

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

---



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

**Sinh viên : ĐỖ MINH HIẾU**  
**Giảng viên hướng dẫn : Th.S NGÔ ĐỨC DŨNG**  
**Th.S TRẦN ANH TUẤN**

**HẢI PHÒNG – 2021**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

-----

**ĐỀ TÀI  
NHÀ LÀM VIỆC HẢI QUAN – THÁI BÌNH**

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

**Sinh viên : ĐỖ MINH HIẾU  
Giảng viên hướng dẫn : Th.S NGÔ ĐỨC DŨNG  
Th.S TRẦN ANH TUẤN**

**HẢI PHÒNG – 2021**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

-----

**NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Đỗ Minh Hiếu

Mã SV: 1612104005

Lớp : XD2001D

Ngành : XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

Tên đề tài: NHÀ LÀM VIỆC HẢI QUAN – THÁI BÌNH

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

### 1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

.....

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

**Họ và tên** :

**Học hàm, học vị** :

**Cơ quan công tác** : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Nội dung hướng dẫn:**

.....  
.....  
.....  
.....

**Họ và tên** :

**Học hàm, học vị** :

**Cơ quan công tác** : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

**Nội dung hướng dẫn:**

.....  
.....  
.....  
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày ... tháng .. năm 2021

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày .... tháng .... năm 2021

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

*Sinh viên*

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

*Giảng viên hướng dẫn*

*Hải Phòng, ngày tháng năm 2021*

**XÁC NHẬN CỦA KHOA**

# PHẦN I – KIẾN TRÚC

## (10%)



**GVHD Kiến trúc: Th. Ngô Đức Dũng**

**Sinh viên thực hiện: Đỗ Minh Hiếu**

**Lớp: XD2001D**

**MSSV: 1612104005**

### 1. Kiến trúc:

- Nghiên cứu hồ sơ kiến trúc, sửa đổi bổ sung các chi tiết còn thiếu sót hoặc chưa hợp lý.

- Chỉnh sửa các mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng và các chi tiết cần thiết của công trình, và ghi đầy đủ kích thước.

+ chỉnh sửa mặt đứng, mặt bằng, mặt cắt theo số liệu được giao:

Nhịp A-B: 6,8 (m)

Nhịp B-C: 4,5 (m)

Nhịp C-D: 2,5 (m)

Nhịp D-E: 6,8 (m)

Nhịp E-F: 2,4 (m)

Nhịp F-G: 1,8 (m)

Các bước cột: 3,6-5,2x7-3,6 (m)

Chiều cao tầng: 3-4,2-3x3,7-4,5-1,8

- Thuyết minh giới thiệu về công trình bao gồm: Vị trí địa lý, điều kiện địa hình, địa chất, đặc điểm về kiến trúc và cấu tạo, các giải pháp thi công, công năng sau khi đưa vào sử dụng.

## **2. Kết cấu:**

### **A: Tính và bố trí thép sàn tầng 3**

- + Xác định sơ bộ kích thước các cấu kiện cột, dầm, sàn sao cho phù hợp.
- + Đưa ra giải pháp kết cấu cho công trình
- + Thiết kế sàn tầng 3
  - Xác định các loại tải trọng tác dụng lên sàn tầng 3.
  - Sơ đồ tính của các ô sàn.
  - Tính toán nội lực của các ô sàn.
  - Tính toán và bố trí thép cho các ô sàn.

=> Thể hiện bản vẽ và thống kê thép cho sàn tầng 3.

### **B: Tính và bố trí thép khung trục 5**

- + Xác định cơ sở tính toán, các tiêu chuẩn thiết kế, các vật liệu sử dụng.
  - + Xác định sơ đồ kết cấu khung trục 5
  - + Xác định các loại tải trọng tác dụng vào khung (tĩnh tải, hoạt tải, gió)
  - + Tổ hợp nội lực.
  - + Tính toán bố trí cốt thép dọc dầm.
  - + Tính toán và bố trí cốt đai dầm.
  - + Kiểm tra lại điều kiện làm việc của cấu kiện.
  - + Tính toán bố trí cốt thép cột.
  - + tính toán và bố trí cốt thép đai cho các cột.
  - + Kiểm tra lại điều kiện làm việc của cấu kiện.
- => Thể hiện bản vẽ khung trục 5 và thống kê thép.

### **c: Tính và bố trí thép móng trục 5**

- + Đánh giá điều kiện đại chất công trình

- => Xác định phương án móng.
- + Xác định tải trọng chân các cột thuộc khung trục 5
- + Tính toán cọc => Xác định sức chịu tải của cọc
- + Bố trí cọc cho từng đài phía dưới cột.
- + kiểm tra điều kiện làm việc của đài cọc.
- + Bố trí thép cho đài cọc.
- + Thể hiện bản vẽ và thống kê thép.



# PHẦN I – KẾT CẤU

## (45%)



**GVHD Kiến trúc: Th. Ngô Đức Dũng**

**Sinh viên thực hiện: Đỗ Minh Hiếu**

**Lớp: XD2001D**

**MSSV: 1612104005**

### **NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:**

*Thiết kế sàn tầng 3, khung trục 5, móng trục 5*

### **I: LỰA CHỌN KÍCH SƠ BỘ THƯỚC CÁC CẤU KIỆN:**

#### **1.1 - Chọn chiều dày bản sàn:**

- Tính sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức:  $h_b = \frac{D}{m} \cdot L_1$

Trong đó :

+  $h_b$  : chiều dày bản sàn.

+  $L_1$ : chiều dài cạnh ngắn của ô bản.

+  $D$  : hệ số phụ thuộc vào tải trọng  $D = (0,8 \div 1,4)$ .

+  $m$  : Hệ số phụ thuộc vào loại bản, bản dầm  $m = (30 \div 35)$ , bản kê  $m = (40 \div 45)$ , bản công xôn  $m = (10 \div 18)$ .

- Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh  $L_2/L_1 \leq 2 \Rightarrow$  ô sàn làm việc theo 2 phương (thuộc loại bản kê).

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh  $L_2/L_1 \geq 2 \Rightarrow$  ô sàn làm việc theo 1 phương (thuộc loại bản dầm).

- Từ mặt bằng kết cấu ta xác định ô sàn có kích thước lớn nhất là:

$$L_2 \times L_1 = 7 \times 5,2(\text{m})$$

Xét tỉ số hai cạnh ô bản  $\frac{L_2}{L_1} = \frac{7}{5,2} = 1,34 < 2$  nên bản thuộc loại bản kê.

Với loại bản kê  $m = (40 \div 45)$ , ta chọn  $m=45$

Với tải trọng trung bình, chọn  $D = 1,1$ .

Chiều dày bản sàn:

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot L_1 = \frac{1,1}{45} \cdot 5200 = 127 \text{ (mm)}$$

$\Rightarrow$  chọn  $h_b = 150 \text{ (mm)}$ .

## 1.2 - Chọn kích thước tiết diện dầm:

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện dầm theo công thức:  $h = \frac{1}{m_d} \cdot L$

+  $L$  : là nhịp của dầm đang xét.

+  $m_d$ : hệ số, với dầm phụ  $m_d = 12 \div 16$  ; với dầm chính  $m_d = 8 \div 12$ , và chọn giá trị lớn hơn với dầm liên tục và chịu tải trọng tương đối bộ.

### - Chọn tiết diện dầm

#### a. Dầm nhịp AB

Có  $L = 6,8 \text{ m}$

$$h = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot L = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 6800 = 850 \div 566,6 \text{ (mm)}$$

$\Rightarrow$  chọn  $h_d = 700 \text{ mm}$

- Chọn bề rộng tiết diện dầm  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (180 \div 300) \Rightarrow$  ta chọn

$b=250\text{mm}$  (theo kích thước ván khuôn)

#### b. Dầm nhịp BD

Có  $L = 7 \text{ m}$

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 7000 = 875 \div 583 \text{ (mm)}$$

=> chọn  $h_d = 700 \text{ mm}$

- Chọn bề rộng tiết diện dầm  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (210 \div 350) \Rightarrow$  ta chọn  $b = 250 \text{ mm}$ .

*c. Dầm nhịp DE*

Có  $L = 6,8 \text{ m}$

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 6800 = 850 \div 566,6 \text{ (mm)}$$

=> chọn  $h_d = 700 \text{ mm}$

- Chọn bề rộng tiết diện dầm  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (180 \div 300) \Rightarrow$  ta chọn  $b = 250 \text{ mm}$  (theo kích thước ván khuôn)

*d. Dầm nhịp EF*

Có  $L = 2,4 \text{ m}$

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 2400 = 300 \div 200 \text{ (mm)}$$

=> chọn  $h_d = 250 \text{ mm}$

- Chọn bề rộng tiết diện dầm  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (75 \div 125) \Rightarrow$  ta chọn  $b = 100 \text{ mm}$  (theo kích thước ván khuôn)

*e. Dầm dọc nhà*

Có  $L = 5,2 \text{ m}$

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \cdot 5200 = 433,3 \div 260 \text{ (mm)}$$

=> chọn  $h_d = 400 \text{ mm}$

- Chọn bề rộng tiết diện dầm  $b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (120 \div 200) \Rightarrow$  ta chọn  $b = 250 \text{ mm}$ .

### 1.3 - Chọn kích thước tiết diện cột:

Diện tích tiết diện cột xác định theo công thức

$$A = \frac{kN}{R_b}$$

+  $R_b$ : cường độ tính toán của bê tông, giả thiết bê tông dựng có cấp độ bền B20:

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

+ K: hệ số kể đến ảnh hưởng của mô men.  $K = 1,0 \div 1,5$

+ N: lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột:  $N = S \times q \times n$

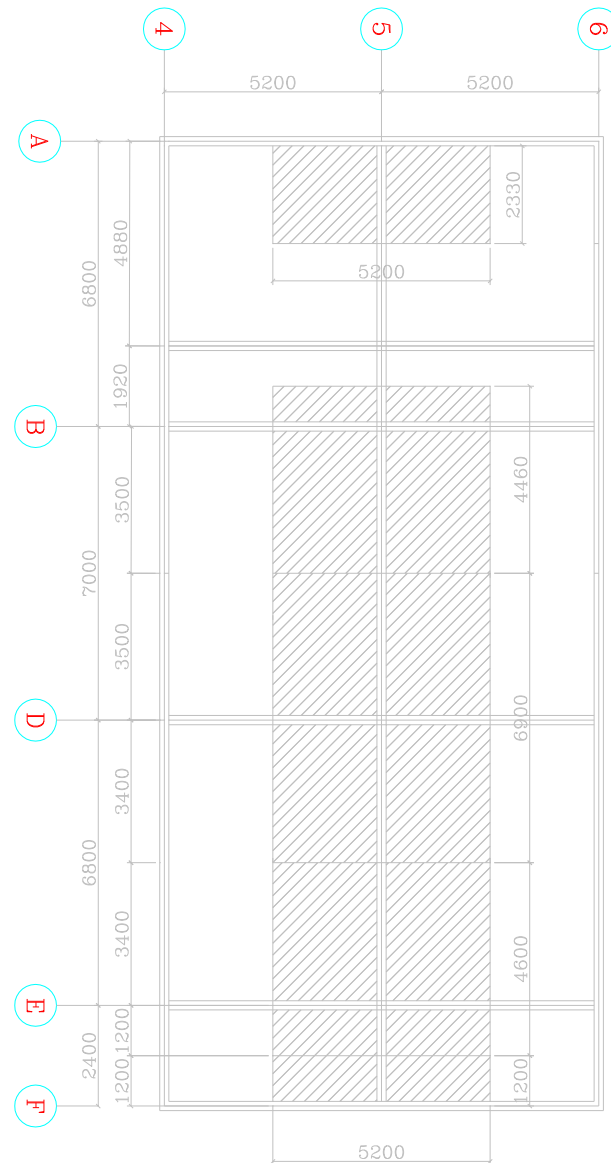
+ S: diện tích chịu tải của cột.

+ n: số tầng nhà.

+ q: tải trọng sơ bộ tính trên  $1 \text{ m}^2$  sàn ( lấy  $q = 1 \text{ T/m}^2$  đối với nhà dân dụng)

E

#### 1.3.1 Xác định sơ bộ tiết diện cột trục 5(T1-3):



Ta có diện chịu tải lớn của cột trục D :  $S_b = 6,9.5,2 = 35,8(m^2)$

$$\Rightarrow N = 35,8.10.6 = 2152,8 \text{ ( Kg/cm}^2\text{)}$$

Ta có diện tích yêu cầu:  $A_{yc} = \frac{(1 \div 1,5).2152,8}{1,15} = (1872 \div 2808)$

Chọn sơ bộ tiết diện cột :  $\mathbf{bxh = 55x55 = 2500 \text{ cm}^2}$

**Xác định sơ bộ tiết diện cột trục D(T3-6):**

Ta có diện chịu tải lớn của cột trục D :  $S_b = 6,9.5,2 = 35,8 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow N = 35,8.10.3 = 1074 \text{ ( Kg/cm}^2\text{)}$$

Ta có diện tích yêu cầu:  $A_{yc} = \frac{(1 \div 1,5).1074}{1,15} = (934 \div 1401)$

Chọn sơ bộ tiết diện cột :  $\mathbf{bxh = 40x40 = 1600 \text{ cm}^2}$

***Xác định sơ bộ tiết diện cột trục B(T1-6):***

Ta có diện chịu tải lớn của cột trục B:  $S_b = 4,46.5,2 = 23,2 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow N = 23,2.10.6 = 1392 \text{ ( Kg/cm}^2\text{)}$$

Ta có diện tích yêu cầu:  $A_{yc} = \frac{(1 \div 1,5).1392}{1,15} = (1210 \div 1815)$

Chọn sơ bộ tiết diện cột : **bxh = 40x40 = 1600 cm<sup>2</sup>**

***Xác định sơ bộ tiết diện cột trục A(T1-6):***

Ta có diện chịu tải lớn của cột trục A:  $S_b = 2,33.5,2 = 12,1 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow N = 12,1.10.6 = 726 \text{ ( Kg/cm}^2\text{)}$$

Ta có diện tích yêu cầu:  $A_{yc} = \frac{(1 \div 1,5).726}{1,15} = (631 \div 946)$

Chọn sơ bộ tiết diện cột : **bxh = 40x40 = 1600 cm<sup>2</sup>**

***Xác định sơ bộ tiết diện cột trục E (T1-6):***

Ta có diện chịu tải lớn của cột trục E:  $S_b = 4,6.5,2 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow N = 24.10.6 = 1440 \text{ ( Kg/cm}^2\text{)}$$

Ta có diện tích yêu cầu:  $A_{yc} = \frac{(1 \div 1,5).1440}{1,15} = (1252 \div 1878)$

Chọn sơ bộ tiết diện cột : **bxh = 40x40 = 1600 cm<sup>2</sup>**

***Xác định sơ bộ tiết diện cột trục F (T1-6):***

Ta có diện chịu tải lớn của cột trục F:  $S_b = 1,2.5,2 = 6,24 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow N = 6,24.10.6 = 374 \text{ ( Kg/cm}^2\text{)}$$

Ta có diện tích yêu cầu:  $A_{yc} = \frac{(1 \div 1,5).374}{1,15} = (325 \div 487)$

Chọn sơ bộ tiết diện cột : **bxh = 55x55 = 1600 cm<sup>2</sup>**

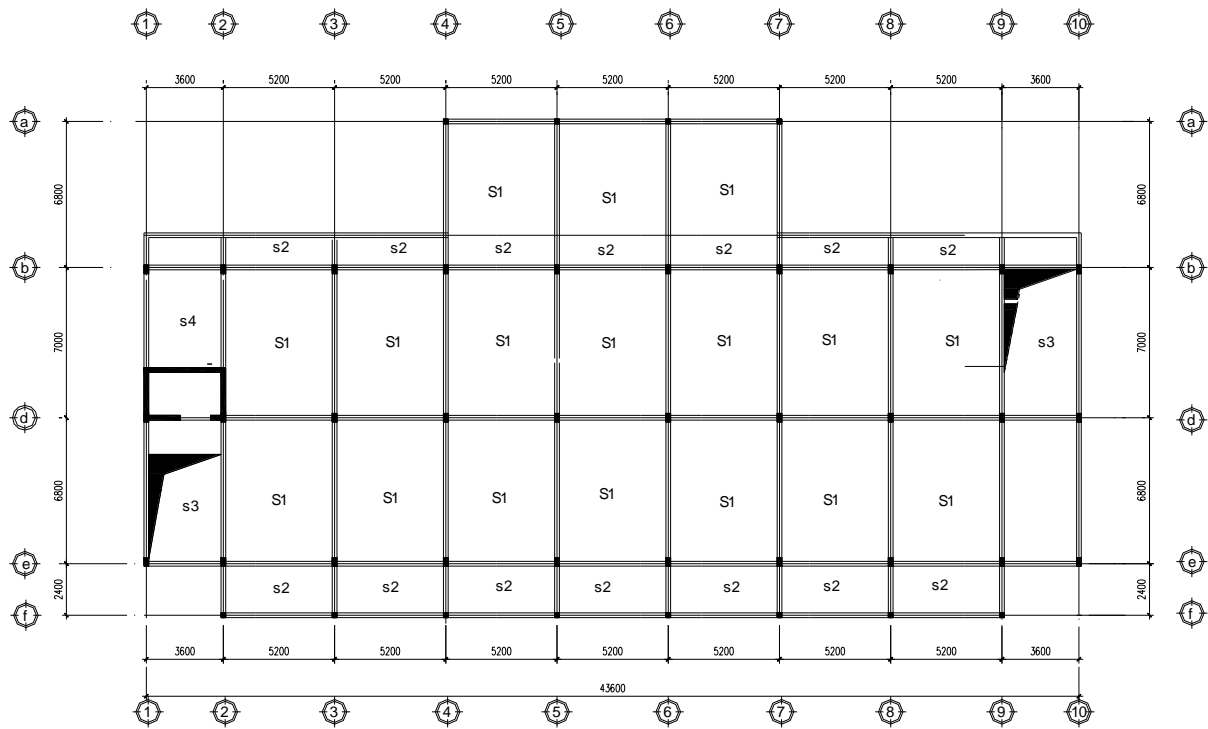
+ cột trục D có kích thước

$b_c \times h_c = 55 \times 55 \text{ (cm)}$  cho cột tầng 1, 2 và tầng 3.

$b_c \times h_c = 40 \times 40 \text{ (cm)}$  cho cột tầng 4, 5 và tầng 6.

- + Cột trục A có kích thước  $b_c \times h_c = 40 \times 40$  cm từ tầng 1 lên tầng 6.
- + Cột trục B có kích thước  $b_c \times h_c = 40 \times 40$  cm từ tầng 1 lên tầng 6.
- + Cột trục E có kích thước  $b_c \times h_c = 40 \times 40$  cm từ tầng 1 lên tầng 6.
- + Cột trục F có kích thước  $b_c \times h_c = 55 \times 55$  cm từ tầng 1 lên tầng 6.

### THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3



## II. SÀN

### 2.1 - CHỌN CHIỀU DÀY BẢN SÀN:

Bảng xác định loại sàn và chiều dày ô sàn:

STT	Công năng	Kích thước		$l_2/l_1$	Loại sàn	m	D	$h_b$ (m)
		$l_1$ (m)	$l_2$ (m)					
S1	Phòng làm việc	5,2	7	1,34	Bản kê 4 cạnh	43	1,1	0,133
S2	Hành lang	2,4	5,2	2,1	Bản loại dầm	35	1,1	0,075
S3	Cầu thang	3,6	7	2	Bản loại dầm	35	1,1	0,113
S4	WC	3,6	4,5	1,25	Bản kê 4 cạnh	43	1,1	0,092

=> Sơ bộ chiều dày sàn các ô sàn là  $h_b = 15$  (cm).

## 2.2 TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÁC Ô BẢN

### 2.2.1. Tính tải tác dụng lên sàn

+ Tính tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S1 (phòng làm việc): Ta có công thức  $g^{tt} = h \cdot \gamma \cdot n$

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$g^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót vữa XM	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,15	25	2,0	1,1	4,12
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>5,159</b>

+ Tính tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S2 ( hành lang)

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$g^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót vữa XM	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Lớp vữa chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,15	25	2,0	1,1	4,12
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>5,627</b>

+ Tính tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn S3 ( cầu thang):

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$g^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$g^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót vữa XM	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,15	25	2,0	1,1	4,12
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>5,159</b>



+ Tính tải tác dụng lên  $1\text{m}^2$  sàn S4 (khu vệ sinh):

Các lớp sàn	h (m)	$\gamma$ ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	$g^{tc}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	n	$g^{tt}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0,01	20	0,2	1,1	0,22
Lớp vữa lót	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Lớp vữa chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Sàn BTCT	0,15	25	2,0	1,1	4,12
Thiết bị vệ sinh			0,55	1,05	0,55
Lớp vữa trát trần	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Tổng tải trọng :					<b>6,177</b>

+ Tính tải tác dụng lên  $1\text{m}^2$  sàn mái làm việc

Các lớp sàn	h	$\gamma$	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
	(m)	( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	( $\text{kN}/\text{m}^2$ )		( $\text{kN}/\text{m}$ )
Sàn BTCT	0,15	25	2	1,1	4,12
Lớp vữa trát	0,015	18	0,36	1,3	0,351
Lớp chống thấm	0,02	18	0,5	1,3	0,468
Lớp vữa lót	0,02	18	0,45	1,3	0,468
Tổng tải trọng :					<b>5,407</b>

+ Tính tải tác dụng lên  $1\text{m}^2$  sàn mái không làm việc

Các lớp sàn	h	$\gamma$	$g^{tc}$	n	$g^{tt}$
	(m)	( $\text{kN}/\text{m}^3$ )	( $\text{kN}/\text{m}^2$ )		( $\text{kN}/\text{m}$ )
Lớp tôn , xà gồ thép C150,Tường thu hồi 110			0,2	1,1	0,22
Tổng tải trọng :					<b>0,22</b>

### 2.2.2. Hoạt tải tác dụng lên sàn

Hoạt tải sàn được lấy theo TCVN 2737-1995 “Tiêu chuẩn tải trọng và tác động”

Tên ô sàn	Công năng	$p^{tc}$ (kN/m <sup>2</sup> )	n	$p^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
S1	Phòng làm việc	2	1,2	2,4
S2	Hành lang	3	1,2	3,6
S3	Cầu thang	3	1,2	3,6
S4	WC	2	1,2	2,4
SM	Mái không sử dụng	0,75	1,3	0,975
SM	Mái sử dụng	1,5	1,3	1,95

=> Từ đây ta có bảng tổng hợp tải trọng tính toán của các ô sàn:

Tên ô sàn	Công năng	Kích thước		$g^{tt}$	$p^{tt}$
		$l_1$ (m)	$l_2$ (m)	kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
S1	Phòng làm việc	5,2	7	<b>5,159</b>	2,4
S2	Hành lang	2,4	5,2	<b>5,627</b>	3,6
S3	Cầu thang	3,6	7	<b>5,159</b>	3,6
SM	Mái làm việc	5,28	5,3	<b>5,407</b>	1,95
S4	WC	3,6	4,5	<b>6,177</b>	2,4
SM	Mái ko làm	5,2	7	0,22	0,975

### 2.3. Sơ đồ tính

Để đảm bảo độ an toàn cho sàn nhà công trình, ta tiến hành tính toán các ô sàn

-Sàn vệ sinh và ô sàn hành lang, cầu thang theo sơ đồ đàn hồi.

-Sàn phòng làm việc theo sơ đồ khớp dẻo.

Xác định nội lực trong các dải bản theo sơ đồ đàn hồi có kể đến tính liên tục của các ô bản.

a. Trường hợp:  $\frac{l_2}{l_1} < 2$  (bản làm việc theo hai phương)

Xác định sơ đồ tính của bản:

Xét tỷ số  $\frac{h_d}{h_s}$  để xác định liên kết giữa bản sàn với dầm:

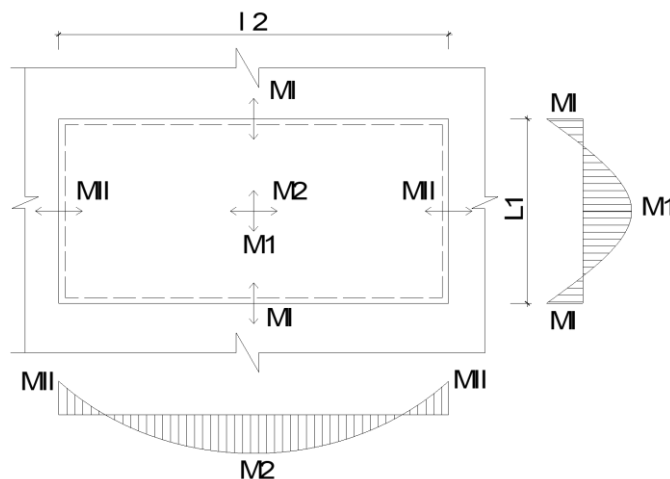
$\frac{h_d}{h_s} \geq 3$  : Bản sàn liên kết ngàm với dầm.

$\frac{h_d}{h_s} < 3$  : Bản sàn liên kết khớp với dầm.

Dầm biên có chiều cao tiết diện là 500mm, do đã  $\frac{hd}{hs} = \frac{500}{150} = 3,3$

⇒ Toàn bộ sàn liên kết ngàm với dầm.

Cắt ra một dải bản có bề rộng  $b = 1$  (m) theo phương cạnh ngắn và cạnh dài (tính trong mặt phẳng bản) để tính toán.



## SƠ ĐỒ TÍNH CỦA BẢN

### 2.4 Tính toán các ô bản sàn

#### 2.4.1 Tính toán ô bản sàn làm việc hai phương

##### 2.4.1.1 . Tính toán cho ô sàn S1

##### a. Sơ đồ tính toán

ô sàn S1 có kích thước ô bản là:  $l_1 = 5,2$  (m);  $l_2 = 7$ (m)

##### b. Tải trọng tính toán

- Tĩnh tải:  $g = 5,159$  (kN/m<sup>2</sup>).

- Hoạt tải:  $p^{tt} = 2,4$  (kN/m<sup>2</sup>).

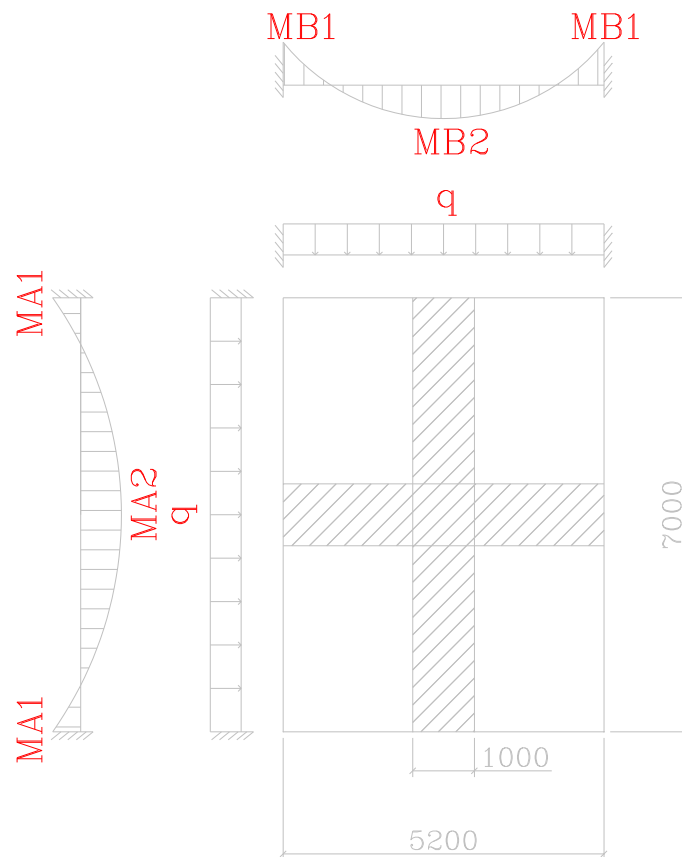
=> Tải trọng toàn phần :  $q_b = 5,159 + 2,4 = 7,559 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

**c. Tính nội lực**

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ khớp dẻo, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$7/5,2 = 1,15 < 2.$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1 \text{ m}$ . Sơ đồ tính như hình vẽ



**SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BẢN SÀN S1**

+ Chiều dài tính toán:

$$l_a = 5,2 - 0,25 = 4,95 \text{ ( m )}$$

$$l_b = 7 - 0,25 = 6,75 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{a1} = M_{a2} = \frac{ql^2}{16} = \frac{7,55 \cdot 4,95^2}{16} = 11,5 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{b1} = M_{b2} = \frac{ql^2}{16} = \frac{7,55 \cdot 6,75^2}{16} = 21,4 \text{ (KN.m)}$$

**d. Tính thép cho ô sàn s1**

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở trên nên mỗi ô sàn ta đều có  $h_{01} > h_{02}$

- Theo phương cạnh ngắn

Dự kiến dùng thép  $\Phi 10$ , lớp bảo vệ :  $a_0 = 15 \text{ (mm)} \Rightarrow a = 15 + (10/2) = 20 \text{ (mm)}$

$$\Rightarrow h_{01} = 150 - 19 = 130 \text{ mm}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1000 \text{ mm}$ ;  $h_{01} = 130 \text{ mm}$ .

- Theo phương cạnh dài

Dự kiến dùng thép  $\Phi 10$ , lớp bảo vệ:  $a_0 = 15 + 10 = 25 \text{ (mm)}$ .

Vì thép theo phương cạnh dài bố trí phía trên, do đó:  $a = 15 + 10/2 + 10 = 30 \text{ (mm)}$

$$\Rightarrow h_{02} = 150 - 30 = 120 \text{ (mm)}$$

Ta tính toán và cấu tạo cốt thép cho trường hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật, bề rộng  $b = 1000 \text{ (mm)}$ ;  $h_{02} = 120 \text{ (mm)}$ .

- Tính cốt thép cho ô sàn s1

a) Số liệu:

$$b = 1 \text{ (m)} = 1000 \text{ (mm)} ; h = 150 \text{ (mm)}.$$

$$M_{A1} = M_{A2} = 21,4 \text{ (kNm)} ;$$

$$M_{B1} = M_{B2} = 11,5 \text{ (kNm)}$$

b) Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{11,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 130^2} = 0,06$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,06 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06}) = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{11,5 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,96 \cdot 130} = 409,5 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{409,5}{1000 \cdot 130} \cdot 100\% = 0,31 > \mu_{\min}$$

=> **Chọn thép  $\Phi 10a180$  có  $A_s = 436$  (mm<sup>2</sup>)**

c) *Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài:*

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{21,4 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 120^2} = 0,1$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,1 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,94$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{21,4 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,94 \cdot 120} = 843,1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{843,1}{1000 \cdot 120} \cdot 100\% = 0,7 > \mu_{\min}$$

=> **Chọn thép  $\Phi 10a90$  có  $A_s = 872$  (mm<sup>2</sup>)**

c) Với các ô sàn trong S1 ta lấy  $L_0$  lớn nhất là  $7 - \frac{0,25}{2} = 6,875$  để chiều dài thép

mũ:  $L_0/4 = 6,875/4 = 1,72$  (m) ta lấy bằng 1,8 (m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{21,4 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 120^2} = 0,1$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,1 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,94$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{21,4 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,94 \cdot 120} = 843,1 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{843,1}{1000 \cdot 120} \cdot 100\% = 0,7 > \mu_{\min}$$

=> **Chọn thép  $\Phi 10a90$  có  $A_s = 872$  (mm<sup>2</sup>)**

#### 2.4.1.2 . *Tính toán cho ô sàn S2*

a. *Tải trọng tính toán :*

- Tĩnh tải tính toán :  $g^{tt} = 5,627 \text{ kN/m}^2$

- Hoạt tải tính toán :  $p^{tt} = 3,6 \text{ kN/m}^2$

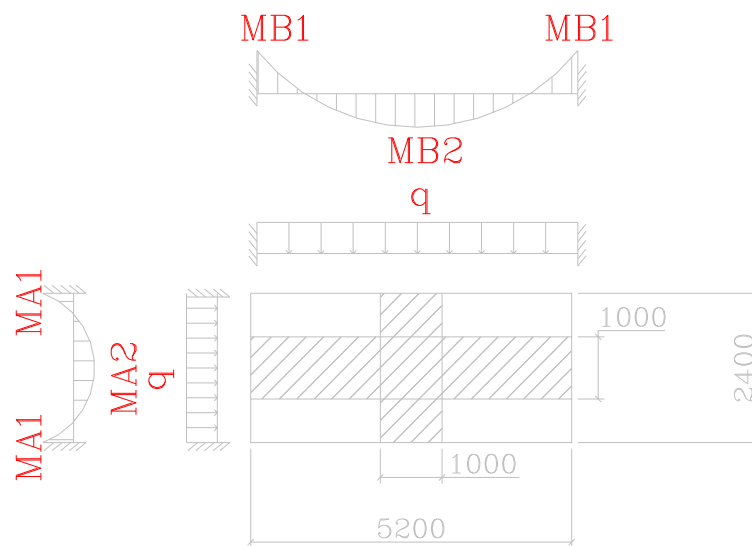
→ Tổng tải trọng tác dụng :  $q_b = 5,627 + 3,6 = 9,227 \text{ kN/m}^2$

**b. xác định nội lực:**

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ đàn hồi, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$5,2/2,4 = 2,1$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1 \text{ m}$ . Sơ đồ tính như hình vẽ:



**SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BẢN SÀN S2**

+ Chiều dài tính toán:

$$l_a = 2,4 - 0,25 = 2,15 \text{ ( m )}$$

$$l_b = 5,2 - 0,25 = 4,95 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{A2} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$  : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 2,1$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0,0186 ; \alpha_2 = 0,0051 ; \beta_1 = 0,0405 ; \beta_2 = 0,0113$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0186 \cdot 9,227 \cdot 4,95 \cdot 2,15 = 1,8 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0051 \cdot 9,227 \cdot 4,95 \cdot 2,15 = 0,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0405 \cdot 9,227 \cdot 4,95 \cdot 2,15 = 3,9 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0113 \cdot 9,227 \cdot 4,95 \cdot 2,15 = 1,1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Để thiên về an toàn vì vậy trong tính toán ta sử dụng  $M_{A1}$  để tính cốt chịu mômen dương và  $M_{B1}$  để tính cốt chịu mômen âm.

**c. Tính thép cho ô sàn s2 (sàn hành lang)**

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở trên.  
Vật liệu: bê tông B20 có  $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AI có  $R_{sc} = R'_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$

**a) Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn ( $L = 2,4 \text{ m}$ )**

giả thiết  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,8 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0,008$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,008 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008} = 0,008$$

$$A_s = \frac{R_b \cdot \zeta \cdot h_0 \cdot \gamma_b \cdot b}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,008 \cdot 135 \cdot 1 \cdot 1000}{225} = 55,2$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{55,2}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,005$$

$\Rightarrow$  Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .

