

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

-----



**ISO 9001 - 2008**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : Phan Đức Hải  
Người hướng dẫn: ThS. Đoàn Quỳnh Mai  
KS. Trần Trọng Bình

**HẢI PHÒNG 2014**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

-----

**NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN VIỆT NAM -  
CHI NHÁNH SƠN LA**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY  
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : Phan Đức Hải.  
Người hướng dẫn: ThS: Đoàn Quỳnh Mai.  
KS: Trần Trọng Bình.

**HẢI PHÒNG 2014**

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

## BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

---

### NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Phan Đức Hải . Mã số: 1351040022

Lớp: XD1301D

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Ngân hàng đầu tư và phát triển Việt Nam – chi nhánh Sơn La

## CHƯƠNG I - TÍNH TOÁN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU LỰA CHỌN

### 1.1. Chọn vật liệu sử dụng:

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa.}$$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa.}$$

Sử dụng thép:

Nếu  $\varnothing < 12 \text{ mm}$  thì dùng thép AI có  $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$ .

Nếu  $\varnothing \geq 12 \text{ mm}$  thì dùng thép AII có  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$ .

### 1.2. Các phương án kết cấu:

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

#### 1.2.1 - Sàn sườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

*Ưu điểm:* Tính toán đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

*Nhược điểm:* Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

#### 1.2.2 - Sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

*Ưu điểm:* Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ.

*Nhược điểm:* Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

### **1.2.3 - Sàn không dầm (sàn nấm):**

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện tượng đâm thủng bản sàn.

a) *Ưu điểm:*

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình
- Tiết kiệm được không gian sử dụng
- Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6÷8 m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng  $>1000 \text{ daN/m}^2$ .

b) *Nhược điểm:*

- Tính toán phức tạp
- Thi công khó vì nó không được sử dụng phổ biến ở nước ta hiện nay, nhưng với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ được sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

### **Kết luận:**

Căn cứ vào:

- Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình, cơ sở phân tích sơ bộ ở trên ta chọn phương án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.
- Phần tính toán cụ thể

### **1.2.4. Xác định sơ bộ tiết diện dầm cột :**

\* **Sàn :**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Ta chọn ô bản sàn lớn nhất để tính cho các ô còn lại, chọn ô giữa trục 5-6

Kích thước các ô bản là  $l_1, l_2$ . tỷ số  $\frac{l_2}{l_1} \leq 2 \rightarrow$  tải trọng truyền theo cả 2 phương, bản

kê 4 cách. Công thức xác định chiều dày của sàn :  $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

Do đó :  $m = 40 \div 45 \rightarrow$  bản kê liên tục nên chọn  $m = 43$

Hệ số phụ thuộc tải trọng ( $D = 0,8-1,4$ ), chọn  $D = 1,0$

Với  $l_1 = 4,2 \text{ m} \rightarrow h_b = 1,0 \times 4200/43 = 97,67 \rightarrow$  Chọn  $h_b = 100 \text{ (mm)}$ .

Vậy ta thi công chiều dày bản sàn  $h_b = 10 \text{ (cm)}$  cho toàn bộ chiều dày sàn từ tầng 1 lên tầng mái.

### \* **Dầm :**

Nhịp lớn nhất của nhà là 7,5 m.

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện dầm:

- Dầm chính:

$$h_{dc} = (1/8 - 1/12)l = (625-938) \text{ mm} \\ \rightarrow \text{chọn } h_{dc} = 700 \text{ mm.}$$

- Dầm phụ:

$$h_{dp} = (1/12 - 1/20)l = (375-625) \text{ mm} \\ \rightarrow \text{chọn } h_{dp} = 400 \text{ mm.}$$

$$\text{Dầm dọc nhà: } h_{dd} = (1/8 - 1/12)l_d = (1/8 - 1/12) \cdot 4200 = (350 - 525) \text{ mm} \\ \rightarrow \text{chọn } h_{dd} = 400 \text{ mm.}$$

Chọn bề rộng dầm là  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h$

- Dầm chính:  $b_{dc} = (210 - 350) \text{ mm} \rightarrow$  chọn  $b_{dc} = 220 \text{ mm}$ .

- Dầm phụ:  $b_{dp} = (120 - 200) \text{ mm} \rightarrow$  chọn  $b_{dp} = 220 \text{ mm}$ .

- Dầm dọc nhà:  $b_{dd} = (120 - 200) \text{ mm} \rightarrow$  chọn  $b_{dd} = 220 \text{ mm}$ .

$\rightarrow$  Dầm chính:  $b \times h = 220 \times 700 \text{ mm}$

$\rightarrow$  Dầm phụ:  $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$

$\rightarrow$  Dầm dọc nhà:  $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Ngoài ra còn 1 số dầm khác:

- Dầm đỡ tường nhà vệ sinh chọn: Kích thước b x h = 150x300 (mm)
- Dầm đỡ ban công: Chọn kích thước b x h = 150x300 (mm)

### \* *Cột khung :*

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức sau:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

- $R_b$ : Cường độ nén tính toán của bê tông, bê tông cấp độ bền B20 có  $R_b = 11,5$  MPa.
- $K$ : Hệ số dự trữ cho mômen uốn,  $K = 0,9 \div 1,5$ .
- $N$ : Lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

$$N = S \cdot q \cdot n$$

Với:

- $S$ : Diện tích chịu tải của cột.
- $n$ : Số tầng nhà (6 tầng).
- $q$ : Tải trọng sơ bộ tính trên 1 m<sup>2</sup> sàn (lấy  $q = 12$  kN/m<sup>2</sup> đối với nhà dân dụng).

Với cột giữa ta có diện tích chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất.

$$\Rightarrow S = 4.2 \times 7.5 = 31,5 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow N = 31,5 \times 12 \times 6 = 2268 \text{ (kN)}.$$

Ta có diện tích yêu cầu:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_b} = 1,0 \cdot \frac{2268}{11,5 \cdot 10^3} = 0,2 \text{ (m}^2\text{)} = 2000 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn sơ bộ tiết diện cột:  $b \times h = 300 \times 500$  cm.

Bố trí cột biên có kích thước như cột giữa. Để tiết kiệm vật liệu và giảm trọng lượng của nhà ta thay đổi kích thước tiết diện cột theo chiều cao nhà:

+ Cột tầng 1 đến tầng 3: 300x500 mm.

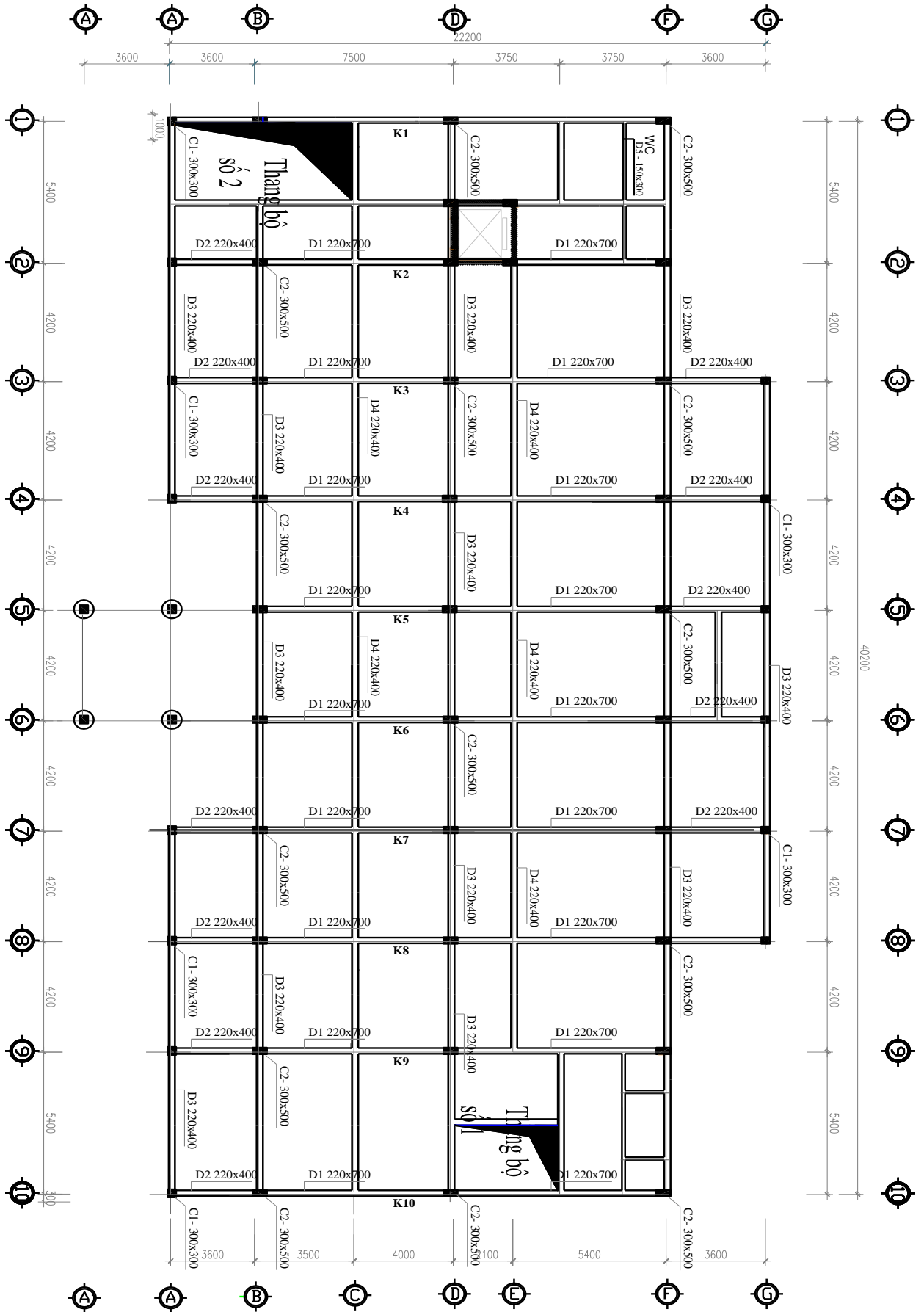
- + Cột tầng 4 đến tầng 6: 300x400 mm.
- + Cột tiền sảnh tầng 1-6 : 300x300 mm

### **1.3. Mặt bằng kết cấu và sơ đồ tính toán khung phẳng K4**

#### *1.3.1. Mặt bằng kết cấu tầng 2*

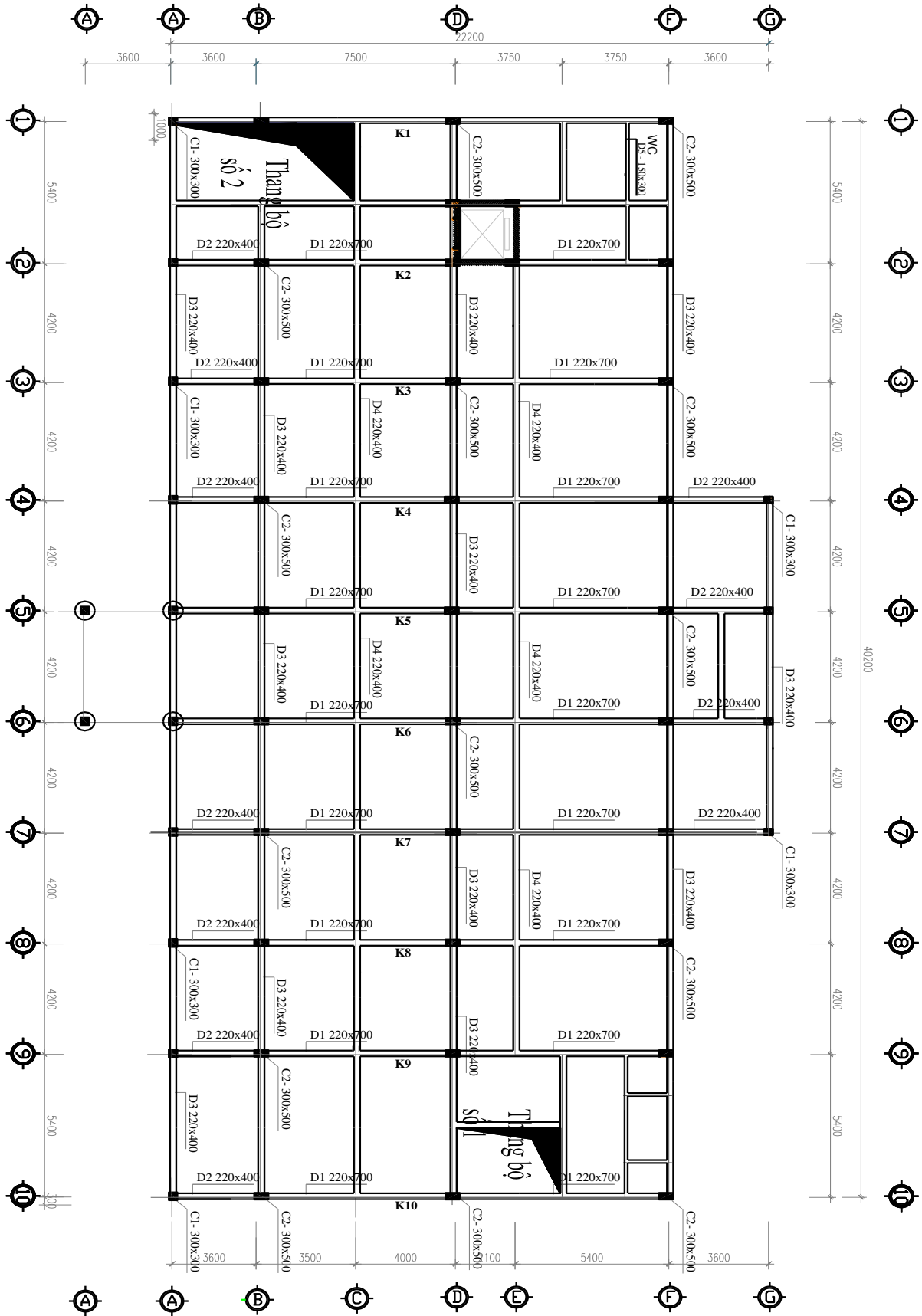


# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

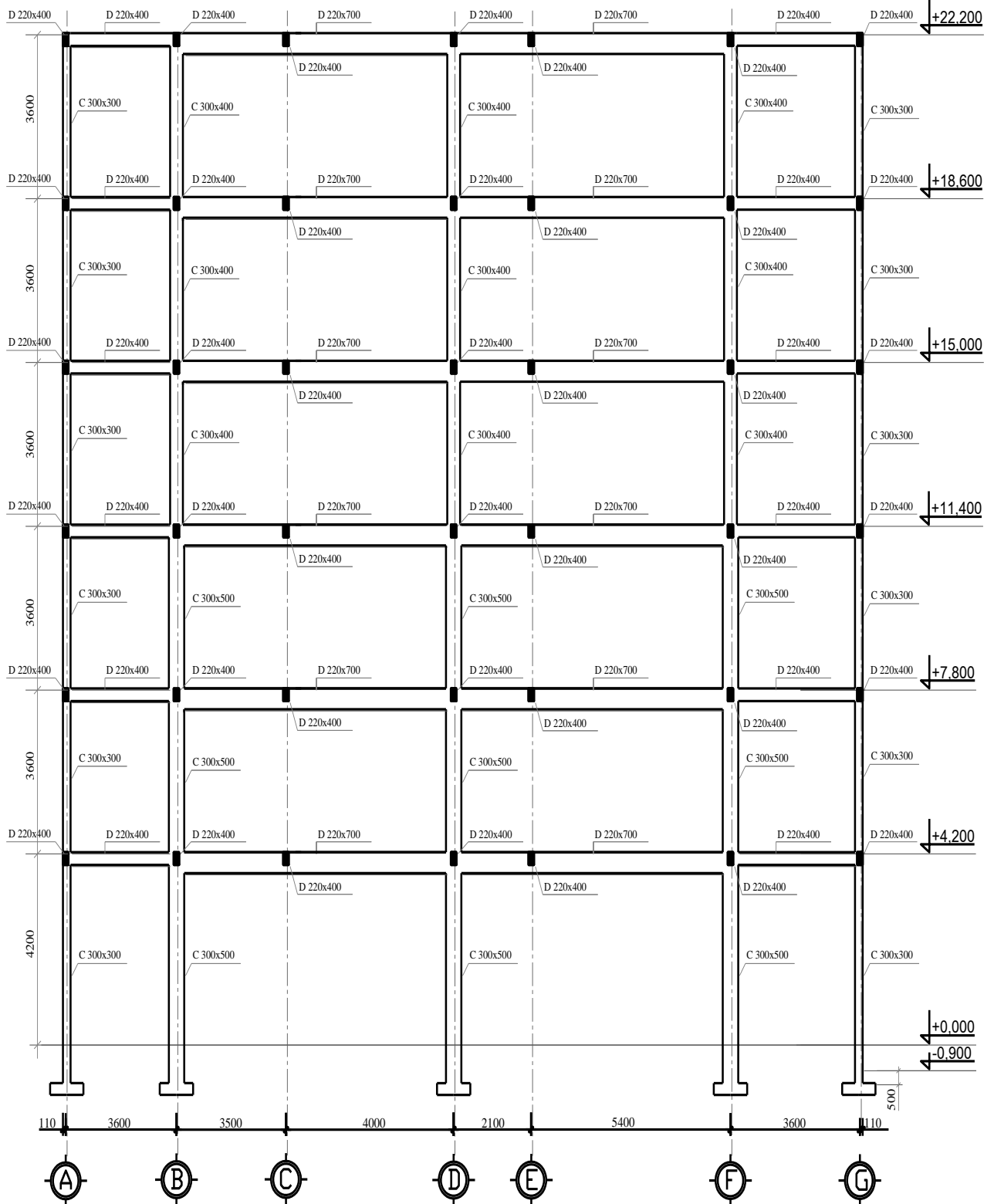
## 1.3.2. Mặt bằng kết cấu tầng điển hình.



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

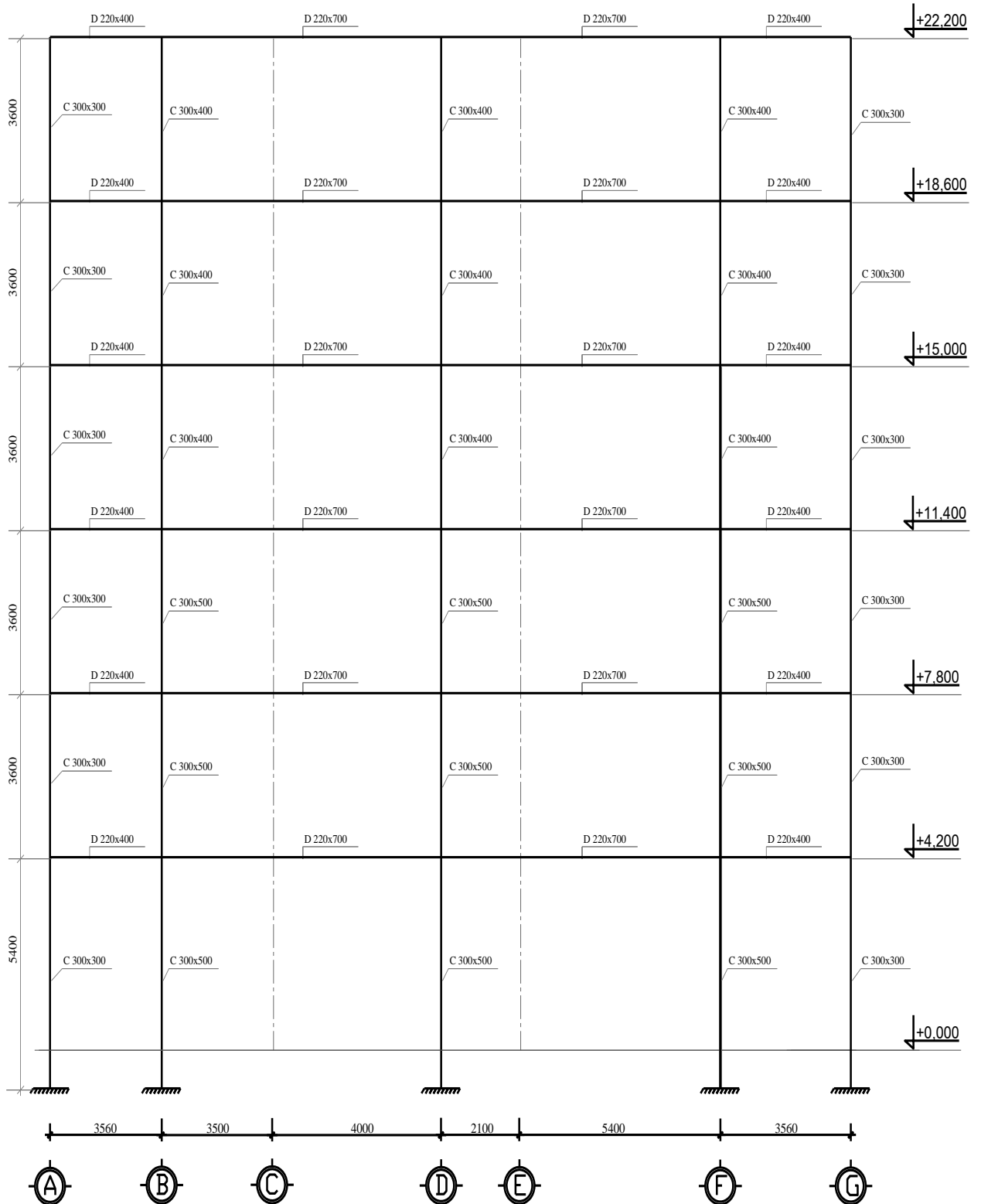
## 1.3.3 Sơ đồ tính toán khung phẳng K4.

### a. Sơ đồ hình học.



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

## b. Sơ đồ kết cấu.



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh.

### \*. *Nhịp tính toán của dầm:*

Xác định nhịp tính toán của dầm

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột.

$$L_{AB} = 3,6 - h_c/2 - t/2 = 3,6 - 0,15 - 0,11 = 3,56 \text{ (m)}$$

$$L_{BD} = L_{DF} = 7,5 \text{ (m)}$$

$$L_{FG} = L_{AB} = 3,56 \text{ (m)}$$

### \*. *Chiều cao của cột:*

Xác định chiều cao của cột tầng 1:

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cos -0,9m) trở xuống:

$$h_m = 500 \text{ (mm)} = 0,5 \text{ (m)}.$$

$$\rightarrow h_{t1} = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 4,2 + 0,9 + 0,5 - 0,4/2 = 5,4 \text{ (m)}.$$

Xác định chiều cao của cột tầng 2,3,4,5,6

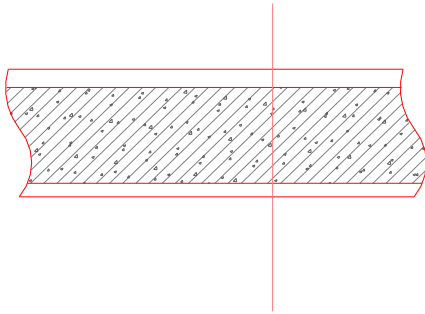
$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = H_t = 3,6 \text{ (m)}.$$

## 1.4. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình.

### 1.4.1 *Tĩnh tải*

#### a) *Tĩnh tải mái và sàn các tầng :*

##### a. *Sàn mái:*



✓ Lớp vữa lót dày 20 mm ;  $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$

✓ Lớp BTCT dày 100 mm ;  $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$

✓ Lớp vữa trát dày 15 mm ;  $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

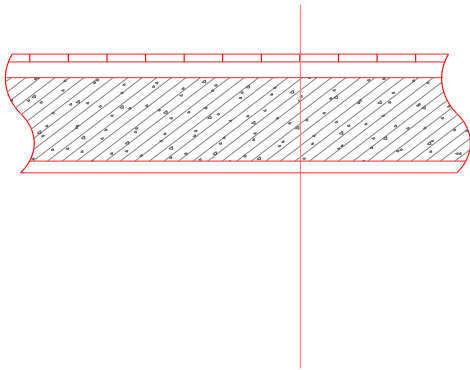
Trọng lượng các lớp mái được tính toán và lập thành bảng sau:

TT	Tên các lớp cấu tạo	$\gamma$ (daN/m <sup>3</sup> )	$\delta$ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m <sup>2</sup> )	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m <sup>2</sup> )
1	Mái tôn và xà gồ thép			20	1,05	21

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

2	Vữa láng chống thấm	2000	0,02	40	1,3	52
3	BT cốt thép	2500	0,1	250	1.1	275
4	Vữa trát trần	1800	0,01 5	27	1,3	35,1
	Tổng :					383

b. Sàn các tầng từ tầng 2- tầng 5:



- ✓ Lớp gạch lát dày 10mm ;  $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$
- ✓ Lớp vữa lót dày 20mm ;  $\gamma = 1,8\text{T/m}^3$
- ✓ Lớp BTCT dày 100mm ;  $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$
- ✓ Lớp vữa trát dày 15mm ;  $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

TT	Tên các lớp cấu tạo	$\gamma$ (daN/m <sup>3</sup> )	$\delta$ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch Cenamic	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,10	250	1.1	275
4	Vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
5	Tổng :					380

❖ Tĩnh tải sàn tầng điển hình:  $g_s = 380 \text{ daN/m}^2$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

❖ Tĩnh tải sàn mái:  $g_{sm} = 383 \text{ daN/m}^2$

❖ Tải trọng tường ngăn và bao che.

Tường bao ngăn đặt trực tiếp lên dầm, tùy vào kiến trúc bố trí chiều dày khác nhau. Gồm 2 loại:

+ Tường bao xung quanh các phòng: tường dày 220 cm, được xây bằng gạch đặc có  $\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3$

+ Tường ngăn giữa các phòng, tường nhà vệ sinh dày 110 cm được xây bằng gạch rỗng có  $\gamma = 1500 \text{ daN/m}^3$

❖ Chiều cao tường được xác định:  $h_t = H - h_d$

Trong đó :

$h_t$ : Chiều cao của tường.

H: Chiều cao của tầng nhà.

$h_d$ : Chiều cao dầm trên tường tương ứng .

Mỗi bức tường cộng thêm 3cm vữa trát (2 bên) có:  $\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3$

Tải trọng các lớp cấu tạo tường xây tính toán:  $q_{tt} = n \cdot b_t \cdot h_t \cdot \gamma$  , (daN / m)

Ngoài ra khi tính trọng lượng tường có lỗ cửa một cách gần đúng ta coi tường xây đặc (không trừ đi lỗ cửa). Kết quả tính toán được thể hiện qua bảng sau:

Stt	Loại tường	Lớp cấu tạo	$\gamma$ (daN/m <sup>3</sup> )	$q_{tc}$ (daN/m <sup>2</sup> )	n	$q_{tt}$ (daN/m <sup>2</sup> )
1	Tường 220	Gạch đặc, dày 0,22m	1800	396	1,1	435,6
		2 lớp vữa trát, dày 0,03m	1800	54	1,3	70,2
		Tổng cộng				
3	Tường 110	Gạch rỗng, dày 0,11m	1500	165	1,1	181,5
		2 lớp vữa trát, dày 0,03m	1800	54	1,3	70,2
		Tổng cộng				

**Bảng 2.3: Khối lượng tường ngăn và bao che.**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

### 1.4.2. Hoạt tải.

Theo TCVN 2737-1995 hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là :

Tên	Giá trị tiêu chuẩn (kG/m <sup>2</sup> )	Hệ số vượt tải	Giá trị tính toán (kG/m <sup>2</sup> )
Sảnh, Hành lang	300	1,2	360
Văn phòng	200	1,2	240
Phòng ăn	200	1,2	240
Nhà vệ sinh	200	1,2	240
Mái bằng không sử dụng	75	1,3	97,5
Đường xuống ô tô	300	1,2	360
Cầu thang	300	1,2	360
Đường ống thiết bị	60	1,3	78
	Tổng		1975,5

### HOẠT TẢI SÀN

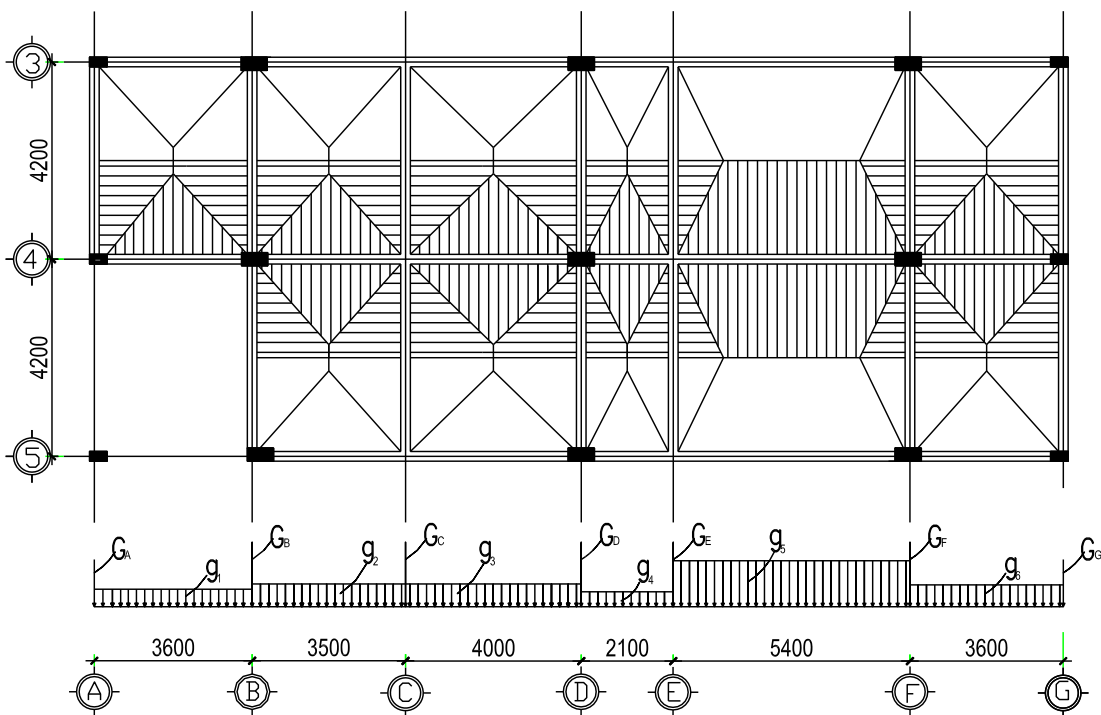


**1.5. Tính toán tải trọng tác dụng lên khung ( trực 4)**

**1.5.1. Tính toán tĩnh tải tác dụng lên khung trực 4**

- Tải trọng bản thân của các kết cấu dầm, cột khung sẽ do chương trình tính tải kết cấu tự tính
- Việc tính toán tải trọng vào khung được thể hiện theo cách quy đổi tải trọng thành phân bố đều.

**1.5.1.1 Tính tải tầng 2**



Sơ đồ phân tĩnh tải sàn tầng 2

TÍNH TẢI PHÂN BỐ SÀN TẦNG 2		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
1	<p style="text-align: center;"><math>g_1</math></p> <p>Do trọng lượng lan can tường 110 xây trên dầm cao: 0,9m</p> <p style="text-align: center;"><math>g_{t1} = 251,7 \times 0,9 = 226,53</math></p>	226,53

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ quy đổi ra phân bố đều :</p> $g_s = 380 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625 \times 0,5 = 401,375$ <p>Cộng và làm tròn</p>	<p>401,375</p> <p><b>628</b></p>
2	<p style="text-align: center;"><math>g_2</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ quy đổi ra phân bố đều : <math>g_s = 380 \times 3,5 - 0,22 \times 0,625</math></p>	<p><b>779</b></p>
3	<p style="text-align: center;"><math>g_3</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ quy đổi ra phân bố đều: <math>g_s = 380 \times 4 - 0,22 \times 0,625</math></p>	<p><b>898</b></p>
4	<p style="text-align: center;"><math>g_4</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <math>g_s = 380 \times 2,1 - 0,22 \times 0,625</math></p>	<p><b>446</b></p>
5	<p style="text-align: center;"><math>g_5</math></p> <p>Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: <math>3,6 - 0,7 = 2,9</math> m</p> $g_t = 505,8 \times 2,9$ <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: <math>g_s = 380 \times (4,2 - 0,22) \times 0,755</math></p> <p>Cộng và làm tròn</p>	<p>1466,82</p> <p>1141,86</p> <p><b>2609</b></p>
6	<p style="text-align: center;"><math>g_6</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <math>g_s = 380 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625</math></p> <p>Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: <math>3,6 - 0,7 = 2,9</math></p> $g_t = 505,8 \times 2,9$ <p>Cộng và làm tròn</p>	<p>802,75</p> <p>1466,82</p> <p><b>2270</b></p>
<b>TÍNH TẢI TẬP TRUNG SÀN TẦNG 2</b>		

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$G_A$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math>  <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4 \times 0,5</math></p> <p>2. Do trọng lượng lan can tường 110 xây trên dầm cao: <math>0,9\text{m}</math>  <math>251,7 \times 0,9 \times 4,2 \times 0,5</math></p> <p>3. Do trọng lượng sàn truyền vào:  <math>380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 8</math></p> <p>Cộng và làm tròn</p>	<p>508,2</p> <p>475,713</p> <p>735,32</p> <p><b>1719</b></p>
$G_B$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math>  <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4</math></p> <p>2. Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm dọc cao <math>3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}</math> với hệ số giảm lỗ cửa 0,7:  <math>505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7</math></p> <p>3. Giống mục 3 của <math>G_A</math></p> <p>4. Do trọng lượng sàn truyền vào:  <math>380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 - 0,22 / 4</math></p> <p>Cộng và làm tròn</p>	<p>1016,4</p> <p>4758,57</p> <p>735,32</p> <p>1458,29</p> <p><b>7969</b></p>
$G_C$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc:  <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math>  <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4</math></p> <p>2. Do trọng lượng sàn truyền vào:  <math>380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 4] \times 4 - 0,22 / 4</math></p> <p>3. Giống mục 4 của <math>G_B</math></p>	<p>1016,4</p> <p>1501,04</p> <p>1458,29</p> <p><b>3976</b></p>

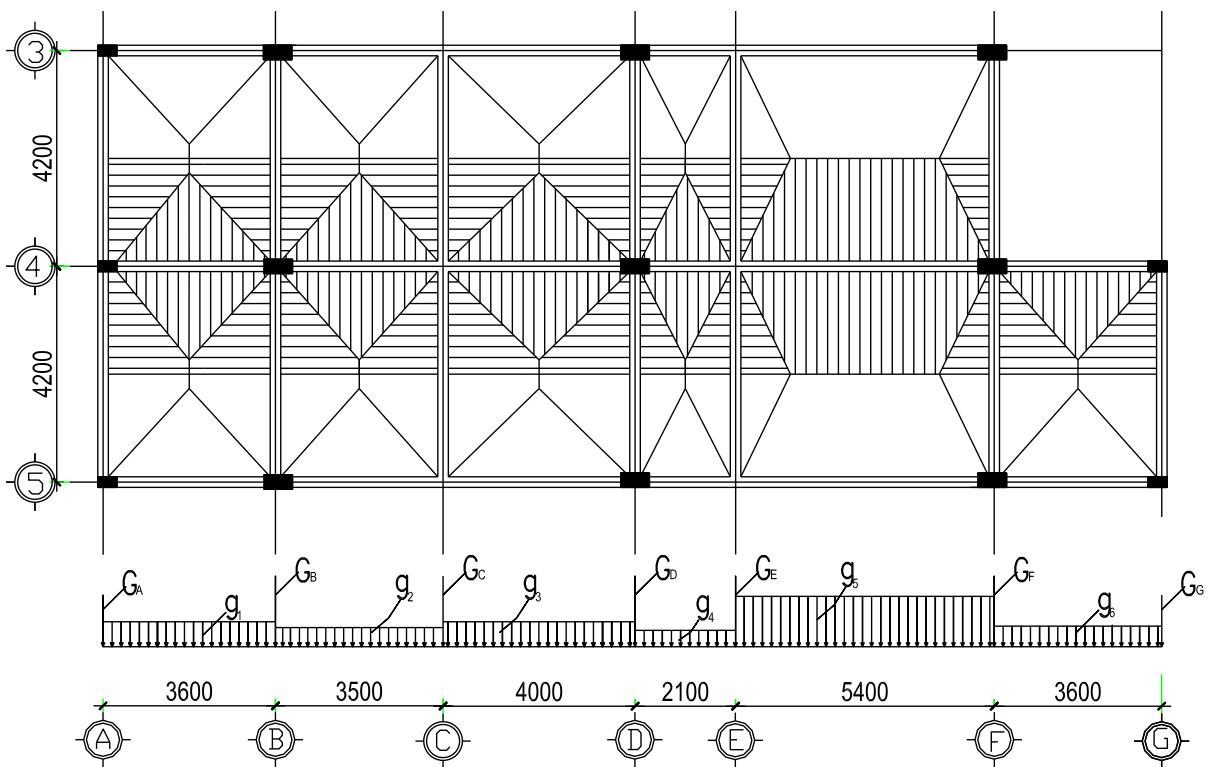
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	Cộng và làm tròn	
$G_D$	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 - 0,22 / 4$	1085,89
	3. Giống mục 2 của $G_C$ : Cộng và làm tròn	1501,04 <b>3603</b>
$G_E$	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Giống mục 2 của $G_D$ :	1085,89
	3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times 4,2 - 0,22 \times 4,2 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	1504,84 <b>3607</b>
$G_F$	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Giống mục 3 của $G_D$ :	1504,84
	3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 4$	1470,64
	4. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5$ Cộng và làm tròn	2379,28 <b>6371</b>
$G_G$	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Giống mục 3 của $G_F$ :	1470,64

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3. Giống mục 4 của $G_F$ :	2379,28
4. Do trọng lượng lan can tường 110 xây trên dầm cao: 0,9m $251,7 \times 0,9 \times 4,2 \times 0,5 = 475,713$	
Cộng và làm tròn:	<b>5342</b>

### 1.5.1.2 Tính tải tầng 3 – tầng 6



Bảng phân bố tĩnh tải sàn tầng 3 - tầng 6

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

TÍNH TẢI PHÂN BỐ SÀN TẦNG 3 - TẦNG 6		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
2	<p style="text-align: center;"><math>g_2</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <math>g_s = 380 \times 3,5 - 0,22 \times 0,625</math></p> <p>Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: <math>3,6 - 0,7 = 2,9</math> m</p> <p style="text-align: center;"><math>g_{t1} = 505,8 \times 2,9</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p>779</p> <p>1466,82</p> <p style="color: red;">2246</p>
3	<p style="text-align: center;"><math>g_3</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <math>g_s = 380 \times 4 - 0,22 \times 0,625</math></p> <p>Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao:</p> <p style="text-align: center;"><math>3,6 - 0,7 = 2,9</math> m</p> <p style="text-align: center;"><math>g_{t1} = 505,8 \times 2,9</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p>897,75</p> <p>1466,82</p> <p style="color: red;">2365</p>
4	<p style="text-align: center;"><math>g_4</math></p> <p>Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <math>g_s = 380 \times 2,1 - 0,22 \times 0,625</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p>446,5</p> <p style="color: red;">447</p>
5	<p style="text-align: center;"><math>g_5</math></p> <p>Do trọng lượng tường xây trên dầm cao: <math>3,6 - 0,7 = 2,9</math> m</p> <p style="text-align: center;"><math>g_{t1} = 505,8 \times 2,9</math></p>	<p>1466,82</p>

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times (4,2 - 0,22) \times 0,755$ Cộng và làm tròn	1141,86 <b>2609</b>
6	$g_6$ Do trọng lượng tường xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ m $g_{t1} = 505,8 \times 2,9$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times (3,6 - 0,22) \times 0,625 \times 0,5$ Cộng và làm tròn	1466,82 401,375 <b>1868</b>
<b>TÍNH TẢI TẬP TRUNG SÀN TẦNG 3</b>		
$G_A$	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ m $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2$ m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5$ 3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [ 4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6 ] \times 3,6 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	1016,4 2379,28 1470,64 <b>4866</b>
$G_B$	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ m $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Giống mục 3 của $G_A$ : 3. Giống mục 2 của $G_A$ : 4. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [ 4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,5 ] \times 3,5 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	1016,4 1470,64 2379,28 1458,29 <b>6325</b>

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

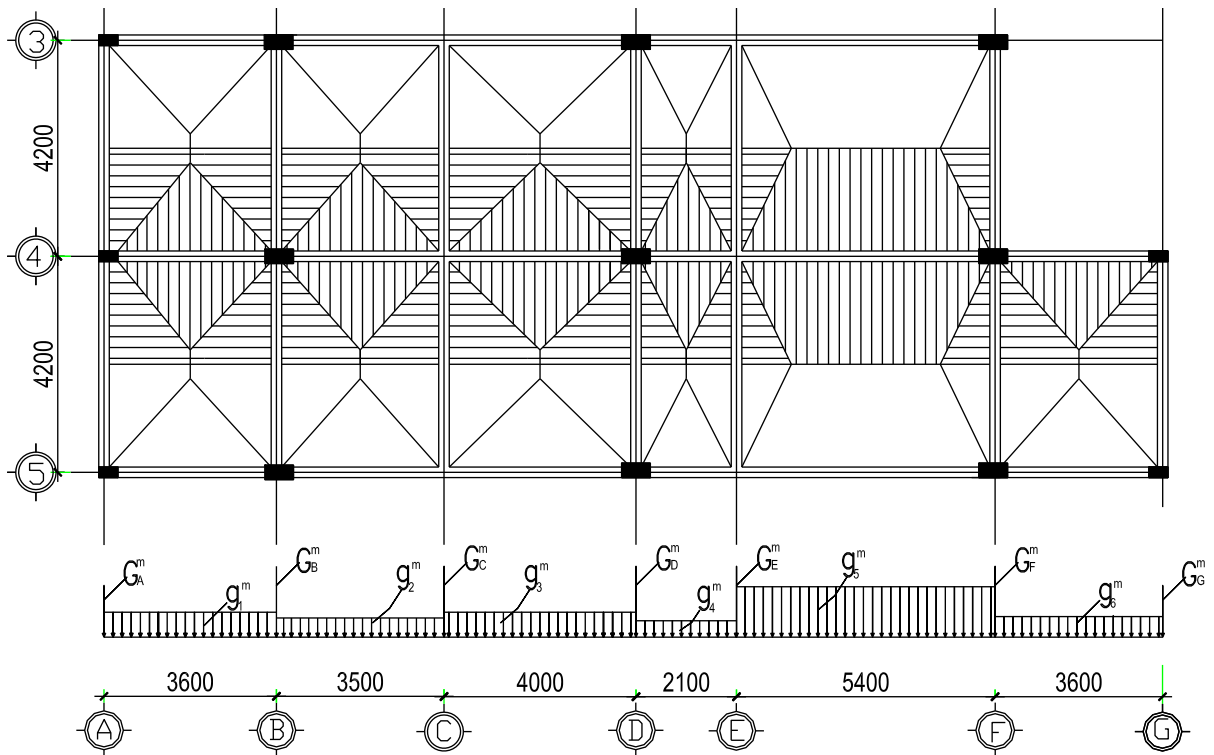
$G_C$	<p>1. Do trọng lượng sàn truyền vào:  <math>380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 4] \times 4 - 0,22 / 4</math></p> <p>2. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math>  <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4</math></p> <p>3. Giống mục 4 của <math>G_B</math>:</p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p>1501,04</p> <p>1016,4</p> <p>1548,29</p> <p style="color: red;">4066</p>
$G_D$	<p>1. Giống mục 1 của <math>G_C</math>:</p> <p>2. Do trọng lượng sàn truyền vào:  <math>380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 - 0,22 / 4</math></p> <p>3. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math>  <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4</math></p> <p>4. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao  <math>3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}</math> với hệ số giảm lỗ cửa 0,7:  <math>505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p>1501,04</p> <p>1085,89</p> <p>1016,4</p> <p>4758,57</p> <p style="color: red;">8362</p>
$G_E$	<p>1. Giống mục 2 của <math>G_D</math>:</p> <p>2. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math>  <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4</math></p> <p>3. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao  <math>3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}</math> với hệ số giảm lỗ cửa 0,7:  <math>505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7</math></p> <p>4. Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với  tung độ lớn nhất:  <math>380 \times 4,2 - 0,22 \times 4,2 - 0,22 / 4</math></p>	<p>1085,89</p> <p>1016,4</p> <p>4758,57</p>



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

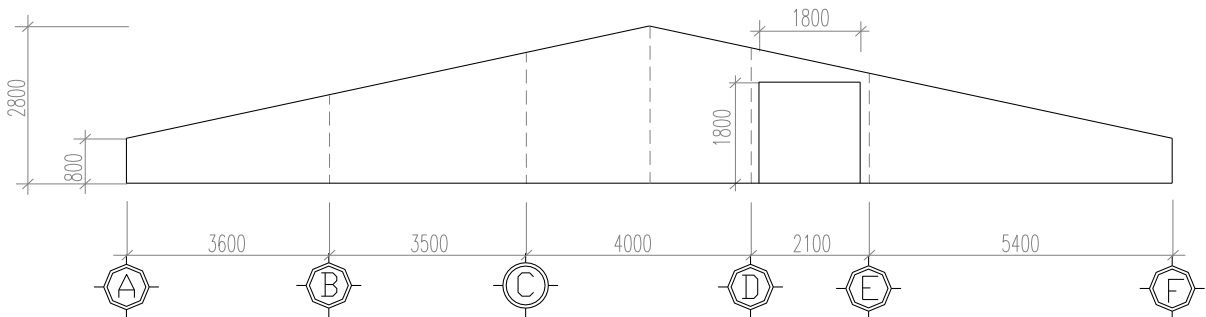
	Cộng và làm tròn	1504,84 <b>8366</b>
<b>G<sub>F</sub></b>	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math> <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4</math></p> <p>2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao <math>3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}</math> với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: <math>505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5</math></p> <p>3. Giống mục 4 của G<sub>E</sub>:</p> <p>4. Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang : <math>380 \times [ 4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6 ] \times 3,6 - 0,22 / 8</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	1016,4  2379,28 1504,84  735,32  <b>5636</b>
<b>G<sub>G</sub></b>	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: <math>0,22 \times 0,4 \text{ m}</math> <math>2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4 \times 0,5</math></p> <p>2. Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang: <math>380 \times [ 4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6 ] \times 3,6 - 0,22 / 8</math></p> <p>3. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao <math>3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}</math> với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: <math>505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	508,2  735,32  2379,28  <b>3623</b>

*1.5.1.3 Tĩnh tải tầng mái.*



**SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TĨNH TẢI SÀN TẦNG MÁI**

Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mái trước hết ta phải xác định kích thước tường thu hồi xây trên mái.



Dựa vào mặt cắt kiến trúc ta có diện tích tường thu hồi xây trên nhịp AB là:

$S_{t1} = 4,32 \text{ (m}^2\text{)}$ . Như vậy tải trọng nếu coi tải trọng tường phân bố đều trên nhịp

AB thì cường độ cao trung bình là:  $h_{t1} = s_{t1}/l_1 = 4,32/3,6 = 1,2 \text{ m}$

Tính toán tương tự cho nhịp BC trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t2} = s_{t2}/l_2 = 6,825/3,5 = 1,95 \text{ m}$$

Tính toán tương tự cho nhịp CD trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t3} = s_{t3}/l_2 = 10,29/4 = 2,6 \text{ m}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tính toán tương tự cho nhịp DE trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t4} = s_{t4}/l_4 = 1,38/2,1 = 0,66 \text{ m}$$

Tính toán tương tự cho nhịp EF trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t5} = s_{t5}/l_5 = 7,56/5,4 = 1,4 \text{ m}$$

Bảng phân bố tĩnh tải trên sàn mái

<b>Tĩnh tải phân bố trên sàn mái</b>		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
1	$g_1^m$	
	Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 1,2 m $251,7 \times 1,2$	302
	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 383 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625$	809
	Cộng và làm tròn	<b>1111</b>
2	$g_2^m$	
	Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 1,95 m $g_{t2} = 251,7 \times 1,95$	490,8
	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 3,5 - 0,22 \times 0,625$	785
	Cộng và làm tròn	<b>1276</b>
3	$g_3^m$	
	Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 2,5 m $g_{t2} = 251,7 \times 2,6$	654,42
	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 4 - 0,22 \times 0,625$	904,84
	Cộng và làm tròn	<b>1559</b>
4	$g_4^m$	

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 0,66 m $g_{r2} = 251,7 \times 0,66$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 2,1 - 0,22 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	166,12  450  <b>616</b>
5	$g_5^m$ Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 1,4 m $g_{r2} = 251,7 \times 1,4$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times (4,2 - 0,22) \times 0,755$ Cộng và làm tròn	352,38  1150,88  <b>1503</b>
6	$g_6^m$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625 \times 0,5$	<b>405</b>
<b>Tính tải tập trung trên sàn mái</b>		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
G <sub>A</sub> <sup>m</sup>	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22×0,4 m $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2$ 2. Do trọng lượng sàn truyền vào: $383 \times [ 4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6 ] \times 3,6 - 0,22 / 4$ 3. Do trọng lượng sê nô nhịp 0,9 m: $383 \times 0,6 \times 4,2$ 4. Tường sê nô cao 0,6 m dày 110 cm bằng gạch: $251,7 \times 0,6 \times 0,11 \times 4,2$ Cộng và làm tròn:	1016,4  1482,25  965,16  69,77  <b>3534</b>
G <sub>B</sub> <sup>m</sup>	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22×0,4 m	

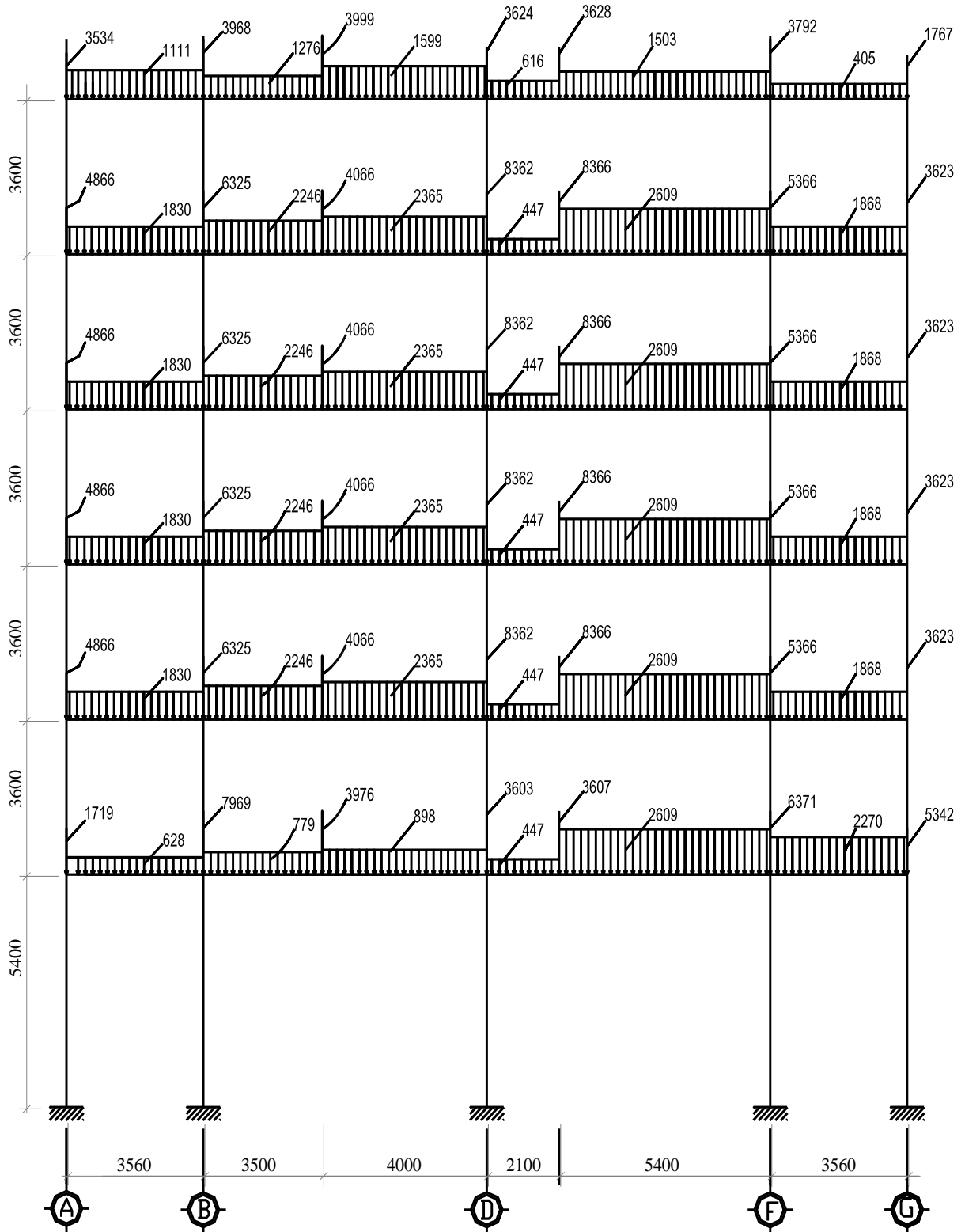
**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	<p style="text-align: center;"><math>2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2</math></p> <p>2. Giống mục 2 của <math>G_A^m</math>:</p> <p>3. Do trọng lượng ô sàn truyền vào</p> <p style="text-align: center;"><math>383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 - 0,22 / 4</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p style="text-align: right;">1016,4</p> <p style="text-align: right;">1482,25</p> <p style="text-align: right;">1469,8</p> <p style="text-align: right;"><b>3968</b></p>
$G_C^m$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc:</p> <p style="text-align: center;"><math>2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2</math></p> <p>2. Giống mục 3 của <math>G_B^m</math>:</p> <p>3. Do trọng lượng ô sàn truyền vào</p> <p style="text-align: center;"><math>383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 4] \times 4 - 0,22 / 4</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p style="text-align: right;">1016,4</p> <p style="text-align: right;">1469,8</p> <p style="text-align: right;">1512,89</p> <p style="text-align: right;"><b>3999</b></p>
$G_D^m$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc <math>0,22 \times 0,4</math> m</p> <p style="text-align: center;"><math>2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2</math></p> <p>2. Giống mục 3 của <math>G_C^m</math>:</p> <p>3. Do trọng lượng ô sàn truyền vào</p> <p style="text-align: center;"><math>383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 - 0,22 / 4</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p style="text-align: right;">1016,4</p> <p style="text-align: right;">1512,89</p> <p style="text-align: right;">1094,46</p> <p style="text-align: right;"><b>3624</b></p>
$G_E^m$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc <math>0,22 \times 0,4</math> m</p> <p style="text-align: center;"><math>2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2</math></p> <p>2. Giống mục 3 của <math>G_D^m</math>:</p> <p>3. Do trọng lượng sàn truyền vào:</p> <p style="text-align: center;"><math>383 \times 4,2 - 0,22 \times 4,2 - 0,22 / 4</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p style="text-align: right;">1016,4</p> <p style="text-align: right;">1094,46</p> <p style="text-align: right;">1516,72</p> <p style="text-align: right;"><b>3628</b></p>
$G_F^m$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc <math>0,22 \times 0,4</math> m</p> <p style="text-align: center;"><math>2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2</math></p> <p>2. Giống mục 3 của <math>G_E^m</math>:</p>	<p style="text-align: right;">1016,4</p> <p style="text-align: right;">1516,72</p>

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	<p>3. Do trọng lượng sê nô nhíp 0,6 m: <math>383 \times 0,6 \times 4,2 \times 0,5</math></p> <p>4. Tường sê nô cao 0,6 m dày 110 cm bằng gạch: <math>251,7 \times 0,6 \times 0,11 \times 4,2 \times 0,5</math></p> <p>5. Do trọng lượng sàn truyền vào: <math>383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 8</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p style="text-align: right;">482,58</p> <p style="text-align: right;">34,88</p> <p style="text-align: right;">741,12</p> <p style="text-align: right; color: red;">3792</p>
$G_G^m$	<p>1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc <math>0,22 \times 0,4</math> m <math>2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2 \times 0,5</math></p> <p>2. Giống mục 5 của <math>G_F^m</math>:</p> <p>3. Giống mục 3 của <math>G_F^m</math>:</p> <p>4. Giống mục 4 của <math>G_F^m</math>:</p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<p style="text-align: right;">508,2</p> <p style="text-align: right;">741,12</p> <p style="text-align: right;">482,58</p> <p style="text-align: right;">34,88</p> <p style="text-align: right; color: red;">1767</p>

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

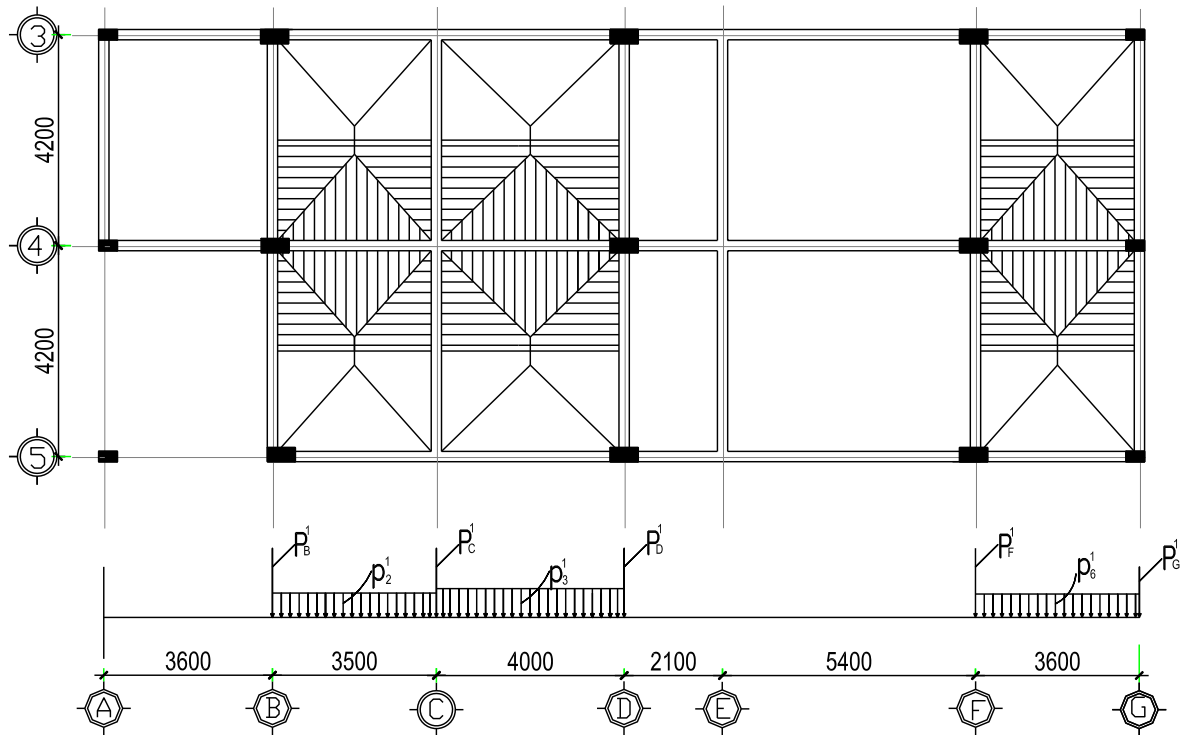


SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

## 1.5.2. Tính toán hoạt tải tác dụng lên khung trục 4

### 1.5.2.1. Trường hợp hoạt tải 1.



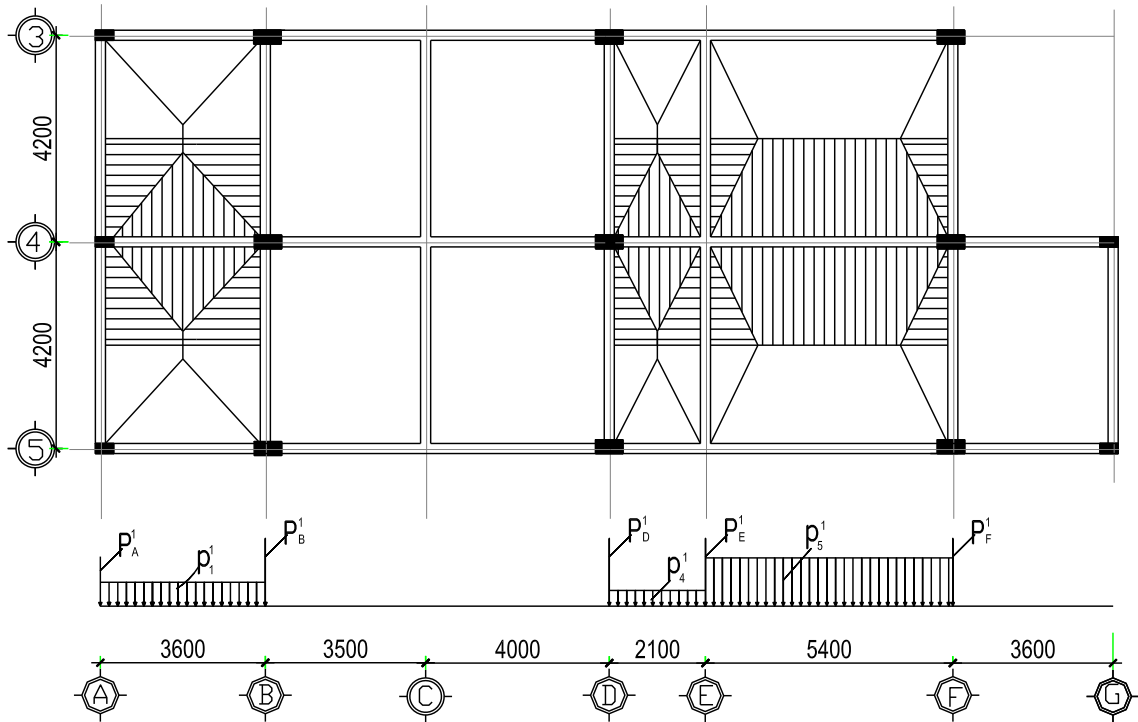
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 2

