theo yêu cầu về c- ờng độ :

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{3390}{220} = 15,4 \text{ A} < 17 \text{ A}$$

Kiểm tra theo độ bền cơ học.

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến các máy lắp đặt trong nhà, với dây đồng là $1,5 \text{ mm}^2$.

Do đó chọn dây đồng có tiết diện $1,5 \text{ mm}^2$ là hợp lý.

10.3- An toàn lao động

AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG (DỤNG LẮP, THÁO DỠ VÁN KHUÔN ĐÀ GIÁO DỤNG LẮP CỐT THÉP, ĐỔ ĐÁM VÀ BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG).

- Dụng, lắp, tháo dỡ giàn giáo :
- Không sử dụng giàn giáo : Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận : móc, neo, giằng...

- Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình > 5 cm khi xây và 20 cm khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo,nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi giàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác : Sàn làm việc bên trên,sàn bảo vệ bên d-ới.
- Khi giàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang.Độ dốc của cầu thang < 60⁰.
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th-ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của giàn giáo,giá đỡ,để phát hiện tình trạng h- hỏng của giàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ giàn giáo phải có rào ngăn,biển cấm ng-ời qua lại.Cấm tháo dỡ giàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp,tháo dỡ hoặc làm việc trên giàn giáo khi trời m- a to,giông bão hoặc có gió cấp 5 trở lên.
 - Công tác gia công,lắp dựng ván khuôn :
 - Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã duyệt.
 - Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và tránh va chạm vào các bộ phận kết cấu đã đ-ợc lắp tr-ớc.
 - Không đ-ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế,kể cả cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
 - Cấm đặt và chấ,xếp các tấm ván khuôn các bộ phận,cá bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang,lên ban công các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi ch- a giàn kéo chúng.
 - Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công kiểm tra ván khuôn,nếu có h- hỏng phải sửa chữa ngay.Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn,biển báo.
 - 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.
 - Cán,uốn,kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng,phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.
 - Bàn gia công cốt thép phải đ-ợc cố định chắc chắn,nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở 2 giá thì ở giữa phải có l-ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1m.Cốt thép làm xong phải để đúng nơi qui định.
 - Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr-ớc khi mở máy,hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
 - Khi gia công cốt thép và làm sạch gỉ phải trang bị đầy đủ ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
 - Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.
 - Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn,nút buộc.Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn,bên d-ới phải có biển báo.Khi buộc các cốt thép chờ cần tuân theo qui định của qui phạm.
 - Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào daay điện.
 - Đầm bê tông :
 - Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, giàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ bê tông 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.
 - 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 rung từ 5 – 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 – 35 phút.
 - Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.
 - Bảo d-ỡng bê tông :
 - Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng giàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.
 - Bảo d-ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.
 - Tháo dỡ ván khuôn :
 - Chỉ đ-ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
 - Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để ngăn ván khuôn rơi. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.
 - Tr-ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.
 - Khi tháo ván khuôn phải th-ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t-ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật và thi công biết.
 - Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không đ-ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống. Ván khuôn sau khi tháo phải để vào nơi qui định.
 - Tháo dỡ ván khuôn 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.
 - Công tác vận chuyển :
 - Vật liệu nhất thiết phải đ-ợc đ-à lên bằng máy vận thăng. Với xe cải tiến cần có tấm chèn bánh tránh sự tr-ợt và giảm sự xê dịch.
 - Ng-ời lên cao không đ-ợc lên bằng máy vận thăng chở vật liệu, đã có vận thăng giành riêng để chở ng-ời.
 - 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 trên mái dốc.
- Khi xây tầng chắn mái, làm máng nước cần phải có giàn giáo và lưới 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 rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.
 - Công tác xây tầng :
 - Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2 m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh che 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 tầng 1,5m nếu độ cao xây $< 7m$ hoặc cách 2m nếu độ cao xây $> 7m$. Phải che chắn các lỗ tầng ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
 - Không được phép :
 - Đứng ở bờ tầng để xây.
 - Đi lại trên mặt tầng xây.
 - Đứng trên mái hắt để xây.
 - Tựa thang vào tầng mới xây để lên xuống.
 - Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tầng đang xây.
 - Khi xây nếu gặp trời mưa 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 người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
 - Khi xây xong tầng biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.
 - Công tác hoàn thiện :
 - Sử dụng giàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. không được 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 bề mặt của hệ thống điện.
 - Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo qui định của qui phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
 - Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
 - Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
 - Thùng, xô cùng thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào một chỗ qui định.
 - Quét vôi, sơn :
 - Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của qui phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn vôi trên 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, trước khi bắt đầu làm việc, khoảng 1 giờ phải mở tất cả các cửa và thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ-ợc quá 2 giờ .
- Cấm ng-ời vào trong buồng quét sơn, vì có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ-ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của qui phạm an toàn trong xây dựng .khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những qui định trên.