**b) Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài ( $L = 5,2 \text{ m}$ )**

giả thiết  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,9 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0,018$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,018 < \alpha_R = 0,437$$



$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018} = 0,018$$

$$A_s = \frac{R_b \cdot \zeta \cdot h_0 \cdot \gamma_b \cdot b}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,018 \cdot 135 \cdot 1 \cdot 1000}{225} = 124,2$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{124,2}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,01$$

=> **Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>).**

c) Với ô sàn hành lang lấy  $L_o = 2,4 - 0,25 + 0,12 = 2,27$  (m) để tính chiều dài thép mũ:  $L_{ob}/6 = 2,27/6 = 0,37$  (m) ta lấy bằng 0,4 (m).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,8 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0,008$$

Có  $\alpha_m = 0,008 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,008} = 0,008$$

$$A_s = \frac{R_b \cdot \zeta \cdot h_0 \cdot \gamma_b \cdot b}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,008 \cdot 135 \cdot 1 \cdot 1000}{225} = 55,2$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{55,2}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,005$$

=> **Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>).**

#### 2.4.1.3 . Tính toán cho ô sàn S4

##### a. Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải tính toán :  $g^{tt} = 6,177$  kN/m<sup>2</sup>

- Hoạt tải tính toán :  $p^{tt} = 2,4$  kN/m<sup>2</sup>

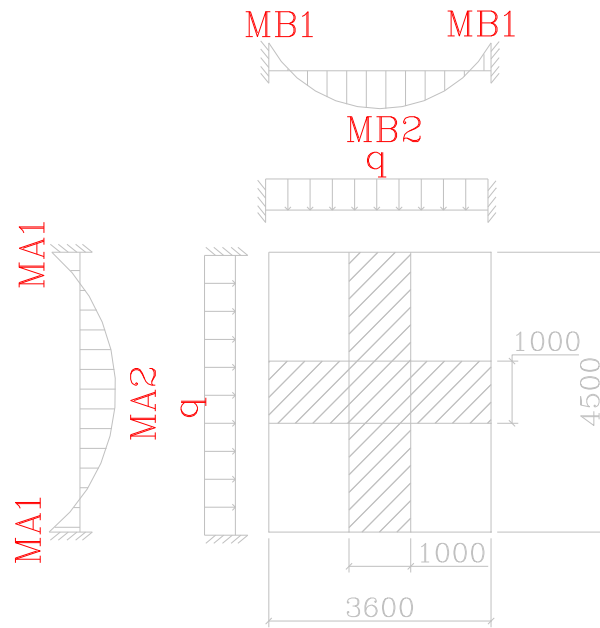
→ Tổng tải trọng tác dụng :  $q_b = 6,177 + 2,4 = 8,577$  kN/m<sup>2</sup>

##### b. xác định nội lực:

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ đàn hồi, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$4,5/3,6 = 1,25 < 2.$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1$  m. Sơ đồ tính như hình vẽ:



**SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BẢN SÀN S4**

+ Chiều dài tính toán:

$$l_a = 3,6 - 0,25 = 3,35 \text{ ( m )}$$

$$L_b = 4,5 - 0,25 = 4,25 \text{ ( m )}$$

+ Xác định nội lực:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \qquad M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_{A2} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \qquad M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

Với:  $\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$ ;  $\beta_2$  : Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số  $l_2/l_1$

Với  $l_2/l_1 = 1,6$  và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0,0205 ; \alpha_2 = 0,008 ; \beta_1 = 0,0452 ; \beta_2 = 0,0177$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối:

$$M_{A1} = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0205 \cdot 8,577 \cdot 4,25 \cdot 3,35 = 2,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{A2} = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,008 \cdot 8,577 \cdot 4,25 \cdot 3,35 = 1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0452 \cdot 8,577 \cdot 4,25 \cdot 3,35 = 5,5 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$M_{B2} = \beta_{2,q} \cdot L_1 \cdot L_2 = 0,0177 \cdot 8,577 \cdot 4,25 \cdot 3,35 = 2,1 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Để thiên về an toàn vì vậy trong tính toán ta sử dụng  $M_{A1}$  để tính cốt chịu mômen dương và  $M_{B1}$  để tính cốt chịu mômen âm.

**c. Tính thép cho ô sàn s4 (sàn vệ sinh)**

Bố trí cốt thép theo phương cạnh ngắn ở dưới, cốt thép theo phương cạnh dài ở trên  
Vật liệu: bê tông B20 có  $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$ ,  $R_{bt} = 9 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AI có  $R_{sc} = R'_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$

**a) Tính thép chịu lực theo phương cạnh ngắn ( $L = 3,6 \text{ m}$ )**

giả thiết  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0,01$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,01$$

$$A_s = \frac{R_b \cdot \zeta \cdot h_0 \cdot \gamma_b \cdot b}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,01 \cdot 135 \cdot 1 \cdot 1000}{225} = 69$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{69}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,05\% > \mu_{\min}$$

$\Rightarrow$  **Chọn thép  $\Phi 8a200$  có  $A_s = 250 \text{ (mm}^2\text{)}$ .**

**b) Tính thép chịu lực theo phương cạnh dài ( $L = 4,5 \text{ m}$ )**

giả thiết  $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0,026$$

$$\text{Có } \alpha_m = 0,026 < \alpha_R = 0,437$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026} = 0,026$$

$$A_s = \frac{R_b \cdot \zeta \cdot h_0 \cdot \gamma_b \cdot b}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,026 \cdot 135 \cdot 1 \cdot 1000}{225} = 179,4$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{179,4}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,013 > \mu_{\min}$$

=> **Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>).**

c) Với ô sàn vệ sinh lấy  $L_o = 3,6 - 0,25 = 3,35$  (m) để tính chiều dài thép mũ:

$L_o/4 = 3,35/4 = 0,837$  (m) ta lấy bằng 0,9 (m).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,5 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 135^2} = 0,01$$

Có  $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,437$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01} = 0,01$$

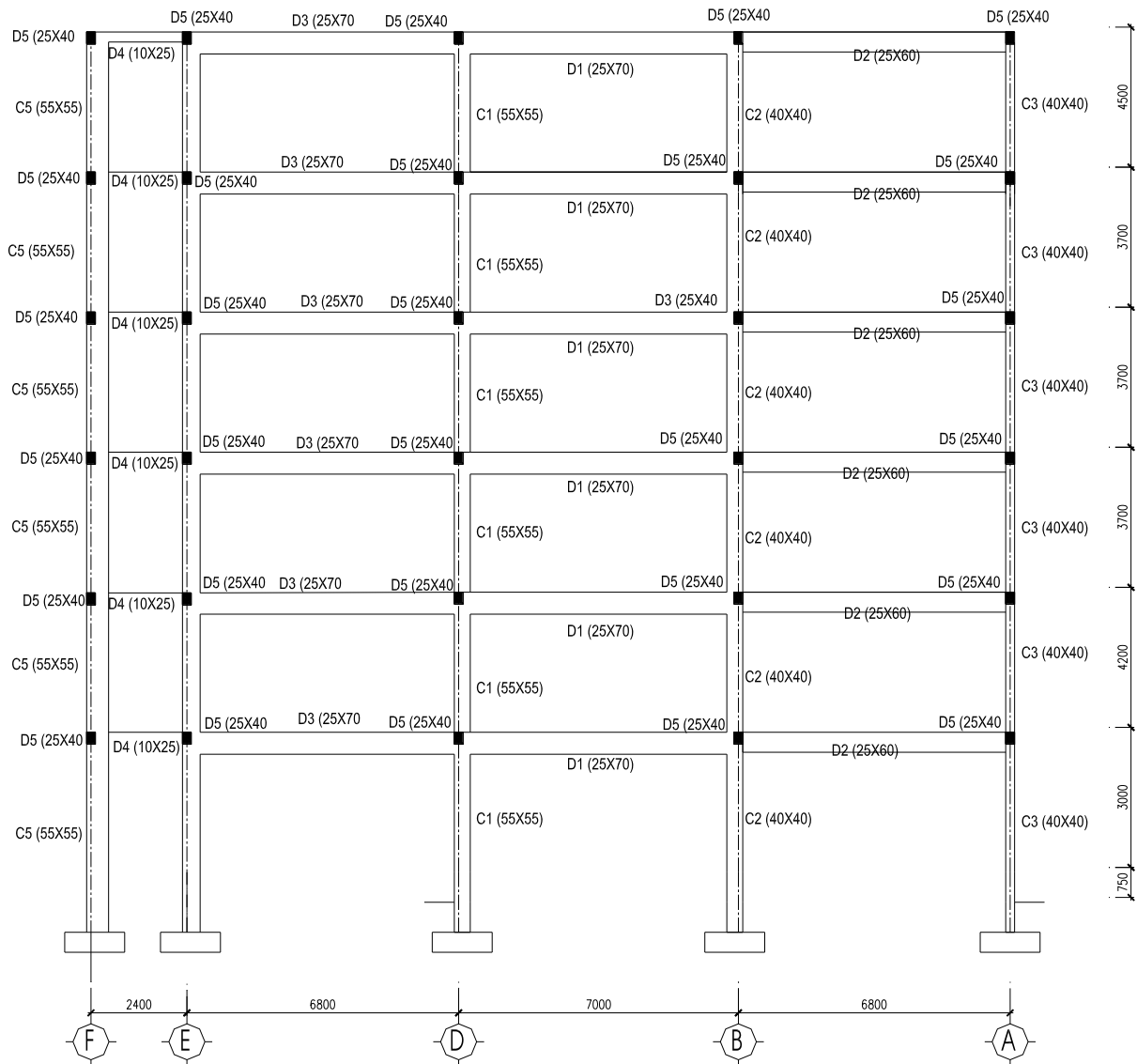
$$A_s = \frac{R_b \cdot \zeta \cdot h_0 \cdot \gamma_b \cdot b}{R_s} = \frac{11,5 \cdot 0,01 \cdot 135 \cdot 1 \cdot 1000}{225} = 69$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{69}{1000 \cdot 135} \cdot 100\% = 0,05\% > \mu_{\min}$$

=> **Chọn thép  $\Phi$  8a200 có  $A_s = 250$  (mm<sup>2</sup>).**

## TÍNH KHUNG TRỤC 5



## SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG NGANG

### III. KHUNG

#### 3.1. Cơ sở tính toán

- Hồ sơ bản vẽ kiến trúc công trình.
- Tải trọng lấy theo TCVN 2737-1995: Tiêu chuẩn tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574-2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

#### \* **Vật liệu**

- Bê tông cấp độ bền B20 :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}, E = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$$

- Cốt thép:

$$d < 10, \text{nhóm } C_I \text{ có } R_s = 225 \text{ MPa}, R_{sw} = 125 \text{ MPa}, E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$$d \geq 10, \text{nhóm } C_{II} \text{ có } R_s = 280 \text{ MPa}, R_{sc} = 280 \text{ MPa}, E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$$B20, C-I \rightarrow \xi_R = 0,645, \alpha_R = 0,437$$

$$B20, C-II \rightarrow \xi_R = 0,623, \alpha_R = 0,429$$

### 3.2. Sơ đồ khung trục 5

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.

#### 3.2.1. Nhịp tính toán của dầm

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

+ Xác định nhịp tính toán của dầm BD

$$l_{BC} = L_2 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$$

$$l_{BC} = 7 + 0,11 + 0,11 - 0,55/2 - 0,55/2 = 6,67 \text{ (m)}$$

(ở đây lấy trục cột là trục cột tầng 4, 5 và 6).

+ Xác định nhịp tính toán của dầm AB

$$L_{AB} = L_1 - t/2 + h_c/2$$

$$L_{AB} = 6,8 - 0,11 + 0,55/2 = 6,96 \text{ (m)}$$

+ Xác định nhịp tính toán của dầm DE

$$L_{AB} = L_1 - t/2 + h_c/2$$

$$L_{AB} = 6,8 - 0,11 + 0,55/2 = 6,96 \text{ (m)}$$

+ Xác định nhịp tính toán của dầm EF

$$L_{AB} = L_1 - t/2 + h_c/2$$

$$L_{AB} = 2,4 - 0,11 + 0,55/2 = 2,56 \text{ (m)}$$

#### 3.2.2. Chiều cao của cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn).

+ Xác định chiều cao của cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (code – 0.30) trở xuống:

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

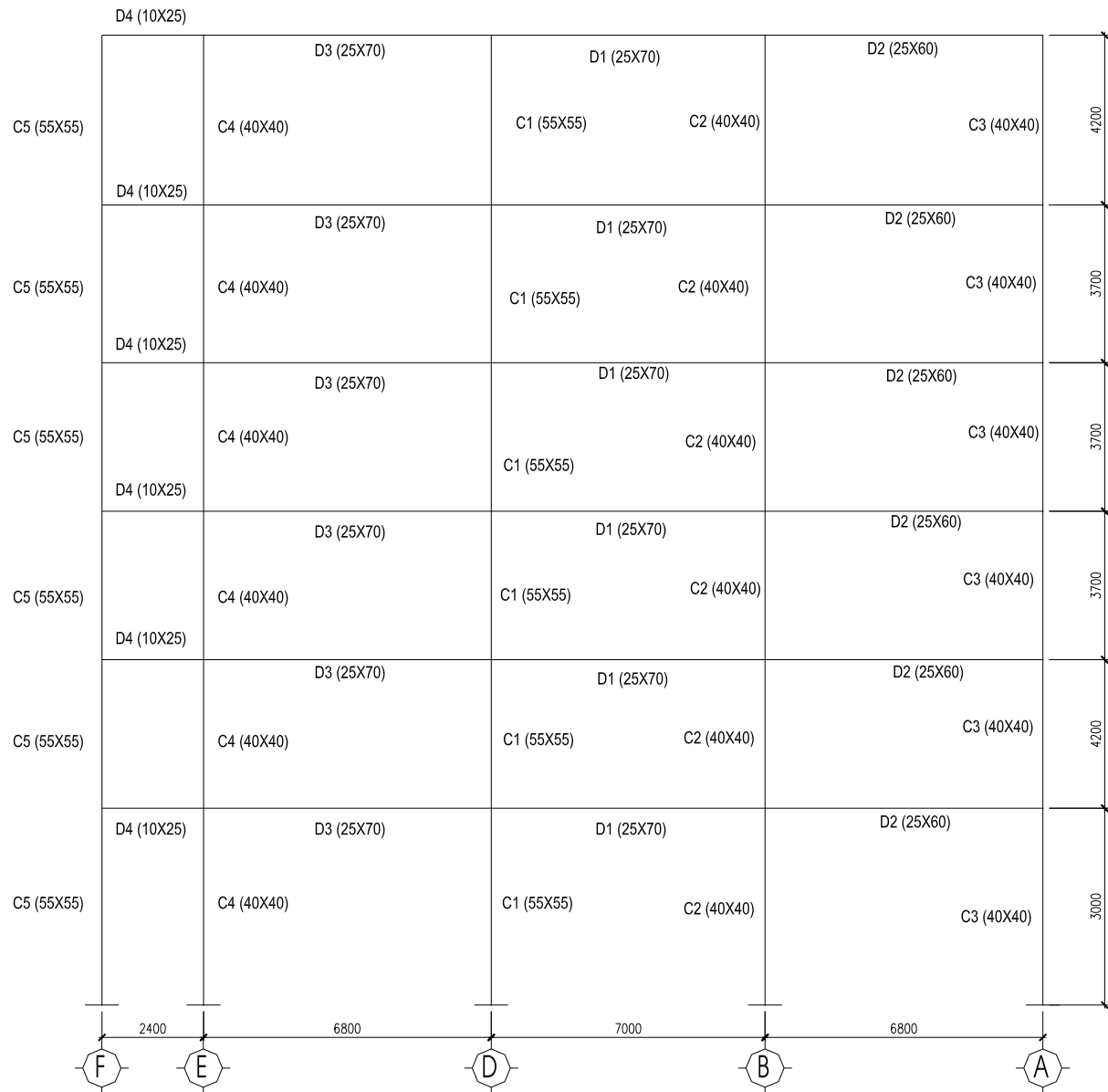
$$\rightarrow h_{t1} = h_t + Z + h_m - h_d/2 = 3,7 + 0,45 + 0,5 - 0,7/2 = 4,3 \text{ (m)}.$$

(với  $Z=0,45\text{m}$  là khoảng cách từ code +0.000 đến mặt đất tự nhiên).

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

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = 3,7$$

Ta có sơ đồ cấu kiện như hình dưới.



**SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG TRỤC 5**

### 3.3. Xác định tải trọng tác dụng vào khung

Tĩnh tải: tĩnh tải sàn, trọng lượng bản thân dầm, cột, tường tác dụng vào khung.

Hoạt tải: Tải trọng ô sàn truyền vào khung theo dạng hình thang, dạng hình tam giác, dạng hình chữ nhật.

- Với tải trọng truyền theo dạng hình thang thì tải trọng quy về phân bố đều được tính theo công thức sau:



$$q = k.g. \frac{l_1}{2} \text{ với } k = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3; \beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

Tải trọng từ ô sàn truyền vào dầm dạng phân bố tam giác đưa về dạng phân bố đều:  $q = \frac{5.g.l_1}{8.2}$

Tĩnh tải từ ô sàn truyền vào ở dạng phân bố đều (bản loại dầm):  $q = \frac{g.l_1}{2}$

Tĩnh tải từ tường xây truyền vào dạng phân bố đều :

$$g = \delta_i.h_i.\gamma_i.n.k$$

+ Tĩnh tải mái tôn:  $g^{tt} = n.g^{tc} = 1,1.0,3 = 0,33 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ .

+ Hoạt tải sửa chữa mái tôn:  $p^{tt} = n.p^{tc} = 1,3.0,3 = 0,39 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ .

=> Từ bảng tổ hợp kết quả tải trọng tính toán ở chương 1 ta có bảng tổng hợp kết quả tính toán tải trọng tác dụng lên các ô sàn:

Tên ô sàn	Công năng	Kích thước		$l_2/l_1$	$g^{tt}$	$p^{tt}$
		$l_1$ (m)	$l_2$ (m)		$\text{kN/m}^2$	$\text{kN/m}^2$
S1	Phòng làm việc	5,2	7	1,34	5,159	2,4
S2	Hành lang	2,4	5,2	2,1	5,627	3,6
SM2	Mái không sử dụng	5,2	7	1,34	0,22	0,975
SM3	Mái sử dụng	5,28	5,3	1,01	5,407	0,975

Bảng xác định hệ số với  $k = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3; \beta = \frac{l_1}{2l_2}$  cho các ô sàn làm việc 2 phương:

Tên ô sàn	Kích thước		$\frac{l_2}{l_1}$	$\beta = \frac{l_1}{2l_2}$	$k = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3$
	$l_1$ (m)	$l_2$ (m)			
S1	5,2	7	1,34	0,37	0,77
S2	2,4	5,2	2,1	0,23	0,9
SM2	5,2	7	1,34	0,37	0,77
SM3	5,28	5,3	1,01	0,5	0,62

**b. Tải trọng tường xây:**

Loại tường	Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải (n)	Tải trọng tính toán $g^{tt}$ (kN/m <sup>2</sup> )
Tường 220	- Tường gạch 220: $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ . $0,22.18 = 4,4 \text{ (kN/m}^2)$	1,1	4,84
	- Vữa trát tường: $\delta = 0,015\text{m}$ , $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $2.0,015.18 = 0,54 \text{ (kN/m}^2)$	1,3	0,702
	<b>Cộng tường 220</b>		
Tường 110	- Tường gạch 110, $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ : $0,11.18 = 2,2 \text{ (kN/m}^2)$	1,1	2,42
	- Vữa trát tường: $\delta = 0,015\text{m}$ , $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ : $2.0,015.18 = 0,54 \text{ (kN/m}^2)$	1,3	0,702
	<b>Cộng tường 110</b>		

**c. Tải trọng trên 1m<sup>2</sup> dài dầm, cột:**

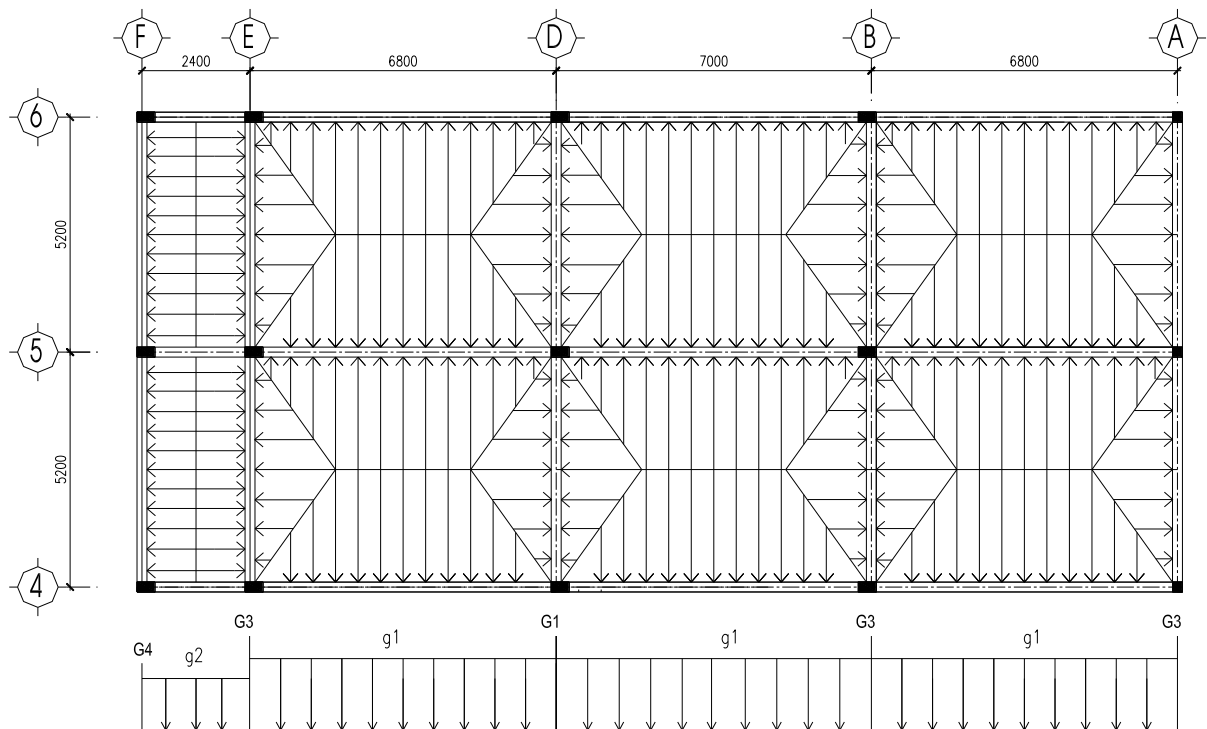
Tên cấu kiện	Các lớp tạo thành	Hệ số vượt tải (n)	Tải trọng tính toán $g^{tt}$ (kN/m)
Dầm dọc (25x40)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,25.(0,4-0,1).25$	1,1	1,87
	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015.(0,25+2.(0,4-0,1)).18$	1,3	0,22
	<b>Cộng</b>		
Dầm phụ (25x40)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,25.(0,4-0,1).25$	1,1	1,87
	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015.(0,25+2.(0,4-0,1)).18$	1,3	0,22
	<b>Cộng</b>		

Dầm bo mái (22x30)cm	- Bê tông cốt thép, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ $0,22 \cdot (0,3 - 0,1) \cdot 25$	1,1	1,1
	- Vữa trát dầm $\delta = 0,015\text{m}$ ; $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ $0,015 \cdot (0,22 + 2 \cdot (0,3 - 0,1)) \cdot 18$	1,3	0,16
	<b>Cộng</b>		<b>1,26</b>

### 3.3.1. Tính tải tác dụng vào khung

#### a) Tính tải tầng điển hình (tầng 2, 3, 4, 5, 6)

Mặt bằng phân tải và sơ đồ chất tải tác dụng vào khung:



### MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH (tầng 2, 3, 4, 5, 6)

Bảng xác định giá trị tính tải tác dụng lên khung:

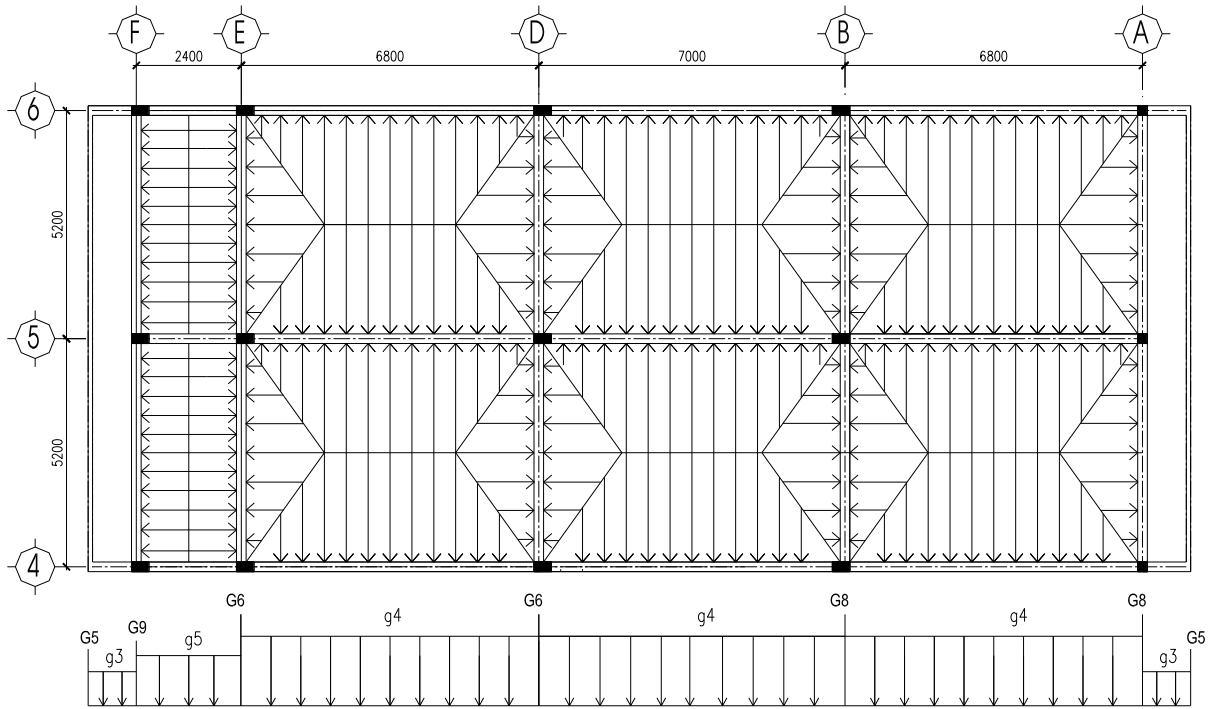
Tên tải trọng	Các tải trọng tác dụng lên khung	Giá trị
<b>1. Tải phân bố đều <math>g_i</math> (kN/m)</b>		

$g_1$ (kN/m)	Các loại tải trọng:	
	- Trọng lượng tường xây 220 và lớp trát: $5,54 \times (3,7 - 0,7)$	16,62
	- Tải ô sàn S1 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \times \frac{(5 \times g \times l_1)}{8 \times 2} = 2 \times \frac{5 \times 5,159 \times 5,2}{8 \times 2}$	16,76
	<b>Tổng</b>	<b>33,38</b>
$g_2$ (kN/m)	Các loại tải trọng:	
	- Tải ô sàn S2 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \times \frac{(5 \times g \times l_1)}{8 \times 2} = 2 \times \frac{5 \times 5,627 \times 2,4}{8 \times 2}$	8,4
	<b>Tổng</b>	<b>8,4</b>
<b>2. Tải tập trung <math>G_i</math> (kN)</b>		
$G_1$ (kN)	Các loại tải trọng:	
	- Tải trọng bản thân dầm dọc trục C 25x40 (cm) truyền lên khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_{dd}}{2} \right) = 2 \cdot \left( 2,09 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	10,8
	- Do tường xây 220 truyền vào dầm dọc trục C và truyền vào khung, hệ số cửa 0,7: $2 \cdot 5,54 \cdot (3,7 - 0,4) \cdot 0,7 \cdot \frac{5,2}{2}$	52,4
	- Do ô sàn S1 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot \left( k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2} \right) = 5,2 \cdot \left( 0,77 \cdot 5,159 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	53,7
	<b>Tổng tải trọng quy về nút</b>	<b>117</b>
$G_3$ (kN)	Các loại tải trọng:	
	- Tải trọng bản thân dầm dọc trục B 25x40 (cm) truyền lên khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_{dd}}{2} \right) = 2 \cdot \left( 2,09 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	10,8

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do tường xây 220 truyền vào dầm dọc trục B và truyền vào khung, hệ số cửa 0,7:</li> </ul> $2 \cdot 5,54 \cdot (3,7 - 0,4) \cdot 0,7 \cdot \frac{5,2}{2}$	66,5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do ô sàn S1 truyền vào dầm dọc trục B dạng hình thang và truyền vào khung:</li> </ul> $l_d \cdot (k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,77 \cdot 5,159 \cdot \frac{5,2}{2})$	53,7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do ô sàn S2 truyền vào dầm dọc trục B dạng hình thang và truyền vào khung:</li> </ul> $l_d \cdot (k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,9 \cdot 5,627 \cdot \frac{2,4}{2})$	31,6
	<b>Tổng tải trọng quy về nút</b>	<b>162,6</b>
<b>G<sub>4</sub></b> (kN)	Các loại tải trọng: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tải trọng bản thân dầm dọc trục A 25x40 (cm) truyền lên khung:</li> </ul> $2 \cdot (g \cdot \frac{l_{dd}}{2}) = 2 \cdot (2,09 \cdot \frac{5,2}{2})$	10,8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do tường lan can 110 cao 0,9 m truyền vào dầm dọc trục A và truyền vào khung:</li> </ul> $2 \cdot 3,12 \cdot 0,9 \cdot \frac{5,2}{2}$	14,6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Do ô sàn S2 truyền vào dầm dọc trục A dạng hình thang và truyền vào khung:</li> </ul> $l_d \cdot (k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,9 \cdot 5,627 \cdot \frac{2,4}{2})$	31,6
	<b>Tổng tải trọng quy về nút</b>	<b>57</b>

**b. Tính tải mái**

Mặt bằng phân tải và sơ đồ chất tĩnh tải tác dụng vào khung:



**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DÒN TẢI MÁI**

Bảng xác định giá trị tĩnh tải tác dụng lên khung:

Tên tải trọng	Các tải trọng tác dụng lên khung	Giá trị
<b>1. Tải phân bố đều <math>g_i</math> (kN/m)</b>		
$g_4$ (kN/m)	Các loại tải trọng - Tải ô sàn mái SM2 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot g \cdot l_1)}{8 \cdot 2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 0,22 \cdot 5,2}{8 \cdot 2}$	0,7
	- Trọng lượng tường thu hồi 220 cao trung bình 1m: $g_{\text{tường}} = 5,54 \cdot 1 = 5,54$ - Tĩnh tải mái tôn: 0,33	5,87
	<b>Tổng</b>	<b>6,57</b>
	Các loại tải trọng: - Tải trần bñn th©n dçm	1,43

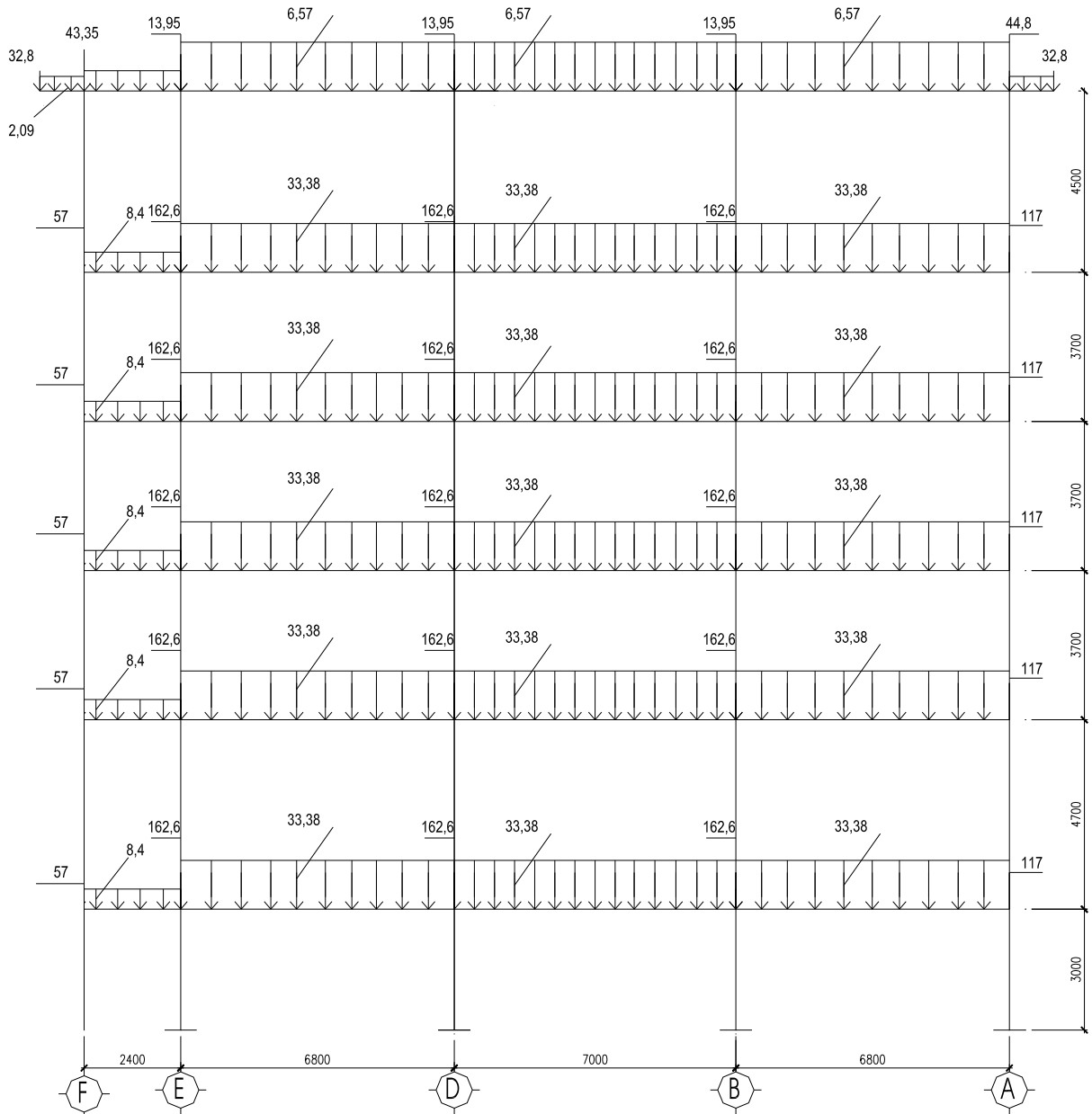
$g_5$ (kN/m)	khung (250x300) mm - Trọng lượng tường thu hồi 220 cao trung bình 1m: $g_{\text{tường}} = 5,54 \cdot 1 = 5,54$ - Tĩnh tải mái tôn: 0,33	5,87
	Tổng	<b>7,3</b>
<b>2. Tải tập trung <math>G_i</math> (kN)</b>		
$G_5$ (kN)	Các loại tải trọng: - Tải trọng bản thân dầm mái DM1 22x30 (cm) truyền lên khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_{dd}}{2} \right) = 2 \cdot \left( 1,26 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	6,5
	- Do tường chắn mái 110 cao 0,2m truyền vào dầm DM1 và truyền vào khung: $2 \cdot 3,12 \cdot 0,2 \cdot \frac{5,2}{2}$	3,2
	- Do ô sàn sê nô mái SM1 truyền vào dầm DM1 dạng chữ nhật và truyền vào khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_1}{2} \right) \cdot \frac{l_{dd}}{2} = 2 \cdot \left( 4,04 \cdot \frac{2,2}{2} \right) \cdot \frac{5,2}{2}$	23,1
	Tổng tải trọng quy về nút	<b>32,8</b>
$G_6$ (kN)	Các loại tải trọng: - Tải trọng bản thân dầm dọc trục C 25 x 40 (cm) truyền lên khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_{dd}}{2} \right) = 2 \cdot \left( 2,09 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	10,8
	- Do tường đỡ mái 220 cao 0,3m truyền vào dầm dọc trục C và truyền vào khung: $2 \cdot 5,54 \cdot 0,3 \cdot \frac{5,2}{2}$	8,6
	- Do ô sàn sê nô mái SM1 truyền vào dầm dọc trục C dạng chữ nhật và truyền vào khung:	