Hoạt tải 1 tầng 2		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2	$p_2^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,5 \times 0,625 = 525$	525
	$p_3^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 4 \times 0,625 = 600$	600
	$p_6^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,6 \times 0,625 = 540$	540



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$P_B^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 1029$	1029
$P_D^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4 = 1056$	1056
$P_C^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 + 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4$	2085
$P_F^1 = P_G^1$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 1037$	1037

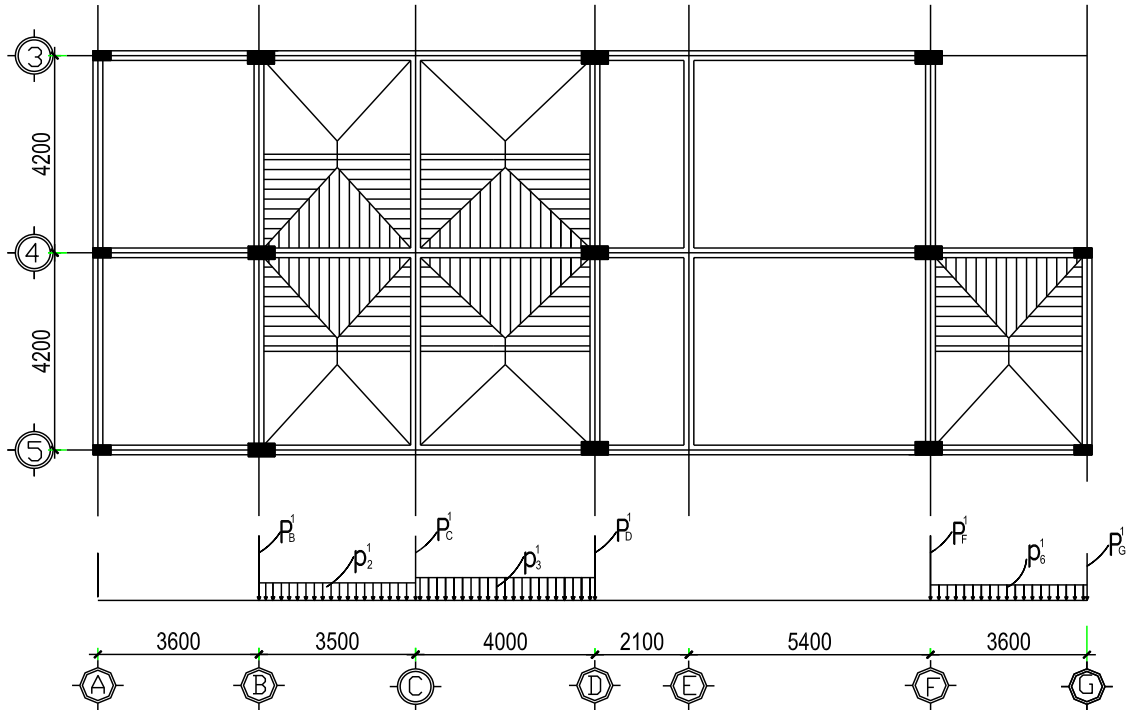


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 3,5

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 3- tầng 5	$p_1^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,6 \times 0,625 = 540$	540
	$p_4^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 360 \times 2,1 \times 0,625 = 472,5$	472,5
	$p_5^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 4,2 \times 0,755 = 761$	761
	$P_A^1 = P_B^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 1037$	1037
	$P_D^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 1191$	1191
	$P_E^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 1191$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 240 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 1058$ Cộng và làm tròn	1191 1058 2249
	$P_F^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 240 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 1058$	1058

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

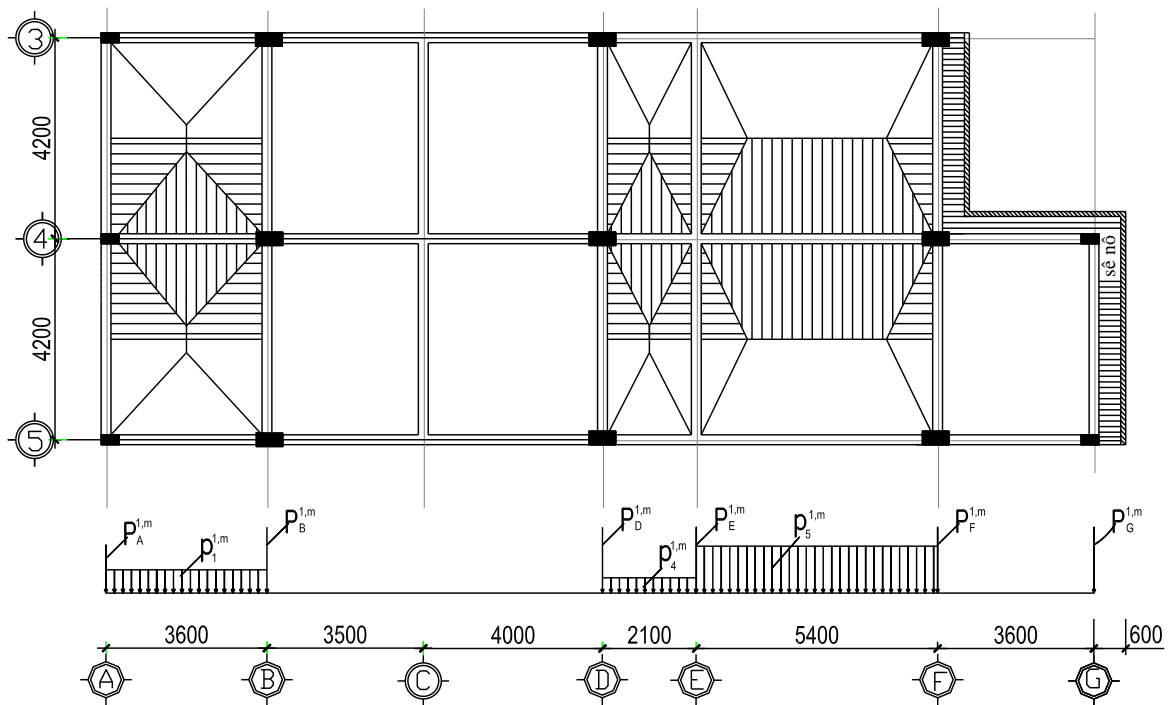


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 4,6

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 4- tầng 6	$p_2^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,5 \times 0,625 = 525$	<b>525</b>
	$p_3^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 4 \times 0,625 = 600$	<b>600</b>
	$p_6^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 270$	<b>270</b>
	$P_B^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 1029$	<b>1029</b>

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$P_D^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4/4 = 1056$	1056
	$P_C^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5/4 + 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4/4$	2085
	$P_F^1 = P_G^1$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6/8 = 518$	518



**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI**

Hoạt tải 1 tầng mái		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	$p_1^{1,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với	219

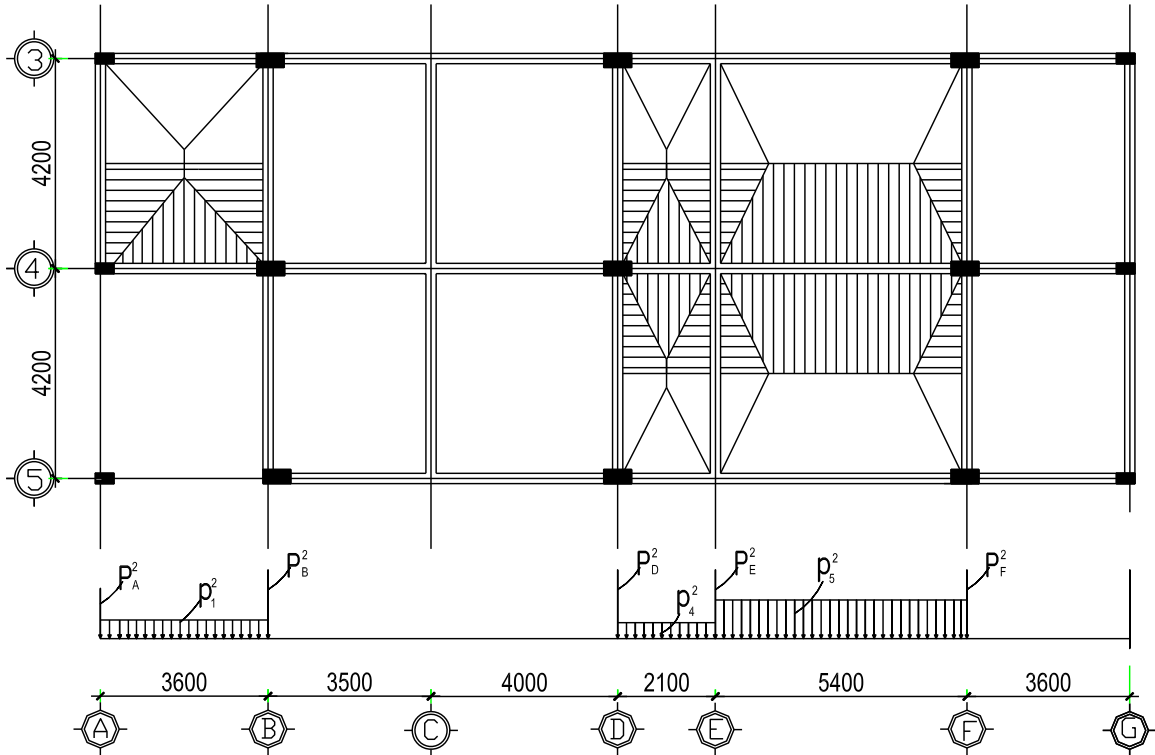
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sàn Tầng mái	tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 3,6 \times 0,625 = 219$	
	$p_4^{1,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 2,1 \times 0,625 = 128$	128
	$p_5^m$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 4,2 \times 0,755 = 309$	309
	$P_A^{1,m} = P_B^{1,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 421$	421
	$P_D^{1,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 322,5$	322,5
	$P_E^{1,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 322,5$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 430$ Cộng và làm tròn	752,5
$P_F^{1,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 430$ Do tải trọng sê nô truyền vào: $p_{sn}^1 = 97,5 \times 0,6 \times 4,2 \times 0,5 = 123$ Cộng và làm tròn	553	

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$P_G^{1,m} (daN)$		<b>123</b>
Do tải trọng sênô truyền vào $p_{sn}^1 = 97,5 \times 0,6 \times 4,2 \times 0,5 = 123$			

### 1.5.2.2. Trường hợp hoạt tải 2:



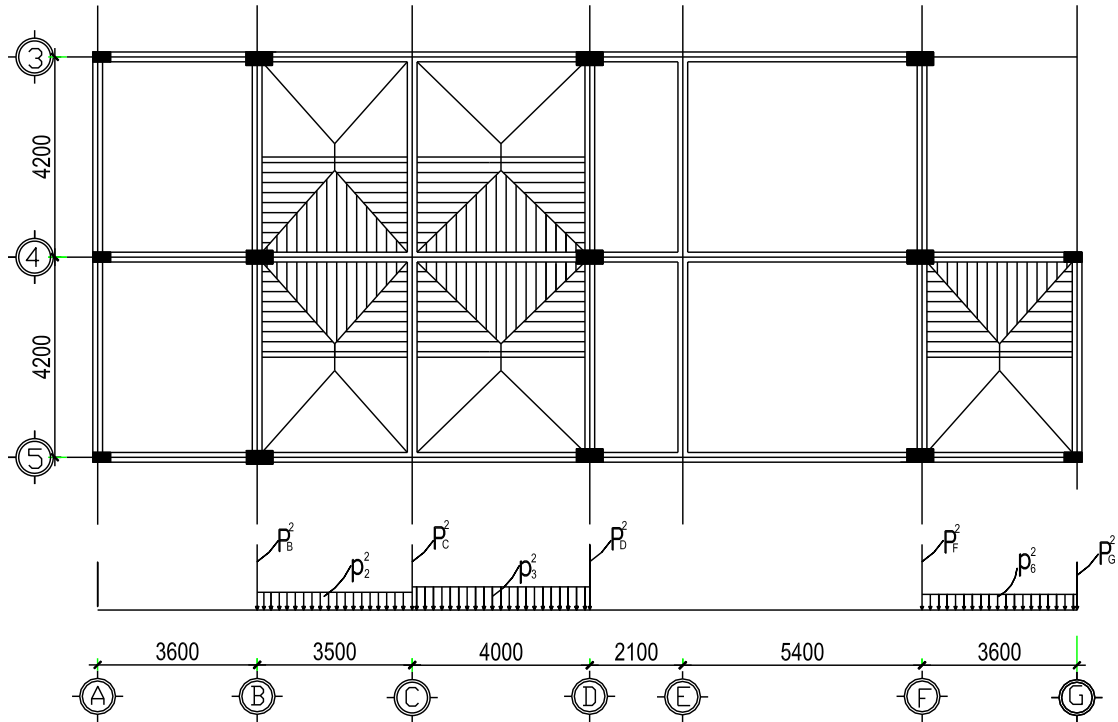
**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 2**

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2	$p_1^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 270$	<b>270</b>
	$p_4^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 360 \times 2,1 \times 0,625 = 472,5$	<b>472,5</b>
	$p_5^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với	<b>761</b>

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	<p>tung độ lớn nhất: <math>p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 0,755 = 761</math></p>	
	<p style="text-align: center;"><math>P_A^2 = P_B^2 (daN)</math></p> <p style="text-align: center;">Do tải trọng sàn truyền vào:</p> <p style="text-align: center;"><math>p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6/8 = 518</math></p>	<b>518</b>
	<p style="text-align: center;"><math>P_D^2 (daN)</math></p> <p style="text-align: center;">Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang:</p> <p style="text-align: center;"><math>p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1/4 = 1191</math></p>	<b>1191</b>
	<p style="text-align: center;"><math>P_E^2 (daN)</math></p> <p style="text-align: center;">Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang:</p> <p style="text-align: center;"><math>p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1/4 = 1191</math></p> <p style="text-align: center;">Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác:</p> <p style="text-align: center;"><math>p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2/4 = 1058</math></p> <p style="text-align: center;">Cộng và làm tròn</p>	<b>1191</b> <b>1058</b> <b>2249</b>
	<p style="text-align: center;"><math>P_F^2 (daN)</math></p> <p style="text-align: center;">Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác:</p> <p style="text-align: center;"><math>p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2/4 = 1058</math></p>	<b>1058</b>

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



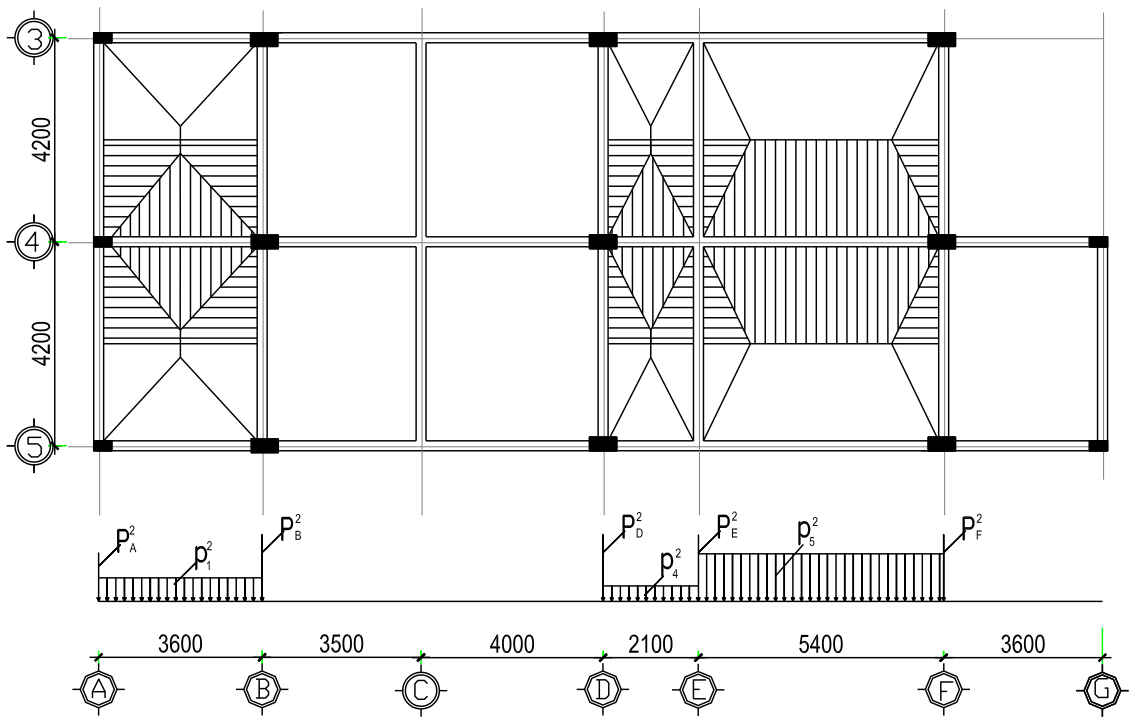
**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 3,5**

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn Tầng 3+ Tầng 5	$p_2^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,5 \times 0,625 = 525$	<b>525</b>
	$p_3^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 4 \times 0,625 = 600$	<b>600</b>
	$p_6^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 270$	<b>270</b>
	$P_B^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 1029$	<b>1029</b>



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$P_D^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4 = 1056$	1056
	$P_C^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 + 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4$	2085
	$P_F^2 = P_G^2$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 8 = 518$	518



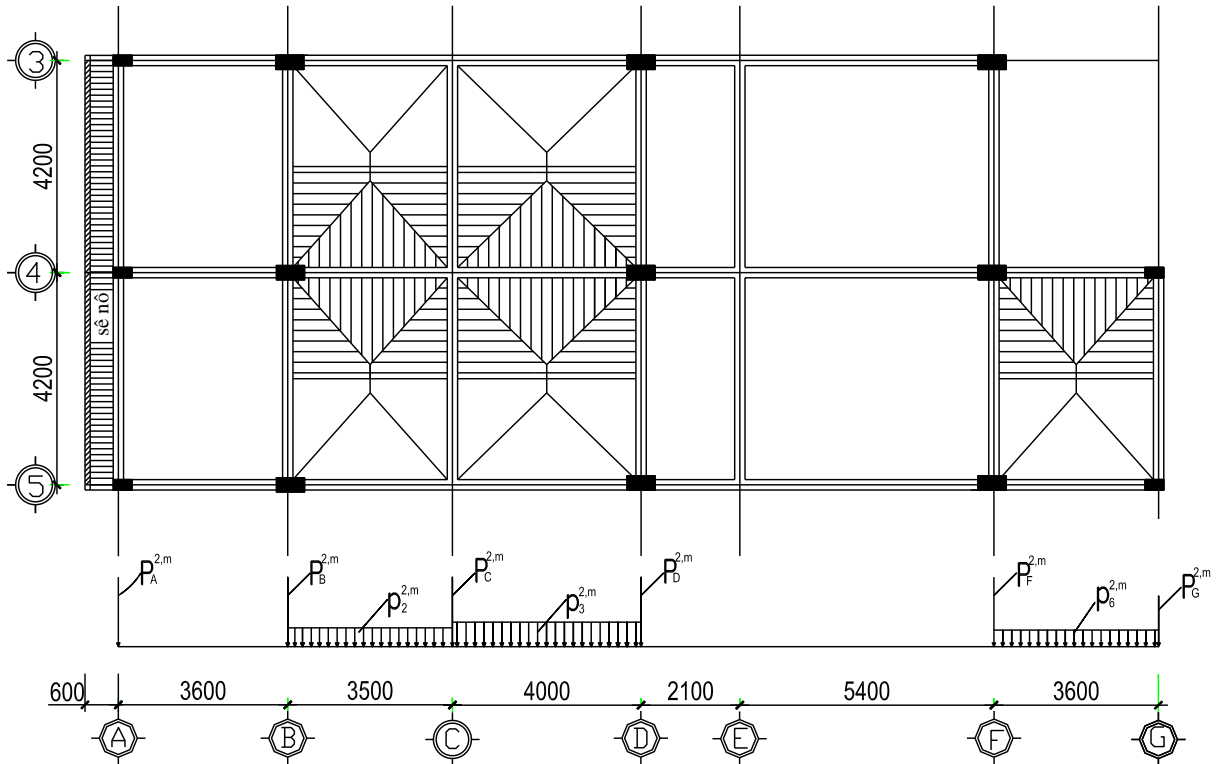
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 4,6

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn	$p_1^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,6 \times 0,625 = 540$	540

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

tầng 4,6	$p_4^2 (daN / m)$	
	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 360 \times 2,1 \times 0,625 = 472,5$	472,5
	$p_5^2 (daN / m)$	
	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 0,755 = 761$	761
	$P_A^2 = P_B^2 (daN)$	
	Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 1037$	1037
	$P_D^2 (daN)$	
Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 1191$	1191	
$P_E^2 (daN)$		
Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 1191$	1191	
Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 1058$	1058	
Cộng và làm tròn	2249	
$P_F^2 (daN)$		
Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 1058$	1058	

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



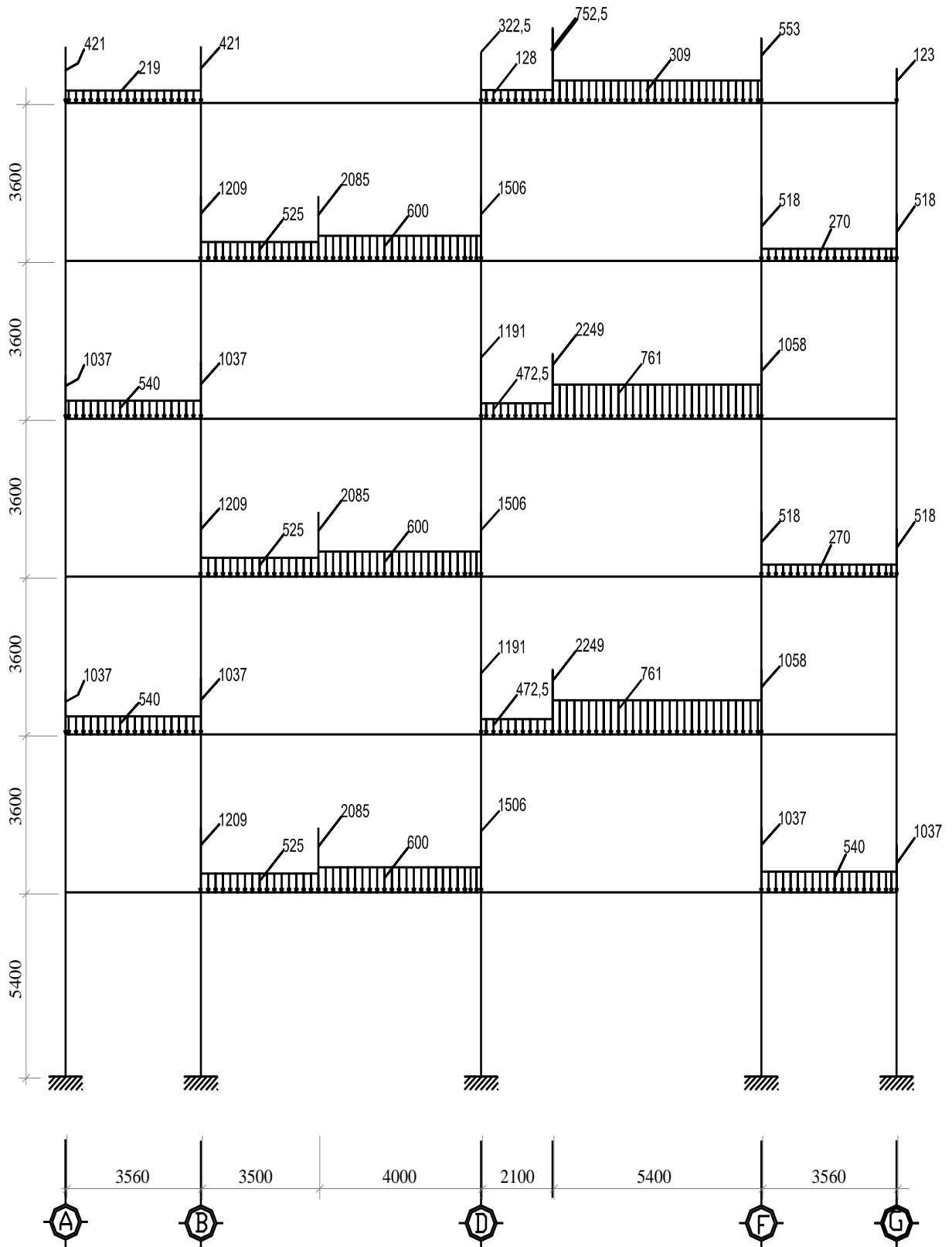
**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI**

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn Tầng mái	$p_2^{2,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 97,5 \times 3,5 \times 0,625 = 213$	<b>213</b>
	$p_3^{2,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 97,5 \times 4 \times 0,625 = 244$	<b>244</b>
	$p_6^{2,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 97,5 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 110$	<b>110</b>
	$P_A^{2,m} (daN)$	

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

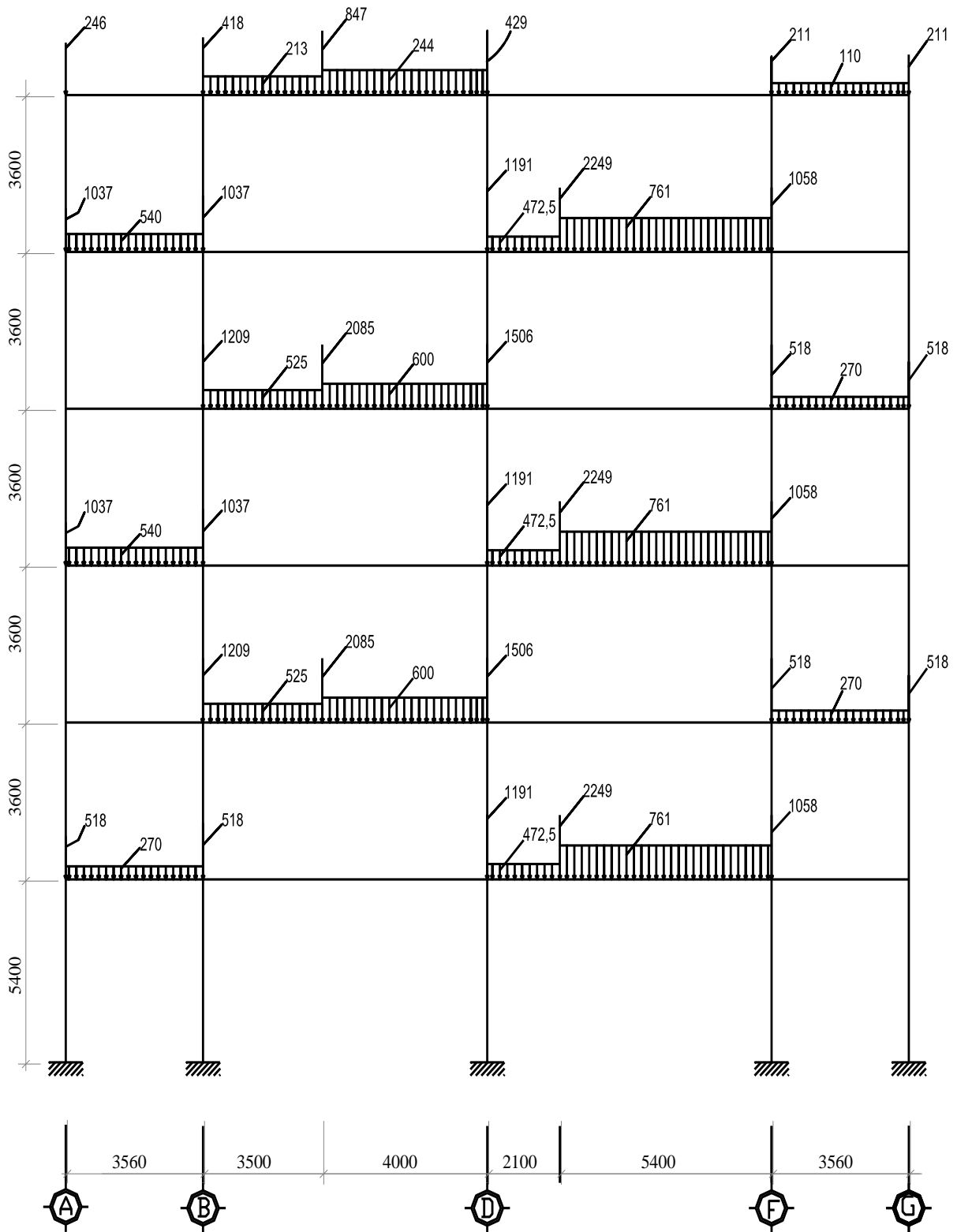
	Do tải trọng sê nô truyền vào: $p_{sn}^2 = 97,5 \times 4,2 \times 0,6 = 246$	<b>246</b>
	$P_B^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5/4 = 418$	<b>418</b>
	$P_D^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4/4 = 429$	<b>429</b>
	$P_C^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^{2,m} = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5/4 + 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4/4$	<b>847</b>
	$P_F^{2,m} = P_G^{2,m}$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6/8 = 211$	<b>211</b>

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### 1.5.3 Tính toán tải trọng gió tác dụng vào khung trục 4

Công trình xây dựng tại Sơn La thuộc vùng gió I-A , có áp lực gió đơn vị :  $W_o = 65 - 10 = 55 \text{ daN/m}^2$  . Công trình được xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có dạng địa hình C. Công trình cao dưới 40m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh tải của tải trọng gió. Tải trọng tác dụng lên khung được tính theo công thức :

Gió đẩy:  $q_d = W_o n k_i C_d B$ .

Gió hút:  $q_h = W_o n k_i C_h B$ .

Bảng tính toán hệ số k

Tầng	$H_{\text{tầng}}$ (m)	Z (m)	k
1	5,4	5,4	0,55
2	3,6	9	0,64
3	3,6	12,6	0,7
4	3,6	16,5	0,76
5	3,6	20,4	0,8
6	3,6	24	0,84

Bảng tính toán tải trọng gió

Tầng	H (m)	Z (m)	k	n	B(m)	$C_d$	$C_h$	$q_d$ daN/m	$q_h$ daN/m
1	5,4	5,4	0,55	1,2	4,2	0,8	0,6	121,97	91,48
2	3,6	9	0,64	1,2	4,2	0,8	0,6	141,93	106,44
3	3,6	12,6	0,7	1,2	4,2	0,8	0,6	155,23	116,42
4	3,6	16,5	0,76	1,2	4,2	0,8	0,6	168,54	126,4
5	3,6	20,4	0,8	1,2	4,2	0,8	0,6	177,41	133,06
6	3,6	24	0,84	1,2	4,2	0,8	0,6	186,28	139,71

Với  $q_h$  \_ áp lực gió đẩy tác dụng lên khung daN/m

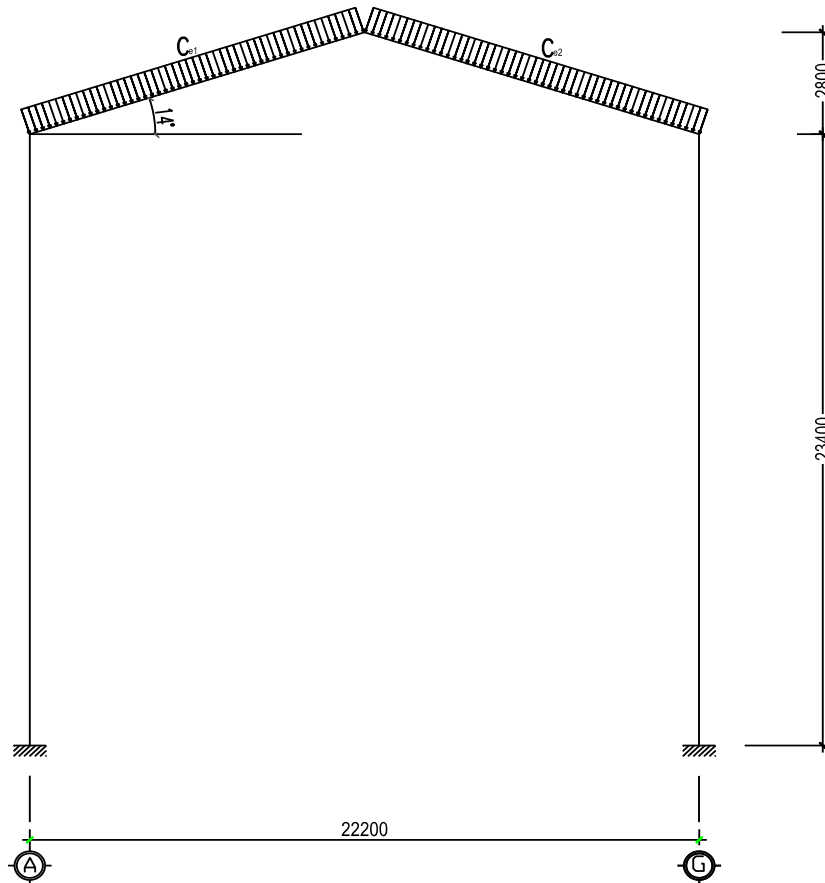
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$q_d$  \_ áp lực gió hút tác dụng lên khung  $daN/m$

tải trọng tác dụng lên mái quy về đầu cột với  $S_d$   $S_h$  với  $k = 0,84$

tỷ số  $h_1/L = 23,4/(3,6+7,5+7,5+3,6) = 1,05$ . Nội suy có  $C_{e1} = -0,705$  và

$C_{e2} = -0,515$



Trị số  $S$  tính theo công thức:  $S = n.k.W_0.B.\sum c_i h_i = 1,2 \times 0,84 \times 55 \times 4,2 \times \sum c_i h_i = 232,85$

➤ Phía gió đẩy:

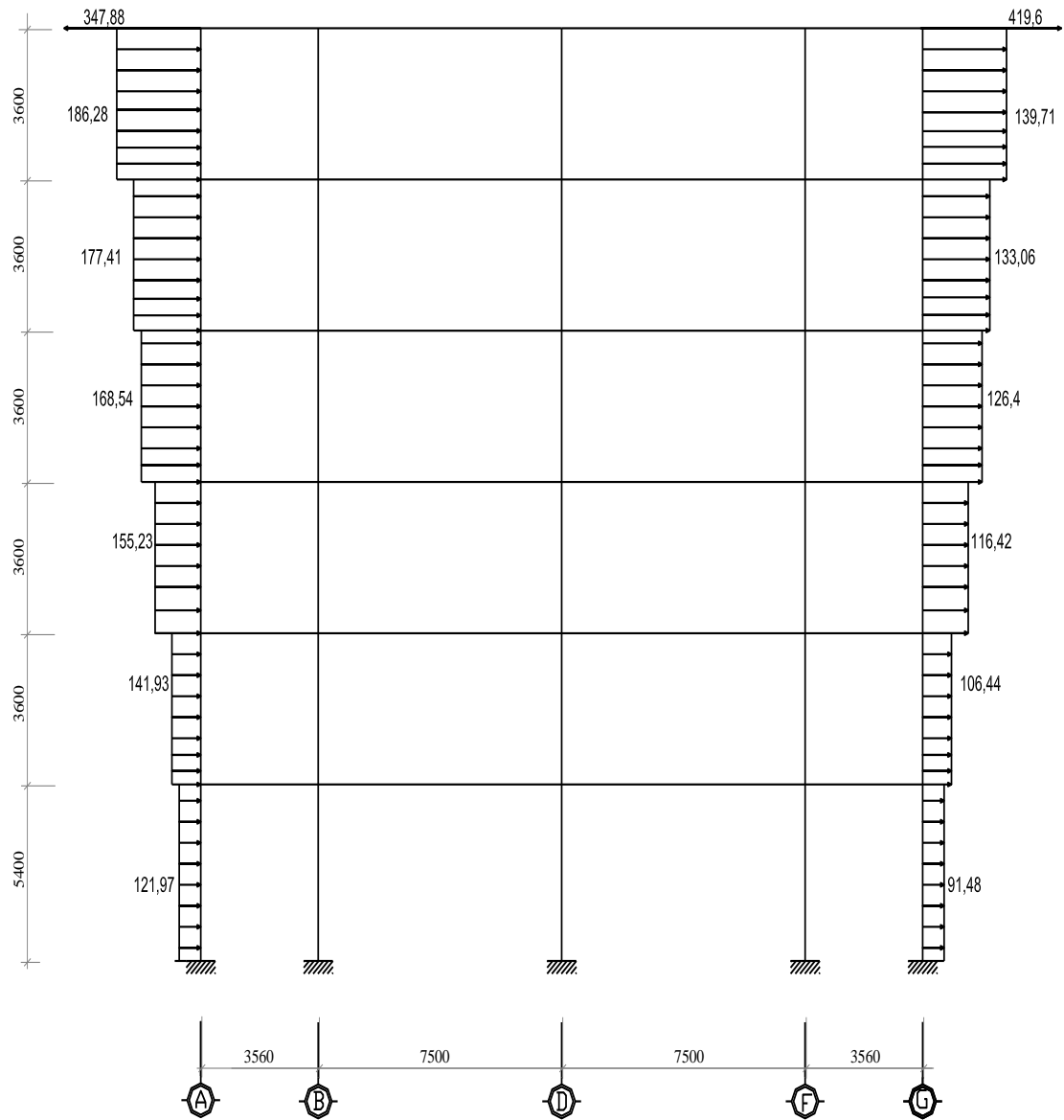
$$S_d = 232,85 \times 0,8 \times 0,6 - 0,705 \times 2,8 = -347,88 \text{ daN}$$

➤ Phía gió hút:

$$S_h = 232,85 \times 0,6 \times 0,6 + 0,515 \times 2,8 = 419,6 \text{ daN}$$

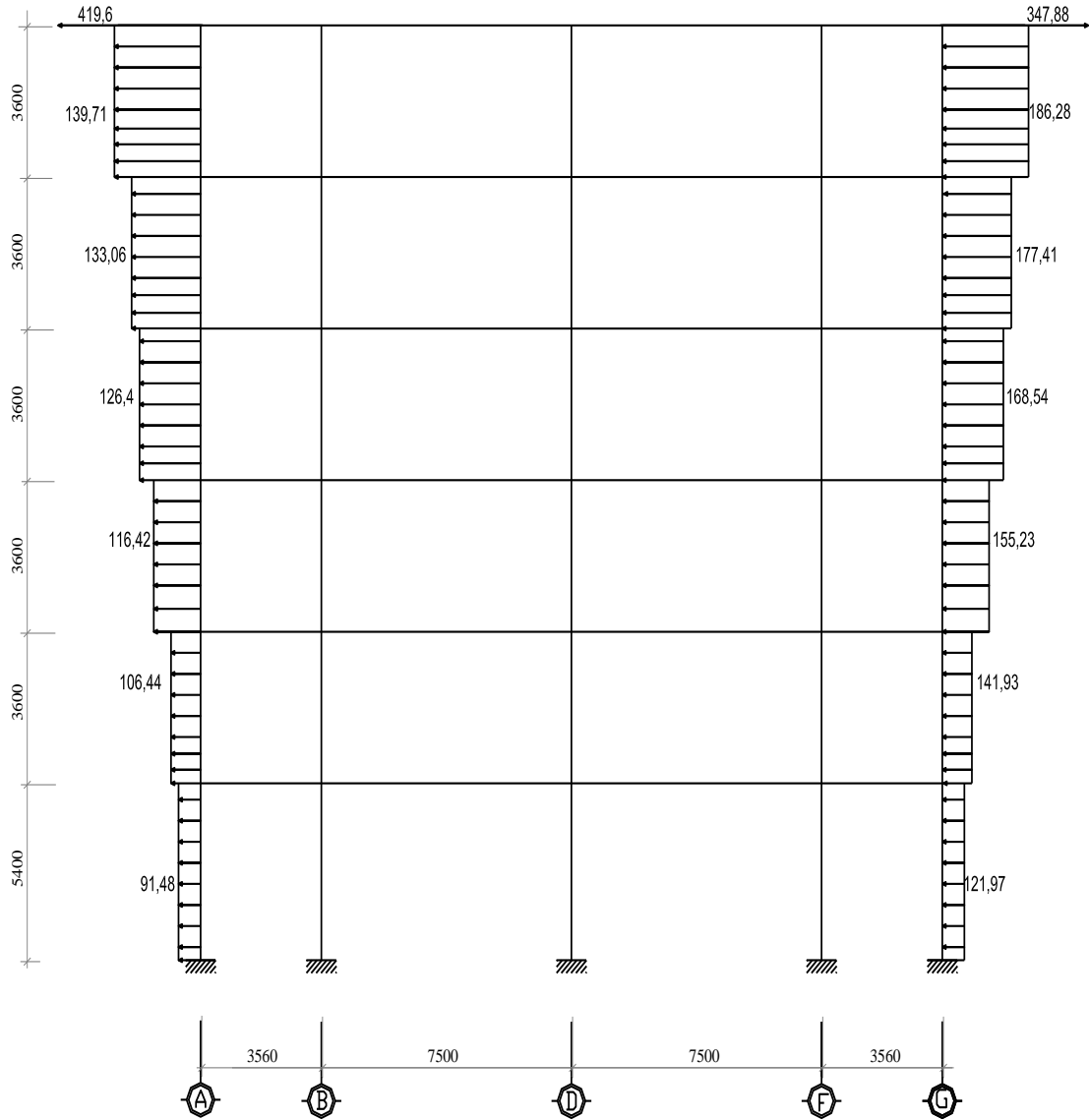


# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



## SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

### 1.6. Xác định nội lực và tổ hợp nội lực.

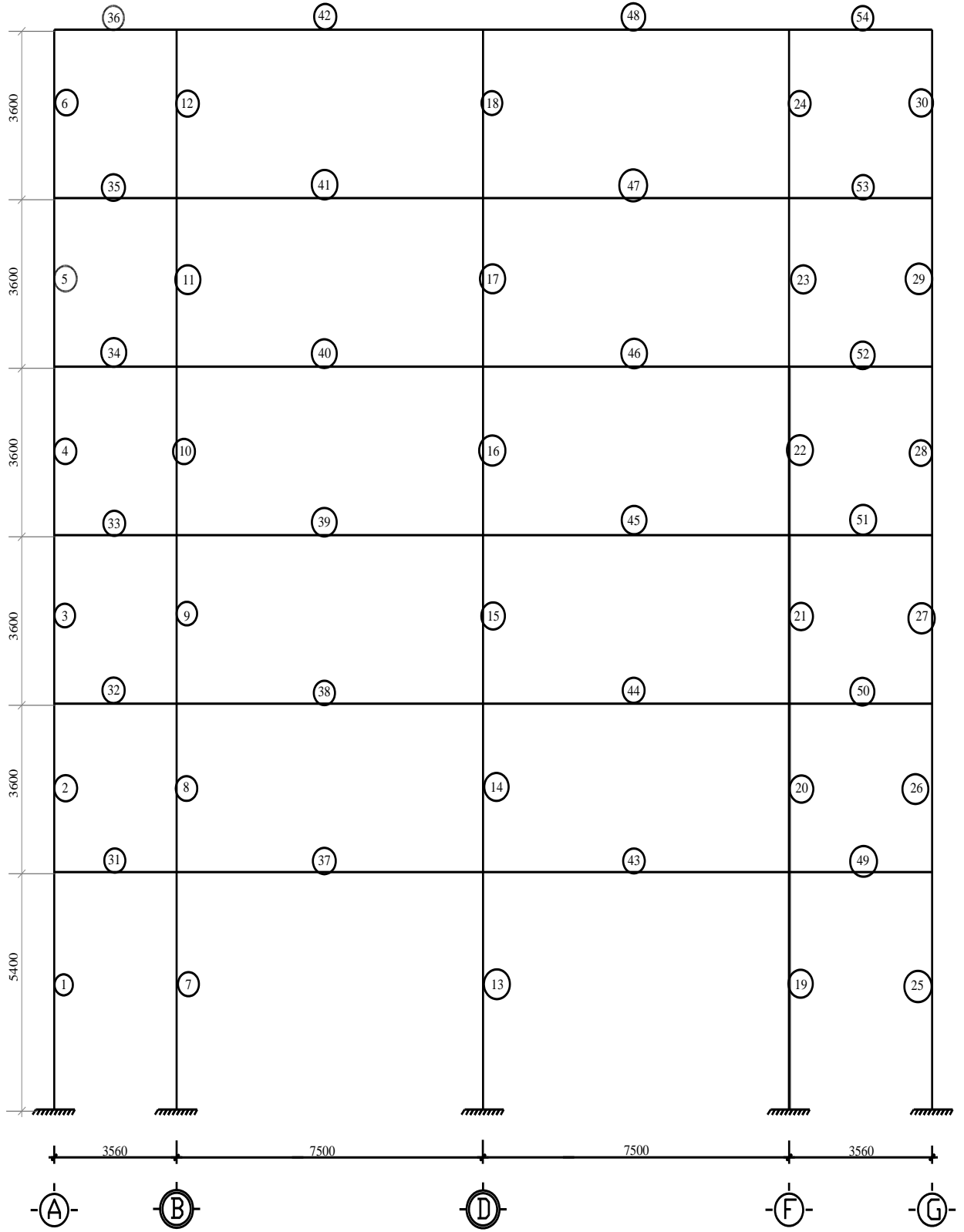
1. Sơ đồ phân tử dầm, cột của khung trục 4.

2. Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm và cột được trình bày ở bảng dưới:

+ Với mỗi phân tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện (hai tiết diện đầu dầm và 1 tiết diện giữa dầm).

+ Với cột: ta tiến hành tổ hợp cho 2 tiết diện (một tiết diện chân cột và một tiết diện đỉnh cột).

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ PHẦN TỬ CỘT DẦM CỦA KHUNG TRỤC 4

**CH- ÖNG II: TÍNH TOÁN CỘT KHUNG .**

**2.1. Vật liệu sử dụng trong khi tính toán:**

Bê tông B20:  $R_b = 11,5$  (Mpa),  $R_{bt} = 0,9$  (Mpa)  
 $E_b = 27.10^3$  (MPa) =  $27.10^4$  (Kg/cm<sup>2</sup>)

Cốt thép AI:  $R_s = R_{sc}' = 225$  (Mpa)  
 AII:  $R_s = R_{sc}' = 280$  (Mpa)

Tra bảng phụ lục ta có  $\alpha_R = 0,623$ ;  $\xi_R = 0,429$

**2.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 25, trục G:  $b \times h = 30 \times 30$  (cm)**

➤ *Số liệu tính toán:* chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 5,4 = 3,78$  (m)

Giả thiết :  $a = a' = 4$ cm;

$h_0 = h - a = 30 - 4 = 26$  (cm)

$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22$  (cm)

Độ mảnh  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{378}{30} = 12,6 \text{ cm} > 8 \rightarrow$  cần xét đến uốn dọc

+ Tính hệ số ảnh hưởng của uốn dọc  $\eta$ : 
$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}540; \frac{1}{30}30\right) = 1$$
 (cm)

**Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:**

Ký hiệu Cặp nội Lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (daN.cm)	N (daN)	$e_{o1} = \frac{M}{N}$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_o = \max(e_{o1}; e_a)$ (cm)
1	25-9	$M_{max} \equiv e_{max}$	109131	-47741,9	2,28	1	2,28
2	25-14	$N_{max}$	107797	-53542,3	2,01	1	2,01
3	25-12	M,N lớn	-108974	-51240,72	2,13	1	2,13

**a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1**

$M = 109131$  (daN.cm)

$N = 47741,9$  (daN)

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức:

$$N_{cr} = \frac{2,5 \cdot \theta \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2}$$

Trong đó:  $\theta = \frac{0,2 \cdot e_o + 1,05 \cdot h}{1,5 \cdot e_o + h} = \frac{0,2 \cdot 2,28 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 2,28 + 30} = 0,956$

$$J_b = \frac{b.h^3}{12} = \frac{30.30^3}{12} = 67500cm^4$$

$$\rightarrow N_{cr} = \frac{2,5.0,956.27.10^4.67500}{378^2} = 304846,94daN$$

$$\rightarrow \text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{47741,9}{304846,94}} = 1,18$$

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1,18.2,28 + 0,5.30 - 4 = 13,69cm$$

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{47741,9}{115.30} = 13,84cm$$

Thấy  $2a' < x < \xi_R.h_0 = 0,623.26 = 16,2cm \rightarrow$  xảy ra nén lớn thông thường.

$$A_s = A'_s = \frac{N.(e + \frac{x}{2} - h_0)}{R_{SC}.Z_a} = \frac{47741,9.(13,69 + \frac{13,84}{2} - 26)}{2800.22} = -4,18cm^2$$

**b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2**

$$M = 107797 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 53542,3 \text{ (daN)}$$

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức:

$$N_{cr} = \frac{2,5.\theta.E_b.J_b}{l_0^2}$$

$$\text{Trong đó: } \theta = \frac{0,2.e_0 + 1,05.h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2.2,01 + 1,05.30}{1,5.2,01 + 30} = 0,966$$

$$J_b = \frac{b.h^3}{12} = \frac{30.30^3}{12} = 67500cm^4$$

$$\rightarrow N_{cr} = \frac{2,5.0,966.27.10^4.67500}{378^2} = 308035,7daN$$

$$\rightarrow \text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{53542,3}{308035,7}} = 1,2$$

$$e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1,2.2,01 + 0,5.30 - 4 = 13,4cm$$

$$x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{53542,3}{115.30} = 15,5cm$$

Thấy  $2a' < x < \xi_R.h_0 = 0,623.26 = 16,2cm \rightarrow$  xảy ra nén lớn thông thường.

$$A_s = A'_s = \frac{N.(e + \frac{x}{2} - h_0)}{R_{SC}.Z_a} = \frac{53542,3.(13,4 + \frac{15,5}{2} - 26)}{2800.22} = -4,22cm^2$$

**c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3**

$$M = 108974 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 51240,72 \text{ (daN)}$$

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức:

$$N_{cr} = \frac{2,5 \cdot \theta \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2}$$

Trong đó:  $\theta = \frac{0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,2,13 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 2,2,13 + 30} = 0,962$

$$J_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \cdot 30^3}{12} = 67500 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow N_{cr} = \frac{2,5 \cdot 0,962 \cdot 27 \cdot 10^4 \cdot 67500}{378^2} = 306760,2 \text{ daN}$$

$$\rightarrow \text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{51240,72}{306760,2}} = 1,2$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,2 \cdot 2,2,13 + 0,5 \cdot 30 - 4 = 13,56 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{51240,72}{115 \cdot 30} = 14,85 \text{ cm}$$

Thấy  $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 26 = 16,2 \text{ cm} \rightarrow$  xảy ra nén lớn thông thường.

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e + \frac{x}{2} - h_0)}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{51240,72 \cdot (13,56 + \frac{14,85}{2} - 26)}{2800 \cdot 22} = -4,17 \text{ cm}^2$$

Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 1 theo:  $A_s = A'_s = 4,22 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn  $2\phi 18$  có  $A_s = 5,089 \text{ (cm}^2\text{)} > 4,22 \text{ (cm}^2\text{)}$

Các phần tử cột 1,2,3,4,5,6,26,27,28,29,30 được bố trí thép giống nh- cột phần tử 25.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{5,089}{30 \times 26} \cdot 100 \% = 0,65 \% > \mu_{\min} = 0,2 \%$$

$$2\mu = \frac{2 \cdot A_s}{b \times h_0} = \frac{2 \cdot 5,089}{30 \times 26} \cdot 100 \% = 1,3 \% < \mu_{\max} = 6 \%$$

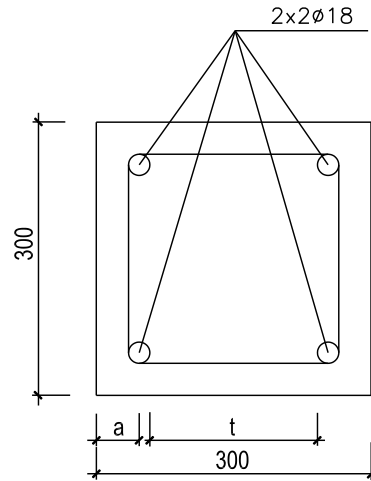
Bố trí cốt thép như hình vẽ:

Kiểm tra điều kiện a, t:

$$a = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 25 + \frac{18}{2} = 31 \text{ (mm)} < a_{gt} = 40 \text{ (mm)} \rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

$$t = \frac{300 - 2 \cdot 18 - 2 \cdot 25}{1} = 214 \text{ (mm)} > (\phi_{\max}, t_o) = (18; 50) \text{ (mm)} \rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



### 2.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 13, trục D: $b \times h = 30 \times 50 (cm^2)$

Số liệu tính toán: chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 5,4 = 3,78$  (m)

Giả thiết :  $a = a' = 4$  cm;

$$h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{378}{50} = 7,56 \text{ cm} < 8 \rightarrow$  không cần xét đến uốn dọc

+ Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}540; \frac{1}{30}50\right) = 1,67 \text{ (cm)}$$

**Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:**

Ký hiệu Cặp nội Lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (daN.m)	N (daN)	$e_{o1} = \frac{M}{N}$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_o = \max(e_{o1}; e_a)$ (cm)
1	13-12	$e_{\max}$	738227,4	-209759,8	3,52	1,67	3,52
2	13-13	$M_{\max}$	-746898	-212595	3,51	1,67	3,51
3	7-14	$N_{\max}$	-74134,4	-236057	0,31	1,67	2,3

a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 738227,4 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -209759,8 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,52 + \frac{50}{2} - 4 = 24,52 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có  $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{209759,8}{115 \times 30} = 60,8 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 46 = 28,68 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại  $x$  theo công thức:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[ \frac{e_0}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[ \frac{3,52}{50} \right]^2} \right] \cdot 46 = 42,56 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{209759,8 \cdot 24,52 - 115 \cdot 30 \cdot 42,56 \cdot (46 - \frac{42,56}{2})}{2800 \cdot 42} = 12,87 \text{ cm}^2$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 746898 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 212595 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,51 + \frac{50}{2} - 4 = 24,51 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có  $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{212595}{115 \cdot 30} = 61,6 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 46 = 28,68 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại  $x$  theo công thức:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[ \frac{e_0}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[ \frac{3,51}{50} \right]^2} \right] \cdot 46 = 42,6 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{212595 \cdot 24,51 - 115 \cdot 30 \cdot 42,6 \cdot (46 - \frac{42,6}{2})}{2800 \cdot 42} = 13,44 \text{ cm}^2$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 741344 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 236057 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 1,67 + \frac{50}{2} - 4 = 22,67 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có  $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{236057}{115 \cdot 30} = 68,42 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 46 = 28,68 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$



Ta tính lại  $x$  theo công thức:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[ \frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_o = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[ \frac{1,67}{50} \right]^2} \right] \cdot 46 = 45,1(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{236057,22,67 - 115,30 \cdot 45,1 \cdot (46 - \frac{45,1}{2})}{2800,42} = 14,5 \text{cm}^2$$

Nhận xét:

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 13 theo:  $A_s = A'_s = 14,5 (\text{cm}^2)$

Chọn  $3\phi 25$  có  $A_s = 14,726 (\text{cm}^2) > 14,5 (\text{cm}^2)$

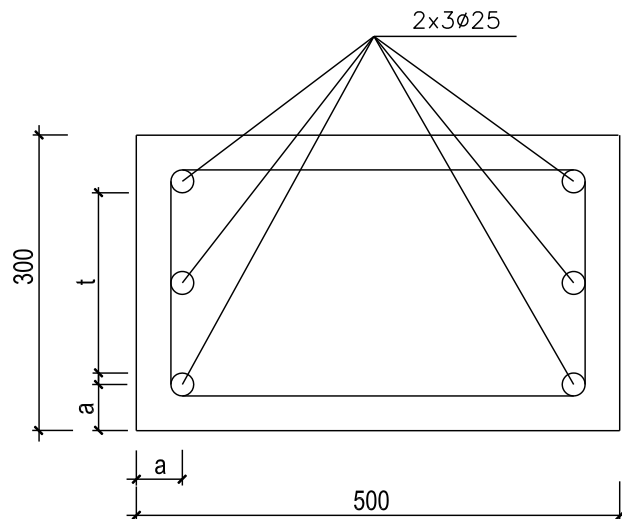
Các phần tử cột 7,8,9,14,15,19,20,21 được bố trí thép giống nh- cột phần tử 13.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_o} = \frac{14,726}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,876\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$2\mu = \frac{2 \cdot A_s}{b \times h_o} = \frac{2 \cdot 14,726}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,752\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Bố trí thép cột như hình vẽ:



Kiểm tra điều kiện  $a, t$ :

$$a = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 25 + \frac{25}{2} = 37,5(\text{mm}) < a_{gt} = 40(\text{mm}) \rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

$$t = \frac{300 - 3 \cdot 25 - 2 \cdot 25}{2} = 87,5(\text{mm}) > (\phi_{\max}, t_o) = (25; 50)(\text{mm}) \rightarrow \text{Thỏa mãn}$$

**2.4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 16, trục D:**

$b \times h = 30 \times 40 \text{ (cm)}$

**Số liệu tính toán:** chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,6 = 2,52 \text{ (m)}$

Giả thiết:  $a = a' = 4 \text{ cm}$ ;

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

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

Độ mảnh  $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 \text{ cm} < 8 \rightarrow$  không cần xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

+ Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc:  $\eta = 1$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}360; \frac{1}{30}40\right) = 1,3 \text{ (cm)}$$

**Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:**

Ký hiệu Cặp nội Lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (daN.m)	N (daN)	$e_{o1} = \frac{M}{N}$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_o = \max(e_{o1}; e_a)$ (cm)
1	7-12	$M_{\max} \equiv e_{\max}$	435522,5	-102492,03	4,25	1,3	4,25
2	7-14	$N_{\max}$	115700	-114428	1,01	1,3	1,3
3	7-13	M, N lớn	-350055	-104073	3,36	1,3	3,36

a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$M = 435522,5 \text{ (daN.cm)}$

$N = 102492,03 \text{ (daN)}$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 4,25 + \frac{40}{2} - 4 = 20,25 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có  $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{102492,03}{115.30} = 29,7 \text{ (cm)} > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow$$
 nén lệch tâm bé

Ta tính lại  $x$  theo công thức:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[ \frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[ \frac{4,25}{40} \right]^2} \right] \cdot 36 = 31,1 \text{ (cm)}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{102492,03 \cdot 20,25 - 115,30 \cdot 31,1 \cdot (36 - \frac{31,1}{2})}{2800,32} = -1,32 \text{ cm}^2$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 115700 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 114428 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 1,3 + \frac{40}{2} - 4 = 17,3 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có  $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{114428}{115,30} = 33,17 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại  $x$  theo công thức:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[ \frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[ \frac{1,3}{40} \right]^2} \right] \cdot 36 = 35,32 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{114428 \cdot 17,3 - 115,30 \cdot 35,32 \cdot (36 - \frac{35,32}{2})}{2800,32} = -2,85 \text{ cm}^2$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 350055 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 104073 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,36 + \frac{40}{2} - 4 = 19,36 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có  $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{104073}{115,30} = 30,17 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại  $x$  theo công thức:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[ \frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[ \frac{3,36}{40} \right]^2} \right] \cdot 36 = 32,46 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{104073 \cdot 19,36 - 115,30 \cdot 32,46 \cdot (36 - \frac{32,46}{2})}{2800,32} = -2,22 \text{ cm}^2$$

Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 16 theo:  $A_s = A'_s = 2,85 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn  $2\phi 18$  có  $A_s = 5,089 \text{ (cm}^2\text{)} > 2,85 \text{ (cm}^2\text{)}$

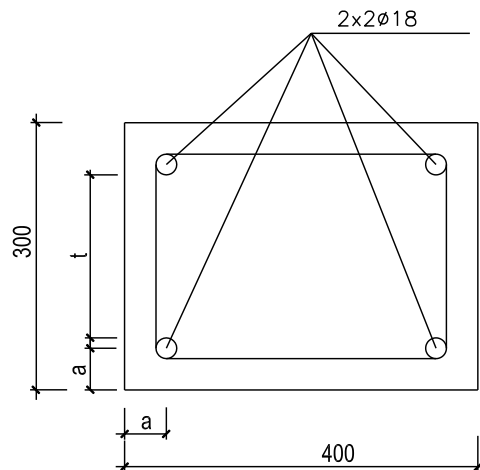
Các phần tử cột 10,11,12,17,18,22,23,24 được bố trí thép giống nh- cột phần tử 16.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{5,089}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$2\mu = \frac{2 \cdot A_s}{b \times h_0} = \frac{2 \cdot 5,089}{30 \times 36} \cdot 100\% = 1\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Bố trí thép cột như hình vẽ:



### 2.5. Tính toán cốt thép đai cho cột:

+ Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} \geq \left( \frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm \right) = \left( \frac{25}{4}; 5mm \right) = 8 \text{ mm} \text{ chọn cốt đai } \phi 8 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “S”

Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$S \leq 10\phi_{\min}; 500mm = 10 \times 18; 500 = (180; 500) \text{ mm}$$

Chọn  $S = 100 \text{ (mm)}$

+ Các đoạn còn lại:

$$S \leq 15\phi_{\min}; 500mm = 15 \times 18; 500 = (270; 500)(mm)$$

Chọn  $S = 200 \text{ (mm)}$

### 2.6. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng:

Nút góc là nút giao giữa:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- + phần tử 6 của cột và phần tử 36 của dầm
- + phần tử 30 của cột và phần tử 54 của dầm

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỷ số  $\frac{e_o}{h_{cét}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử cột 6 có độ lệch tâm  $e_0$  lớn nhất. Đó là cặp có  $M = -112483$  (daN.cm),  $N = -6973,16$  (kN) có  $e_0 = 16,13$  (cm)  $\rightarrow \frac{e_o}{h_{cét}} = \frac{16,13}{30} = 0,54 > 0,5$ . Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút

góc trên cùng theo tr-ờng hợp có  $\frac{e_o}{h_{cét}} > 0,5$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử cột 30 có độ lệch tâm  $e_0$  lớn nhất. Đó là cặp có  $M = 119299,5$  (daN.cm),  $N = -4125,405$  (daN) có  $e_0 = 28,92$  (cm)  $\rightarrow \frac{e_o}{h_{cét}} = \frac{28,92}{30} = 0,964 > 0,5$ . Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút

góc trên cùng theo tr-ờng hợp có  $\frac{e_o}{h_{cét}} > 0,5$

**CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN DẦM KHUNG**

**3.1. Chọn vật liệu:**

- Bê tông cấp độ bền B20:  $R_b = 11,5 \text{ Mpa}$   
 $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$
- Cốt dọc nhóm AII:  $R_s = 280 \text{ Mpa}$
- Cốt đai nhóm AI:  $R_s = 225 \text{ Mpa}$

Tra bảng ta có :  $\xi_R = 0,623, \alpha_R = 0,429$

**3.2. Tính toán và bố trí thép dọc cho dầm.**

**3.2.1-Tính cốt thép dầm nhịp FG, tầng2 , phân tử 49 ( $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$ )**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta lấy cặp nội lực nguy hiểm nhất ta sẽ dùng giá trị này để tính toán cốt thép :

- ❖ Gối F:  $M^- = -531028 \text{ (daN.cm)}$
- ❖ Nhịp giữa:  $M^+ = 195998,5 \text{ (daN.cm)}$
- ❖ Gối G:  $M^- = -266447 \text{ (daN.cm)}$

Kích thước tiết diện dầm  $22 \times 40 \text{ (cm)}$

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

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

a) Tính cho gối F và G:

Ta lấy  $M = -531028 \text{ (daN.cm)}$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{531028}{115 \times 22 \times 36^2} = 0,162 \leq \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,162} = 0,911$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{531028}{115 \times 0,911 \times 36} = 5,78 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,78}{22 \times 36} \cdot 100\% = 0,73\% > \mu_{\min}$

Chọn  $2\phi 20 \rightarrow A_s = 6,283 \text{ cm}^2$

b) Tính cho nhịp AB (mô men d-ong)

$M^+ = 195998,5 \text{ (daN.cm)}$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Tính theo tiết diện chữ T . Chiều dày cánh  $h_c = 10 \text{ cm}$

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

Xét các khoảng cách :

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s-ờn dọc:  $0,5 \cdot 4,2 - 0,22 = 1,99 \text{ m}$
- 1/6 nhịp cấu kiện:  $3,56/6 = 0,6 \text{ m}$   
 $\rightarrow S_c = 0,6 \text{ m}$

Tính  $b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 0,6 = 1,42 \text{ m} = 142 \text{ cm}$

Xác định :  $M_f = R_b b_f' h_f' h_0 - 0,5 h_f' = 115 \times 142 \times 10 \times 36 - 0,5 \times 10 = 5062300 \text{ daN.cm}$

Ta có :  $M_{\max} = 195998,5 \text{ (daN.cm)} < M_f = 5062300 \text{ (daN.cm)} \Rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{195998,5}{115 \times 142 \times 36^2} = 0,01 \leq \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{195998,5}{2800 \times 0,99 \times 36} = 2 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2}{22 \times 36} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min}$

Chọn 2 $\phi$ 16 Có:  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

### **3.2.2-Tính cốt thép dầm nhịp FG cho các phần tử dầm còn lại và các phần tử dầm nhịp AB**

Do nội lực trong dầm tại nhịp FG của các tầng trên nhỏ nên ta bố trí thép giống nh- dầm 49 cho các dầm 50, dầm 51,52,53,54.