	$2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_1}{2} \right) \cdot \frac{l_{dd}}{2} = 2 \cdot \left( 4,04 \cdot \frac{2,2}{2} \right) \cdot \frac{5,2}{2}$	23,1
	- Do ô sàn SM2 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot \left( k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2} \right) = 5,2 \cdot \left( 0,77 \cdot 0,22 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	2,3
	<b>Tổng tải trọng quy về nút</b>	<b>44,8</b>
G <sub>8</sub> (kN)	Các loại tải trọng: - Tải trọng bản thân dầm dọc trục B 25 x 40 (cm) truyền lên khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_{dd}}{2} \right) = 2 \cdot \left( 2,09 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	10,8
	- Do ô sàn SM2 truyền vào dầm dọc trục B dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot \left( k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2} \right) = 5,2 \cdot \left( 0,77 \cdot 0,22 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	2,3
	- Do ô sàn SM3 truyền vào dầm dọc trục B dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot \left( k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2} \right) = 5,2 \cdot \left( 0,62 \cdot 0,22 \cdot \frac{2,4}{2} \right)$	0,85
	<b>Tổng tải trọng quy về nút</b>	<b>13,95</b>
G <sub>9</sub> (kN)	Các loại tải trọng: - Tải trọng bản thân dầm dọc trục A 25 x 40 (cm) truyền lên khung: $2 \cdot \left( g \cdot \frac{l_{dd}}{2} \right) = 2 \cdot \left( 2,09 \cdot \frac{5,2}{2} \right)$	10,8
	- Do tường đỡ mái 220 cao 0,3 m truyền vào dầm dọc trục A và truyền vào khung: $2 \cdot 5,54 \cdot 0,3 \cdot \frac{5,2}{2}$	8,6
	- Do ô sàn sê nô mái Sm1 truyền vào dầm dọc trục A dạng chữ nhật và truyền vào khung: $\left( g \cdot \frac{l_1}{2} \right) \cdot l_d = \left( 4,04 \cdot \frac{2,2}{2} \right) \cdot 5,2$	23,1
	- Do ô sàn Sm3 truyền vào dầm dọc trục A dạng hình thang và truyền vào khung:	



	$l_d \cdot (k \cdot g \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,62 \cdot 0,22 \cdot \frac{2,4}{2})$	0,85
	Tổng tải trọng quy về nút	43,35

Ta có sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung trục 5



### SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

Đơn vị tải phân bố: kN/m

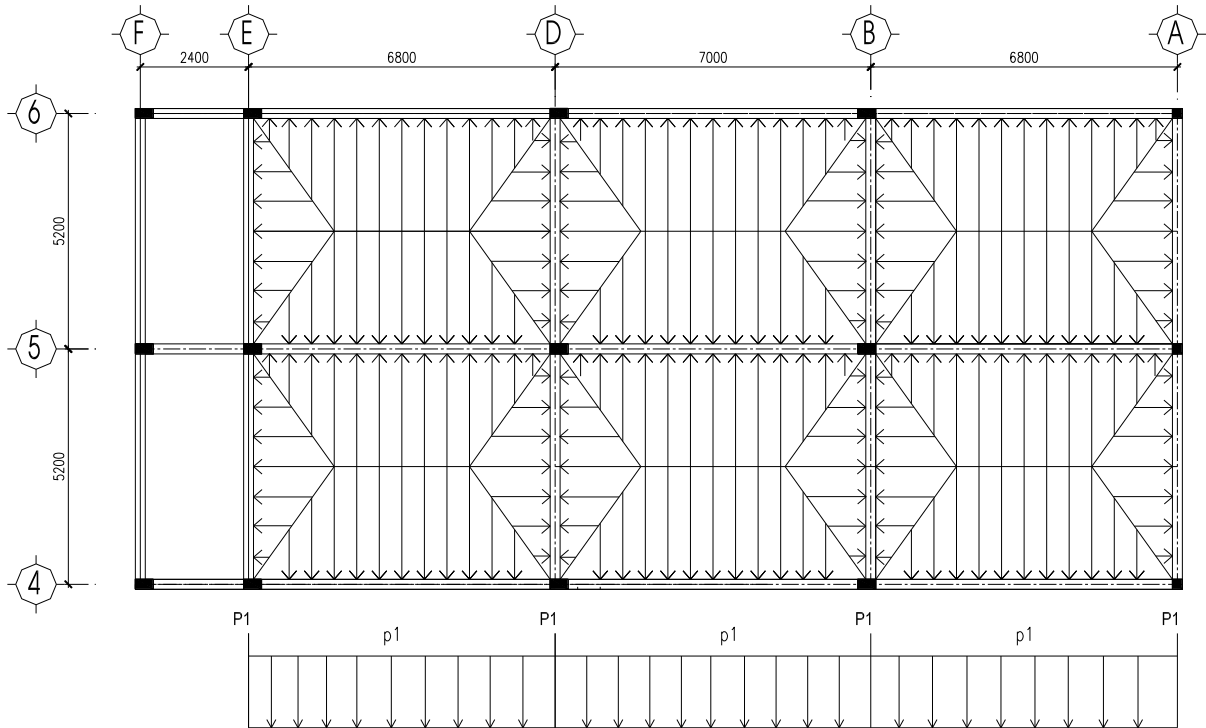
Đơn vị tải tập trung: kN

### 3.3.2. Hoạt tải tác dụng vào khung

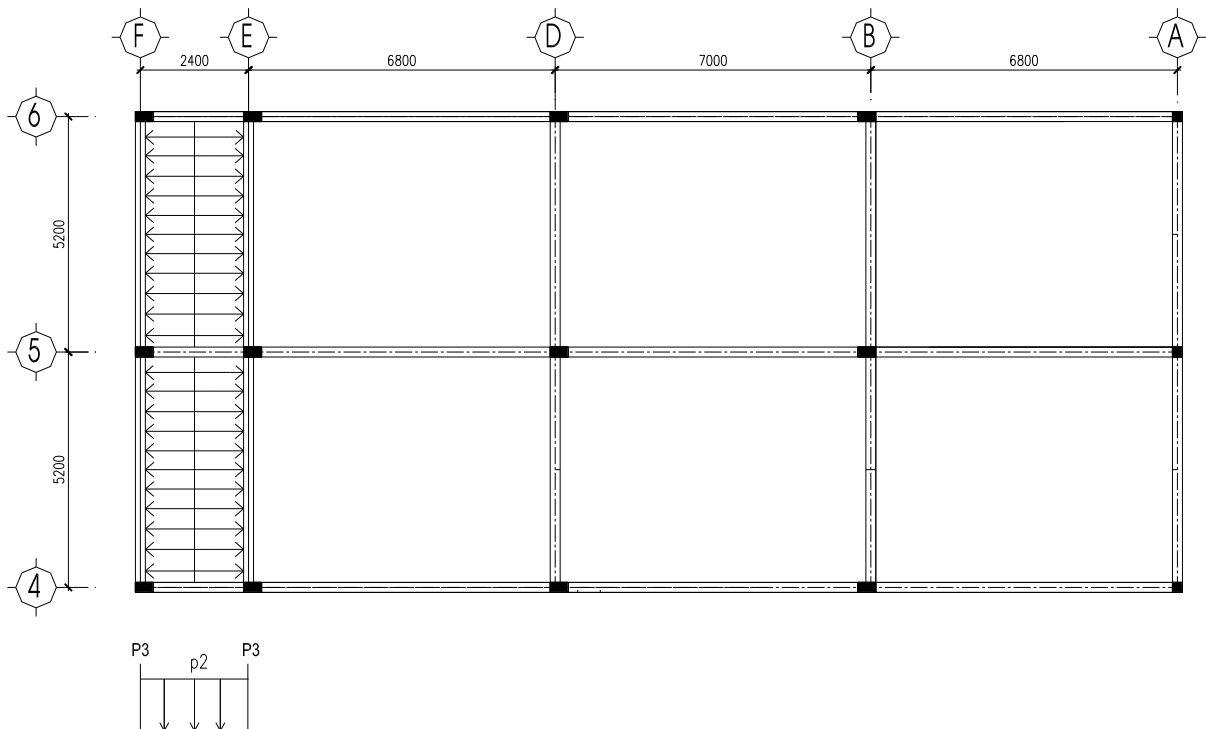
### 3.3.2.1. Hoạt tải 1

#### a) Hoạt tải 1 tầng điển hình

Mặt bằng phân tải và sơ đồ chất hoạt tải tác dụng vào khung:



**SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 – TẦNG 2, 4, 6**

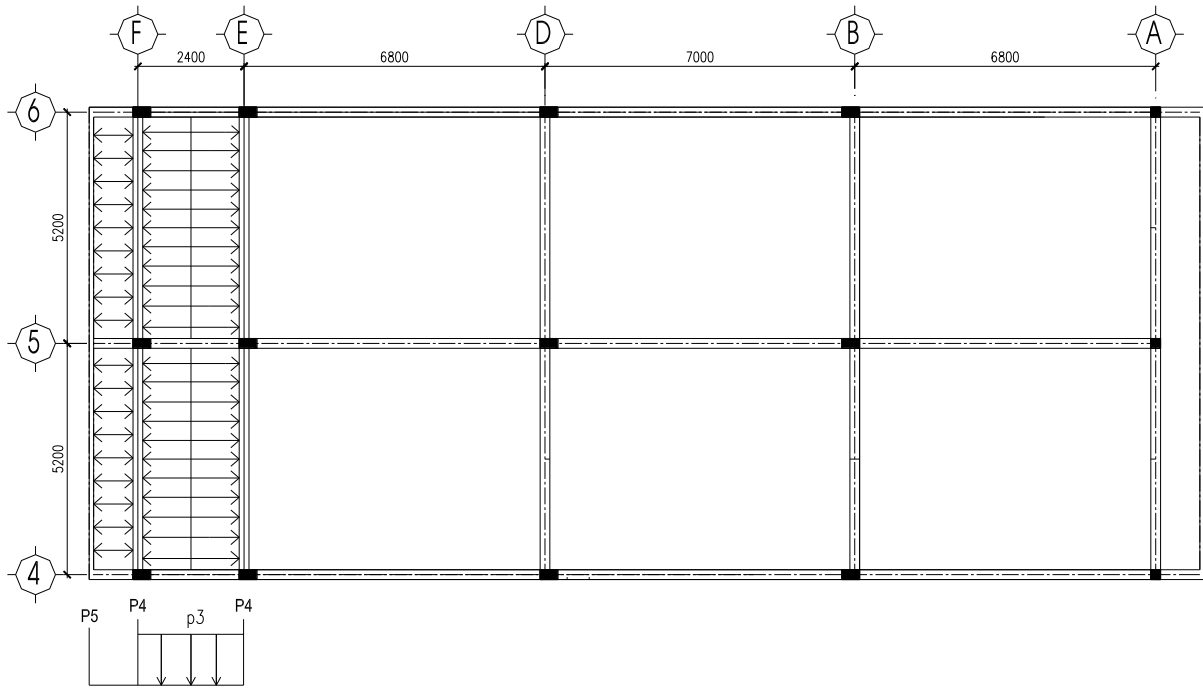


**SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 – TẦNG 3, 5**

*Bảng giá trị hoạt tải tác dụng lên khung*

<b>Tên tải trọng</b>	<b>Các tải trọng tác dụng lên khung</b>	<b>Giá trị</b>
<b>1. Tải phân bố đều <math>p_i</math> (kN/m)</b>		
$p_1^I$ (kN/m)	Các loại tải trọng: - Tải ô sàn S1 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot p \cdot l_1)}{8 \cdot 2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 2,4 \cdot 5,2}{8 \cdot 2}$	7,8
$p_2^I$ (kN/m)	Các loại tải trọng: - Tải ô sàn S2 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot p \cdot l_1)}{8 \cdot 2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 3,6 \cdot 2,4}{8 \cdot 2}$	5,4
<b>2. Tải tập trung <math>P_i</math> (kN)</b>		
$P_1^I$ (kN)	Các loại tải trọng: - Do ô sàn S1 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot (k \cdot p \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,77 \cdot 2,4 \cdot \frac{5,2}{2})$	24,98
$P_3^I$ (kN)	Các loại tải trọng: - Do ô sàn S2 truyền vào dầm dọc trục A dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot (k \cdot p \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,9 \cdot 3,6 \cdot \frac{2,4}{2})$	15,7

**b) Hoạt tải 1 tầng mái**



### SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 – TẦNG MÁI

Bảng giá trị hoạt tải tác dụng lên khung

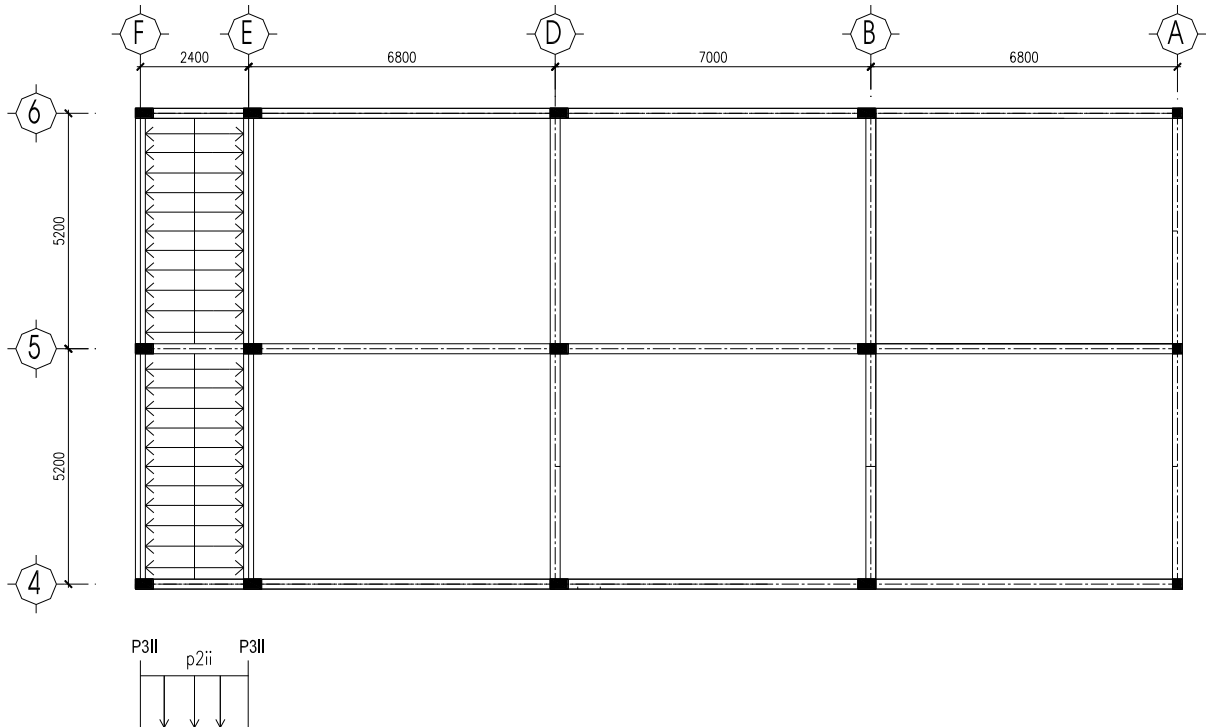
Tên tải trọng	Các tải trọng tác dụng lên khung	Giá trị
<b>1. Tải phân bố đều <math>p_i</math> (kN/m)</b>		
$p_3^I$ (kN/m)	Các loại tải trọng:	
	- Tải ô sàn SM3 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot p \cdot l_1)}{8 \cdot 2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 0,975 \cdot 5,28}{8 \cdot 2}$	3,21
	- Hoạt tải sửa chữa mái tôn: $0,39 \times 3$	1,17
	Tổng:	4,38
<b>2. Tải tập trung <math>P_i</math> (kN)</b>		
$P_4^I$ (kN)	Các loại tải trọng:	
	- Do ô sàn SM3 truyền vào dầm dọc trục A dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot (k \cdot p \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,62 \cdot 0,975 \cdot \frac{5,28}{2})$	8,3

$P_5^I$ (kN)	Các loại tải trọng: <ul style="list-style-type: none"><li>- Do ô sàn SM1 truyền vào dầm Dm1 dạng chữ nhật và truyền vào khung: <math display="block">l_d \cdot p \cdot \frac{l_1}{2} = 5,2 \cdot 1,11 \cdot \frac{5,2}{2}</math></li></ul>	15
-----------------	---	----

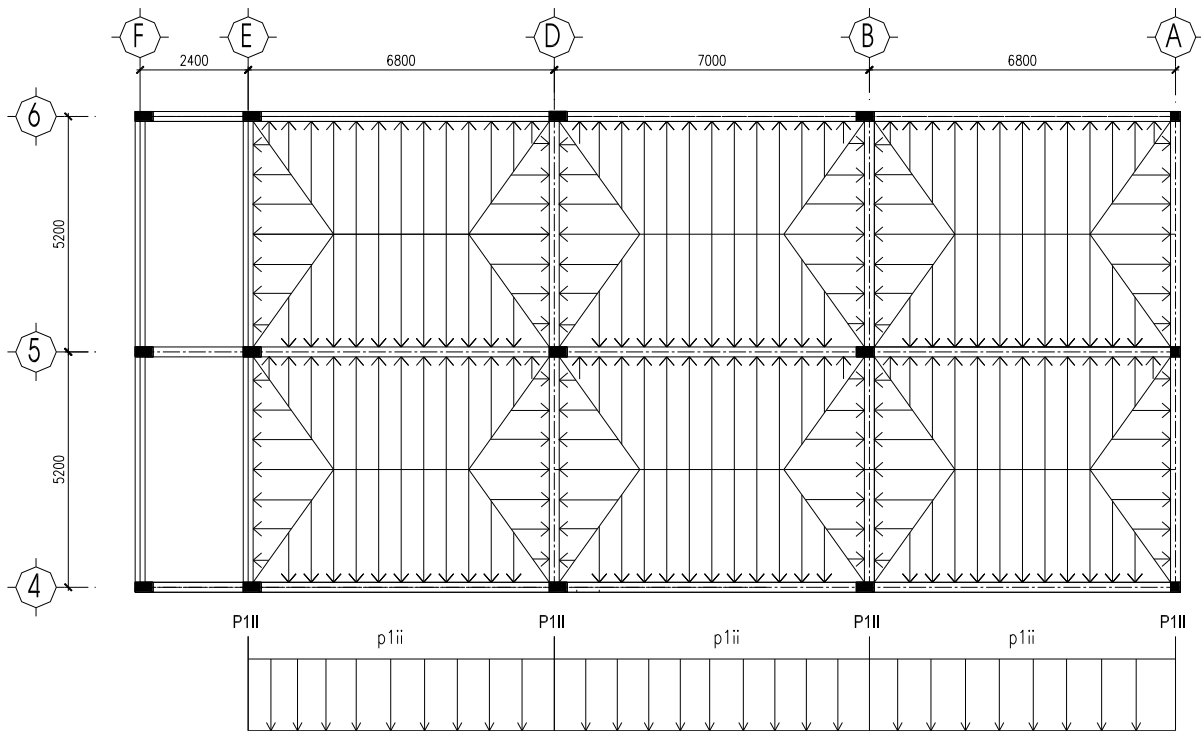
### 3.3.2.2. Hoạt tải 2

#### a) Hoạt tải 2 tầng điển hình

Mặt bằng phân tải và sơ đồ chất hoạt tải tác dụng vào khung:



**SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 – TẦNG 2, 4, 6**

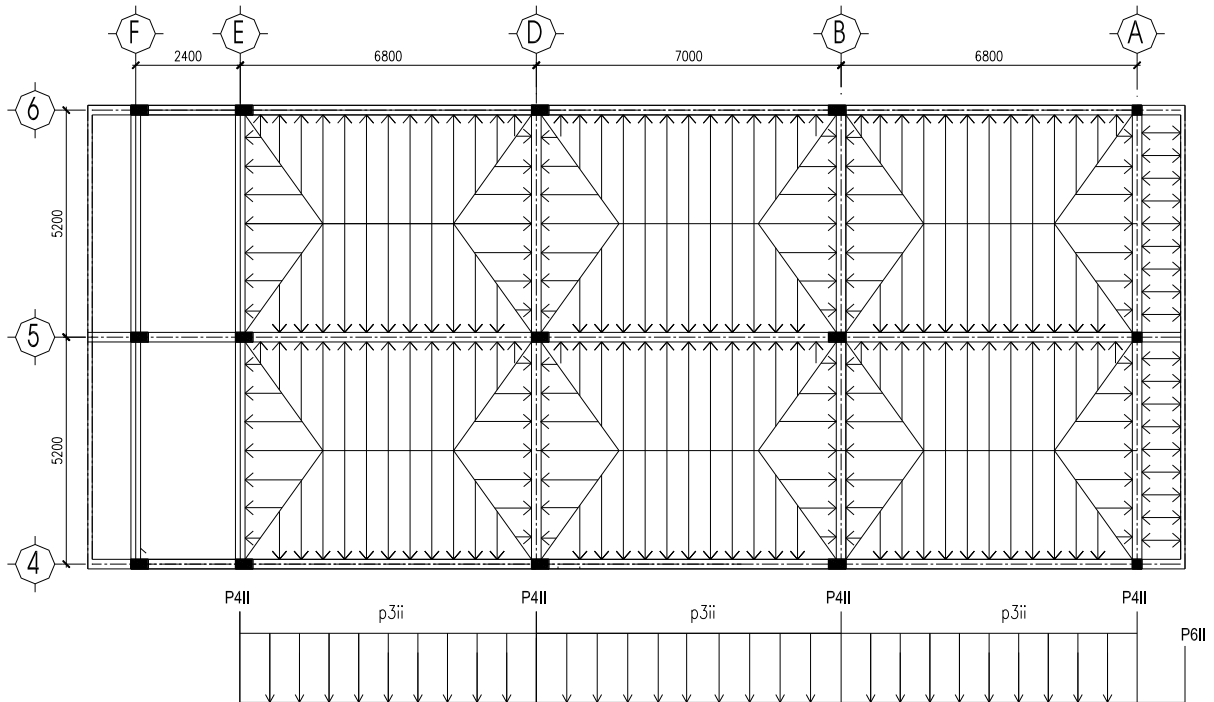


**SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 – TẦNG 3, 5**

*Bảng giá trị hoạt tải tác dụng lên khung*

<b>Tên tải trọng</b>	<b>Các tải trọng tác dụng lên khung</b>	<b>Giá trị</b>
<b>1. Tải phân bố đều <math>p_i</math> (kN/m)</b>		
$p_1^{\text{II}}$ (kN/m)	Các loại tải trọng: - Tải ô sàn S1 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot p \cdot l_1)}{8 \cdot 2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 2,4 \cdot 5,2}{8 \cdot 2}$	7,8
$p_2^{\text{II}}$ (kN/m)	Các loại tải trọng: - Tải ô sàn S2 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot p \cdot l_1)}{8 \cdot 2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 3,6 \cdot 2,4}{8 \cdot 2}$	5,4
<b>2. Tải tập trung <math>P_i</math> (kN)</b>		
$P_1^{\text{II}}$ (kN)	Các loại tải trọng: - Do ô sàn S1 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot (k \cdot p \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,77 \cdot 2,4 \cdot \frac{5,2}{2})$	24,98
$P_3^{\text{II}}$ (kN)	Các loại tải trọng: - Do ô sàn S2 truyền vào dầm dọc trục A dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot (k \cdot p \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,9 \cdot 3,6 \cdot \frac{2,4}{2})$	20,21

**b) Hoạt tải 2 tầng mái**



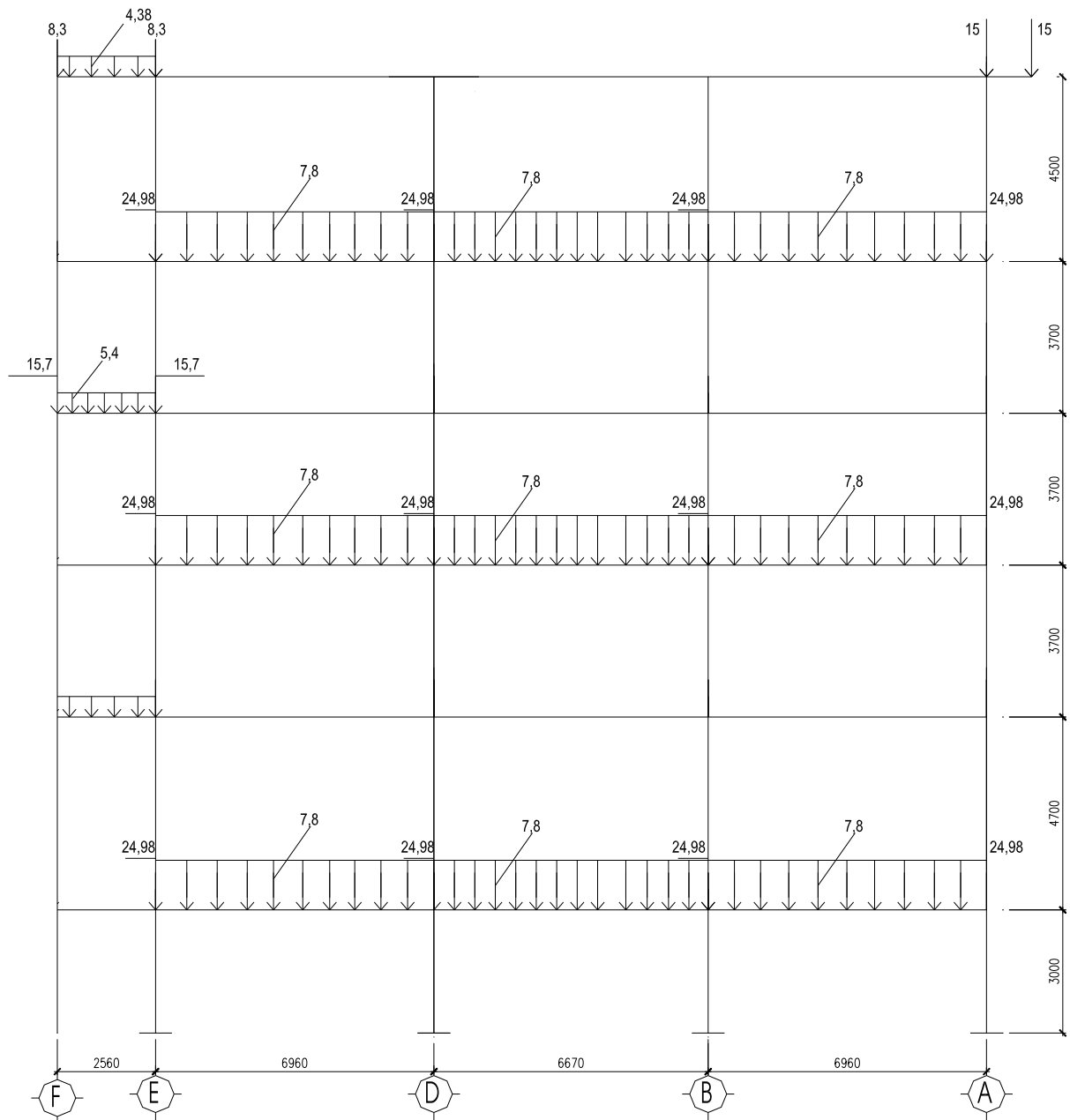
### SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 – TẦNG MÁI

Bảng giá trị hoạt tải tác dụng lên khung

Tên tải trọng	Các tải trọng tác dụng lên khung	Giá trị
<b>1. Tải phân bố đều <math>p_i</math> (kN/m)</b>		
$p_3^{II}$ (kN/m)	Các loại tải trọng:	
	- Tải ô sàn SM2 truyền lên khung dạng tam giác: $2 \cdot \frac{(5 \cdot p \cdot l_1)}{8.2} = 2 \cdot \frac{5 \cdot 0,975 \cdot 5,2}{8.2}$	3,16
	- Hoạt tải sửa chữa mái tôn: $0,39 \times 4$	1,56
	Tổng:	4,72
<b>2. Tải tập trung <math>P_i</math> (kN)</b>		
$P_4^{II}$ (kN)	Các loại tải trọng: - Do ô sàn SM2 truyền vào dầm dọc trục C dạng hình thang và truyền vào khung: $l_d \cdot (k \cdot p \cdot \frac{l_1}{2}) = 5,2 \cdot (0,77 \cdot 0,975 \cdot \frac{5,2}{2})$	10,15



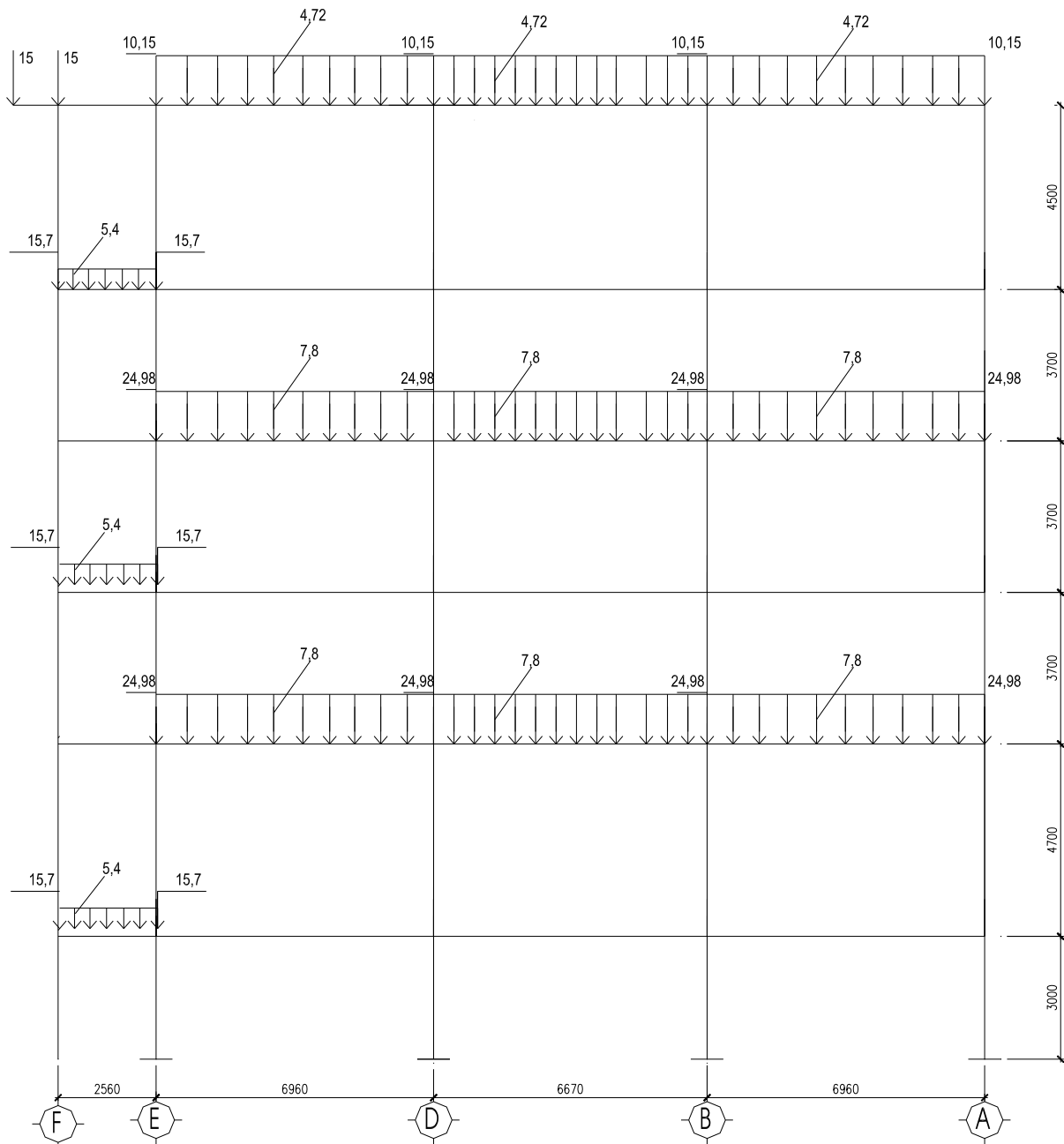
$P_6^{II}$ (kN)	<p>Các loại tải trọng:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Do ô sàn SM1 truyền vào dầm Dm1 dạng chữ nhật và truyền vào khung:</li> </ul> $l_d \cdot p \cdot \frac{l_1}{2} = 5,2 \cdot 1,11 \cdot \frac{5,2}{2}$	15
--------------------	--	----



**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG**

*Đơn vị tải phân bố: kN/m*

*Đơn vị tải tập trung: Kn*



### SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG

*Đơn vị tải phân bố: kN/m*

*Đơn vị tải tập trung: kN*

#### 3.3.3. Tải trọng gió

Do công trình có tổng chiều cao là 24,6 (m) < 40(m), theo TCVN 2737-1995 khi tính toán tải trọng gió lên công trình ta chỉ phải tính với thành phần tĩnh của tải trọng gió.

##### 3.3.3.1 Tính tải trọng phân bố đều

Công trình được xây dựng tại **tỉnh Thái Bình** thuộc vùng gió **IV-B**, có áp lực tiêu chuẩn là  $W_0 = 1,55 \text{ kN/m}^2$ .

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió ở độ cao  $z$  so với mốc chuẩn xác định theo công thức:  $W_{tcz} = W_0 \cdot k \cdot c$

$W_{tcz}$ : giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tĩnh ở độ cao  $z$ .

$W_0$ : giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng.

$k$ : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao và địa hình.

$c$ : hệ số khí động phụ thuộc vào hình dáng và bề mặt công trình.

$C = 0,8$ : mặt dẫn gió;  $C = 0,6$ : mặt hút gió.

Giá trị tính toán của gió phân bố theo chiều dài ở mức tầng được xác định:

Phía gió đẩy:  $q_d^{tt} = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_d \cdot B$

Phía gió hút:  $q_h^{tt} = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_h \cdot B$

Bảng tra hệ số  $k$ :

Tầng	H tầng (m)	Z(m)	k
1	3	3,45	0.86
2	4,2	7,65	0.95
3	3,7	11,35	1.03
4	3,7	15,05	1.08
5	3,7	18,75	1.12
6	4,5	23,25	1.15

Gió tĩnh quy về tải phân bố đều Phía đẩy và hút gió

Tầng	z(m)	n	k	W	B(m)	cđ	ch	W <sub>d</sub> (daN/m)	W <sub>h</sub> (daN/m)
1	3	1.2	0.86	155	5.2	0.8	0.6	688	516
2	7,2	1.2	0.95	155	5.2	0.8	0.6	765	574
3	10,9	1.2	1.03	155	5.2	0.8	0.6	824	618
4	14,6	1.2	1.08	155	5.2	0.8	0.6	869	652
5	18,3	1.2	1.12	155	5.2	0.8	0.6	898	674
6	22,8	1.2	1.15	155	5.2	0.8	0.6	925	694

### 3.3.3.2: Tải trọng tập trung

( ở cao độ  $z = 24,6$  ( m ) hệ số thay đổi áp lực khí động  $k = 1,22$  )

Lực ngang  $W_d, W_h$  được xác định theo công thức:  $W = n.k.W_0.B.\sum_{i=1}^n C_i h_i$

Xác định hệ số khí động C:

$$C_{e1} = - 0,648$$

$$C_{e2} = - 0,8$$

Từ  $\frac{h}{l} = \frac{24,6}{10} = 2,46 > 2$  và góc nghiêng mái  $\alpha = 27,6^\circ$

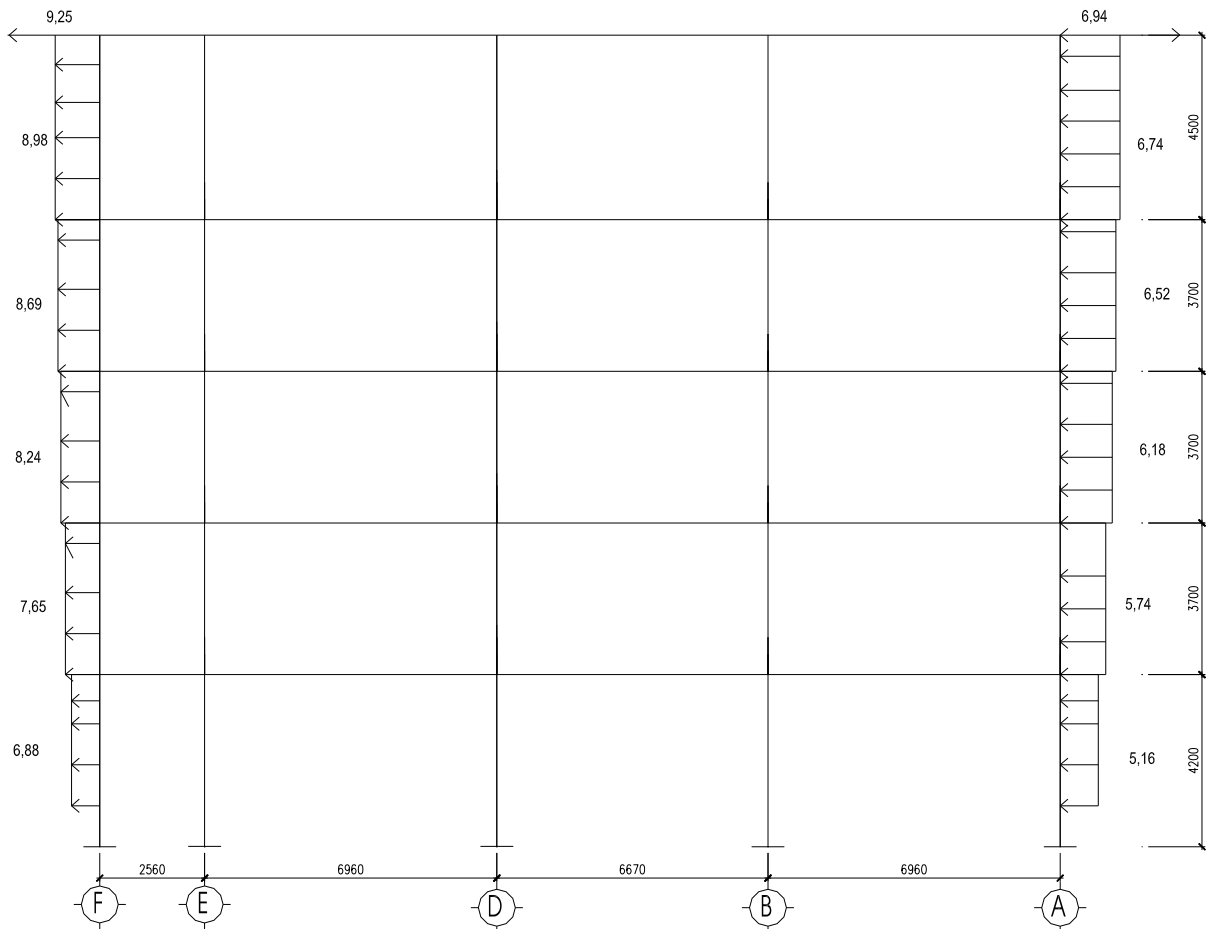
=> nội suy ta được:  $C_{e1} = -0,648$ ;  $C_{e2} = -0,8$

Lực tập trung tại mức đỉnh cột:  $W = n.k.W_0.B.\sum C_i h_i$

$$W_1 = 1,2 \cdot 1,22 \cdot 1,55 \cdot 5,2 \cdot (0,8 \cdot 0,6 - 0,648 \cdot 2,46) = - 13,1$$

$$W_2 = 1,2 \cdot 1,22 \cdot 1,55 \cdot 5,2 \cdot (0,6 \cdot 0,6 + 0,8 \cdot 2,46) = 29,05$$

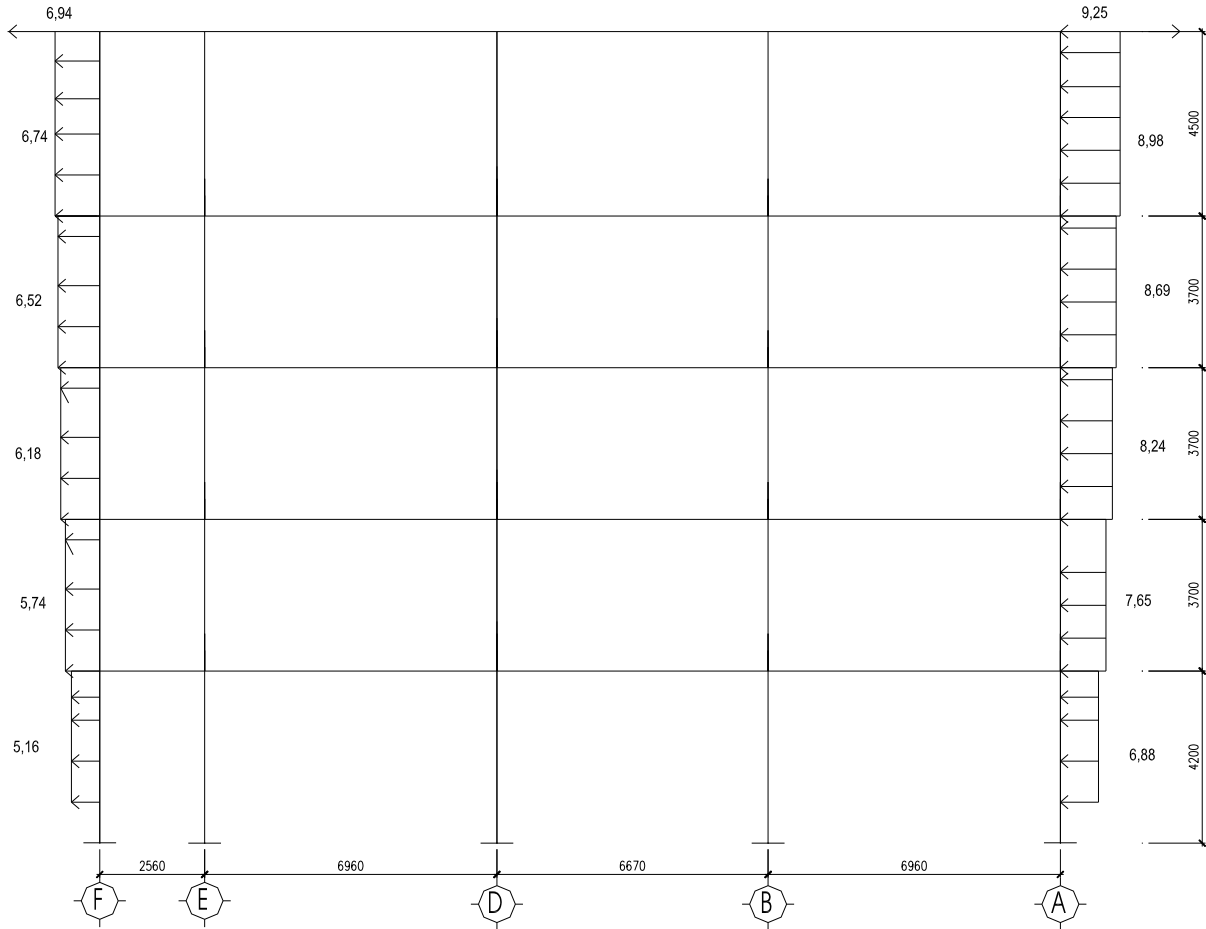
Tổng hợp các số liệu tính toán ta có sơ đồ phương án chất tải trọng gió lên khung trục 5 như hình vẽ:



**SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 5**

*Đơn vị tải phân bố: kN/m*

*Đơn vị tải tập trung: kN.*

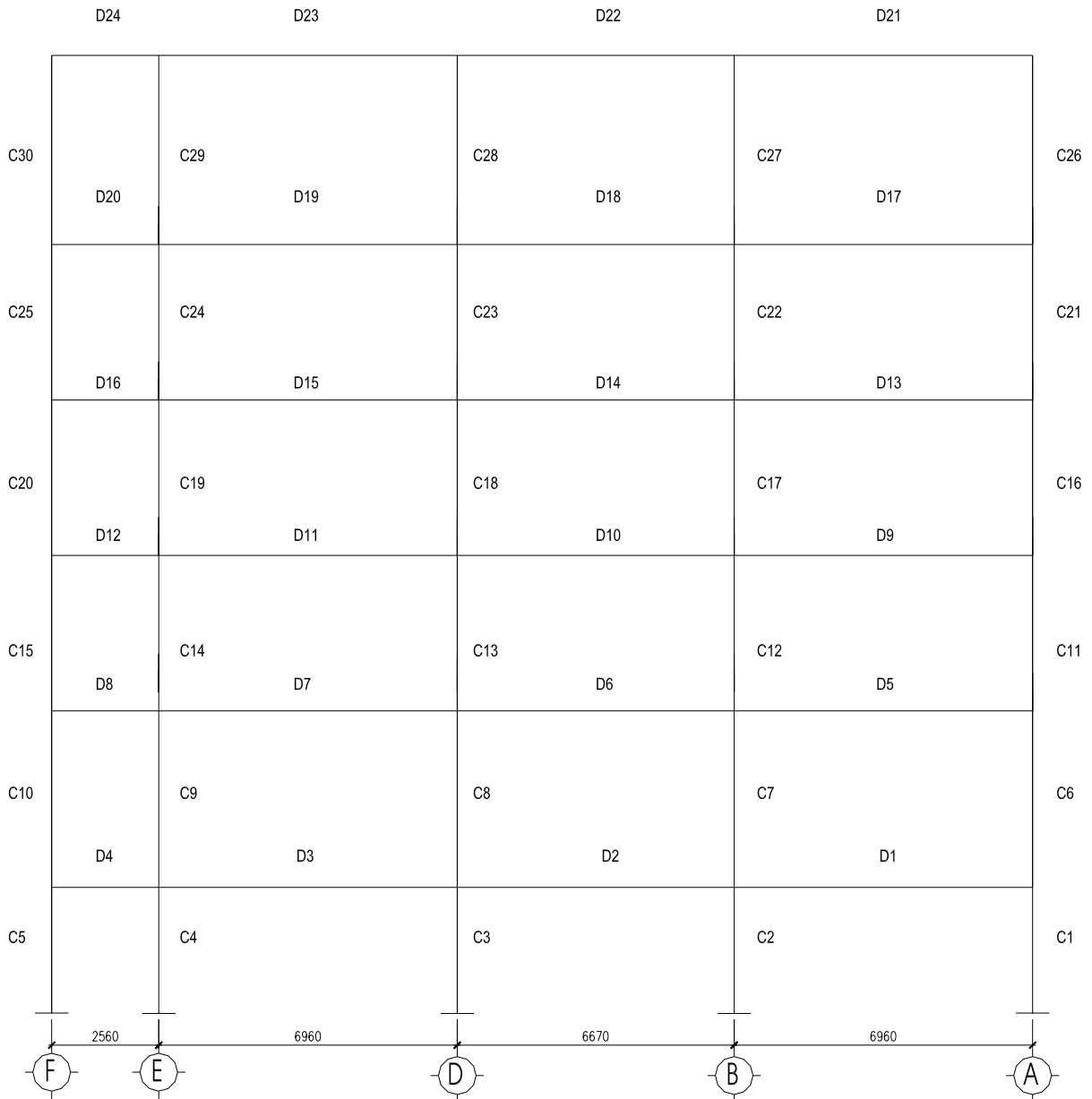


### **SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 5**

*Đơn vị tải phân bố: kN/m*

*Đơn vị tải tập trung: kN.*

#### **3.4. Xác định nội lực**



### SƠ ĐỒ PHẦN TỬ DẦM, CỘT KHUNG TRỤC 5

#### 3.4.1. Cơ sở tính toán:

##### Chọn vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20 :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}, E = 27.10^3 \text{ MPa}$$

- Cốt thép dọc nhóm AII:

$$d \geq 10, R_s = 280 \text{ MPa}, R_{sc} = 280 \text{ MPa}, E = 21.10^4 \text{ MPa}$$

$$B20, C-II \rightarrow \xi_R = 0,623, \alpha_R = 0,429$$

#### 3.4.2. Tính toán nội lực cho các kết cấu chính của công trình

- Dùng phần mềm SAP2000V14 để tính toán nội lực khung.
- Tổ hợp nội lực nhằm tạo ra các cặp nội lực nguy hiểm có thể xuất hiện trong quá trình làm việc của kết cấu. Từ đó dùng để thiết kế cốt thép cho các cấu kiện.
- Nội lực tính toán được chọn như đó đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. ở đây ta chọn các nội lực có mô men dương và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TT</sub>	M <sub>MIN</sub> Q <sub>TT</sub>	M <sub>TT</sub> Q <sub>MAX</sub>	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TT</sub>	M <sub>MIN</sub> Q <sub>TT</sub>	M <sub>TT</sub> Q <sub>MAX</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D1	I/I	M (Kgf.m)	-1262.59	-15.50	-2.84	149.37	-149.64		4,8	4,8	-	-	4,5,6,8	
		Q (Kgf)	-1650.47	-23.77	-0.69	38.12	-38.19		-	-1688.66	-1688.66	-	-1706.86	
	II/II	M (Kgf.m)	1319.62	20.23	-0.49	19.74	-19.80	1339.85	-	1339.37	1355.60	1355.60	-	1355.60
		Q (Kgf)	131.53	2.75	-0.69	38.12	-38.19	134.28	-	169.65	168.32	-	-	168.32
	III/III	M (Kgf.m)	-2156.98	-34.20	1.86	-109.88	110.05	-	4,7	4,7	-	-	4,5,7	4,5,7
		Q (Kgf)	1913.53	29.27	-0.69	38.12	-38.19	-	-2266.86	-2266.86	-	-2286.66	-2286.66	-
D2	I/I	M (Kgf.m)	-2023.07	-31.47	2.09	125.54	-125.60	-	4,8	4,8	-	-	4,5,8	4,5,8
		Q (Kgf)	-1790.03	-26.88	0.52	43.76	-43.78	-	-2148.67	-2148.67	-	-2164.43	-2164.43	-
	II/II	M (Kgf.m)	1031.81	14.84	0.29	-27.63	27.63	1059.44	-	1004.19	1070.30	-	-	1020.56
		Q (Kgf)	44.38	0.42	0.52	43.76	-43.78	0.60	-	88.15	5.82	-	-	84.61
	III/III	M (Kgf.m)	-2333.76	-34.40	-1.52	-180.79	180.87	-	4,7	4,7	-	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (Kgf)	1878.80	27.72	0.52	43.76	-43.78	-	-2514.55	-2514.55	-	-2528.79	-2528.79	-
D3	I/I	M (Kgf.m)	-2396.59	-37.58	-0.36	204.54	-204.57	-	4,8	4,8	-	-	4,5,6,8	4,5,8
		Q (Kgf)	-1966.48	-30.02	0.23	55.24	-55.24	-	-2601.16	-2601.16	-	-2614.85	-2614.53	-
	II/II	M (Kgf.m)	1260.04	19.41	-1.15	16.72	-16.76	1279.45	-	1243.28	1292.56	-	-	1262.43
		Q (Kgf)	-184.48	-3.50	0.23	55.24	-55.24	-187.98	-	-239.72	-137.91	-	-	-237.35
	III/III	M (Kgf.m)	-1142.14	-13.76	-1.95	-171.09	171.06	-	4,5	4,8	4,5,7	-	-	4,5,8
		Q (Kgf)	1597.52	23.02	0.23	55.24	-55.24	-	4,7	4,7	-	-	4,5,6,7	4,5,6,7
D4	I/I	M (Kgf.m)	-49.54	-0.20	-1.93	11.93	-11.91	-	4,8	4,8	-	-	4,5,6,8	4,6,8
		Q (Kgf)	-93.69	0.01	-5.98	11.74	-11.72	-	-61.44	-61.44	-	-62.16	-61.99	-
	II/II	M (Kgf.m)	6.37	-0.21	1.36	-2.16	2.15	8.52	-	4.21	9.53	-	-	5.46
		Q (Kgf)	0.51	0.01	0.50	11.74	-11.72	-11.20	-	12.25	-9.58	-	-	11.54
	III/III	M (Kgf.m)	-50.77	-0.23	-3.13	-16.25	16.21	-	4,7	4,7	-	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (Kgf)	94.72	0.01	6.98	11.74	-11.72	-	-67.02	-67.02	-	-68.42	-68.42	-
D5	I/I	M (Kgf.m)	-1550.51	-5.30	-16.81	134.15	-133.88	-	4,8	4,8	-	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q (Kgf)	-1723.53	-1.25	-24.17	35.18	-35.13	-	-1684.39	-1684.39	-	-1690.90	-1690.90	-
	II/II	M (Kgf.m)	1280.08	-1.05	20.27	14.53	-14.44	1300.35	-	1294.61	1311.40	-	-	1311.40
		Q (Kgf)	58.48	-1.25	2.35	35.18	-35.13	60.83	-	93.66	92.26	-	-	92.26
	III/III	M (Kgf.m)	-1948.14	3.20	-32.82	-105.09	104.99	-	4,6	4,7	4,6,7	-	-	4,6,7
		Q (Kgf)	1840.48	-1.25	28.87	35.18	-35.13	-	4,7	4,7	-	-	4,6,7	4,6,7
D6	I/I	M (Kgf.m)	-1837.25	4.00	-29.96	118.74	-118.76	-	4,8	4,8	-	-	4,6,8	4,6,8
		Q (Kgf)	-1745.32	1.00	-26.46	39.83	-39.83	-	-1956.01	-1956.01	-	-1971.10	-1971.10	-
	II/II	M (Kgf.m)	1061.16	0.49	14.88	-20.66	20.64	1081.80	-	1040.49	1093.57	-	-	1056.39
		Q (Kgf)	89.09	1.00	0.84	39.83	-39.83	49.26	-	128.92	54.90	-	-	126.59
	III/III	M (Kgf.m)	-2460.88	-3.03	-35.83	-160.07	160.05	-	4,7	4,7	-	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (Kgf)	1923.51	1.00	28.14	39.83	-39.83	-	-2620.95	-2620.95	-	-2639.91	-2639.91	-



D7	I/I	M (Kg.f.m)	-2356.893	-0.90655574	-38.467651	177.9945	-177.965072	-	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,6,8	
		Q (Kg.f)	-1939.968	0.280002652	-30.244579	49.08966	-49.0824779	-	-2534.86	-2534.86	-	-2552.5	-2551.683	
	II/II	M (Kg.f.m)	1209.593	-1.85856476	19.2799165	11.08968	-11.0846469	1228.87	-	4,6	4,8	4,6,7	-	4,6,8
		Q (Kg.f)	-157.9653	0.280002652	-3.7245787	49.08966	-49.0824779	-161.69	-	-1989.05	-1989.05	-	-2011.11	-2011.362
	III/III	M (Kg.f.m)	-1282.729	-2.81057378	-13.140516	-155.8152	155.7957779	-	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		Q (Kg.f)	1624.037	0.280002652	22.7954213	49.08966	-49.0824779	-	-1438.54	-1438.54	-	-1437.32	-1437.319	
D8	I/I	M (Kg.f.m)	-14.73145	-1.31681729	0.16161961	10.61062	-10.6164436	-	4,8	4,8	-	4,5,8	4,5,8	
		Q (Kg.f)	-66.42185	-5.49695503	0.30760794	9.993472	-10.0009698	-	-25.3479	-25.3479	-	-25.4714	-25.47139	
	II/II	M (Kg.f.m)	8.450813	1.391528747	-0.2075099	-1.381551	1.384720149	9.84234	-	4,5	4,7	4,5,8	-	4,5,6,7
		Q (Kg.f)	27.78474	0.98304497	0.30760794	9.993472	-10.0009698	28.7678	-	-76.4228	-76.4228	-	-80.37	-80.36998
	III/III	M (Kg.f.m)	-81.41483	-3.67612522	-0.5766395	-13.37372	13.38588386	-	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		Q (Kg.f)	121.9913	7.46304497	0.30760794	9.993472	-10.0009698	-	-1890.73	-1890.73	-	-1912.02	-1912.02	
D9	I/I	M (Kg.f.m)	-1676.309	-17.2827639	-6.1987042	99.17608	-99.254622	-	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		Q (Kg.f)	-1761.948	-24.3076602	-1.5477238	26.06316	-26.0752017	-	-1775.56	-1775.56	-	-1786.77	-1786.771	
	II/II	M (Kg.f.m)	1284.911	20.27928072	-0.9364431	10.56133	-10.5989361	1305.19	-	4,5	4,7	4,5,7	-	4,5,7
		Q (Kg.f)	20.05433	2.21233983	-1.5477238	26.06316	-26.0752017	22.2667	-	-1890.73	-1890.73	-	-1912.02	-1912.02
	III/III	M (Kg.f.m)	-1812.678	-32.3266747	4.32581793	-78.05343	78.05674982	-	4,7	4,5	-	4,5,7	4,5,7	
		Q (Kg.f)	1802.057	28.73233983	-1.5477238	26.06316	-26.0752017	-	-1828.12	-1828.12	-	-1851.373	-1851.3729	
D10	I/I	M (Kg.f.m)	-1733.182	-29.1811469	5.16774747	88.60569	-88.5491257	-	4,8	4,8	-	4,5,8	4,5,8	
		Q (Kg.f)	-1717.398	-26.2218643	1.33172414	29.44407	-29.4306805	-	-1821.73	-1821.73	-	-1839.14	-1839.139	
	II/II	M (Kg.f.m)	1067.486	14.82037809	0.50671299	-14.44857	14.45825592	1082.81	-	4,5,6	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7
		Q (Kg.f)	117.0164	1.078135709	1.33172414	29.44407	-29.4306805	119.426	-	-1053.037	-1053.037	-	-1068.2766	
	III/III	M (Kg.f.m)	-2552.297	-36.7280969	-4.1543215	-117.5028	117.4656375	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		Q (Kg.f)	1951.431	28.37813571	1.33172414	29.44407	-29.4306805	-	-2669.8	-2669.8	-	-2694.84	-2694.844	
D11	I/I	M (Kg.f.m)	-2353	-39.4032269	-1.2689393	127.5054	-127.508854	-	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,8	
		Q (Kg.f)	-1937.349	-30.4873728	0.18462229	35.25673	-35.2572601	-	-2480.51	-2480.51	-	-2504.36	-2503.221	
	II/II	M (Kg.f.m)	1204.584	19.1698408	-1.8966551	7.63257	-7.63416949	1223.75	-	4,5	4,8	4,5,7	-	4,5,8
		Q (Kg.f)	-155.3468	-3.96737284	0.18462229	35.25673	-35.2572601	-159.314	-	-1972.61	-1972.61	-	-1996.35	-1996.52
	III/III	M (Kg.f.m)	-1296.641	-12.4250915	-2.5243708	-112.2403	112.2405149	-	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		Q (Kg.f)	1626.656	22.55262716	0.18462229	35.25673	-35.2572601	-	-1408.88	-1408.88	-	-1411.11	-1411.112	
D12	I/I	M (Kg.f.m)	4.596736	0.54968524	-1.1232816	8.060858	-8.05936616	12.6576	-	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,6,8
		Q (Kg.f)	-50.4127	0.625436348	-5.3360251	7.499206	-7.49719395	-42.9135	-	-3.46263	-3.46263	-	-3.66765	-3.667647
	II/II	M (Kg.f.m)	8.568021	-0.20083838	1.39194849	-0.938189	0.937266577	9.95997	-	4,6	4,7	4,6,8	-	4,5,6,7
		Q (Kg.f)	43.79389	0.625436348	1.14397493	7.499206	-7.49719395	44.9379	-	-57.9099	-57.9099	-	-61.9626	-61.96259
	III/III	M (Kg.f.m)	-100.5086	-0.95136199	-3.8688214	-9.937236	9.933899315	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		Q (Kg.f)	138.0005	0.625436348	7.62397493	7.499206	-7.49719395	-	-110.446	-110.446	-	-113.79	-113.7903	
D13	I/I	M (Kg.f.m)	-1746.627	-6.06407476	-18.142853	65.69775	-65.4127837	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		Q (Kg.f)	-1785.754	-1.51649415	-24.591506	17.22755	-17.1663017	-	-1812.04	-1812.04	-	-1827.28	-1827.285	
	II/II	M (Kg.f.m)	1295.533	-0.90799466	20.3842695	7.124077	-7.04735803	1315.92	-	4,6	4,8	4,6,7	-	4,5,8
		Q (Kg.f)	-3.751802	-1.51649415	1.9284935	17.22755	-17.1663017	-1.82331	-	-20.9181	-20.9181	-	-20.56632	
	III/III	M (Kg.f.m)	-1721.115	4.248085437	-31.256608	-51.4496	51.31806763	-	4,7	4,6	-	4,6,7	4,6,7	
		Q (Kg.f)	1778.251	-1.51649415	28.4484935	17.22755	-17.1663017	-	-1772.56	-1772.56	-	-1795.55	-1795.551	
D14	I/I	M (Kg.f.m)	-1659.726	5.522328326	-28.207129	60.42033	-60.3166917	-	4,8	4,6	-	4,6,8	4,6,8	
		Q (Kg.f)	-1697.59	1.453327829	-25.959459	20.0576	-20.0119955	-	-1720.04	-1720.04	-	-1739.4	-1739.398	
	II/II	M (Kg.f.m)	1071.615	0.435680924	14.8759759	-9.781285	9.725292662	1086.93	-	4,5,6	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7
		Q (Kg.f)	136.824	1.453327829	1.34054133	20.0576	-20.0119955	139.618	-	-1717.6	-1717.6	-	-1738.96	-1738.965
	III/III	M (Kg.f.m)	-2617.494	-4.65096648	-37.590919	-79.9829	79.767277	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		Q (Kg.f)	1971.238	1.453327829	28.6405413	20.0576	-20.0119955	-	-1812.04	-1812.04	-	-1824.7	-1824.701	



**BẢNG NỘI LỰC DẦM**

**BẢNG TO HỘP NỘI LỰC CHO CỘT**

PHAN TU CỘT	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MIN</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MAX</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MIN</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> N <sub>MAX</sub>
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C1	I/I	M(KNm)	-250.298	-3.7278	0.08947	109.7792	-113.051	-	<b>4.8</b>	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.5,8</b>	<b>4.5,6,8</b>
		N(KN)	-21825.6	-166.3	-127.38	126.0504	-126.183	-	-21951.8	-22119.3	-	-22088.9	-22203.5
								<b>4.8</b>	-	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,8</b>	-	<b>4.5,6,8</b>
C1	II/II	M(KNm)	504.894	7.82776	-0.4161	-63.02	60.5552	565.45	-	512.3061	566.4392	-	566.0646
		N(KN)	-19829	-166.3	-127.38	126.0504	-126.183	-19955.2	-	-20122.7	-20092.3	-	-20206.9
								<b>4.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,7</b>	<b>4.6,8</b>	<b>4.5,6,8</b>
C2	I/I	M(KNm)	27.2814	0.85258	-0.2743	118.105	-118.398	145.386	-91.1168	27.85968	134.3432	-79.5238	-78.7565
		N(KN)	-32835.8	-233.03	-195.1	21.6814	-21.7024	-32814.1	-32857.5	-33263.9	-33026	-33030.9	-33240.6
								<b>4.8</b>	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.6,8</b>	<b>4.5,7</b>	<b>4.5,6,8</b>
C2	II/II	M(KNm)	-55.3653	-1.499	0.39532	-106.389	106.672	51.3071	-161.755	-56.469	40.99568	-152.465	39.64659
		N(KN)	-30839.2	-233.03	-195.1	21.6814	-21.7024	-30860.9	-30817.5	-31267.3	-31034.3	-31029.4	-31244
								<b>4.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.6,7</b>	<b>4.5,8</b>	<b>4.5,6,8</b>
C3	I/I	M(Tm)	-10.7716	-0.4415	0.13555	324.3497	-324.698	313.578	-335.47	-11.0775	281.2651	-303.397	-303.275
		N(T)	-44644.1	-254.94	-218.11	29.61711	-29.2774	-44614.5	-44673.4	-45117.2	-44813.8	-44899.9	-45096.2
								<b>4.8</b>	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,8</b>	<b>4.6,7</b>	<b>4.5,6,8</b>
C3	II/II	M(KNm)	38.8468	1.7651	-0.664	-189.724	190.021	228.868	-150.877	39.9479	211.4541	-132.502	210.8565
		N(KN)	-40869.3	-254.94	-218.11	29.61711	-29.2774	-40898.6	-40839.7	-41342.4	-41125.1	-41038.9	-41321.4
								<b>4.7</b>	-	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,7</b>	-	<b>4.5,6,7</b>
C4	I/I	M(KNm)	221.191	3.72442	-0.9126	106.5431	-106.492	327.734	-	224.0028	320.4317	-	319.6104
		N(KN)	-21570.4	-195.07	-180.11	-137.858	137.871	-21708.3	-	-21945.6	-21870.1	-	-22032.2
								-	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.5,7</b>	<b>4.5,6,7</b>
C4	II/II	M(KNm)	-441.65	-7.3545	1.81662	-84.1391	84.1034	-	-525.789	-447.188	-	-523.994	-522.359
		N(KN)	-19573.8	-195.07	-180.11	-137.858	137.871	-	-19711.7	-19949	-	-19873.5	-20035.6
								<b>4.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,7</b>	<b>4.5,8</b>	<b>4.5,6,7</b>
C5	I/I	M(KNm)	29.569	0.4046	0.63265	253.2855	-249.195	282.855	-219.626	30.60621	258.4595	-194.342	258.4595
		N(KN)	-21702.1	-63.292	-86.421	-39.491	39.2918	-21741.6	-21662.9	-21851.9	-21872.4	-21723.7	-21872.4
								-	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.6,7</b>	<b>4.5,6,7</b>
C5	II/II	M(KNm)	-29.7545	0.07295	-1.461	-14.0506	16.1993	-	-43.8051	-31.1425	-	-43.7149	-43.6492
		N(KN)	-17927.3	-63.292	-86.421	-39.491	39.2918	-	-17966.8	-18077	-	-18040.6	-18097.6
								<b>4.8</b>	-	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.5,6,8</b>	<b>4.5,6,8</b>
C6	I/I	M(KNm)	-757.691	-7.677	-3.2575	86.34709	-89.0852	-	-846.776	-768.626	-	-847.709	-847.709
		N(KN)	-18061.6	-117.55	-126.68	87.9256	-87.9936	-	-18149.5	-18305.8	-	-18360.6	-18360.6
								<b>4.8</b>	-	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,6,8</b>	-	<b>4.5,6,8</b>
C6	II/II	M(KNm)	732.283	2.5334	8.02162	-73.3699	70.6275	802.911	-	742.8383	<b>805.3475</b>	-	805.3475
		N(KN)	-16177.1	-117.55	-126.68	87.9256	-87.9936	-16265.1	-	-16421.4	- <b>16476.1</b>	-	-16476.1
								<b>4.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.6,7</b>	<b>4.5,8</b>	<b>4.5,6,8</b>
C7	I/I	M(KNm)	78.5453	1.23697	0.62453	129.0294	-128.977	207.575	-50.4315	80.40676	196.3471	-36.9718	-35.8585
		N(KN)	-26973	-151.9	-196.3	16.04517	-16.1104	-26957	-26989.1	-27321.2	-27271.9	-27164.2	-27300.9
								<b>4.8</b>	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,8</b>	<b>4.5,6,7</b>	<b>4.5,6,8</b>
C7	II/II	M(KNm)	-65.7235	-0.3392	-1.4039	-127.889	127.835	62.1113	-193.612	-67.4665	<b>49.02258</b>	-182.392	47.75909
		N(KN)	-25088.6	-151.9	-196.3	16.04517	-16.1104	-25104.7	-25072.5	-25436.8	- <b>25239.8</b>	-25387.5	-25416.5
								<b>4.7</b>	<b>4.8</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.6,7</b>	<b>4.5,8</b>	<b>4.5,6,8</b>
C8	I/I	M(KNm)	-23.987	-1.4166	0.4923	195.6032	-195.415	171.616	-219.402	-24.9113	152.4989	-201.136	-200.693
		N(KN)	-36861.4	-172.22	-217.83	18.1391	-17.8192	-36843.3	-36879.2	-37251.5	-37041.1	-37032.5	-37228.5
								<b>4.8</b>	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	<b>4.6,8</b>	<b>4.5,7</b>	<b>4.5,6,8</b>
C8	II/II	M(KNm)	-34.5749	-0.9527	1.46225	-216.29	216.184	181.609	-250.865	-34.0654	<b>161.3069</b>	-230.093	160.4495
		N(KN)	-33298.7	-172.22	-217.83	18.1391	-17.8192	-33316.5	-33280.5	-33688.7	- <b>33510.7</b>	-33437.3	-33665.7
								<b>4.7</b>	-	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,6,7</b>	-	<b>4.5,6,7</b>
C9	I/I	M(KNm)	650.956	6.21158	1.8366	98.8767	-98.8612	749.833	-	659.0045	747.1887	-	747.1887
		N(KN)	-17720	-147.08	-158.2	-94.3583	94.3474	-17814.4	-	-18025.3	-18079.7	-	-18079.7
								-	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.5,6,7</b>	<b>4.5,6,7</b>
C9	II/II	M(KNm)	-618.576	-0.8392	-6.5146	-99.217	99.1883	-	-717.793	-625.93	-	-714.49	-714.49
		N(KN)	-15835.6	-147.08	-158.2	-94.3583	94.3474	-	-15929.9	-16140.8	-	-16195.2	-16195.2
								<b>4.7</b>	-	<b>4.5,6</b>	<b>4.5,6,7</b>	-	<b>4.5,6,7</b>
C10	I/I	M(KNm)	21.0166	0.30145	1.66905	2.196655	-0.01191	23.2132	-	22.98709	24.76703	-	24.76703
		N(KN)	-17775.6	-63.279	-63.739	-27.7516	27.5757	-17803.4	-	-17902.6	-17914.9	-	-17914.9
								-	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.5,6,7</b>	<b>4.5,6,7</b>
C10	II/II	M(KNm)	-44.5686	-1.7459	-0.2004	-33.0216	35.6546	-	-77.5902	-46.5149	-	-76.0397	-76.0397
		N(KN)	-14212.8	-63.279	-63.739	-27.7516	27.5757	-	-14240.6	-14339.9	-	-14352.1	-14352.1
								-	<b>4.7</b>	<b>4.5,6</b>	-	<b>4.5,6,7</b>	<b>4.5,6,7</b>