Các phần tử dầm nhịp AB có nhịp tính toán bằng với nhịp tính toán của các phần tử dầm nhịp FG và có nội lực cũng tương đương nên ta chọn bố trí thép giống như phần tử 49.

### **3.2.3-Tính cốt thép dầm nhịp BD tầng 3, phần tử 38 ( $b \times h = 22 \times 70$ )**

❖ Gối B:  $M^- = -2264700 \text{ (daN.cm)}$

❖ Nhịp giữa:  $M^+ = 1420785 \text{ (daN.cm)}$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\diamond \text{ Gối D: } M^- = -2295820 \text{ (daN.cm)}$$

Kích thước tiết diện dầm  $22 \times 70$  (cm)

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm, } h_0 = h - 4 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

$$a) \text{ Tính cho gối B và D : } M^- = 2295820 \text{ (daN.cm)}$$

Do mô men tại 2 gối chênh nhau không nhiều nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn tại gối D để tính cốt thép chung cho cả 2 gối.

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2295820}{115 \times 22 \times 66^2} = 0,21 \leq \alpha_R = 0,439 \rightarrow \text{đặt cốt đơn}$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21} = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2295820}{2800 \times 0,88 \times 66} = 14,12 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{14,12}{22 \times 66} \cdot 100\% = 0,97\% > \mu_{\min}$$

Chọn  $3\phi 25$  Có:  $A_s = 14,726 \text{ cm}^2 > 14,12 \text{ cm}^2$

$$b) \text{ Tính cho nhịp BD (mô men d-ương) } M^+ = 1420785 \text{ (daN.cm)}$$

Tính theo tiết diện chữ T. Chiều dày cánh  $h'_f = 10$  cm

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm, } h_0 = h - 4 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$$

Xét các khoảng cách :

$$\rightarrow \text{Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc: } 0,5 \cdot 4,2 - 0,22 = 1,99 \text{ m}$$

$$\rightarrow \text{1/6 nhịp cầu kiện: } 7,5/6 = 1,25 \text{ m}$$

$$\rightarrow S_c = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,25 = 2,72 \text{ m} = 272 \text{ cm}$$

$$\text{Xác định : } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot h_0 - 0,5h'_f = 115 \times 272 \times 10 \times 66 - 0,5 \times 10 = 19080800 \text{ daN.cm}$$

Ta có :  $M_{\max} = 1420785 \text{ daN.m} < M_f = 19080800 \text{ (daN.m)} \Rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1420785}{115 \times 272 \times 66^2} = 0,01 \leq \alpha_R = 0,429$$



$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1420785}{2800 \times 0,99 \times 66} = 7,76 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{7,77}{22 \times 66} \cdot 100\% = 0,54\% > \mu_{\min}$

Chọn 3 $\phi$ 20 Có:  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

### 3.2.4-Tính cốt thép dầm nhịp DF tầng3 , phân tử 44 ( $b \times h = 22 \times 70$ )

- ❖ Gối D:  $M^- = -2593090$  (daN.cm)
- ❖ Nhịp giữa:  $M^+ = 1240395$  (daN.cm)
- ❖ Gối F:  $M^- = -2403180$  (daN.cm)

Kích thước tiết diện dầm  $22 \times 70$  (cm)

Giả thiết  $a = 4$  cm,  $h_0 = h - 4 = 70 - 4 = 66$  (cm)

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

a) Tính cho gối D và F :  $M = 2593090$  (daN.cm)

. Do mô men tại 2 gối chênh nhau không nhiều nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn tại gối D để tính cốt thép chung cho cả 2 gối.

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2593090}{115 \times 22 \times 66^2} = 0,235 \leq \alpha_R = 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,235} = 0,864$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2593090}{2800 \times 0,864 \times 66} = 16,24 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16,24}{22 \times 66} \cdot 100\% = 1,12\% > \mu_{\min}$

Chọn 3 $\phi$ 28 Có:  $A_s = 18,473 \text{ cm}^2 > 16,24(\text{cm}^2)$

b) Tính cho nhịp giữa DF (mô men d-ơng)

$$M^+ = 1240395 \text{ (daN.cm)}$$

Tính theo tiết diện chữ T . Chiều dày cánh  $h'_f = 10$  cm

Giả thiết  $a = 4$  cm,  $h_0 = h - 4 = 70 - 4 = 66$  (cm)

Xét các khoảng cách :

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

➤ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:  $0,5 \cdot 4,52 - 0,22 = 1,99 \text{ m}$

➤ 1/6 nhịp cầu kiện:  $7,5/6 = 1,25$

$$\rightarrow S_c = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,25 = 2,72 \text{ m} = 272 \text{ cm}$$

$$\text{Xác định : } M_f = R_b b'_f h'_f h_o - 0,5 h'_f = 115 \times 272 \times 10 \times 66 - 0,5 \times 10 = 19080800 \text{ daN.cm}$$

Ta có :  $M_{\max} = 1240395 \text{ daN.cm} < M_f = 19080800 \text{ (daN.cm)} \Rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1240395}{115 \times 272 \times 66^2} = 0,01 \leq \alpha_R = 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1240395}{2800 \times 0,99 \times 66} = 6,78 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,78}{22 \times 66} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min}$$

Chọn 2 $\phi$ 22 Có:  $A_s = 7,603 \text{ cm}^2$

### 3.3. Tính toán và bố trí thép đai cho dầm

#### 3.3.1. Tính toán cốt đai cho phân tử dầm 49 tầng 2 nhịp FG với kích thước dầm

$$b \times h = 22 \times 40$$

- Từ bảng nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm:

$$Q = 6520,713 \text{ (daN)}$$

- Bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ (Mpa)} = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ (Mpa)} = 9 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

$$E_b = 27.10^3 \text{ (Mpa)} = 27.10^4 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

- Thép đai nhóm thép AI có:

$$R_{sw} = 175 \text{ (Mpa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

$$E_s = 21.10^4 \text{ (Mpa)} = 21.10^5 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

Dầm chịu tải trong tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 2270 + 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 2512 \text{ (daN/m)} = 25,12 \text{ (daN/cm)}$$

(với  $g_{01}$  là trọng lượng bản thân dầm 49)

$$P = 540 \text{ (daN/m)} = 5,4 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{Ta có giá trị } q_1 = g + 0,5p = 25,12 + 0,5.5,4 = 27,82 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \text{ Chọn } a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{ kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: } Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$

Ta có:  $0,3R_bbh_0 = 0,3.115.22.36 = 27324 \text{ (daN)} > Q = 6520,713 \text{ (daN)} \rightarrow$  dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt}bh_0 = 0,6 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 36 = 4276,8 \text{ (daN)}$$

Nhận thấy  $Q_{b\min} < Q = 6520,713 \text{ (daN)} \rightarrow$  cần phải đặt cốt đai chịu lực cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_n + \varphi_f) R_{bt}bh_0^2 = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 22 \times 36^2 = 513216 \text{ (daN.cm)}$$

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

+ Xác định giá trị  $Q_{b1}$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{513216 \times 27,82} = 7557,2 \text{ (daN)}$$

$$C_o^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{513216}{6520,713 - 7557,2} = -495,15 \text{ (cm)}$$

Ta có:  $C_o^* < h_o$

$$\rightarrow C_o = h_o = 36 \text{ (cm)}$$

$$C = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{513216}{27,82}} = 135,8 \text{ (cm)}$$

Giá trị  $q_{sw}$  tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b/c - q_1 c}{c_o} = \frac{6520,713 - 513216/135,8 - 27,82 \times 135,8}{36} = -28,8 \text{ daN.m}$$

+ Giá trị  $\frac{Q_{b\min}}{2h_o} = \frac{4276,8}{2 \times 36} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$

+ Giá trị  $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_o} = \frac{6520,713 - 7557,2}{2 \times 36} = -14,4 \text{ (daN/cm)}$

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

+ Sử dụng đai  $\phi 8$ , số nhánh  $n = 2$

$$\rightarrow \text{khoảng cách s tính toán: } S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{54,9} = 32,07 \text{ (cm)}$$

+ Dầm có chiều cao  $h = 40 \text{ (cm)} < 45 \text{ (cm)} \rightarrow S_{ct} = \min(h_d/2; 15) \text{ cm} = \min(20, 15) = 15 \text{ (cm)}$

$$\text{Giá trị } S_{\max}: S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 36^2}{6520,713} = 59,03 \text{ (cm)}$$

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$S = \min(S_{tt}; S_{ctao}; S_{\max}) = \min(18; 15; 36,7) = 15 \text{ (cm)}$$

Ta bố trí thép  $\phi 8 S150$  cho dầm

+ kiểm tra lại điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo sơ đồ ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai:  $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_o$  với  $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8 S150 \text{ có } \mu_w = \frac{n \times a_{sw}}{b \times s} = \frac{2 \times 0,503}{22 \times 15} = 0,003$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,78$$

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7,78 \times 0,003 = 1,12 < 1,3$$

$$-\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

Ta thấy:  $\varphi_{w1} \times \varphi_{b1} = 1,12 \times 0,885 = 0,99$

Ta có:  $Q = 6520,713 \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_o = 0,3 \times 0,99 \times 115 \times 22 \times 36 = 27050,76(\text{daN})$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

### **3.3.2. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp FG và AB với kích thước dầm**

$b \times h = 22 \times 40$ . Ta thấy trong các dầm có kích thước  $b \times h = 22 \times 40$  thì dầm 49 có lực cắt lớn nhất, dầm 49 được đặt cốt đai theo cấu tạo là  $\phi 8S150 \rightarrow$  ta chọn cốt đai theo  $\phi 8S150$  cho toàn bộ dầm có kích thước dầm có kích thước  $b \times h = 22 \times 40$  còn lại.

### **3.3.3. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 44 tầng 3 nhịp DF với kích thước dầm**

$$b \times h = 22 \times 70$$

- Từ bảng nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm:

$$Q = 17892,75 (\text{daN})$$

- Bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 (\text{Mpa}) = 115 (\text{daN/cm}^2);$$

$$R_{bt} = 0,9 (\text{Mpa}) = 9 (\text{daN/cm}^2);$$

$$E_b = 2,7.10^4 (\text{Mpa})$$

- Thép đai nhóm thép AI có:

$$R_{sw} = 175 (\text{Mpa}) = 1750 (\text{daN/cm}^2);$$

$$E_b = 2,1.10^5 (\text{Mpa})$$

Dầm chịu tải trong tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = (447 + 2609) + 0,22 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 = 3479,5 (\text{daN/m}) = 34,795 (\text{daN/cm})$$

(với  $g_{01}$  là trọng lượng bản thân dầm 1)

$$P = 761 + 472,5 = 1233,5 (\text{daN/m}) = 12,335 (\text{daN/cm})$$

Ta có giá trị  $q_1 = g + 0,5p = 34,795 + 0,5.12,335 = 40,96 (\text{daN/cm})$

+ Chọn  $a = 4 (\text{cm}) \rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 (\text{cm})$

+ kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:  $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_o$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Ta có:  $0,3R_b b h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 66 = 50094 \text{ (daN)} > Q = 17892,75 \text{ (daN)} \rightarrow$  đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cân thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} \cdot 1 + \varphi_n \cdot R_{bt} b h_0 = 0,6 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 66 = 7840,8 \text{ (daN)}$$

Nhận thấy  $Q_{b \min} < Q = 17892,75 \text{ (daN)} \rightarrow$  cần phải đặt cốt đai chịu lực cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot 1 + \varphi_n + \varphi_f \cdot R_{bt} b h_0^2 = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 22 \times 66^2 = 1724976 \text{ (daN.cm)}$$

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

+ Xác định giá trị  $Q_{b1}$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{1724976 \times 40,96} = 16811,31 \text{ (daN)}$$

$$C_o^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1724976}{17892,75 - 16811,31} = 1595,1 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có } \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{1724976}{40,96}} = 154 \text{ (cm)} < C_o^* \rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \times 1724976}{17892,75} = 192 \text{ (cm)}$$

Giá trị  $q_{sw}$  tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b/c - q_1 c}{c_o} = \frac{17892,75 - 1724976/192 - 40,96 \times 192}{192} = 5,44 \text{ daN/cm}$$

$$\text{+ Giá trị } \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{7840,8}{2 \times 66} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{+ Giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{17892,75 - 16811,31}{2 \times 66} = 8,2 \text{ (daN/cm)}$$

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

+ Sử dụng đai  $\phi 8$ , số nhánh  $n = 2$

$$\rightarrow \text{khoảng cách s tính toán: } S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{54,9} = 32,1 \text{ (cm)}$$

+ Dầm có chiều cao  $h = 70 \text{ (cm)} > 45 \text{ (cm)} \rightarrow S_{ct} \rightarrow \min(h_d/3; 50) \text{ cm} = \min(23,3; 50) = 25 \text{ (cm)}$

$$\text{Giá trị } S_{\max}: S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 66^2}{17892,75} = 72,3(\text{cm})$$

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$S = \min(s_{tt}; s_{ctao}; s_{\max}) = \min(32, 1; 25; 72,3) = 25 (\text{cm})$$

Ta bố trí thép  $\phi 8S200$  mm cho dầm

+ kiểm tra lại điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo sơ đồ ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai:  $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0$  với  $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8S200 \text{ có } \mu_w = \frac{n \times a_{sw}}{b \times s} = \frac{2 \times 0,503}{22 \times 20} = 0,002$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,7 \cdot 10^4} = 7,78$$

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7,78 \times 0,002 = 1,08 < 1,3$$

$$-\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\text{Ta thấy: } \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} = 1,08 \times 0,885 = 0,956$$

$$\text{Ta có: } Q = 17892,75 \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3 \times 0,956 \times 115 \times 22 \times 66 = 47889,86 (\text{daN})$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

### **3.3.4. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp BD với kích th-ớc dầm**

$b \times h = 22 \times 70$ . Ta thấy trong các dầm có kích th-ớc  $b \times h = 22 \times 70$  thì dầm 8 có lực cắt lớn nhất, dầm 1 đ-ợc đặt cốt đai theo cấu tạo là  $\phi 8S200 \rightarrow$  ta chọn cốt đai  $\phi 8S200$  cho toàn bộ dầm có kích th-ớc dầm có kích th-ớc  $b \times h = 22 \times 70$  còn lại.

### **3.3.5. Nhận thấy lực cắt lớn nhất nhịp DF với kích th-ớc dầm $b \times h = 22 \times 70$**

$Q=15765,23 (\text{daN})$  tính toán t-ơng tự nh- dầm nhịp BD ta có kết quả t-ơng tự đ-ợc đặt cốt đai theo cấu tạo là  $\phi 8S200 \rightarrow$  ta chọn cốt đai  $\phi 8S200$  cho toàn bộ dầm có kích th-ớc dầm có kích th-ớc  $b \times h = 22 \times 70$  còn lại.

### **3.3.6. Bố trí cốt đai cho dầm.**

+ Với dầm kích thước  $22 \times 70$  cm:

Ở 2 đầu dầm trong đoạn  $L/4$ , ta bố trí cốt đai đặt dày  $\phi 8S200$ , với  $L$  là nhịp thông thủy của dầm.

Phần còn lại đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min\left(\frac{3h}{4}; 50\text{cm}\right) = 50\text{cm} \rightarrow \text{Ta chọn } \phi 8S300.$$

+ Với dầm có kích thước 22x40 cm ta bố trí  $\phi 8S150$  ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4, và  $\phi 8S300$  cho phần còn lại của dầm.

### 3.3.7. Tính toán cốt treo cho dầm.

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng điển:

Với nhịp BD là:  $P_1 = 4066 + 2085 = 6151$  (daN)

Với nhịp DF là:  $P_2 = 8366 + 2249 = 10615$  (daN)

Cốt treo được đặt dưới dạng cốt đai, diện tích tính toán:

$$A_{sw1} = \frac{P_1 \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_o}\right)}{R_{sw}} = \frac{6151 \times \left(1 - \frac{26}{66}\right)}{1750} = 2,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$(h_s = h - a - h_{dp})$$

Dùng cốt đai  $\Phi 8$ , có  $a_{sw} = 0,503$  (cm<sup>2</sup>), số nhánh  $n_s = 2$ . số lượng cốt đai cần thiết là:

$$N_1 = \frac{A_{sw1}}{n \cdot a_s} = \frac{2,13}{2 \cdot 0,503} = 2,12 \rightarrow \text{chọn 8 chiếc}$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 cốt đai, trong đoạn  $h_s = 260$  mm

Khoảng cách giữa các cốt đai là 70 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm.

$$A_{sw2} = \frac{P_2 \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_o}\right)}{R_{sw}} = \frac{10615 \times \left(1 - \frac{26}{66}\right)}{1750} = 3,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng cốt đai  $\Phi 8$ , có  $a_{sw} = 0,503$  (cm<sup>2</sup>), số nhánh  $n_s = 2$ . số lượng cốt đai cần thiết là:

$$N_2 = \frac{A_{sw2}}{n \cdot a_s} = \frac{3,7}{2 \cdot 0,503} = 3,7 \rightarrow \text{chọn 8 chiếc}$$

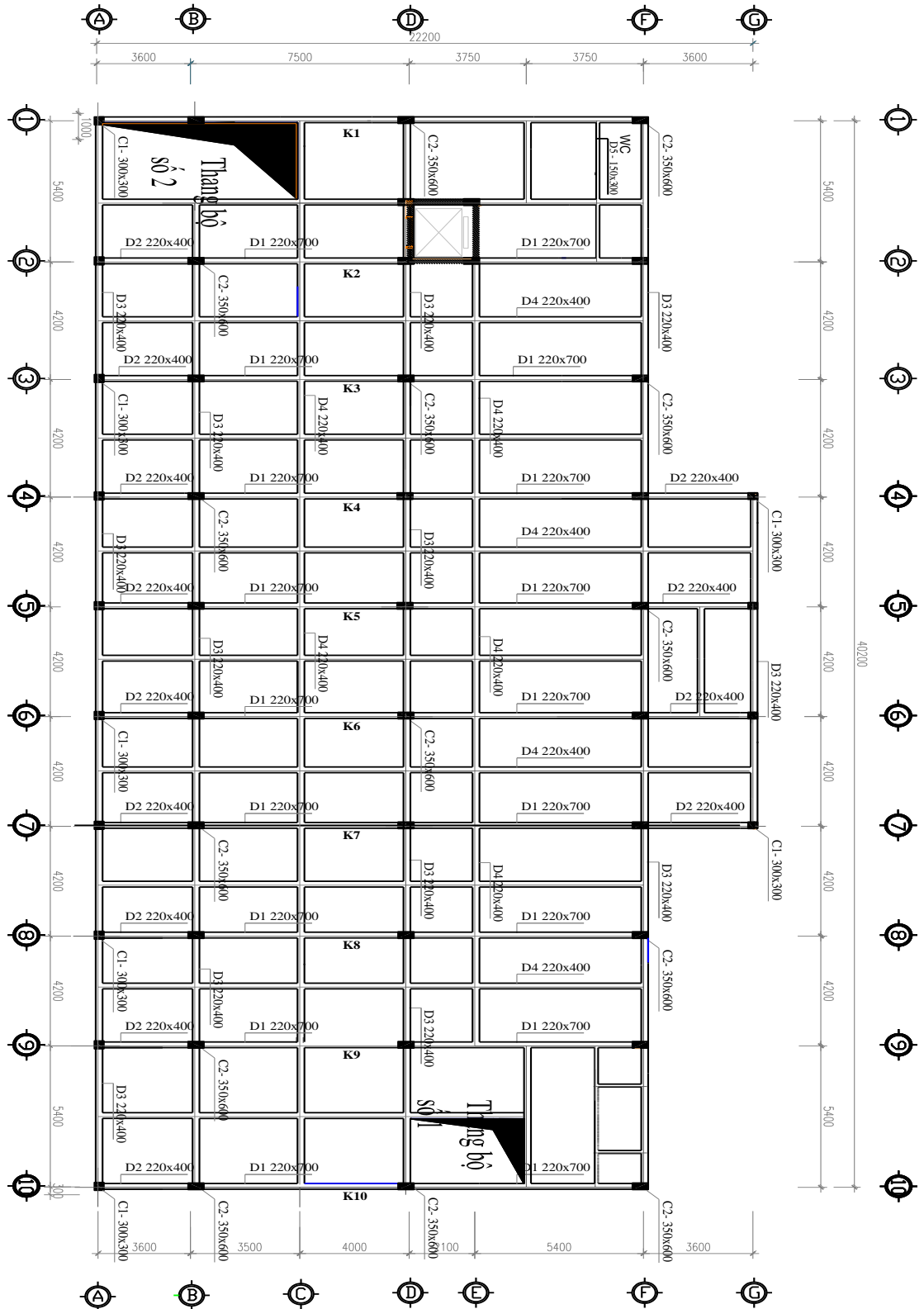
Đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 cốt đai, trong đoạn  $h_s = 260$  mm

Khoảng cách giữa các cốt đai là 70 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm



CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN BỐ TRÍ THÉP SÀN

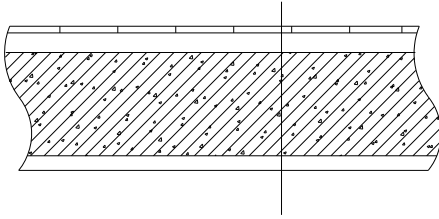
4.1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình (Tầng 3).



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### 4.2. Xác định tải trọng tác dụng lên sàn.

a) Tĩnh tải: ✓ Gạch Ceramic dày 10 mm  $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$



✓ Lốp vữa lót dày 20mm  $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

✓ Lốp BTCT dày 100mm  $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn phòng được tính toán và lập thành bảng sau :

TT	Tên các lớp cấu tạo	$\gamma$ ( $\text{kg/m}^3$ )	$\delta$ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn ( $\text{kg/m}^2$ )	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán ( $\text{kg/m}^2$ )
1	Gạch Cenamic	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,1	250	1.1	275
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
5	Tổng :			383		434

Vậy ta lấy  $g_b = 434 \text{ (kg/m}^2)$

b) Hoạt tải:

➤ Hoạt tải phòng:  $p_{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2) \rightarrow p_{tt} = 1,2 \times 200 = 240 \text{ kg/m}^2$

➤ Hoạt tải hành lang:  $p_{tc} = 300 \text{ (kg/m}^2) \rightarrow p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kg/m}^2$

➤ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên sàn phòng là:

$$q_s = g_s + p_{tt} = 434 + 240 = 674 \text{ (kg/m}^2)$$

➤ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên sàn hành lang là:

$$q_{\text{sàn hl}} = g_{\text{sàn hl}} + p_{tt} = 434 + 360 = 794 \text{ (kg/m}^2)$$

### 4.3. Tính toán thép sàn.

Bản được tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

#### 4.3.1. Với ô sàn có kích thước $5,4 \times 4,2$ (m)

❖ Sơ đồ tính

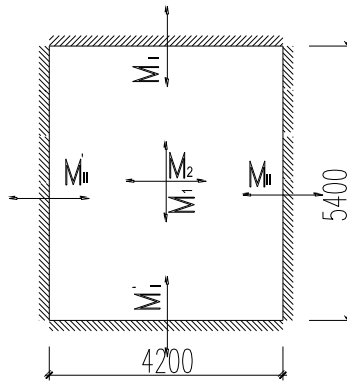
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Nhịp tính toán:  $l_{01} = l_1 - b = 4,2 - 0,22 = 3,98 \text{ m}$

$$l_{02} = l_2 - b = 5,4 - 0,22 = 5,18 \text{ m}$$

Tỷ số kích thước 2 cạnh bản  $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{5,18}{3,98} = 1,21 < 2 \rightarrow$  vậy bản làm việc 2 phương bản kê

4 cạnh



$M_1, M_2$  – giá trị mô men lớn nhất ở nhịp theo phương  $l_1, l_2$

$M_I, M_{II}$  – giá trị mô men lớn nhất ở gối tựa theo phương  $l_1, l_2$

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2$$

$$M_I = \beta_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = \beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng ta được  $\alpha_1 = 0,0205 \rightarrow M_1 = 0,0205 \times 6,74 \times 5,4 \times 4,2 = 3,36 \text{ kN.m}$

$$\alpha_2 = 0,0143 \rightarrow M_2 = 0,0143 \times 6,74 \times 5,4 \times 4,2 = 2,34 \text{ kN.m}$$

$$\beta_1 = 0,0469 \rightarrow M_I = 0,0469 \times 6,74 \times 5,4 \times 4,2 = 7,68 \text{ kN.m}$$

$$\beta_2 = 0,0326 \rightarrow M_{II} = 0,0326 \times 6,74 \times 5,4 \times 4,2 = 5,39 \text{ kN.m}$$

### ❖ Tính toán cốt thép:

Tính thép bản như cấu kiện chịu uốn có bề rộng  $b = 1 \text{ m}$ , chiều cao  $h = 10 \text{ cm}$

Thép AI có  $R_s = 225 \text{ (Mpa)}$ , bê tông B20 có  $R_b = 11,5 \text{ (Mpa)}$

Cốt thép chịu mô men dương theo phương cạnh ngắn (lấy  $a = 15 \text{ mm}$ ,

$$h_{01} = 100 - 15 = 85 \text{ mm})$$

➤ Với  $M_1 = 3,36 \text{ kN.m}$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$\alpha_M = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{3,36 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,052 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,052}}{2} = 0,97$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_1}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{3,36 \times 10^6}{0,97 \times 225 \times 85} = 185 \text{ mm}^2 \quad \mu\% = \frac{A_s}{b_1 h_0} = \frac{185}{1000 \times 85} \times 100 = 0,00217\%$$

→ chọn thép  $\phi 8$  có  $a_s = 50,3$  (mm<sup>2</sup>)

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép là } \Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A_s^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{185} = 271 \text{ mm}$$

Vậy chọn thép  $\phi 8$  s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

➤ Với  $M_I = 2,34 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_I}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{2,34 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,048 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,13}}{2} = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_I}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{2,43 \times 10^6}{0,98 \times 225 \times 85} = 130 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{130}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,15\%$$

→ chọn thép  $\phi 8$  có  $a_s = 50,3$  (mm)  $\Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A_s^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{130} = 386,9$  (mm)

Vậy chọn thép  $\phi 8$  s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

### 4.3.2. Với ô bản có kích thước $2,1 \times 4,2 \text{ m}$

Chọn chiều dày ô bản  $h_b = 100$  (mm), chọn  $a = 15$  mm cho mọi tiết diện chiều cao làm việc của bản:  $h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85$  (mm)

Nhịp tính toán:  $l_{02} = l_1 - b = 4,2 - 0,22 = 3,98 \text{ m}$

$$l_{01} = l_2 - b = 2,1 - 0,22 = 1,88 \text{ m}$$

Tỷ số kích thước 2 cạnh bản  $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{3,98}{1,88} = 2,12 > 2 \rightarrow$  vậy bản làm việc 1 phương bản

kê 2 cạnh

Cắt 1 dải bản rộng  $b_1 = 1$  m vuông góc với dầm phụ và xem dải bản làm việc như 1 dầm liên tục

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$q_{\text{sàn hl}} = g_{\text{sàn hl}} + p_{\text{tt}} = 434 + 360 = 794 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

mô men uốn tại nhịp giữa và gối giữa:

$$M_{\text{nhịp giữa}} = M_g = \pm \left( \frac{q_b l^2}{16} \right) = \pm \left( \frac{7,94 \times 1,88^2}{16} \right) = \pm 1,75 \text{ kN.m}$$

$$\text{Giá trị lực cắt: } Q_D = 0,4q_b l_o = 0,4 \times 7,94 \times 1,88 = 5,97 \text{ kN}$$

$$Q_E^t = 0,5q_b l_o = 0,5 \times 7,94 \times 1,88 = 7,95 \text{ kN}$$

$$Q_E^p = 0,6q_b l_o = 0,6 \times 7,94 \times 1,88 = 8,95 \text{ kN}$$

$$\diamond \text{ Với } M_{\text{nhịp giữa}} = 1,75 \text{ kN.m} \cdot \alpha_m = \frac{M}{R_s b h_0^2} = \frac{1,75 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,021 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\text{Ta có } \zeta = 0,5 \times \left[ 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right] = 0,5 \times \left[ 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,023} \right] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,95 \times 10^6}{225 \times 0,98 \times 85} = 104 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{104}{1000 \times 85} \times 100 = 0,12\% \rightarrow \text{chọn thép có đường kính } \phi 8 \text{ có}$$

$a_s = 50,3 \text{ (mm}^2\text{)}$  khoảng cách giữa các cốt thép là:

$$S'' = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{104} = 483,6 \text{ mm} \cdot \text{Vậy chọn thép } \phi 8 \text{ s } 200 \text{ thi công cho các ô sàn}$$

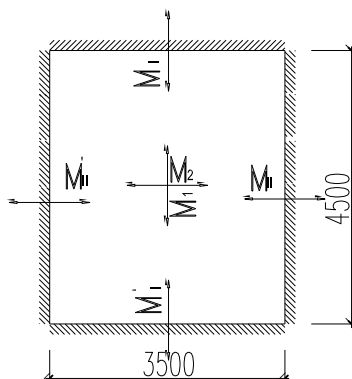
tương tự.

### 4.3.3. Với ô bản có kích thước 3,5 × 4,2 m

$$\text{Nhịp tính toán: } l_{01} = l_1 - b = 3,5 - 0,22 = 3,28 \text{ m}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 4,2 - 0,22 = 3,98 \text{ m}$$

$$\text{Tỷ số kích thước 2 cạnh bản } \frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{3,98}{3,28} = 1,3 < 2 \rightarrow \text{vây bản làm việc 2 phương bản kê 4 cạnh}$$



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$M_I, M_{II}$  – giá trị mô men lớn nhất ở nhịp theo phương  $l_1, l_2$

$M_I, M_{II}$  – giá trị moomen lớn nhất ở gối tựa theo phương  $l_1, l_2$

$$M_I = \alpha_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = \alpha_2 q l_1 l_2$$

$$M_I = \beta_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = \beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng ta được  $\alpha_1 = 0,0208 \rightarrow M_I = 0,0208 \times 6,74 \times 3,5 \times 4,2 = 2,2 \text{ kN.m}$

$$\alpha_2 = 0,0123 \rightarrow M_{II} = 0,0123 \times 6,74 \times 3,5 \times 4,2 = 1,3 \text{ kN.m}$$

$$\beta_1 = 0,0475 \rightarrow M_I = 0,0475 \times 6,74 \times 3,5 \times 4,2 = 5,04 \text{ kN.m}$$

$$\beta_2 = 0,0281 \rightarrow M_{II} = 0,0281 \times 6,74 \times 3,5 \times 4,2 = 2,98 \text{ kN.m}$$

❖ Tính toán cốt thép:

Tính thép bản như cấu kiện chịu uốn có bề rộng  $b = 1\text{m}$ , chiều cao  $h = 10 \text{ cm}$

Thép AI có  $R_s = 225 \text{ (Mpa)}$ , bê tông B20 có  $R_b = 11,5 \text{ (Mpa)}$

Cốt thép chịu moomen dương theo phương cạnh ngắn (lấy  $a = 15 \text{ mm}$ ,

$$h_{01} = 100 - 15 = 85 \text{ mm})$$

➤ Với  $M_I = 2,2 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_I}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{2,2 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,026 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,026}}{2} = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_I}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{2,2 \times 10^6}{0,98 \times 225 \times 85} = 117 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{117}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,137\%$$

→ chọn thép có đường kính  $\phi 8$  có

$$a_s = 50,3 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$\text{khoảng cách các thanh thép là } \Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{117} = 429 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn thép  $\phi 8$  s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

➤ Với  $M_{II} = 1,3 \text{ kN.m}$  mô men nhỏ nên ta bố trí thép tại vị trí đó theo cấu tạo

Chọn thép  $\phi 8$  s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

➤ Với  $M_1 = 5,04 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{5,04 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,06 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,06}}{2} = 0,96$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_1}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{5,08 \times 10^6}{0,96 \times 225 \times 85} = 276 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{276}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,32\%$$

→ chọn thép có đường kính  $\phi 8$  có

$$a_s = 50,3 (\text{mm}^2)$$

$$\text{khoảng cách các thanh thép là } \Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A_s^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{276} = 182,2 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn thép  $\phi 8$  s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

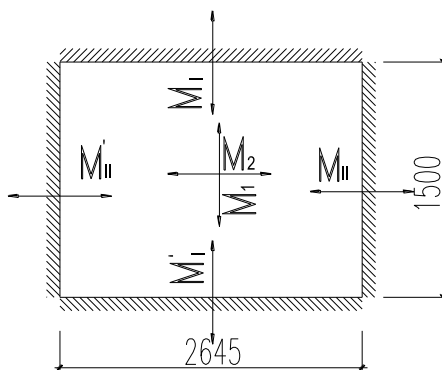
#### 4.3.4. Với ô bản có kích thước $1,5 \times 2,645 \text{ m}$

Nhịp tính toán:  $l_{01} = l_1 - b = 1,5 - 0,165 = 1,335 \text{ m}$

$$l_{02} = l_2 - b = 2,65 - 0,165 = 2,485 \text{ m}$$

Tỷ số kích thước 2 cạnh bản  $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{2,48}{1,335} = 1,85 < 2 \rightarrow$  vậy bản làm việc 2 phương bản

kê 4 cạnh



$M_1, M_2$  – giá trị mô men lớn nhất ở nhịp theo phương  $l_1, l_2$

$M_{1I}, M_{1II}$  – giá trị moomen lớn nhất ở gối tựa theo phương  $l_1, l_2$

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$M_I = \beta_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = \beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng ta được:  $\alpha_1 = 0,0192 \rightarrow M_I = 0,0192 \times 6,74 \times 1,5 \times 2,65 = 0,514 \text{ kN.m}$

$$\alpha_2 = 0,0056 \rightarrow M_2 = 0,0056 \times 7,94 \times 1,5 \times 2,65 = 0,176 \text{ kN.m}$$

$$\beta_1 = 0,0415 \rightarrow M_I = 0,0415 \times 7,94 \times 1,5 \times 2,65 = 1,45 \text{ kN.m}$$

$$\beta_2 = 0,0122 \rightarrow M_{II} = 0,0122 \times 7,94 \times 1,5 \times 2,65 = 0,385 \text{ kN.m}$$

❖ Tính toán cốt thép:

Tính thép bản như cấu kiện chịu uốn có bề rộng  $b = 1\text{m}$ , chiều cao  $h = 10 \text{ cm}$

Thép AI có  $R_s = 225 \text{ (Mpa)}$ , bê tông B20 có  $R_b = 11,5 \text{ (Mpa)}$

Cốt thép chịu momen dương theo phương cạnh ngắn (lấy  $a = 15 \text{ mm}$ ,

$$h_{01} = 100 - 15 = 85 \text{ mm})$$

➤ Với  $M_I = 0,514 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_I}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{0,514 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,006 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,006}}{2} = 0,99$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_I}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{0,514 \times 10^6}{0,99 \times 225 \times 85} = 27,15 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{27,15}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,03\% \cdot \text{Nhận thấy hàm lượng cốt thép nhỏ nên ta}$$

chọn thép theo cấu tạo.

Vậy chọn thép  $\phi 8 \text{ s200}$  thì công cho các ô tương tự.

➤ Với  $M_I = 0,176 \text{ kN.m}$

➤ Với  $M_I = 1,45 \text{ kN.m}$

➤ Với  $M_I = 0,385 \text{ kN.m}$

Tính toán tương tự như trên chọn thép  $\phi 8 \text{ s200}$  thì công cho các ô tương tự.



CH- ƠNG V: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

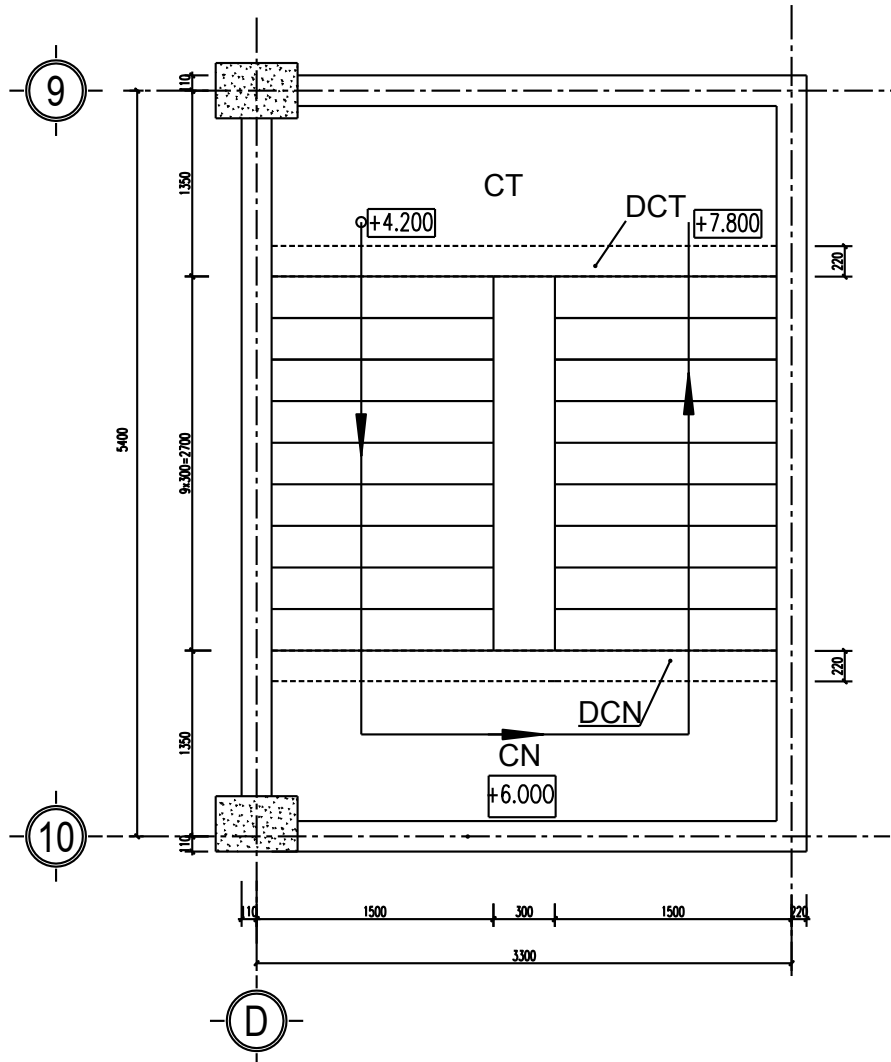
5.1. Số liệu tính toán:

-Bê tông bản thang, chiều nghỉ, chiều tới, dầm chiều nghỉ, dầm chiều tới: B20 có  $R_b=115 \text{ kG/cm}^2$ ,  $R_{bt}=95 \text{ kG/cm}^2$

-Cốt thép AI có  $R_s=2250 \text{ kG/cm}^2$ ;  $R_{sw}=1750 \text{ kG/cm}^2$

-Cốt thép AII có  $R_s=R'_s=2800 \text{ kG/cm}^2$ ;  $R_{sw}=2250 \text{ kG/cm}^2$

5.2. Sơ đồ tính toán:



MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG TL: 1/100

- Chọn kích thước thang:

Thang bộ 2 vế: vế thang 1 và vế thang 2 có 9 bậc. Mỗi bậc cao 180mm, chiều rộng bậc 300mm

- Độ nghiêng của thang:

$$\text{tg} \alpha = \frac{1,8}{2,7} = 0,67 \rightarrow \alpha = 34^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,83$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

-Chiều dài bản thang:  $l = \sqrt{1,8^2 + 2,7^2} = 3,25$  (m)

### 5.2.1. Tải trọng tác dụng lên bản thang.

Tải trọng tác dụng bao gồm trọng lượng bậc thang, bản thang và hoạt tải sử dụng.

Do trọng lượng bậc thang và hoạt tải tính trên  $1m^2$  mặt bằng còn trọng lượng bản thang tính trên  $1m^2$  bản. Vậy nên tải trọng được đưa chung về tải trọng phân bố trên  $1m^2$  bản:

Với bề rộng  $b=1m$ .

**\*Tính tải:**

TT	Các lớp vật liệu	Tải trọng tiêu chuẩn $kG/m^2$	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng tính toán $kG/m^2$
1	Lớp lát đá Granit $0,01 \times 2000 kG/m^2$	20	1,3	26
2	Bậc gạch $0,078 \times 1800 kG/m^2$	140,4	1,1	154,4
3	Lớp bản sàn BTCT $0,12 \times 2500 kG/m^2$	300	1,1	330
4	Lớp vữa trát trần $0,015 \times 1800 kG/m^2$	27	1,3	35,1
5	Tổng cộng			545,5 $kg/m^2$

$$\Rightarrow g = 545,5 \text{ kg/m}^2$$

**\*hoạt tải:**  $P = 300 \text{ kG/m}^2 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$

$\Rightarrow$  Tải trọng tác dụng lên bản thang phân bố đều trên  $1m^2$  bản thang:

$$q_1 = (g + p) \cdot \cos \alpha = (545,5 + 360) \cdot \cos 34^\circ = 750,69 \text{ (kg / m}^2\text{)}$$

### 5.2.2. Tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới:

**\*Tính tải:**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

TT	Tên các lớp cấu tạo	$\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta$ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m <sup>2</sup> )	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m <sup>2</sup> )
1	Gạch Ceramic	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,12	300	1.1	330
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
5	Tổng :			333		434

$$\Rightarrow g = 434 \text{ kg/m}^2$$

$\Rightarrow$  Tải trọng tác dụng lên sàn thang phân bố đều trên 1m<sup>2</sup> sàn:

$$q_2 = g + p = 434 + 360 = 794 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

### 5.3. Tính nội lực và cốt thép cho bản thang

Tính toán bản thang 1,2

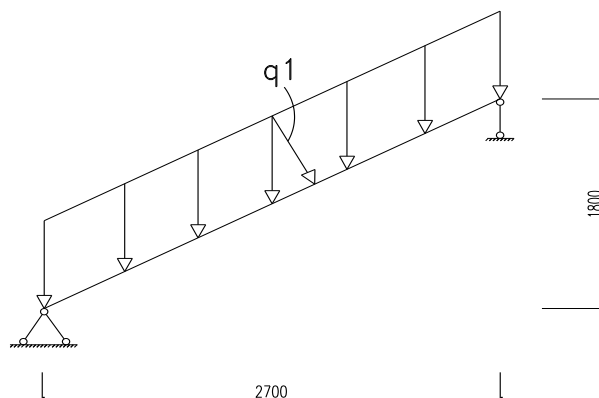
$$l_1 = 1,5\text{m}$$

$$l_2 = 2,5 / \cos\alpha = 2,7 / 0,83 = 3,25\text{m}$$

Ta có:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,25}{1,5} = 2,17 > 2 \rightarrow$  Bản làm việc theo 1 ph-ong.

Ta tính toán sàn cầu thang theo sơ đồ kê lên 2 đầu dầm (dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ) vì vậy ta có sơ đồ tính toán bản thang nh- hình vẽ  
Cắt bản theo dải có bề rộng  $b=1\text{m}$  dọc theo chiều dài để tính toán.

Hình vẽ



\*Mô men lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = q_1 \times \frac{l^2}{8} = \frac{750,69 \times 3,25^2}{8} = 991,14 \text{ (kGm)}$$

Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{\text{bản}} - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{991,14 \times 100}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,08 < \alpha_R = 0,43$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - (2 \times 0,08)}] = 0,958$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_n \times h_0} = \frac{991,14 \times 100}{0,958 \times 2800 \times 10,5} = 3,52 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,52}{100 \times 10,5} \times 100 = 0,33\% > \mu_{\text{min}} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép đảm bảo.

Chọn thép  $\phi 8$  có  $a_s = 0,503 \text{ (cm}^2)$

Khoảng cách cốt thép:  $s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \cdot 0,503}{352} = 142 \text{ (mm)} \rightarrow$  chọn  $s = 140 \text{ (mm)}$

Cốt thép theo phương còn lại đặt theo cấu tạo  $\phi 8s200$

#### 5.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.

*Xác định kích thước của bản chiếu nghỉ:*

- Chiều rộng của bản :  $l_1 = 1,35 \text{ m}$

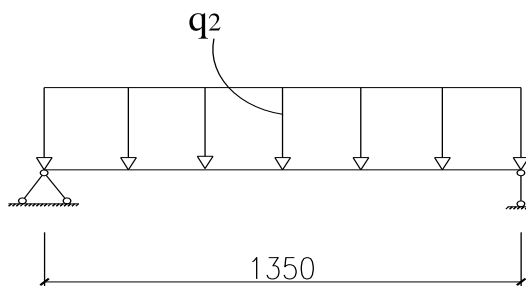
- Chiều dài của bản :  $l_2 = 3,3 \text{ (m)}$

- Sơ đồ tính: Xét tỉ số  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,3}{1,35} = 2,4 > 2$

Xem bản thang làm việc theo 1 phương và sơ đồ tính là bản loại dầm đơn giản. Ta cắt 1 dải bản rộng  $b = 1 \text{ (m)}$  theo phương cạnh ngắn để tính toán.

Tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới:

$$q_2 = 794 \text{ (kg/m}^2)$$



*Tính toán nội lực và cốt thép*

\* Mô men lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\text{max}} = q_2 \times \frac{l^2}{8} = \frac{794 \times 1,35^2}{8} = 180,88 \text{ (kGm)}$$

Chọn  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{\text{bản}} - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{180,88.100}{115.100.10,5^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,43$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - (2 \times 0,014)}] = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_n \times h_0} = \frac{180,88.100}{0,99 \times 2800 \times 10,5} = 0,62 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,62}{100 \times 10,5} \times 100 = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép đảm bảo.

Chọn thép  $\phi 8s150$   $A_s = 50,3$  ( $\text{cm}^2$ )

Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo  $\phi 8s200$

*Ta tính toán và bố trí thép cho bản chiếu tới t-ờng tự nh- với bản chiếu nghỉ.*

### 5.5. Tính toán dầm chiếu tới (DCT):

Chọn dầm tiết diện:  $h = \left(\frac{1}{8}\right) \div \left(\frac{1}{12}\right) l = (41 \div 27) \text{cm}$ . Với  $l = 3300$  mm

$$b = (0,3 \div 0,5) \times h$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } b \times h = 220 \times 350 \text{ (mm)}$$

#### 5.5.1. Sơ đồ tính toán:

Ta coi dầm chiếu tới là dầm đơn giản gối trên t-ờng là 2 khớp

Nhịp tính toán:  $l_0 = 3,3$  (m)

#### 5.5.2. Xác định tải trọng tác dụng lên DCT:

➤ Tải trọng phân bố tác dụng lên dầm bao gồm:

Do sàn chiếu nghỉ truyền vào dạng hình chữ nhật:

Tải trọng hành lang ta lấy bằng với tải trọng sàn chiếu tới, chiếu nghỉ bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải:  $q_s = 794$  kg/m

$$q_1 = q_s \cdot \frac{l_1}{2} = 794 \times \frac{1,35}{2} = 535,95 \text{ kg/m}$$

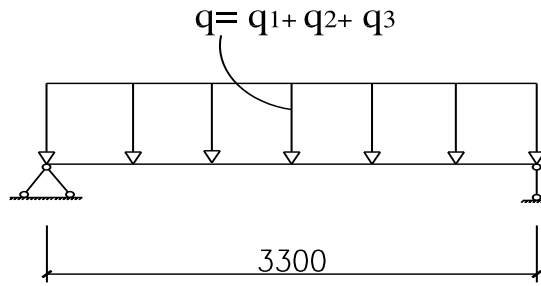
Trọng lượng bản thân dầm:  $q_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 211,75$  (kg/m)

Trọng lượng lớp trát dầm:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \times 1800 \times 0,015 \times (0,22 + 2 \times 0,35 - 2 \times 0,1) = 25,27 \text{ kg/m}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên DCT: } q_{\text{dct}} = q_1 + q_2 + q_3$$

$$q_{\text{dct}} = 535,95 + 211,75 + 25,27 = 772,97 \text{ (kg/m)}$$



**5.5.3. Tính toán nội lực:**

$$M_{\max} = q_{dct} \times \frac{l^2}{8} = 772,97 \times \frac{3,3^2}{8} = 1052,2(\text{kg.m})$$

$$\text{Và } Q_{\max} = q \times \frac{l}{2} = 772,97 \times \frac{3,3}{2} = 1275,4 \text{ kg}$$

**5.5.4. Tính toán cốt thép:**

**\*Tính toán cốt thép dọc**

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ  $a_0=3 \text{ cm} \Rightarrow h_0=35 - 3 = 32 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{105220}{115 \times 22 \times 32^2} = 0,04 \rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{105220}{0,98 \times 2800 \times 32} = 1,19(\text{cm}^2)$$

Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,19}{22 \times 32} \times 100 = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

**Chọn cốt thép là 2φ16 có  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$**

**Cốt thép lớp trên ta chọn theo cấu tạo 2φ12 có  $F_a = 2,26 \text{ cm}^2$**

**\*Tính toán cốt đai:**

**-Kiểm tra điều kiện hạn chế:**

$k_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 22 \times 32 = 28336(\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4(\text{Kg}) \rightarrow$  Đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

-Kiểm tra điều kiện tính toán:

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 9 \times 22 \times 32 = 3801,6(\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4(\text{Kg}) \rightarrow$  không cần tính cốt đai

Chọn cốt đai φ8, n=2 nhánh có  $F_{1dai} = 0,503 \text{ cm}^2$ . Khoảng cách đặt cốt đai  $S = 150 \text{ mm}$ .

-Khả năng chịu lực của cốt đai:

$$Q_d = \frac{R_s \times F_d \times n}{S} = \frac{2800 \times 0,503 \times 2}{15} = 187,79(\text{Kg})$$

-Khả năng chịu lực cắt của cốt đai và bê tông:

$$Q_{db} = h_0 \cdot \sqrt{8 \times R_{bt} \times b \times Q_d} = 32 \cdot \sqrt{8 \times 9 \times 22 \times 187,79} = 17452,75(\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4(\text{Kg})$$

**5.6. Tính toán dầm chiếu nghỉ (DCN)**

Chọn dầm tiết diện:  $h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = (0,275 \div 0,412) \text{ m}$ . Với  $l = 3,3 \text{ m} \Rightarrow b = (0,3 \div 0,5)h$

$\Rightarrow$  chọn  $b \times h = 220 \times 350 \text{ mm}$ .

### 5.6.1. Sơ đồ tính toán:

Ta coi dầm chiếu tới là dầm đơn giản gối trên t-ờng là 2 khớp

Nhịp tính toán:  $l_0 = 3,3 \text{ (m)}$

### 5.6.2. Xác định tải trọng tác dụng lên DCT:

➤ Tải trọng phân bố tác dụng lên dầm bao gồm:

Do sàn chiếu nghỉ truyền vào dạng hình chữ nhật:

Tải trọng hành lang ta lấy bằng với tải trọng sàn chiếu tới, chiếu nghỉ bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải:  $q_s = 794 \text{ kg/m}$

$$q_1 = q_s \cdot \frac{l_1}{2} = 794 \times \frac{1,35}{2} = 535,95 \text{ kg/m}$$

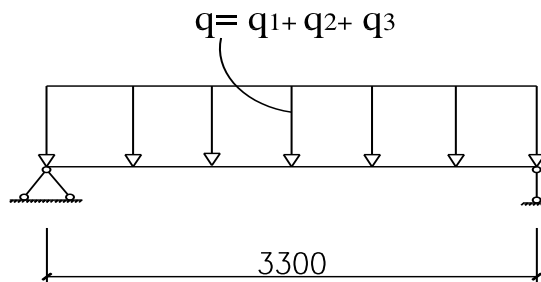
Trọng lượng bản thân dầm:  $q_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 211,75 \text{ (kg/m)}$

Trọng lượng lớp trát dầm:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \times 1800 \times 0,015 \times (0,22 + 2 \times 0,35 - 2 \times 0,1) = 25,27 \text{ kg/m}$$

$\Rightarrow$  Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên DCT:  $q_{dct} = q_1 + q_2 + q_3$

$$q_{dct} = 535,95 + 211,75 + 25,27 = 772,97 \text{ (kg/m)}$$



### 5.6.3. Tính toán nội lực:

$$M_{\max} = q_{dct} \times \frac{l^2}{8} = 772,97 \times \frac{3,3^2}{8} = 1052,2 \text{ (kg.m)}$$

$$\text{Và } Q_{\max} = q \times \frac{l}{2} = 772,97 \times \frac{3,3}{2} = 1275,4 \text{ kg}$$

**5.6.4. Tính toán cốt thép:**

**\*Tính toán cốt thép dọc**

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ  $a_0=3$  cm  $\Rightarrow h_0=35-3=32$  cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{105220}{115 \times 22 \times 32^2} = 0,04 \rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_0} = \frac{105220}{0,98 \times 2800 \times 32} = 1,19(\text{cm}^2)$$

Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,19}{22 \times 32} \times 100 = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

**Chọn cốt thép là 2 $\phi$ 16 có  $F_a=4,02$  cm<sup>2</sup>**

**Cốt thép lớp trên ta chọn theo cấu tạo 2 $\phi$ 12 có  $F_a=2,26$  cm<sup>2</sup>**

**\*Tính toán cốt đai:**

**-Kiểm tra điều kiện hạn chế:**

$k_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 22 \times 32 = 28336(\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4(\text{Kg}) \rightarrow$  Đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

-Kiểm tra điều kiện tính toán:

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 9 \times 22 \times 32 = 3801,6(\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4(\text{Kg}) \rightarrow$  không cần tính cốt đai

Chọn cốt đai  $\phi 8$ ,  $n=2$  nhánh có  $F_{1\text{đai}} = 0,503$  cm<sup>2</sup>. Khoảng cách đặt cốt đai  $S=150$  mm.

-Khả năng chịu lực của cốt đai:

$$Q_d = \frac{R_s \times F_d \times n}{S} = \frac{2800 \times 0,503 \times 2}{15} = 187,79(\text{Kg})$$

-Khả năng chịu lực cắt của cốt đai và bê tông:

$$Q_{db} = h_0 \cdot \sqrt{8 \times R_{bt} \times b \times Q_d} = 32 \cdot \sqrt{8 \times 9 \times 22 \times 187,79} = 17452,75(\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4(\text{Kg})$$



## CH- ƠNG VI- TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 4

### 6.1- Đánh giá đặc điểm công trình.

Công trình “Ngân hàng đầu tư phát triển Việt Nam” được xây dựng trên địa bàn thành phố Sơn La:

- Công trình cao 6 tầng, với hệ kết cấu khung giằng.
- Mặt bằng kết cấu hình chữ nhật, hệ dầm, sàn BTCT đổ toàn khối.