C11	I/I	M(KNm)	-818.229	-2.7618	-8.7861	60.78234	-63.2547	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		N(KN)	-14336.6	-116.3	-77.538	52.74267	-52.8646	-	-881.484	-829.777	-	-885.551	-885.551	
	II/II	M(KNm)	823.726	8.58437	3.04563	-54.5411	52.2025	875.929	-	4,8	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,8
		N(KN)	-12676.5	-116.3	-77.538	52.74267	-52.8646	-12729.4	-	-14389.5	-14530.4	-	-14558.6	-14558.6
C12	I/I	M(KNm)	45.1731	0.45738	1.44863	95.94226	-95.9209	141.115	-50.7478	47.07912	133.2366	-40.7441	-39.4403	
		N(KN)	-21340.2	-154.15	-115.99	11.39845	-11.4093	-21328.8	-21351.6	-21610.3	-21573	-21489.2	-21593.6	
	II/II	M(KNm)	-44.9813	-1.5465	-0.4074	-99.4465	99.4506	54.4693	-144.428	-46.9353	44.15751	-136.242	42.76561	
		N(KN)	-19680.1	-154.15	-115.99	11.39845	-11.4093	-19691.5	-19668.7	-19950.2	-19794.7	-19912.9	-19933.5	
C13	I/I	M(KNm)	69.4151	1.16632	-1.1772	121.7732	-121.831	191.188	-52.4158	69.40431	180.0607	-41.2921	-40.2425	
		N(KN)	-29272.6	-171.5	-134.46	8.879081	-8.56682	-29263.7	-29281.2	-29578.5	-29418.9	-29401.3	-29555.7	
	II/II	M(KNm)	-94.2748	1.36208	-1.3721	-159.398	159.427	65.1523	-253.673	-94.2848	50.43543	-238.968	49.20055	
		N(KN)	-26134	-171.5	-134.46	8.879081	-8.56682	-26142.5	-26125.1	-26439.9	-26296	-26247	-26417	
C14	I/I	M(KNm)	649.422	0.65456	6.78749	67.20882	-67.2239	716.631	-	4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,6,8
		N(KN)	-13982.5	-125.6	-110.73	-55.2621	55.2659	-14037.8	-	-14218.8	-14244.9	-	-14244.9	
	II/II	M(KNm)	-650.88	-6.5317	-0.7536	-73.9411	73.9555	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		N(KN)	-12322.4	-125.6	-110.73	-55.2621	55.2659	-	-12377.7	-12558.7	-	-12584.8	-12584.8	
C15	I/I	M(KNm)	36.8462	1.93024	0.37625	-19.6479	22.2687	59.1149	-	4,8	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,7
		N(KN)	-14033.8	-40.116	-63.431	-17.7581	17.5747	-14016.3	-	-14137.4	-14111.2	-	-14143	
	II/II	M(KNm)	-50.9627	-0.4215	-1.8635	-19.2998	21.6877	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		N(KN)	-10895.2	-40.116	-63.431	-17.7581	17.5747	-	-10913	-10998.8	-	-11004.4	-11004.4	
C16	I/I	M(KNm)	-852.583	-8.6984	-3.1531	44.63495	-47.0522	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		N(KN)	-10797.5	-67.015	-75.991	26.6795	-26.7894	-	-899.635	-864.434	-	-905.596	-905.596	
	II/II	M(KNm)	863.55	2.95776	9.00143	-37.2331	34.8085	898.358	-	4,8	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,8
		N(KN)	-9137.44	-67.015	-75.991	26.6795	-26.7894	-9164.23	-	-10824.3	-10940.5	-	-10950.4	
C17	I/I	M(KNm)	34.515	1.59898	0.43448	67.2126	-67.1553	101.728	-32.6403	36.54844	96.83643	-25.5337	-24.0946	
		N(KN)	-15998	-74.218	-118.87	8.017539	-8.05378	-15990	-16006.1	-16191.1	-16164.6	-16112.2	-16179	
	II/II	M(KNm)	-35.2043	-0.5808	-1.4914	-70.9154	70.842	35.6377	-106.12	-37.2764	28.03085	-100.893	26.68859	
		N(KN)	-14337.9	-74.218	-118.87	8.017539	-8.05378	-14346	-14329.9	-14531	-14412	-14504.5	-14518.9	
C18	I/I	M(KNm)	105.022	-1.313	1.5133	85.61052	-85.5475	190.633	-	4,7	4,5,6	4,6,7	-	4,5,6,8
		N(KN)	-22082.6	-87.652	-133.32	3.066426	-2.74024	-22079.5	-	-22303.6	-22199.8	-	-22283.9	
	II/II	M(KNm)	-124.158	-1.2668	0.99053	-117.692	117.836	-	4,7	4,5,6	-	4,5,7	4,5,6,8	
		N(KN)	-18944	-87.652	-133.32	3.066426	-2.74024	-	-241.85	-124.435	-	-231.221	-18.3544	
C19	I/I	M(KNm)	650.358	6.44306	0.64752	46.36006	-46.3444	696.718	-	4,7	4,5,6	4,5,6,7	-	4,5,6,7
		N(KN)	-10482.7	-78.696	-89.51	-27.5046	27.5059	-10510.2	-	-10651	-10658.9	-	-10658.9	
	II/II	M(KNm)	-655.589	-0.4544	-6.5295	-52.5444	52.5663	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		N(KN)	-8822.65	-78.696	-89.51	-27.5046	27.5059	-	-708.133	-662.573	-	-709.165	-709.165	
C20	I/I	M(KNm)	49.5459	0.52989	2.00537	-9.3626	11.7538	61.2997	-	4,8	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,7
		N(KN)	-10700.2	-39.491	-40.107	-10.2589	10.0775	-10690.1	-	-8850.15	-8990.85	-	-8998.79	
	II/II	M(KNm)	-61.739	-2.0953	-0.5235	-17.0277	19.4691	-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7	
		N(KN)	-7561.6	-39.491	-40.107	-10.2589	10.0775	-	-78.7667	-64.3577	-	-79.4208	-79.4208	

C21	I/I	M(KNm)	-883.078	-3.1063	-9.1414	28.46462	-30.6042	-	4.8	4.5.6	-	4.5.6.8	4.5.6.8		
		N(KN)	-7234.69	-65.499	-26.419	9.451952	-9.62307	-	-7244.31	-7326.61	-	-7326.08	-7326.08		
	II/II	M(KNm)	889.603	9.03153	3.54486	-19.544	15.9607	905.564	-	4.8	4.5.6	4.5.6.8	-	4.5.6.8	
		N(KN)	-5574.59	-65.499	-26.419	9.451952	-9.62307	-5584.22	-	-5666.51	-5665.98	-	-5665.98		
C22	I/I	M(KNm)	26.1844	0.69347	1.55808	40.95452	-40.7927	67.139	-14.6083	4.7	4.8	4.5.6	4.5.6.7	4.5.8	4.5.6.8
		N(KN)	-10699.5	-77.188	-39.479	5.187488	-5.20809	-10694.3	-10704.7	-10816.1	-10799.8	-10773.6	-10809.2		
	II/II	M(KNm)	-20.9984	-1.8303	-0.5147	-44.897	44.7523	23.7539	-65.8954	4.8	4.7	4.5.6	4.6.8	4.5.6.7	4.5.6.8
		N(KN)	-9039.38	-77.188	-39.479	5.187488	-5.20809	-9044.59	-9034.19	-9156.05	-9079.6	-9139.71	-9149.07		
C23	I/I	M(KNm)	137.058	1.22159	-0.8862	46.43104	-45.805	183.489	-	4.7	-	4.5.6	4.5.7	-	4.5.6.7
		N(KN)	-14871.8	-86.143	-49.202	-0.12604	0.42474	-14872	-	-15007.2	-14949.5	-	-14993.8		
	II/II	M(KNm)	-161.608	1.3389	-1.6961	-77.8949	77.0237	-	4.7	4.5.6	-	4.6.7	4.5.6.7		
		N(KN)	-11733.2	-86.143	-49.202	-0.12604	0.42474	-	-11733.3	-11868.6	-	-11777.6	-11855.1		
C24	I/I	M(KNm)	655.995	0.52513	6.54296	27.24557	-26.9872	683.241	-	4.7	-	4.5.6	4.5.6.7	-	4.5.6.7
		N(KN)	-6995.15	-57.977	-42.678	-9.62956	9.70167	-7004.78	-	-7095.8	-7094.4	-	-7094.4		
	II/II	M(KNm)	-660.466	-6.6246	-0.7044	-33.2983	33.1132	-	4.7	4.5.6	-	4.5.6.7	4.5.6.7		
		N(KN)	-5335.05	-57.977	-42.678	-9.62956	9.70167	-	-5344.68	-5435.71	-	-5434.31	-5434.31		
C25	I/I	M(KNm)	52.3419	2.08127	0.50902	-9.95682	12.3985	64.7404	-	4.8	-	4.5.6	4.5.6.8	-	4.5.6.7
		N(KN)	-7355.36	-15.906	-39.414	-4.88384	4.70474	-7350.66	-	-7410.68	-7400.91	-	-7409.54		
	II/II	M(KNm)	-58.0285	-0.5004	-2.0473	-9.37882	15.5114	-	4.7	4.5.6	-	4.5.6.7	4.5.6.7		
		N(KN)	-4216.74	-15.906	-39.414	-4.88384	4.70474	-	-4221.62	-4272.06	-	-4270.92	-4270.92		
C26	I/I	M(KNm)	-896.826	-8.193	-2.9438	16.182	-21.6286	-	4.8	4.5.6	-	4.5.6.8	4.5.6.8		
		N(KN)	-3659.77	-16.147	-24.715	0.365468	-0.13459	-	-3659.91	-3700.63	-	-3696.67	-3696.67		
	II/II	M(KNm)	1069.21	3.89314	7.53746	-0.07424	-1.40302	1080.64	-	4.5.6	-	4.5.6	4.5.6.7	-	4.5.6.8
		N(KN)	-1640.73	-16.147	-24.715	0.365468	-0.13459	-1681.6	-	-1681.6	-1677.18	-	-1677.63		
C27	I/I	M(KNm)	60.2021	1.57047	0.6852	12.88455	-13.8494	73.0867	-	4.7	-	4.6	4.5.6.7	-	4.6.8
		N(KN)	-5427.69	2.43968	-42.836	3.645852	-4.07707	-5424.04	-	-5470.52	-5460.76	-	-5469.91		
	II/II	M(KNm)	-102.036	-0.8887	-1.7783	-14.7855	15.55	-	4.7	4.6	-	4.5.6.7	4.6.8		
		N(KN)	-3408.65	2.43968	-42.836	3.645852	-4.07707	-	-3405	-3451.48	-	-3441.72	-3450.87		
C28	I/I	M(KNm)	126.175	-1.5298	1.41009	6.808159	-7.52218	132.983	-	4.7	-	4.5.6	4.6.7	-	4.5.6.7
		N(KN)	-7642.9	-1.6901	-47.465	-1.0985	1.32965	-7644	-	-7692.06	-7686.61	-	-7688.13		
	II/II	M(KNm)	-93.5064	-0.9285	0.86884	-26.265	26.8472	-	4.7	4.5.6	-	4.5.7	4.5.6.7		
		N(KN)	-3825.66	-1.6901	-47.465	-1.0985	1.32965	-	-3826.76	-3874.81	-	-3828.17	-3870.89		
C29	I/I	M(KNm)	649.821	5.32098	0.02656	7.296783	-7.00566	657.118	-	4.7	-	4.5.6	4.5.6.7	-	4.5.6.7
		N(KN)	-3518.25	-11.695	-21.948	-1.4608	1.48839	-3519.71	-	-3551.89	-3549.84	-	-3549.84		
	II/II	M(KNm)	-756.689	-0.4023	-4.1629	-11.0015	10.7002	-	4.7	4.5.6	-	4.5.6.7	4.5.6.7		
		N(KN)	-1499.21	-11.695	-21.948	-1.4608	1.48839	-	-1500.67	-1532.85	-	-1530.8	-1530.8		
C30	I/I	M(KNm)	64.8012	0.76842	2.08889	-4.87924	11.1964	75.9975	-	4.8	-	4.5.6	4.5.6.8	-	4.5.6.7
		N(KN)	-4003.32	-15.02	-15.868	-1.45203	1.39363	-4001.93	-	-4034.21	-4029.87	-	-4032.43		
	II/II	M(KNm)	-112.805	-3.7366	-1.1982	-1.73026	1.64491	-	4.5.6	4.5.6	-	4.5.6.7	4.5.6.7		
		N(KN)	-186.078	-15.02	-15.868	-1.45203	1.39363	-	-216.966	-216.966	-	-215.184	-215.184		

BẢNG NỘI LỰC CỘT

### 3.5. Tính cốt thép dầm các tầng:

### 3.5.1 Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp BD, phần tử dầm D18,D21

( $b \times h = 25 \times 70 \text{ cm}$ )

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

+ Gối D:  $M_D = -165,1 \text{ kN.m}$  (D18)

+ Gối B:  $M_B = -273,5 \text{ kN.m}$  (D18)

+ Nhịp BD:  $M_{BD} = 149,7 \text{ kN.m}$  (D21)

\*) *Tính cốt thép cho gối B và gối D (mô men âm):*

Do hai gối có mô men gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mô men lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai:  $M = -273,5 \text{ kN.m}$

tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 25 \times 70 \text{ cm}$ .

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{273,5}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,66^2} = 0,21$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,431$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,21}) = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{273,5}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,88 \cdot 0,66} = 0,00168 \text{ (m}^2\text{)} = 16,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{16,5}{25 \cdot 66} \cdot 100\% = 1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\*) *Tính thép cho nhịp BD (mô men dương)  $M_{BC} = 149,7 \text{ kN.m}$*

Bề rộng cánh đưa vào tính toán:  $b_{\text{eff}} = b + 2 \cdot S_c$

Trong đó  $S_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \cdot (5,2 - 0,25) = 2,47 \text{ (m)}$$

- Một phần sáu nhịp tính toán của dầm:  $\frac{1}{6} \times 6,67 = 1,111 \text{ m}$

$$\Rightarrow S_c = 1,111$$

Bề rộng tính toán:  $b_f' = 25 + 2.111 = 247 \text{ (cm)}$

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

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f')$$

$$= 11,5 \cdot 1000 \cdot 2,47 \cdot 0,1 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,1) = 1732,7 \text{ kN.m}$$

Ta có  $M = 149,7 \text{ (kN.m)} < M_f = 1732,7 \text{ (kN.m)}$  nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b_f' \times h = 247 \times 70 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{149,7}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 2,47 \cdot 0,66^2} = 0,012$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,431$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{149,7}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,93 \cdot 0,66} = 0,00087 \text{ (m}^2\text{)} = 8,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6}{25 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,36\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

### 3.5.2. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2, nhịp EF, phần tử dầm D20

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TE</sub>	M <sub>MIN</sub> Q <sub>TE</sub>	M <sub>TE</sub> Q <sub>MAX</sub>	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TE</sub>	M <sub>MIN</sub> Q <sub>TE</sub>	M <sub>TE</sub> Q <sub>MAX</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D20	I/I	M (Kgf.m)	26.47557	0.856257948	-0.8585643	3.736778	-3.63166751		4,7	-	4,6	4,5,7	-	4,6,8
		Q (Kgf)	-31.99609	0.885431298	-5.1143422	3.431816	-3.31111247		-28.5643	-	-37.1104	-28.1106	-	-39.579
	II/II	M (Kgf.m)	8.346925	-0.20625961	1.39064636	-0.3814	0.341667454		4,6	-	4,7	4,6,8	-	4,5,6,7
		Q (Kgf)	62.2105	0.885431298	1.36565778	3.431816	-3.31111247		9.73757	-	7.965524	9.906007	-	9.0696124
	III/III	M (Kgf.m)	-122.8296	-1.26877717	-4.136143	-4.499579	4.315002413		-	4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		Q (Kgf)	156.4171	0.885431298	7.84565778	3.431816	-3.31111247		-	-128.235	-128.235	-	-131.744	-131.7437
								-	165.1482	165.1482	-	167.3637	167.3637	

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

+ Gối F:  $M_F = 3,2 \text{ kN.m}$

+ Gối E:  $M_E = - 13,1 \text{ kN.m}$

+ Mômen dương lớn nhất :  $M = 10 \text{ kN.m}$

\*) *Tính cốt thép cho gối F và gối E (mômen âm) :*

Do hai gối có mô men gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mô men lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai:  $M = - 13,1 \text{ kN.m}$

tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 10 \times 25 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13,1}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,1 \cdot 0,21^2} = 0,25$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,431$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,25}) = 0,85$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{13,1}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,85 \cdot 0,21} = 0,000262 \text{ (m}^2\text{)} = 2,62 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,62}{10 \cdot 21} \cdot 100\% = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\*) *Tính thép chịu mô men dương ( $M = 10 \text{ kN.m}$ )*

Bề rộng cánh đưa vào tính toán:  $b_f' = b + 2 \cdot S_c$

Trong đó  $S_c$  không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \cdot (5,2 - 0,1) = 2,55 \text{ (m)}$$

- Một phần sáu nhịp tính toán của dầm:  $\frac{1}{6} \times 2,56 = 0,42 \text{ m}$

$$\Rightarrow S_c = 0,42$$

Bề rộng tính toán:  $b_f' = 10 + 2 \cdot 42 = 94 \text{ (cm)}$



Giả thiết  $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 25 - 4 = 21 \text{ (cm)}$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f')$$

$$= 11,5 \cdot 1000 \cdot 0,94 \cdot 0,1 \cdot (0,21 - 0,5 \cdot 0,1) = 172,96 \text{ kN.m}$$

Ta có  $M = 10 \text{ (kN.m)} < M_f = 172,96 \text{ (kN.m)}$  nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật  $b_f' \times h = 94 \times 25 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{10}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,94 \cdot 0,21^2} = 0,02$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,431$$

$$\Rightarrow \xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{10}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,98 \cdot 0,21} = 0,000173 \text{ (m}^2\text{)} = 1,73 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,73}{10 \cdot 21} \cdot 100\% = 0,82\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

### 3.5.3. Tính toán cốt thép dọc cho các phần tử D8, D12, D16, D4, D24

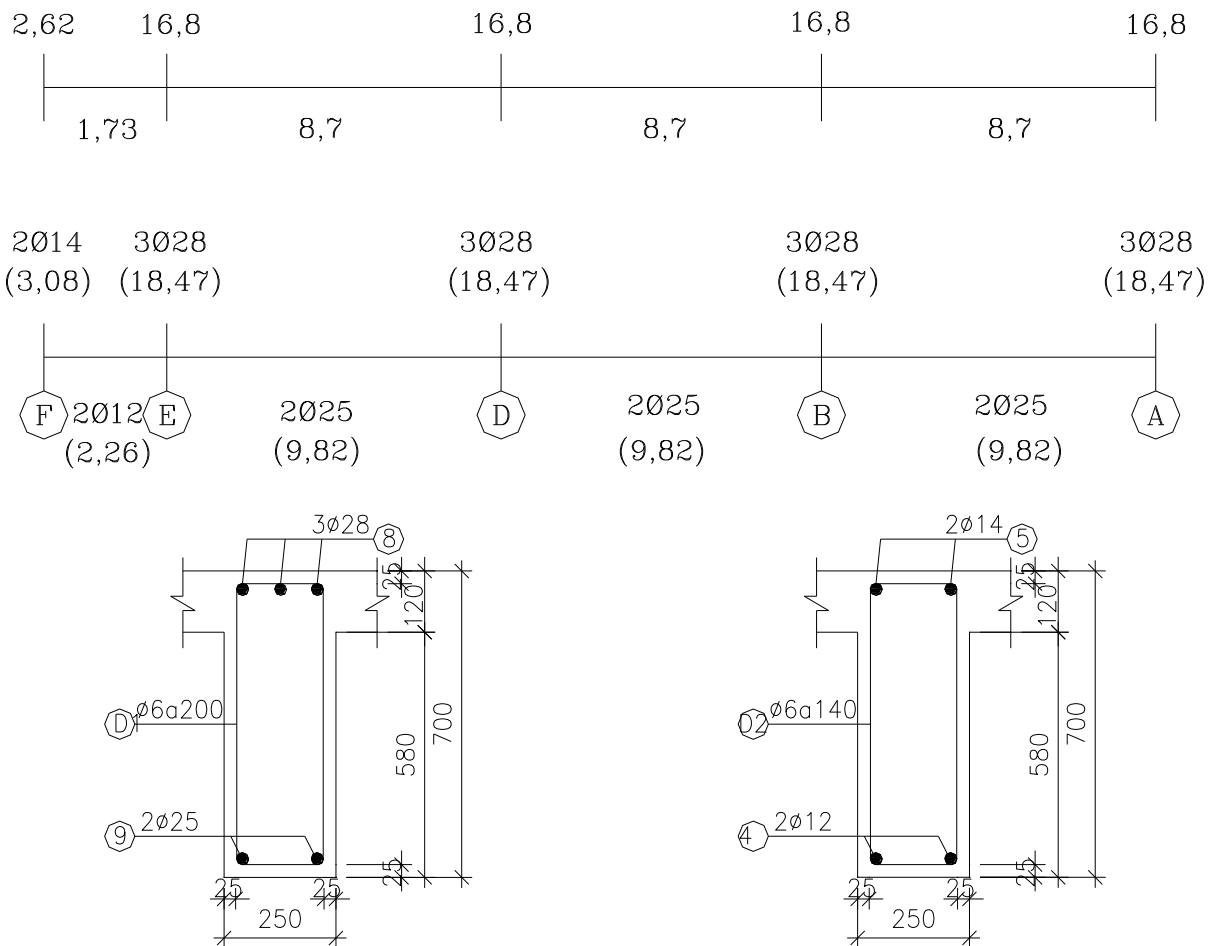
Phần tử dầm	D4	D8	D12	D16	D20	D24
Tiết diện						
Gói E, F	6,89	9,72	11,3	12,5	13,1	11,8
Nhịp EF	1,75	1,09	1,06	1,03	1,01	0,4

Do nội lực trong dầm hành lang của các tầng trên nhỏ nên ta bố trí thép giống như dầm D20 cho các dầm D8, D12, D16, D4, D24.

### 3.5.4. Chọn cốt thép dọc cho dầm

Từ kết quả của việc tính toán trên ta thấy diện tích cốt thép  $A_s$  các phần tử dầm D2, D6, D10, D14, D18, D22 gần giống nhau nên;

- Ta lấy giá trị lớn nhất  $A_s = 16,8 \text{ (cm}^2\text{)}$  để bố trí thép chịu mô men âm và  $A_s = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$  để bố trí thép chịu mô men dương cho các phần tử dầm D2, D6, D10, D14, D18, D22



### 3.5.5 Tính toán và bố trí cốt thép đai, cốt treo cho các dầm

#### a. Tính thép đai cho dầm D18 (25x70 cm)

có:  $Q_{\max} = 202,2 \text{ KN}$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}; E_b=27.10^3 \text{ MPa}$$

+ chọn  $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

+Tính:

$$Q_{\text{bmin}} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,66 = 89,1 \text{ (kN)}$$

$$Q_{\text{max}} > Q_{\text{bmin}} \Rightarrow \text{Phải tính cốt đai}$$

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

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{wl} \cdot \varphi_{b3} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{b3} = 1$

$$\text{Ta có: } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,66 = 569,25 \text{ kN} > Q = 192,7 \text{ kN}$$

$\Rightarrow$  Dảm đủ khả năng chịu cắt theo tiết diện nghiêng.

+ Tính cốt đai

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,66^2 = 196,02 \text{ kN}$$

$$C^* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 196,02}{202,2} = 1,95 \text{ m} = 195 \text{ cm}$$

Vậy  $h_0 < C^* < 2h_0 \Rightarrow C = C_0 = C^* = 195 \text{ cm}$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{196,02}{1,95} = 100,5 \text{ kN} > Q_{\text{bmin}} = 89,1 \text{ kN}$$

$$- Q_{\text{sw}} = Q - Q_b = 202,2 - 100,5 = 99,7 \text{ kN}$$

$$- q_{\text{sw1}} = Q_{\text{sw}} / C_0 = 99,7 / 1,95 = 51,1 \text{ kN/m}$$

$$- q_{\text{sw2}} = Q_{\text{bmin}} / (2 \cdot h_0) = 89,1 / (2 \cdot 0,66) = 67,5 \text{ kN/m}$$

$$- q_{\text{sw}} = \max(q_{\text{sw1}}; q_{\text{sw2}}) = 67,5 \text{ kN/m}$$

Giả thiết chọn cốt đai  $\phi 6$  số nhánh  $n = 2$ :

$$\text{Có: } S^{\text{tt}} = \frac{R_{\text{sw}} \cdot n \cdot a_{\text{sw}}}{q_{\text{sw}}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,283}{67,5} = 14,6 \text{ (cm)}$$

$$S_{\text{max}} = \frac{R_{bt} \cdot n \cdot h_0^2}{Q_{\text{max}}} = \frac{0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,66^2}{202,2} = 0,48 \text{ (m)} = 48 \text{ (cm)}$$

$$\text{Đầu dầm } S_{ct} \leq \left( \frac{h}{3}; 50 \right) = (23,33; 50)$$

vậy chọn thép đai ở đầu dầm là  $\phi 6$  với  $s = \min ( S''; S_{\max}; S_{ct} ) = 14,6\text{cm}$  chọn

**S = 14 cm.**

$$\text{Giữa dầm } S_{ct} \leq \left( \frac{3h}{4}; 50 \right) = (50,2; 50) \text{ chọn } S = 20 \text{ cm}$$

Vậy chọn thép đai giữa dầm là  $\phi 6$  với **s = 20 cm.**

**b. Tính thép đai cho dầm D6, D10, D14, D18, D22 (22x70 cm)**

Phần tử dầm	D2	D6	D10	D14	D18	D22
Lực cắt $Q_{\max}$ (kN)	192,7	196,9	198,6	200,1	200,2	189,1

Ta thấy trong các dầm có kích thước  $b \times h = 25 \times 70$  cm thì dầm D18 có lực cắt lớn nhất  $Q = 200,2$  (kN), dầm D18 được đặt cốt đai theo  $\phi 6 \mathbf{a140}$  cho đầu dầm và  $\phi 6 \mathbf{a200}$  cho giữa nhịp  $\Rightarrow$  bố trí tương tự cho các dầm **D6, D10, D14, D2, D22.**

**c. Tính thép đai cho dầm hành lang phần tử D4, D8, D12, D16, D20, D24 (10x25 cm)**

Do dầm hành lang có lực cắt nhỏ nên ta bố trí thép đai  $\phi 6 \mathbf{a140}$  chạy suốt dầm .

### 3.6. Tính toán cốt thép cột:

- Số liệu đầu vào

Chọn vật liệu:

Tiết diện cột  $b \times h = 55 \times 55$  cm,  $40 \times 40$  cm

Chiều cao cột  $l = 3,7$  m

Vật liệu: Bê tông B20 :  $R_b = 11,5$  Mpa ,  $R_{bt} = 0,9$  Mpa

Cốt thép nhóm AII:  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$ ,  $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$

$$\xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

Để đơn giản trong việc tính toán và tiện lợi trong thi công ta có thể tính toán cột như cấu kiện chịu nén lệch tâm có cốt thép đối xứng.

Từ kết quả của bảng tổ hợp nội lực, mỗi phần tử cột có 12 cặp nội lực (M,N) ở 2 tiết diện chân cột & đỉnh cột. Ta sẽ chọn ra 3, 4 cặp có:

- + Mômen lớn nhất.
- + Lực dọc lớn nhất.
- + Độ lệch tâm  $e_0$  lớn nhất.

Đối với cặp nội lực nào ta cũng tính cốt thép đối xứng & cặp nào có  $A_s$  lớn nhất thì chọn.

- Sơ đồ tính của cột 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp nên chiều dài tính toán của cột là

$$l_0 = 0,7 H$$

$$+ \text{Tầng 1: } H = 3\text{m} \rightarrow l_0 = 0,7 \times 3 = 2,1 \text{ m}$$

$$\text{xét tỉ số: } \lambda = l_0/h = 210/55$$

$$+ \text{Tầng 1 : } \lambda = 3,8 < 8$$

Như vậy các cột đều có  $\lambda < 8$  nên ta không xét đến ảnh hưởng của uốn dọc, lấy  $\eta = 1$  để tính toán.

Cột được tính theo tiết diện chịu nén lệch tâm đặt cốt thép đối xứng.

### 3.6.1. Cột trục A: tầng 1 (C16)

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (40 \times 40) \text{ cm}$

$$\text{Chọn } a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 36 \text{ cm}$$

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \text{Max} \left( \frac{1}{600} \cdot H ; \frac{1}{30} h_c \right)$$

$$= \text{Max} \left( \frac{1}{600} \cdot 3 ; \frac{1}{30} \cdot 40 \right) = \text{Max}(0,5; 1,3) = 1,3(\text{cm})$$

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MIN</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> N <sub>MAX</sub>	M <sub>MAX</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MIN</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> N <sub>MAX</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
C16	I/I								<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
		M(KNm)	-852.583	-8.6984	-3.1531	44.63495	-47.0522	-	-899.635	-864.434	-	-905.596	-905.596
	N(KN)	-10797.5	-67.015	-75.991	26.6795	-26.7894	-	-	-10824.3	-10940.5	-	-10950.4	-10950.4
	II/II								<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,8</b>	-	<b>4,5,6,8</b>
		M(KNm)	863.55	2.95776	9.00143	-37.2331	34.8085	898.358	-	875.5089	905.6407	-	905.6407
	N(KN)	-9137.44	-67.015	-75.991	26.6795	-26.7894	-9164.23	-	-9280.45	-9290.26	-	-9290.26	

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

STT	Đặc điểm	M(kN.m)	N(kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$
1	$ M _{\max}$	905,6	9290,28	8,74	1,3	8,74
2	$ N _{\max}$	905,5	10950	8,26	1,3	8,26
3	$e_{\max}$	905,6	9290,28	8,74	1,3	8,74

\*) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1, 3:

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,8,74 + \frac{40}{2} - 4 = 24,74 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{9290,28}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,4} = 2,01 \text{ m} = 201 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,4 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé

Tính lại  $x$  với:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{8,74}{40}\right)^2} \right] \cdot 36 = 23,02 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = 23,02 > \xi_R h_0$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{9290,28 \cdot 0,247 - 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 0,2302 \cdot (0,36 - 0,5 \cdot 0,2302)}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,32} = 0,00227 (\text{m}^2)$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = 22,7 \text{ cm}^2$$

**\*) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,8,26 + \frac{40}{2} - 4 = 24,26 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{10950}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,4} = 2,38 \text{ m} = 238 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22,4 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé

Tính lại  $x$  với:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{8,26}{40}\right)^2} \right] \cdot 36 = 23,05 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = 23,05 > \xi_R h_0$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{10950 \cdot 0,242 - 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,4 \cdot 0,230 \cdot (0,36 - 0,5 \cdot 0,230)}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,32} = 0,00266(\text{m}^2)$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = 26,6\text{cm}^2$$

+Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh  $\lambda$

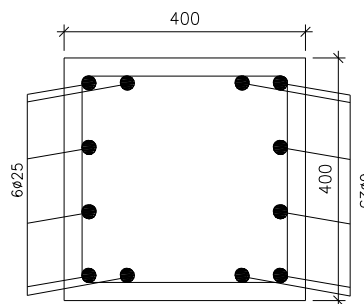
$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{210}{0,288 \cdot 40} = 18,2$$

$$\lambda \in (35 \div 83) \Rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{26,6}{40 \cdot 36} \cdot 100\% = 1,8\% > \mu_{\min}$$

Ta thấy cặp nội lực 3 cần lượng thép lớn nhất vì vậy ta chọn bố trí thép cho cột.

$$\rightarrow A_s = 26,6 \text{ cm}^2. \text{ Chọn } 6 \Phi 25 \text{ ( } A_s = 29,45 \text{ cm}^2 \text{)}$$



Do nội lực các cột C16, C1, C2, C4, C6, C7, C9, C11, C12, C14, C16, C17, C19, C21, C22, C24, C26, C27, C29 gần giống nhau và cùng tiết diện nên để thuận tiện cho việc bố trí cốt thép ta bố trí cốt thép các cột giống với cột C16.

### 3.6.2. Cột trục D: tầng 1 (C3)



Kích thước tiết diện:  $b \times h = (55 \times 55)$  cm

Chọn  $a = a' = 4$  cm  $\rightarrow h_0 = h - a = 51$  cm

$$Z_a = h_0 - a = 51 - 4 = 47 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \text{Max} \left( \frac{1}{600} \cdot H ; \frac{1}{30} h_C \right)$$

$$= \text{Max} \left( \frac{1}{600} \cdot 300 ; \frac{1}{30} \cdot 55 \right) = \text{Max}(0, 5 ; 1,8) = 1,8(\text{cm})$$

PHAN TU COT		BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
		MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
				TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MIN</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> N <sub>MAX</sub>	M <sub>MAX</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>MIN</sub> N <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> N <sub>MAX</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
C3	I/I							<b>4,7</b>	<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,5,6,8</b>	
		M(Tm)	-10.7716	-0.4415	0.13555	324.3497	-324.698	313.578	-335.47	-11.0775	281.2651	-303.397	-303.275	
	N(T)	-44644.1	-254.94	-218.11	29.61711	-29.2774	-44614.5	-44673.4	-45117.2	-44813.8	-44899.9	-45096.2		
							<b>4,8</b>	<b>4,7</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,8</b>	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,6,8</b>		
II/II	M(KNm)	38.8468	1.7651	-0.664	-189.724	190.021	228.868	-150.877	39.9479	211.4541	-132.502	210.8565		
	N(KN)	-40869.3	-254.94	-218.11	29.61711	-29.2774	-40898.6	-40839.7	-41342.4	-41125.1	-41038.9	-41321.4		

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

STT	Đặc điểm	M(kN.m)	N(kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$
1	$ M _{\max}$	335,4	446,7	75	1,8	75
2	$ N _{\max}$	303,3	448,9	67	1,8	67
3	$e_{\max}$	313,5	446,1	70	1,8	70

\*) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.32,5 + \frac{55}{2} - 4 = 56 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{446,7}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,55} = 0,706 \text{ m} = 70,6 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 51 = 31,7 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé

Tính lại x với:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{75}{55}\right)^2} \right] \cdot 51 = 31,9 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = 31,9 \text{ cm} > \xi_R h_0 = 31,7 \text{ cm}$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{446,7 \cdot 0,56 - 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,55 \cdot 0,319 \cdot (0,51 - 0,5 \cdot 0,319)}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,47} = 0,0035 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = 35 \text{ cm}^2$$

**\*) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,29,2 + \frac{55}{2} - 4 = 52,7 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{448,9}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,55} = 0,71 \text{ m} = 71 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 51 = 31,7 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé

Tính lại  $x$  với:

$$x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{67}{55}\right)^2} \right] \cdot 51 = 32 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = 32 \text{ cm} > \xi_R h_0 = 31,7 \text{ cm}$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{448,9 \cdot 0,527 - 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,55 \cdot 0,32 \cdot (0,55 - 0,5 \cdot 0,32)}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,47} = 0,0042 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = 42 \text{ cm}^2.$$

**\*) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3:**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 30,7 + \frac{55}{2} - 4 = 54,2 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{446,15}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,55} = 0,705 \text{ m} = 70,5 \text{ cm}$$

$$\rightarrow 2a < x = 70,5 \text{ cm} > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 51 = 31,7 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{446,1 \cdot 0,542 - 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,55 \cdot 0,705 \cdot (0,51 - 0,5 \cdot 0,705)}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,47} = 0,0034 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow A'_s = A_s = 34 \text{ cm}^2.$$

+Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh  $\lambda$

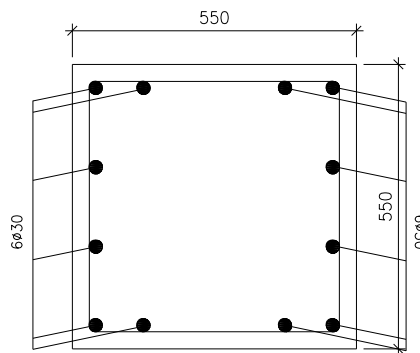
$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288.b} = \frac{315}{0,288.55} = 19,8$$

$$\lambda \in (35 \div 83) \Rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu = \frac{A_S}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{43}{55.51} \cdot 100\% = 1,5\% > \mu_{\min}$$

Ta thấy cặp nội lực 2 cần lượng thép lớn nhất vì vậy ta chọn bố trí thép cho cột.

→  $A_S = 42 \text{ cm}^2$ . Chọn **6 $\Phi$ 30** ( $A_S = 42,4 \text{ cm}^2$ ).



- Do các phần tử cột C5, C8, C10, C13, C15 có nội lực nhỏ và gần bằng cột C3 nên ta bố trí cốt thép các cột C5, C8, C10, C13, C15 giống với cột C3 **6 $\Phi$ 30** ( $A_S = 44,18 \text{ cm}^2$ ).

### 3.6.4 Tính cốt thép đai cho cột

+ Đường kính cốt đai:

$$\phi_{sw} \geq \left( \frac{\phi_{\max}}{4} ; 5 \right) = \left( \frac{25}{4} ; 5 \right) = 6,25 \text{ mm. Ta chọn cốt đai } \phi 6 \text{ nhóm A1}$$

+ Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong đoạn nổi chông cốt thép dọc:

$$s \leq (10 \phi_{\min} ; 500\text{mm}) = (10.20 ; 500) = 200 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } s = 150 \text{ mm.}$$

- Các đoạn còn lại:  $s \leq (15 \phi_{min} ; 500\text{mm}) = (15.20 ; 500) = 300 \text{ mm}$

=> **Chọn s = 200 mm.**

### **3.7. Bố trí cốt thép khung trục 5:**

Bố trí cốt thép khung trục 8 được thể hiện chi tiết trong bản vẽ bố trí thép khung trục 5 (**KC-02**).

## **TÍNH TOÁN NỀN VÀ MÓNG.**

- Để lựa chọn phương án móng hợp lý về mặt kỹ thuật cũng như hiệu quả kinh tế và ưu nhược điểm trong thi công móng ta xem xét các phương án móng sau.

### **1. Móng cọc đóng:**

+ Ưu điểm: Kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công.

+ Thi công nhanh .

+ Nhược điểm: Tiết diện nhỏ, thi công gây ồn và ảnh hưởng đến công trình bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố .

### **2. Móng cọc ép:**

+ Ưu điểm:

- Thi công êm, không gây chấn động.

- Tính kiểm tra cao chất lượng từng đoạn cọc dưới lực ép.

- Xác định được giá trị lực ép cuối cùng.

- Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy lớn, thi công đơn giản.

- Trong mọi điều kiện nền đất cần phải dùng móng cọc nói chung và nói riêng là cọc đóng thì đều có thể sử dụng cọc ép.

+ Nhược điểm:

- Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc (do thiết bị ép bị hạn chế hơn so với các công nghệ khác).

- Cũng do hạn chế về thiết bị không vượt qua được những lớp đất tốt xen kẽ (những ổ cát chặt, sét cứng).

### **3. Móng cọc khoan nhồi:**

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

4. Phương án chọn:

Từ những phân tích trên với công trình việc sử dụng cọc ép sẽ đem lại sự hợp lý về khả năng chịu tải của khu đất và ảnh hưởng với các công trình xung quanh không đáng kể và đặc biệt hiệu quả về mặt kinh tế.

5. Điều kiện địa chất công trình:

Để tính toán móng được đảm bảo ta phải biết rõ tính chất của các lớp đất trong phạm vi ảnh hưởng của công trình. Sau đây là số liệu địa chất được tiến hành bằng phương pháp khoan tại hiện trường sau đó đưa về phòng thí nghiệm để xác định tính cơ lý của đất.

1 - Lớp 1: Trên cùng là lớp đất trồng có độ sâu = 0.6 m

2- Lớp 2: Đất sét dày 5m =>  $0,75 < I_L \leq 1$  => đất sét ở trạng thái dẻo nhão.

3 - Lớp 3: Lớp á sét 9 m =>  $0,25 < I_L \leq 0,5$  => đất sét ở trạng thái dẻo cứng.

4 - Lớp 4: Lớp á cát 1,7 m =>  $0 < I_L \leq 1$  => đất ở trạng thái dẻo

5 - Lớp 5: Lớp cát hạt trung :  $e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01xW}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1 + 0,01 - 18,9)}{18,7} - 1 = 0,7$

=>  $0,6 < 0,7 \leq 0,75$  => cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa

=> Tra bảng 1-2 của sách Hướng dẫn đồ án nền móng.

Theo kết quả thí nghiệm có các chỉ tiêu cơ lý sau: (Bảng)

Các lớp đất	Độ sâu (Z) (m)	$\gamma$ KN/m <sup>2</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>2</sup>	W %	Wl %	Wp	$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	CII KPa	$\varphi^0$	A m <sup>2</sup> /KN	E <sub>0</sub> KPa
1	0,6	15									
2	5	18,2	26,9	43	46	27	0.84	14	11	19	4000
3	9	20,6	26,6	18	21	15	0,5	20	22	14	8500
4	1,7	19,1	26,6	31	32	27	0.80	28	18	6	9500

5	-	18,7	26,8	18,9	-	-	0,7	1,8	30	-	18000
---	---	------	------	------	---	---	-----	-----	----	---	-------

- Từ số liệu địa chất như trên ta nhận thấy các lớp đất 1,2,3,4 là các lớp đất yếu không đủ khả năng chịu tải trong của công trình. Lớp 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa là lớp đất tốt có thể chịu được tải trọng do công trình truyền xuống. Mặt khác tải trọng truyền xuống móng là khá lớn (160 T) , công trình đòi hỏi sự ổn định cao. Do vậy, phương án móng cọc đài thấp, hạ cọc bằng phương pháp ép trước, cọc BTCT là phương án hợp lý hơn cả về mặt kỹ thuật , hiệu quả kinh tế và biện pháp thi công đối với công trình.

- Các số liệu tính toán:

- + Cọc BTCT dài 16 m tựa vào lớp cát hạt trung (lớp đất thứ 5)
- + Tiết diện cọc 25x25 cm
- + Thép dọc chịu lực 4 $\phi$ 16 , thép đai  $\phi$  8
- + Bê tông 250#,  $R_k = 8.8 \text{ KG/cm}^2$ ,  $R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$

**A - Thiết kế cọc và đài cọc móng trục D:**

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

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

Trong đó:

m: Hệ số điều kiện làm việc của bê tông  $m = 1$  vì tiết diện cọc là 25 x 25

$F_b$ : Diện tích tiết diện bê tông  $25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2$

$R_b$ : Cường độ chịu nén của bê tông  $R_b = 110 \text{ KG/cm}^2$

$F_a$ : Diện tích cốt thép  $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$

$R_a$ : Cường độ chịu nén của thép  $R_a = 2800 \text{ cm}^2$

$\varphi$  : Hệ số uốn dọc  $\varphi = 1$

$$P_{vl} = 1 \times 1 (625 \times 110 + 2800 \times 8,04) = 91262 \text{ Kg} = 91,62 \text{ T}$$

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

Mũi cọc tỳ lên lớp đất cát hạt trung (lớp 5) nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát. Sức chịu tải của cọc theo đất nền là:

$$P_{dn} = m(m_r R.F + U \sum_{i=1}^n m_f h_i)$$

Trong đó:

m: Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất (cọc có tiết diện vuông đặc)  $m = 1$

$m_r$ : Hệ số điều kiện làm việc của đất khi xác định sức chịu tải của cọc dưới mũi cọc  $m_r = 1$

R: Cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc.

- Đáy đài đặt tại cốt -1,8 làm lớp bê tông lót vữa XM #75, cọc được ngàm vào đài bằng 4 thanh thép  $\phi 16$  khi ta đập phá đầu cọc mỗi đoạn dài  $30d = 48$  cm và chôn đầu cọc vào đài 10 cm.

F: Diện tích tiết diện ngang của cọc  $25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2$

U: chu vi tiết diện ngang cọc  $25 \times 4 = 100 \text{ cm}$

- Tra bảng (có nội suy) sách hướng dẫn đồ án nền móng :

$$H = 15.5 \text{ m} \rightarrow R = 4655 \text{ KPa}$$

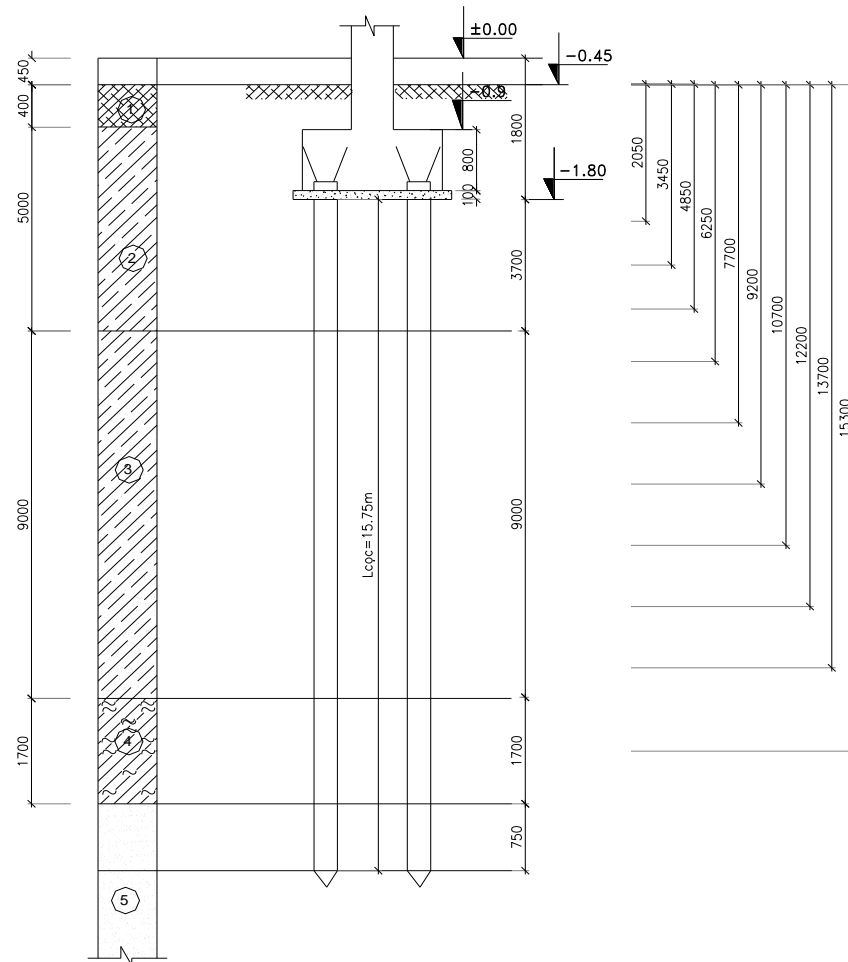
$m_n$ : Hệ số điều kiện làm việc của đất khi xác định tính chịu tải của cọc theo mặt đất xung quanh cọc.

$f_i$ : Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt đất xung quanh cọc.

$h_i$ : chiều dày lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc.

→ chia đất thành các lớp nhỏ đồng nhất như trong hình vẽ, chiều dày mỗi lớp  $\leq 2\text{m}$





$Z_i$ , H tính từ cốt thiên nhiên. Tôn nền = 0.45 m thuộc trường hợp đất nền đắp < 3m (không kể đến lớp tôn nền)

$Z_i$ : Tính đến trung điểm của lớp thứ i

→ Tra  $f_i$  (cường độ tính toán theo mặt xung quanh của cọc) bảng 6-3 sách hướng dẫn đồ án nền móng và nội suy được:

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= 2,05 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0,84 \Rightarrow f_1 = 5.2(\text{KPa}) \Rightarrow h_1 = 1,4 \text{ m} \\
 Z_2 &= 2,75 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.84 \Rightarrow f_2 = 5.8 (\text{KPa}) \Rightarrow h_2 = 1,4 \text{ m} \\
 Z_3 &= 3.45\text{m} \Rightarrow I_L = 0.84 \Rightarrow f_3 = 6.5(\text{KPa}), \Rightarrow h_3 = 1,4 \text{ m} \\
 Z_4 &= 4.2 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_4 = 22.4 (\text{KPa}) \Rightarrow h_4 = 1,5 \text{ m} \\
 Z_5 &= 4.95 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_5 = 23.6 (\text{KPa}), \Rightarrow h_5 = 1.5\text{m} \\
 Z_6 &= 5.70\text{m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_6 = 24.7(\text{KPa}), \Rightarrow h_3 = 1,5 \text{ m} \\
 Z_7 &= 6.45\text{m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_7 = 25.1(\text{KPa}) \Rightarrow h_4 = 1,5 \text{ m} \\
 Z_8 &= 7.20 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_8 = 26.05 (\text{KPa}), \Rightarrow h_5 = 1.5\text{m} \\
 Z_9 &= 7.95\text{m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_7 = 26.15(\text{KPa}) \Rightarrow h_4 = 1,5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$Z_8 = 8.70\text{m} \Rightarrow I_L = 0.80 \Rightarrow f_8 = 8 \text{ (KPa)}, \Rightarrow h_5 = 1.75\text{m}$$

$$P_d = 1[3860 \times 0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 4\{5,2 + 5,8 + 6,5 + 22,4 + 23,6 + 24 + 25,1 + 26,05 + 26,16 + 8\}] = 433\text{KN}$$

- Cường độ theo đất nền tính toán:

$$P'_d = \frac{P_d}{1.4} = \frac{433}{1,4} = 309 \text{ KN} < P_{vl} = 91,62 \text{ KN} \Rightarrow \text{Ta lấy } P'_d \text{ để đưa vào tính toán}$$

### 3. Xác định số lượng cọc

Trọng lượng của cột và dầm đỡ tường quy về lực tập trung:

Cột 40x40 cm, l = 3,2 m

Dầm đỡ tường (giằng móng) : 25x70cm; l = 4,2 m

$$P = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 3,2 + 0,25 \cdot 0,7 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 4,2 = 4,33 \text{ T}$$

- Chọn cặp nội lực tính toán từ bảng tổ hợp nội lực:

$$M_{0^{tt}} = 566,06 \text{ KNm} \Rightarrow M_{0^{tc}} = M_{0^{tt}}/n = 471,7 \text{ KNm}$$

$$N_{0^{tt}} = 1971,1 \text{ KN} \Rightarrow N_{0^{tc}} = N_{0^{tt}}/n = 1642,5 \text{ KNm}$$

$$Q_{0^{tt}} = 6.7 \text{ T} = 67 \text{ KN} \Rightarrow Q_{0^{tc}} = Q_{0^{tt}}/n = 55,8 \text{ KNm}$$

\* Chọn chiều sâu chôn đài :

- Giả thiết chiều sâu chôn đài theo điều kiện:  $h_m \geq 0,7 \cdot Tg(45^\circ - \varphi^{II}/2) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma b}}$

$$\Rightarrow \varphi^{II} : \text{Góc nội suy ma sát tại lớp đất chôn đế đài } \varphi^{II} = 11^\circ$$

$$\Sigma Q : \text{tổng tải trọng tác dụng (lực cắt)} \Rightarrow Q = 67 \text{ KN}$$

b : cạnh của đáy đài theo phương vuông góc với  $\Sigma Q \Rightarrow$  chọn sơ bộ b = 2m

$$h_m \geq 0,7 \cdot Tg(45^\circ - 11^\circ/2) \sqrt{\frac{67}{18,2 \cdot 2}} = 0,86 \text{ m}$$

- Vì nền nhà (cốt ±0.00) tôn cao hơn với mặt đất tự nhiên là 45 cm = 0.45 m  $\Rightarrow$  chọn chiều sâu chôn đài là : 1,7m. Chiều sâu từ mặt đất tự nhiên đến đáy đài là : 1,25m ( bao gồm cả lớp bê tông lót dày 0,1 m )

- Áp lực tính toán giả định tải tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{309}{(3 \cdot 0,25)^2} = 552 \text{ KPa}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{(P_u - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n)} = \frac{1971,1}{(552 - 20,1 \cdot 25,1 \cdot 1)} = 3,7 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài

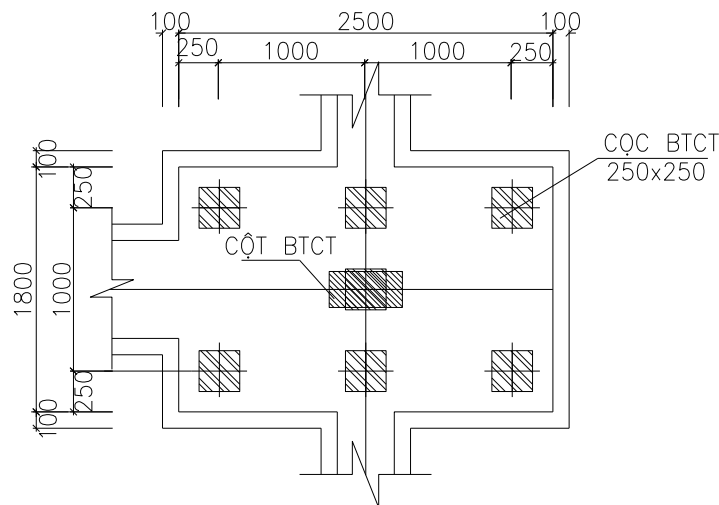
$$N_{d^{tt}} = n F_{d^h} \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 3,7 \cdot 1,25 \cdot 20 = 101,75 \text{ KN}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cột đế đài

$$N_{tt} = N_0^{tt} + N_{d^{tt}} = 1971,1 + 101,75 = 2072,85 \text{ KN}$$

$$n_c = \frac{N_{tt}}{P'_d} = \frac{1971,1}{309} = 6,3 \text{ cọc}$$

=> Móng phải chịu lệch tâm lớn lên ta lấy số cọc  $n = 7$  cọc



- Diện tích thực tế của đài :  $F_{d^{tt}} = 1,5 \times 2,5 = 3,75 \text{ m}^2$

- Trọng lượng tính toán của đài:  $N_{d^{tt}} = n \cdot F_{d^{tt}} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 3,75 \times 1,25 \times 20 = 103,1 \text{ KN}$

- Lực dọc tính toán xác định đến cột đế đài:  $N_{tt} = 1642,5 + 103,1 = 1745,6 \text{ KN}$

- Giả thiết chiều cao đài là  $h = 0,8 \text{ m}$

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

$$M_{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 566,06 + 67 \times 0,8 = 619,6 \text{ KNm}$$

- Lực truyền dọc xuống dẫy cọc biên

$$P_{tt_{\max, \min}} = \frac{N_{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{1946}{7} \pm \frac{619,6 \cdot 1}{4 \cdot 1^2} = 325,8 \pm 230,2$$

$$P_{tt_{\max}} = 325,8 \text{ KN}$$

$$P_{tt_{\min}} = 230,2 \text{ KN}$$

$$P_{tb}^{tt} = 278 \text{ KN}$$

- Trọng lượng tính toán của cọc:  $P_c = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 1,1 \times 16 = 27,5 \text{ KN}$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} + P_c = 325,8 + 27,5 = 353,3 \text{ KN}$$

5. Kiểm tra điều kiện đất nền dưới đáy móng khối quy ước có mặt cắt abcd

5.1. Tính toán kích thước đáy móng khối quy ước

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

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{(\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n)}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

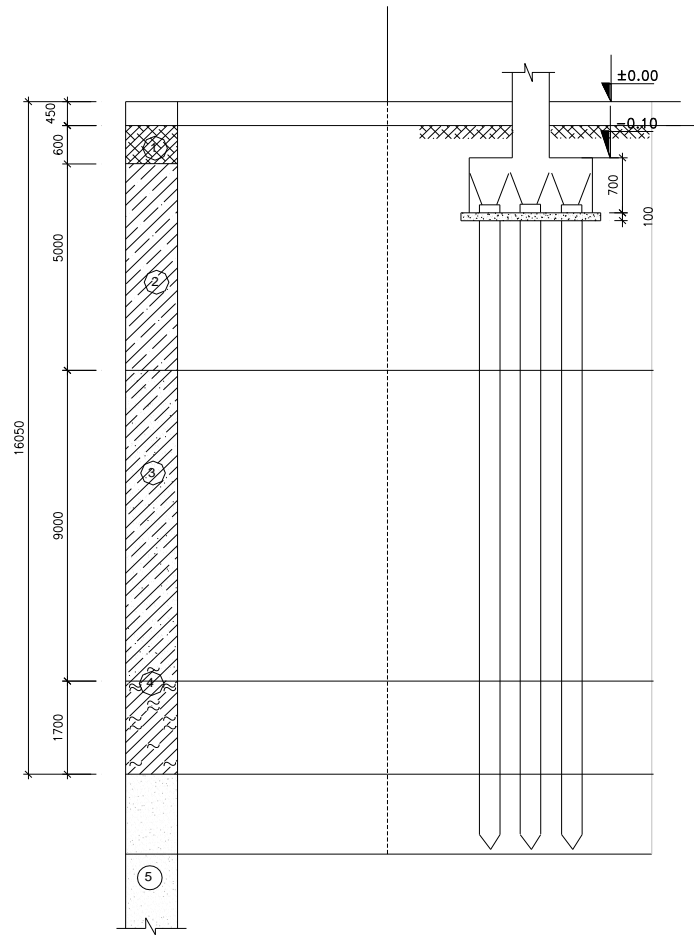
$$_{tb} = \frac{(11,5) + (22,9) + (18,1,7) + (0,75 \times 30)}{5 + 9 + 1,7 + 0,75} = 17,5^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{17,5}{4} = 4,4^\circ$$

- Chiều dài của đáy khối quy ước:  $L_M = L + 2H \times \alpha = 1,25 + 0,25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 3,05 \text{ m}$

- Bề rộng đáy khối quy ước:  $B_M = L + 2H \times \alpha = 0,95 + 0,25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 2,1 \text{ m}$

- Chiều cao khối móng quy ước:  $H_M = 15,75 \text{ m}$



## chiều cao khối móng quy ước - í c

### 5.2. Xác định tải trọng

- Xác định tải trọng của khối móng quy ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên

$$N_1^{tc} = L_M + B_M \times h \times \gamma_{tb} = 3,05 \times 2,1 \times 1,8 \times 20 = 230.5 \text{ KN}$$

- Trọng lượng đất á sét trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp á sét (trừ phần cọc chiếm chỗ) :  $N_2^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 4.15 - 7 \times 0,25 \times 0.25 \times 4.15) \times 18,2 = 458.6 \text{ KN}$

\* Trọng lượng cọc dài 16m :  $16 \times 0,25 \times 0,25 \times 25 = 25 \text{ KN}$

Trọng lượng cọc trong lớp đất sét là:  $\frac{11}{8} \cdot 5.7 = 48.1 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á sét :

$$N_3^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 9 - 9 \times 0,25 \times 0.25 \times 7) \times 20,6 = 1089 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc trong lớp đất á sét là:  $\frac{11}{8} \cdot 9.7 = 86.6 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á cát

$$N_4^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 1,7 - 7 \times 0,25 \times 0,25 \times 1,7) \times 19,1 = 193,8 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc trong lớp đất cát là:  $\frac{11}{8} \times 1,7 \times 7 = 16,4 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp cát hạt trung

$$N_5^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 1,7 - 7 \times 0,25 \times 0,25 \times 1,7) = 193,8 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc trong lớp cát là:  $\frac{11}{8} \times 0,75 \times 7 = 7,2 \text{ KN}$

→ Tổng trọng lượng khối móng quy ước

$$N_{qu}^{tc} = (7,2 + 193,8) \text{ lệch tâm } e = M^{tc} / N^{tc} = \frac{469}{3884} = 0,12 \text{ m}$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{max,min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_M B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{1642,5 + 2348}{3,05 \times 2,1} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \times 0,12}{3,05}\right)$$

$$\sigma_{max}^{tc} = 749,5 \text{ KN}$$

$$\sigma_{min}^{tc} = 463 \text{ KN}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 606,4 \text{ KN}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} (1,1 B_M \gamma_{II} + 1,1 B H_M \gamma'_{II} + 3 D C_{II})$$

$K_{tc} = 1$  tra bảng 3.1 sách hướng dẫn đồ án nền móng  $\Rightarrow m_1 = 1,2; m_2 = 1$  vì Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

Tra bảng 3.2  $\Rightarrow \varphi = 30^\circ \Rightarrow A = 1,15, B = 5,59, D = 7,95 \Rightarrow \gamma_{II} = 18,7 \text{ KN/m}^3$

$$\gamma_{II}' = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{\gamma_{c,t} h_{c,t} + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_c + h_1 + h_2 + h_3 + h_4}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{(0,45 \times 15) + (5 \times 18,2) + (9 \times 20,6) + (0,75 \times 19,1) + (1,7 \times 18,7)}{16,9} = 19,5 \text{ KN/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} \times (1,1 \times 1,15 \times 2,1 \times 18,7 + 1,1 \times 5,59 \times 9,1 \times 19,5 + 3 \times 7,95 \times 0,75)$$

$= 1390 \text{ KN} \Rightarrow 1,2 R_M = 1668 \text{ KPa} > 750 \text{ KPa} \Rightarrow$  thoả mãn với điều kiện

$$\sigma_{max}^{tc} < 1,2 R_M \text{ và } \sigma_{tb}^{tc} < R_M$$

### 5.3. Tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính

Vậy ta có thể tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống chiều dày lớn đáy của khối móng quy ước có diện tích bé nên dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán .

#### 5.3.1. ứng suất bản thân

- Tại đáy lớp đất trồng trọt :  $\sigma_{z=0,6}^{bt} = 0,6 \times 15 = 9 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp sét :  $\sigma_{z=0,6+5,0}^{bt} = 9+5 \times 18,2 = 91 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á sét :  $\sigma_{z=5,6+9}^{bt} = 49 + 9 \times 20,6 = 234.4 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á cát :  $\sigma_{z=5,3+1,7}^{bt} = 234.4 + 1,7 \times 19,1 = 266.8 \text{ KPa}$
- Tại đáy khối móng quy ước :  $\sigma_{z=15,75}^{bt} = 266.8 + 18,7 \times 0,75 = 280.4 \text{ KPa}$

#### 5.3.2. ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 606 - 280 = 326 \text{ KPa}$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp khác nhau  $B_M/5 = \frac{2,1}{5} = 0.45$

m

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	$K_0$	$\sigma_{zi}^{gl}$ (KPa) $\sigma_{z=0}^{gl} \times K_0$	$\sigma_{zi}^{bt}$ (KPa)= $\sigma_i \times h_i$
0	0	$\frac{3,05}{2,1} = 1,45$	0	1	326	280.4
1	0,45		0,39	0,97	316.2	
2	0,90		0,78	0,833	271.5	
3	1,35		1,18	0,657	214.1	
4	1,8		1,57	0,5	163	
5	2,25		1,97	0,385	125.5	
6	2,7		2,36	0,299	97.4	
7	3,15		2,76	0,255	83.1	336.87
8	3,6		3.43	0,178	58.1	344.9

- Giới hạn nền lấy đến điểm 7 ở độ sâu 3,15 m kể từ đáy khối quy ước

$$\sigma_{z=3,15}^L = 83,1 \text{ KPa}$$

$$\sigma_{bt_z} = 336,87 \text{ KPa}$$

+ Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \sigma_z^g h_i = \frac{0,8 \times 0,45}{25000} \times \left( \frac{326}{2} + 271,5 + 316,2 + 163 + 125,5 + 97,4 + 214,1 + 83,1 + \frac{58,1}{2} \right) = 0,021 \text{ m}$$

Tra bảng 3.5 (bảng 16 TCXD 45-78) đối với nhà khung BT cốt thép có tường chèn được :  $S = 0,021 \text{ m} = 2,1 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm} \Rightarrow$  Thỏa mãn.

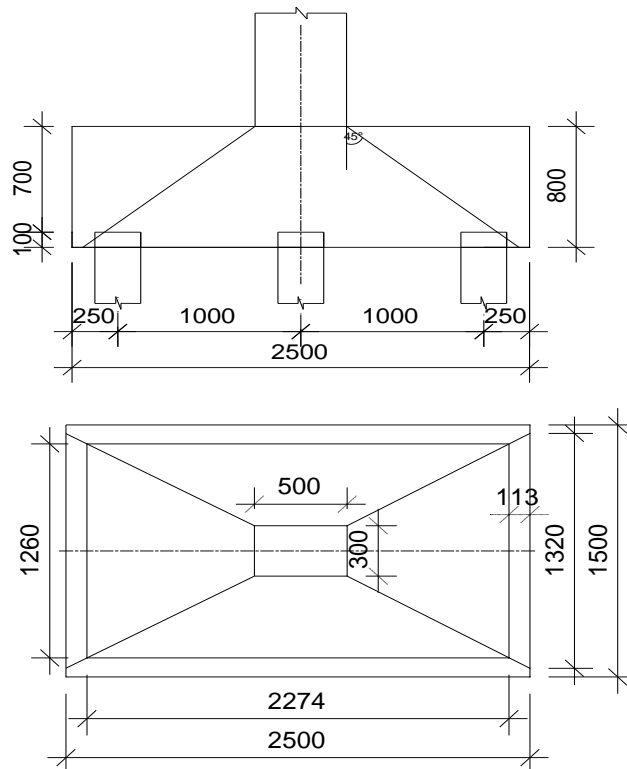
6. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

- Bê tông B25 có  $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

- Thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa}$

- Xác định chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng : Chiều cao đài hđ = 0,8m = 80cm

- Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp đâm thủng nằm trùm ra ngoài trục các cọc.