Với đặc điểm đó, các cột chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng của công trình, điều này khiến cho việc chịu lực của kết cấu trở nên khá tối - ưu bởi vì khi các cột chỉ chịu nén đúng tâm thì khả năng chịu lực dọc của nó tăng lên rất nhiều so với chịu nén lệch tâm (do vùng nén không bị co hẹp). Đối với giải pháp móng, khi cột không có nhiều mô men khiến cho việc phát huy khả năng chịu lực của móng tốt hơn bởi nền đất và các cọc đ- ợc tiếp thu tải trọng đều hơn, khiến cho chúng có thể cùng chịu lực, đồng thời móng không bị nghiêng d- ới tác dụng của mômen.

- Hệ kết cấu chịu lực chính là khung bê tông cốt thép. Các cột hầu nh- chịu toàn bộ tải trọng thẳng đứng và tải trọng ngang của công trình, do đó cột chịu tải lệch tâm, ta tính toán sao cho móng chịu tải lệch tâm.

Khi tính toán nền móng theo TTGH II (theo biến dạng), cần khống chế độ lún giới hạn và độ lún lệch giới hạn của công trình để có thể sử dụng công trình một cách bình th- ờng, và để nội lực bổ sung do sự lún không đều của nền gây ra trong kết cấu siêu tĩnh không quá lớn để kết cấu khỏi h- hỏng và để đảm bảo mỹ quan của công trình :

$$\begin{aligned} S_{td} &\leq S_{gh} \\ \Delta S &\leq \Delta S_{gh} \end{aligned}$$

Trong đó:

$S_{td}$  : độ lún tuyệt đối, lớn nhất của một móng(cm).

$\Delta S$  : độ lún lệch t- ơng đối giữa hai móng.

Công trình là kết cấu nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép do đó theo TCXD45-78:

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

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Độ lún lệch t-ong đối giới hạn :  $\Delta S_{gh} = 0,002$ .

### 6.2- Đặc điểm điều kiện địa chất công trình.

#### 6.2.1 - Địa tầng:

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình. Giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ kỹ thuật. Khu đất xây dựng t-ong đối bằng phẳng. Đ-ợc khảo sát bằng ph-ong pháp khoan thăm dò xuyên tĩnh. Từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

+ Lớp 1 – Cát pha dẻo mềm, dày 3,2 m. Thộc lớp đất yếu. Thành phần chủ yếu là cát pha.

+ Lớp 2 - sét pha nhão: đất sét pha có màu xám xanh, xám nâu. Trạng thái nhão, dày 4,3m.

+ Lớp 3 – Cát pha dẻo, dày 4,2m.

+ Lớp 4 – Cát hạt nhỏ chặt vừa, dày 11m.

#### 6.2.2 - Bảng chỉ tiêu cơ học-vật lý của đất:

<i>TT</i>	<i>Tên chỉ tiêu cơ lý</i>	<i>Kí hiệu</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Lớp 1</i>	<i>Lớp 2</i>	<i>Lớp 3</i>	<i>Lớp 4</i>
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	27,9	35,6	16,8	17
2	Dung trọng tự nhiên	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1,86	1,73	1,86	1,96
3	Sức kháng xuyên	$q_c$	T/m <sup>2</sup>	200	21	500	1200
4	Tỷ trọng	$\Delta$		2,68	2,69	2,64	2,63
5	Hệ số rỗng	e		0,872	0,96	0,65	-
6	Giới hạn nhão	$W_{nh}$	%	30,4	32,8	-	-
7	Giới hạn dẻo	$W_d$	%	24,5	18,1	-	-
8	Chỉ số dẻo	A	%	5,9	14,7	-	-
9	Độ sệt	B		0,567	1,25	-	-
10	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	cm <sup>2</sup> /kg	0,038	-	-	-
11	Lực dính kết	c	kg/cm <sup>2</sup>	0,09	0,1	-	-
12	Góc ma sát	$\phi$		10°	4°5'	33°	-
13	Mô đun biến dạng	$E_o$	T/m <sup>2</sup>	800	105	1500	2400
14	Hệ số $\alpha$ chọn theo lớp đất			4	5	2	2
15	Thí nghiệm SPT	N	Value	8	1	28	40

### 6.3. Phân tích và lựa chọn ph-ong án móng.

#### 6.3.1. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

- Qua lát cắt địa chất, ta thấy 3 lớp đất đầu thuộc loại đất yếu, lớp thứ 4 khá tốt và dày, có khả năng chịu lực tốt ở d-ới sâu. Mực n-ớc ngầm ở đây không ảnh h-ởng nhiều tới quá trình thi công phân ngầm.

#### 6.3.2. Đề xuất ph-ong án móng.

- Việc lựa chọn ph-ong án móng có ý nghĩa rất lớn vì nó liên quan trực tiếp tới công trình về ph-ong diện chịu lực, về khả năng thi công và giá thành công trình. Để lựa chọn đ-ợc ph-ong án tốt nhất, ta đ-a ra các ph-ong án móng cho công trình. Sau đó tiến hành phân tích từng ph-ong án và lựa chọn ph-ong án hợp lý nhất cho công trình.

##### + Ph-ong án cọc ép:

\* Ưu điểm:

- Không gây chấn động ra xung quanh → phù hợp với việc thi công trong thành phố. Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, từ ph-ong pháp của cơ học đất tính ng-ợc lại ta sẽ có sức chịu tải của cọc.

- Cọc đ-ợc chế tạo từ tr-ớc nên dễ dàng kiểm tra chất l-ợng cọc.

- Máy dùng trong thi công đơn giản - dùng máy ép thủy lực.

\* Nh-ợc điểm:

- Thời gian thi công chậm.

- Khó ép xuyên qua đ-ợc các lớp đất tốt nh- sét cứng, cát, cuội sỏi...

- Không ép xuống đ-ợc độ sâu lớn do phải đảm bảo độ mảnh của cọc và kích th-ớc của giá ép có hạn. Cọc ép làm việc tốt nhất trong khoảng chiều dài từ 25 ÷ 30m. Khi cọc quá dài, mối nối nhiều sẽ ảnh h-ởng đến chất l-ợng cọc.

##### + Ph-ong án cọc khoan nhồi:

\* Ưu điểm: cọc có thể đạt đến độ sâu lớn, th-ờng đ-ợc cắm vào lớp đất chịu lực tốt nhất và khả năng chịu lực cao.

\* Nh-ợc điểm:

- Thi công phức tạp, đòi hỏi công nghệ mới, gây ồn và ô nhiễm môi tr-ờng.

- Khó kiểm tra đ-ợc chất l-ợng cọc do thi công đổ bê tông tại chỗ trong lòng đất.

- Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất l-ợng cọc lớn.

- Đòi hỏi đội ngũ cán bộ kỹ thuật có năng lực và kinh nghiệm. Đội ngũ công nhân lành nghề và có tổ chức.

→ Qua nghiên cứu đánh giá 2 ph-ong án cọc, kết hợp với nội lực tại chân cột tại từng móng ta thấy nội lực tại chân cột là vừa phải nếu dùng cọc khoan nhồi thì sẽ quá thừa và bố trí cọc khó, giá thành cao.

- Độ sâu cọc ngầm vào đài 10 cm, phần đầu cọc đ-ợc phá đi bằng 40 cm bê tông để liên kết cốt thép.

- Khe lún: không cần bố trí khe lún vì nhà có chiều dài  $L = 40,2 \text{ m} < 60\text{m}$ . Nền đất có tính nén lún không lớn, tính biến dạng của đất nền không thay đổi trong mặt bằng, công trình đ- ọc tựa trên nền cọc.
- Cọc đ- ọc hạ xuống độ sâu thiết kế bằng ph- ơng pháp ép. Thiết bị ép đ- ọc gắn với đối trọng, cọc đ- ọc ép xuống bằng máy thủy lực, lực ép của thiết bị phụ thuộc vào khả năng của hệ thống thủy lực, trọng l- ợng của hệ đối trọng.
- N- ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát và thi công móng.

Chọn móng cọc đài thấp.

- **Ph- ơng án 1:** dùng các BTCT  $25 \times 25 \text{ cm}$ , @ $\mu$ i v $\mu$ o lớp 1, m $\acute{o}$ i các h $^1$  s $\textcircled{u}$ xu $\acute{e}$ ng lớp 3 kho $\acute{a}$ ng 2 - 4m. Thi c $\ll$ ng b $\gg$ ng ph- ơng ph, p @ $\acute{a}$ ng (Đp).
- **Ph- ơng án 2:** dùng các BTCT  $30 \times 30 \text{ cm}$ , @ $\mu$ i @ $\acute{e}$ t v $\mu$ o lớp 1, m $\acute{o}$ i các h $^1$  xu $\acute{e}$ ng lớp 3 kho $\acute{a}$ ng 2 - 4m. Thi c $\ll$ ng b $\gg$ ng ph- ơng ph, p @ $\acute{a}$ ng.
- **Ph- ơng án 3:** dùng các BTCT  $30 \times 30 \text{ cm}$ , @ $\mu$ i @ $\acute{e}$ t v $\mu$ o lớp 1. Các h $^1$  b $\gg$ ng ph- ơng ph, p khoan đ $\acute{e}$ n v $\mu$  @ $\acute{a}$ ng v $\mu$ o lớp 4. Ph- ơng án n $\acute{y}$ y @ $\acute{e}$   $\acute{a}$ n @ $\acute{p}$ nh cao nh- ợng kh $\acute{a}$  thi c $\ll$ ng v $\mu$  gi, th $\acute{u}$ nh cao.

Ta chọn ph- ơng án 1 để thi công.

### 6.3.3. Ph- ơng pháp thi công và vật liệu móng cọc:

❖ § $\mu$ i các:

- B $^a$  t $\ll$ ng B20 cũ  $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$ ,  $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$
- C $\acute{e}$ t thĐp: thĐp chĐu l $\acute{u}$ c trong @ $\mu$ i l $\acute{u}$  thĐp AII cũ  $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$
- L $\acute{p}$  l $\acute{a}$ t @ $\mu$ i: b $^a$  t $\ll$ ng ngh $\acute{e}$ o 100 $^{\#}$  d $\acute{u}$ y 10 cm
- § $\mu$ i li $^a$ n k $\acute{O}$ t ng $\acute{u}$ m v $\acute{i}$  c $\acute{e}$ t v $\mu$  các. ThĐp cũa các neo trong @ $\mu$ i  $\geq 20d$  v $\mu$  @ $\acute{C}$ u cũa các trong @ $\mu$ i l $\acute{u}$  10 cm.

❖ C $\acute{a}$ c BTCT:

- B $^a$  t $\ll$ ng: B20 cũ  $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$
- C $\acute{e}$ t thĐp: thĐp chĐu l $\acute{u}$ c thĐp AII, thĐp @ $\acute{a}$ i AI, thĐp đ $\acute{a}$ c chĐu l $\acute{u}$ c cũa các g $\acute{a}$ m 4 $\phi$ 16, thĐp AII cũ c- $\acute{e}$ ng @ $\acute{e}$  t $\acute{Y}$ nh to $^n$  l $\acute{u}$   $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ ,
- C $_{c}$  chi ti $\acute{O}$ t xem c $\acute{E}$ u t $^1$ o b $\acute{q}$ nh v $\acute{i}$ .

### 6.4. Thi $\acute{O}$ t k $\acute{O}$ c, c m $\acute{a}$ ng khung tr $\acute{o}$ c 4

#### 6.4.1- M $\acute{ó}$ ng M1 ( C $\acute{ó}$ t tr $\acute{u}$ c A-4):

##### 1.1 T $\acute{a}$ i tr $\acute{o}$ ng t $\acute{a}$ c d $\acute{u}$ ng l $\acute{e}$ n m $\acute{ó}$ ng M-1.

- N $\acute{o}$ i l $\acute{u}$ c nguy $\acute{h}$ ĩm nh $\acute{a}$ t từ b $\acute{a}$ ng t $\acute{o}$  h $\acute{o}$ p t $\acute{a}$ i ch $\acute{a}$ n c $\acute{ó}$ t:

$$N^t = -56,6 \text{ T}$$

$$M^t = -0,85 \text{ Tm.}$$

$$Q^t = 0,5 \text{ T.}$$

- N $\acute{o}$ i l $\acute{u}$ c t $\acute{i}$ n h $\acute{o}$ an :  $N_1^t = n \times \gamma_{bt} \times a \times h \times b$

+ T $\acute{a}$ i tr $\acute{o}$ ng các d $\acute{a}$ m gi $\acute{a}$ ng m $\acute{ó}$ ng  $30 \times 60 \text{ (cm)}$ .

$$N_1 = 0,3 \times 0,6 \times 1,1 \times 2,5 \times (4,2 + 1,8) = 2,97 \text{ T}$$

+ Trọng lượng tầng xây trên dầm giằng móng (tầng 330) và tầng xây tầng 1 (tầng 220)

$$N_2 = 0,5058 \times 4,2 \times 4,2 \times 0,5 + 0,723 \times 1,2 \times 4,2 = 16,25 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh đài:

$$N_o^u = N^u + N_1 + N_2 = 56,6 + 2,97 + 16,25 = 78,82 \text{ (T)}.$$

$$M_o^u = M^u = -0,85 \text{ Tm}.$$

$$Q_o^u = Q^u = 0,5 \text{ T}.$$

- Nội lực tiêu chuẩn:

$$N_{o1}^{tc} = \frac{N_o^u}{n} = \frac{78,82}{1,15} = 66T.$$

$$M_{o1}^{tc} = \frac{M_o^u}{n} = \frac{0,85}{1,15} = 0,74T.$$

$$Q_{o1}^{tc} = \frac{Q_o^u}{n} = \frac{0,5}{1,15} = 0,43T.$$

(với  $n = 1,15$  là hệ số vượt tải)

7.3.1.2. Xác định sức chịu tải của cọc:

### 1.2. Chiều sâu đáy đài $H_{md}$

Tính  $h_{min}$  – chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất

Với móng cọc đài thấp (đáy đài cọc nằm thấp hơn mặt đất), chiều sâu chôn móng cần thỏa mãn các điều kiện sau để tải trọng ngang do toàn bộ đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận:

$$h_{min} = 0,7 \cdot tg \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \times tg \left( 45^\circ - \frac{13,76^\circ}{2} \right) \times \sqrt{\frac{1,9}{1,86 \times 1,3}} = 0,512 \text{ (m)}$$

Trong đó:

+  $\varphi$ : góc nội ma sát của đất từ đáy đài trở lên  $\varphi = 15^\circ$

+  $\gamma$  là trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên;  $\gamma = 1,86 \text{ T/m}^3$

+ H: tổng tải trọng nằm ngang  $Q = 1,65 \text{ T}$ .

+ b: bề rộng đáy đài  $b = 1,3 \text{ m}$  (chọn sơ bộ)

Chọn  $h_d = 1,1 \text{ (m)} > h_{min} = 0,512 \text{ m}$ . Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ trong tính toán gần đúng coi bỏ qua trọng lượng ngang.

### 1.3. Chọn các đặc trưng và tính toán móng cọc

#### a) Cọc.

cọc có tiết diện  $25 \times 25 \text{ cm}$ .

Thép dọc chịu lực của cọc gồm  $4\phi 16$  thép AII

---

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

(điều kiện chọn tiết diện cọc:  $P_{VL} = 3 P$ )

Chiều dài 1 cọc là  $l_c = (3,2 + 4,3 + 4,2 + 1,2) + 0,6 - 1,5 = 12$  (m) cọc đ-ợc chia thành 2 đoạn dài 6m, nổi bằng hàn bản mã.

### b) Sức chịu tải của cọc.

❖ *Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.*

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \times (R_b \times A_b + R_s \times A_s).$$

Trong đó:

+ m: Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số l-ợng cọc trong móng.

$\varphi$ : Hệ số uốn dọc của BTCT;  $m = 1$ ,  $\varphi = 1$  với cọc ép.

$$+ R_b = 1100 \text{ T/m}^2; A_b = A_c - A_s = 0,25 \times 0,25 - 0,0008 = 0,0617 \text{ m}^2.$$

$$+ R_s = 28000 \text{ T/m}^2; A_s = 0,0008 \text{ m}^2.$$

$$\Rightarrow P_{VL} = 1 \times (1100 \times 0,0617 + 28000 \times 0,0008) = 90,27 \text{ T.}$$

❖ *Sức chịu tải của cọc theo đất nền.*

Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

➤  $Q_s$ : ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc:  $Q_s = \alpha_1 \cdot \sum_{i=1}^n u_i \cdot \tau_i \cdot h_i$

➤  $Q_c$ : lực kháng mũi cọc:  $Q_c = \alpha_2 \cdot R \cdot F$

Trong đó:  $\alpha_1, \alpha_2$  Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng

ph- ơng pháp ép nên  $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

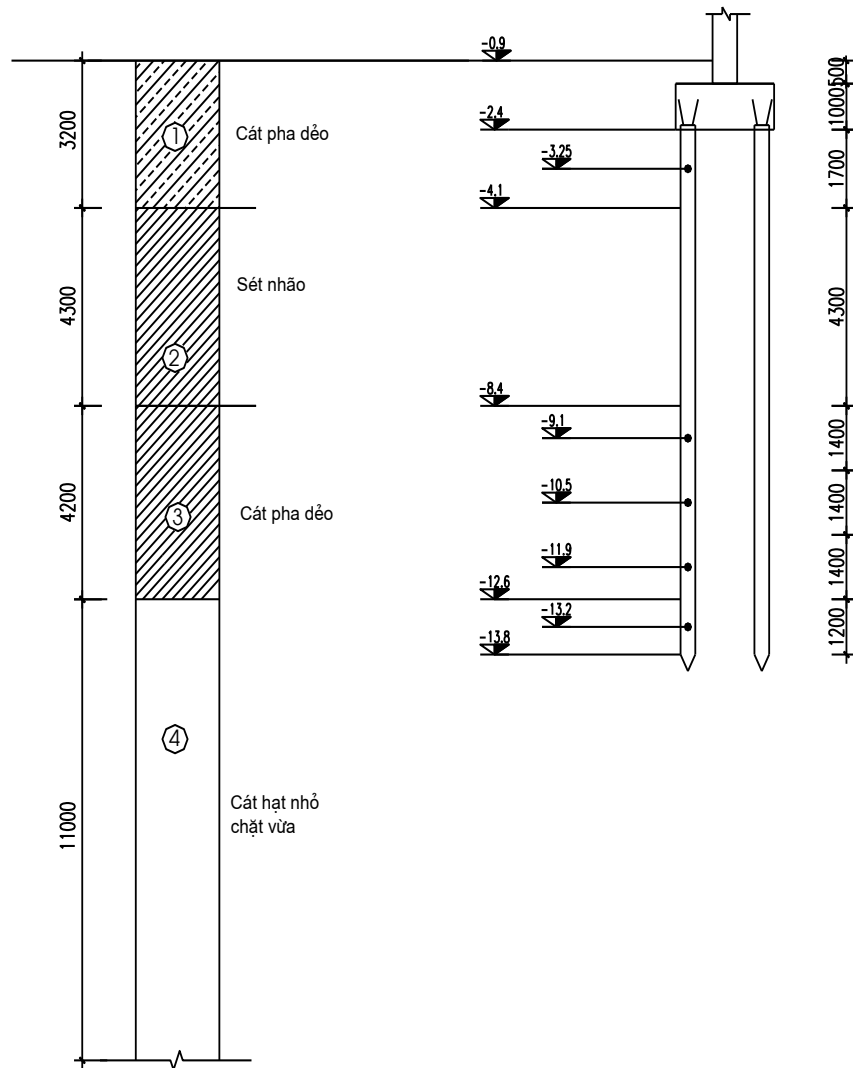
+ Tiết diện ngang của cọc:  $F = 0,25 \times 0,25 = 0,0625 \text{ m}^2$

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

+ R: Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ lẫn nhiều hạt to, chặt vừa, tra bảng đ-ợc  $R = 320 \text{ T/m}^2$

+  $\tau_i$ : lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Ta chia lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp đất  $\leq 2$  m nh- hình vẽ, ta lập bảng tra đ-ợc  $\tau_i$  theo giá trị độ sâu trung bình  $l_i$  của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Lớp đất	Loại đất	$l_i$ (m)	$h_i$ (m)	$\tau_i$ (T/m)
1	Cát pha dẻo B=0,576	3,25	1,7	1,6
2	Sét pha nhão, B=1,25	Bỏ qua lớp đất yếu		
3	Cát pha dẻo	9,1	1,4	2,08
		10,5	1,4	2,1
		11,9	1,4	2,13
4	Cát hạt nhỏ lẫn nhiều hạt to, trạng thái chặt vừa.	13,2	1,2	2,16

$$R = 4300 \text{ kN/m}^2 = 430 \text{ T/m}^2$$

$$P_{gh} = [1 \times 1,6 \times 1,7 + 2,08 \times 1,4 + 2,1 \times 1,4 + 2,13 \times 1,4 + 2,16 \times 1,2 + 430 \times 0,25 \times 0,25] = 41,02 \text{ T}$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} = \frac{41,02}{1,4} = 29,3 \text{ (T)} \text{ cọc chịu nén nên } k_{tc} = 1,4$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

So sánh sức chịu tải của cọc theo vật liệu và theo đất nền ta chọn sức chịu tải của cọc :

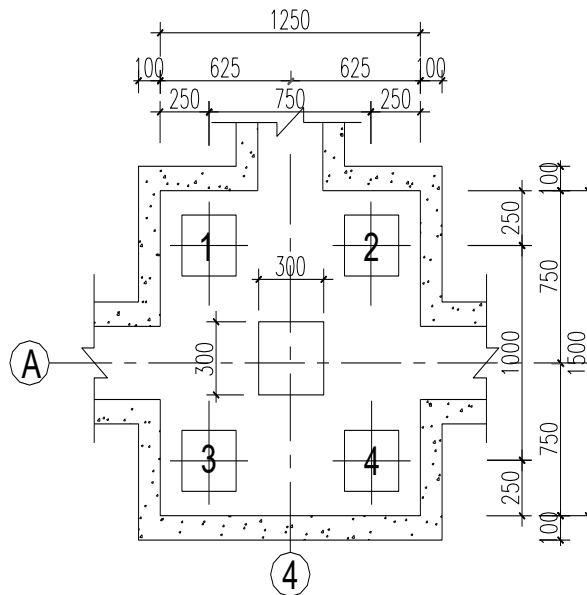
$$[P] = \min (P_{VL}, P_D) = \min(90,27 ; 29,3) = 29,3 \text{ (T)}$$

### 1.4. Chọn số l- ợng cọc và bố trí.

a) . Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

Theo công thức chọn sơ bộ số l- ợng cọc:  $n_c = \beta \frac{N''}{P} = 1,3 \cdot \frac{66}{29,3} = 2,93 \text{ (cọc)}$

⇒ Chọn 4 cọc và bố trí cọc nh- hình vẽ.



Từ việc bố trí cọc ta xác định đ- ợc kích th- ớc đài:  $B_d \times L_d \times h_d = 1,25 \times 1,5 \times 1,1 \text{ (m)}$ .

Từ việc bố trí ta chọn  $h_d = 1,1 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 1 \text{ m}$

b. Tải trọng phân bố lên cọc.

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

$$F_d = B_d \times L_d = 1,25 \times 1,5 = 1,875 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$G_d = n \cdot F_d \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,875 \times 1,1 \times 2 = 4,54 \text{ (T)}.$$

- Tải trọng tính toán tại đáy đài :

$$N^{tc} = N_o^{tc} + G_d = 66 + 4,54 = 70,54 \text{ (T)}.$$

$$M^{tc} = M_o^{tc} + Q_o^{tc} \cdot h_d = 0,74 + 0,43 \times 1,1 = 1,2 \text{ (Tm)}.$$

- Tải trọng tác dụng lên cọc kể trọng l- ợng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy

đài trở lên tính với tải trọng tiêu chuẩn :

$$P_{\min}^{\max} = \frac{N^{tc}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn số l-ợng cọc,  $n_c = 4$ .

$x_i$ : toạ độ cọc thứ  $i$  đi qua hệ trục trọng tâm của hệ cọc ở mức đáy đài.

$$\Rightarrow P_{\min}^{\max} = \frac{70,54}{4} \pm \frac{1,2.0,375}{4.(0,375)^2} = 17,63 \pm 0,8$$

Lập bảng tính :

Cọc	$y_i$ (m)	$\sum_1^4 y_i^2$	$P_i$ (T)
1	-0,375	0,56	16,83
2	0,375	0,56	18,43
3	-0,375	0,56	16,83
4	0,375	0,56	18,43

- Tải trọng truyền lên các cọc không có tải trọng riêng thì các cọc lóp ®ét phải tải ®y ®ui trê l^n tÝnh với tải trọng tÝnh to,n :

$$P_{oi} = \frac{N_o''}{n} \pm \frac{M_{oy}'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \Rightarrow P_{\min}^{\max} = \frac{78,82}{4} \pm \frac{0,85.0,375}{4.(0,375)^2} = 19,7 \pm 0,57$$

Lập bảng tính :

Cọc	$y_i$ (m)	$\sum_1^4 y_i^2$	$P_i$ (T)
1	-0,375	0,56	19,13
2	0,375	0,56	20,27
3	-0,375	0,56	19,13
4	0,375	0,56	20,27

$$\Rightarrow P_{\max} = 20,27T. ; P_{\min} = 16,83 T.$$

$$\Rightarrow \text{Tất cả các cọc đều chịu nén và nhỏ hơn } [P] = 29,3T$$

c. Tính toán kiểm tra cọc.

❖ Kiểm tra các trong giai ®o^n thi c«ng :

- Đoạn cọc dài 6m.

+ Khi vận chuyển cầu bấc cọc :

$$\text{Sơ đồ tính : } q = n \cdot \gamma \cdot F$$

Trong đó : là hệ số động  $n=1,5$

$q$  : trọng l-ợng bản thân cọc

$$q = 1,5 \times 2,5 \times 0,0625 = 0,234 T/m.$$

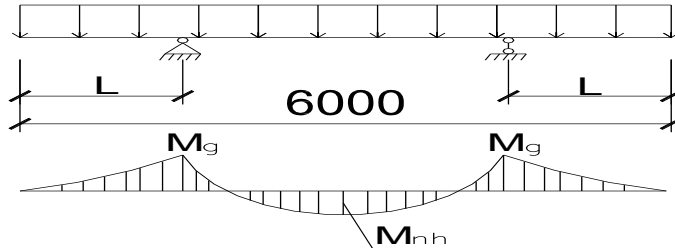
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$q'$  : tải trọng động,  $q' = 0,5q = 0,117 \text{ T/m}$ .

$$\sum q = 0,351 \text{ T / m.}$$

$$M_{\max} = M_g = \sum q \cdot l^2 / 2 = 0,351 \times 1,3^2 / 2 = 0,29 \text{ (Tm).}$$

Với  $l = 0,207 \cdot l_{\text{cọc}} = 0,207 \times 6 = 1,3 \text{ (m)}$  để  $M_g = M_{nh}$ .



+ Khi dựng lắp cọc:

Sơ đồ tính:

Để  $M'_g = M'_{nh}$  thì  $l' = 0,297 \cdot l_{\text{cọc}} = 1,782 \text{ (m)}$ .

$$M'_{\max} = M'_g = \sum q \cdot l'^2 / 2 = 0,351 \times 1,782^2 / 2 = 0,56 \text{ (Tm).}$$

Vì  $M'_{\max} > M_{\max}$  nên dùng  $M'_{\max}$  để tính toán cốt thép làm móc.

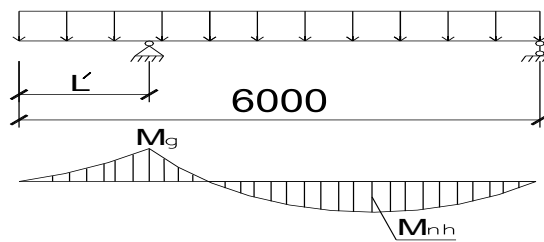
ta chọn  $a = 3 \text{ (cm)}$ .

Chiều cao làm việc của cốt thép :  $h_0 = h - a = 0,25 - 0,03 = 0,22 \text{ m}$

$$A_s = \frac{0,56}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 28000} = 0,000101 \text{ (m}^2\text{)} = 1,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Mà ta có cốt thép chịu moomen uốn của cọc là  $2\phi 16$  có ( $F_a = 4 \text{ cm}^2$ )

Vậy cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp



❖ Tính toán cốt thép làm móc cầu:

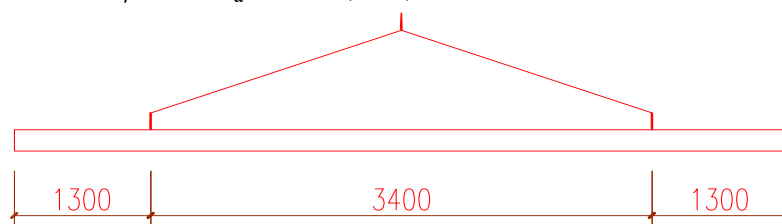
+ Lực kéo ở móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc:  $F_k = q \cdot l$

Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng:

$$F_k = F_k / 2 = q \cdot l / 2 = 0,234 \times 6 / 2 = 0,702 \text{ T}$$

Diện tích cốt thép của móc cầu:  $F_a = F_k / R_a = 0,702 / 2300 = 0,305 \text{ (cm}^2\text{)}$

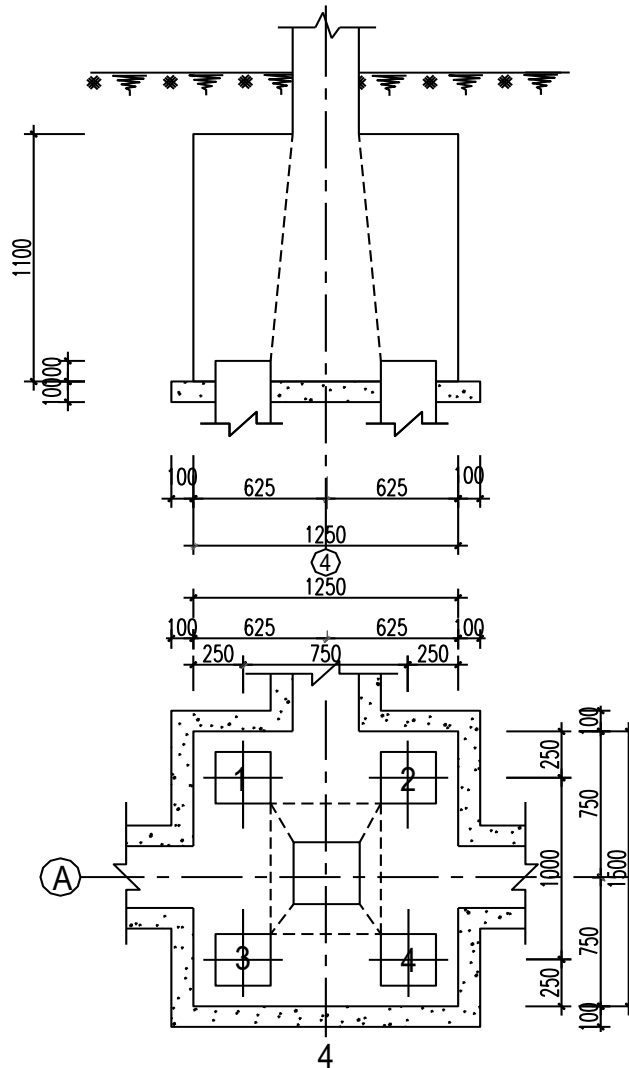
Chọn thép móc cầu  $\phi 12$  có  $F_a = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$



d. Tính toán kiểm tra đài cọc.

Đài cọc làm việc nh- bản coson cứng phía trên chịu lực tác dụng d-ới cột  $N_o, M_o$ , phía d-ới là phản lực đầu cọc  $p_{oi}$  → nên cần tính toán 2 khả năng.

- ❖ **Kiểm tra sét ®©m thững ®µi theo d'ng h×nh th\_p do lúc c<sup>3/4</sup>t - ®iÒu kiÕn ®©m thững:**
- **Kiểm tra sét ®©m thững ®µi theo d'ng h×nh th\_p theo lúc c<sup>3/4</sup>t:**



Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq Q_b$  hay  $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:  $P_{dt}$  là lực cắt hay lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \times (20,27 + 19,13) = 78,8 \text{ (T)}$$

$P_{cdt}$ : Lực cắt hay lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1 b_c + C_2 + \alpha_2 h_c + C_1] \cdot h_o R_k$$

$C_1, C_2$  khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của tháp đâm thủng.

$C_1 = 0,1$ ;  $C_2 = 0,225 < 0,5$ .  $h_0 = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \rightarrow$  nên ta lấy  $C_1 = 0,5$ ,  $h_0 = 0,5 \times 1 = 0,5$

Trong đó:  $\alpha_1, \alpha_2$  là các hệ số xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,5}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,225}\right)^2} = 6,83$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [3,35 \ 0,3 + 0,225 \ + 6,83 \ 0,3 + 0,1] \times 1 \times 90 = 404,2 \ T$$

Vậy  $P_{dt} = 78,8 \ (T) < P_{cdt} = 404,22 \ (T)$  chiều cao đài đủ điều kiện chống đâm thủng.

❖ **Kiểm tra khả năng hứng các chắc thủng theo tiêu chuẩn:**

Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$Q$ : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng.

$Q = 78,8 \ (T)$ ,

$$\text{với } \beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,5}\right)^2} = 1,56$$

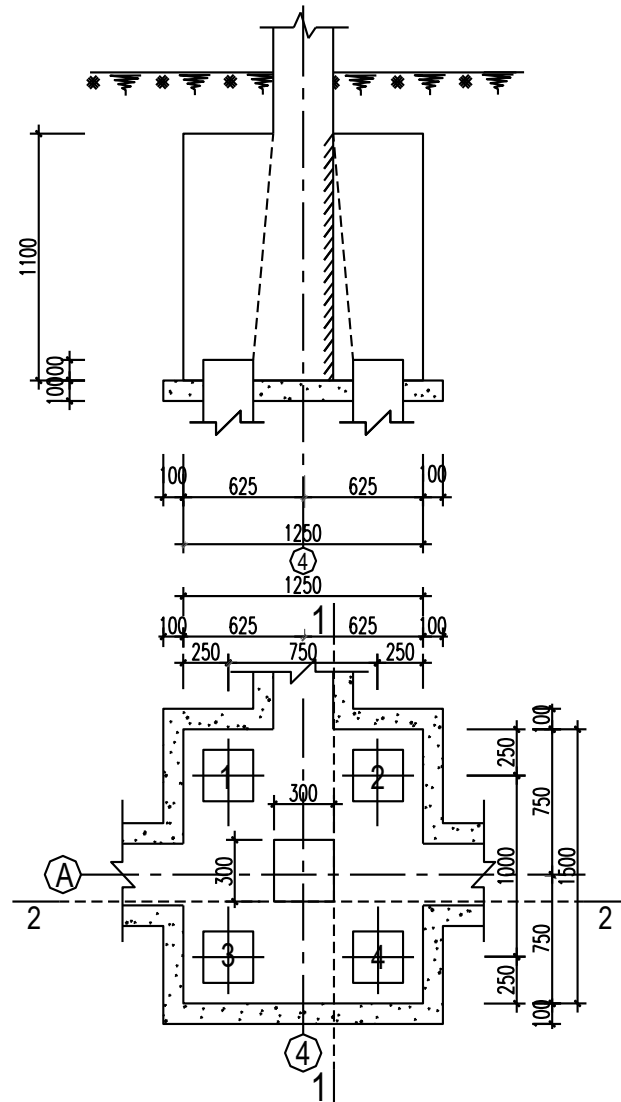
với  $C_2 = 0,1 < 0,5 \cdot h_0$  nên  $C = 0,5 \cdot h_0 = 0,5$ .

Vậy  $Q = 78,8 \ (T) < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,56 \times 1,25 \times 1 \times 90 = 175,5 \ (T) \rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

**e. Tính toán cốt thép trên tiết diện thẳng đứng – cốt thép đài**

Coi đài cứng làm việc nh- bản con son ngàm tại mép cột, độc lập theo 2 ph- ong.



- **Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I ta có:**  $M_I = r_1 \cdot (P_{02} + P_{04})$

Trong đó:  $r_1$ : Khoảng cách từ trục cọc 2 và 4 đến mặt cắt I-I,  $r_1 = 0,225$  m

$\Rightarrow M_I = 0,225 \cdot (20,27 + 20,27) = 9,12$  (Tm). Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{9,12}{0,9 \cdot 1,28000} = 3,6 \cdot 10^{-4} (m^2) = 3,6 (cm^2)$$

Chọn 8  $\phi$  12 s180 có  $A_s = 9,05$  ( $cm^2$ )

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{L_d \cdot h_o} = \frac{9,05}{150 \cdot 100} \cdot 100\% = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- **Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II ta có:**  $M_{II} = r_2 \cdot (P_{03} + P_{04})$

Trong đó:  $r_2$ : Khoảng cách từ trục cọc 1 và 2 đến mặt cắt II-II,  $r_2 = 0,35$  m

$\Rightarrow M_{II} = 0,35 \cdot (19,13 + 20,27) = 13,8$  (Tm). Cốt thép yêu cầu chỉ đặt cốt đơn

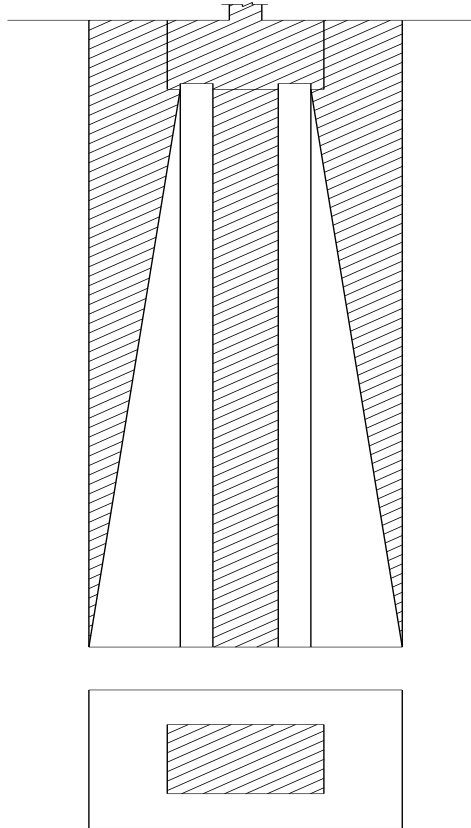
$$A_{sI} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{13,8}{0,9 \cdot 1,28000} = 5,5 \cdot 10^{-4} (m^2) = 5,5 (cm^2)$$

Chọn 8  $\phi$  14 s 150 có  $A_s = 12,312$  ( $cm^2$ )

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{A_s}{B_d \cdot h_o} = \frac{12,312}{125 \cdot 100} \cdot 100\% = 0,098\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

**f. Kiểm tra tổng thể đài cọc:**

Giả thiết coi móng cọc là khối móng quy - ớc (nh- hình vẽ)



\*Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng khối:

Điều kiện kiểm tra:

$$\overline{P''_{qu}} \leq \underline{P}_-$$

$$P''_{qu} \leq 1,2 \cdot \underline{P}_-$$

- Xác định khối móng quy - ớc:

+ Chiều cao khối móng quy - ớc (tính từ cốt mặt đất xuống mũi cọc):  $H = 12,9 \text{ m}$ .

+ Góc mở: Theo TCVN mở từ mép hàng cọc biên  $\varphi_{b/4} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{4 \sum h_i}$ . Do lớp đất thứ

1, 2 là lớp đất yếu nên khi tính toán bỏ qua ảnh h- ớng của các lớp đất này, theo Terzaghi ta thấy  $h_3 = 4,2 \text{ m} < H_M/3$  vậy có thể lấy góc mở  $\alpha = \varphi_3 = 33^\circ$

+ Chiều dài của đáy khối quy - ớc:  $L_{q-} = 1,25 + 2 \times 4,3 \times \tan 33^\circ = 6,83 \text{ m}$

+ Chiều rộng của đáy khối quy - ớc:  $B_{q-} = 1 + 2 \times 4,3 \times \tan 33^\circ = 6,58 \text{ m}$

➤ X,c ®Pnh t¶i tr¶ng t¶u chuÈn d-í ®,y khòi m¶ng quy -íc (mòi c¶c):

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_{q-} \times B_{q-} \times h \times \gamma_{tb} = 6,83 \times 6,58 \times 1,5 \times 2 = 134,82 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài (Phải trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{tc} = (6,83 \times 6,58 - 0,25 \times 0,25 \times 4) \times 1,7 \times 1,86 + 4,3 \times 1,73 + 4,2 \times 1,86 + 1,2 \times 1,96 = 928$$

(T)

- Trọng lượng của các cọc:  $Q_C = 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 12 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}$

- Trọng lượng tại mức đáy móng:

$$N_{q-} = N_0 + N_1 + N_2 + Q_C = 66 + 134,82 + 928 + 7,5 = 1136,32 \text{ (T)}$$

- Mô men tiêu chuẩn t-ơng ứng trọng tâm đáy đài:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times h_d = 0,85 + 0,5 \times 1,1 = 1,4 \text{ (Tm)}$$

$$+ \text{ áp lực tại đáy khối móng quy - ớc: } \delta_{qu\max,\min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$\text{Với: } W_x = \frac{L_M^2 \cdot B}{6} = \frac{6,83^2 \times 6,58}{6} = 51 \text{ m}^3 ;$$

$$F_{q-} = 6,58 \times 6,83 = 44,94 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \delta_{qu\max,\min} = \frac{1136,32}{44,94} \pm \frac{1,4}{51}$$

$$\delta_{\max} = 25,32 \text{ (T/m}^2\text{)}; \delta_{\text{tbinh}} = 26,29 \text{ (T/m}^2\text{)}; \delta_{\min} = 25,26 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

➤ **C-êng ®é tÝnh to, n cña ®Êt ë ®, y khòi quy -íc:**

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + N_q - 1 \cdot \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot C}{F_s} + \gamma' \cdot H_M$$

Lớp 3 có  $\varphi = 33^\circ$  ta có  $N_\gamma = 33,27$ ;  $N_q = 32,23$ ;  $N_c = 48,09$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \times 33,27 \times 1,86 \times 5,5 + 32,23 - 1 \cdot 1,86 \times 12,5}{3} + 1,86 \times 12,5 = 322 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\text{Ta cã: } P_{qu\max} = 25,32 \text{ (T/m}^2\text{)} < 1,2 R_d = 1,2 \cdot 322 = 386,4 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$P_{qu.\text{tbinh}} = 26,29 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 322 \text{ (T/m}^2\text{)}. \text{ Nh- vÿy nÒn ®Êt d-í}$$

mòi các ®ñ kh¶ n"ng chĐu lùc.

\* **Kiểm tra lún cho móng:**

+ ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 26,29 \text{ T / m}^2$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma^{gl} = \sigma^{tb} - \gamma \cdot h_{qu} = 26,29 - 1,86 \cdot 12,9 = 2,296 \text{ T / m}^2$$

Chia đất nền d-ới đáy khối quy - ớc thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{B_M}{5} = \frac{5,5}{5} = 1,1 \text{ m} \quad \text{và lập bảng tính với} \quad \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{6}{5,5} = 1,09. \text{ Tra bảng tìm hệ số } k_0 \text{ ta đ-ợc}$$

kết quả sau:

Điểm	h <sub>i</sub>	Z <sub>i</sub> (m)	L <sub>M</sub> /B <sub>M</sub>	2z/B <sub>M</sub>	K <sub>0</sub>	σ <sub>bt</sub> (T/m <sup>2</sup> )	σ <sup>gl</sup> (T/m <sup>2</sup> )	E <sub>i</sub> (T/m <sup>2</sup> )	S <sub>i</sub> (cm)
1	0	0	1.1	0	1	23.175	3.185	2400	0.117
2	1.1	1.1	1.1	0.4	0.985	26.11	3.14	2400	0.116
3	1.1	2.2	1.1	0.8	0.969	29.04	3.09	2400	0.114
4	1.1	3.3	1.1	1.2	0.906	31.97	2.89	2400	0.106
5	1.1	4.4	1.1	1.6	0.84	34.9	2.68	2400	0.099
6	1.1	5.5	1.1	2	0.754	37.83	2.41	2400	0.089
7	1.1	6.6	1.1	2.4	0.67	40.76	2.14	2400	0.079
8	1.1	7.7	1.1	2.8	0.595	43.69	1.9	2400	0.07
<b>Σ S<sub>i</sub> =</b>									<b>0.79</b>

Giới hạn nền lấy đến điểm 12 ở độ sâu 5,0 m kể từ đáy khối quy - ớc. Độ lún của nền:

$$S = 0,67(\text{cm}).$$

Tra bảng 3.5 (bảng 16TCXD 45-78) đối với nhà khung BTCT có t-ờng chèn đ-ợc

S<sub>gh</sub> = 8cm => Điều kiện S < S<sub>gh</sub> thỏa mãn.

Vậy thỏa mãn điều kiện về lún của móng.

### 6.4.2- Móng M-2 (Cột trục D - 4).

#### 1.1- Tải trọng tác dụng lên móng:

- Nội lực nguy hiểm nhất từ bảng tổ hợp tại chân cột:

$$N_{tt} = -236,1 \text{ T.}$$

$$M_{tt} = -0,74 \text{ Tm.}$$

$$Q_{tt} = 2,75 \text{ T.}$$

- Nội lực tính toán :  $N_1'' = n \times \gamma_{bt} \times a \times h \times b$

+ Tải trọng các dầm giằng móng 30 × 60 (cm).

$$N_1 = 0,3 \times 0,6 \times 1,1 \times 2,5 \times (4,2 + 7,5) = 5,79 \text{ T}$$

+ Trọng l-ợng t-ờng xây trên dầm giằng móng (t-ờng 330)

$$N_2 = 0,723 \times 1,2 \times (4,2 + 7,5) = 10,15 \text{ (T)}$$



Bỏ qua trọng lượng giếng chống thấm dày 10 cm

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh đài:

$$N_o'' = N'' + N_1 + N_2 = 236,1 + 5,79 + 10,15 = 252,04 \text{ (T)}.$$

$$M_o'' = M'' = -0,74 \text{ Tm}$$

$$Q_o'' = Q'' = 2,75 \text{ T}$$

- Nội lực tiêu chuẩn:

$$N_{o1}^{tc} = \frac{N_o''}{n} = \frac{252,04}{1,15} = 219,16 \text{ T}.$$

$$M_{o1}^{tc} = \frac{M_o''}{n} = \frac{0,74}{1,15} = 0,64 \text{ T}.$$

$$Q_{o1}^{tc} = \frac{Q_o''}{n} = \frac{2,75}{1,15} = 2,39 \text{ T}.$$

### **1.2 Xác định sức chịu tải của cọc:**

Theo kết quả đã tính toán ở trên ta có sức chịu tải của cọc:

$$[P] = \min (P_{VL}, P_D) = 29,3 \text{ T}$$

### **1.3. Tính toán móng M2:**

#### **a. Xác định chiều sâu chôn đài:**

Chiều sâu chôn móng cần thỏa mãn các điều kiện sau để tải trọng ngang do toàn bộ đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận:

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{13,46^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{2,48}{1,81 \times 2}} = 0,457 \text{ (m)}$$

Trong đó:

+  $\varphi$  là góc nội ma sát của đất từ đáy đài trở lên;  $\varphi = 13^\circ 46'$

+  $\gamma$  là trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên;  $\gamma = 1,81 \text{ T/m}^3$

+ H: tổng tải trọng nằm ngang  $Q = 2,48 \text{ T}$ .

+ b: bề rộng đáy đài  $b = 2 \text{ m}$  (chọn sơ bộ)

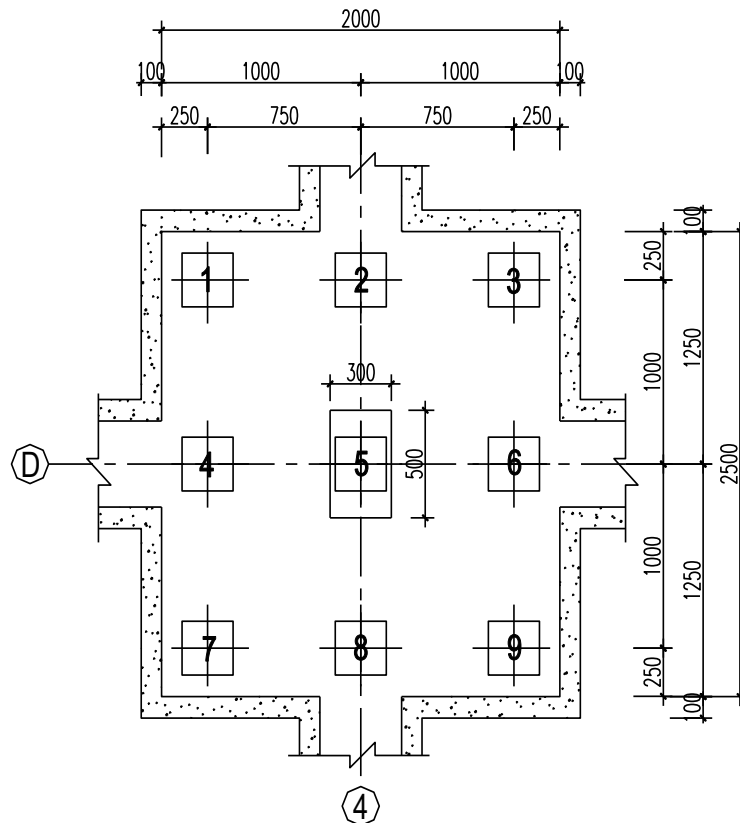
Chọn  $h_d = 1,1 \text{ (m)} > h_{\min} = 0,457 \text{ m}$

#### **b. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng:**

Theo công thức chọn sơ bộ số lượng cọc:  $n_c = \beta \frac{N^{tc}}{P} = 1,2 \cdot \frac{219,16}{29,3} = 8,97 \text{ (cọc)}$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

⇒ Chọn 9 cọc và bố trí cọc nh- hình vẽ.



Từ việc bố trí cọc ta xác định đ- ợc kích th- ớc đài:  $B_d \times L_d \times h_d = 2 \times 2,5 \times 1,1$  (m).

### c. Tải trọng phân bố lên cọc :

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

$$F_d = B_d \times L_d = 2 \times 2,5 = 5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tc} = n \cdot F_d \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 5 \times 1,5 \times 2 = 16,5 \text{ T.}$$

- Tải trọng tính toán tại đáy đài :

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_d^{tc} = 219,16 + 16,5 = 235,66 \text{ T.}$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h_d = 0,64 + 2,39 \cdot 1,1 = 3,27 \text{ Tm.}$$

$$Q^{tc} = Q_0^{tc} = 2,39 \text{ T.}$$

**- Tải trọng tính với tổ hợp tải tiêu chuẩn tại đáy đài:**

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{235,66}{9} \pm \frac{3,27 \cdot 0,75}{9 \cdot (0,75^2)} = 26,18 \pm 0,48$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tc} = 26,66 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P_{\min}^{tc} = 25,7 \text{ T.}$$

$n_c$ : số l- ợng cọc,  $n_c = 9$

**-Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng l- ợng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:**

$$P_{0i}^{tt} = \frac{N_o^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \Rightarrow P_{\min}^{tt} = \frac{252,04}{9} \pm \frac{0,64 \cdot 0,75}{6 \cdot (0,75)^2} = 28 \pm 0,14$$

Lập bảng tính :

Cọc	$y_i$ (m)	$\sum_1^9 y_i^2$	$P_i$ (T)
1	-0,75	3,375	27,86
2	0	0	28
3	0,75	3,375	28,14
4	-0,75	3,375	27,86
5	0	0	28
6	0,75	3,375	28,14
7	-0,75	3,375	27,86
8	0	0	28
9	0,75	3,375	28,14

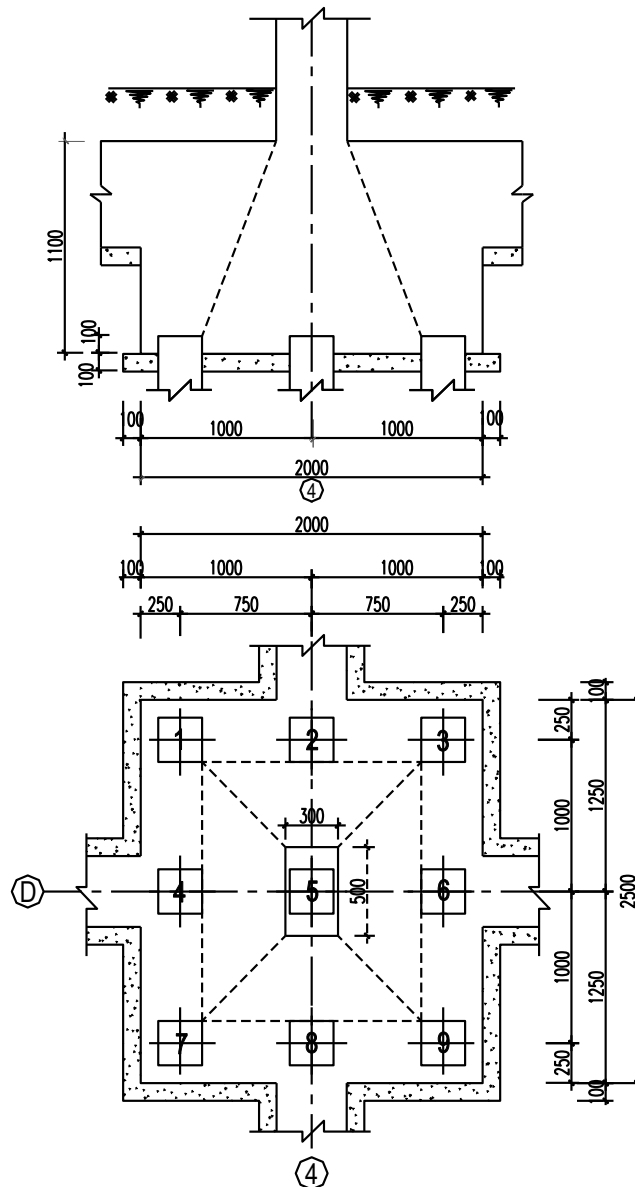
$\Rightarrow P_{\max} = 28,14 \text{ T} ; P_{\min} = 27,86$  vậy tất cả các cọc đều chịu nén và đều  $< [P] = 29,3 \text{ T}$ .

**d. Tính toán kiểm tra cọc:**

Vì ta vẫn sử dụng cọc tiết diện  $25 \times 25 \text{ cm}$  nên đã đ- ợc tính toán kiểm tra trong khi vận chuyển và cẩu lắp nh- ở phần trên (Móng  $M_1$ ).

**e. Tính toán kiểm tra đài cọc:**

- Kiểm tra sét @ Ơm thĩng @ Ơi theo d'ng h x nh th, p theo lùc c<sup>3/4</sup>t:



Điều kiện kiểm tra:  $Q \leq Q_b$  hay  $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:  $P_{dt}$  là lực cắt hay lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{06} + P_{07} + P_{08} + P_{09} = 3.27,86 + 3.28,14 + 2.28 = 224,1(T)$$

$P_{cdt}$ : Lực cắt hay lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1 b_c + C_2 + \alpha_2 h_c + C_1] \cdot h_o R_k$$

$C_1, C_2$  khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của tháp đâm thủng.

$$C_1 = 0,475; C_2 = 0,625 > 0,5 \cdot h_o = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \rightarrow \text{nên ta lấy } \frac{h_o}{C_1} = 1$$

Trong đó:  $\alpha_1, \alpha_2$  là các hệ số xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + 1^2} = 2,12$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,625}\right)^2} = 2,83$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [2,21 \cdot 0,3 + 0,625 + 2,83 \cdot 0,5 + 0,475] \times 1 \times 90 = 244,5 \text{ T}$$

Vậy  $P_{dt} = 224,1 \text{ (T)} < P_{cdt} = 244,5 \text{ (T)}$  chiều cao đài đủ điều kiện chống đầm thủng.

❖ **Kiểm tra khả năng hụng các chắc thủng theo tiêu chuẩn:**

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k$$

Q : Tổng phân lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng.

$$Q = 224,1 \text{ (T)},$$

có  $C_1 = 0,475 < 0,5$ ,  $h_o = 0,5 \cdot 1 = 0,5$  nên  $C = 0,5$ ,  $h_o = 0,5$

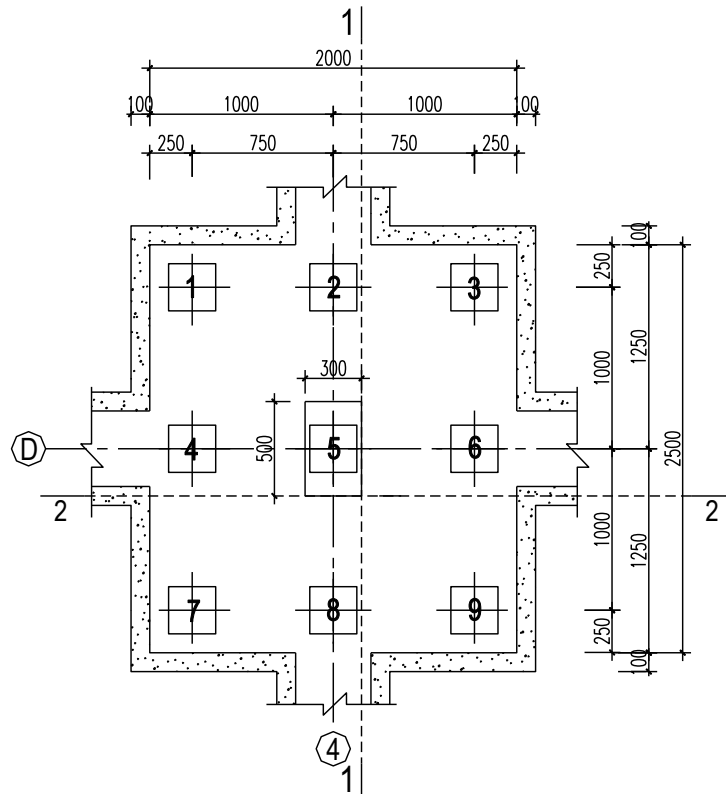
$$\rightarrow \beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,5}\right)^2} = 1,56$$

Vậy  $Q = 224,1 \text{ (T)} < \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,56 \times 2 \times 1 \times 90 = 280,8 \text{ (T)} \rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đầm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

**f. Tính toán c-ờng độ trên tiết diện thẳng đứng - tính cốt thép dài.**

Coi đài tuyệt đối cứng, đài làm việc nh- bản côngxôn ngầm tại mép cột.



- Mômen tại mép cột theo mặt cắt 1-1:

$r_1 = 0,6 \text{ m}$  : khoảng cách từ trục cọc 3,6,9 đến mặt cắt 1-1

$$M_{1-1} = r_1 \cdot (P_{03} + P_{06} + P_{09}) = 0,6 \times (3 \times 28,14) = 50,65 \text{ (Tm)}.$$

Diện tích cốt thép:

$$A_{a2-2} = \frac{M_{1-1}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{50,65}{0,9 \cdot 28000 \cdot 1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 20 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn 12  $\phi 16$  S200 có  $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$ .

$$\mu = \frac{24,13}{250 \times 100} \cdot 100\% = 0,096\% > \mu_{\min}$$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$r_2 = 0,75 \text{ m}$  : khoảng cách từ trục cọc 7,8,9 đến mặt cắt 2-2

$$M_{2-2} = r_2 \cdot (P_{07} + P_{08} + P_{09}) = 0,75 \times (27,86 + 28 + 28,14) = 63 \text{ (Tm)}.$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } A_{a2-2} = \frac{M_{2-2}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{63}{0,9 \cdot 28000 \cdot 1} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 25 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

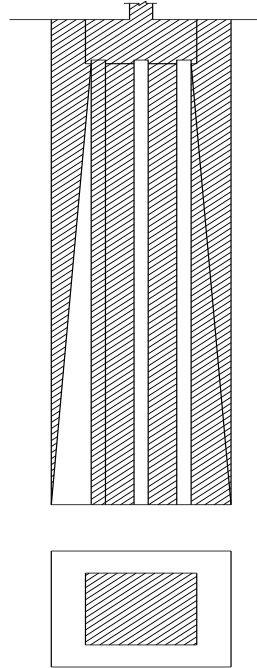
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn 11  $\phi 18$  S170 có  $A_s = 28 \text{ cm}^2$ .

$$\mu = \frac{28}{200 \times 100} \cdot 100\% = 0,14\% > \mu_{\min}$$

e. Kiểm tra tổng thể đài cọc:

Giả thiết coi móng cọc là khối móng quy - ớc (nh- hình vẽ):



+ Chiều cao khối móng quy - ớc (tính từ cốt mặt đất xuống mũi cọc):  $H = 12,9 \text{ m}$ .

+ Góc mở: Theo TCVN mở từ mép hàng cọc biên  $\varphi_{tb}/4 = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{4 \sum h_i}$ . Do lớp đất thứ

1, 2 là lớp đất yếu nên khi tính toán bỏ qua ảnh hưởng của các lớp đất này, theo Terzaghi ta thấy  $h_3 = 3,4 \text{ m} < H_M/3$  vậy có thể lấy góc mở  $\alpha = \varphi_3 = 33^\circ$

+ Chiều dài của đáy khối quy - ớc:  $L_q = (2,5 - 2 \times 0,1) + 2 \times 3,4 \times \text{tg}33^\circ = 6,7 \text{ m}$

+ Chiều rộng của đáy khối quy - ớc:  $B_q = (2 - 2 \times 0,1) + 2 \times 3,4 \times \text{tg}33^\circ = 6,2 \text{ m}$

➤ Xác định trọng lượng từ chuồng d-í, y khèi măng quy -íc (mòi cắc):

- Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_q \times B_q \times h \times \gamma_{tb} = 6,7 \times 6,2 \times 1,5 \times 2 = 124,62 \text{ (T)}$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài (Phải trừ đi phần thể tích đất bị cọc chiếm chỗ):  $N_2^{tc} = (6,7 \times 6,2 - 0,25 \times 0,25 \times 9) \times 1,7 \times 1,86 + 6,3 \times 1,73 + 3,4 \times 1,86 = 835,32$

(T)

- Trọng lượng của các cọc:  $Q_C = 9 \times 0,25 \times 0,25 \times 12 \times 2,5 = 16,875 \text{ (T)}$

- Trọng lượng tại mức đáy móng:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$N_q = N^{tc} + N_1 + N_2 + Q_C = 344,6 + 124,62 + 835,32 + 16,875 = 1353,09 \text{ (T)}$$

Chiều cao của khối móng quy - ớc:  $H_M = 12,5 \text{ m}$ .

- Mô men tiêu chuẩn t- ơng ứng trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0 \times 12,5 = 2,17 + 2,65 \times 12,5 = 35,29 \text{ T}$$

$$+ \text{ áp lực tại đáy khối móng quy - ớc: } P_{qu \max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$\text{Vói: } W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{6,7 \times 6,2^2}{6} = 42,9 \text{ m}^3 ; W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{6,7^2 \times 6,2}{6} = 46,38 \text{ m}^3 ;$$

$$F_{qu} = 6,7 \times 6,2 = 41,54 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_{qu \max, \min} = \frac{1353,09}{46,38} \pm \frac{35,29}{42,9}$$

$$P_{qu \max} = 30 \text{ (T/m}^2\text{)}; P_{qu \text{tbình}} = 29,175 \text{ (T/m}^2\text{)}; P_{qu \min} = 28,35 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

➤ **C-êng Ớé tÝnh to, n của Ớết Ớ y khời quy -íc:**

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + N_q - 1 \cdot \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot C}{F_s} + \gamma' \cdot H_M$$

Lớp 3 có  $\varphi = 33^\circ$  ta có  $N_\gamma = 33,27$ ;  $N_q = 32,23$ ;  $N_c = 48,09$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \times 33,27 \times 1,86 \times 6,2 + 32,23 - 1 \cdot 1,86 \times 12,5}{3} + 1,86 \times 12,5 = 329,2 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\text{Ta cũ: } P_{qu \max} = 30 \text{ (T/m}^2\text{)} < 1,2 R_d = 1,2 \cdot 329,2 = 395,04 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$P_{qu \text{tbình}} = 29,175 \text{ (T/m}^2\text{)} < R_d = 329,2 \text{ (T/m}^2\text{)}. \text{ Nh- vỚy nỚn Ớết d-ớ$$

mời cũc Ớñ kh¶ n'ng cũĐu lùc.

\* **Kiểm tra lún cho móng:**

+ ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc:

$$\sigma^{bt} = 1,86 \times 3,2 + 6,3 \times 1,73 + 3,4 \times 1,86 = 23,175 \text{ T / m}^2$$

+ ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 29,175 - 23,175 = 6 \text{ T / m}^2$$

Chia đất nền d-ớí đáy khối quy - ớc thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{B_M}{5} = \frac{6,2}{5} = 1,24 \text{ m} \text{ và lập bảng tính với } \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{6,7}{6,2} = 1,08.$$

$$\beta_i = 0,6 ; \gamma_m = 2 \text{ T/m}^3$$



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Tra bảng tìm hệ số  $k_0$  ta đ-ợc kết quả sau:

Điểm	$h_i$	$Z_i$ (m)	$L_M/B_M$	$2z/B_M$	$K_0$	$\sigma_{bt}$ (T/m <sup>2</sup> )	$\sigma^{gl}$ (T/m <sup>2</sup> )	$E_i$ (T/m <sup>2</sup> )	$S_i$ (cm)
1	0	0	1.09	0	1	23.175	6	2400	0.186
2	1.24	1.24	1.09	0.4	0.985	25.66	5.91	2400	0.184
3	1.24	2.48	1.09	0.8	0.969	28.14	5.82	2400	0.181
4	1.24	3.72	1.09	1.2	0.906	30.62	5.44	2400	0.169
5	1.24	4.96	1.09	1.6	0.84	33.1	5.04	2400	0.157
6	1.24	6.2	1.09	2	0.754	35.58	4.53	2400	0.141
7	1.24	7.44	1.09	2.4	0.67	38.06	4.02	2400	0.125
8	1.24	8.68	1.09	2.8	0.595	40.54	3.57	2400	0.111
$\Sigma S_i =$									<b>1.25</b>

$S = 1,25$  cm.

Tra bảng 3.5 (bảng 16TCXD 45-78) đối với nhà khung BTCT có t-ờng chèn đ-ợc

$S_{gh} = 8$ cm  $\Rightarrow$  Điều kiện  $S < S_{gh}$

Vậy thoả mãn điều kiện về độ lún của móng.

## **CH- ỜNG 7- THI CÔNG PHẦN NGẦM**

### **7.1.PHẦN MỞ ĐẦU:**

#### **7.1.1.ĐẶC ĐIỂM KIẾN TRÚC, KẾT CẤU CỦA CÔNG TRÌNH:**

##### **a) KIẾN TRÚC.**

- Công trình là nhà làm việc “ **NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ- PHÁT TRIỂN VIỆT NAM**”
- Số tầng: 6 tầng
- Chiều cao mỗi tầng 3,6(m), tầng 1 tính cả chiều cao chân cột là 4,2(m)
- Diện tích mặt bằng thi công 907,2(m<sup>2</sup>)
- Bao gồm 9 nhịp trong đó nhịp của trục 1-2; 9-10; là 5,4 (m), các nhịp còn lại là 4,2(m).

##### **b) KẾT CẤU.**

- Công trình sử dụng bê tông cốt thép toàn khối hệ giằng, dầm, cột:
- Với cột biên thuộc trục A,G có tiết diện b x h = 300 x 300 (mm);
- Cột găn biên thuộc trục B,F,D có tiết diện b x h = 300 x 500 (mm)
- Hệ dầm phụ có tiết diện b x h = 220 x 400 (mm)
- Hệ dầm chính có tiết diện b x h = 220 x 700 (mm)
- Dầm dọc, dầm thang công trình có tiết diện b x h = 220 x 350 (mm).
- Kết cấu móng cọc ép, tổng số cọc 338, cọc dài 12m

#### **8.1.2.MẶT BẰNG THI CÔNG:**

- Vị trí của công trình nằm trong địa bàn thành phố Sơn La.
- Xung quanh công trình là khu đất rộng rãi, tại vị trí thi công công trình mặt đất bằng phẳng, không lồi lõm và không có vật cản lớn.
- Theo thiết kế và tính toán từ phần nền móng thì điều kiện địa chất khá tốt, mực nước ngầm ở sâu không tính đến nên không ảnh hưởng đến quá trình thi công móng.
- Các công tác chuẩn bị thi công đất bao gồm:
  - Giải phóng, thu dọn mặt bằng
  - Tiêu thoát nước bề mặt

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Chuẩn bị vị trí đổ đất khi đào móng.

### **1) ĐƠN VỊ THI CÔNG:**

-Đơn vị thi công là tổng công ty xây dựng Bạch Đằng, là đơn vị có nhiều kinh nghiệm trong thi công xây dựng, đơn vị có đủ khả năng cung ứng vật t- , nhân lực, vốn.

### **2) ĐIỀU KIỆN GIAO THÔNG, ĐIỆN, NƯỚC:**

- Vị trí thi công công trình nằm bên cạnh đ- ờng quốc lộ, chiều rộng mặt đ- ờng là 15 (m) thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu trong quá trình xây dựng và khi đ- a công trình vào sử dụng.
- Kéo đ- ờng điện l- ới dùng cho lán trại tạm cho công nhân và sử dụng các loại máy xây dựng tính đủ tải, đủ công suất và đảm bảo an toàn tuyệt đối cho ng- ời sử dụng.
- Mắc đ- ờng ống n- ớc phục vụ công trình và công nhân trong lán trại tạm đầy đủ và đảm bảo.

### **3) CUNG ỨNG VẬT TƯ :**

- Đơn vị thi công đã lựa chọn các đơn vị công ty, đơn vị sản xuất với các tiêu chí: đáp ứng đầy đủ nguyên vật liệu trong quá trình thi công, chất l- ượng tốt nhất và giá cả hợp lý phù hợp với thị tr- ờng.
- Bên cung ứng vật t- phải có trách nhiệm cung cấp đầy đủ vật liệu, với đúng tiến độ thi công công trình.

### **4) KẾ HOẠCH THỰC HIỆN, CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH:**

- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh khu đất đ- ợc bàn giao.
- Nhận bàn giao mặt bằng công trình.
- Định vị tim cốt công trình và bảo vệ các tim cốt này.
- Từ mặt bằng và vị trí đặt công trình ta chuẩn bị các công trình tạm phục vụ cho thi công nh- : đ- ờng thi công, n- ớc thi công, điện thi công, các kho kín và các kho ngoài trời, nhà làm việc trên hiện tr- ờng nh- x- ởng gia công cốt thép, coffa, bãi tập kết vật liệu và các thiết bị khác.
- Đào rãnh thoát n- ớc mặt bằng đảm bảo thi công khi trời m- a.

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Kiểm tra các vật liệu xi măng, cát, đá, cốt thép để đảm bảo chất lượng công trình.

- Do công trình nằm trong địa bàn thành phố nên việc vận chuyển đất đá và vật liệu phải tuân thủ theo các quy định của thành phố.

### **7.2. THI CÔNG PHẦN NGẦM:**

#### **7.2.1 THI CÔNG ÉP CỌC:**

##### **7.2.1.1. Lập Phương án thi công cọc**

###### **a. Đặc điểm thi công:**

- Theo tài liệu địa chất bởi các lỗ khoan thăm dò của đơn vị thiết kế khảo sát ta có chiều dày các lớp đất theo mặt cắt địa chất như sau:

+ Lớp 1 – Cát pha dẻo, dày 3,2(m) là lớp đất mặt trên cùng của trụ địa chất. Lớp đất thuộc loại đất yếu.

+ Lớp 2 – Lớp sét nhão dày 4,3(m) là lớp đất dưới lớp cát pha dẻo, lớp đất sét màu xám xanh, xám nâu. Trạng thái dẻo nhão.

+ Lớp 3 – Cát pha dẻo chiều dày lớp đất 4,2(m).

+ Lớp 4 – cát hạt nhỏ chặt vừa rất dày

- Giải pháp thi công nền móng là móng cọc ép. Chiều dài cọc là 12m, chia cọc làm 2 đoạn dài 6m. Tiết diện cọc 25x25(cm).

###### **b.. Tính khối lượng thi công:**

Theo thiết kế tính toán ở phần kết cấu ta chọn được số lượng cọc cho các móng và bố trí cọc trong các đài.

- Trụ A có 10 đài móng M1, mỗi đài có 4 cọc. Tổng số cọc bố trí cho trụ A là:  
 $4 \times 10 = 40$  cọc.

- Trụ B và F mỗi trụ có 10 đài móng M3, mỗi đài có 8 cọc. Tổng số cọc bố trí cho trụ B và F là:  $8 \times 10 \times 2 = 160$  cọc

- Trụ D có 9 đài móng M2, mỗi đài có 9 cọc và 1 đài móng thang máy M4 có 9 cọc. Tổng số cọc bố trí cho trụ D là:  $9 \times 9 + 9 = 90$  (cọc)

- Trụ G có 6 đài móng M3, mỗi đài có 4 cọc. Tổng số cọc bố trí cho trụ G là:  
 $6 \times 4 = 24$  (cọc)

Vậy tổng số cọc cần phải thi công là:  $40 + 160 + 90 + 24 = 314$  (cọc)

### 7.2.2. Lựa chọn ph- ơng án thi công

Việc thi công ép cọc th- ờng sử dụng 2 ph- ơng án phổ biến :

#### \* Ph- ơng án 1:

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

#### - Ưu điểm:

- + Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- + Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- + Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.
- + Tốc độ thi công nhanh.

#### - Nh- ợc điểm:

- + Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.
- + Công tác đất gập khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

#### \* Ph- ơng án 2:

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đáy lớp bê tông lót giằng sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết rồi tiến hành đào phần đất còn lại tại các hố móng đến cốt lớp bê tông lót móng.

#### - Ưu điểm:

- + Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- + Không phải ép âm.

#### - Nh- ợc điểm:

- + Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.
- + Khi thi công ép cọc nếu gập m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.
- + Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

+ Phương án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

### **Kết luận:**

Với công trình này, vì mặt bằng thi công khá lớn nên ta lựa chọn phương án 1. Nhằm tận dụng cơ giới hoá vào trong thi công công trình nâng cao tiến độ và chất lượng thi công.

### **a. . Tính toán lựa chọn máy thi công**

#### **. Chọn áp lực máy ép cọc**

Cọc tiết diện vuông 25x25(cm) dài 12m bao gồm hai đoạn 6m nối với nhau bằng phương pháp hàn tấp.

Để đảm bảo cọc xuống độ sâu thiết kế thì lực ép cọc phải đạt giá trị :  $P_{ep} \geq k.P_{dn}$  và phải thỏa

mãn điều kiện sau :  $P_{dn} \leq P_{ep} \leq P_{vl}$

- Sức chịu tải của cọc theo đất nền:  $P_d = 29,3$  T.

- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :  $P_{vl} = 90,27$  T.

- Lực ép cần thiết:

$$P_{ep} = k. P_d$$

$k = 2 \div 3$  là hệ số an toàn khi thiết kế cọc, cọc ép xuống lớp 3 cát hạt nhỏ chặt vừa. Chọn  $k = 2$  để tính toán.

$$\Rightarrow P_{ep} = 2 \times 29,3 = 58,6 \text{ (T)}. \text{ (thỏa mãn)}$$

#### **b. Tính toán lựa chọn thông số máy ép cọc**

➤ **Các yêu cầu kỹ thuật về máy và thiết bị ép cọc:**

- Lực nén lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất  $P_{ep}$  yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép âm), không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

**\*Tính đường kính xylanh cho kích thủy lực**

Diện tích cần thiết của xylanh :

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

áp lực của kích thủy lực :

$$P_{kích} = P_{dầu} \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

Lực ép của kích lên cọc thỏa mãn điều kiện sau :

$$P_{ep} \leq P_{kích} = P_{dầu} \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \leq P_{vl}$$

Đường kính pittông được xác định theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi \cdot P_d}}$$

$P_{ep}$ : lực ép cần thiết.

$P_d$ : áp lực dầu trong xi lanh.  $P_d = (0,6 - 0,75) \cdot P^{bom}$

$P^{bom}$ : áp suất bơm.

Chọn  $P^{bom} = 200 \text{ kG/cm}^2 \Rightarrow P_d = 0,7 \times 200 = 140 \text{ kG/cm}^2$ .

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{2 \times 58,6 \times 1000}{3,14 \times 140}} = 16,33 \text{ cm}$$

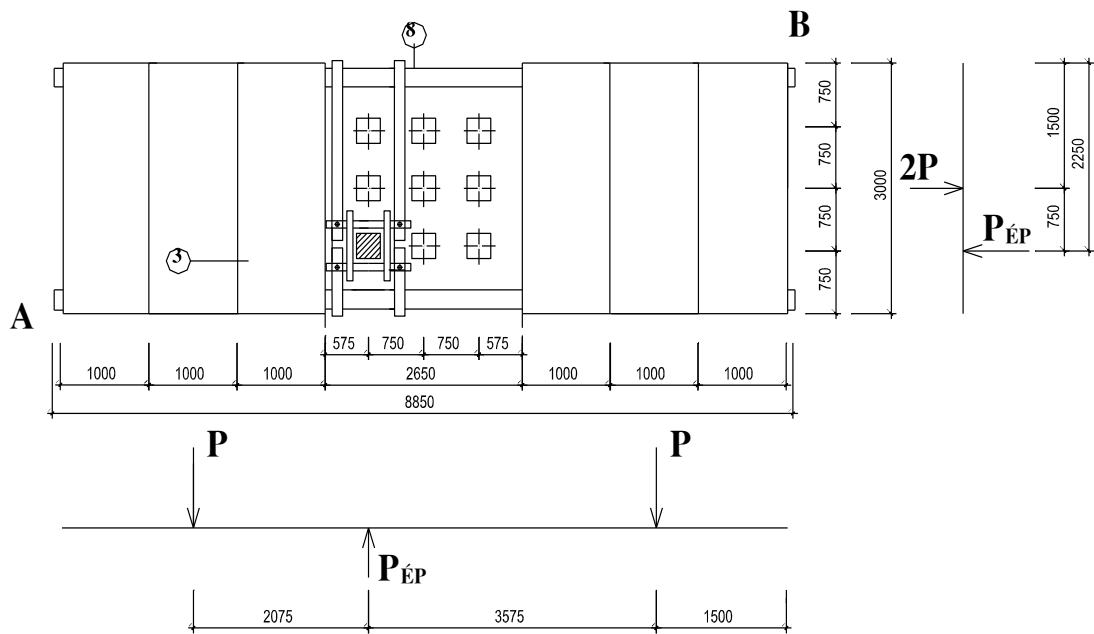
Vậy chọn máy ép có khung dẫn cao 7,5m sử dụng hai kích thủy lực có đường kính pitông là  $D = 250 \text{ mm}$ .

Hành trình kích 1500 mm.

Hệ kích được chọn có lực ép lớn nhất  $P_{\max} = 100 \text{ T}$ .

**c. Thiết kế giá ép - Tính số lượng đối trọng:**

**Xác định đối trọng:**



**MẶT BẰNG THIẾT BỊ ÉP CỌC**

\*Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

$$P \times 1,5 + P \times 7,15 \geq P_{\text{ép}} \times 3,575$$

$$\Rightarrow P \geq \frac{58,6 \times 3,575}{8,65} = 24,22 \text{ (T)}$$

\*Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$2P \times 1,5 \geq P_{\text{ép}} \times 2,25$$

$$\Rightarrow P \geq \frac{P_{\text{ép}} \times 2,25}{2 \times 1,5} = \frac{58,6 \times 2,25}{3} = 43,95 \text{ (T)}$$

Sử dụng các khối bê tông kích thước :  $1 \times 1 \times 3,0 \text{ (m)}$ .

Trọng lượng của một khối bê tông là:  $3,0 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}$

Số đối trọng cần thiết cho mỗi bên:

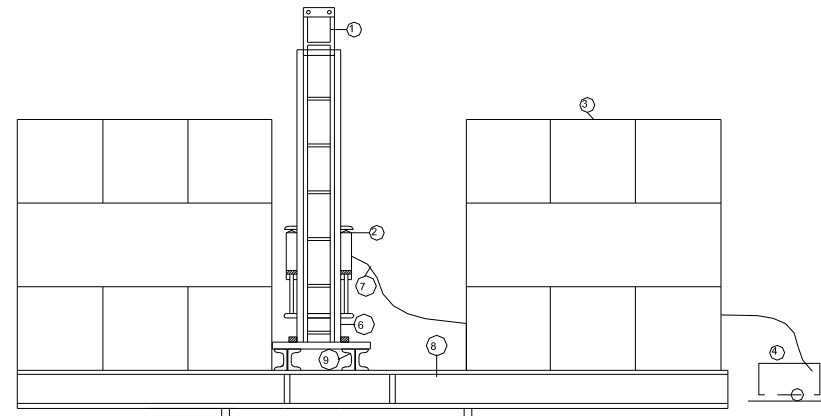


## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

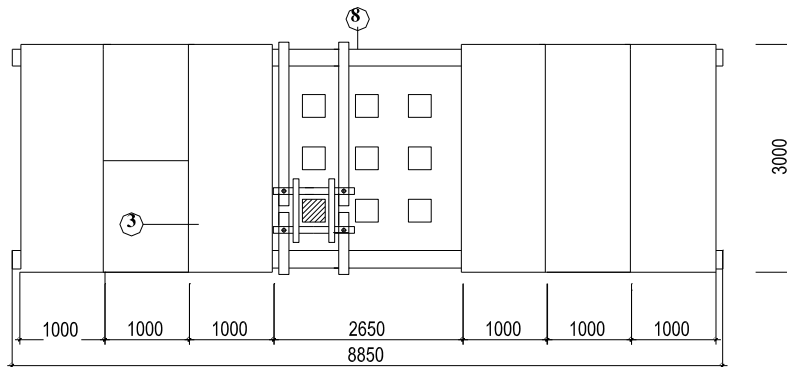
$$n \geq \frac{61,5}{7,5} = 8,2$$

Chọn 9 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, mỗi tấm  $1 \times 1 \times 3,0$  (m).

Vậy ta bố trí mỗi bên 9 cục đối trọng chia thành 3 lớp mỗi lớp 3 cục, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 3m. (hình vẽ)



**MẶT ĐÚNG THIẾT BỊ ÉP CỌC**



**MẶT BẰNG THIẾT BỊ ÉP CỌC**

**d. Chọn cấu lắp phục vụ ép cọc:**

**\* Sức trục yêu cầu:**

Đảm bảo để nâng đ-ợc giá ép và đối trọng ( $Q_{dt} = 7,5T$ ).

$$Q_{yc} = 1,1 Q_{dt} = 1,1 \cdot 7,5 = 8,25 T$$

**\* Chiều cao nâng móc yêu cầu:**

Đảm bảo cấu đ-ợc cọc vào giá ép:  $H_{yc} = h_g + h_{at} + h_c + h_t$

Trong đó:

$h_g$  : Chiều cao giá ép 7,5m

$h_{at}$  : Chiều cao an toàn 1m

$h_{ck}$  : Chiều dài đoạn cọc 6m

$h_t$  : Chiều cao treo buộc 1,5m

$H_{yc} = 7,5 + 1 + 6 + 1,5 = 16 \text{ m.}$

**\* Chiều dài tay cần yêu cầu:**

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} + 1,5 - h_c}{\sin \alpha} = \frac{16 + 1,5 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 16,5m$$

⇒ Tầm với yêu cầu:  $R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos \alpha + 1,5 = 16,5 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 5,8m$

⇒ Chọn MKG- 16 loại có các thông số:

Chiều dài tay cần:  $l = 18,5m$

Sức trục:  $Q = 9T$

Bán kính làm việc :  $R_{max} = 6m$

Chiều cao nâng vật:  $H_{max} = 17,5m.$

Tốc độ nâng hạ vật:  $0,05 \div 0,22 \text{ m/s.}$

Vận tốc quay:  $0,40 \div 1,1 \text{ vòng/phút.}$

Vận tốc di chuyển không tải:  $14,9 \text{ km/h.}$

### 7.2.3 - Thi công cọc ép

#### 7.2.3.1. Tính thời gian, nhân lực phục vụ công tác ép cọc:

Định mức ép cọc: 100m/1ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện  $25 \times 25(\text{cm})$ , chiều dài cọc  $l > 4 \text{ m.}$

Tổng chiều dài cọc cần ép:

$$12 \times 314 = 3768 \text{ (m).}$$

Số ca máy:

$$n = \frac{3768}{100} = 37,68 \text{ (ca)}$$

Chọn 1 máy ép làm việc 1,5 ca mỗi ngày ⇒ Thời gian ép cọc là:

$$\frac{37,68}{1,5} \approx 26 \text{ (ngày).}$$

Chọn tổ nhân công cho công tác thi công ép cọc là 6 ng- ời cho 1 ca máy.

Trong đó :

- 01 ng- ời lái cầu

- 02 ng- ời điều chỉnh + móc cầu

- 02 ng- òi thợ dựng

- 01 thợ trắc đặc

### 7.2.3.2. Quy trình công nghệ thi công cọc

#### *a) Công tác chuẩn bị tr- óc khi ép.*

- Tr- óc khi ép ta phải nghiên cứu kỹ địa chất công trình, hình dung đ- ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu. Các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.

- Tiến hành định vị đài cọc và tìm cọc chính xác

- Vận chuyển cọc từ nhà máy sản xuất về công tr- ờng bằng ô tô.

- Vận chuyển thiết bị máy móc ép cọc đến công tr- ờng.

- Lắp ráp máy ép cọc và điều chỉnh hệ thống máy ép, hệ thống gia cố.

#### *b) Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.*

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 25x25cm. Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà n- óc.

Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không đ- ợc v- ọt quá 5mm, những chỗ lồi trên bề mặt không v- ọt quá 8 mm.

Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích th- óc, việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép.

Cọc phải đ- ợc vạch sẵn đ- ờng tìm rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi. Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và c- ờng độ bê tông của sản phẩm.

Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc.

Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ợc quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc BTCT (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)	$\pm 30\text{mm}$
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	$\pm 30\text{ mm}$
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc)	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ	+5 mm -0 mm
7	B-óc của cốt đai lò xo hoặc cốt đai	$\pm 10\text{ mm}$
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc	$\pm 10\text{ mm}$

➤ ***Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc:***

- Trục của đoạn cọc đ-ợc nối trùng với ph- ơng nén.
- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải phẳng nhẵn, tiếp xúc khít với nhau, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích thước đ- ờng hàn (chiều cao và chiều dài) phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

***c) Lập sơ đồ ép cọc:***

\* *Sơ đồ tiến hành ép cọc :*

- Cọc đ- ợc tiến hành ép theo nhóm cọc, theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ thật khó thi công ra chỗ thoáng. Trình tự ép cọc phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Đất không bị nén chặt ở các vị trí ép cọc tiếp theo.
- + Đất không bị dồn ép về phía có công trình tr- ớc.

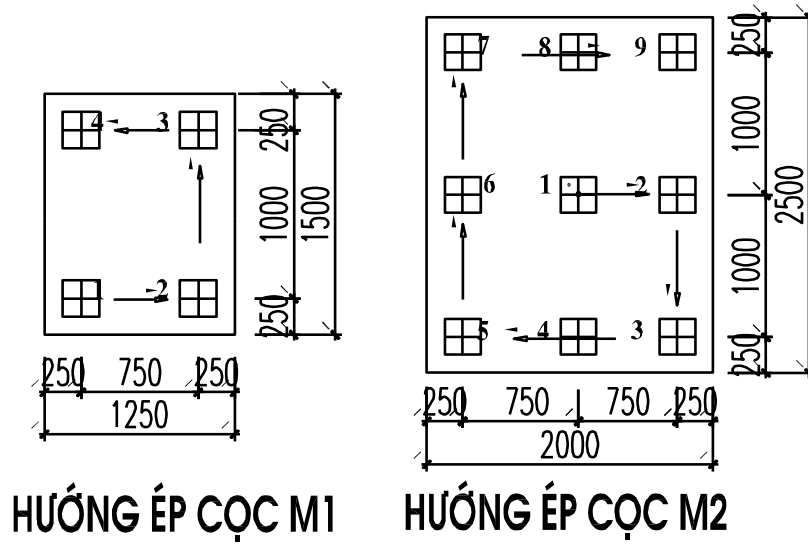
Nguyên tắc:

+ Với tất cả các cọc phải có ít nhất 2 phía của cọc đất tự do biến dạng để không gây ra chối giả tạo.

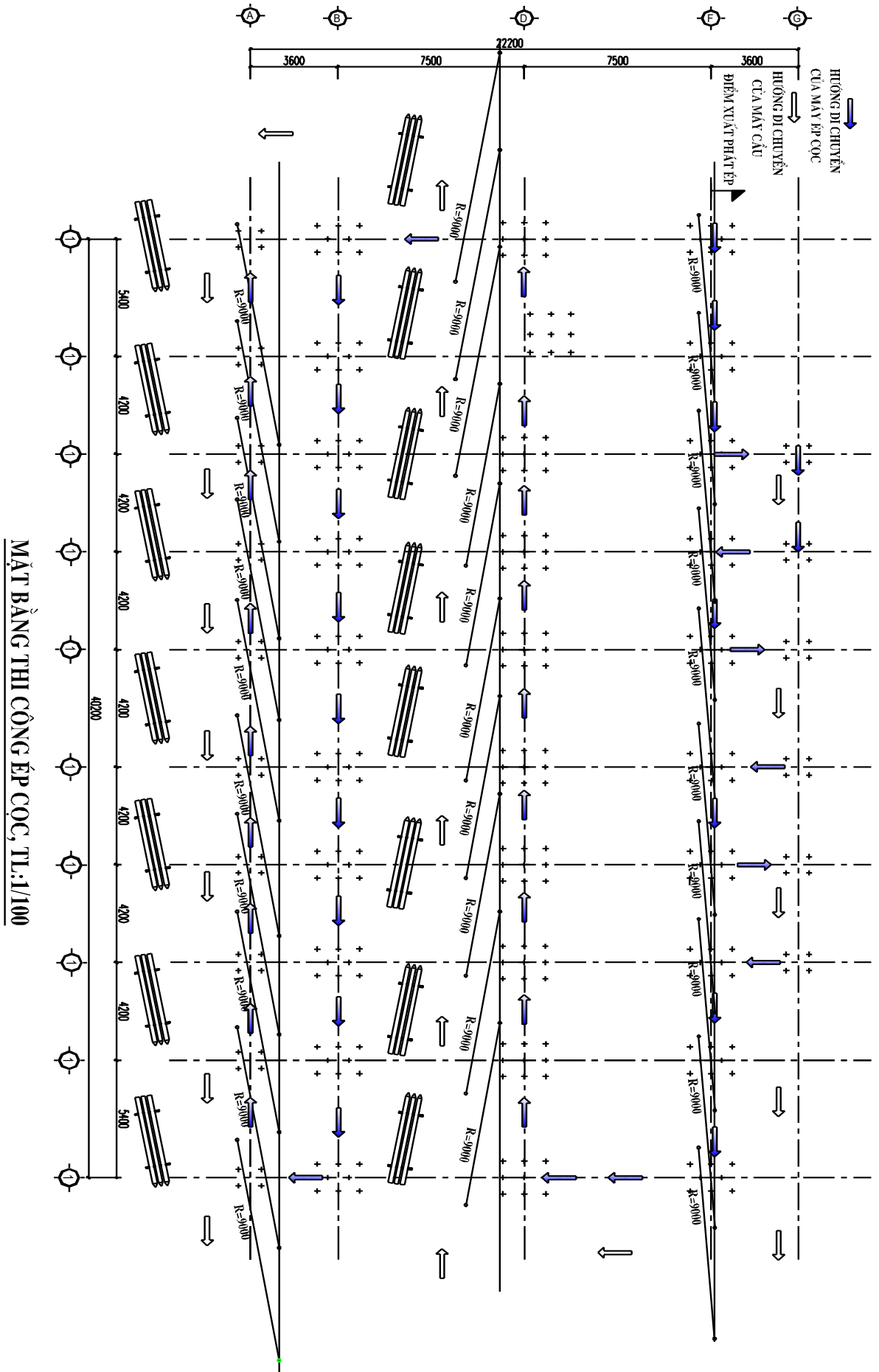
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Với từng đài phải có ít nhất 2 phía của đài đất tự do biến dạng.

Sơ đồ dịch chuyển của máy ép, cần trục, vị trí xếp cọc đ-ợc trình bày nh- sau :



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỘC, TL:1/100

### *d) Quá trình thi công ép cọc :*

- Định vị đánh dấu các vị trí sắp phải ép và xác định khoảng cách giữa các trục cọc.
- Cầu giá máy vào vị trí ép cọc, cầu các khối bê tông vào vị trí dầm đỡ.
- Điều chỉnh các đ-ờng trục của khung máy ép, đ-ờng trục của kích và đ-ờng trục của cọc tạo thành một đ-ờng thẳng nằm trong mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với mặt chuẩn nằm ngang, sao cho độ nghiêng của nó giới hạn 0,5%.
- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị (dạng không tải và có tải ).
- Kiểm tra cọc và dùng cầu để chuyển cọc vào khung dẫn máy ép.
- Lắp đoạn cọc đầu tiên  $C_1$ : Đoạn cọc này phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, nhẹ nhàng tránh va chạm vào máy ép, khung dẫn. Phải vận chỉnh để trục đoạn cọc  $C_1$  trùng với đ-ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc  $C_1$  phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ớng của khung máy. Kiểm tra lại lần nữa các thiết bị gia cố, đối trọng cho thật chắc chắn.

#### *\* Ép đoạn mũ $C_1$ :*

- Sau khi đã đ- a đoạn cọc  $C_1$  vào khung dẫn và các điều kiện chuẩn bị đã sẵn sàng thì tiến hành ép. Điều chỉnh van tăng dầu áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm để đoạn cọc  $C_1$  cắm vào đất nhẹ nhàng với tốc độ  $\leq 1$  cm/s. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh cọc. Khi đã ép hết một hành trình kích thì lại nâng kích lên và cố định đỉnh cọc vào vị trí thấp hơn của khung dẫn rồi tiếp tục ép.
- Kiểm tra bề mặt của đầu cọc với đầu dẫn, hai mặt tiếp xúc phải phẳng để truyền lực ép đ- ợc tốt nhất.
- Khi đầu cọc  $C_1$  cách mặt đất khoảng 0,3÷0,5 m thì tiến hành lắp đoạn cọc  $C_2$ . Căn chỉnh để đ-ờng trục của cọc  $C_2$  trùng với hệ kích và trục cọc  $C_1$ . Độ nghiêng giới hạn của trục cọc là 0,5%.
- Điều chỉnh kích và hệ thống bơm dầu ép lực, tiến hành nối đoạn cọc  $C_2$  với đoạn cọc  $C_1$ .

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Đường hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết  $h = 8 \text{ mm}$ . Chiều dài đường hàn đủ chịu lực ép  $l_h \geq 10 \text{ cm}$ . Dùng que hàn N46 :  $R_h = 1800 \text{ kg/cm}^2$ , hàn tay.

### **\* Ép đoạn cuối $C_2$ :**

- Điều chỉnh van tăng dầu áp lực nén có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và sức kháng của đất ở mũi cọc, để cọc xuyên vào đất, ở thời điểm dầu khống chế tốc độ nén cọc  $C_2 \leq 2 \text{ cm/s}$ . Nếu xảy ra tr-ờng hợp áp lực dầu tăng đột ngột và cọc vẫn không xuống nghĩa là mũi cọc có thể gặp ch-ớng ngại vật. Khi này cần giảm tốc độ nén cọc để xử lý sau đó mới nén tiếp.

### **\* Ép đoạn cọc phụ $C_3$ :**

- Trong tr-ờng hợp cọc ch- a đủ tải trọng theo thiết kế, có thể ch- a đạt lực ép yêu cầu hoặc độ chối yêu cầu thì phải tiến hành ép thêm đoạn cọc phụ  $C_3$ .

- Cách ép đoạn  $C_3$  cũng t-ơng tự nh- đoạn  $C_2$ .

### **\* Xử lý sự cố khi ép cọc:**

Do cấu tạo địa tầng d-ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr-ờng hợp sau:

- Khi cọc nghiêng quá độ nghiêng cho phép, cọc bị vỡ thì phải đ-ợc xử lý nhổ lên ép lại hoặc thay thế bằng cọc khác.

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn  $P_{\text{max}}$ , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

Ph-ơng pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan phá, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr-ờng hợp này xảy ra khi đất d-ới gặp lớp đất yếu hơn, Vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

### **\* Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.**

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

- Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

- Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh  $\geq 0,5\%$  tổng số cọc nh- ng không ít hơn 2 cọc. Ở đây ta chọn số cọc thử là 2 cọc là đủ.

- Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nh- ng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo.

- Tải trọng đ- ợc gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. Ứng với mỗi cấp tải trọng ng- ời ta đo độ lún của cọc nh- sau: Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định d- ới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định d- ới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất d- ới mũi cọc.

Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc đ- ợc tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc tr- ớc khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.

Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :

- Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.

- Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.

- Trong tr- ờng hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

**. - u - nh- ợc điểm của cọc ép :**

➤ Ưu điểm :

- Cọc ép là cọc đ-ợc hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.
- Cọc ép khi thi công không gây chấn động đối với các công trình xung quanh
- Không gây tiếng ồn khi ép thích hợp cho việc thi công trong thành phố
- Thiết bị ép có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất l-ợng của từng đoạn cọc đ-ợc thử d-ới lực ép, xác định đ-ợc lực dùng ép.

➤ Nh-ợc điểm :

- Cọc ép bị hạn chế về kích th-ớc và sức chịu tải của cọc
- Trong một số tr-ờng hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đến độ sâu thiết kế.

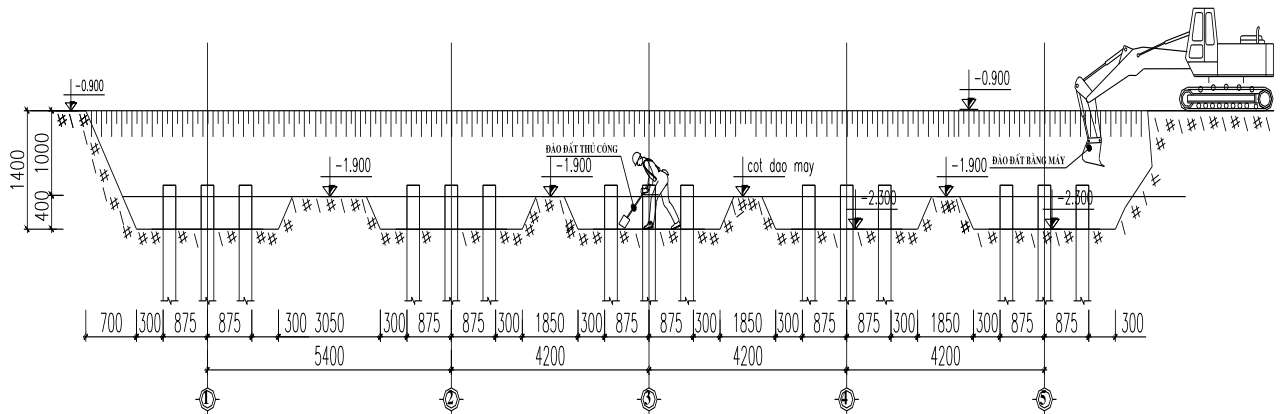
## 7.2.4. CÔNG TÁC ĐẤT:

### a - Thiết kế hố đào :

- Cốt tự nhiên là - 0,9m ; cốt đáy đài móng là - 2,2 (m). Chiều cao lớp lót bê tông là 0,1(m). Do vậy cốt đáy hố đào sâu -2,3 (m).
- Cốt đáy giằng ở độ sâu -1,8 (m). Giằng có tiết diện 300×600 (mm). Lớp bê tông lót cao h=0,1(m). Vậy cốt đáy giằng - 1,9 (m).
- Đáy đài ở lớp cát pha dẻo, tra bảng với H = 1,6 (m), độ dốc cho phép của mái đào là 1 : 0,25, ta có:

$$\frac{1}{0,25} = \frac{H}{B} = \frac{1,6}{B} \rightarrow B = \frac{1,6 \times 0,25}{1} = 0,4m$$

- Để thuận tiện cho công tác thi công đào: Mỗi bên ta lấy rộng thêm 0,3m kể từ mép móng bê tông trở ra 2 phía cho cả giằng và đài móng.
- Ta đào vát mép mặt móng, khoảng cách vát từ mép đài móng tới mép trên trên của phân đất đào là 0,8 m.
- Ta xét mặt cắt điển hình qua móng để đ- a ra ph- ong án đào móng :



MẶT CẮT B-B HỐ ĐÀO TRỰC 1-10, TL: 1/50

- Dựa vào mặt cắt dọc và cắt ngang hố đào điển hình , do phần giằng giữa 2 móng sau khi mở rộng ta nhận thấy hố móng còn lại đều lớn hơn 1m nên ta lựa chọn ph- ong án đào từng hố móng.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

**\* Gọi thể tích phần đào đất dài M1, thuộc trục A là V1(10 V1)**

+ Kích thước hố móng trục A :  $a_1 = 2 \times 0,3 + 1,45 = 2,05$  m

$$b_1 = 2 \times 0,3 + 1,7 = 2,3 \text{ m}$$

+ Kích thước miệng hố móng:  $c_1 = 2B + a_1 = 2 \times 0,5 + 2,05 = 3,05$  m

$$d_1 = 2B + b_1 = 2 \times 0,5 + 2,3 = 3,3 \text{ m}$$

**\* Gọi thể tích phần đào đất dài M2 thuộc trục B, D và F là V2 (29 V2) :**

Tính tổng tự nhiên trên ta có:  $a_2 = 2,8$  m;  $b_2 = 3,3$  m;  $c_2 = 3,8$  m;  $d_2 = 4,3$  m

**\* Gọi thể tích phần đào đất dài M3 thuộc trục G là V3(6V3)**

kích thước móng sơ bộ trục G:  $b \times l \times h = 0,5 \times 1,2 \times 1$  (m)

Tính tổng tự nhiên trên ta có:  $a_3 = 1,3$  m;  $b_3 = 2$  m;  $c_3 = 2,3$  m;  $d_3 = 3$  m

**\* Gọi thể tích phần đào đất dài M4 thuộc trục D là V4(1V4) móng của thang máy**

kích thước móng sơ bộ trục B:  $b \times l \times h = 3,5 \times 3,5 \times 1,8$  (m)

Tính tổng tự nhiên trên ta có:  $a_4 = 4,3$  m;  $b_4 = 4,3$  m;  $c_4 = 5,3$  m;  $d_4 = 5,3$  m

**\*/Hố móng cho giếng móng:** Cách tính tổng tự nhiên hố móng trên trong đó:

$a_G$ : là chiều rộng giếng móng  $a_G = 0,3$  m

a: Chiều rộng đáy hố móng

h: chiều cao giếng móng  $h = 0,6$  m

b: Chiều rộng miệng hố móng

L: Chiều dài đoạn giếng móng

- Kích thước hố giếng móng:  $a = 2 \times 0,3 + a_G = 2 \times 0,3 + 0,3 = 0,9$  m

- Kích thước miệng hố giếng móng:  $b = 2B + a = 2 \times 0,4 + 0,9 = 1,7$  m

**b) Phương án đào đất:**

- Dùng máy đào gầu nghịch để đào dài móng ngoài phạm vi của cọc đến cốt -2m và đào giếng móng đến cốt -1,6 m trong đó có 5% đào thủ công.

- Đào máy 60% và thủ công 40% phía trong của cọc đến cốt -2m.

Theo phương án này khối lượng đào đất bằng máy khá lớn, giảm thời gian và nhân công thi công phân đất. Do đó lựa chọn phương án này để thi công đất cho công trình.

- Công tác đào đất bao gồm quá trình đào, vận chuyển và đổ đất. Cho máy đào gầu nghịch đào dọc đi giật lùi, đổ bên. Ô tô vận chuyển đất vuông góc với hướng di chuyển của máy đào đất gầu nghịch.

- Hình dạng của hố đào được thể hiện ở hình vẽ dưới đây :

**c) Tính toán khối lượng đất đào - đắp :**

- Khối lượng đất đào ở đài :

+ Thể tích đào đất được tính theo công thức :

$$V = \frac{h}{6} [b + c + d + c.d] \quad (1)$$

Trong đó:

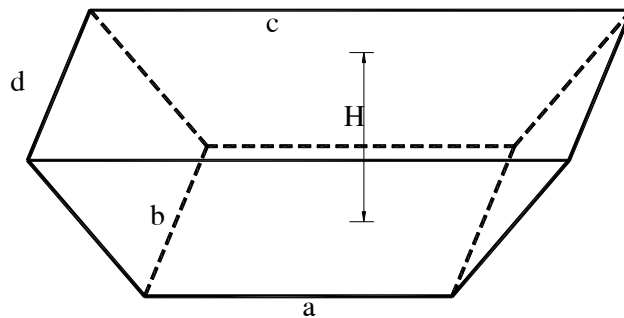
a: là chiều rộng đáy dưới

c: là chiều rộng đáy trên

b: là chiều dài đáy dưới

d: là chiều dài đáy trên

h: là chiều cao đào



SƠ ĐỒ HỐ MÓNG.

**\* Thể tích phần đào đất đài M1, thuộc trục A,G (16 V1) :**

Với a = 2,05 m; b = 2,3 m; c = 3,05 m; d = 3,3 m ; h = 1,4 m thay vào công thức(1) ta có:

$$V_1 = \frac{1,4}{6} [(2,05 \times 2,3) + 2,05 + 3,05 \times 2,3 + 3,3 + (3,05 \times 3,3)] = 17,2 \text{ m}^3$$

**\* Thể tích phần đào đất đài M2 thuộc trục B,D và F (29 V2) :**

Với a = 2,8 m; b = 3,3 m; c = 3,8 m; d = 4,3 m; h = 1,4 m thay vào công thức (1) có :

$$V_2 = \frac{1,4}{6} \times [(2,8 \times 3,3) + 2,8 + 3,8 \times 3,3 + 4,3 + (3,8 \times 4,3)] = 17,67 \text{ m}^3$$

**\* Thể tích phần đào đất đài M3 thuộc trục G là (6V3):**

Với a = 1,3 m; b = 2 m; c = 2,3 m; d = 3 m; h = 1,4 m thay vào (1) ta có:

$$V_3 = \frac{1,4}{6} \times [(1,3 \times 2) + 1,3 + 2,3 \times 2 + 3 + (2,3 \times 3)] = 6,25 \text{ m}^3$$

**\* Thể tích phần đào đất đài M4 thuộc trục B (1V4):**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Với  $a = 4,3 \text{ m}$ ;  $b = 4,3 \text{ m}$ ;  $c = 5,3 \text{ m}$ ;  $d = 5,3 \text{ m}$ ;  $h = 1,5 \text{ m}$  thay vào (1) ta có:

$$V_5 = \frac{1,5}{6} \times [(4,3 \times 4,3) + 4,3 + 5,3 \quad 4,3 + 5,3 + (5,3 \times 5,3)] = 32,37 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối lượng đất đào của đài móng là:  $V_{\text{đài}} = 10V_1 + 29V_2 + 6V_3 + V_4$

$$V_{\text{đài}} = 10 \times 17,2 + 29 \times 17,67 + 6 \times 6,25 + 32,37 = 754,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

➤ **Khối lượng đất đào giếng móng trục dọc toàn nhà(1-10) :**

$$V_{\text{trục A}} = \frac{0,7}{6} \times [(26,1 \times 0,93) + 26,1 + 26,1 \quad 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93)] = 19,34 \text{ m}^3 = V_1$$

$$V_{\text{trục B,D,F}} = \frac{0,7}{6} \times [(19,8 \times 0,93) + 19,8 + 19,8 \quad 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93)] = 14,62 \text{ m}^3 = V_2$$

$$V_{\text{trục G}} = \frac{0,7}{6} \times [(14,7 \times 0,93) + 14,7 + 14,7 \quad 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93)] = 10,9 \text{ m}^3 = V_3$$

**\*Khối lượng đất đào giếng móng trục ngang toàn nhà (A - G) :**

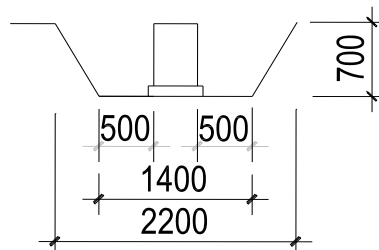
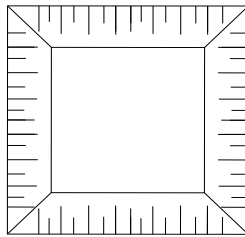
$$V_{\text{trục 1,2,9,10}} = \frac{0,7}{6} \times [(7,55 \times 0,93) + 7,55 + 7,55 \quad 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93)] = 5,69 \text{ m}^3 = V_4$$

$$V_{\text{trục 3,4,5,6,7,8}} = \frac{0,7}{6} \times [(8,55 \times 0,93) + 8,55 + 8,55 \quad 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93)] = 6,39 \text{ m}^3 =$$

$V_5$

⇒ Vậy tổng khối lượng đất đào giếng móng là:  $V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$

$$V = 19,34 + 3 \times 14,62 + 10,9 + 4 \times 5,69 + 6 \times 6,39 = 135,2 \text{ (m}^3\text{)}$$



- Từ kết quả tính toán ở trên ta có tổng khối lượng đất cần đào là:

$$V = V_{\text{đ}} + V_{\text{g}} = 754,3 + 135,2 = 889,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Trừ đi khối lượng của các đài ta được khối lượng đất đào phía ngoài cọc và giếng :

+ Khối lượng của các đài :

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

$$M1: 10 \times 1,25 \times 1,5 \times 1 = 18,75 \text{ m}^3$$

$$M2: 29 \times 2 \times 2,5 \times 1 = 145 \text{ m}^3$$

$$M3: 6 \times 0,5 \times 1,2 \times 1 = 3,6 \text{ m}^3$$

$$M4: 3,5 \times 3,5 \times 0,6 = 7,35 \text{ m}^3$$

=> Tổng khối lượng của các đài móng:  $18,75 + 145 + 3,6 + 7,35 = 174,7 \text{ (m}^3\text{)}$

\*Khối lượng đất đào phía ngoài cọc và giếng là:  $889,5 - 174,7 = 714,8 \text{ m}^3$

+ Trong đó :

-Đào máy 95% là:  $95\% \times 714,8 = 679,06 \text{ m}^3$

-Đào thủ công 5% là:  $714,8 - 679,06 = 35,74 \text{ m}^3$

\*Khối lượng đất đào phía trong cọc là

$$174,7 - 338 \times 0,25^2 \times 0,5 = 164,13 \text{ m}^3$$

+ Trong đó :

- Đào máy 60% là:  $60\% \times 164,13 = 98,47 \text{ m}^3$

- Đào thủ công 40% là:  $164,13 - 98,47 = 65,65 \text{ m}^3$

\*Tổng khối lượng đào bằng máy là:

$$679,6 + 98,47 = 778,07 \text{ m}^3$$

\*Tổng khối lượng đào thủ công là:

$$35,74 + 65,65 = 101,39 \text{ m}^3$$

**d) Tính toán và chọn máy đào đất:**

**\* Nguyên tắc chọn máy thi công đất:**

Việc lựa chọn máy đào đất phải dựa trên các yêu cầu kỹ thuật sau:

- + Khối lượng đất cần đào, mặt bằng thi công và điều kiện địa chất.
- + Đặc tính kỹ thuật của máy đào.
- + Thời gian đào.
- + Loại đất đào.
- + Tiến độ thi công.
- + Phương án tập kết, vận chuyển đất.
- + Khả năng của đơn vị thi công.

Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu sấp hiệu E70B do hãng CATERPILAR sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của máy đào như sau:

- + Dung tích gầu: 0,25 m<sup>3</sup>.
- + Cơ cấu di chuyển: bánh xích.
- + Tốc độ di chuyển: 4,1 km/h.
- + Chiều sâu đào lớn nhất: 3,8 m.
- + Bán kính đào lớn nhất: 6,0 m.
- + Chiều cao đổ lớn nhất: 4,5 m.
- + Chu kỳ làm việc:  $t = 20$  s.
- + Kích thước bao: Chiều dài : 6085 mm.  
Chiều rộng : 2260 mm.  
Chiều cao : 2570 mm.
- + Khối lượng máy: 6,9 Tấn.

**\* Tính năng suất của máy:**

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}).$$

Trong đó:

$q$  : Dung tích gầu.  $q = 0,25 \text{ m}^3$ .

$k_d$  : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại II ta có:  $k_d = 1,2$ .

$k_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$k_t$  : Hệ số toi của đất. Với đất loại II ta có:  $k_t = 1,25$ .

$T_{ck}$  : Thời gian của một chu kỳ làm việc.  $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\varphi t} \cdot k_{quay}$ .

$t_{ck}$  : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là  $90^\circ$ . Tra sổ tay chọn máy  $t_{ck} = 20$

(s)

$k_{\varphi t}$  : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất  $k_{\varphi t} = 1$ .

$k_{quay}$  : Hệ số phụ thuộc góc quay  $\varphi$  của máy đào.  $k_{quay} = 1,1$ .



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \times 1 \times 1,1 = 22 \text{ (s)}.$$

Năng suất của máy xúc là :  $Q = \frac{3600 \times 0,25 \times 1,2 \times 0,8}{22 \times 1,25} = 27,5 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Khối lượng đất đào trong 1 ca là:  $8 \times 27,5 = 220 \text{ (m}^3).$

**\* Thời gian đào:**

Vậy số ca máy cần thiết là :  $n = \frac{778}{220} \approx 3,5 \text{ (ca)}.$

Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy: 3 người.

- Đất sau khi đào được vận chuyển đi đến một bãi đất trống cách công trình đang thi công 15 km bằng xe ô tô. Xe vận chuyển được chọn sao cho dung tích của xe bằng bội số dung tích của gầu đào.

**e) Chọn xe vận chuyển đất:**

Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu KAMAZ - 503B có các thông số :

+ Tải trọng  $Q = 4,5 \text{ T}.$

+ Dung tích thùng xe:  $q_{xe} = 5 \text{ m}^3 .$

+ Tốc độ trung bình 30 km/h.

+ Khối lượng xe (không tải): 3,75 T.

- Số lượng xe ô tô cần thiết:  $m = T/t_{ch}$

T: chu kỳ hoạt động của xe  $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}.$

$t_d, t_v$ : Thời gian đi và về, giả thiết đất được chuyển đi xa 15 km.

$$t_d = t_v = S \times 60 / v = 15 \times 60 / 30 = 30 \text{ (phút)}.$$

$t_{đổ}, t_{quay}$  : Thời gian đổ đất và quay xe :  $t_{đổ} + t_{quay} = 10 \text{ phút}.$

$t_{chờ}$ : Thời gian chờ đổ đất lên xe:  $t_{chờ} = n \times e \times k_t \times 60 / N$

n: Số gầu đổ đất lên 1 xe:  $n = \frac{Q}{\gamma_{tb} \times q \times k_t} = \frac{4,5}{1,62 \times 0,25 \times 1,25} \approx 9 \text{ gầu}$

Q: Trọng tải xe 4,5 T

$\gamma_{tb} = 1,62 \text{ T / m}^3$  (dung trọng trung bình của lớp đất 1 và 2 trong phạm vi hố đào)

q: dung tích gầu đào  $0,25 \text{ m}^3.$

N: năng suất của máy đào:  $27,5 \text{ m}^3/\text{h} ; 220 \text{ m}^3/\text{ca}.$

$$t_{ch} = 9 \times 0,5 \times 1,25 \times 60 / 27,5 = 12 \text{ phút}$$

$$\text{Chu kỳ hoạt động của xe: } T = 12 + 10 + 10 + 10 = 42 \text{ phút}$$

Số xe cần thiết:  $m = T / t_{ch} = 42/12 = 3,5$  xe.

Vậy chọn 4 xe để vận chuyển đất.

*f). Lập sơ đồ đào đất :*

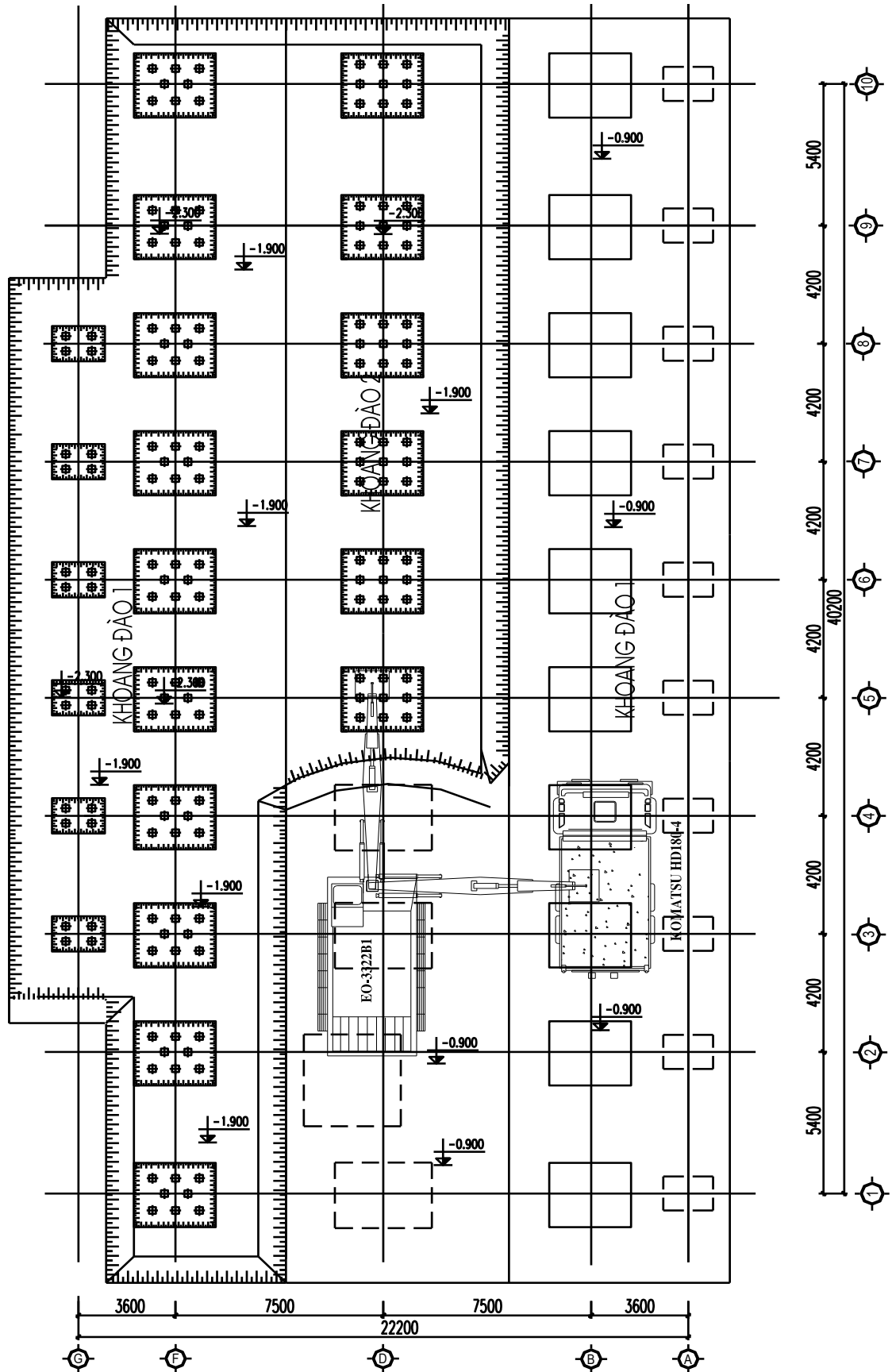
*\* Thiết kế khoang đào:*

Đ- ọc thể hiện nh- trên hình vẽ d- ới :

Đào theo sơ đồ đào lùi, sau khi đào đầy gầu máy sẽ xoay tay gầu để đổ đất lên xe.

Sơ đồ đào đất đ- ọc thực hiện nh- sau:

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**MẶT BẰNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT BẰNG MÁY TL: 1/100**

### ***g) Biện pháp kỹ thuật đào đất:***

#### ***\* Đào bằng máy:***

Nh- trên đã trình bày do địa điểm thi công ở nơi xa dân c- , mặt bằng thi công rộng rãi, chiều sâu hố đào không quá lớn nên ta lựa chọn ph- ơng pháp đào đất theo mái dốc, sử dụng máy đào gầu nghịch, cho máy đào cả ao móng từ mặt đất tự nhiên đến cao trình đáy giằng móng: Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Máy tiến hành đào theo sơ đồ đào dọc đổ ngang, khi đất đầy gầu thì quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ lên ô tô đứng bên cạnh.