- Kiểm tra theo điều kiện chống đâm thủng ta có

$$N_{ct} \leq 0,75 \cdot R_k \cdot h_0 \cdot b_{tb}$$



Trong đó :

$N_{ct}$  : lực đâm thủng

$b_{tb}$  : trung bình cộng đáy trên và đáy dưới (cạnh ngắn) của tháp đâm thủng

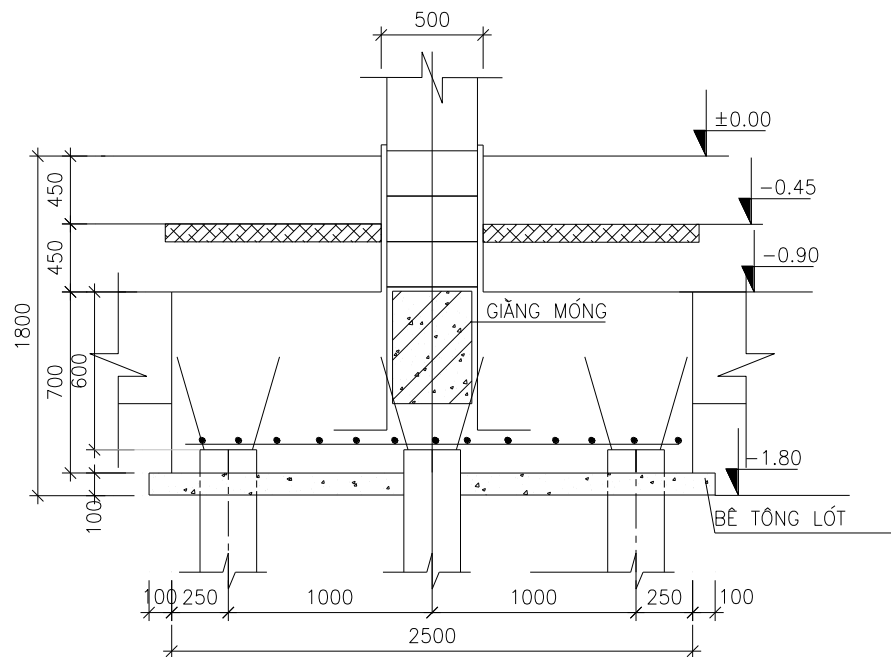
$$\Rightarrow N_{ct} = 278.(1,26+1,32).0,11/2 = 39,45 \text{ KN}$$

- Giả sử lớp bảo vệ cốt thép là  $a = 3\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 3 = 77 \text{ cm}$

$$\Rightarrow 0,75.R_k.h_0.b_{tb} = 0,75.750.0,77.(1,26 + 1,32)/2 = 558,7 \text{ KN}$$

Vậy móng không bị phá hoại theo đâm thủng  $\Rightarrow$  chiều cao đài thoả mãn

### 7. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



- Điều kiện của cường độ:  $Q \leq \beta h_0 R_k b$

$Q$ : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$b = 250 \text{ cm}$ : Bề rộng của đài

$h_0 = 77 \text{ cm}$ : Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét

$R = 8.8 \text{ KG/cm}^2$ : Cường độ chịu kéo của bê tông đài

$$\beta = 0.7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = \sqrt{1 + \frac{770^2}{925}} = 0.88$$

$$\beta h_0 R_k b = 0.88 \times 70 \times 250 \times 8.8 = 135.5 \text{ T} = 1355 \text{ KN}$$

$$Q = 2P_{tt \max} = 2 \times 334.5 = 669 \text{ KN} < 1355 \text{ KN}$$

$\rightarrow$  Thoả mãn điều kiện đài không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

## 8. Tính toán mô men và đặt thép cho đài

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :  $r_2 = 0,45$

$$M_2 = r_2 (P_{02} + P_{05} + P_{08}) = 0,45(450,25 + 471,36 + 492,47) = 636,336 \text{KNm}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{s2} = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{636,336}{0,9 \times 1,0 \times 280 \times 10^3} = 2,53 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 25,3 \text{cm}^2$$

Chọn 13φ16a120 có  $A_s = 26,13 \text{cm}^2$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :  $r_1 = 0,9\text{m}$ ;  $r_1' = 0,3$

$$\begin{aligned} M_1 &= r_1 (P_{07} + P_{08}) + r_1' (P_{06}) \\ &= 0,9(492,47 + 492,47) + 0,3(481,9) = 531,016 \text{KNm} \end{aligned}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{531,016}{0,9 \times 1,0 \times 280 \times 10^3} = 1,59 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 15,9 \text{cm}^2$$

Chọn 8φ16a150 có  $A_s = 16,08 \text{cm}^2$

## B - Thiết kế cọc và đài cọc móng trực F

### 1. Xác định số lượng cọc

Trọng lượng của cột và dầm đỡ tường quy về lực tập trung:

Cột 0,25x0,25 m ; l = 3,2 m

Giằng móng 0,7x0,35 m ; l = 4,2 m

$$P = 0,25 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 3,2 + 0,7 \cdot 0,35 \cdot 4,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,7 \text{ T}$$

- Chọn cặp nội lực tính toán từ bảng tổ hợp nội lực:

$$M_{0^{tt}} = 2,3 \text{ Tm} = 23 \text{KNm} \quad \Rightarrow M_{0^{tc}} = M_{0^{tt}}/n = 19,2 \text{ KNm}$$

$$N_{0^{tt}} = 35,01 + 4,33 \text{ T} = 77,9 \text{ T} = 779 \text{ KN} \quad \Rightarrow N_{0^{tc}} = N_{0^{tt}}/n = 780,5 \text{ KNm}$$

$$Q_{0^{tt}} = 4,6 \text{ T} = 46 \text{ KN} \quad \Rightarrow Q_{0^{tc}} = Q_{0^{tt}}/n = 38,3 \text{ KNm}$$

\* Chọn chiều sâu chôn đài :

- Giả thiết chiều sâu chôn đài theo điều kiện:  $h_m \geq 0,7 \cdot Tg(45^\circ - \varphi^{II} / 2) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma \cdot b}}$

⇒  $\varphi^{II}$  : Góc nội suy ma sát tại lớp đất chôn đế đài  $\varphi^{II} = 11^\circ$

$\Sigma Q$  : tổng tải trọng tác dụng (lực cắt)  $\Rightarrow Q = 46 \text{ KN}$

$b$  : cạnh của đáy đài theo phương vuông góc với  $\Sigma Q \Rightarrow$  lấy  $b = 2 \text{ m}$

$$h_m \geq 0,7 \cdot T_g (45^\circ - 11^\circ/2) \sqrt{\frac{46}{18,2 \cdot 2}} = 1,5 \text{ m}$$

- Vì nền nhà (cốt  $\pm 0.00$ ) tôn cao hơn với mặt đất tự nhiên là  $45 \text{ cm} = 0.45 \text{ m} \Rightarrow$  chọn chiều sâu chôn đài là :  $1,8 \text{ m}$ . Chiều sâu từ mặt đất tự nhiên đến đáy đài là :  $1,25 \text{ m}$  ( bao gồm cả lớp bê tông lót dày  $0,1 \text{ m}$  )

- Áp lực tính toán giả định tải tác dụng lên đế đài do phản lực đều cọc gây ra:

$$p'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{309}{(3 \cdot 0,25)^2} = 552 \text{ KPa}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_0''}{(P'' - \gamma_{tb} \cdot x \cdot h \cdot n)} = \frac{779}{(552 - 20 \cdot 1,8 \cdot 1,1)} = 1,52 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài

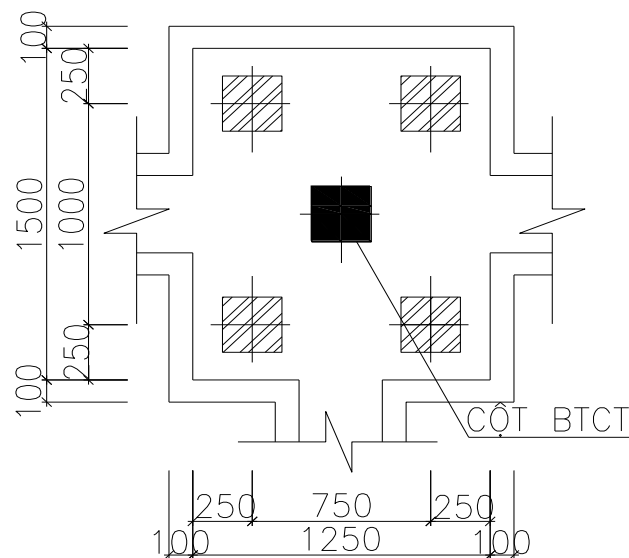
$$N_{d^{tt}} = n F_{dh} \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 1,52 \cdot 1,5 \cdot 20 = 50 \text{ KN}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cột đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_{d^{tt}} = 779 + 50 = 829 \text{ KN}$$

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P'_d} = \frac{829}{309} = 2,6 \text{ cọc}$$

$\Rightarrow$  Móng phải chịu lệch tâm lớn lên ta lấy số cọc  $n = 4$  cọc



- Diện tích thực tế của đài :  $F_{d^{tt}} = 1,25 \times 1,5 = 1,87 \text{ m}^2$

- Trọng lượng tính toán của đài :  $N_{d^{tt}} = n \cdot F_{d^{tt}} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1.1 \times 1,87 \times 1,5 \times 20 = 69,9$
- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :  $N_{tt} = 779 + 69,9 = 850 \text{ KN}$
- Giả thiết chiều cao đài là  $h = 0.8 \text{ m}$
- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 19,2 + 46 \cdot 0,8 = 56 \text{ KNm}$$

- Lực truyền dọc xuống dẫy cọc biên

$$P^{tt}_{\max, \min} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{829}{4} \pm \frac{56 \times 0,75}{4 \times 1^2} = 217,7 \pm 196,7$$

$$P^{tt}_{\max} = 217,7 \text{ KN}$$

$$P^{tt}_{\min} = 196,7 \text{ KN}$$

$$P_{tb}^{tt} = 207 \text{ KN}$$

- Trọng lượng tính toán của cọc:  $P_c = 0,25 \times 0,25 \times 2.5 \times 1.1 \times 16 = 27,5 \text{ KN}$
- $P^{tt}_{\max} + P_c = 217,7 + 27,5 = 245,2 < P'_d = 309 \text{ KN} \Rightarrow$  Như vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống các cọc biên và  $P^{tt}_{\min} = 196,7 \text{ KN} > 0$  nên không cần phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

## 2. Kiểm tra điều kiện đất nền dưới đáy móng khối quy ước

### 2.1. Tính toán kích thước đáy móng khối quy ước

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

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{(\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n)}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

$$_{tb} = \frac{(11.5) + (22.9) + (18.1,7) + (0,75 \times 30)}{5 + 9 + 1,7 + 0,75} = 17.5^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{17.5}{4} = 4,4^\circ$$

- Chiều dài của đáy khối quy ước:  $L_M = 1 + 0.25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 2,28 \text{ m}$
- Bề rộng đáy khối quy ước:  $B_M = 0,75 + 0,25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 1,88 \text{ m}$
- Chiều cao khối móng quy ước:  $H_M = 16,05 \text{ m}$

### 2.2. Xác định tải trọng

- Xác định tải trọng của khối móng quy ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên

$$N_1^{tc} = L_M + B_M h \gamma_{tb} = 2,28 \times 1,88 \times 1,8 \times 20 = 145,7 \text{ KN}$$

- Trọng lượng đất á sét trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp á sét (trừ phần cọc chiếm chỗ):  $N_2^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 4,15 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 4,15) \times 18,2 = 304,8 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á sét :

$$N_3^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 9 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 9) \times 20,6 = 320,1 \text{ KN}$$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á cát:

$$N_4^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 1,7 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 1,7) \times 19,1 = 131 \text{ KN}$$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp cát hạt trung :

$$N_5^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 0,758 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 0,75) = 56,61 \text{ KN}$$

→ Tổng trọng lượng khối móng quy ước:

$$N_{qu}^{tc} = 145,7 + 304,8 + 320,1 + 131 + 56,6 + 43,66 = 1001,8 \text{ KN}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn xác định đáy khối móng quy ước:

$$N_{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} \Rightarrow N_{tc} = 780,5 + 1001,8 = 1782,3 \text{ KN}$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng với trọng tâm đáy khối quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times 6,53 = 129 + 38,3 \times 6,35 = 379 \text{ KN}$$

- Độ lệch tâm  $e = M^{tc} / N^{tc} = \frac{379}{1782,3} = 0,21 \text{ m}$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{max,min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_M B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{780,5 + 1001,8}{2,28 \times 1,88} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \times 0,21}{2,28}\right)$$

$$\sigma_{max}^{tc} = 644,5 \text{ KN}$$

$$\sigma_{min}^{tc} = 187,1 \text{ KN}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 415,8 \text{ KN}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} (1,1 B_M \gamma_{II} + 1,1 B H_M \gamma'_{II} + 3 D C_{II})$$

$K_{tc} = 1$  tra bảng 3.1 sách hướng dẫn đổ nền móng  $m_1 = 1,2$ ;  $m_2 = 1$  vì C. trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

Tra bảng 3.2  $\Rightarrow \varphi = 30^\circ \Rightarrow A = 1,15$ ,  $B = 5,59$ ,  $D = 7,95 \Rightarrow \gamma_{II} = 18,7 \text{ KN/m}^3$

$$\gamma_{II}' = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{\gamma_{c,t} h_{c,t} + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_c + h_1 + h_2 + h_3 + h_4}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{(0,4 \cdot 15) + (5 \cdot 18,2) + (9 \cdot 20,6) + (1,7 \cdot 19,1) + (0,75 \cdot 18,7)}{16,85} = 19,5$$

KN/m<sup>3</sup>

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \cdot I}{I} \times (1,1 \times 1,15 \times 1,88 \times 18,7 + 1,1 \times 5,59 \times 8,05 \times 18,8 + 3 \times 7,95 \times 1,8)$$

$$= 1024,44 \text{ KPa} \Rightarrow 1.2 R_M = 1228,12 \text{ KPa} > 644.5 \text{ KPa} \Rightarrow \text{thoả mãn với điều}$$

kiện  $\sigma_{\max}^{tc} < 1.2 R_M$  và  $\sigma_{tb}^{tc} < R_M$

### 2.3. Tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính

Vậy ta có thể tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống chiều dày lớn đáy của khối móng quy ước có diện tích bé nên dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán

#### 2.3.1. ứng suất bản thân

- Tại đáy lớp đất trồng trọt :  $\sigma_{z=0,4}^{bt} = 0,4 \times 15 = 6 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp sét :  $\sigma_{z=0,4+5}^{bt} = 6 + 5 \times 18,2 = 97 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á sét :  $\sigma_{z=5+9}^{bt} = 97 + 9 \times 20,6 = 282.4 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á cát :  $\sigma_{z=9+1,7}^{bt} = 282.4 + 1,7 \times 19,1 = 314.87 \text{ KPa}$
- Tại đáy khối móng quy ước :  $\sigma_{z=17,75}^{bt} = 314.87 + 18,7 \times 0,75 = 328.9 \text{ KPa}$

#### 2.3.2. ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 415.8 - 328.9 = 86.9 \text{ KPa}$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp khác nhau  $B_M/5 = \frac{1,88}{5} = 0,376$

m

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	K <sub>0</sub>	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa) $\sigma_{z=0}^{gl} \times$ K <sub>0</sub> <sub>i=1-&gt;11</sub>	$\sigma_{z_i}^{bt}$ (KPa)
0	0	$\frac{2,28}{1,88} = 1,21$	0	1	86.9	328.9

1	0,38		0,4	0,97	84.3	
2	0,752		0,8	0,833	72.4	
3	1,128		1,2	0,657	58.6	349
4	1,504		1,6	0,5	43.5	355.7
5	1,88		2,0	0,385	33.5	362.4

- Giới hạn nền lấy đến điểm 3 ở độ sâu 1.128 m kể từ đáy khối quy ước

$$\sigma_{z=1,128}^{gl} = 58.6 \text{ KPa}$$

$$\sigma_{bt_z} = 349 \text{ KPa}$$

+ Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0.8}{E_i} \sigma_{z_i}^{gl} h_i = \frac{0.8 \times 0.376}{25000} \times \left( \frac{86.9}{2} + 84.3 + 72.4 + \frac{58.6}{2} \right) = 0,003 \text{ m}$$

Tra bảng 3.5( bảng 16 TCXD 45-78) đối với nhà khung BT cốt thép có tường chèn được :

$$S = 0,003 \text{ m} = 0.3 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

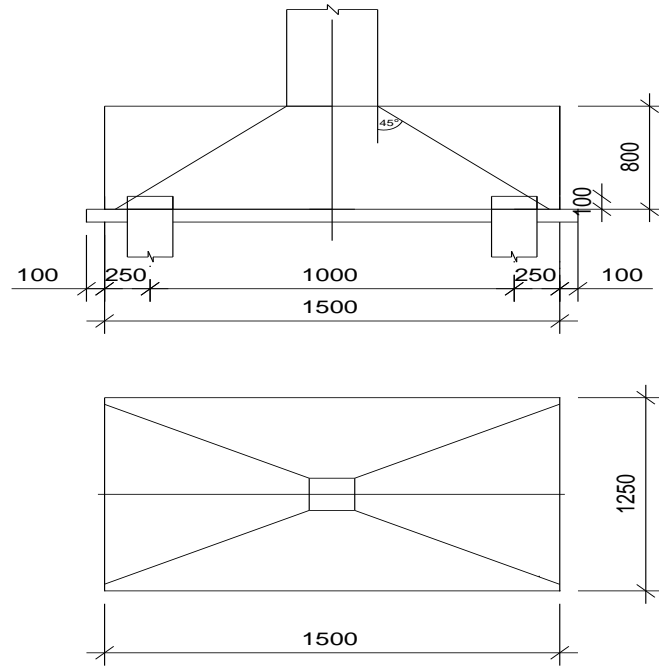
3. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

- Bê tông B25 có  $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

- Thép AII có  $R_s = 280 \text{ MPa}$

- Xác định chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng : Chiều cao đài  $h_d = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$

- Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp đâm thủng nằm trùm ra ngoài trục các cọc.



Vậy móng không bị phá hoại theo đâm thủng => chiều cao đài thoả mãn.

#### 4. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

- Điều kiện của cường độ:  $Q \leq \beta h_0 R_k b$

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

b = 150 cm: Bề rộng của đài

$h_0 = 77$  cm: Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét

R = 8.8 KG/cm<sup>2</sup>: Cường độ chịu kéo của bê tông đài

$$\beta = 0.7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = \sqrt{1 + \frac{600^2}{925^2}} = 0.88$$

$$\beta h_0 R_k b = 0.88 \times 70 \times 150 \times 8.8 = 81312 \text{ KG} = 813.12 \text{ KN}$$

$$Q = 2P_{tt_{\max}} = 2 \times 235.5 = 471 \text{ KN} < 813.12 \text{ KN}$$

→ Thoả mãn điều kiện đài không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng

#### 5. Tính toán mô men và đặt thép cho đài

Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I (phương cạnh dài)

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :  $r_2 = 0,5$

$$M_I = r_2(P_2 + P_3) \Rightarrow \text{ở đây } P_2 = P_3 = P_{tt_{\max}} \rightarrow M_I = r_2 \cdot 2 \cdot P_{tt_{\max}} = 0,325 \times 2 \times 235.5 = 153,1 \text{ KNm}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$A_{s_2} = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{153,1}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} = 1,05 \times 10^{-3} m^2 = 10,5 cm^2$$

Chọn 6 $\phi$ 16 có  $A_s = 12,06 cm^2$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II (phương cạnh ngắn)

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :  $r_1 = 0,375$

$$M_{II} = r_1(P_1 + P_2)$$

$$M_{II} = 0,375 \times (235,5 + 178,5) = 109,7 \text{KN}$$

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

$$A_{s_1} = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{109,7}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} = 0,75 \times 10^{-3} m^2 = 7,5 cm^2$$

Chọn 6  $\phi$ 14  $\Rightarrow A_s = 9,23 cm^2$ .

## PHẦN III – THI CÔNG (45%)



GVHD Thi công : Trần Anh Tuấn

Sinh viên thực hiện: Đỗ Minh Hiếu

Lớp: XD2001D

MSSV: 1612104005

BẢN VẼ KÈM THEO : 5 bản vẽ

1. TC-01,02: Thi công phần ngầm
2. TC-03: Thi công phần thân
3. TC-04: Bản tiến độ
4. TC-05: Tổng mặt bằng thi công công trình

## THI CÔNG PHẦN NGẦM

### 1.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình

#### 1.1.1. Địa điểm Xây dựng

- Vị trí khu vực xây dựng Trụ sở làm việc Hải quan Thái Bình có chiều rộng tám mét đường 63.5 mét và chiều sâu 44.0 mét cách trục đường xe lửa 3 mét. Nằm trong khu vực thuộc Quận Hoàn Diệu Thành phố Thái Bình

- Diện tích mặt bằng :  $63.5 \text{ m} \times 44 \text{ m} = 2800 \text{ m}^2$

+ Phía Bắc giáp với kho bãi VIJACO.

+ Phía Nam giáp với trục đường Long Hưng

+ Phía Đông giáp với đường vào bãi VIJACO

+ Phía Tây giáp với Công ty CONTAINER phía bắc.

\* Quy hoạch Xây dựng công trình Trụ sở làm việc Hải quan Thái Bình phải tuân theo các giải pháp sau:

+ Tuân thủ chặt chẽ Quy hoạch chung của Thành phố.

+ Công trình Xây dựng kiên cố và phải cách tim đường 6 m.

+ Chiều cao Công trình phù hợp với cảnh quan xung quanh.

#### 1.1.2. Giải pháp kiến trúc

- Mặt bằng, vị trí, địa điểm tạo cho khu Trụ sở làm việc phù hợp với cảnh quan khu đất, mặt chính của Công trình đối diện với cổng ra vào. Hình khối Công trình chạy theo thế đất, tận dụng tối đa diện tích để dành cho sân vườn, đạt được yêu cầu về công năng sử dụng, thẩm mỹ kiến trúc và phù hợp với cảnh quan chung.

- Các phòng bố trí hợp lý không chồng chéo, giải quyết được mối liên hệ giữa các tầng, các phòng ban và thuận tiện cho khách đến liên hệ công tác. Chiều cao tầng trệt là 2.7 mét. Các tầng khác có chiều cao 3.9 mét.

### 1.2. Các điều kiện thi công công trình

#### 1.2.1. Điều kiện khí tượng.

- Điều kiện khí hậu của Thái Bình chịu ảnh hưởng trực tiếp khí hậu ven biển.

- Theo số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng (Tuyển tập Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam)

a/ Nhiệt độ không khí bên ngoài: TCVN 4088: 1985.

Nhiệt độ trung bình năm : 23,5 °C.

Nhiệt độ cao nhất mùa hè: 40,8 °C.

Nhiệt độ thấp nhất mùa đông: 6,2 °C.

b/ Độ ẩm của không khí:

Độ ẩm trung bình năm: 72 %

c/ Gió:

- Hướng gió chủ đạo về mùa hè là gió Đông Nam, về mùa đông là gió Đông Bắc. áp lực gió của khu vực Cảng biển Thái Bình nằm ở vùng IV - B chịu ảnh hưởng của bão rất mạnh  $W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$

d/ Mưa:

Lượng mưa trung bình năm: 1747 mm

Mùa mưa: 1478 mm      Mùa khô: 262 mm

- Cường độ mưa cực đại 361,8 mm/giờ ( số liệu trạm do khí tượng Phủ Liễn)

1.2.2. Điều kiện thủy văn:

- Trích theo số liệu trong " Tập Atlas khí tượng thủy văn Việt nam - 1994"

- Điều kiện thủy văn của khu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp của thủy triều biển Đông

- Mực nước ngầm cao nhất: + 4,1 mét.

1.2.3. Chuẩn bị mặt bằng

- Công trình được xây dựng trên một khu đất tương đối bằng phẳng đã được san lấp theo thiết kế chung của công trường, do đó khi thi công công trình không cần phải san lấp nhiều.

- Mặt bằng ban đầu tương đối trống trải, chỉ có cỏ bụi và đất đắp mô trước khi thi công cọc mặt bằng phải được giải phóng, san lấp và dọn dẹp sạch sẽ.

+ Đường giao thông nội bộ phải được bố trí phù hợp, thuận tiện trong thi công và định hướng để làm đường giao thông sau này cho công trình.

+ Công tác định vị công trường: Tất cả các trục chính, cao độ đều được truyền dẫn đầy đủ trên mặt bằng công trường từ hệ thống lưới định vị chuẩn quốc gia.

- Cấp thoát nước: Khi thi công thường phải dùng một lượng nước lớn, do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát nước. Lượng nước sạch được lấy từ mạng lưới cấp nước chung của công trường, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm nước và xây dựng ít nhất hai bể chứa nước để đề phòng trong trường hợp mất nước và thiếu nước. Tiến hành xây dựng

một đường thoát nước dẫn ra đường ống thoát nước chung của công trường để thải nước sinh hoạt hàng ngày cũng như nước thải thi công sau khi đã qua xử lý.

- Thiết bị điện: Trên công trường, các máy công cụ lớn (cầu, ô tô...) hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm. Do vậy điện được lấy từ mạng lưới điện chung của công trường, bố trí các đường dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn.

### 1.3. Lập biện pháp thi công phần ngầm

Để đẩy nhanh tiến độ thi công, sớm đưa công trình vào sử dụng phải có biện pháp thi công thích hợp một cách tối ưu với các điều kiện cụ thể của công trình.

a. Móng cọc: thi công bằng phương pháp ép cọc

b. Bê tông : trộn tại công trường

c. Thiết bị xe, máy sẽ được sử dụng một cách tối ưu theo yêu cầu thực tế. Ngoài ra còn huy động tối đa nhân lực để đẩy nhanh tiến độ thi công, hoàn thành công trình đúng thời hạn.

d. Biện pháp tổ chức và điều hành :

Bộ máy tổ chức phải gọn, giao đúng chuyên môn phù hợp với từng công việc được giao. Phối hợp chặt chẽ giữa các bộ phận kỹ thuật, lập kế hoạch cung ứng vật tư cho công trường để đảm bảo cung cấp đầy đủ vật tư, tiền vốn theo cùng tiến độ thi công của công trình.

#### 1.3.1. Lập biện pháp thi công ép cọc BTCT

Với những ưu điểm:

- Thi công êm, không gây chấn động.
- Tính kiểm tra cao, chất lượng từng đoạn cọc được dưới lực ép.
- Xác định được giá trị lực ép cuối cùng.
- Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy lớn, thi công đơn giản.
- Trong mọi điều kiện nền đất cần phải dùng móng cọc nói chung và nói riêng là cọc đóng thì đều có thể sử dụng cọc ép.

##### 1.3.1.1. tính toán khối lượng cọc thi công

Dựa vào số liệu bìa cho ®· ®-íc thÓ hiÖn trªn mÆt b»ng l-í các ta cã:

TT	Tªn mÃng	Sè l-íng mÃng (c,i)	Sè cÆc/ 1 mÃng ( cÆc)	ChiÖu dµi 1 cÆc(m)	Tæng chiÖu dµi (m)
----	----------	------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------

1	Mãng M1	32	7	16	3584
2	Mãng M2	1	12	16	192
3	Móng M3	8	4	16	512
Tæng		41			4288

⇒ tổng số tim cọc  $\sum n_c = 32.7 + 8.4 + 12 = 268$  tim cọc

Theo kinh nghiệm chia sẻ ngoài thực tế với 1 tim cọc dài 16m thì một ca thi công ép được 6 tim cọc

Do vậy với 268 tim cọc thi công trong  $268/6 = 45$  ngày với 1 máy ép

### 1.3.1.2. Phương án ép cọc

#### a. Chuẩn bị ép cọc

Người thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.

Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ cứng hoặc lõi sét.

Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

#### b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

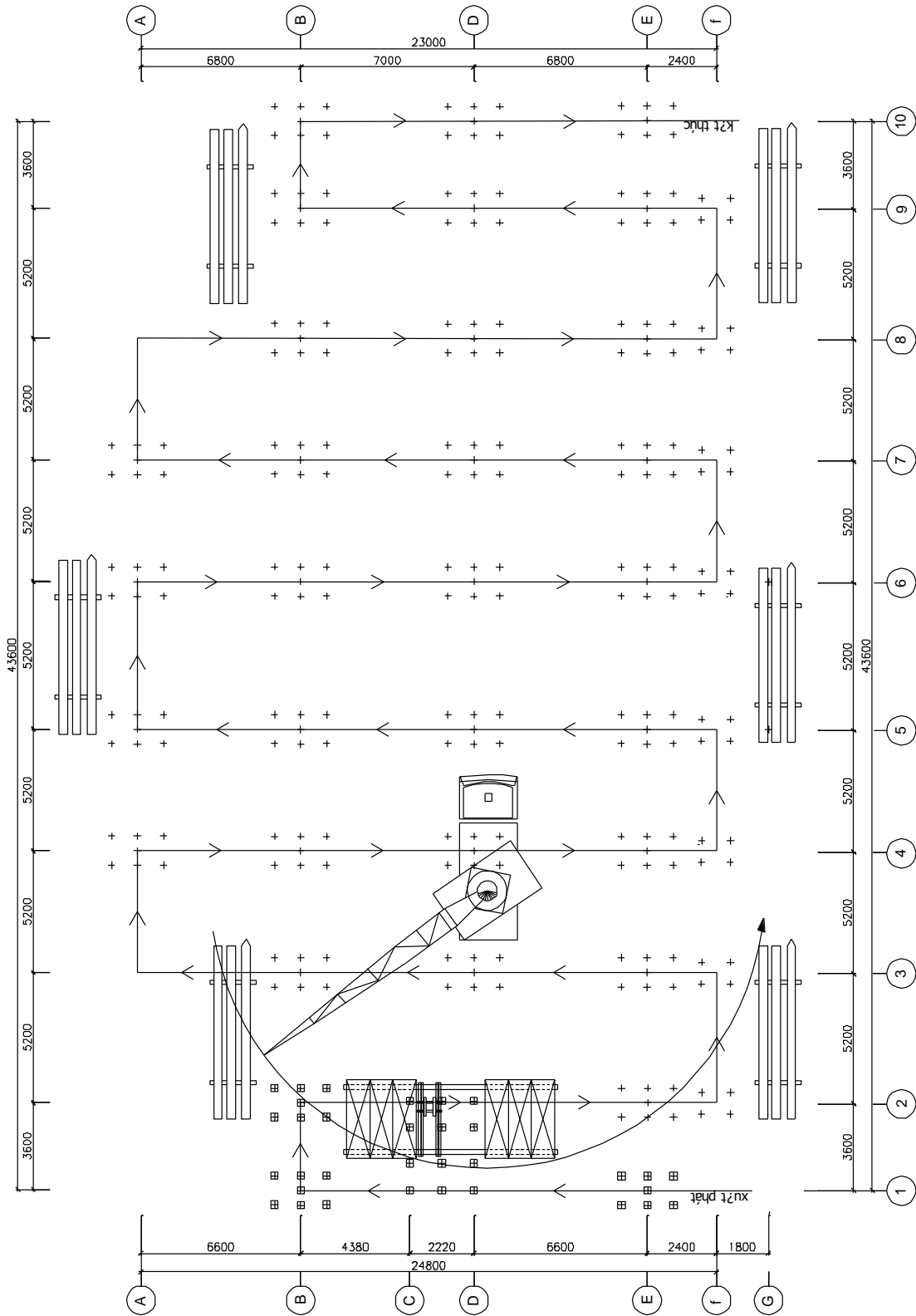
Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép  $\leq 5\%$ , sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

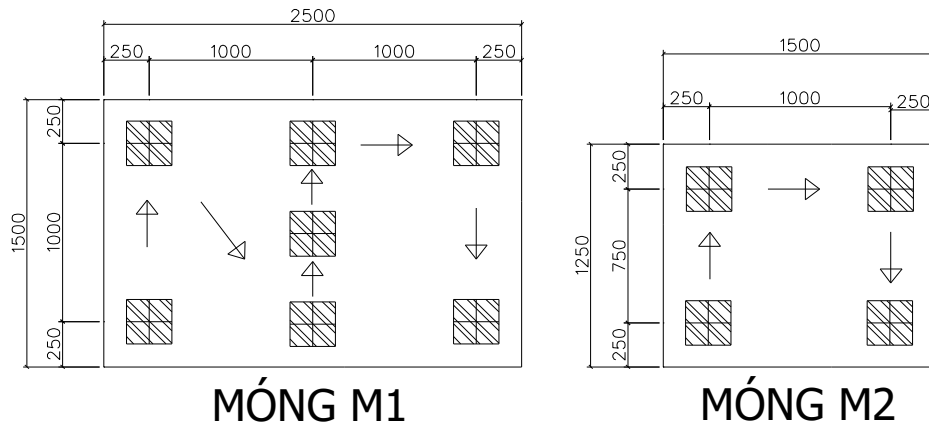
*c. Vạch hướng ép cọc*

Trình tự ép cọc trong móng các trục A,C,D,E thể hiện trong hình vẽ bên:



SƠ ĐỒ THI CÔNG ÉP CỌC





*d. ép cọc*

Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.

Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

Khi má trấu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, ấn chú ý những giây đầu tiên, áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lớp đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.

Do lớp đất trên cùng là đất lấp nên dễ có nhiều dị vật, vì vậy dễ dẫn đến hiện tượng cọc bị nghiêng. Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.

Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3÷4 Kh/cm<sup>2</sup> để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong, kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nhưng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 cm/s, để tiếp tục ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

Việc ép cọc được coi là kết thúc 1 cọc khi :

- Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất quy định là 20 cm.

Lực ép cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên  $\geq 3d=0,75$  m, trong khoảng đó vận tốc xuyên  $\leq 1$  cm/s

#### Chú ý :

Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chưa lại một đoạn cách mặt đất 40÷50 cm để dễ thao tác trong khi hàn.

Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

#### *e. Xử lý cọc khi thi công ép cọc*

Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau :

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn  $P_{\max}$ , nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

+ Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng 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.

#### *f. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc*

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống

được 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như khi lực ép thay đổi đột ngột.

Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh  $\geq 0,1\%$  tổng số cọc nhưng không ít hơn 2 cọc. ở đây số lượng cọc là 243 cọc nên ta chọn số cọc thử là 2 cọc là đủ.

Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nhưng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo

Tải trọng được 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 người ta đo độ lún của cọc như 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 dưới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định dưới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất dưới mũi cọc.

Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc được tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc trước 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 trường hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất lượng công tác.

+)An toàn lao động khi thi công ép cọc:

- Công trường thi công phải được rào kín khi ra vào công trường phải có lối đi quy định riêng, người không có nhiệm vụ cấm không được qua lại công trường(khu vực ép cọc)

- Công nhân thi công phải được cấp phát phòng hộ bảo hộ lao động(quần áo, giày mũ, găng tay....)

- Khi cấu cọc vào giá ép hoặc cấu đối trọng người móc cấu phải đứng xa 3 m

- Điện lưới được lấy tại nơi quy định không được dùng dây qua tay cần của cấu .

### 1.3.1.3. Tính toán chọn thiết bị ép cọc

a. Chọn máy ép cọc :

\* Thông số chọn :

- Điều kiện để máy ép cọc làm việc có hiệu quả là sức ép có giá trị

$$[ P ] \text{ cọc} > P_{\text{ép}} / ( 1,5 \ 4 \ 2,2 ) P^{\text{ttđ}}$$

Trong đó :

+ [P] cọc : là PVL cọc phụ thuộc và vật liệu làm cọc để đảm bảo khi ép không bị vỡ đầu cọc

+ P<sup>ttđ</sup> : là P tính toán của đất.

+ P<sub>ép</sub>: là lực ép cần thiết để cọc đạt được độ sâu cần thiết để tạo ra lực ép ta có trọng lượng bản thân cọc và lực ép do kích thủy lực gây ra. (cọc vào lớp đất cát nên k=2)

$$P_{\text{ép}} = 2 \times P^{\text{ttđ}} = 2 \times 433 = 866 \text{ (KN)} = 86,6 \text{ T}$$

- Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có chỉ số P = 90 T gồm 2 kích thủy lực mỗi kích có chỉ số P = 45 T được gắn vào khung ép, Khung ép được giữ ổn định bằng các đối trọng.

- Chọn đường kính xi lanh (D)

-áp lực xi lanh  $P_{\text{máy}} = 150 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow$  Diện tích Pít tông:  $P_b = 150 \times S = 112000 \text{ Kg/cm}^2$

$$S = 560 \text{ cm}$$

$$S = \pi \times R^2 \times 2 \Rightarrow R = \sqrt{S / 2 \times \pi} = \sqrt{560 / 2 \times \pi} = 9,4 \text{ cm}$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{\pi P_b}} = \sqrt{\frac{2.86600}{3,14.112}} = 15,5 \text{ cm}$$

Chọn xi lanh có đường kính D = 20 cm

- Dùng 2 pít tông tiết diện hiệu dụng của 2 pít tông là :  $2S = 2\pi \times 9,5^2 = 566,77$   
 $\text{cm}^2$

- Lực nén lên đầu cọc sẽ là:  $N = P \times F = P \times 2S = 150 \times 567 = 85,015 \text{ T}$

=> Như vậy với các hệ số đã tính toán :

$$P_{vl} = 91,62 \text{ Tấn} > P_{ép} = 86,6 \text{ Tấn} > P_{đ} = 43,3 \text{ Tấn} \Rightarrow (\text{thoả mãn})$$

=> từ thông số trên ta chọn máy ép cọc loại MKG -16

b. Chọn thiết bị ép cọc:

\* Chọn giá ép cọc:

Giá ép cọc phải đảm bảo được việc phục vụ cho ép cọc là :

- + Đặt được máy ép chắc chắn, đặt được đối trọng ổn định chống lật
- + Đỡ được cọc ổn định, có khoảng cách đủ lớn để máy ép làm việc hết công suất tránh di chuyển lại nhiều lần .
- + căn cứ vào kích thước dài cọc dài 2,5 m, rộng 1,5 m chọn giá ép có kích thước :  $L = 7 \text{ m} \Rightarrow B = 3 \text{ m} \Rightarrow H = 10 \text{ m}$ .