#### ***\* Đào bằng thủ công:***

Sau khi máy đã đào đạt độ sâu yêu cầu (sâu 1,0 m kể từ cốt thiên nhiên) ta cho công nhân tiến hành đào thủ công.

- Dụng cụ đào gồm: xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất..
- Ph- ơng tiện vận chuyển: xe cải tiến, xe cút kít...

Sơ đồ đào đất và h- ớng đào giống nh- khi đào bằng máy, h- ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h- ớng đào. Phần đất đào bằng thủ công nằm trong phạm vi lớp đất thứ 2, là lớp đất sét nhão, không có n- ớc ngầm xuất hiện.

Nguyên tắc cơ bản để thi công có hiệu quả là phải chọn dụng cụ thích hợp, nh- xúc đất dùng xẻng vuông, cong còn đào đất dùng xẻng tròn, thẳng.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng đến đó để tránh sự xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

#### ***\* Một số biện pháp đảm bảo an toàn lao động khi thi công đào đất:***

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không đ- ợc đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.

- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.

- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

### **7.2.5.- BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀI , GIÀNG MÓNG :**

#### **1. Biện pháp kỹ thuật thi công đài giằng móng**

\* Trình tự thi công:

- + Phá đầu cọc.
- + Đổ BT lót móng.
- + Ghép ván khuôn đài móng, giằng móng.
- + Đổ BT đài móng, giằng móng.
- + Bảo dưỡng bê tông móng.
- + Tháo ván khuôn móng .

#### **a). Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông lót móng.**

##### **• Kỹ thuật**

+ Phương pháp sử dụng máy phá

Sử dụng máy hoặc cho ống đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông tông đổ quá cốt cao độ làm cốt thép lộ ra. Phương pháp này có nhược điểm là khi đục có thể làm nứt bê tông tông đầu cọc có thể làm hai cốt thép

Vậy ta lựa chọn phương pháp sử dụng máy phá vì phương pháp này thi công đơn giản hiệu quả.

Công tác phá đầu cọc được thực hiện ngay sau công tác đào móng bằng thủ công đến cao độ thiết kế và được thực hiện bằng máy phá bê tông MITSUI SEIKI. Đầu cọc đập ra phải dọn sạch, chuyển đi nơi khác ra ngoài hố móng.

Sau khi đào xong móng và phá đầu cọc, kiểm tra nghiệm thu từng trục, để tiến hành các công tác lót móng và ván khuôn cốt thép móng kịp thời tránh lỡ đất và mất sụt móng.

Làm sạch hố móng ngay trước lúc đổ bê tông lót. Không cho phép đổ bê tông lót khi hố móng còn nước.

Bê tông lót đá 4x6 mác 100 theo thiết kế được trộn tại chỗ bằng máy trộn trên mặt bằng công trình. Bê tông lót được đầm chặt đổ theo đúng kích thước hình học của lớp lót. Đổ dứt điểm từng hố móng, tránh đọng nước trong quá trình thi công.

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

Các vật liệu xi măng, cát phải đ- ợc kiểm tra chất l- ợng và có chứng chỉ chứng nhận do các cơ quan chức năng cấp tr- ớc khi đ- a vào thi công.

Chiều dày lớp lót là 10 cm. Trên mặt bằng đổ rộng ra 2 bên đài theo cả hai ph- ơng một khoảng 10 cm.

- **Khối l- ợng công tác**

Khối l- ợng phá dỡ đầu cọc.

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Nh- Vậy phần bê tông đập bỏ là 0,5 m.

Khối l- ợng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = 0,5 \times 0,25 \times 0,25 = 0,03 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối l- ợng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_1 = 0,03 \times 338 = 10,14 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra định mức cho công tác đập phá bê tông đầu cọc, với nhân công 3,5/7 cần 2,02 công/1 m<sup>3</sup>.

Số nhân công cần thiết là:  $2,02 \times 10,57 = 21.35$  (công).

+ Thể tích bê tông lót d- ới đài móng:

$$V_{\text{đài}} = (10 \times 1,5 \times 2 + 29 \times 2,4 \times 2,9 + 6 \times 0,9 \times 1,6 + 3,7 \times 3,7) \times 0,1 = 25,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Thể tích bê tông lót d- ới giằng móng là:

$$V_{\text{giằng}} = (29,7 + 23,4 \times 2 + 17,3 + 16,7 + 35 \times 2 + 10,15 \times 2 + 9,95 \times 4) \times 0,53 \times 0,1 = 16,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối l- ợng bê tông lót :  $S_{bt} = 25,4 + 16,5 = 41,9 \text{ (m}^3\text{)}$

### **b). Công tác gia công và lắp dựng cốt thép**

#### **\* Yêu cầu về vật liệu**

Đơn vị thi công sẽ phải sử dụng thép thanh AI, c- ờng độ  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$  ( $\phi \leq 10$  dùng cho thép sàn- thép đai dầm - thang máy), AII có c- ờng độ  $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$  ( $10 < \phi$  dùng cho thép giá, cấu tạo của dầm).

Các loại thép phải có chứng chỉ xuất x- ởng và tài liệu thí nghiệm chứng minh do cơ sở thí nghiệm độc lập thực hiện.

Tr- ớc khi gia công cốt thép và tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra cốt thép theo các yêu cầu sau:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

+ Chỉ sử dụng các loại cốt thép theo quy định của thiết kế. Cốt thép phải có chứng chỉ chất lượng của nhà chế tạo, được thí nghiệm đạt các chỉ tiêu kéo, nén theo yêu cầu thiết kế.

+ Bề mặt các thanh thép phải sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

+ Các thanh thép bị bẹp, giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại bỏ.

+ Cốt thép được kéo, uốn, nắn thẳng.

+ Toàn bộ cốt thép được bảo quản trong kho có mái che và được kê cách mặt đất > 45 cm. Buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng có các thẻ đánh dấu để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

### **\* Yêu cầu về gia công và lắp dựng cốt thép.**

Cốt thép sẽ gia công theo thiết kế tại xưởng gia công ở công trường. Việc gia công xưởng theo phương án này sẽ khắc phục được các sai sót, đảm bảo gia công được chính xác theo yêu cầu thiết kế, có điều kiện phối hợp chính xác các bộ phận nhằm đảm bảo yêu cầu thi công đúng tiến độ.

#### **• Gia công cắt và uốn thép bằng máy chuyên dùng.**

##### **- Cắt và uốn thép:**

Các thiết bị phục vụ cho công tác cốt thép như máy cắt thép hay máy uốn thép phải có đầy đủ để phục vụ thi công và nâng cao năng suất và đẩy nhanh tiến độ.

Cắt thép nên được thực hiện bằng phương pháp cơ học, không nên thực hiện bằng phương pháp hàn hơi, hay hàn nhiệt sẽ làm giảm chất lượng thép.

Cắt thép đúng hình dáng, kích thước thiết kế.

##### **- Hàn cốt thép:**

Thiết bị thi công chính phải có: máy hàn

Các mối hàn đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và có bọt.

+ Đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo thiết kế.

#### **• Vận chuyển lắp dựng cốt thép**

Sau khi bê tông lót đủ chiều độ tiến hành đặt ngay cốt thép móng tới đó.

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

Việc vận chuyển cốt thép đảm bảo không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép. Khi vận chuyển bằng ô tô, các loại thép dài phải được xếp trên xe chuyên dùng để tránh hỏng cốt thép.

• ***Yêu cầu công tác lắp dựng cốt thép:***

- + Kích thước, tiết diện đúng thiết kế.
- + Cốt thép sạch, tránh dính đất móng vào, các đai đúng vị trí trắc địa định vị, đảm bảo thẳng đúng trục thiết kế.
- + Hàn thép đai với thép đầu cọc chắc chắn, đồng đều, thép đầu cọc bề ngoài.
- + Các bộ phận lắp dựng trước, không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau.
- + Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- + Các con kê được đặt tại các vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không được lớn hơn 1 m một điểm kê. Con kê được đúc bằng vữa xi măng mác cao có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Trong các trường hợp khác, con kê được làm bằng các vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá hủy bê tông và phải được Chủ đầu tư và T- vấn giám sát đồng ý.
- + Sai lệch chiều dày lớp bảo vệ bê tông so với thiết kế không vượt quá 2 mm đối với lớp bảo vệ bê tông có chiều dày  $a < 15$  mm và 3 mm đối với lớp bê tông bảo vệ có  $a > 15$  mm.
- + Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng được thực hiện như sau:
  - + Chủ yếu sử dụng phương pháp buộc để liên kết các thanh cốt thép lại với nhau.
  - + Hạn chế sử dụng phương pháp hàn tại công trường để nối thép. Trong các trường hợp, chỉ sử dụng nối bằng phương pháp hàn cho các loại cốt thép có đường kính lớn hơn 10mm.
  - + Trong mọi trường hợp, các góc của các thanh thép đai với thép chịu lực được buộc toàn bộ.

***c) Thiết kế ván khuôn móng***

***\* Công tác ván khuôn móng:***



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và ván khuôn giằng móng.

Ván khuôn móng và giằng móng đ- ợc sử dụng là ván khuôn thép định hình của hãng NITETSU của Nhật Bản đang đ- ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng. Ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ gông, giằng chống, đảm bảo độ ổn định cao.

Ván khuôn phải cao hơn chiều cao đổ bê tông từ 5-10cm. Chiều cao đổ bê tông đ- ợc đánh dấu lên bề mặt thành ván khuôn.

Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

### ***Trình tự lắp đặt:***

- Căng dây theo trục tim của đài móng (theo cả 2 ph- ơng).
- Ghép ván khuôn, cố định ván khuôn bằng những dây thanh chống, chốt cũ..
- Sau khi lắp ghép xong cốt pha, tiến hành kiểm tra kích th- ớc, quét dầu chống dính.
- Chỉ sau khi đã đ- ợc Giám Sát Kỹ Thuật nghiệm thu mới tiến hành đổ bê tông.

### ***d) Tổ hợp ván khuôn móng.***

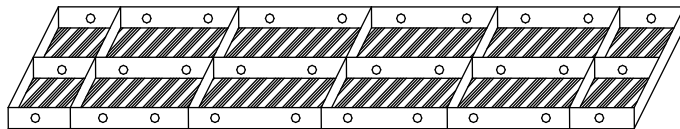
Đặc tr- ng tính của ván khuôn thép định hình

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mô men chống uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800		28,46	6,55
300	1500		28,46	6,55
220	1200		22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900		17,63	4,38

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP


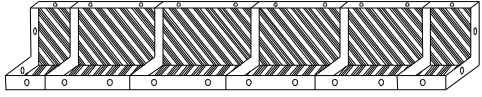
---

150	750		17,63	4,38
100	600		15,63	4,08

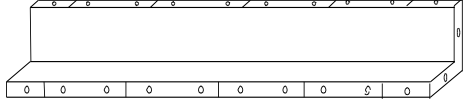


## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

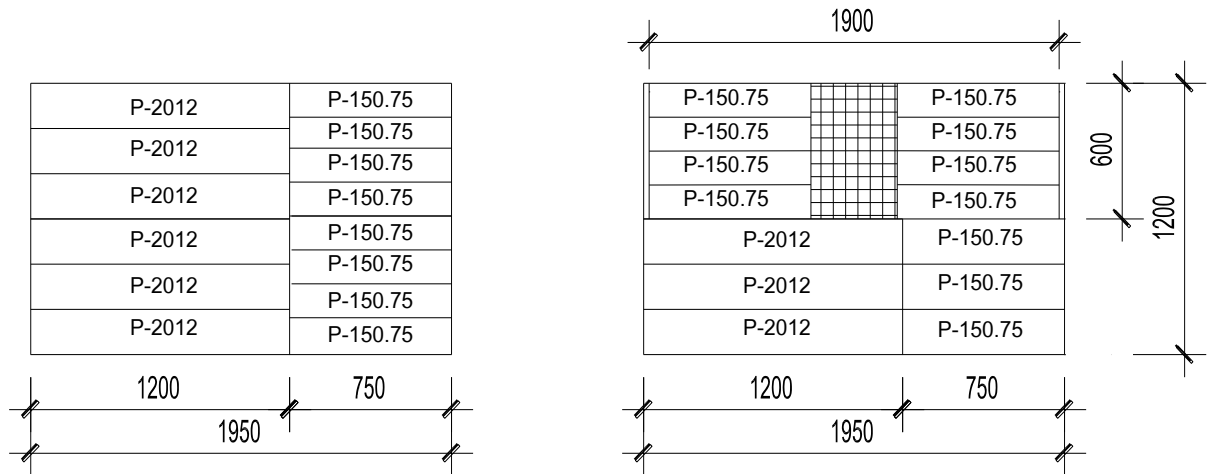
**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

Tổ hợp ván khuôn cho đài và giằng (trong quá trình tổ hợp ván khuôn phần còn thiếu ta có thể bù bằng gỗ)

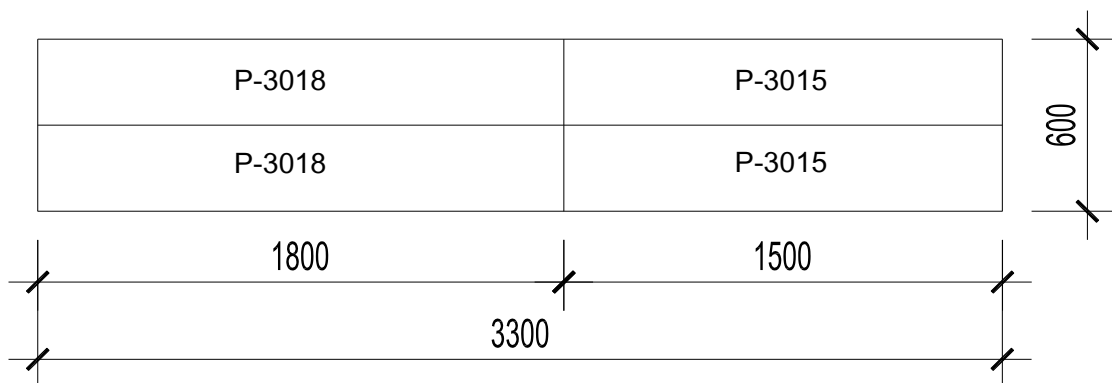
\*/ Tổ hợp ván khuôn cho đài điển hình M2 kích thước (1,95x1,95x1,2)m

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



\*

\*/ Tổ hợp ván khuôn cho giằng điển hình G5 kích thước (3,3x0,6)m



Ta thiết kế ván khuôn cho đài M2 có kích thước 2,85×2,85×1,2 m. Ta chọn sử dụng ván khuôn bằng thép định hình có độ ổn định cao và linh hoạt làm ván khuôn móng.

Tải trọng ngang tác động lên ván khuôn

+ áp lực ngang của vữa bê tông tươi mới đổ tính theo công thức:

$$p_{1tc} = \lambda * H = 2500 * 1,2 = 3000 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{1tt} = n * p_{1tc} = 1,1 * 3000 = 3300 \text{ kg/m}^2$$

Với H là chiều cao đài móng.

+ Hoạt tải do bơm và đổ bê tông :  $p_{2tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$p_{2tt} = n * p_{2tc} = 1,4 * 400 = 560 \text{ kg/m}^2$$

Với: n là hệ số v-ợt tải  $n = 1,1$  với tải trọng tĩnh,  $n=1,4$  với tải trọng động.

Vậy tải trọng tính toán :  $q_{tt} = 3300 + 560 = 3860 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng tiêu chuẩn :  $q_{tc} = 3000 + 400 = 3400 \text{ kg/m}^2$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- *Tính khoảng cách giữa các s- ờn đứng ván thành dài móng:*

Chọn dùng loại ván khuôn tấm phẳng rộng 20cm, dài 120 cm, s- ờn cao 5,5cm có  $J=20,02 \text{ cm}^4$  và  $W =4,42 \text{ cm}^3$

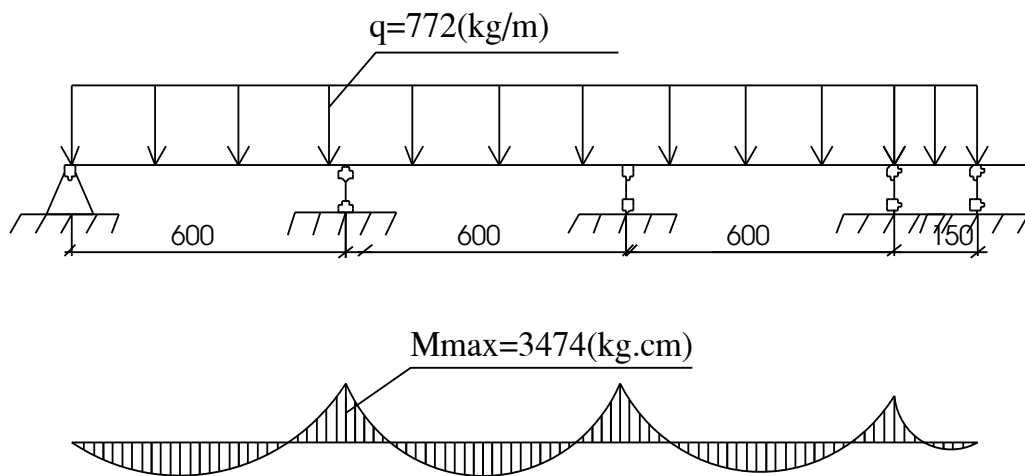
Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông ngang

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình

$$q_{tt} = 3860 \times 0,2 = 772 \text{ kg/m} = 7,72 \text{ kg/cm}$$

$$q_{tc} = 3400 \times 0,2 = 680 \text{ kg/m} = 6,8 \text{ kg/cm}$$

\*Chọn khoảng cách các nẹp đứng 60 cm



*Hình 4-4: Sơ đồ tính nẹp đứng.*

+ Mômen lớn nhất  $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8}$

+ Kiểm tra bền:  $\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8 \cdot W} \leq [\sigma] = \frac{7,72 \times 60^2}{8 \times 4,42} = 975,9 \text{ kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100$

kg/cm<sup>2</sup>

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định :

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

$$\frac{6,8 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,045 \text{ (cm)} < 0,6 \text{ (cm)}$$

→ Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm đảm bảo điều kiện

T- ơng tự ta tính cho các đài còn lại với  $l = 60 \text{ cm}$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- **Tính khoảng cách giữa các s- ờn đứng ván thành giằng móng:**

Giằng móng có kích th- ớc  $0,4 \times 0,6$  m.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng

+ áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tính theo công thức:

$$p_{1tc} = \lambda \times H = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{1tt} = n \times p_{1tc} = 1,1 \times 1500 = 1650 \text{ kg/m}^2$$

Với H là chiều cao giằng móng.

+ Hoạt tải do bơm và đổ bê tông :  $p_{2tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$p_{2tt} = n \times p_{2tc} = 1,4 \times 400 = 560 \text{ kg/m}^2$$

Với: n là hệ số v- ợt tải  $n = 1,1$  với tải trọng tĩnh,  $n = 1,4$  với tải trọng động.

Vậy tải trọng tính toán :  $q_{tt} = 1650 + 560 = 2210 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng tiêu chuẩn :  $q_{tc} = 1500 + 400 = 1900 \text{ kg/m}^2$

Dùng ván khuôn có bề rộng  $b = 0,3$  m,

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình

$$q_{tt} = 2210 \times 0,3 = 663 \text{ kg/m} = 6,63 \text{ kg/cm}$$

$$q_{tc} = 1900 \times 0,3 = 570 \text{ kg/m} = 5,7 \text{ kg/cm}$$

chọn khoảng cách các nẹp đứng  $l = 80 \text{ cm}$ :

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$  (III-8)

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm.  $M = \frac{q.l^2}{8}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8 \cdot W} \leq [\sigma]$$

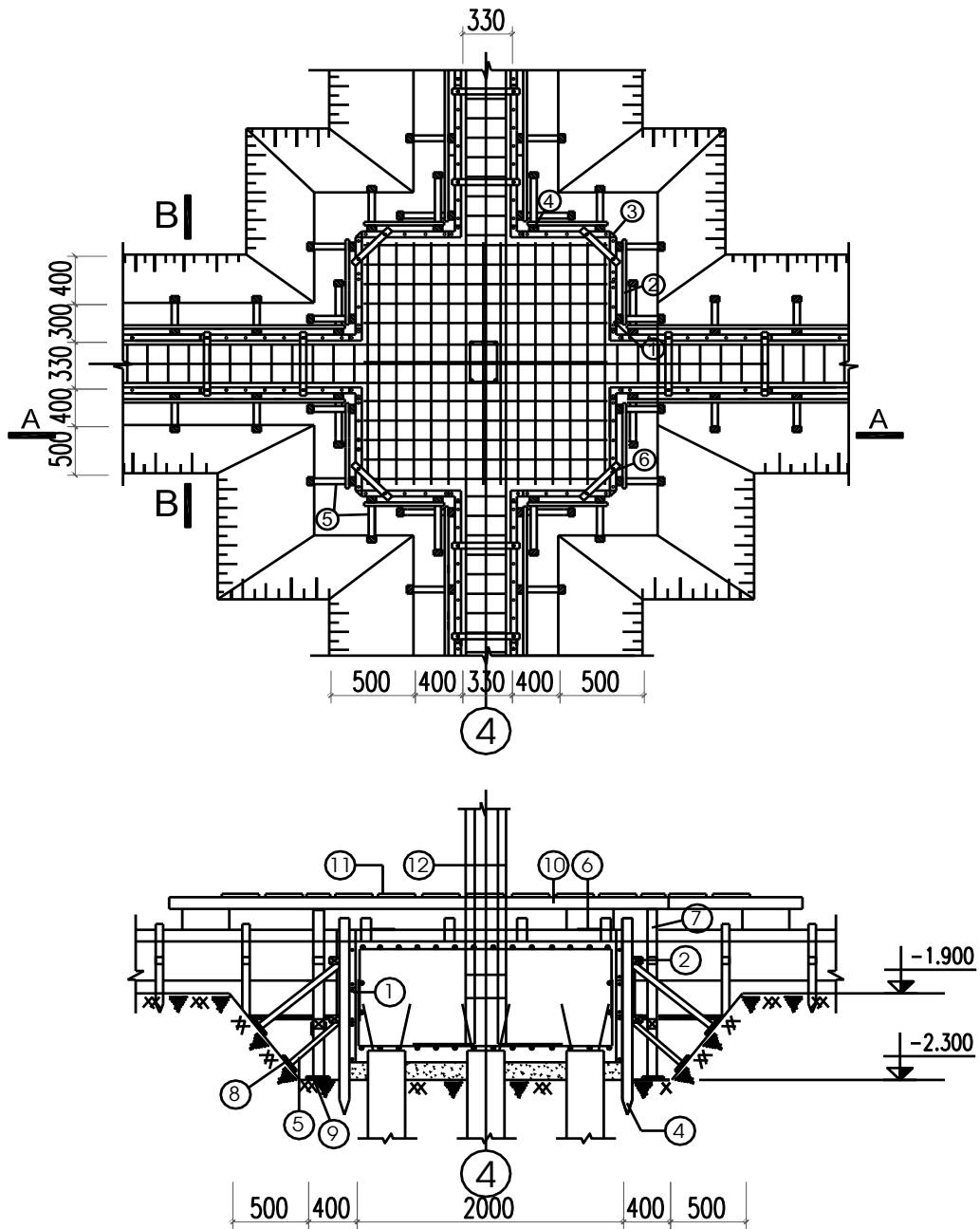
$$\Rightarrow \frac{6,63 \times 100^2}{8 \times 6,55} = 1246 \text{ kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

- Theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q.l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\frac{5,7 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,075 \text{ (cm)} < 0,15 \text{ (cm)}$$

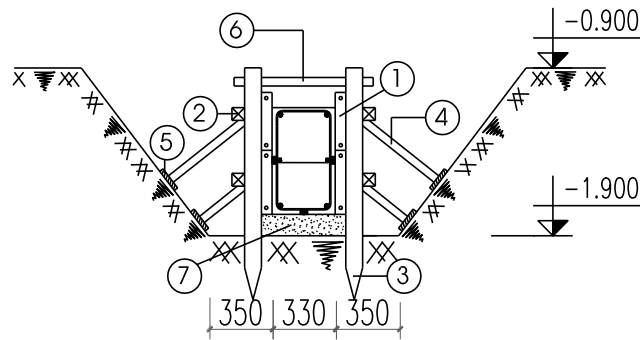
Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là:  $l = 100 \text{ cm}$ .

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



MẶT CẮT A-A TL:1:50

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**MẶT CẮT B-B TL:1:50**

## GHI CHÚ VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG

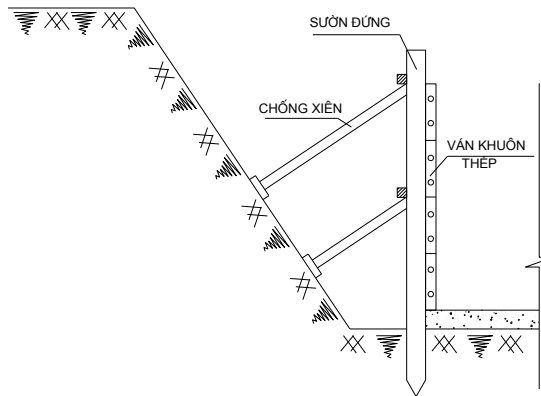
1. VÁN KHUÔN MÓNG THÉP ĐỊNH HÌNH
2. BỘ CHẶN THANH CHỐNG XIÊN
3. THÉP GÓC 50X50 MM
4. THANH CHỐNG ĐỨNG 8X10 CM
5. THANH CHỐNG XIÊN 6X6 CM
6. THANH THÉP VẰNG CHÉO 2 TẤM VÁN GÓC
7. CỘT CHỐNG ĐỠ XÀ GỖ
8. TẤM GỖ KÊ CHỐNG XIÊN
9. TẤM GỖ KÊ CỘT CHỐNG ĐỨNG
10. XÀ GỖ ĐỠ SÀN CÔNG TÁC, 10X10 CM
11. SÀN CÔNG TÁC, 50X160 CM
12. CỐT THÉP CHỜ MÓNG

## GHI CHÚ VÁN KHUÔN GIẺNG MÓNG

1. VÁN KHUÔN KIM LOẠI 30X120 cm.
2. CON BỘ CHẶN, TIẾT DIỆN 6X8 cm.
3. THANH NẸP ĐỨNG, TIẾT DIỆN 8X10cm.
4. THANH CHỐNG XIÊN TIẾT DIỆN 6X8 cm.
5. BỘ CHỐNG XIÊN.
6. THANH VẰNG NGANG, TIẾT DIỆN 4X3cm.
7. BÊ TÔNG LÓT GIẺNG 100# DÀY 10cm.



Hình 3-5: Cấu tạo ván khuôn móng và ván khuôn giằng



Hình 3-6: Cấu tạo sườn đứng và sườn ngang của móng

• **Tính kích thước cây chống đứng và cây chống xiên**

Coi chống đứng như một dầm đơn giản có nhịp  $l = 60\text{cm}$  chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là các cây chống xiên.

- Chọn chống đứng bằng gỗ.
- Tải trọng động khi đổ BT.
- Tải trọng ngang của vữa BT khi đổ và đầm.

=> Tải trọng ngang sẽ là  $p = 3860 \times 1,2 + 400 = 5032 \text{ kG/m}^2$

Lực phân bố sẽ là:  $q = 5032 \times 0,6 = 3019 \text{ kG/m}$

Mômen lớn nhất trên của cây chống đứng sẽ là

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{30,19 * 60^2}{10} = 12868 \text{ kG/cm}$$

Chọn bề rộng của cây chống đứng là  $b = 7\text{cm}$

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{b \times \delta}} = \sqrt{\frac{6 \times 12868}{7 \times 150}} = 10\text{cm}$$

=> Kích thước tiết diện cây chống đứng  $(7 \times 10)\text{cm}$ , chọn cây chống xiên là  $b \times h = 7 \times 7 \text{ cm}$ , khoảng cách các thanh chống xiên là  $60 \text{ cm}$  (lấy 3 thanh chống xiên). Thanh chống đứng có 1 đầu cắm xuống đất và được chống bởi 3 thanh chống xiên.

Lực nén tác dụng lên thanh chống xiên là:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$N = \frac{3019 \times 0,6}{2} = 905,7 \text{ kg/cm}^2$$
$$\sigma = \frac{N}{F} = \frac{905,7}{7 \times 7} = 18 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{gđ}} = 150 \text{ kg/cm}^2$$

Lực nén tác dụng lên thanh chống xiên phía d-ới là

$$N = 3019 \times 0,6 = 1811 \text{ kg/cm}^2$$
$$\sigma = \frac{N}{F} = \frac{1811}{7 \times 7} = 37 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{gđ}} = 150 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy với kích thước thanh chống xiên và thanh chống đứng đã chọn đảm bảo điều kiện cường độ. Với giàng móng có chiều cao 60 cm, ta cũng cấu tạo thanh chống đứng giống như ván khuôn móng.

Cấu tạo ván khuôn móng, ván khuôn giàng móng và các hệ thanh chống xem hình vẽ d-ới và có thể tham khảo thêm trong các bản vẽ thi công.

### **e. Tính toán khối lượng công tác :**

\* Khối lượng công tác bê tông:

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng					
Cấu kiện		Kích thước (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng (m <sup>3</sup> )
Đài móng	M1	1,25 × 1,5 × 1	2,574	10	239,98
	M2	2 × 2,5 × 1	5,5	29	
	M3	0,5 × 1,2 × 1	9,625	6	
	M4	3,5 × 3,5 × 0,6	6,125	1	
Giàng	Trục A	31,5 × 0,6 × 0,33	6,237	1	43,98
	Trục B,D, F	25,2 × 0,6 × 0,33	4,99	3	
	Trục G	17,7 × 0,6 × 0,33	3,5	1	
	Trục 1, 2, 9, 10	9,35 × 0,6 × 0,33	1,85	4	
	Trục 3, 4, 5,6,7,8	10,9 × 0,6 × 0,33	2,16	6	

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Vậy tổng khối lượng bê tông đài giằng cần phải thi công là:  $V = 239,98 + 43,98 = 284$  (m<sup>3</sup>)

\* **Khối lượng công tác bê tông lót móng :**

<b>BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT MÓNG</b>					
<b>Cấu kiện</b>		<b>Kích thước (m)</b>	<b>Thể tích (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Tổng (m<sup>3</sup>)</b>
<b>ĐÀI MÓNG</b>	M1	1,5×2×0,1	0,3	10	26,56
	M2	2,2×2,7×0,1	0,59	29	
	M3	2,7×3,7×0,1	1	6	
	M4	3,7×3,7×0,1	1,37	1	
<b>GIẰNG</b>	Trục A	31,5×0,53×0,1	1,67	1	10,45
	Trục B,D, F	25,2×0,53×0,1	1,34	3	
	Trục G	17,7×0,53×0,1	0,938	1	
	Trục 1, 2, 9, 10	9,35×0,53×0,1	0,495	4	
	Trục 3, 4, 5,6,7,8	10,9×0,53×0,1	0,578	6	

Vậy tổng khối lượng bê tông lót đài giằng cần phải thi công là:

$$V = 26,56 + 10,45 = 37,01 \text{ (m}^3\text{)}$$

\* **Khối lượng công tác cốt thép:**

Từ bảng thống kê cốt thép móng và giằng móng ta có bảng sau:

<b>BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP MÓNG</b>				
<b>Cấu kiện</b>	<b>Thể tích (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Hàm lượng %</b>	<b>Khối lượng(T)</b>	<b>Tổng kl (T)</b>

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đài móng	174,7	1,2	16.45	18,75
Giàng	58,3	0,5	2,3	

**\* Khối l- ợng công tác ván khuôn:**

<b>BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG VÁN KHUÔN MÓNG</b>					
<b>Cấu kiện</b>		<b>Kích th- ớc (m)</b>	<b>Diện tích (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Số l- ợng</b>	<b>Tổng (m<sup>2</sup>)</b>
<b>ĐÀI MÓNG</b>	M1	1,25×1,5×1	1,875	10	174,7
	M2	2×2,5×1	5	29	
	M3	0,5×1,2×1	0,6	6	
	M4	3,5×3,5×0,6	7,35	1	
<b>GIÀNG</b>	Trục A	31,5×2×0,7	44,1	1	318,64
	Trục B, D, F	25,2×2×0,7	35,28	3	
	Trục G	17,7×2×0,7	24,78	1	
	Trục 1, 2, 9, 10	9,35×2×0,7	13,09	4	
	Trục 3, 4,5,6,7,8	10,9×2×0,7	15,26	6	

Vậy tổng khối l- ợng ván khuôn móng cần phải thi công là:  $174,7 + 318,64 = 493,34(m^2)$

**\* Khối l- ợng đất đào máy & thủ công**

STT	Tên	m <sup>3</sup>
1	Đào máy	778,07
2	Đào thủ công	101,39

**\* Khối l- ợng đất lấp :**

$$V_{lấp} = 1/3 \times V_{đào} = 1/3 \times 879,46 = 293,15 \text{ m}^3$$

**f. Công tác đổ bê tông :**

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng đ- ợc dùng loại bê tông B20, thi công dùng trạm trộn bê tông và thi công thủ công.

+ Công tác chuẩn bị :

Chuẩn bị vật liệu .

-Dọn sạch vị trí đổ.

-Kiểm tra ván khuôn .

-Kiểm tra cốt thép .

-Chuẩn bị máy móc, nhân lực, dụng cụ và ph- ơng tiện vận chuyển.

+Đổ bê tông móng :

-Sau khi kết thúc các công tác kiểm tra nêu trên, tiến hành đổ bê tông.

Bê tông đ- ợc đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông.Đổ bê tông tiến hành theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm để đảm bảo liên kết tốt giữa các lớp bê tông phải đổ lớp bê tông trên chồng lên lớp bê tông d- ưới tr- ớc khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Bảo đảm khi đổ bê tông chiều dày lớp bê tông phải nhỏ hơn 5-10cm so với chiều dài của đầm dùi. Bố trí mạch ngừng bê tông tại 1/2- 1/3 nhịp của giằng móng.

- Phải th- ờng xuyên thử mẫu bê tông tại hiện tr- ờng theo đúng quy trình, quy phạm.

- Công tác đầm, bảo d- ỡng và tháo dỡ cốp pha tuân thủ theo quy định hiện hành.

**\* Chọn máy phục vụ thi công bê tông móng:**

**<+> Chọn máy đầm bê tông:**

Đổ bê tông móng làm 4 đợt

Ta thấy rằng khối l- ợng bê tông móng khá lớn: 230,3 m<sup>3</sup>. Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: GH-45A, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đ- ờng kính đầu đầm dùi : 45 mm.

+ Chiều dài đầu đầm dùi : 494 mm.

+ Biên độ rung : 2 mm.

+ Tần số : 9000 ÷ 12500 (vòng/phút).

+ Thời gian đầm bê tông : 40 s

+ Bán kính tác dụng : 50 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm : 35 cm.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Năng suất máy đầm :  $N = 2.k.r_0.\Delta.3600/(t_1 + t_2)$ .

Trong đó :  $r_0$  : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r_0 = 60$  cm.

$\Delta$  : Chiều dày lớp bê tông cần đầm.

$t_1$  : Thời gian đầm bê tông.  $t_1 = 30$  s.

$t_2$  : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6$  s.

$k$  : Hệ số hữu ích.  $k = 0,7$

$$\Rightarrow N = 2.0,7.0,52.0,35.3600/(40 + 6) = 9,59 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết :  $n = V/N.T = 230,3/(9,59.8.0,85) = 3,16$

Vậy ta cần chọn ba đầm dùi loại GH-45A.

### <+> *Chọn máy trộn bê tông.*

Chọn máy trộn bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông móng.

Khối lượng bê tông lớn nhất cần trộn trong một ca là  $230,3/4 = 57,6$  m<sup>3</sup> ứng với công tác đổ bê tông móng và giằng móng một phân khu.

Vậy ta chọn máy trộn bê tông SB-91, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn :  $V = 750$  (l).

+ Thể tích suất liệu :  $V_{sl} = 500$ (l).

+ Vận tốc quay thùng :  $v = 18,6$  (vòng/phút).

+ Công suất động cơ : 4 KW.

Năng suất máy trộn bê tông:  $N = V_{sx}.K_{xl}.N_{ck}.K_{tg}$

$V_{sx}$ - Dung tích sản xuất của thùng trộn = 0,5 m<sup>3</sup>

$K_{xl}$ - Hệ số xuất liệu = 0,7.

$N_{ck}$  – Số mẻ trộn trong một giờ

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$$t_{\text{đổ vào}} = 20\text{s}$$

$$t_{\text{trộn}} = 100\text{s}$$

$$t_{\text{đổ ra}} = 15\text{s}$$

$$\Rightarrow t_{ck} = 20+100+15=135\text{s.} \Rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{135} = 26,7$$

$K_{ig}$  – Hệ số sử dụng thời gian = 0,8.

Vậy  $N = 0,5.0,7.26,7.0,8 = 7,47 \text{ m}^3/\text{h} = 59,8 \text{ m}^3/\text{ca}$  thỏa mãn nhu cầu bê tông cần trộn.

### *f) Biện pháp thi công móng - giằng - đài*

Sau khi đào đất hố móng xong, các đầu cọc trong đài nhô lên khỏi đáy hố móng 1 đoạn là 0,45 m. Tiến hành đập bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép cọc ra ngoài, cốt thép cọc được bê chếch so với phương thẳng đứng 1 góc khoảng  $15^0$ .

Sau khi đập bê tông đầu cọc thì tiến hành đổ bê tông gạch vỡ lót đáy móng, lớp bê tông này được đổ rộng hơn so với đài móng là 10 cm về các phía.

Tác dụng của lớp bê tông lót móng :

- Tạo mặt bằng cho đáy đài móng.
- Điều chỉnh cao trình đáy móng.
- Làm cho lớp bê tông chịu lực chính của đài không bị mất nước do bị lớp đất mẹ hút.
- Tạo phẳng đáy móng, khi đầm không bị chảy mất vữa xi măng hoặc không bị rỗ bê tông.

Xác định lại cao trình đáy đài và cao trình đáy giằng so với mốc chuẩn 0,00 đã đánh dấu sơn đỏ lên các tầng của công trình bên cạnh bằng các máy kinh vĩ. Sau đó, giác lại tim trục của móng, các tim trục này được vạch trực tiếp lên lớp bê tông lót móng.

Đặt cốt thép móng và giằng móng theo đúng như trong thiết kế. Cốt thép đài móng phía dưới được đan thành lưới ngay trên phần bê tông đầu cọc nguyên, cách lớp bê tông gạch vỡ 10 cm. Cốt thép chịu lực theo phương có mô men lớn đặt bên dưới, cốt chịu lực theo phương có mô men bé đặt bên trên.

Khoảng cách cốt thép đai được khống chế theo các bản vẽ thiết kế móng. Đoạn cốt thép chân cột và lõi được đan đồng thời vào cốt thép đài khi thi công móng.

Sau khi đặt xong cốt thép cho móng, tiến hành ghép ván khuôn móng. Trước đó, phải kiểm tra, nghiệm thu phân lắp đặt cốt thép móng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn thép định hình để ghép ván khuôn, ngoài việc sử dụng các tấm ván khuôn chính còn sử dụng các tấm phụ, các tấm góc bổ sung. Các tấm ván khuôn được liên kết với nhau bằng các con đĩa. Dùng

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

các thanh chống đứng và các thanh chống xiên bằng gỗ để chống ván khuôn thành, chủng loại và kích thước của các cột chống được tính toán ở phần trên.

Sau khi nghiệm thu xong, coi nh- là kết thúc công tác ghép ván khuôn thành. Kết quả nghiệm thu được ghi rõ trong biên bản nghiệm thu.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đảm bảo được độ chắc chắn, ổn định
- Đảm bảo chính xác kích thước, đảm bảo độ kín, khít, vì nếu ván khuôn không kín sẽ làm cho vữa xi măng bị chảy ra ngoài khi đầm bê tông, ảnh hưởng tới chất lượng của bê tông.
- Ghép ván khuôn phải đảm bảo được chiều dày lớp bê tông bảo vệ giống như trong tính toán.
- Ván khuôn ghép phải đảm bảo đúng vị trí tim, trục của đài, giằng, các vị trí này được vạch trên các mốc khi giác lại móng.
- Trong khi ghép ván khuôn, có thể kiểm tra độ chính xác tim cốt đài bằng cách dùng thước, dây dọi hoặc sử dụng các máy kính vĩ để kiểm tra.

### ***Đổ bê tông móng:***

Dùng bê tông thương phẩm được sản xuất tại nhà máy, vận chuyển đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng. Bê tông được đổ vào máy bơm bê tông, sau đó máy bơm mới bơm vào các hố móng thông qua một hệ thống ống cao su mềm. Bê tông được bơm thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp khoảng 30 cm, sau khi đổ, bê tông được đầm ngay. Dùng 5 máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông móng. Đổ bê tông hết khu vực này rồi mới chuyển sang khu vực kia, đổ hết đài này rồi chuyển sang đài khác. Bố trí một cầu công tác giúp cho quá trình thi công móng được thuận lợi.

Trong quá trình đổ bê tông, luôn luôn kiểm tra vị trí cốt thép và ván khuôn móng, nếu có sự cố xảy ra, ngừng ngay đổ bê tông và chuyển sang thi công đài tiếp theo, cho cán bộ và công nhân khắc phục lại sự cố đó. Sau khi khắc phục xong và kiểm tra cẩn thận mới quay trở về đổ tiếp bê tông khu vực đó.

### ***Đầm bê tông:***

Đầm luôn phải hướng vuông góc với mặt bê tông, khi đầm lớp bê tông trên phải cắm xuống lớp bê tông dưới 1 đoạn từ 5- 10 cm để đảm bảo cho đầm bê



## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

tông đ-ợc đều. Thời gian đầm tại 1 vị trí khoảng 30s, khoảng cách các vị trí đầm cách nhau  $\leq 30$  cm. Khi di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác vẫn cho máy đầm hoạt động và từ từ rút đầm lên theo ph-ơng đứng để tránh tạo lỗ trong bê tông sau khi rút đầm lên.

### ***Bảo d-ỡng bê tông:***

Sau khi đổ bê tông xong, khoảng 4 h sau tiến hành bảo d-ỡng ngay. Những ngày đầu bê tông mới đổ phải đ-ợc giữ ẩm th-ờng xuyên, cứ cách 2h phải đ-ợc t-ới n-ớc một lần. Việc t-ới n-ớc diễn ra trong 2 ngày .Quá trình bảo d-ỡng sẽ đ-ợc nói kĩ hơn ở phần sau.

### ***Tháo ván khuôn móng:***

Sau khi đổ bê tông 2 ngày thì cho phép tháo ván khuôn móng. Trình tự tháo ván khuôn ng-ợc với trình tự lắp. Khi tháo ván khuôn ra, phải chú ý không đ-ợc làm hỏng ván khuôn, hỏng các cạnh của bê tông. Có thể sử dụng kim, đòn bẩy, xà beng để tháo gỡ.

#### **➤ *Xây t-ờng móng.***

Tr-ớc khi tiến hành kiểm tra tim cốt phần móng cần xây thật chính xác và lấy dấu xuống mặt nền chuẩn bị xây.

Căn cứ vào dấu tim mặt móng tiến hành xếp gạch - óm thử. Các chỗ bắt góc có thể dùng gạch vỡ.

Khi xây tuân thủ theo yêu cầu thiết kế , khi xây từng đoạn chiều cao khối xây chênh nhau không quá 1,2m để tránh lún không đều.

Khi xây luôn kiểm tra dọi để đảm bảo cho t-ờng móng đ-ợc thẳng đứng và kiểm tra dây mức để đảm bảo cho t-ờng móng đ-ợc phẳng ngang.

***Bảng 3-8 Bảng thống kê khối l-ợng lao động cho công tác phần ngầm***

ST T	Cấu kiện	Đơn vị	Khối L-ợng	Định mức (công/đv)	Ngày công	Số ng-ời	Số ngày
1	2		4	5	7	8	9
1	Chuẩn bị				10	10	1
2	ép cọc	m	4056	0,11	446	10	45

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3	Đào móng bằng máy	m <sup>3</sup>	778,07	0,0045	3,5	2	2
4	Đào sửa móng thủ công	m <sup>3</sup>	101,39	0,62	64,72	13	5
5	Đập đầu cọc	m <sup>3</sup>	10,57	2,02	21,35	11	2
4	Bê tông lót móng	m <sup>3</sup>	41,9	1,65	69,13	24	3
5	Thép móng + thép chờ	Kg	18750	0,0063	118,1	20	6
6	Ván khuôn móng	m <sup>2</sup>	493,34	0,03828	18,9	10	2
7	Bê tông móng	m <sup>3</sup>	284	0,575	21,13	11	2
8	Tháo ván khuôn đài giằng	m <sup>3</sup>	493,34	0,03828	18,9	10	2
9	Lấp đất giai đoạn 1	m <sup>3</sup>	372	0,51	189,7	12	3
10	Ván khuôn cổ cột	m <sup>2</sup>	116,4	0,03828	24,0	18	2
11	Bê tông cổ cột	m <sup>3</sup>	36	0,575	24	24	1
12	Tháo ván khuôn cổ cột	m <sup>3</sup>	116,4	0,038	36	18	2
13	Xây t-ờng móng	m <sup>3</sup>	110,76	1,92	212,66	25	5
14	Lấp đất giai đoạn 2	m <sup>3</sup>	513,5	0,51	261,9	20	4



## **CHƯƠNG 8: KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN**

### **8.1 Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình**

- Phần thân công trình được thi công theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối, bao gồm 3 công tác chính cho các cấu kiện là: Ván khuôn, cốt thép và bê tông. Quá trình thi công được tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng như tổ chức quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất lượng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.

- Công tác ván khuôn: Hiện nay trên thị trường cung cấp nhiều loại ván khuôn, phục vụ nhu cầu đa dạng cho thi công các công trình dân dụng và công nghiệp. Để thuận tiện cho quá trình thi công lắp dựng và tháo dỡ, đảm bảo chất lượng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng được sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép, kết hợp với hệ đà giáo bằng giáo pal, hệ thanh chống đơn kim loại, hệ giáo thao tác đồng bộ. Hệ thống ván khuôn và cột chống được kiểm tra chất lượng trước khi thi công để đảm bảo chất lượng thi công, mặt khác cũng được sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế trong thi công.

- Công tác cốt thép: Cốt thép được tiến hành gia công tại công trường. Việc vận chuyển, dự trữ được tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất lượng.

- Công tác bê tông: Để đảm bảo chất lượng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông thương phẩm cho toàn bộ công trình. Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cột, vách, lõi có khối lượng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cột, vách.

### **8.2 Thiết kế hệ thống ván khuôn cho cấu kiện điển hình**

#### **8.2.1 Hệ thống ván khuôn và cột chống sử dụng cho công trình**

##### **8.2.1.1 Ván khuôn**

- Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép định hình của công ty Hoà phát cung cấp. Bộ ván khuôn bao gồm

+ Các tấm ván khuôn chính và các tấm góc (trong và ngoài). Ván khuôn này được chế tạo bằng tôn dày 3-5 mm

+ Các phụ kiện liên kết : Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

+ Thanh chống kim loại.

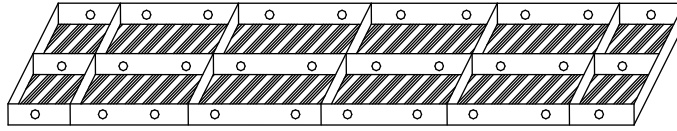
- Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

+ Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: Móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Trọng lượng các ván nhỏ, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn sử dụng chính được nêu trong bảng sau:



**Hình 1. Ván khuôn thép**

**Bảng 1. Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn**

Số hiệu ván khuôn	Kích thước (mm)	J (cm <sup>4</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )
HP 1830	1800 x 300 x 55	32,44	8,87
HP 1530	1500 x 300 x 55	28,46	6,55
HP 1525	1500 x 250 x 55	22,58	4,57
HP 1520	1500 x 200 x 55	20,02	4,42

- Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc trong :

**Bảng 2. Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc trong**

Số hiệu ván khuôn	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
T 1515	1500	150	55
T 1215	1200	150	55
T 0915	900	150	55
T 0615	600	150	55

-Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc ngoài :

**Bảng 3. Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc ngoài**

Số hiệu ván khuôn	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
N 1510	1500	100	55
N 1210	1200	100	55
N 0910	900	100	55
N 0610	600	100	55

### 8.2.1.2 Xà gồ

- Sử dụng hệ xà gồ bằng gỗ với kích thước cấu kiện chính là 100 x 100
- Thông số về vật liệu gỗ như sau:
  - + Gỗ nhóm IV: Trọng lượng riêng:  $\gamma = 780 \text{ kG/cm}^3$
  - + ứng suất cho phép của gỗ:  $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ kG/cm}^2$
  - + Môđun đàn hồi của gỗ:  $E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

### 8.2.1.3 Hệ giáo chống (đà giáo)

- Hệ giáo chống: Sử dụng giáo tổ hợp pal do hãng Hoà Phát chế tạo và cung cấp.

- Ưu điểm của giáo pal :

- + Giáo pal là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- + Giáo pal có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- + Giáo pal làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

- Cấu tạo giáo pal: Giáo pal được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác. Bộ phụ kiện bao gồm:

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kích chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

- Trình tự lắp dựng :

+ Đặt bộ kích (Gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

+ Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

+ Lắp các kích đỡ phía trên.

+ Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

- Trong khi lắp dựng chân chống giáo pal cần chú ý những điểm sau :

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

#### 8.2.1.4 Hệ cột chống đơn

- Sử dụng cây chống đơn kim loại của Hoà Phát. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống K-102 của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

+ Chiều dài lớn nhất : 3500 mm

+ Chiều dài nhỏ nhất : 2000 mm

+ Chiều dài ống trên : 1500 mm

+ Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120 mm

+ Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{\min}$  : 2200 kG

+ Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{\max}$  : 1700 kG

+ Trọng lượng : 10,2 kG

### **8.3- THIẾT KẾ VÁN KHUÔN:**

#### **8.3.1. Lựa chọn ph- ơng án ván khuôn**

Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Tuy nhiên có những trường hợp cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Vì vậy, ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

+ Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gỗ đỡ sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện 8× 10cm.

+ Hệ cột chống là hệ giáo PAL.

#### **8.3.2. Yêu cầu của ván khuôn**

Ván khuôn, cột chống đỡ thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

+ Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- + Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
- + Phải dùng đ- ợc nhiều lần.
- + Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.
- + Lắp dựng, tháo gỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt 3 chiều nên khi lắp dỡ ít bị h- hỏng.
- + Các bộ phận ván khuôn đều đ- ợc chế tạo ở nhà máy nên chất l- ợng bảo đảm.
- + Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vì vậy việc ta chọn ván khuôn định hình thép và giáo PAL là hợp lý.

\*. Số liệu thiết kế:

– Nhà bao gồm 6 tầng , cao 25 (m):

+ Tầng 1 : cao 4.2 (m )

+ Tầng 2-5 : cao 3.6 (m )

– Tiết diện cột: + Tầng 1;2;3 : 30x50 (cm); 30x30 (cm)

+ Tầng 4;5;6 : 30x40 (cm); 30x30 (cm)

– Tiết diện dầm: + Dầm dọc :  $h \times b = 40 \times 22$  (cm)

+ Dầm ngang :  $h \times b = 70 \times 22$  (cm)

– Sàn : Tầng 1÷ 5 :  $h = 10$  cm.

### 8.3.3. Thiết kế ván khuôn cột.

Tổ hợp ván khuôn.

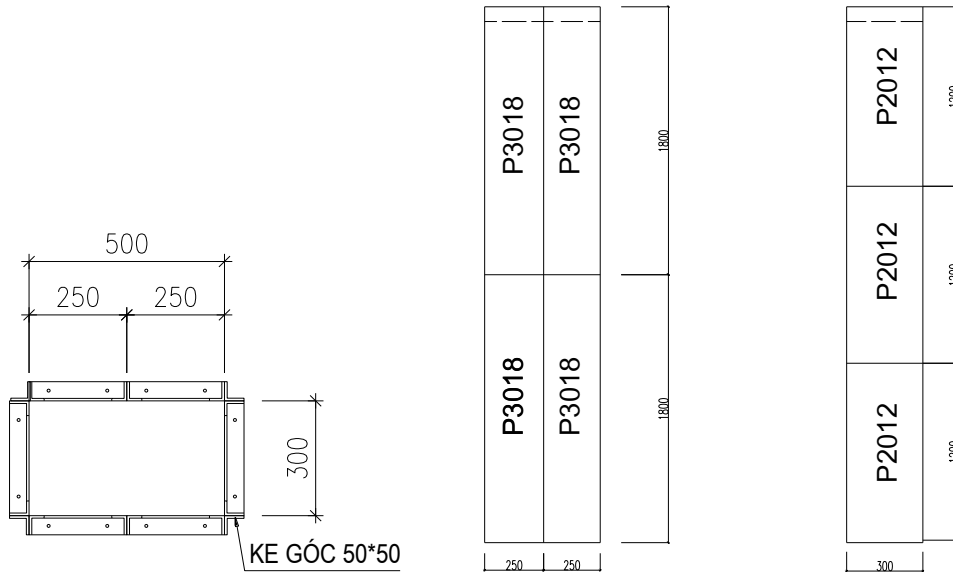
\*Tầng 1:

Chiều cao cột:  $h_c = 4,2 - 0,7 = 3,5$  (m)

+Cột TD 300 x 500 (mm)



# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



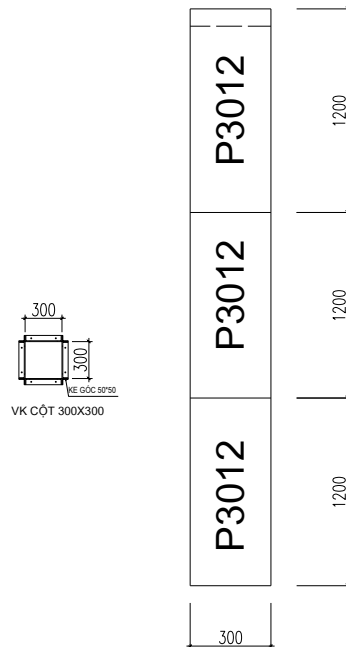
-Cạnh ngắn của cột: Dùng 6 P3012 (300 x1200 x 55) mm

-Cạnh dài cột: Dùng 4 P3018 (250 x1800 x55) mm

⇒ Vậy tổng ván khuôn dùng cho một cột nh- sau:

$$35 \times (4P2518 + 6P3012)$$

+ Cột TD 300 x 300 (mm)



- Cả 2 cạnh dùng: 4 P3012(300 x1200 x 55) mm

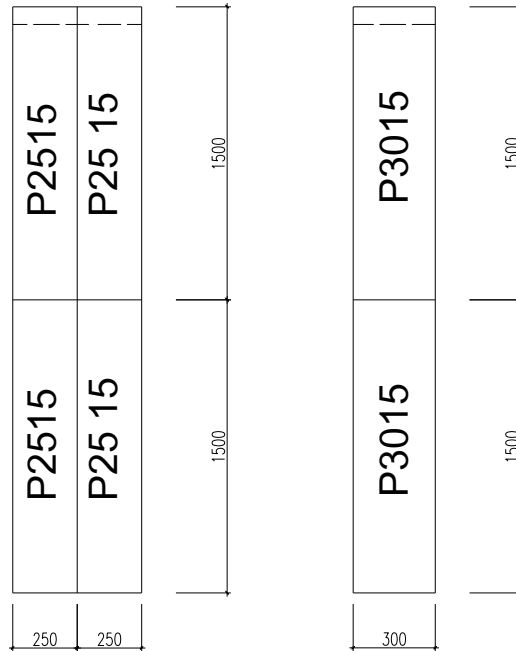
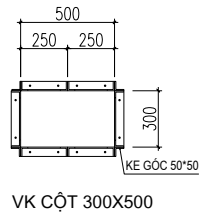
⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: `8 x (4P3012)

**\*Tầng 2,3**

- Chiều cao cột:  $h_c = 3,6 - 0,7 = 2,9$  (m)

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

## + Cột 300 x 500 (mm)



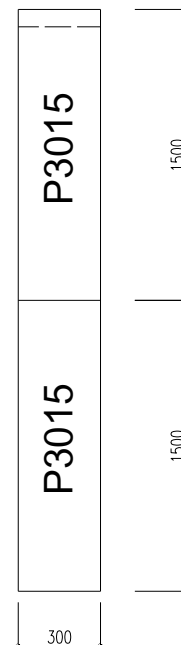
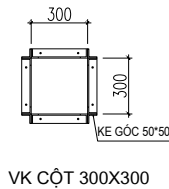
- Cạnh ngắn dùm: 2P3015

- Cạnh dài dùm: 4P2515

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là:  $2 \times 35 \times (8 P2515 + 4 P3015)$

+ Cột 300 x 300 (mm) Cạnh dùm: 2P3015

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là:  $14 \times (8 P3015)$



**\*Tầng 4;5;6**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

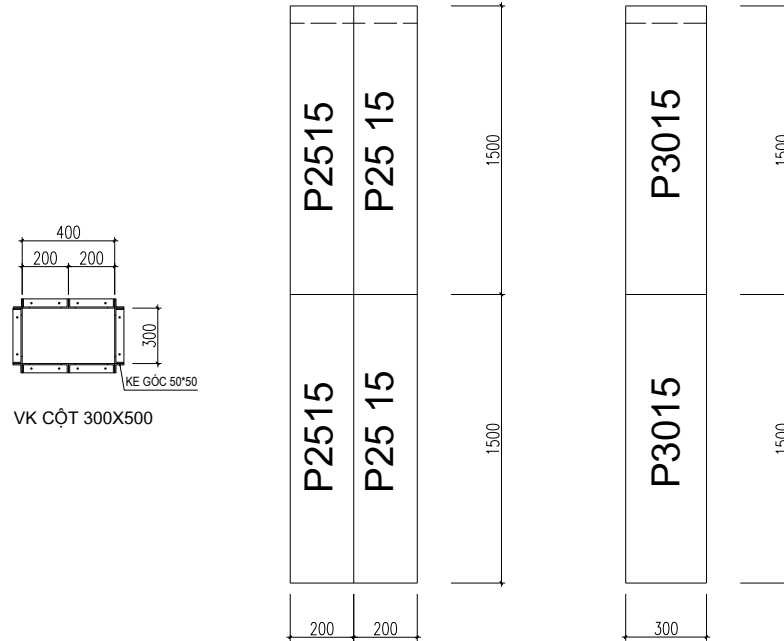
- Chiều cao cột:  $h_c = 3,6 - 0,7 = 2,9$  (m)

+ **Cột 300 x 400 (mm)**

- Cạnh ngắn dùng: 2P3015

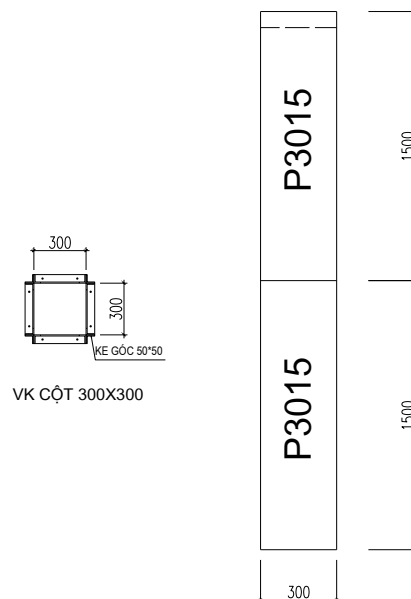
- Cạnh dài dùng: 4P2018

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là:  $3 \times 35 \times (8 \text{ P2015} + 4 \text{ P3015})$



+ **Cột 300 x 300 (mm)** Cạnh dùng: 2P3015

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là:  $3 \times 6 \times (8 \text{ P3015})$



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

### **\* Kiểm tra ổn định của ván khuôn cột.**

Theo thiết kế bê tông đầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy đầm.

Cốt pha cột được tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông thép theo hai phương. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và đầm bê tông gây ra.

Độ ổn định và bên của ván khuôn định hình là rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông, khả năng chịu lực của các cột chống.

+ Chọn ván khuôn ta dựa vào bảng tra ván khuôn định hình chọn theo tiết diện cột.

+ Gông là các gông thép L75x5 có  $J=52,4\text{cm}^4$ , có khoảng cách theo tính toán dưới đây.

áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ tác dụng vào thành ván khuôn và do đầm bê tông:

$$P_{tc} = P_1 + P_2 + P_3$$

áp lực của bê tông  $P_1 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ .

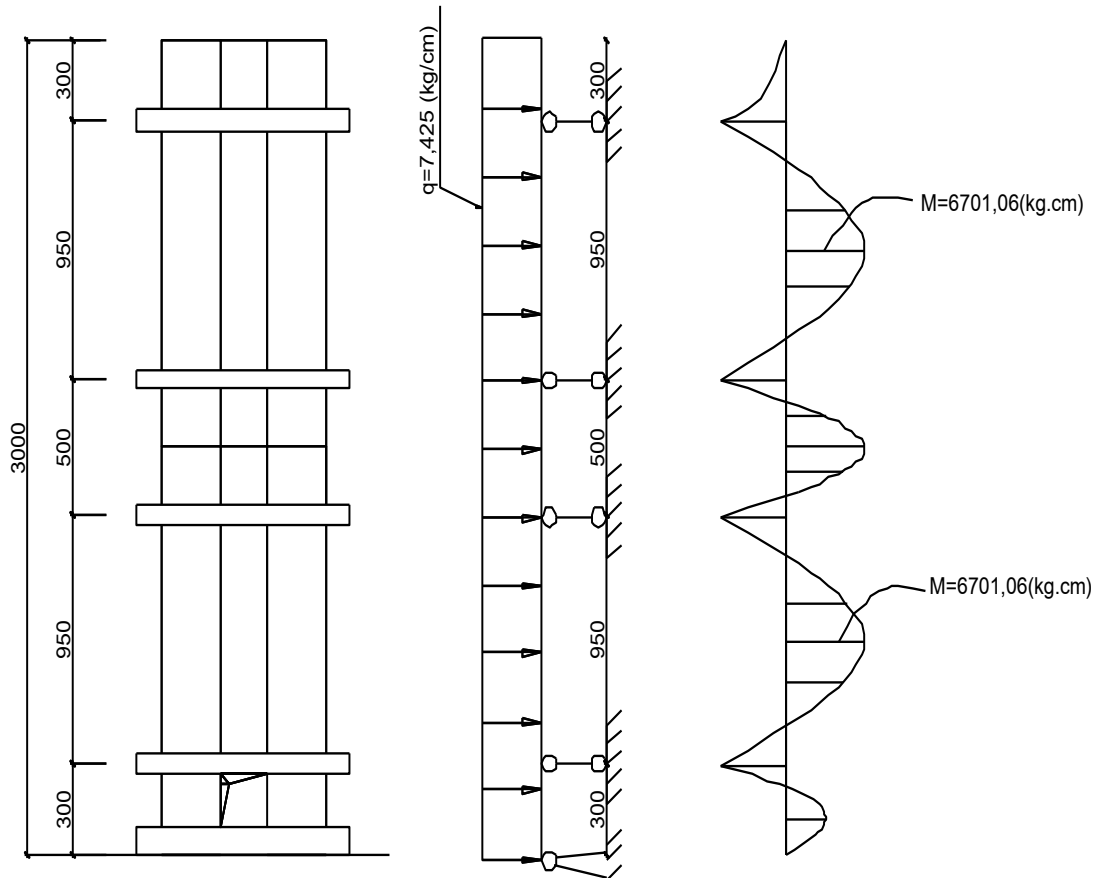
áp lực do đầm bê tông  $P_2 = 200 \text{ Kg/m}^2$ .

áp lực do đổ bê tông  $P_3 = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$P_{tc} = 1875 + 200 + 400 = 2475 \text{ Kg/m}^2$$

$$P_{tt} = 1,1 \cdot 1875 + 1,3 \cdot 200 + 1,3 \cdot 400 = 2842,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Coi ván khuôn cột nh- đầm liên tục có các gối là gông, chịu tải trọng phân bố đều  $P_{tt}$ .



Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có:  $W=6,45 \text{ cm}^3$ ;

$J=28,59 \text{ cm}^4$ . Vậy  $q_{tt} = 0,3 \cdot 2842,5 = 852,75 \text{ (Kg/m)}$ ,  $M_{\max} = \frac{pl^2}{10}$

$$q_{tc} = 0,3 \cdot 2475 = 742,5 \text{ (kg/m)}$$

-Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{7,425 \cdot 95^2}{10 \cdot 6,45} = 1038,92 \text{ kg/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{7,425 \cdot 70^2}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 5,4 \cdot 10^{-6} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ (cm)}$$

- Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là:  $l = 70 \text{ cm}$ .

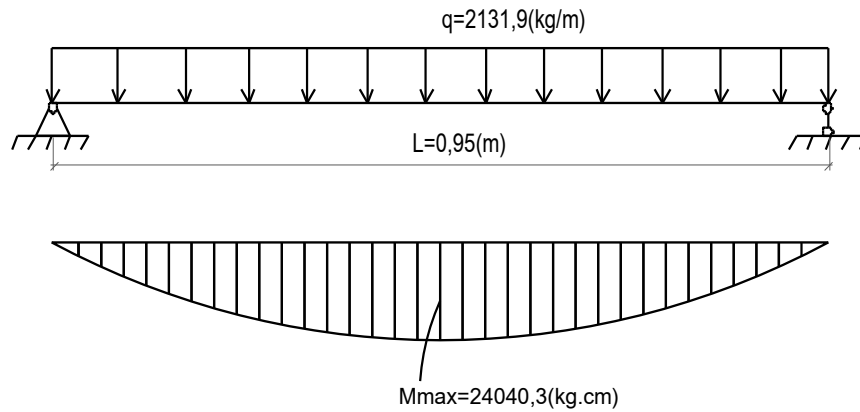
\*Tính gông:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc tr- ng sau:

Mô men quán tính:  $J = 52,4 \text{ (cm}^4)$ ; Mô men chống uốn:  $W = 20,8 \text{ (cm}^3)$

-Sơ đồ tính: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



- Tải trọng tác dụng lên gông cột là :

$$q'' = 2842,5 * 0,7 = 2131,9(kg / m) ; q^{tc} = 2475 * 0,7 = 1856,3(kg / m)$$

- Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản:  $M = \frac{q'' \cdot l^2}{8}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{2131,9 \cdot 10^{-2} \cdot 95^2}{8 \cdot 20,8} = 1156,32 \leq R = 2100 (Kg/cm^2).$$

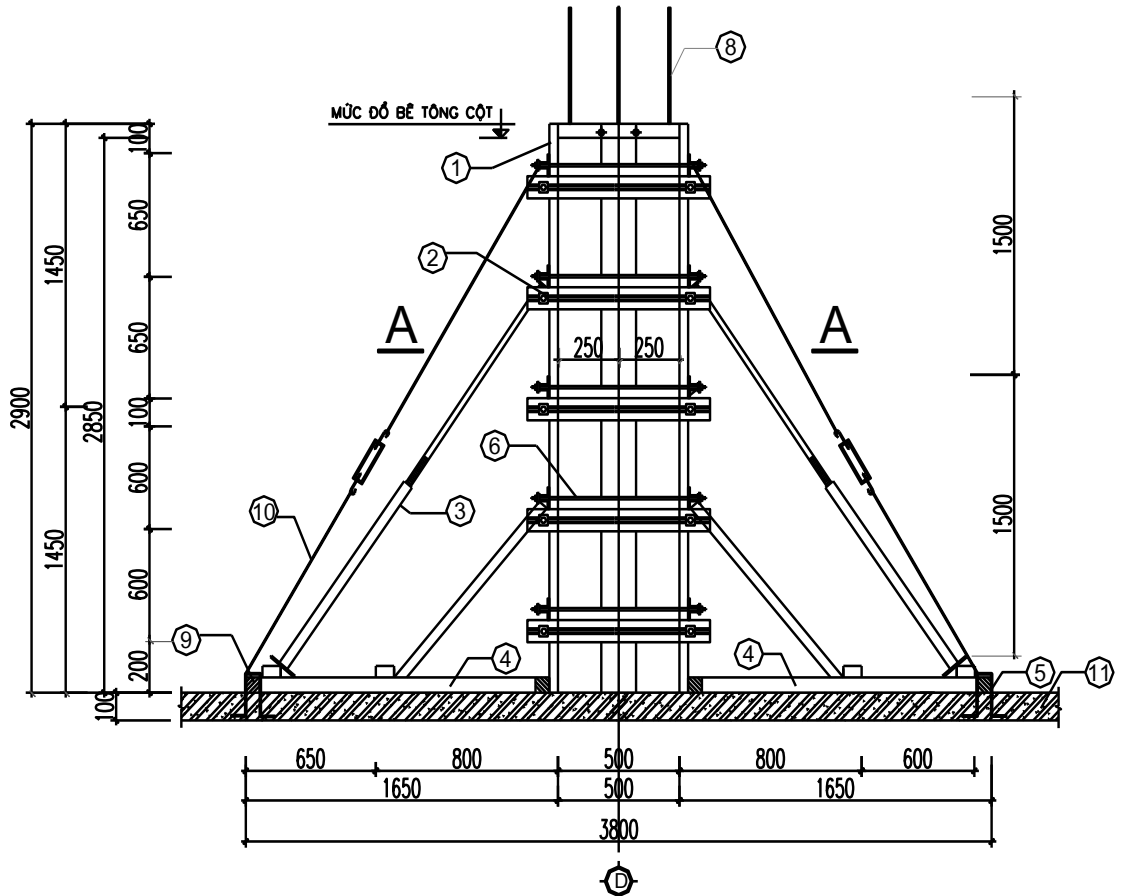
-Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \times q^{tc} \times l^4}{384 \times E \times J} = \frac{5 \cdot 18,563 \cdot 95^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 52,4} = 0,07(cm) < \frac{l}{400} = \frac{95}{400} = 0,2375(cm)$$

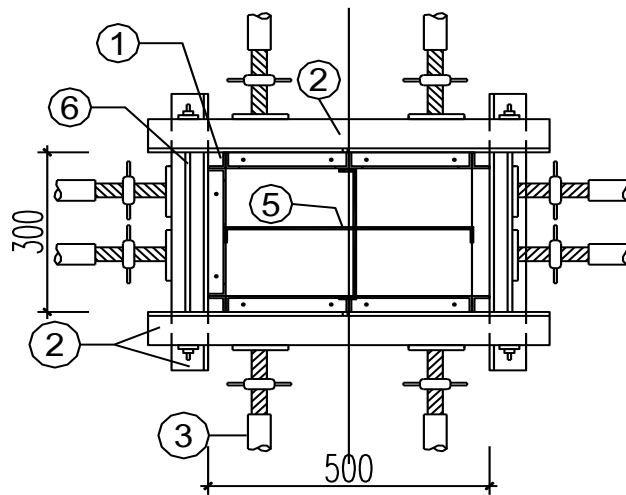
Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

Ta có hệ ván khuôn cây chống cột nh- hình vẽ sau:

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



CHI TIẾT VÁN KHUÔN CỘT TL 1:50



MẶT CẮT A-A TL: 1/30

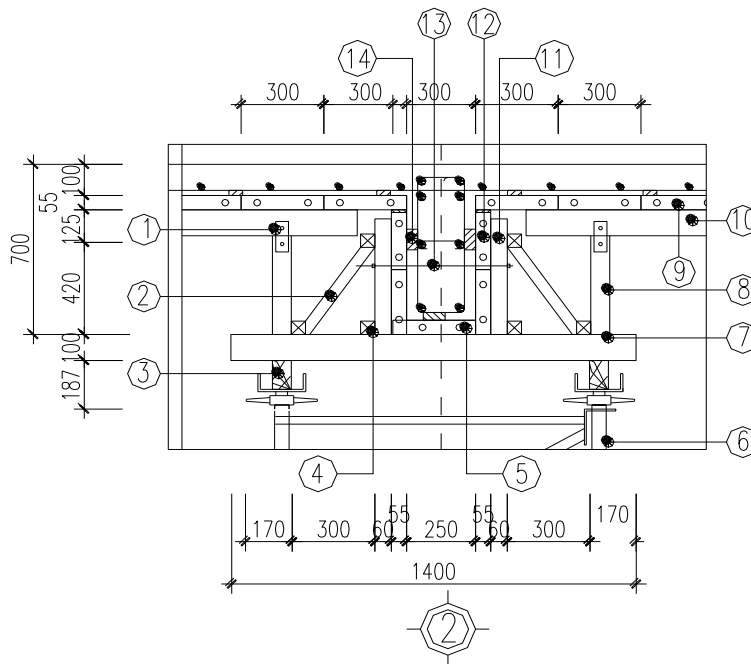
**GHI CHÚ CẤU TẠO VK CỘT**

- |                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| ① CỐP PHA THÉP ĐỊNH HÌNH       | ⑦ SẮT CỬ D16 CHÔN TRONG CỘT (CHÂN CỘ) |
| ② THÉP L50X50 GÔNG CỘT         | ⑧ THÉP CHỜ CỘT                        |
| ③ CÂY CHỐNG THÉP               | ⑨ GỖ CHẶN CHÂN 100X100                |
| ④ XÀ GỖ CHỐNG CHÂN CỘT 100X100 | ⑩ HỆ TĂNG ĐỢ DÂY CÁP NEO GIỮ          |
| ⑤ THÉP D14 NEO TRONG SÀN       | ⑪ SÀN BTCT DÀY 100                    |
| ⑥ BU LÔNG D16 GÔNG CỘT         |                                       |

**8.4 - Thiết kế ván khuôn dầm.**

a - Cấu tạo chung :

- Ván khuôn dầm đ- ợc ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, đ- ợc liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x55.
- Dùng các xà gỗ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.
- Cột chống dầm là giáo Pal.



**GHI CHÚ**

- ① BÀN MÃ LIÊN KẾT CON ĐỘN
- ② CHỐNG XIÊN GỖ 5X8
- ③ XÀ GỖ GỖ 8X12
- ④ BỌ CỐ ĐỊNH CHÂN NẾP ĐÚNG
- ⑤ VK ĐÁY DẦM
- ⑥ HỆ GIÁO PAL HOÀ PHÁT
- ⑦ ĐÀ GỖ 8X10
- ⑧ CON ĐỘN GỖ
- ⑨ VK SÀN  
(TỔ HỢP TẤM NHỎ T1,T2,T3...)
- ⑩ ĐÀ GỖ 5X8
- ⑪ NẾP GỖ 5X8
- ⑫ VK THÀNH DẦM
- ⑬ NEO CHỐNG PHÌNH
- ⑭ CỬ NHỰA

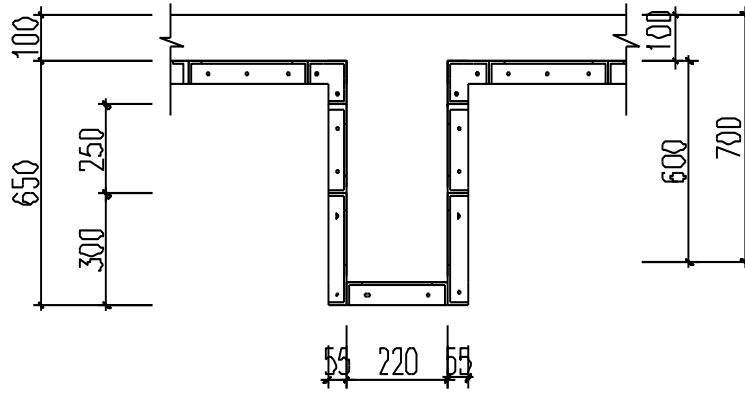
**b - Tổ hợp ván khuôn dầm:**

\* Dầm chính điển hình kích th- ớc 700x220mm, dài L=7500 mm.

Tổ hợp ván khuôn dầm chính.

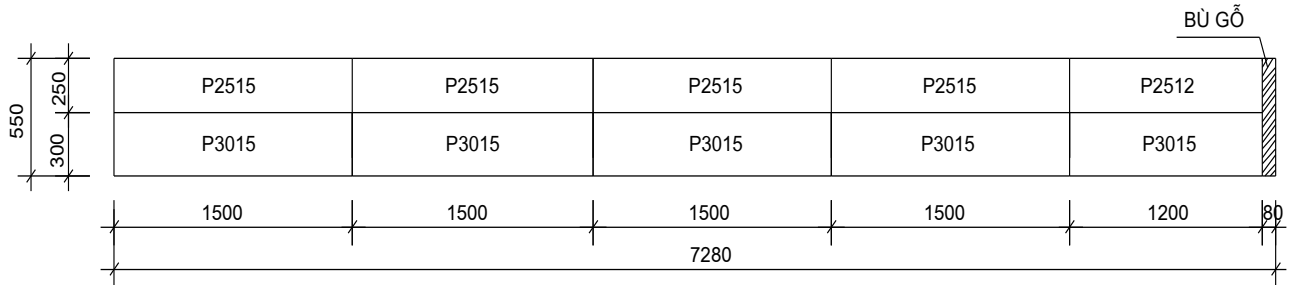


# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

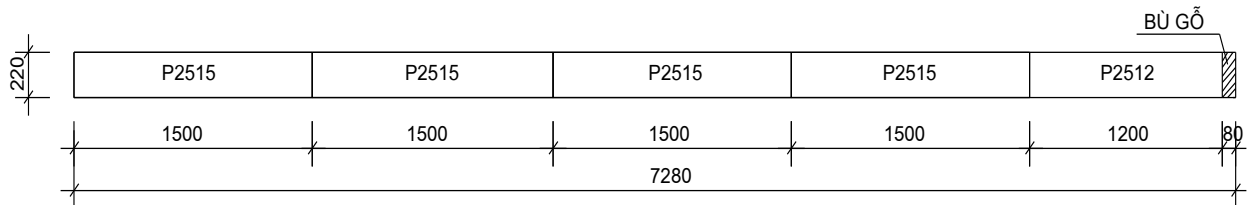


VK DẦM CHÍNH

DẦM CHÍNH



VÁN KHUÔN THÀNH



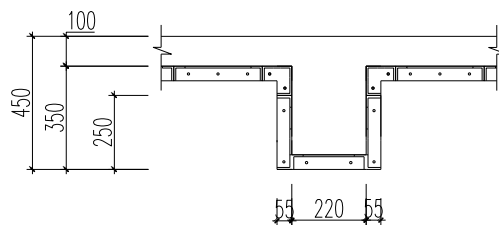
VÁN KHUÔN ĐÁY

Ván đáy dầm dùng 4 tấm P2215 và 1 tấm P2212

Ván thành dùng 4 tấm P-3015, 4 tấm P-2515, 1 tấm P-3012, 1 tấm P-2512.

\* Dầm phụ điển hình kích thước 400x220mm, dài L= 4200 mm.

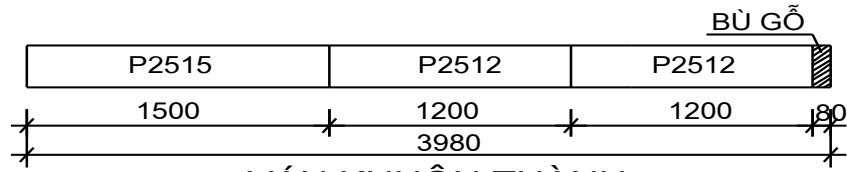
Tổ hợp ván khuôn dầm phụ.



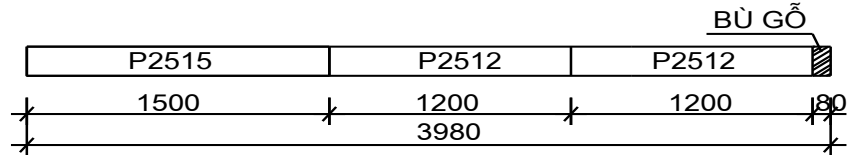
VK DẦM PHỤ

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

## DẦM PHỤ



## VÁN KHUÔN THÀNH



## VÁN KHUÔN ĐÁY

Ván đáy dầm dùng 2 tấm P-2212 và 1 tấm P-2215

Ván thành dùng 2 tấm P-2515 và 1 tấm P-2515

=>Chiều cao thông thủy :  $h=3.6-0,7=2,9m$ .

Sử dụng 1 giáo PAL cao 1m và 1,5m làm kết cấu đỡ dầm .

Kiểm tra :  $1500+1000+200+(300\div 600)=2900$

Trong đó :+Chiều dày hai lớp xà gồ và ván sàn tính tạm bằng 20cm

+Chiều cao của kích đầu ván khuôn tạm tính bằng 20cm

### c - Tính toán ván khuôn dầm :

- Ta tính toán cho dầm chính lớn nhất 220x700 mm, các dầm khác tính t-ong tự.

\* Tải trọng tác dụng lên ván đáy:

+Trọng l- ọng bê tông cốt thép:

$$q_1^{tc} = n_1 \times \gamma_{bt} \times b \times h = 1,1 \times 2500 \times 0,22 \times 0,7 = 423,5 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = \gamma_{bt} \times b \times h = 2500 \times 0,22 \times 0,7 = 385 \text{ kG/m}^2$$

+ Trọng l- ọng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = b \times P^{tc} = 0,3 \times 20 = 6 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{tc} = 1,1 \times 6 = 6,6 \text{ kG/m}^2.$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_3^{tc} = b \times P^{tc} = 0,3 \times 400 = 120 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 \times q_3^{tc} = 1,3 \times 120 = 156 \text{ kG/m}^2.$$

+ Hoạt tải do đầm bê tông:

$$q_4^{tc} = P^{tc} = 200 = 200 \text{ kG/m}^2$$

$$q_4^{tt} = n_4 \times q_4^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

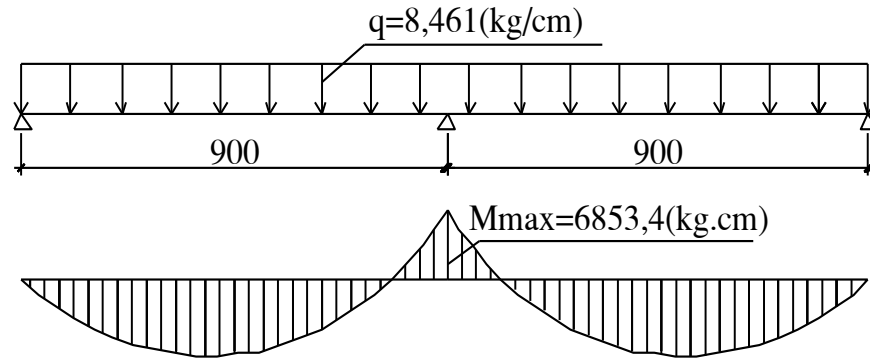
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

→ Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm chính là:

$$q^u = q_1^u + q_2^u + q_3^u + q_4^u = 423,5 + 6,6 + 156 + 260 = 846,1 \text{ kG/m}^2.$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 385 + 6 + 120 + 200 = 711 \text{ kG/m}^2.$$

Chọn khoảng cách giữa các cột chống đỡ ván đáy dầm  $l=90\text{cm}$ , khi đó sơ đồ tính của tấm ván khuôn đáy dầm là dầm liên tục.



$$M = \frac{q \times l^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó:

$R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$ : cường độ tấm ván kim loại.

$W = 6,55 \text{ cm}^3$ : mô men kháng uốn;  $I = 28,46 \text{ cm}^4$

Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\frac{8,461 \times 90^2}{10 \times 6,55} = 1046 \text{ kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng ván đáy dầm:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EI} = \frac{7,11 \times 90^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,06 < \left[ \frac{90}{400} \right] = 0,225 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách chọn là hợp lý.

\* Tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 700 - 120 = 580$$

+ Áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times h^2 = 2500 \times 0,58^2 = 941 \text{ m.}$$

$$q_1^u = n_1 \times q_1^{tc} = 1,2 \times 941 = 1129 \text{ m.}$$

+ Áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = P^{tc} \times h = 400 \times 0,58 = 232 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_2^u = n_2 \times q_2^{tc} = 1,3 \times 232 = 301,6 \text{ kG/m}^2.$$

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành (bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^t = 1129 + 301.6 = 1430 \text{ kG/m}^2.$$

$$q^{tc} = 941 + 232 = 1173 \text{ kG/m}^2.$$

Chọn khoảng cách giữa hai gông là  $l = 90 \text{ cm}$ . Sơ đồ tính là dầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{10} \leq R \times W$$
$$\Rightarrow \frac{14,3 \times 90^2}{10 \times 6,55} = 1768 \text{ kG/cm}^2 < R = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng ván thành dầm

$$f \leq \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EI} = \frac{11,73 \times 90^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,1 < \frac{80}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

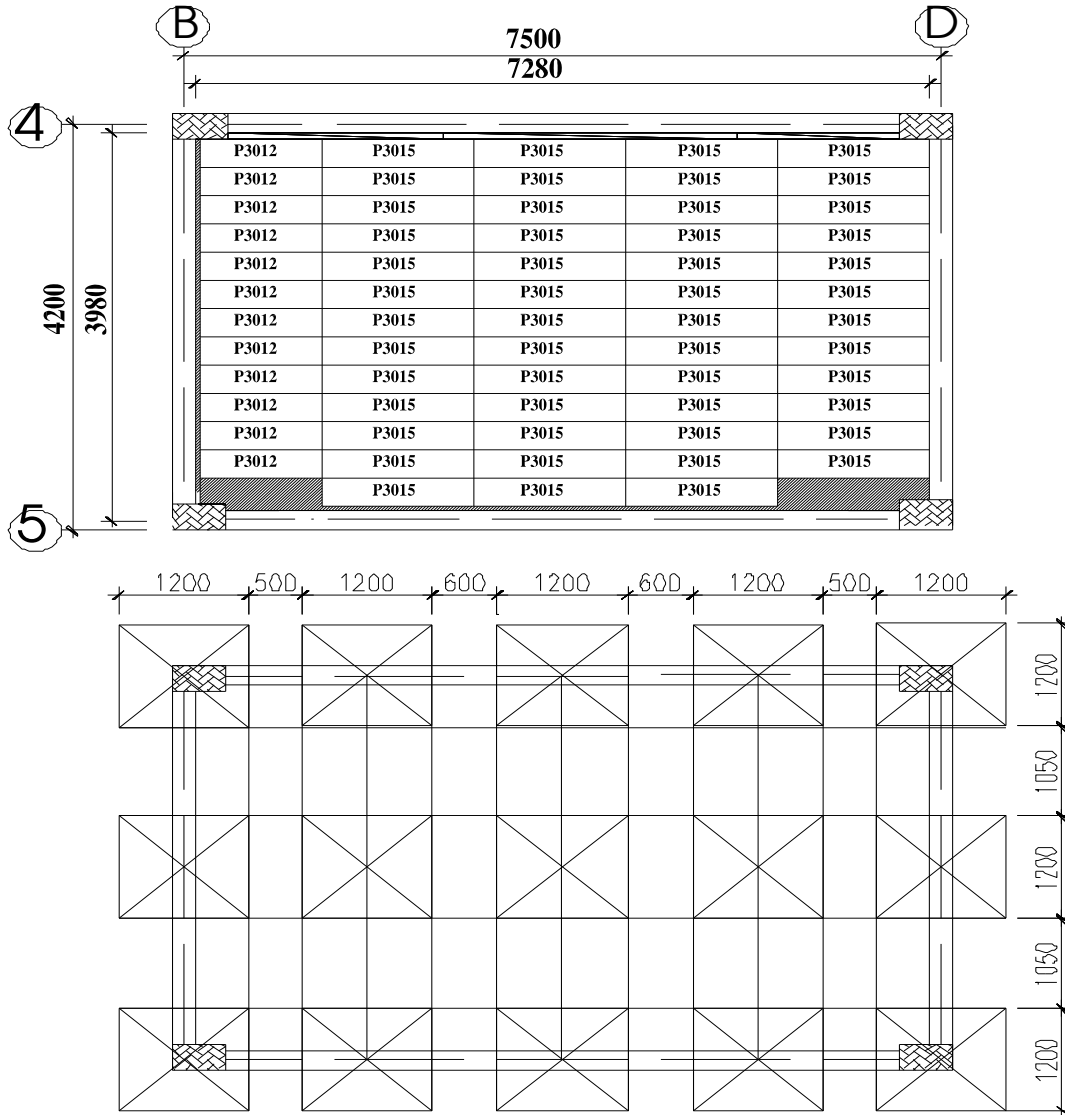
→ Khoảng cách giữa các gông là hợp lý.

### 8.5 - Thiết kế ván khuôn sàn.

\* Thiết kế ván khuôn ô sàn điển hình có kích thước:  $4200 \times 7500 \text{ (mm)}$

#### a) Tổ hợp ván khuôn sàn

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



- + Theo chiều 4,2 m ta chọn 13 tấm P-3015 và 12 tấm P3012, còn d- 8 cm ta chèn gỗ.
- + Theo chiều 7.5 m ta chọn 4 tấm loại P-3015 và 1 tấm P3012 ,còn d- 8cm ta chèn gỗ.

\* Tải trọng tác dụng lên ván sàn:

+ Trọng l- ượng bê tông cốt thép :

$$q_1^{tc} = \delta_s \times \gamma_{bt} = 0,15 \times 2500 = 375 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} = 1,1 \times 375 = 412,5 \text{ kG/m}^2.$$

+ Trọng l- ượng ván khuôn sàn:

$$q_2^{tc} = 20 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{tc} = 1,1 \times 20 = 22 \text{ kG/m}^2.$$

+ Hoạt tải do ng- ời và dụng cụ thi công tác dụng xuống sàn:

$$q_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$q_3^{tt} = n_3 \times q_3^{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_4^{tt} = n_4 \times q_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_5^{tt} = n_5 \times q_5^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

→ Tổng tải trọng:

$$\begin{aligned} q^{tc} &= q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} \\ &= 375 + 20 + 250 + 400 + 200 = 1243 \text{ kG/m}^2 \end{aligned}$$

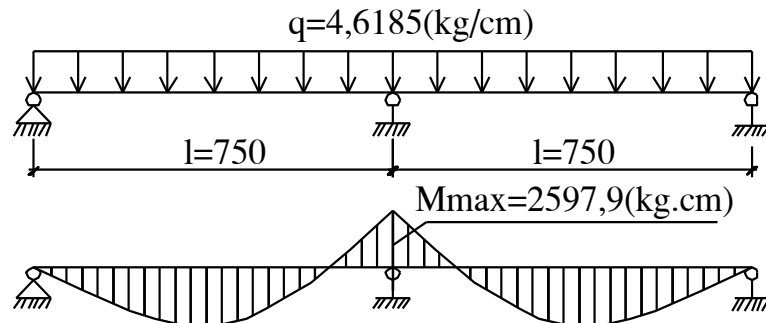
$$\begin{aligned} q^{tt} &= q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} + q_5^{tt} \\ &= 412,5 + 22 + 325 + 520 + 260 = 1539,5 \text{ kG/m}^2 \end{aligned}$$

Quy tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn sàn có bề rộng là 300.

$$q^{tc} = 1243 \times 0,3 = 372,9 \text{ kG/m}.$$

$$q^{tt} = 1539,5 \times 0,3 = 461,85 \text{ kG/m}.$$

\* Sơ đồ tính: Chọn khoảng cách  $l = 750 \text{ mm}$ , nên sơ đồ tính là dầm liên tục



$$M = q \cdot l^2 / 10$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,6185 \times 75^2}{10 \times 6,55} = 253 \text{ kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

- Kiểm tra theo điều kiện võng:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} x l^4}{128 x EI} \leq \left[ \right] \frac{l}{400}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{3,729 \times 75^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,0063 \text{ cm} < \frac{75}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

\* Tính xà gỗ đỡ ván sàn:

Xà gỗ bằng nhóm gỗ V (có  $R=150 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $E=10^5 \text{ Kg/cm}^2$ ) đặt cách nhau 60 cm

- Chọn lớp trên có tiết diện 80x100 mm

- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 12cm:

$$g_1 = n x \gamma_{\text{bt}} x b x \delta_{\text{bs}} = 1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,12 = 189 \text{ KG/m.}$$

+ Trọng lượng ván sàn:

$$g_2 = 1,1 \times 0,6 \times 20 = 13,2 \text{ KG/m.}$$

+ Hoạt tải do chấn động rung gây ra khi đổ bê tông:

$$p_1 = 1,3 \times 0,6 \times 400 = 312 \text{ KG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_5^{\text{tc}} = 200 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_5^{\text{tt}} = n_5 x b x q_5^{\text{tt}} = 1,3 \times 0,6 \times 200 = 260 \text{ kG/m}$$

+ Hoạt tải do người và máy vận chuyển:

$$p_2 = 1,3 \times 0,6 \times 250 = 140,4 \text{ KG/m.}$$

+ Trọng lượng bản thân xà ngang:

$$g_3 = 0,08 \times 0,1 \times 1800 \times 0,6 = 8,64 \text{ KG/m.}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$q^{\text{tt}} = 198 + 13,2 + 312 + 260 + 195 + 8,64 = 986,84 \text{ KG/m.}$$

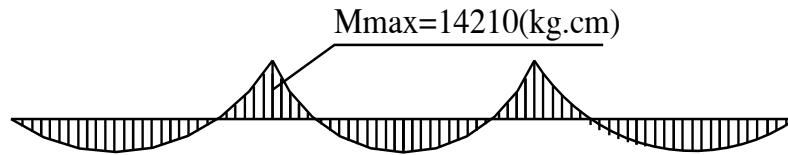
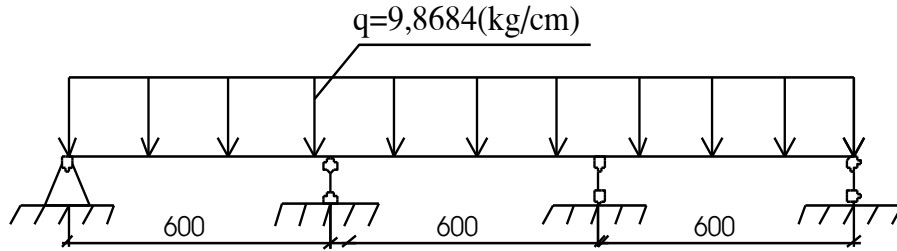
$$q^{\text{tc}} = 704,88 \text{ kG/m}$$

\* Kiểm tra độ võng của xà ngang:

Coi xà nh- là dầm liên tục mà các gối tựa là các xà gỗ dọc.

Sơ đồ tính:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



+ Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{9,8684 \times 120^2}{10} = 14210 \text{ Kg.cm}$$

+ Độ cứng chống uốn:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$

+ Độ võng:

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{14210}{133,3} = 106,6 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128EI} = \frac{10,076 \times 120^4}{128 \cdot 10^5 \times 655} = 0,25 \text{ cm} < \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

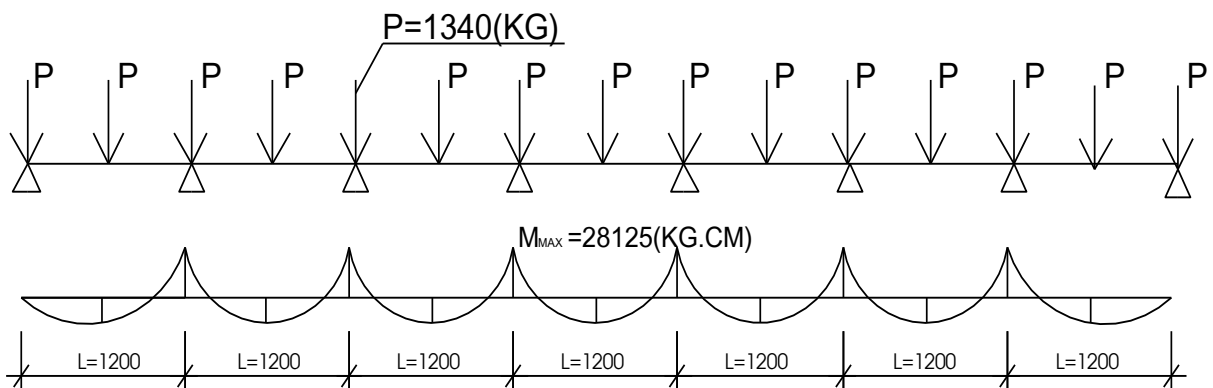
+ Vây xà gỗ lớp trên đủ khả năng chịu lực

Tính toán kiểm tra xà gỗ lớp d-ới

Xà gỗ lớp d-ới là dầm liên tục, chịu tải tập trung từ xà gỗ lớp trên chuyên xuống, gối lên các gối tựa là các giáo PAL và cột chống.

Sơ đồ tính:

$$P^u = 0,95 \times 1410,64 = 1340 \text{ kG}$$



- Kiểm tra theo điều kiện bền bền :  $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$



$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{cm}^3$$

$$I = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{cm}^4$$

$$M = \frac{P.l}{4} = \frac{937,5 \times 120}{4} = 28125 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{28125}{240} = 117,2 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Xà gỗ dọc đảm bảo về độ bền.

- Kiểm tra theo độ võng:  $f = \frac{Pl^3}{48EJ} < [f]$

$$f = \frac{937,5 \times 120^3}{48 \cdot 10^5 \times 1440} = 0,234 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy xà gỗ lớp d-ới chọn tiết diện 10×12cm và bố trí với khoảng cách 120 cm là bảo đảm. Chọn loại giáo PAL, có chiều cao mỗi khoảng l=1m và 1,5m

Cột chống đơn mã hiệu K-102, chiều dài sử dụng max 3,5m, Tải trọng khi đóng 2000kg.

Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gỗ đối với tầng một:

$$L = 4,5 - \delta_{\text{sàn}} - h_{\text{xg}} - h_{\text{ván}} - \delta_{\text{ván che}} = 4,5 - 0,12 - 0,12 - 0,055 - 0,025 = 4,198 \text{m.}$$

Chiều cao từ mặt sàn đến mặt xà gỗ đối với tầng trung gian:

$$L = 3,5 - \delta_{\text{sàn}} - h_{\text{xg}} - h_{\text{ván}} - \delta_{\text{ván che}} = 3,6 - 0,12 - 0,12 - 0,055 - 0,025 = 3,198 \text{ m.}$$

Vậy với tầng 1 ta chọn 2 giáo cao 1,5m, và một giáo cao 1m phần còn thiếu ta dùng kích điều chỉnh

Với tầng trung gian chọn 2 giáo khoảng cao 1,5m. Với chiều cao còn thiếu hụt ta dùng con kê và kích điều chỉnh.

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

## CÁC CÔNG TÁC THI CÔNG PHẦN THÂN

### 8.6. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG TÁC CHÍNH.

Tầng Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện				Số cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)	Diện tích (m <sup>2</sup> )		
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1	Cột	0,3	0,3	3,8	4,56	16	72,96
		0,3	0,4	3,5	4,9	20	56
		0,3	0,5	3,5	14,42	10	144,2
	Bản thang	1,335	8,15	0,1	10,9	1	10,9
		1,7	3,8	0,1	6,84	1	6,84
	Cốn thang	0,15	6,8	0,3	3,48	1	3,48
<b>TỔNG (m<sup>2</sup>)</b>							288,02
Tầng 2	CỘT	0,3	0,3	3,2	3,84	14	53,76
		0,3	0,4	2,9	4,06	20	81,2
		0,3	0,5	2,9	4,64	10	46,4
	Dầm chính 1	0,22	7,05	0,7	10,54	10	63,24
		0,22	6,55	0,7	2,66	6	21,28
	Dầm chính 2	0,22	2,61	0,4	2,66	8	21,9
		0,22	3,11	0,4	3,17	6	19,03
	Dầm phụ + dọc+ dầm thang	0,22	240,4	0,35	3,48	1	3,48
	Cốn thang	0,15	5,15	0,3	3,07	1	3,07
	Sàn phòng+ hành lang+VS			0,1	581,6	1	581,6

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Sàn thang			0,1	5,78	1	5,78
<b>TỔNG (m<sup>2</sup>)</b>							<b>836,89</b>
<b>Tầng 3</b>	CỘT	0,3	0,3	3,2	3,84	14	61,44
		0,3	0,4	2,9	4,06	20	81,2
		0,3	0,5	2,9	4,64	10	46,4
	Dầm chính 1	0,22	7,05	0,7	10,54	10	63,24
		0,22	6,55	0,7	2,66	6	21,28
	Dầm chính 2	0,22	2,61	0,4	2,66	8	21,29
		0,22	3,11	0,4	3,17	6	13,02
	Dầm phụ + dọc+ dầm thang	0,22	285,7	0,35	3,48	1	205,7
	Cốn thang	0,15	5,8	0,3	3,48	1	3,48
	Sàn phòng+ hành lang			0,1	685,3	1	685,3
	Sàn thang			0,1	5,78	1	5,78
<b>TỔNG (m<sup>2</sup>)</b>							<b>1202,35</b>
<b>Tầng 4,5,6</b>	CỘT	0,3	0,3	3,2	3,84	14	61,44
		0,3	0,4	2,9	4,06	20	81,2
		0,3	0,5	2,9	4,64	10	46,4
	Dầm chính 1	0,22	7,05	0,7	10,54	10	63,24
		0,22	6,55	0,7	2,66	6	21,28
	Dầm chính 2	0,22	2,61	0,4	2,66	8	21,29
		0,22	3,11	0,4	3,17	6	13,02
	Dầm phụ + dọc+ dầm thang	0,22	252,6	0,35	181,87	1	181,87

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Cốn thang	0,15	5,8	0,3	3,48	1	3,48
	Sàn phòng+ hành lang			0,1	643,3	1	643,3
	Sàn thang			0,1	5,78	1	5,78
<b>TỔNG (m<sup>2</sup>)</b>							<b>1142,3</b>
<b>Tầng áp mái</b>	Dầm chính 1	0,22	7,05	0,7	10,54	10	63,24
		0,22	6,55	0,7	2,66	6	21,28
	Dầm chính 2	0,22	2,61	0,4	3,17	8	19,02
		0,22	3,11	0,4	221,17	6	221,7
	Dầm phụ+dầm dọc	0,22	271,5	0,35	195,48	1	195,48
	Diện tích sàn				0,1	658,6	1
<b>TỔNG (m<sup>2</sup>)</b>							<b>1179,23</b>

**BẢNG I-2: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG**

Tầng	Cấu kiện	Kích thước		Chiều dài cấu kiện (m)	Thể tích 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	Số L- ượng c.kiện	Tổng thể tích (m <sup>3</sup> )	
		h (m)	b (m)				7	8
<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Tầng 1	Cột	0.5	0.3	3.5	0.525	10	5.25	20.45
		0.4	0.3	3.5	0.42	20	8.4	
		0.3	0.3	3.8	0.342	14	4.9	
	Cầu thang	0.1	1.6	5.98	0.956	2	1.9	
	Cột	0.5	0.3	2.9	0.435	10	4.35	15.34
		0.4	0.3	2.9	0.348	20	6.96	
		0.3	0.3	3.2	0.288	14	4.032	
	Dầm chính 1	0.7	0.22	14.5	2.33	10	23.3	25.71
	Dầm chính 2	0.4	0.22	3	0.246	6	1.476	

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

Tầng 2	Dầm chính 3	0.4	0.22	5,5	0.484	4	1.936	
	Dầm phụ 1	0.35	0.22	41,2	2.88	6.5	18.75	18.75
	Sàn 1	23.3	2.61	0.12	6.08	1	6.08	67.12
	Sàn 2	8.11	41.5	0.12	33.66	1	33.66	
	Sàn 3	3.61	14.31	0.12	5.17	2	10.33	
	Sàn 4	11.71	7.28	0.12	8.52	2	17.05	
	Cầu thang	1.8	5.3	0.12	0.95	1.5	1.43	2.78
		3	4.5	0.12	1.35	1	1.35	
Tổng							132.9	
Tầng 2,3,4,5 ,6	Cột	0.5	0.3	3.5	0.525	10	5.25	18.55
		0.4	0.3	3.5	0.42	20	8.4	
		0.3	0.3	3.8	0.342	14	4.9	
	Dầm chính 1	0.7	0.22	14.5	2.33	10	23.3	25.71
	Dầm chính 2	0.4	0.22	3	0.246	6	1.476	
	Dầm chính 3	0.4	0.22	5,5	0.484	4	1.936	
	Dầm phụ 1	0.35	0.22	41,2	2.88	6.5	18.75	18.75
	Sàn 1	23.3	2.61	0.12	6.08	1	6.08	67.12
	Sàn 2	8.11	41.5	0.12	33.66	1	33.66	
	Cầu thang	3.61	14.31	0.12	5.17	2	10.33	
11.71		7.28	0.12	8.52	2	17.05		
Tổng cộng	1.8	5.3	0.12	0.95	1.5	1.43	2.78	

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### BẢNG I-3: BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng bê tông (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng cốt thép (%)	Khối lượng thép (KG)	Tổng khối lượng thép (KG)
1	2	3	4	5	6
Tầng 1	Cột	29.29	1.5	117.8	3449
	Dầm chính 1	19.40	1	78.5	1523
	Dầm phụ	14.72	1	78.5	1156
	Sàn	67.12	0.8	62.8	4215
	Cầu thang	2.78	1	78.5	218
	Tổng				11466
Tầng 2,3,4,5,6	Cột	24.27	1.5	117.8	2858
	Dầm chính 1	22.27	1	78.5	1748
	Dầm phụ	16.63	1	78.5	1305
	Sàn	78.34	0.8	62.8	4920
	Cầu thang	3.15	1	78.5	247
	Tổng				11830

### BẢNG I-4 THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC MÁI

Số thứ tự	Tên công việc	Kích thước			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Đơn vị
		dài (m)	rộng (m)	dày (m)			
	1	2	3	4	5	6	7
1	Cốt thép mái					1475.93	kg
2	Bê tông sàn mái			0.1	156.68	15.668	m <sup>3</sup>
3	Lợp mái tôn	784.3	11.1		8705.7		m <sup>2</sup>
4	Xây tường bao mái	123	0.22	0.5		13.53	m <sup>3</sup>
5	Trát sàn mái	68.84	11.1		764.12		m <sup>2</sup>

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**BẢNG I-5 BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC TRÁT, SƠN**

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện			Số lượng c.k	Tổng khối lượng (m <sup>2</sup> )	
		rộng (m)	dài (m)	d.tích (m <sup>2</sup> )		7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1	Cột	1	3.5	3.5	58	203.00	272.44
		0.62	3.5	2.17	32	69.44	
	Dầm chính 1	1.42	7.7	10.93	17	185.878	399.616
	Dầm chính 2	0.82	3	2.46	13	31.98	
	Dầm phụ 1	1.02	7.7	7.85	2	15.708	
	Dầm phụ 2	0.82	4.5	3.69	45	166.05	
	Sàn			677.20	1	677.20	677.20
	Cầu thang			27.80	1	27.80	27.80
	T-ờng trục 1,10	18	3.5	88.20	2	176.4	1131.9
	T-ờng trục B,G,F	40.5	3.5	198.45	2	396.9	
	T-ờng trục A	13.5	3.5	66.15	2	132.3	
	T-ờng ngăn 1	6	3.5	29.40	10	294	
	T-ờng ngăn 2	4.5	3.5	22.05	6	132.3	
	Tổng cộng						
Tầng 2	Cột	1	2.9	2.9	58	168.20	225.74
		0.62	2.9	1.80	32	57.536	
	Dầm chính 1	1.42	7.5	10.65	20	213	451.62
	Dầm chính 2	0.82	3	2.46	13	31.98	
	Dầm phụ 2	0.82	4.5	3.69	56	206.64	
	Sàn			783.40	1	783.40	783.40
	Cầu thang			31.50	1	31.50	31.50
	T-ờng trục 1,10	18	2.9	73.08	2	146.16	937.86
	T-ờng trục B,G,F	40.5	2.9	164.43	2	328.86	
	T-ờng trục A	13.5	2.9	54.81	2	109.62	
	T-ờng ngăn 1	6	2.9	24.36	10	243.6	
	T-ờng ngăn 2	4.5	2.9	18.27	6	109.62	
Tổng cộng						2481.16	

**BẢNG I-6 BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC LÁT NỀN**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện			Số lượng c.k	Tổng khối lượng (m <sup>2</sup> )	Ghi chú
		rộng (m)	dài (m)	d.tích (m <sup>2</sup> )			
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1	Sàn 1	23.3	2.61	60.81	1	60.81	
	Sàn 2	3.61	14.31	51.66	1	51.66	
	Sàn 3	8.11	41.5	336.57	1	336.57	
	Sàn 4	16.71	7.28	121.65	1	121.65	
	Tổng cộng					570.69	
Tầng 2,3,4, 5,6	Sàn 1	18.22	40.735	742.19	1	742.19	
	Sàn 2	3	13.72	41.16	1	41.16	
	Tổng cộng					783.35	

**BẢNG I-7 BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC XÂY**

Tầng	Tên công việc	Thể tích t-ờng					Số lượng	Tổng thể tích (m <sup>3</sup> )
		dày (m)	dài (m)	cao (m)	diện tích (m <sup>2</sup> )	thể tích (m <sup>3</sup> )		
1	2	3	4	5	7	8	9	10
Tầng 1	T-ờng trực A	0.22	18	3.5	44.1	9.70	2	19.40
	T-ờng trực BDF	0.22	40.5	3.5	99.225	21.83	2	43.66
	T-ờng trực A	0.22	13.5	3.5	33.075	7.28	2	14.55
	T-ờng ngăn 1	0.22	6	3.5	14.7	3.23	10	32.34
	T-ờng ngăn 2	0.22	3.5	3.5	8.575	1.89	6	11.32
	Tổng cộng							
Tầng 2,3,4, 5,6	T-ờng trực A	0.22	18	2.9	36.54	8.04	2	16.08
	T-ờng trực BDF	0.22	40.5	2.9	82.215	18.09	2	36.17
	T-ờng trực A	0.22	13.5	2.9	27.405	6.03	2	12.06
	T-ờng ngăn 1	0.22	6	2.9	12.18	2.68	10	26.80
	T-ờng ngăn 2	0.22	3.5	2.9	7.105	1.56	6	9.38
	Tổng cộng			2.9	0			

### 8.7. THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CÁC CÔNG TÁC CHÍNH.

**BẢNG II-1 BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC BÊ TÔNG**



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tầng	Cấu kiện	Khối lượng (m <sup>3</sup> )	Định mức (công/m <sup>3</sup> )	Ngày công	Số ngày	Số ngày	Ghi chú
1	2	4	5	7	8	9	11
Tầng 1	Cột	29.29	1.540	39	13	3	
	Cầu thang	10.47	1.540	16	3	2	
	Dầm chính	19.40	0.875				
	Dầm phụ	14.72	0.875	72	24	3	
	Sàn	67.12	0.810				
Tầng 2,3,4, 5,6	Cột	24.27	1.540	36	12	3	
	Cầu thang	9.53	1.540	15	3	2	
	Dầm chính	22.37	0.875				
	Dầm phụ	16.63	0.875	72	24	3	
	Sàn	78.34	0.810				

**BẢNG II-2 BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC CỐT THÉP**

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (KG)	Định mức (công/tấn)	Ngày công	Số ngày	Số ngày	Ghi chú
1	2	4	5	7	8	9	11
Tầng 1	Cột	3449.0	8.85	31	9	3.4	
	Cầu thang	1168	18.51	22	3	2	
	Dầm chính	1523.0	16.57				
	Dầm phụ	1156.0	16.57	93	31	3	
	Sàn	4215.0	14.63				
Tầng 2,3,4	Cột	2858.0	8.85	27	9	3	
	Cầu thang	998	18.51	18	3	2	
	Dầm chính	1748.0	16.57				
	Dầm phụ	1305.0	16.57	81	27	3	
	Sàn	4920.0	14.63				

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**BẢNG II-3 BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC LÁT NỀN**

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m <sup>2</sup> )	Định mức (công/m <sup>2</sup> )	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
1	2	4	5	6	7	8	9
Tầng 1	Sàn	570.69	0.4	228.3	20	11	11
Tầng 2,3,4,5,6	Sàn	783.35	0.4	313.3	20	16	16

**BẢNG II-4: THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC XÂY TƯỜNG**

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m <sup>3</sup> )	Định mức (công/m <sup>3</sup> )	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
1	2	4	5	6	7	8	9
Móng	Tường	79.5	1.97	156.6	39	4	
Tầng 1	Tường	121.3	1.97	238.9	60	3	
T2,3,4,5,6	Tường	100.5	1.97	198.0	50	3	

**BẢNG II-5 BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC TRÁT**

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m <sup>2</sup> )	Định mức (công/m <sup>2</sup> )	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
1	2	4	5	6	7	8	9
Trát Trong T1	Cột	136.22	0.498	67.8	15	5	38
	Dầm	399.62	0.33	131.9	15	9	
	Sàn	677.2	0.33	223.5	15	15	
	Tường	565.95	0.197	111.5	15	7	
	Thang	89.32	0.197	17.6	8	2	
Trát trong T2,3,4,5,6	Cột	112.87	0.498	56.2	15	4	30
	Dầm	451.62	0.33	149.0	15	10	
	Sàn	391.7	0.33	129.3	15	9	
	Tường	468.93	0.197	92.4	15	6	

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Thang	82.54	0.197	16.3	8	2	
Trát ng T1	Cột	136.22	0.498	67.8	15	5	12
	T-ờng	565.95	0.197	111.5	15	7	
Trát ng T2,3,4,5 ,6	Cột	112.87	0.498	56.2	15	4	10
	T-ờng	468.93	0.197	92.4	15	6	

**BẢNG II-6: BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC SƠN**

Tầng	Cấu kiện	khối l-ợng (m <sup>2</sup> )	Định mức(công/m <sup>2</sup> )	Ngày công	Số ng-ời	Số ngày	Tổng
1	2	4	5	6	7	8	9
Sơn trong T1	Cột	136.22	0.038	5.2	2	3	12
	Dầm	399.62	0.038	15.2	8	2	
	Sàn	677.2	0.038	25.7	8	3	
	T-ờng	565.95	0.038	21.5	8	3	
	Thang	89.32	0.038	3.4	2	2	
Sơn trong T2,3, 4,5,6	Cột	112.87	0.038	4.3	2	2	10
	Dầm	451.62	0.038	17.2	8	2	
	Sàn	391.7	0.038	14.9	8	2	
	T-ờng	468.93	0.038	17.8	8	2	
	Thang	82.54	0.038	3.1	2	2	
Sơn T1	Cột	136.22	0.038	5.2	2	3	5
	T-ờng	565.95	0.038	21.5	8	3	
Sơn ngoài T2,3, 4,5,6	Cột	112.87	0.038	4.3	2	2	4
	T-ờng	468.93	0.038	17.8	8	2	

**BẢNG II-7: BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC THẢO DỠ VÁN KHUÔN**

Tầng	Cấu kiện	khối l-ợng (m <sup>2</sup> )	Định mức(công/100m <sup>2</sup> )	Ngày công	Số ng-ời	Số ngày	Ghi chú
1	2	4	5	7	8	9	10
Tầng 1	Cột	237.7	7.66	18.2	6	3	
	Cầu thang	32.58	9.15	3.0	4	1	
	Dầm chính	156.7	7.66	12.0	14	3	

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Dầm phụ	181.8	7.66	13.9			
	Sàn	542.9	5.39	29.3			
Tầng 2	Cột	170.0	7.66	13.0	6	2	
	Cầu thang	32.58	9.15	3.0	4	1	
	Dầm chính	185.0	7.66	14.2	14	5	
	Dầm phụ	206.6	7.66	15.8			
	Sàn	783.4	5.39	42.2			

**BẢNG II- 8: BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÁN KHUÔN**

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m <sup>2</sup> )	Định mức (công/100m <sup>2</sup> )	Ngày công	Số ngày- ời	Số ngày	Ghi chú
1	2	4	5	7	8	9	10
Tầng 1	Cột	329.9	38.28	126.3	12	3	
	Cầu thang	39.54	45.76	18.1	8	2	
	Dầm chính	327.3	38.28	125.3	27	6	
	Dầm phụ	300.4	38.28	115.0			
	Sàn	724.3	26.95	195.2			
Tầng 2,3,4, 5,6	Cột	305.9	38.28	117.1	12	3	
	Cầu thang	39.54	45.76	18.1	8	2	
	Dầm chính	327.3	38.28	125.3	27	6	
	Dầm phụ	300.4	38.28	115.0			
	Sàn	724.3	26.95	195.2			

## **8.8. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG**

### **8.8.1- Nguyên tắc phân đoạn thi công :**

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật t-, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

+ Khối l-ợng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

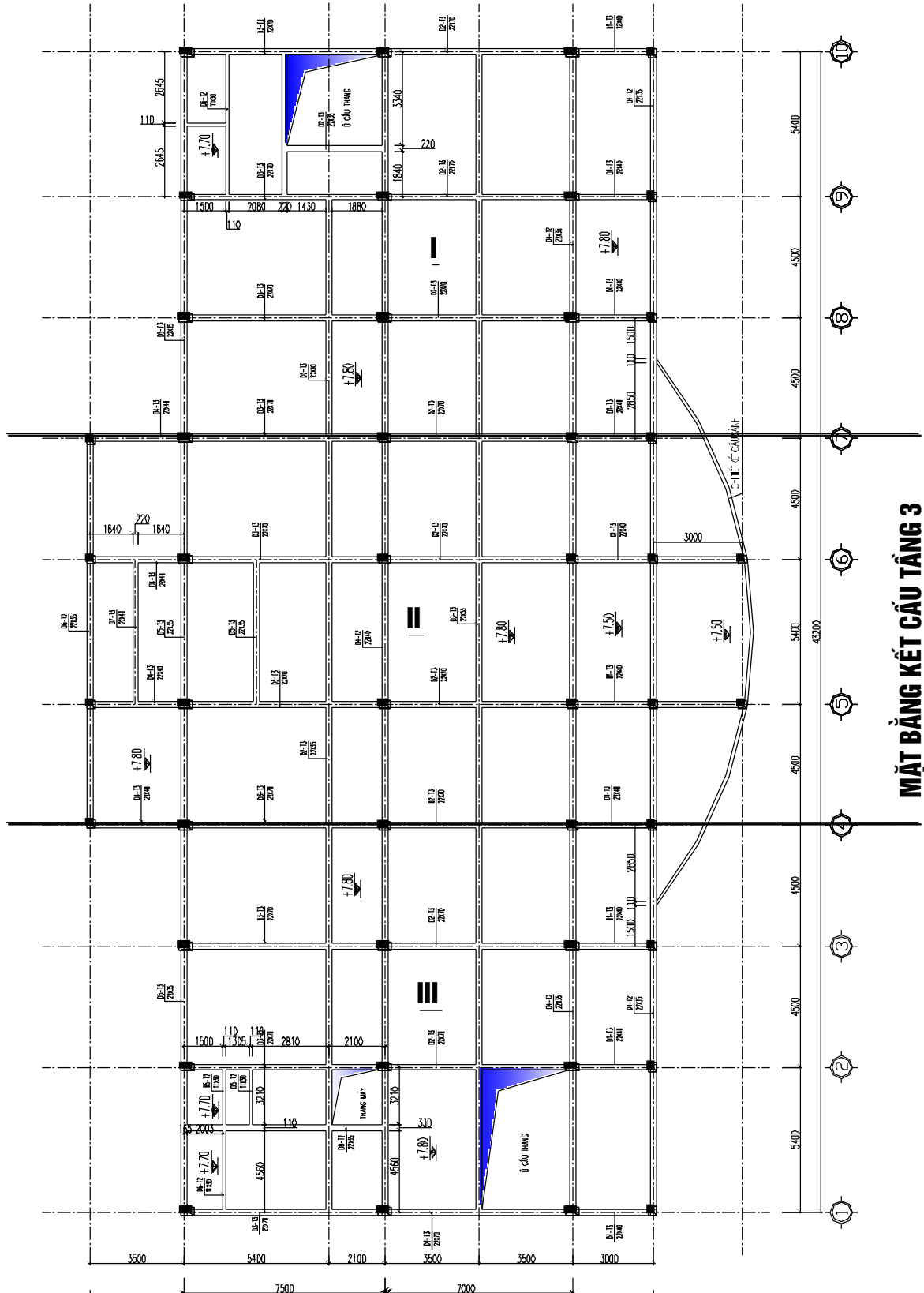
+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ bê tông; khối l-ợng bê tông một phân đoạn phải phù hợp với năng suất máy (thiết bị đổ bê tông). Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với mạch ngừng thi công.

+ Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh h-ởng đến chất l-ợng.

Căn cứ vào mặt bằng công trình và khối l-ợng công tác, ta chia thành 3 phân đoạn nh-hình vẽ.

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 3**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### 8.8.2 - Khối lượng công tác bê tông của mỗi phân đoạn :

PHÂN KHU	TÊN CẤU KIỆN	KÍCH TH- ỚC			TỔNG THỂ TÍCH (M <sup>3</sup> )	THỂ TÍCH PHÂN KHU (M <sup>3</sup> )
		h(m)	b(m)	l(m)		
I	Dầm chính 1	0.6	0.22	42	5.55	36.05
	Dầm chính 2	0.3	0.22	9	0.6	
	Dầm phụ	0.25	0.22	86.4	4.75	
	Sàn				25.2	
II	Dầm chính 1	0.6	0.22	56	7.4	45.29
	Dầm chính 2	0.3	0.22	26	1.75	
	Dầm phụ	0.25	0.22	108	5.94	
	Sàn				30.2	
III	Dầm chính 1	0.6	0.22	42	5.55	36.05
	Dầm chính 2	0.3	0.22	9	0.6	
	Dầm phụ	0.25	0.22	86.4	4.75	
	Sàn				25.2	

**Nh- vậy:** Chênh lệch về khối lượng bê tông giữa phân khu lớn nhất và phân khu nhỏ nhất là:  $\Delta V\% = \frac{V_I - V_{II}}{V_I} \cdot 100\% = \frac{45.29 - 36.05}{45.29} \cdot 100\% = 20.4\% > 20\%$ .

\* **Nhận xét:** Có sự chênh lệch về khối lượng công tác giữa các phân đoạn lớn hơn giới hạn cho phép nên trong khi thi công ta để mạch ngừng tại vị trí 1/3 nhịp 4-5, và 6-7 . Khi tính toán chọn máy ta dùng khối lượng bê tông cần cung cấp cho phân đoạn lớn nhất  $V = \frac{45.29 - 36.05}{2} = 40.67 \text{ (m}^3\text{)}$ .

### 8.9 - KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC CHÍNH TRONG TỪNG PHÂN ĐOẠN

Thống kê khối lượng công tác và nhân công cho 1 phân đoạn.

ST T	Tên công tác	Khối l- ợng	Định mức	Ngày công	Số ng- ời	Số ngày
1	Cốt thép cột	952.6	8.85 (công/tấn)	9	9	1
2	Ván khuôn cột	65.7	18.26 (công/100m <sup>2</sup> )	12	12	1
3	Bê tông cột	8.09	1.54(công/m <sup>3</sup> )	12	12	1

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

4	Tháo VK cột	65.7	7.66 (công/100m <sup>2</sup> )	10	10	1
5	Ván khuôn dầm sàn, ct	391	15.35 (công/100m <sup>2</sup> )	54	27	2
6	Cốt thép dầm sàn, ct	2657	16.57 (công/tấn)	27	27	1
7	Bê tông dầm sàn, ct	42.7	0.81(công/m <sup>3</sup> )	24	24	1
8	Tháo VK dầm sàn,ct	391	7.66 (công/100m <sup>2</sup> )	14	14	1
9	Lợp tôn mái	216	5.6 (công/100m <sup>2</sup> )	9	9	1
10	Xây t-ờng đợt 1	16.7	1.19(công/m <sup>3</sup> )	30	30	1
11	Xây t-ờng đợt 2	16.7	1.19(công/m <sup>3</sup> )	30	30	1
12	Lắp điện n-ớc			8	8	1
13	Lắp cửa	43	3.6 (công/m <sup>2</sup> )	12	12	1
14	Trát trong nhà	386.7	0.498 (Công/m <sup>2</sup> )	50	50	1
15	Lát nền phòng, hl, wc	414.4	0.91(c/m <sup>2</sup> )	20	20	1
16	Sơn trong nhà	386.7	0.038 (công/m <sup>2</sup> )	18	18	1
17	Trát ngoài	193.7	0.498(c/m <sup>2</sup> )	30	30	1
18	Sơn ngoài nhà	193	0.038 (công/m <sup>2</sup> )	10	10	1
19	Xây t-ờng bao mái	4	1.19(công/m <sup>3</sup> )	10	10	1
20	Thu dọn vệ sinh	Công		5		1

### **8.10. CHON MÁY THI CÔNG.**

- Ván khuôn, cột chống đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.
- Bê tông cột, dầm sàn đ-ợc đổ bằng cần trục tháp.
- Công trình có hình dạng chữ nhật và chiều dài công trình lớn nên bố trí cần trục tháp ở giữa công trình để tiện cho cần trục quan sát cũng nh- nâng cao năng suất vận chuyển.

#### **8.10.1.Chọn cần trục tháp**

Cần trục tháp đ-ợc chọn theo các thông số:

- Tải trọng cần nâng. Q



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- Chiều cao nâng vật H.
- Bán kính phục vụ.R

\* *Tính toán khối l- ợng vận chuyển:*

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Xét tr- ờng hợp xấu nhất là cần trục phục vụ cho cả ba công tác trong cùng một ngày.

- Khối l- ợng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca là  $42,7 \text{ m}^3$  ứng với công tác đổ bê tông dầm, sàn một phân khu một tầng :  $2,5.42,7 = 106,75$  (Tấn).

- Khối l- ợng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca: 17 tấn.

- Khối l- ợng cốt thép cần phục vụ trong một ca là :  $6,894/2=3,942$  tấn.

Nh- vậy tổng khối l- ợng cần vận chuyển là :  $106,75 + 17 + 3,942= 127,69$  (Tấn).

\* *Tính toán chiều cao nâng móc cẩu:*  $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:  $H_0$  : Chiều cao nâng cẩu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái).  $H_0 = 18,6 + 0,45 = 19,05$  (m).

$h_1$  : Khoảng cách an toàn,  $h_1 = 0,5 \div 1$  m.

$h_2$  : Chiều cao nâng vật,  $h_2 = 1,5$  m.

$h_3$  : Chiều cao dụng cụ treo buộc,  $h_3 = 1$  m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là :  $H_{yc} = 19,05 + 1 + 1,5 + 1 = 22,55$  (m).

- Tính toán tầm với cần thiết:  $R_{yc}$ .  $R_{yc} = B + r$

B ( Bề rộng công trình) :  $B = l + a + b + 2.bg$ .

Trong đó :  $l$  : Chiều rộng cẩu lắp.  $l = 21$  m.

$a$  : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình.  $a = 0,3$  m.

$bg$  : Bề rộng giáo.  $bg = 1,2$  m.

$b$  : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục.  $b = 2,5$  m.

$\Rightarrow B = 21 + 0,3 + 2,5 + 2.1,2 = 26,2$ (m).

$r$  : Khoảng cách từ tâm quay cần trục đến mép ngoài đối trọng. Lấy  $r = 2$ m.

Vậy  $R_{yc} = 26,2 + 2 = 28,2$  m.

- Khối l- ợng một lần cẩu : Khối l- ợng thùng đổ bê tông thể tích  $0,8 \text{ m}^3$  là 2,1 tấn kể cả khối l- ợng bản thân của thùng.  $Q_{yc} = 2,1$  (T).

Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRANE MC 120-P16A do hãng POTAIN , Pháp sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp MC 120-P16A :

+ Chiều dài tay cần : 31,3 m.

+ Chiều cao nâng : 47 m.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- + Sức nâng :  $3,65 \div 6$  tấn.
- + Tầm với : 30 m.
- + Tốc độ nâng : 19 m/phút.
- + Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.
- + Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.
- + Kích thước thân tháp :  $1,6 \times 1,6$  m.
- + Tổng công suất động cơ : 44,8 kW.
- + T- thể làm việc của cần trục : chạy trên ray.

- Tính năng suất cần trục :  $N = Q \cdot n_{ck} \cdot 8 \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : Q : Sức nâng của cần trục.  $Q = 2,1$  (T).

$n_{ck}$  : Số chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 3600/T$ .

T : Thời gian thực hiện một chu kỳ làm việc.  $T = E \cdot \sum t_i$ .

E : Hệ số kết hợp đồng thời các động tác.  $E = 0,8$ .

$t_i$  : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc  $V_i$  (m/s) trên đoạn di chuyển  $S_i$  (m).  $t_i = S_i/V_i$ .

Thời gian nâng hạ :  $t_{nh} = 21,95 \cdot 60 / 19 = 69$  (s).

Thời gian quay cần :  $t_q = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 60 = 24$  (s).

Thời gian di chuyển xe con :  $t_{xc} = 60 \cdot 30 / 15 = 120$  (s).

Thời gian treo buộc, tháo dỡ :  $t_b = 60$  (s).

$\Rightarrow T = 0,8 \cdot (2 \cdot 69 + 2 \cdot 24 + 60) = 197$  (s).

$k_{tt}$  : Hệ số sử dụng tải trọng.  $k_{tt} = 0,7$ .

$k_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$\Rightarrow N = 2,1 \cdot (3600 / 197) \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 172$  (T/ca).

Nh- vậy cần trục đáp ứng được yêu cầu.

$n_k$  là số chu kỳ đổ bê tông trong 1 giờ

$$n_k = \frac{60}{T_{ck}} \quad \text{Với } T_{ck} \text{ là thời gian 1 chu kỳ đổ bê tông (phút)}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 \quad \text{(III-13)}$$

+  $T_1$  là thời gian máy làm việc:

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{ha}} + T_{\text{quay}} \quad \text{(III-14)}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{32,5}{30} = 1,08 \text{ (phút)}.$$

( $S_n$  là k.cách từ mặt đất đến sàn mái  $S_n = 32,5$  (m))

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 1,08 \text{ (phút)}$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \cdot \frac{\alpha_{\text{quay}}}{360^\circ \cdot v_{\text{quay}}} = 2 \cdot \frac{120^\circ}{360^\circ \cdot 0,6} = 1,11 \text{ (phút)} \text{ (Giả thiết quay } 120^\circ)$$

$$\Rightarrow T_1 = 1,08 + 1,11 + 1,08 = 3,27 \text{ (phút)}$$

$T_2$  là thời gian thi công thủ công gồm :

Thời gian móc và tháo cầu

$$\text{Lấy } T_2 = 1 \text{ phút} \Rightarrow T_{\text{ck}} = 3,27 + 1 = 4,27 \text{ (phút)}$$

$$n_k = \frac{60}{T_{\text{ck}}} = \frac{60}{4,27} = 14,05 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\text{Vậy: } N_k = Q \cdot n_k \cdot K_1 = 1 \cdot 14,39 \cdot 1 = 14,39 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất sử dụng cần trục là :  $N_s = 8 \cdot N_k \cdot K_2 \cdot K_3 = 8 \cdot 14,05 \cdot 0,9 \cdot 0,85 = 85,9 \text{ (m}^3/\text{ngày)}$ .

Khối lượng tổng ứng là  $86 \cdot 2,5 = 215 \text{ T/ca}$

### 8.10.2- Chọn máy trộn bê tông.

Chọn máy trộn bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông tất cả các cấu kiện của công trình.

Khối lượng bê tông lớn nhất cần trộn trong một ca là 42,7 m<sup>3</sup> ứng với công tác đổ bê tông đầm sàn một phân khu một tầng.

Vậy ta chọn máy trộn bê tông SB-91, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn :  $V = 750$  (l).

+ Thể tích suất liệu :  $V_{\text{sl}} = 500$  (l).

+ Vận tốc quay thùng :  $v = 18,6$  (vòng/phút).

+ Công suất động cơ : 4 KW.

Năng suất máy trộn bê tông:  $N = V_{\text{sx}} \cdot K_{\text{xl}} \cdot N_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}}$

$V_{\text{sx}}$ - Dung tích sản xuất của thùng trộn = 0,5m<sup>3</sup>

$K_{\text{xl}}$ - Hệ số suất liệu = 0,7.

$N_{\text{ck}}$  - Số mẻ trộn trong một giờ

$$N_{\text{ck}} = \frac{3600}{t_{\text{ck}}}$$

$t_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$

$t_{\text{đổ vào}} = 20\text{s}$

$t_{trộn} = 100s$

$t_{đổ ra} = 15s$

$$\Rightarrow t_{ck} = 20 + 100 + 15 = 135s. \Rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{135} = 26,7$$

$K_{ig}$  – Hệ số sử dụng thời gian = 0,8.

Vậy  $N = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 26,7 \cdot 0,8 = 7,47 \text{ m}^3/h = 59,8 \text{ m}^3/ca$  thỏa mãn nhu cầu bê tông cần trộn.

### 8.10.3- Chọn thang tải :

Thang tải đ-ợc dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng,... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối l-ợng t-ờng tầng hai :  $100,49m^3. \Rightarrow Q_t = 100,49 \cdot 1,8 = 180,8(T)$ .

Khối l-ợng cần vận chuyển trong một ca :  $180,8/18 = 10,04 (T)$ .

- Khối l-ợng vữa trát cho một tầng :  $37,2m^3. \Rightarrow Q_v = 37,2 \cdot 2 = 74,4(T)$ .

Khối l-ợng vữa trát cần vận chuyển trong một ca :  $74,4/21 = 3,54 (T)$ .

Tổng khối l-ợng cần vận chuyển bằng vận thang trong một ca :

$$10,04 + 3,54 = 13,58 (T).$$

Chọn thang tải TP-5 (X953), có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa :  $H = 45 \text{ m}$ .

+ Vận tốc nâng :  $v = 0,7 \text{ m/s}$ .

+ Sức nâng : 0,5 tấn.

Năng suất của thang tải :  $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$ .

Trong đó :  $Q$  : Sức nâng của thang tải.  $Q = 0,5 (T)$ .

$k_t$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $K_t = 0,8$ .

$n$  : Chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 60/T$ .

$T$  : Chu kỳ làm việc.  $T = T_1 + T_2$ .

$T_1$  : Thời gian nâng hạ.  $T_1 = 2 \cdot 33,3/0,7 = 95(s)$ .

$T_2$  : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 5 (\text{phút}) = 300 (s)$$

Do đó :  $T = T_1 + T_2 = 95 + 300 = 395 (s)$ .

$$N = 0,5 \cdot (3600/395) \cdot 8 \cdot 0,8 = 29,2 (T/ca)$$

Vậy chọn một máy vận thang TP-5 (X953).

### 8.10.4- Chọn máy đầm bê tông.

a. Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, dầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là 23.7 m<sup>3</sup> ứng với công tác thi công bê tông dầm và cột một tầng của một phân khu thi công.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính thân đầm :  $d = 5 \text{ cm}$ .
- + Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.
- + Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi được xác định :  $P = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$ .

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số,  $k = 0,7$ .

$r_0$  : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r_0 = 0,3 \text{ m}$ .

$\delta$  : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm.  $\delta = 0,3 \text{ m}$ .

$t_1$  : Thời gian đầm một vị trí.  $t_1 = 30 \text{ (s)}$ .

$t_2$  : Thời gian di chuyển đầm.  $t_2 = 6 \text{ (s)}$ .

$$\Rightarrow P = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,3 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết  $n = 23,7 / (3,78 \cdot 0,85) = 1,4$

Vậy ta cần 2 đầm dùi U50.

b. Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn và cầu thang.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là 42.7 m<sup>3</sup> ứng với giai đoạn thi công bê tông sàn một tầng của một phân khu.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : 20 ÷ 30 cm.
- + Chiều dày lớp đầm : 10 ÷ 30 cm.
- + Năng suất 5 ÷ 7 m<sup>3</sup>/h, hay 28 ÷ 39,2 m<sup>3</sup>/ca.

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

### 8.10.5- Chọn máy trộn vữa.

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Khối lượng công việc xây một tầng lớn nhất là :  $121,28(m^3)$  ứng với giai đoạn thi công công việc tầng 1 của một phân khu.

Khối lượng vữa xây là :  $121,28 \cdot 0,3 = 36,38 (m^3)$ .

Khối lượng vữa xây trong một ngày là :  $36,38/18 = 2,02(m^3)$ .

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

Khối lượng vữa trát ứng với tầng 1 là :  $1228,5 \cdot 0,015 = 18,42(m^3)$ .

Khối lượng vữa trát trong một ngày là :  $18,42/21 = 0,89 (m^3)$ .

- Tổng khối lượng vữa cần trộn là :  $2,02 + 0,89 = 2,91(m^3)$ .

Vậy ta chọn máy trộn vữa SB-97, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn :  $V = 325 (l)$ .

+ Thể tích suất liệu :  $Vsl = 250(l)$ .

+ Năng suất 10 m<sup>3</sup>/h, hay 80 m<sup>3</sup>/ca.

+ Vận tốc quay thùng :  $v = 34,2 (vòng/phút)$ .

+ Công suất động cơ : 5,5 KW.

### **8.11. BIÊN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG**

Công trình là nhà cao tầng, khung bê tông cốt thép kết hợp với vách chịu lực nên việc thi công rất phức tạp và tốn nhiều thời gian, nhân lực, vật lực, đòi hỏi phải có sự giám sát chặt chẽ của các cán bộ thi công.

#### **8.11.1. Công tác cốt thép.**

Nắn thẳng cốt thép, đánh gỉ nếu cần . Với cốt thép có đường kính nhỏ ( $< \Phi 10$ )

Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dãn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy  $\Delta = 0,5 d$  khi góc uốn bằng  $45^0$ ,  $\Delta = 1,5d$  khi góc uốn bằng  $90^0$ .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột*:

+ Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép được dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dụng lắp thép cột tr- ớc khi ghép ván khuôn, mỗi nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau

0,8 – 1 m.

– *Cốt thép dầm, sàn*:+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l- ợng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

### **8.11.2. Công tác ván khuôn.**

– *Chuẩn bị*:

+ Ván khuôn phải đ- ợc xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải đ- ợc cạo sạch bê tông và đất bám.

– *Yêu cầu* :

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất n- ớc ximăng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– *Lắp ván khuôn cột* :

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lồng hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

+ Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh ngấn có lỗ luôn hai bulông. Gông đ- ợc bố trí so le.

+ Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên công, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép được neo sẵn dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có tăng đỡ điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mẫu thép, đầu còn lại neo vào công đầu cột.

– Lắp ván khuôn dầm, sàn:

+ Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m

+ Góc các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.

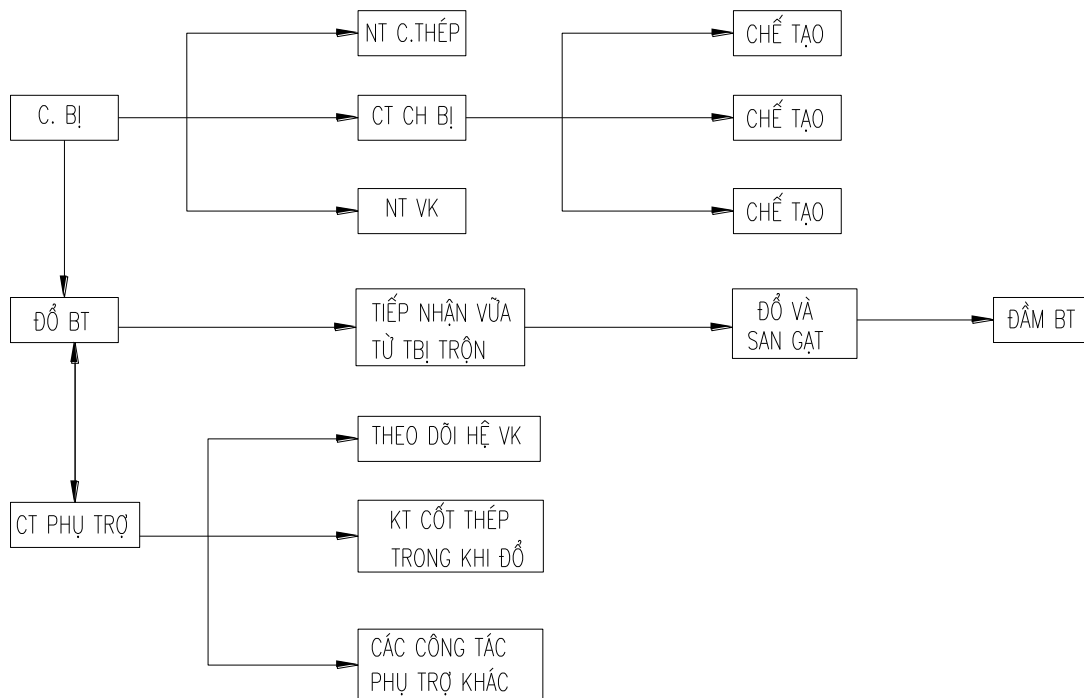
+ Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tìm cốt và định vị ván đáy.

+ Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.

+ Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

### 8.11.3. Công tác bê tông.

a/ Quy trình đổ bê tông



b/ Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

+ Thi công đổ bê tông cột đ- ọc tiến hành tr- ớc. Bê tông đ- ọc cung cấp từ trạm trộn của công tr- ờng, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và thùng tôn, đ- a bê tông vào khuôn cột bằng ống vòi voi.

+ Tr- ớc khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích th- ớc, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ tr- ớc đó. Bức giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cầu tháp, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, h- ớng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph- ơng tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph- ơng pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.

+ Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph- ơng tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu  $\leq 2,5m$

+ Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph- ơng pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.

Ví dụ: Đầm thủ công  $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy:  $3/4 * 1$  của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa (20 ÷ 30cm)

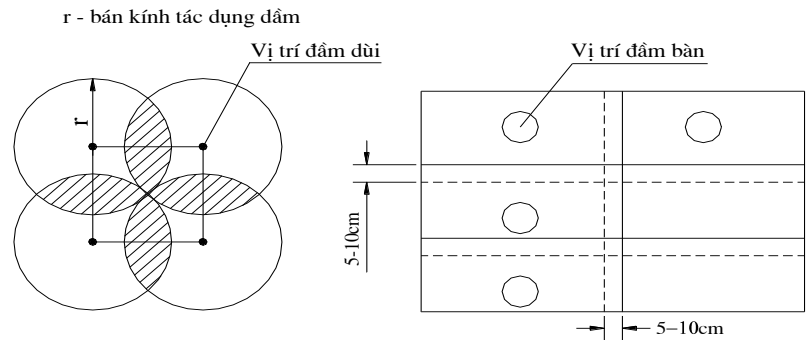
+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr- ớc sao cho lớp bê tông tr- ớc ch- a đ- ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

c/Đổ bê tông đầm sàn:

Tr- ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với đầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên đầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.



Sơ đồ ô cờ: dầm dùi

Sơ đồ mái ngói: dầm bàn

d/ Công tác trắc địa:

Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình

Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ờng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột

Việc xác định trên đ- ợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ợc xác định thông qua hệ l- ới trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột.

Từ một cột đã đ- ợc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc th- ớc thép xác định các tim và trục cột còn lại.

Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đ- ờng trục từ đó xác định đ- ợc tim cột.

Chiều cao cột đ- ợc xác định thông qua cốt mặt sàn

\* Trắc địa cốt sàn:

Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ng- ời ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đ- ợc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông

Sau khi có đ- ợc cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

***Chú ý:***

Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không đ- ợc phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ

Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao

Ng- ời thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

**8.11.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.**

***Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”***

– Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối l- ượng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh h- ưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

– Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

**8.11.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.**

– Mục đích của việc bảo d- ỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho n- ớc bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất n- ớc bề mặt.

– Bảo d- ỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần t- ới cho bê tông 2giờ /1 lần, các ngày sau th- a hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ đ- ợc phép khi bê tông đạt c- ường độ 24kg/ cm<sup>2</sup>, tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

**8.11.6. Công tác xây.**

***Tuyến công tác xây.***

Công tác xây t- ờng đ- ợc tiến hành thi công theo ph- ơng ngang trong 1 tầng và theo ph- ơng đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng- ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nh- ng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ- ợc khối l- ượng công tác, các

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Do chiều cao tầng xây là 2,5m nên trong mỗi phân đoạn ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo chiều cao độ khối xây.

b. Biên pháp kỹ thuật.

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65,  $R_n=75\text{kg/cm}^2$ .

Gạch không cong vênh nứt mẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ướt gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.

- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.

- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tầng thì phải chú ý để mở giụt.

- Phải che mưa nắng cho các bức tầng mới xây trong vài ngày.

- Trong quá trình xây tầng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong thể với người về phía trước.

- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

### **8.11.7. Công tác hoàn thiện.**

Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới, từ trong ra ngoài.

### 8.11.8. Thi công phần mái.

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát t-ờng mái+T-ờng thu hồi.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô.
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo d-ỡng ngấm n-ớc xi măng.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp)
- + Thi công bề n-ớc
- + Lắp xà gỗ +Lợp tôn

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

- + Trát trong.
- + Điện n-ớc + vệ sinh.
- + Lắp khung cửa.
- + Lát nền.
- + Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.
- + Trát ngoài.
- + Sơn t-ờng ngoài.
- + Dọn vệ sinh.

### 8.11.9. Công tác trát.

*a/ Trát theo thứ tự:* Trần trát tr-ớc, t-ờng cột trát sau, trát mặt trong tr-ớc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

*b/ Yêu cầu công tác trát:*

- + Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.
- + Các đ-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.
- + Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.
- + Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

*c/ Kỹ thuật trát:*

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

+ Tr-óc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm tr-ớc khi trát.

+ Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.

+ Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

### **8.11.10. Công tác lát nền.**

*a/. Chuẩn bị lát:*

+ Làm vệ sinh mặt nền.

+ Đánh độ dốc bằng cách dùng th-ớc thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc th-ờng h-ớng ra phía ngoài cửa)

+ Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

*b/ Quá trình lát:*

+ Căng dây dài theo 2 ph-ơng làm mốc để lát cho phẳng.

+ Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía d-ới.

+ Lát từ trong ra ngoài cửa.

+ Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.

+ Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút n-ớc và lau sạch bề mặt lớp lát.

### **8.11.11. Công tác lắp dựng khuôn cửa.**

- Trong lúc lắp khung cửa không đ-ợc làm sút sẹo khung cửa, đảm bảo đ-ờng soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

## **8.12. CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TR-ỜNG:**

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng góp phần đảm bảo cho công trình đ-ợc thi công đúng tiến độ, nó có ảnh h-ởng trực tiếp đến sức khoẻ và tính mạng con ng-ời .

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

### **8.12.1.1 An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:**

- Không đ-ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận móc neo, giằng...

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d-ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60o
- 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 dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

### **8.12.2. An toàn trong công tác gia công, lắp dựng cốp pha:**

- Cốp pha 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 đ-ợc duyệt.
- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr-ớc.
- Không đ-ợc để trên cốp pha những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm cốp pha, các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi ch- a giàng kéo chúng.
- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốp pha, nếu có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

### **8.12.3 An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép:**

- Gia công cốt thép phải đ-ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng ra khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- 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 hàn cốt thép ch- ờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

### ***8.12.4. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông:***

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản nghiệm thu.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn, tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, ống đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

### ***8.12.5 An toàn trong công tác tháo dỡ cốp pha:***



## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt cường độ quy định và theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phòng cốp pha rơi. Nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốp pha.

- Khi tháo cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để cốp pha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, cốp pha sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ cốp pha 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.

### ***8.12.6. An toàn trong công tác thi công mái:***

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

- Khi xây dựng chống chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lối bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

### **8.12.7. An toàn trong công tác xây:**

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác, p

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc dàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, tuyệt đối cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t-ờng.

+ Đứng trên mái hất để xây.

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải tránh đến nơi an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

### **8.12.8. An toàn trong công tác hoàn thiện:**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác phục vụ cho công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

\* Trát:

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

- Thùng, xô cũng như các 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 1 chỗ.

\* Công tác sơn

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân khẩu trang tránh nhiễm độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

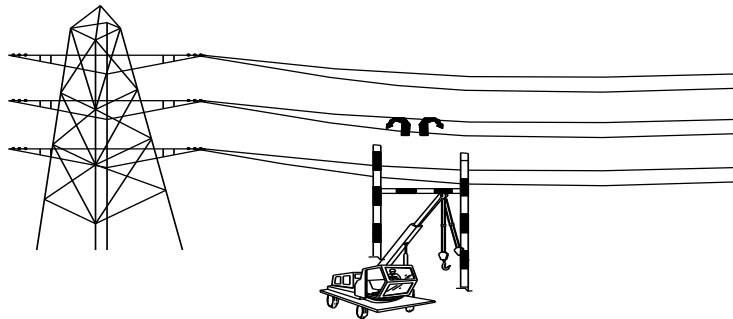
- Cấm ngửi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

### **8.12.9. An toàn khi cấu lắp vật liệu, thiết bị:**

+ Khi cấu lắp phải chú ý đến cần trục tránh va chạm hợp ngửi đi lại khỏi khu vực nguy hiểm dễ bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc khỏi khu vực đang hoạt động của cần trục,

+ công nhân phải được trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải được kiểm tra thường xuyên.

+ Khi cấu ở khu vực gần đường dây điện điện thì phải làm cầu môn để nhắc nhở ngửi lái cấu hạ thấp tay cần để tránh đụng vào đường dây điện phía trên.

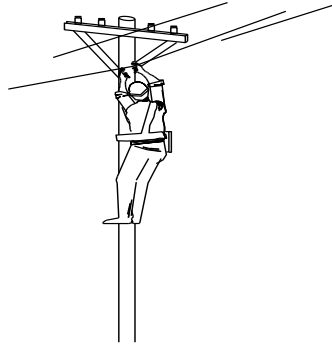


### 8.12.10. An toàn lao động về điện:

+ Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l- ới điện bị va chạm, do chập đ- ờng dây. Công nhân phải đ- ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, đ- ợc phổ biến các kiến thức về điện

+ Các dây điện trong phạm vi thi công phải đ- ợc bọc lớp cách điện và đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th- ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện.

+ Không đ- ợc luồn dây cáp điện vào cành cây, hoặc thả dây xuống đất.



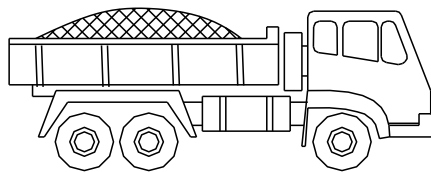
+ Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

+ Khi làm việc trên cao phải có dây an toàn, nối cắt điện phải có kim cắt điện, trang bị ủng cao su, găng tay, mũ cho ng- ời lao động trên công tr- ờng.

#### ***Công tác vệ sinh môi tr- ờng:***

- Luôn cố gắng để công tr- ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

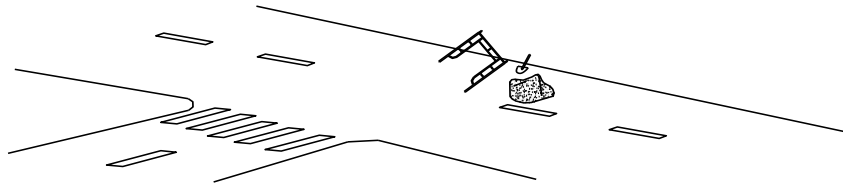
- Xe chở vật liệu phải có bạt chống bụi.



- Khi đổ bê tông, tr- ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr- ờng cần đ- ợc vệ sinh sạch sẽ tại vòi n- ớc gần khu vực ra vào.

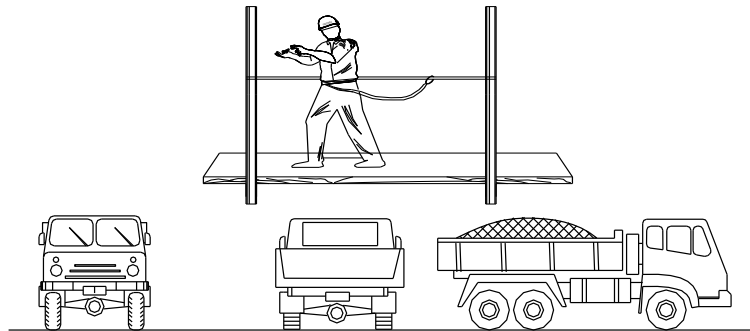
- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ- ờng sá, bẩn công tr- ờng do làm rơi vật liệu trên đ- ờng công tác.

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



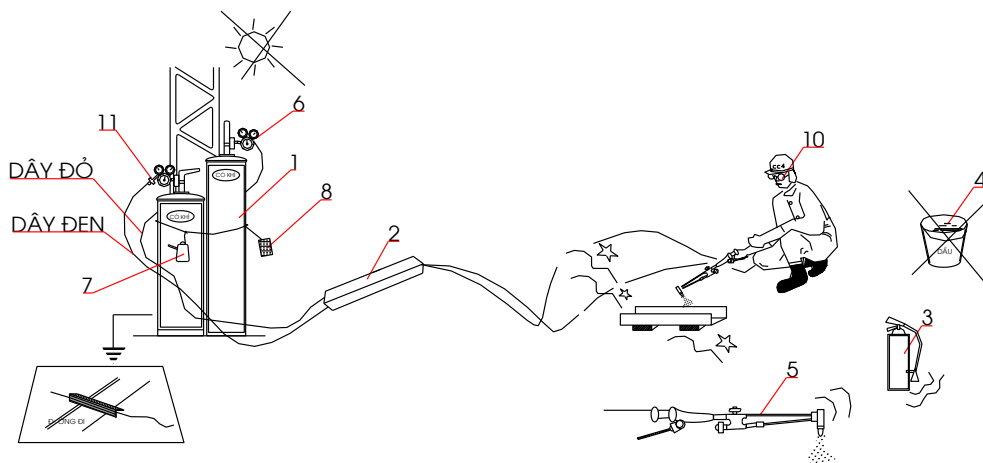
Ngoài ra còn một số quy định sau:

SỬ DỤNG THẮT LƯNG AN TOÀN VÀ TRANG BỊ  
BẢO HỘ TRONG KHI THI CÔNG



KHÔNG CẢN TRỞ XE VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN KHÁC

## QUI ĐỊNH AN TOÀN HÀN KHÍ GA



Ghi chú:

- 1- Bình ga
- 2- Vật bảo vệ cáp.
- 3- Bình chữa cháy.
- 4- Vật dễ gây cháy nổ.
- 5- Mỏ hàn.
- 6- Van chỉnh áp suất .
- 7- Dụng cụ kiểm tra dò rỉ.
- 8- Bảng ghi chú.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

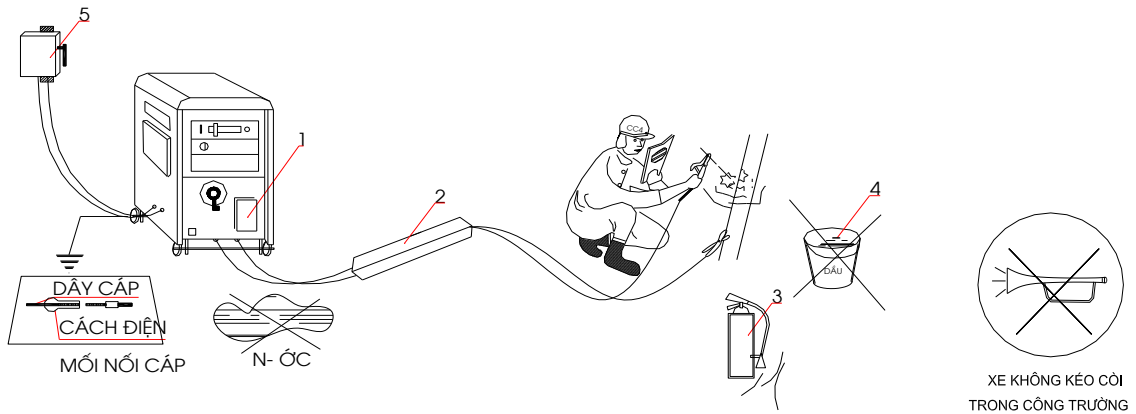
9- Khoá ngăn lửa.

10- Dụng cụ bảo vệ

L- u ý:

- Van điều chỉnh bình ga phải tốt
- Dán nhãn phân biệt bình có ga và bình không có ga.
- Kiểm tra khoá ngăn lửa vào bình.
- Bình ga để nơi thoáng và tránh nắng gắt.
- Khi hàn phải dùng kính che mắt, bao tay, khẩu trang phòng độc.
- Kiểm tra mỏ hàn tr- ớc khi sử dụng.
- tránh để các vật liệu dễ cháy nổ ở nơi làm việc

### QUI ĐỊNH AN TOÀN KHI HÀN HỒ QUANG

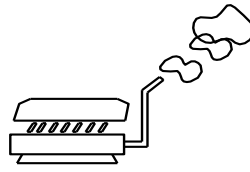


- Ghi chú:
- 1- Bảng ghi mục đích sử dụng.
  - 2- Vật bảo vệ cáp.
  - 3- Bình chữa cháy.
  - 4- Vật dễ gây cháy nổ.
  - 5- Nguồn điện.

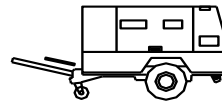
- L- u ý:
- Khi sử dụng xong hoặc tạm nghỉ phải tắt máy.
  - Máy hàn đ- ợc nối đất đảm bảo.
  - Cáp hàn đ- ợc bảo vệ khi đặt ngang đ- ờng đi.
  - Không để vật dễ gây cháy nổ gần nơi làm việc.
  - Khu vực làm việc phải khô ráo.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

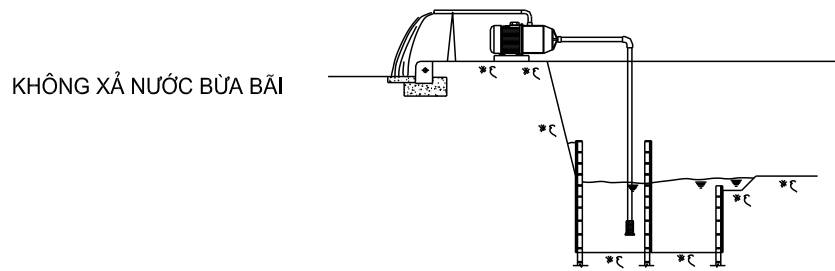
---



HẠN CHẾ THẤP NHẤT  
ĐỘNG CƠ NỔ



PHÁT HUY TỐI ĐA  
ĐỘNG CƠ ĐIỆN



Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên. Ngoài ra trong công tr- ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công tr- ờng. Bất cứ ai vào công tr- ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đ- ợc h- ớng dẫn về kiến thức an toàn lao động tr- ớc khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những ng- ời thi công trên độ cao lớn, phải là những ng- ời có sức khỏe tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động. Nên kẻ vẽ những khẩu hiệu tuyên truyền và nhắc nhở mọi ng- ời luôn l- u ý công tác an toàn lao động. Có chế độ khen th- ờng hay kỷ luật, phạt tiền đối với những ng- ời thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng.

## **CHƯƠNG 9: TÍNH TOÁN LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG**

### **9.1. Đại c-ong về tiến độ thi công:**

#### **9.1.1. Khái niệm:**

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

#### **9.1.2. Trình tự:** Lập tiến độ thi công,ta theo trình tự sau đây.

- Ước tính khối l-ong công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- : công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- Đề suất các ph-ong án thi công cho các dạng công tác chính.
- Ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.

- Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr-ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.

- Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph-ong tiện vận chuyển.

### **9.2. Ph-ong pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực:**

#### **9.2.1. Lấy qui trình kỹ thuật làm cơ sở:**

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, ta phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh-ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph-ong h-óng giải quyết nh- sau :

- Kết thúc của quá trình này sẽ đ-ợc nối tiếp ngay bằng bắt đầu của quá trình khác.
- Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ-ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.



### 9.2.2. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở :

Trước hết ta phải biết số lượng người trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Thông thường là: bê tông có từ 10÷12 người; sắt, mộc, nề, lao động cũng tương tự. Cách thức thực hiện như sau:

- Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số người không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.
- Có thể chuyển một số người ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó ta có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.
- Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu thất thường.

### 9.3. Tính toán khối lượng các công tác chính :

Theo các phân tích, ta đã tính toán được khối lượng các công tác chính.

Từ khối lượng trong bảng, ta tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

Chương trình sử dụng : Microsoft Project.

Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên: Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1242/1998/QĐ\_BXD.

### 9.4. Lập tiến độ thi công.

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc, định mức lao động cho từng công việc cụ thể và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc :

-Số công lao động cho toàn bộ khối lượng một công việc nào đó theo công thức:

$$C_i = C_{oi} \cdot M_i \cdot (\text{công}).$$

Trong đó:  $M_i$  : là tổng khối lượng công việc.

$C_{oi}$  : là định mức lao động ứng với loại công việc  $i$ ; đơn vị là Công/đơn vị công việc. Tra theo sách hướng dẫn Định mức dự toán xây dựng cơ bản của Bộ Xây dựng xuất bản năm 1999.

-Xác định số nhân công trong một tổ đội sản xuất và thời gian hoàn thành một loại công việc quan hệ với nhau theo công thức:

$$C_i = N_i \cdot t_i \cdot$$

Trong đó:  $C_i$  : là tổng số công lao động cho công việc  $i$ .

$N_i$ : số nhân công trong tổ đội thi công công việc  $i$ .

$t_i$  : thời gian hoàn thành công việc  $i$ .

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Trên thực tế, cả  $N_i$  và  $t_i$  đều là ẩn số ch- a biết .Có thể - u tiên chọn một ẩn số và suy ra giá trị còn lại, ở đây sử dụng cả hai cách chọn nh- sau:

Với những công việc bình th- ờng, ta chọn ẩn số  $N_i$  là số công nhân trong tổ đội hợp lý, phù hợp với thực tế lao động và bố trí trên mặt bằng. Từ đó suy ra thời gian lao động  $t_i$  .

Ví dụ: Công tác bê tông cột có số công là:  $C_b = \dots$  công. Trên mặt bằng , chọn số công nhân là...ng- ời gồm có:....phục vụ trạm trộn (xúc vào, đổ bê tông ra, lắp vào cầu);...đón bê tông lên và hạ bê tông ;....ng- ời đổ;...ng- ời đầm;...ng- ời làm công việc phụ khác. Tổng cộng là ... ng- ời. Từ đó suy ra thời gian hoàn thành bê tông cột 1 tầng là....ngày.

Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán đ- ợc các nhu cầu về cung cấp vật t- , thời hạn cung cấp vật t- , thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Để lập tiến độ thi công ta có 3 ph- ơng pháp :

- Ph- ơng pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh- ng chỉ thể hiện đ- ợc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Ph- ơng pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Ph- ơng pháp dây chuyền : Ph- ơng pháp này cho biết đ- ợc cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật t- , nhân lực điều hoà, năng suất cao. Ph- ơng pháp này thích hợp với công trình có khối l- ượng công tác lớn, mặt bằng đơn giản.

- Ph- ơng pháp sơ đồ mạng : Ph- ơng pháp này thể hiện đ- ợc cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ đ- ợc dễ dàng. Ph- ơng pháp này phù hợp với thực tế thi công những công trình có mặt bằng phức tạp.

Căn cứ mặt bằng thi công công trình ta chọn ph- ơng pháp thể hiện tiến độ bằng Ph- ơng pháp sơ đồ ngang. Tiến độ thi công công trình đ- ợc thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

Tổng thời gian thi công toàn bộ công trình là: 221 ngày.

Số l- ượng công nhân huy động nhiều nhất là: 185 ng- ời/ ngày.

## CHƯƠNG 10: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

### 10.1 CƠ SỞ THIẾT KẾ.

#### 10.1.1.MẶT BẰNG HIỆN TRẠNG VỀ KHU ĐẤT XÂY DỰNG

Khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đ-ờng, rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr-ờng.ở hai phía hai bên công tr-ờng là các công trình nh- cửa hàng , nhà dân đang sử dụng;tiếp giáp phía đằng sau cũng là khu vực nhà dân.Sơ đồ mặt bằng thể hiện ở tổng mặt bằng

-Mạng l-ới cấp điện và n-ớc của thành phố đi ngay bên cạnh công tr-ờng,đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n-ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr-ờng.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng. Mặt bằng đất khô, không bùn lầy,do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền( ngoại trừ đ-ờng giao thông).

### 10.2.CÁC TÀI LIỆU THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình.Vì vậy,việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công .ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công đầy đủ cho các phần nhất là phần thi công thân.

-Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế . Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l-ợng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích th-ớc kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính , quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB , tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

### 10.3.CÁC TÀI LIỆU KHÁC:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý , ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác là:

-Công trình nằm trong thị xã , mọi yêu cầu về cung ứng vật t- xây dựng, thiết bị máy móc , nhân công...đều đ-ợc đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

-Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhàn rỗi theo từng thời điểm.Tất cả công nhân đều có nhà quanh thị xã có thể đi về, chỉ ở lại công tr-ờng vào buổi tr- a.Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công tr-ờng 30% số l-ợng công nhân lớn nhất trên công tr-ờng .

-Xung quanh khu vực công tr-ờng là nhà dân và cửa hàng đang hoạt động, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi tr-ờng, ảnh h-ởng đến sinh hoạt của ng-ời dân xung quanh.

### 10.4. THIẾT KẾ MẶT BẰNG XÂY DỰNG CHUNG(TMB Vị Trí).

Dựa vào số liệu cân cứ và yêu cầu thiết kế, tr-ớc hết ta cân định vị các công trình trên khu đất đ-ợc cấp.Các công trình cần đ-ợc bố trí trong giai đoạn thi công phân thân bao gồm:

*-Xác định vị trí công trình:*Dựa vào mạng l-ới trục địa thành phố , các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

*-Bố trí các máy móc thiết bị:*

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có: Máy cần trục tháp , vận thăng , xe bơm bê tông , ô tô chở vật liệu .

*-Bố trí hệ thống giao thông:*Vì công trình nằm ngay sát mặt đ-ờng lớn,do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr-ờng.Hệ thống giao thông đ-ợc bố trí ngay sát và xung quanh công trình , ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác.Đ-ờng đ-ợc thiết kế là đ-ờng một chiều(1làn xe)với hai lối ra/vào ở hai phía nơi tiếp giáp mặt đ-ờng tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển , bốc xếp.

*-Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:*

Trong giai đoạn thi công phân thân , các kho bãi cần phải bố trí gồm có : kho xi măng , thép , ván khuôn ; các bãi cát, đá sỏi.

Chú ý các công việc thi công cọc nhồi và đổ bê tông đài giằng không tiến hành đồng thời, do đó các kho chứa nguyên vật liệu sét, dụng cụ thiết bị phục vụ giai đoạn thi công cọc nhồi sẽ cùng thiết kế trùng với các kho chứa xi măng, ván khuôn ,thép.Các trạm trộn và xử lý dung dịch Bentonite sẽ là vị trí các bãi cát, sỏi và trạm trộn bê tông lót móng...

Các kho bãi này đ-ợc đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đ-a đến công trình.Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh h-ớng do bụi,ôn, bản..Bố trí gần bề n-ớc để tiện cho việc trộn vữa và dung dịch.

*-Bố trí nhà tạm:*

Nhà tạm bao gồm:Phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr-ờng; khu nhà nghỉ tr-a cho công nhân; các công trình phục vụ nh-trạm y tế,nhà ăn, phòng tắm,nhà vệ sinh đều đ-ợc thiết kế đầy đủ.Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h-ớng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công.Bố trí gần đ-ờng giao thông công tr-ờng để tiện đi lại.Nhà vệ sinh bố trí các ly với khu ở ,làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h-ớng gió.

*-Thiết kế mạng l-ới kỹ thuật::*

Mạng l-ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ-ờng dây điện và mạng l-ới đ-ờng ống cấp thoát n-ớc.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

+Hệ thống điện lấy từ mạng 1- ời cấp điện thành phố, đ- a về trạm điện công tr- ờng. Từ trạm điện công tr- ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr- ờng.

+Mạng 1- ời cấp n- ớc lấy trực tiếp ở mạng 1- ời cấp n- ớc thành phố đ- a về bể n- ớc dự trữ của công tr- ờng. Mặc một hệ thống đ- ờng ống dẫn n- ớc đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát n- ớc bao gồm thoát n- ớc hố móng (Từ bơm), thoát n- ớc thải sinh hoạt và n- ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ- ọc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

### 10.5. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG.

#### 10.5.1. TÍNH TOÁN Đ- ỜNG GIAO THÔNG.

##### a. Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đ- ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đ- ờng đến mép công trình ( tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là  $e=1,5m$

##### b. Kích th- ớc mặt đ- ờng:

Trong điều kiện bình th- ờng, với đ- ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ- ờng lấy với những chỗ đ- ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đ- ờng lại  $B=4m$  (không có lề đ- ờng). Và lúc này, ph- ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ( $< 5km/h$ ). và đảm bảo không có ng- ời qua lại.

-Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là  $R = 14m$ . Tại các vị trí này, phần mở rộng của đ- ờng lấy là  $a=1,5m$ .

-Độ dốc mặt đ- ờng:  $i= 3\%$ .

#### 10.5.2. TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI

##### a. Xác định l- ợng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân, l- ợng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

-Xi măng, sắt thép, ván khuôn, cát, đá sỏi, gạch xây.

ở đây, cát đá sỏi và gạch đ- ọc để ở bãi. Các vật liệu còn lại đ- ọc để trong kho. Vì rằng vật liệu bột sét pha dung dịch Bentonite không chứa đồng thời với các vật liệu xi măng, sắt và ván khuôn, do đó các kho sẽ tính toán để luân chuyển dự trữ trong từng giai đoạn thi công.

+Khối l- ợng xi măng dự trữ:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Xi măng dùng cho việc trát vì bê tông đổ bằng bê tông thương phẩm. Tổng khối lượng bê tông lớn nhất trong phần trát là :  $V=10.55 \text{ m}^3$ .

Lượng xi măng cần dùng là:  $G = 10,55 \times g = 10,55 \cdot 300 = 3164 \text{ kg} = 3.16 \text{ tấn}$ .

Trong đó,  $g=300 \text{ kg/m}^3$  là lượng xi măng cho  $1 \text{ m}^3$  vữa mác 100.

Thời gian dự trữ dự định trong 3 ngày để phòng sự cố không cấp đúng dự định, do đó xi măng được cấp mỗi lần dự trữ trong 3 ngày. Vậy khối lượng cần dự trữ xi măng ở kho là  $D= 9.5 \text{ tấn}$ .

+Khối lượng thép dự trữ :

Tổng khối lượng thép cho công tác đổ bê tông = 24,52 tấn.

Khối lượng cốt thép này được cấp 1 lần dự trữ cho thi công tầng 1.

Vậy khối lượng cần dự trữ :  $D=24,52 \text{ tấn}$ .

+Khối lượng ván khuôn dự trữ :

Thương tự nh- cốt thép , ván khuôn dự trữ luôn một lần cấp để thi công trong một tầng lớn nhất là:  $D= 885 \text{ m}^2$ .

+Khối lượng cát dự trữ:

Cát dự trữ nhiều nhất cũng ở giai đoạn thi công trát lấy cho  $1 \text{ m}^3$  vữa cần : 0.87  $\text{m}^3$ .  
 $D= 0.87 \cdot 10.55 = 9.2 \text{ m}^3$ .

+Khối lượng gạch xây t-ờng

Tổng thể tích t-ờng cho tầng một là  $88,073 \text{ m}^3$ . Trong đó định dự trữ gạch cho 3 ngày xây liên tiếp mỗi ngày xây nhiều nhất là  $G=88,073/3=29,358 \text{ m}^3$ , vậy gạch dự trữ là  $D=29,358 \cdot 3=88,073 \text{ m}^3$

Số viên gạch trong  $1 \text{ m}^3$  t-ờng : 636 viên.

$\Rightarrow$  tổng số gạch :  $N= 88,073 \cdot 636 = 56014,288$  viên.

### **b. Diện tích kho bãi:**

+Diện tích kho xi măng yêu cầu:

Diện tích kho bãi yêu cầu được xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trong đó:  $d_{xm}$ : lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên  $1 \text{ m}^2$  diện tích kho.

Tra bảng ta có:  $d_{xm}=1,3 \text{ T/m}^2$ .

$$S_{xm} = \frac{9,5}{1,3} = 7.3 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích kho thép yêu cầu:

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

Ta có:  $d_t=3,7$  Tấn/m<sup>2</sup>.

$$S_t = \frac{27.35}{3,7} = 7.5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ( $l \geq 11,7$  m).

+Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có:  $d_{vk}=1,8$  m/m<sup>2</sup>.

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{1168 * 0.05}{1,8} = 32.4 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi cát yêu cầu:

Ta có:  $d_d=3$  m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

$$\Rightarrow S_d = \frac{9.2}{3} = 3,1 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có:  $d_g=700$  viên/m<sup>2</sup>.

$$\Rightarrow S_g = \frac{22260}{700} = 32 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích các x- ởng gia công ván khuôn, cốt thép lấy nh- sau:

-Vì diện tích kho chứa cốt thép có yêu cầu nhỏ(7.5m<sup>2</sup>), do đó kết hợp kho chứa cốt thép và x- ởng gia công cốt thép với chiều dài phòng là 15m.

Diện tích kho (x- ởng) cốt thép là 60 m<sup>2</sup>.

Diện tích kho xi măng lấy 20 m<sup>2</sup>

Diện tích x- ởng gia công ván khuôn lấy là :60 m<sup>2</sup>.

+Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất ,thiết bị máy móc loại nhỏ nh- máy bơm, máy hàn, máy đầm... lấy diện tích là 32m<sup>2</sup>.

Tổng cộng diện tích kho chứa là:  $S= 172$  m<sup>2</sup>.

### **10.5.3.TÍNH TOÁN NHÀ TẠM**

#### **a. Xác định dân số công tr- ờng:**

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ờng.ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần ngầm và phần thân tầng hầm và tầng 1.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06( A+B+C+D+E).$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

Trong đó:

$A=N_{tb}$ : là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường :

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 50 \text{ (ng- ời)}.$$

B: số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ:  $B= k\%.A$ .

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy :  $k= 25\% \Rightarrow B = 25\%.50=12$  (ng- ời).

C: số cán bộ kỹ thuật ở công trường;

$C=6\%(A+B) = 6\%(50+12) = 4,5$ ; lấy  $C=4$  ng- ời.

D: số nhân viên hành chính :

$D=5\%(A+B+C) = 5\%(50+12+4) = 3$  (ng- ời).

E: số nhân viên phục vụ:

$E= s\%(A+S+C+D) = 4\%(50+12+4+3) = 3$  (ng- ời).

Số- ời làm việc ở công trường:

$G= 1,06(50+12+4+3+3)=72$  (ng- ời).

### b. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số ng- ời ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ- ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó:  $N_i$ : Số ng- ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$ : Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1- trang 110, sách "Tổng mặt bằng xây dựng" - Trịnh Quốc Thắng.

+Nhà nghỉ tr- a cho công nhân:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

Số ng- ời nghỉ tr- a tại công trường  $N= 30\%.G=0.3*72=22$  ng- ời.

$$\Rightarrow S_1 = 22 \times 3 = 66 \text{ m}^2. \text{ Vì điều kiện mặt bằng lấy } 33 \text{ m}^2$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

$$\Rightarrow S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

$$\Rightarrow S_3 = 22 \times 1 = 22 \text{ m}^2.$$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn:  $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$ .

$$\Rightarrow S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2. \text{ Chọn } S_4 = 9 \text{ m}^2$$

+Nhà tắm: diện tích  $20 \text{ m}^2$

+Nhà vệ sinh:  $15 \text{ m}^2$

**10.5.4. TÍNH TOÁN CẤP N- ỚC****a. Tính toán l- u l- ợng n- ớc yêu cầu:**

N- ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

-N- ớc phục vụ cho sản xuất

-N- ớc phục vụ cho sinh hoạt ở hiện tr- ờng.

-N- ớc cứu hoả.

+N- ớc phục vụ cho sản xuất: l- u l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất tính theo

công thức sau: 
$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} .kg \quad (l/s).$$

Trong đó:  $A_i$  :l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc thứ i(l/ngày).

ở đây,các điểm sản xuất dùng n- ớc xác định tại một thời điểm sử dụng cao nhất là giai đoạn trộn vữa , n- ớc dùng để trộn vữa .

Vậy có: $A_1 = 2000$  l/ngày.

kg:Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.  $K=2,5$ .

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{2000}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,2083 \quad (l/s).$$

+N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng: Gồm n- ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống,xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} .kg \quad (l/s).$$

Trong đó:  $N_{\max}$  :số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng:

$$N_{\max}=74 \quad (\text{ng- ời}).$$

B:Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng,

lấy  $B=20$  l/ngày.

kg:Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.  $K=2$ .

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{74 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,103 \quad (l/s).$$

+N- ớc cứu hoả: Với quy mô công tr- ờng nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn  $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \quad (l/s).$$

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng cần cấp cho công tr- ờng xác định nh- sau:

Ta có:  $\sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,208 + 0,103 = 0,311 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}$ .

Do đó:  $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,311 + 10 = 10,22 \text{ (l/s)}$ .

Vậy:  $Q_T = 10,22 \text{ (l/s)}$ .

**b. Xác định đường kính ống dẫn chính:**

Đường kính ống dẫn nước xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:  $Q_t = 10,22 \text{ (l/s)}$ ;  $v$  - vận tốc nước yêu cầu.

$v$ : vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn  $v = 1 \text{ m/s}$ .

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,22}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,114 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$  chọn  $D = 12 \text{ cm}$ .

Ống dẫn chính nước nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trình. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trình.

**10.5.5. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN:**

**a) Công suất tiêu thụ điện công trình:**

Điện dùng trong công trình gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1' = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

Trong đó:  $P_1$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn để hàn thép thi công móng có công suất  $P_1 = 18,5 \text{ KW}$ .

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn,  $K_1 = 0,7$

Hệ số công suất:  $\cos \varphi = 0,65$ .

$$\Rightarrow P_1' = \frac{0,7 \cdot 18,5}{0,65} = 20 \text{ (KW)}$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2' = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

Trong đó:  $P_2$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos\varphi$ : Hệ số công suất

-Trạm trộn vữa 250l:  $P = 3,8\text{KW}$ ;  $K = 0,75$ ;  $\cos\varphi = 0,68$ .

-Đầm dùi hai cái:  $P = 1\text{KW}$ ;  $K = 0,7$ ;  $\cos\varphi = 0,65$ .

-Máy c- a tay 2 cái:  $P = 1\text{KW}$ ;  $K = 0,7$ ;  $\cos\varphi = 0,65$ .

-Máy bơm thoát n- ớc hố đào và máy bơm n- ớc trộn vữa bê tông; 2 cái:

$P = 0,5\text{KW}$ ;  $K = 0,7$ ;  $\cos\varphi = 0,65$ .

$$\Rightarrow P_2' = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} + \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{0,65} = 9,58 \text{ (KW)}.$$

+Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện tr- ờng và xung quanh công tr- ờng:

$$P_3' = \sum K_3 \cdot P_3 \text{ (KW)}.$$

Trong đó:  $P_3$ : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

$K_1$ : Hệ số nhu cầu dùng điện .

ở đây gồm:

-Khu vực công trình:  $P = 0,8 \cdot 341,25 = 273 \text{ W} = 0,273\text{KW}$ ;  $K = 1$  .

-Đ- ờng giao thông: tổng cộng chiều dài là  $90\text{m} = 0,09\text{Km}$

$\Rightarrow P = 0,09 \cdot 2,5 = 0,225\text{KW}$ ;  $K = 1$  .

-Điện đèn bảo vệ: tổng cộng chiều dài:  $220 \text{ m} = 0,22\text{Km}$

$\Rightarrow P = 0,22 \cdot 1,5 = 0,33 \text{ KW}$ ;  $K = 1$ .

-Điện chiếu sáng khu vực kho bãi và x- ởng sản xuất:

tổng cộng chiều dài:  $300 \text{ m}^2$ .

$\Rightarrow P = 300 \cdot 3 = 900\text{W} = 0,9\text{KW}$ ;  $K = 1$ .

Vậy ta có:

$$\Rightarrow P_3' = 0,273 + 0,225 + 0,33 + 0,9 = 1,728 \text{ (KW)}.$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr- ờng là:

$$P^T = 1,1(P_1' + P_2' + P_3') = 1,1(20 + 9,59 + 1,728) = 37,5 \text{ KW}.$$

**b) Chọn máy biến áp phân phối điện:**

+Tính công suất phản kháng:

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' \cdot \cos\varphi_i}{\sum P_i'}$$

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}$$

Trong đó: hệ số  $\cos \varphi_{tb}$  tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(20 \cdot 0,65 + 4,2 \cdot 0,68 + 4,0,455 \cdot 0,65 + 2,0,228 \cdot 0,65 + 1,728 + 2,64)}{(20 + 4,2 + 4,0,455 + 2,0,228 + 1,728 + 2,64)} = 0,7$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{37,5}{0,7} = 55,5 \text{ (KW)}$$

+Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{37,5^2 + 55,5^2} = 67 \text{ (KVA)}$$

+Chọn máy biến thế:

Với công tr- ờng không lớn , chỉ cần chọn một máy biến thế ;ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất:  $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 96 \text{ (KVA)}$ . Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.