+ ) Tính đối trọng:

\* Kiểm tra chống lật theo 2 phương:

Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là  $P_{dt}$

-Theo phương cạnh ngắn

$$M_{lật^y} = P_{ép} * 4,3 = P_{cọc} * 6,2 = 112 * 4,3 = 361,2 \text{ Tm}$$

$$M_{chống\ lật} = Q_{dt} * (1,1 + 5,6) = 6,7 * Q_{dt}$$

Để máy không lật quanh trục cạnh ngắn khi ép phải thoả mãn điều kiện :

$$M_{chống\ lật} > M_{lật^y} \Leftrightarrow 6,7 * Q_{dt} > 361,2 \Rightarrow Q_{dt} > 53,91 \text{ T}$$

-Theo phương cạnh dài

$$M_{lật^x} = P_{ép} * 1,85 = P_{cọc} * 1,85 = 112 * 1,85 = 155,4 \text{ T.m}$$

$$M_{chống\ lật} = 2Q_{dt} * 1,25 = 2,5Q_{dt}$$

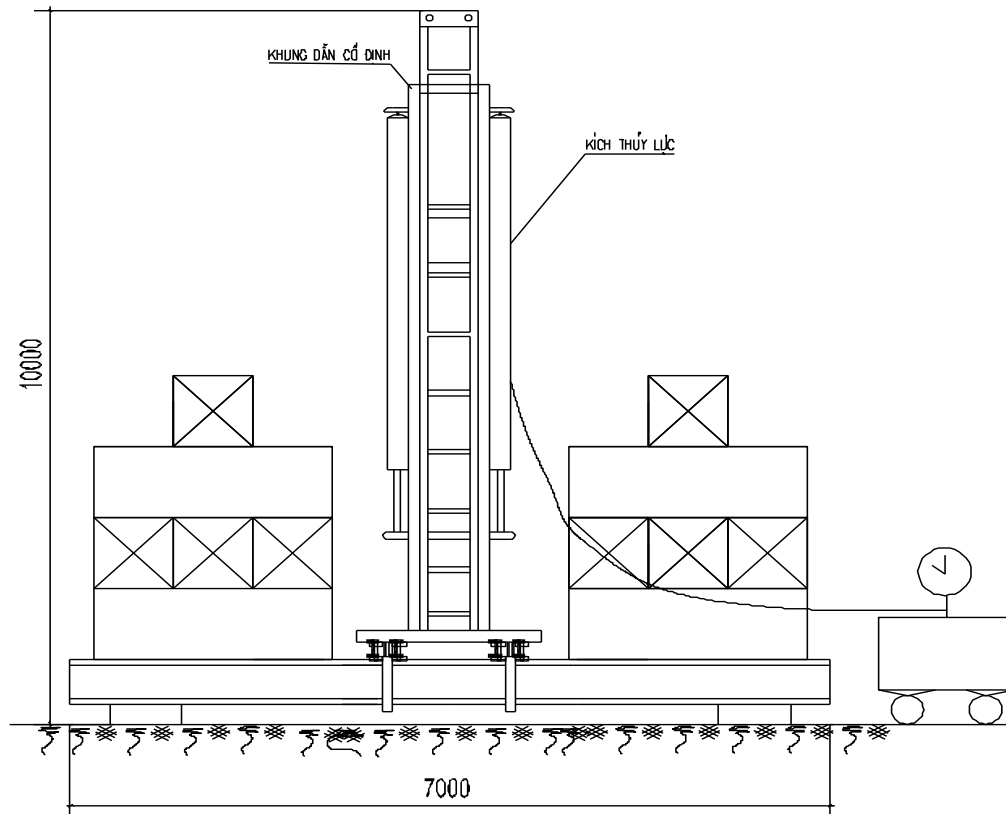
Để máy không lật quanh trục x-x khi ép phải thoả mãn điều kiện :

$$M_{chống\ lật} > M_{lật^x} \Leftrightarrow 2,5Q_{dt} > 155,4 \Rightarrow Q_{dt} > 62,16 \text{ T}$$

Với đối trọng chọn là  $Q = \max (62,16 ; 53,91) = 62,16 \text{ T}$

Số quả đối trọng là :  $n = Q/q = 62,16 / (3 \times 1 \times 1 \times 2,5) = 9,2$

=> Vậy ta chọn đối trọng một bên là 10 cục có tổng trọng lượng là 75(T).



c. Chọn cần trục tự hành di chuyển phục vụ ép cọc

Chọn theo điều kiện di chuyển giá ép cọc:

- Khi nâng khối 7,5(T) ở trên cùng

$$Q_{yc} = 7,5(T).$$

- Chiều cao nâng yêu cầu:

$$H_{yc} = H_{đặt} + H_o + H_{đt} + h_t$$

$H_{đặt}$  : Chiều cao đặt cọc đối trọng trên cùng  $H_{đặt} = 4m$

$H_o$  : Khoảng hở an toàn khi cẩu  $H_o = 1m$

$H_{đt}$  : Chiều cao đối trọng  $H_{đt} = 1m$

$h_t$  : Chiều cao dây buộc  $h_t = 2m$

$$H_{yc} = 4 + 1 + 1 + 2 = 8m$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - H_m}{\sin \alpha} = \frac{8 - 1,5}{\sin(75^\circ)} = 6,7m$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$R_{yc} = L_{yc} \times \cos(75^\circ) = 6,7 \times \cos(75^\circ) = 1,7m$$

Chọn theo điều kiện đưa cọc vào giá :

- Trọng lượng yêu cầu:

$$Q_{yc} = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 8 = 1,25 \text{ (T)}.$$

- Chiều cao yêu cầu:

$$H_{yc} = H_o + h_c + h_{at} + h_t$$

$H_o$  : Chiều cao đưa cọc vào giá  $H_o = 3,5\text{m}$

$h_c$  : Chiều dài đoạn cọc  $h_o = 8\text{m}$

$h_{at}$  : Khoảng cách an toàn  $h_{at} = 1\text{m}$

$h_t$  : Chiều dài dây buộc  $h_t = 2\text{m}$

$$H_{yc} = 3,5 + 8 + 1 + 2 = 14,5\text{m}$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{14,5 - 1,5}{\sin(75^\circ)} = 13,4 \text{ m}$$

- Khoảng cách yêu cầu:

$$R_{yc} = 11,4 \times \cos(75^\circ) = 2,95\text{m}.$$

Qua tính toán các thông số yêu cầu  $H_{yc}$ ,  $Q_{yc}$ ,  $R_{yc}$ ,  $L_{yc}$  của 2 trường hợp ta chọn cần trục tự hành ô tô có mã hiệu : TS-100L có các thông số:

$$Q_{\max} = 10\text{T} , H = 18,5\text{m} , L = 18\text{m} , R = 4,5\text{m}$$

#### 8.3.1.4. Tổ chức thi công ép cọc

*\* Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.*

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất  $P_e$  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 ôm), không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.

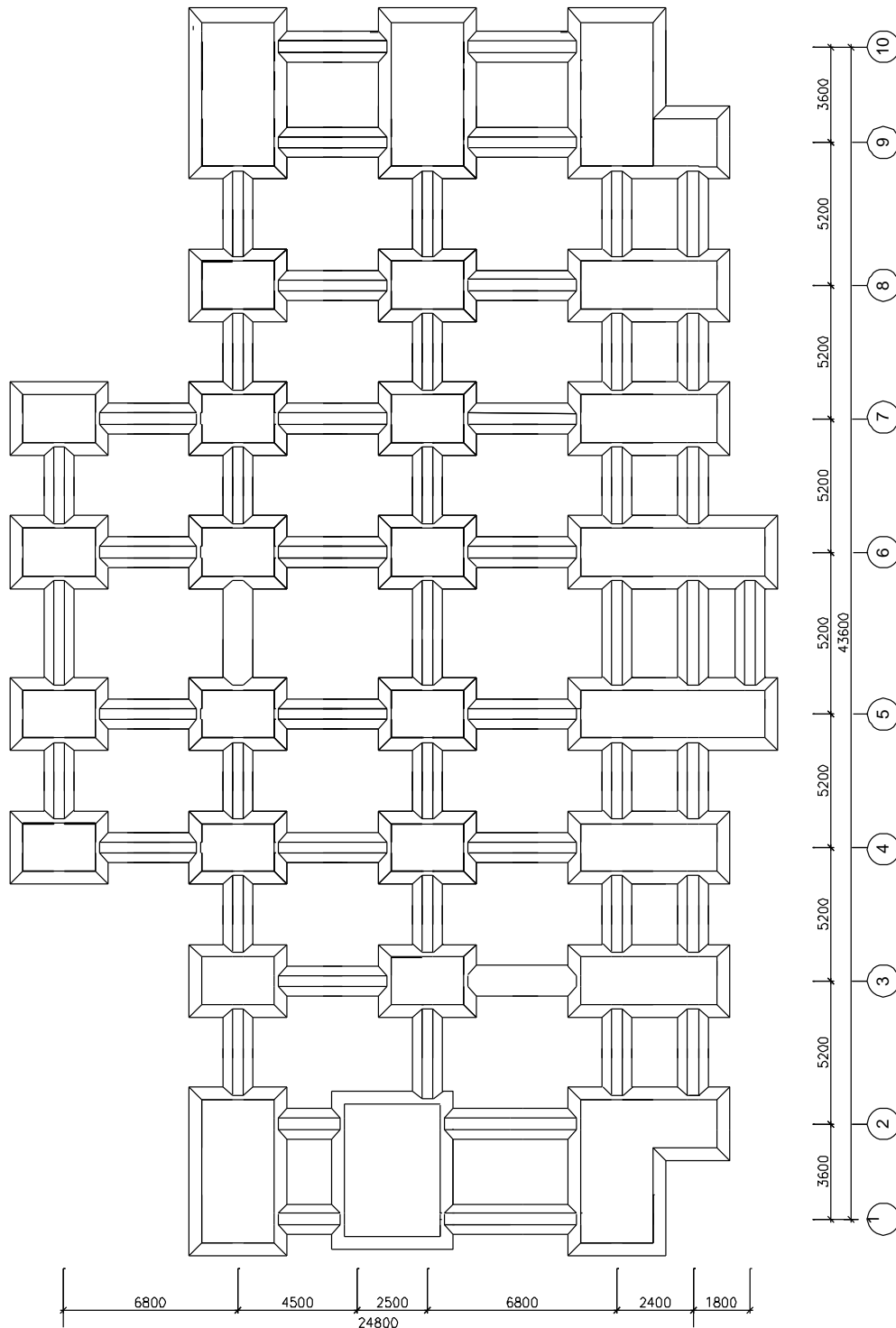
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

#### 1.3.2. Lập biện pháp thi công đào đất

### 1.3.2.1. Lựa chọn lập phương án đào đất

\* Để đẩy nhanh tiến độ thi công và sớm đưa công trình vào sử dụng ta dùng biện pháp thi công cơ giới kết hợp với thủ công



**MẶT BẰNG HỔ ĐÀO**

Móng M1 (1,5x2,5)m có 32 đài

Móng M2 (1,25x1,5)m có 8 đài



Với đài móng như trên ta có :

$$\frac{B'}{H} = 0,6 \rightarrow B' = 0,6.H$$

ở đây đáy đài đặt ở độ sâu -1,7 m nên chiều cao đất đào là 1,35 m

Đào bằng máy tới độ sâu 1,05 m, còn lại 0,3 m đào thủ công

Căn cứ vào mặt bằng ta có 32 hố móng có kích thước (2,5x1,5) m

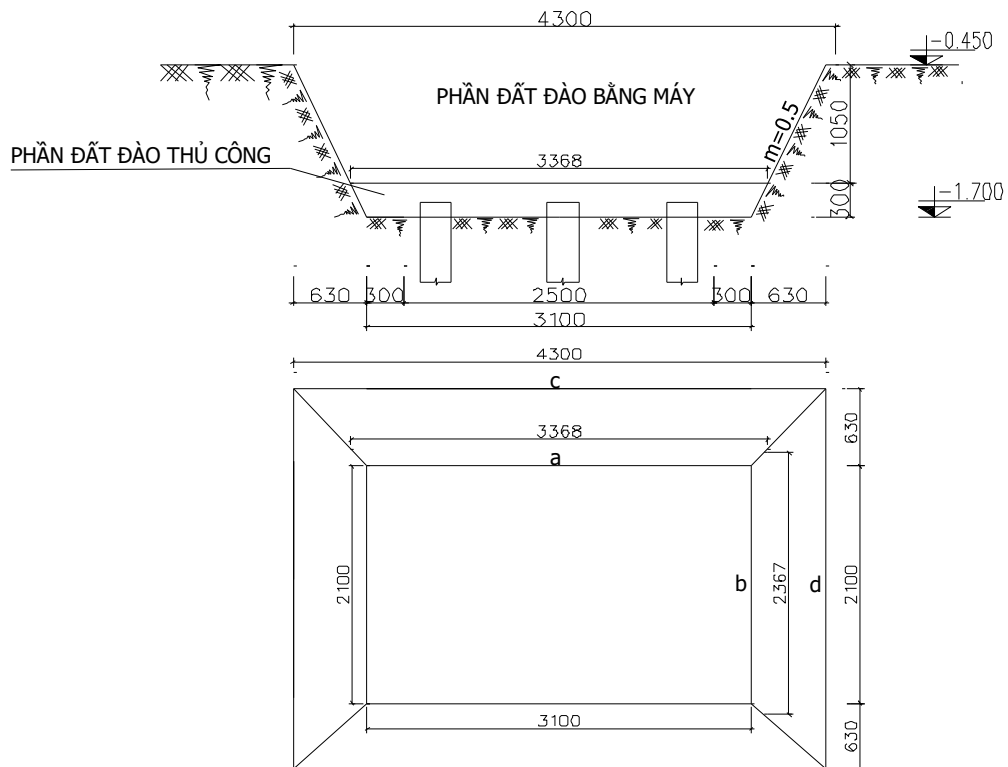
8 hố móng có kích thước (1,25x1,5)m

Với bước nhịp lớn ta lựa chọn phương án đào từng hố móng và giếng.

### 8.3.2.2. Thiết kế hố đào

#### a. Khối lượng đất đào hố móng ( 2,5x1,5) m

\* Đào máy :  $H = 0,8 \text{ m} \rightarrow B' = 1,05.0,6 = 0,63\text{m}$



Ta có :  $a = 3,37 \text{ m} ; b = 2,37 \text{ m} ; c = 4,3 \text{ m} ; d = 3,36 \text{ m}$

Trong đó :  $V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c).(b + d) + c.d]$

Khi đó :  $V_{\text{máy}} = \frac{1,05}{6} [3,37.2,37 + (3,37 + 4,3).(2,37 + 3,36) + 4,3.3,36] = 11,62 \text{ m}^3$

32 hố móng :  $V_{32\text{máy}} = 32.11,62 = 325,4 \text{ m}^3$

\* Đào thủ công :

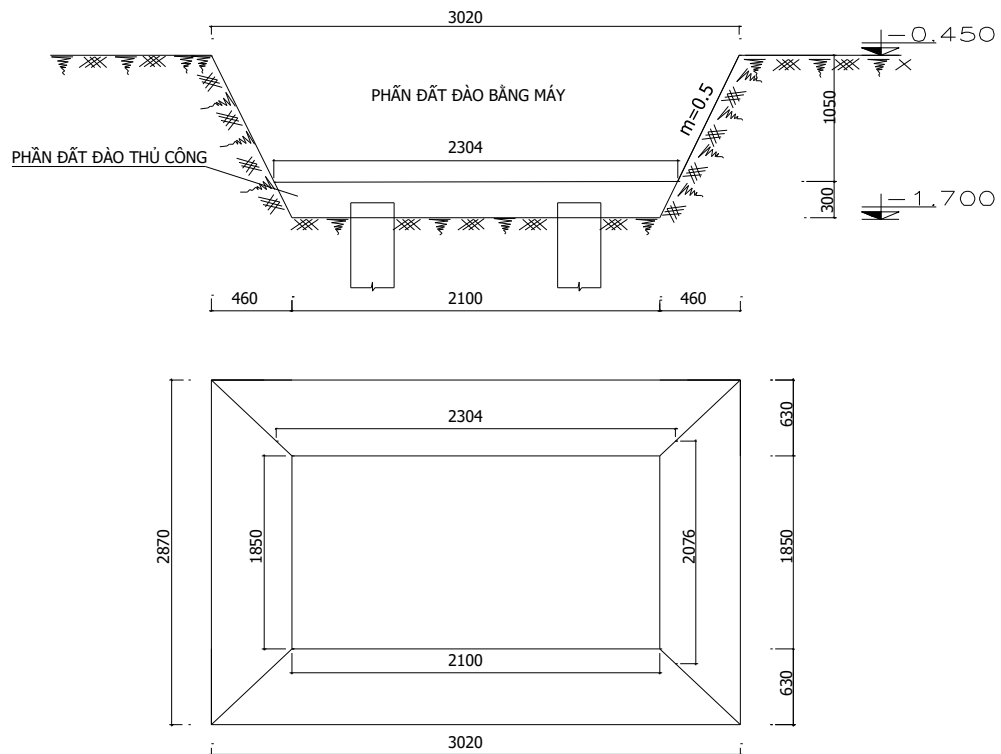
Ta có :  $a = 3,1\text{m}$   
 $b = 2,1\text{ m}$   
 $c = 3,37\text{ m}$   
 $d = 2,37\text{ m}$

$$V_{\text{thủ công}} = \frac{0,3}{6} [3,1 \cdot 2,1 + (3,1 + 3,37) \cdot (2,1 + 2,37) + 3,37 \cdot 2,37] = 2,1\text{ m}^3$$

$$V_{28\text{thủ công}} = 32 \cdot 2,1 = 58,8\text{ m}^3$$

**b, Khối lượng đất đào hố móng ( 1,25x1,5) m**

\* Đào máy :  $H = 1,05\text{ m} \rightarrow B' = 1,05 \cdot 0,6 = 0,63\text{ m}$



Ta có :  $a = 2,3\text{ m} ; b = 2,07\text{ m} ; c = 3,02\text{ m} ; d = 2,87\text{ m}$

$$\text{Trong đó : } V = \frac{H}{6} [a \cdot b + (a + c) \cdot (b + d) + c \cdot d]$$

$$\text{Khi đó : } V_{\text{máy}} = \frac{1,05}{6} [2,3 \cdot 2,07 + (2,3 + 3,02) \cdot (2,07 + 2,78) + 3,02 \cdot 2,87] = 6,95\text{ m}^3$$

$$8 \text{ hố móng : } V_{8\text{máy}} = 8 \cdot 6,95 = 55,6\text{ m}^3$$

\* Đào thủ công :

Ta có :  $a = 2,1\text{m}$

$$b = 1,85$$

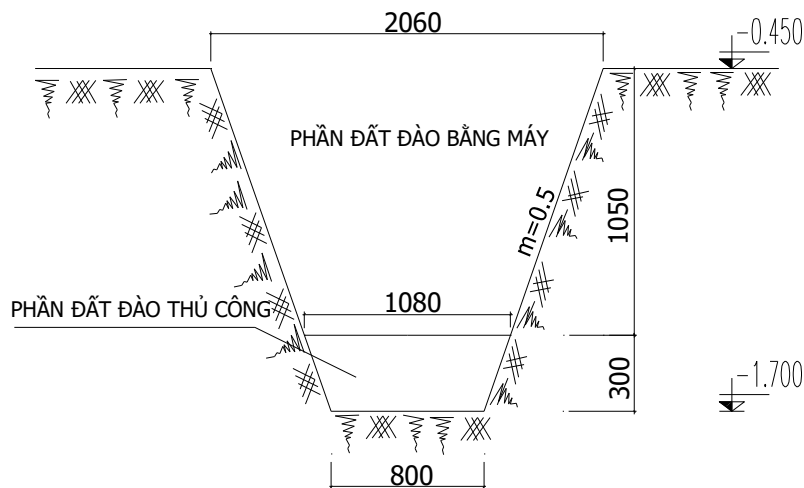
$$c = 2,3 \text{ m}$$

$$d = 2,07 \text{ m}$$

$$V_{\text{thủ công}} = \frac{0,3}{6} [2,1.1,85 + (2,1 + 2,3).(1,85 + 2,07) + 2,3.2,07] = 1,3 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{g}}^{\text{thủ công}} = 8.1,3 = 10,4 \text{ m}^3$$

c, Khối lượng giằng móng : ( mở rộng mỗi bên 0,25 m )



$$F_{\text{đào máy}} = \frac{1,08 + 2,06}{2} . 1,05 = 2,5 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{đào TC}} = \frac{1,08 + 0,8}{2} . 0,3 = 0,29 \text{ m}^2$$

- Giằng trục A,B,D :

$$G_{1M} = 2,5.22,8.3 = 150,5 \text{ m}^3$$

$$G_{1TC} = 0,29.22,8.3 = 19,8 \text{ m}^3$$

- Giằng trục E :

$$G_{1M} = 2,5.20.4 = 51 \text{ m}^3$$

$$G_{1TC} = 0,29.20.4 = 5,9 \text{ m}^3$$

- Giằng trục 2,8 :

$$G_{2M} = 7,4.2,5.7 = 129,5 \text{ m}^3$$

$$G_{2TC} = 7,4.0,29.7 = 15 \text{ m}^3$$

- Giằng trục 1-9 :

$$G_{2M} = 7.2,5.2 = 35 \text{ m}^3$$

$$G_{2TC} = 7.0,29.2 = 4,6m^3$$

### 1.3.2.3. Tính toán khối lượng đất đào

Bảng tổng hợp khối lượng đất đào

Stt	Hạng mục	Tổng khối lượng	Thi công máy	Thi công thủ công
1.	Móng	450.2	381	69.2
2.	Giăng	411.3	366	45.3
Cộng		861.5	747	114.5

### 1.3.2.4. Tổ chức thi công đào đất

#### a. Chọn máy đào đất

\* Những căn cứ chọn máy :

Đào bằng máy đào gầu nghịch - đào ngang

Cho máy đứng trên đỉnh hố đào

Phần trên đầu cọc đào bằng máy

Phần dưới đầu cọc đào thủ công

\* Những yêu cầu khi chọn máy đào :

Năng suất để đảm bảo tiến độ

Căn cứ vào kích thước hố đào để chọn chiều dài cần

+ Độ sâu hố đào

+ Góc ma sát trong của đất

Căn cứ vào hố đào lớn nhất chọn hố đào thông 2 móng trục D và E

Chọn máy đào gầu nghịch EO- 2621 có các thông số :

STT	Các thông số kỹ thuật	Đơn vị	Khối lượng
1	Dung tích gầu (q)	m <sup>3</sup>	0,25
2	Bán kính đào (R)	m	5,0
3	Chiều cao đổ (H)	m	2,2
4	Chiều sâu đào lớn nhất (H <sub>max</sub> )	m	3,3

5	Thời gian thực hiện một chu kỳ đào đất ( $t_{ck}$ )	s	20
6	Trọng lượng máy (Q)	T	5,1
7	Chiều rộng máy (b)	m	2,1

Năng suất đào của máy:

$$n = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$q = 0.25 \text{ m}^3 \text{ (dung tích gàu)}$$

$$k_t = 1,1 \text{ hệ số nở gàu}$$

$$k_d = 1,15 \text{ hệ số tơi xốp của đất}$$

$$K_{tg} = 0.7 \text{ (hệ số thời gian)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

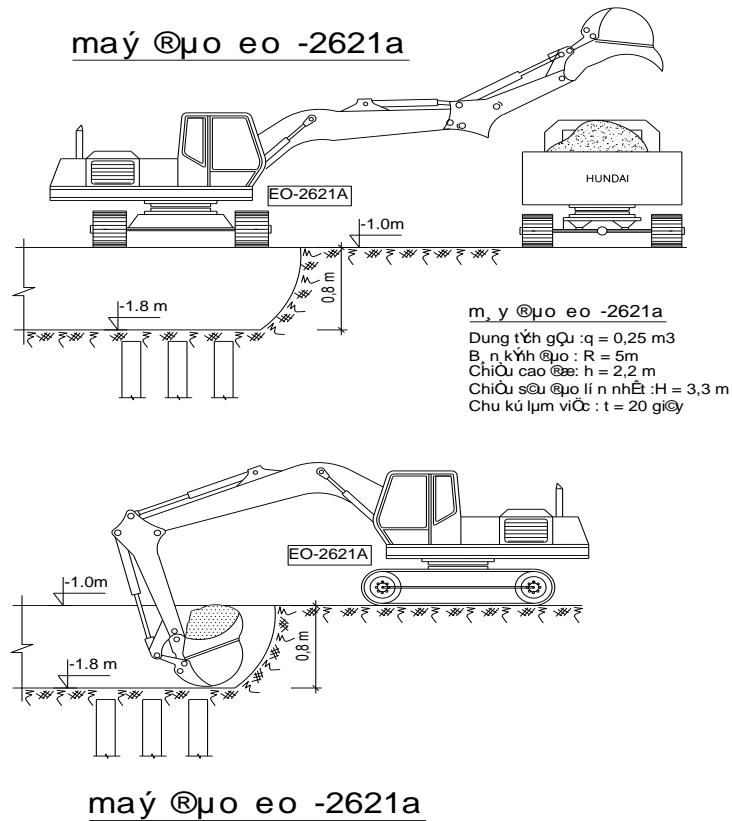
$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$$

$$k_{vt} = 1; k_{quay} = 1,1$$

Số chu kỳ của máy trong 1 giờ :

$$n_{ck} = \frac{3600}{20 \cdot 1 \cdot 1,1} = 163,64 \text{ (h}^{-1}\text{)}$$

$$N = 0,25 \cdot \frac{1,1}{1,15} \cdot 163,64 \cdot 0,75 = 29,35 \text{ m}^3\text{/h}$$



\* Tính số ca máy

Số đất đào trong 1 ca :  $29,35.6 = 176,1 \text{ m}^3$

Số ca cần thiết là :  $\frac{747}{176,1} = 4,24 \text{ ca}$

Dự kiến 4,5 ca máy đào

\* Tính số lượng xe vận chuyển đất thừa đổ đi xa 10 km

Xe chở  $4,5 \text{ m}^3 \Rightarrow$  thời gian xúc đầy xe :  $\frac{4,5}{0,25} \cdot 20 = 360 = 6'$

Thời gian chạy tính với vận tốc trung bình  $V_{TB} = 30 \text{ km/h}$

$$\frac{60}{30} \cdot 10.2 = 40 \text{ ph}$$

Thời gian đổ ben 1 phút

$\rightarrow$  Chu kỳ 1 vòng xe là :  $40 + 6 + 1 = 47 \text{ phút}$

Số đất đào 1 ca máy tính theo dự trù :  $747/4,5 = 166 \text{ m}^3$

Số xe cần thiết :  $\frac{747}{4,5} = 166$  chuyến

$$\text{Số đầu xe cần thiết là : } \frac{166}{\frac{6.60}{47}} = 22 \text{ xe}$$

\* Tính lượng công nhân :

Định mức nhân công 1,31 c/m<sup>3</sup> đào + đổ lên phương tiện

→ Số công cần thiết là : 114.5.1,31 = 150 công

Chọn số công nhân làm việc trong 1 ngày trên công trường là 25 người:

=> Số ngày thi công đào đất thủ công là : 150/25=6 ngày

*b. biện pháp thi công đào đất hố móng*

- Để đào móng đúng vị trí trước hết ta phải giác hố móng theo cọc , dùng vôi bột đánh dấu các cạnh phải đào
- Dùng máy kinh vĩ đánh dấu các trục chính của hố đào
- Trong khi đào phải đảm bảo mái dốc đúng yêu cầu kỹ thuật tránh đào hàm ếch sẽ gây sụt lở.
- Bố trí thành tổ đội xen kẽ nhau theo từng khu vực tránh đào chông chéo.

\* Biện pháp an toàn lao động khi thi công đào đất.

- Khi đào đất có độ sâu phải có đèn báo hiệu tránh cho người đi ban đêm bị trượt xuống hố đào.
- Chú ý quan sát các vết nứt xung quanh hố đào và vách hố đào trước khi công nhân vào thi công.
- Công nhân làm việc không được nghỉ ở mái dốc tránh hiện tượng sụt lở bất ngờ.
- Không chất vật nặng ở bờ hố đào phải cách mép hố đào ít nhất là 2 m.
- Khi đang đào nếu có khí độc bốc ra phải cho công nhân nghỉ.

1.3.3. Lập biện pháp thi công bê tông đài – giằng móng

Vì móng chịu mô men khá lớn nên ta ngàm cọc vào đài bằng cách đập đầu cọc để liên kết thép chịu lực của cọc với đài

1.3.3.1. Lựa chọn phương án thi công

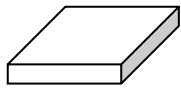
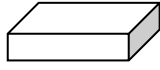
*a. Trình tự thi công*

- + Phá đầu cọc
- + Đổ bê tông lót đài cọc và giằng móng
- + Ghép ván khuôn đài móng, giằng móng, cổ móng

+ Đặt cốt thép đài giằng

+ Đổ bê tông, đài móng, dầm móng

*b. Bảng khối lượng công tác bê tông Lót móng*

ST T	Tên công Việc	Hình dáng	Tính và diễn giải Kích thước	Số lượng	Khối lư- ợng		Tổn g cộn g	Ghi chú
					Đơn vị	1 chiế c		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Tổng phá đầu cọc		Tính theo số lượng đầu cọc.	232	Đầu cọc		232	
2.	Bê tông lót đài	  V=axbxc; a=0.1	M1: b=2.7; c=1.7;	32	m <sup>3</sup>	0.46	12.4	
			M2: b=4.15 c=3.2;	1	m <sup>3</sup>	1.3	1.3	
			M3: b=1.7;c=1.45;	8	m <sup>3</sup>	0.25	2	
			M4: b=c=1.15;	2	m <sup>3</sup>	0.13	0.26	
	BT lót giằng móng	  V=axbxc; a=0.1	Trục2;8: b=0.50; c=7,4	7	m <sup>3</sup>	0.37	2.6	
			Trục1;9: b=0.50; c=7;	2	m <sup>3</sup>	0.35	0.7	
			TrụcA,B,D: b=0.50 ; c=22,8	3	m <sup>3</sup>	11.4	34.2	
			Trục E: b=0.50 c=20.4	1	m <sup>3</sup>	0.37 5	0.37 5	

*c. Bảng tính ván khuôn móng*

Cấu kiện	Kích thước	Số lượng	Khối lượng ( m <sup>2</sup> )
Đài			



M1	$(2,5 + 1,5) \cdot 0,8$	32	89,6
M2	$(3,2 + 4,15) \cdot 0,8$	1	5,15
M3	$(1,5 + 1,25) \cdot 0,8$	8	15,4
Giằng			
Trục 2-8	$(7,4 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	7	110,6
Trục 1-9	$(7 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	2	30
Trục A,B,D	$(28,8 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	3	175,8
Trục E	$(20,4 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	1	41,8
Cộng			457,15

*d. Chọn ván khuôn đài móng*

Tính toán ván khuôn đài móng và khoảng cách cây chống xiên để ván khuôn đảm bảo chịu lực do áp lực của bê tông và chấn động do đầm, tác dụng của thi công.

1.3.3.2. Thiết kế ván khuôn đài – giằng

*a. Thiết kế ván khuôn đài móng*

Dùng ván khuôn gỗ, quan niệm ván khuôn là một dầm liên tục đều nhịp, chiều cao đài móng 0,8 m. Chọn chiều dày ván khuôn  $\delta = 3 \text{ cm}$ ,

\* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đài móng:

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ kG/ m}^2.$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/ m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

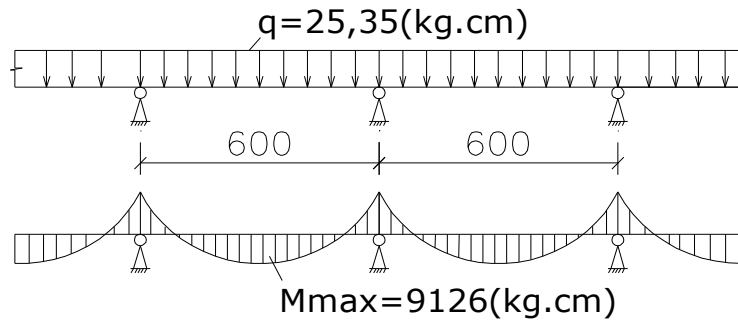
$$q_{tt}^v = q_1 + q_2 = 2275 + 260 = 2535 \text{ kG/ m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q_{tc}^v = q_{tt}^v / 1,3 = 2535 / 1,3 = 1950 \text{ kG/ m}^2.$$

\* Sơ đồ tính toán:

coi ván khuôn dài móng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các nẹp dọc. Chọn khoảng cách giữa các nẹp dọc  $l = 60 \text{ cm}$



\* Kiểm tra ván khuôn:

+ kiểm tra độ bền:  $\sigma = M_{\max}/W \leq [\sigma]$

Trong đó:  $M_{\max} = q_{tt} \cdot l_s^2 / 10 = 25,35 \cdot l_s^2 / 10 \text{ KG.cm}$

$l_s$  - Khoảng cách bố trí các thanh sườn.

$W = b_v \cdot \delta_v^2 / 6 = 100 \cdot 3^2 / 6 = 150 \text{ cm}^3$

$\delta_v$  là bề dày,  $b_v$  là bề rộng của tấm ván

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$  ứng suất cho phép của gỗ.

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_v}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 90}{25,35}} = 73 \text{ cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400} \text{ - đối với sơ đồ dầm liên tục}$$

Môđun đàn hồi của gỗ:  $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ ;

Mômen quán tính:  $J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 100 \cdot 3^3 / 12 = 225 \text{ cm}^4$

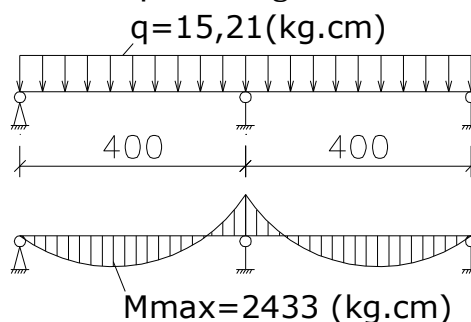
$$\rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_v}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 225}{400 \cdot 19,5}} = 76 \text{ cm} \quad (2)$$

Từ (1) và (2)  $\rightarrow$  Khoảng cách bố trí các thanh sườn:  $l_s < 73 \text{ cm}$ .

Vậy với  $l_s = 60 \text{ cm}$  thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng, đồng thời đảm bảo chia đều khoảng cách thanh sườn đứng.

\* Kiểm tra thanh sườn đứng:

- Xác định sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên gối là các thanh chống.



- Tải trọng tác dụng:  $q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1950 \cdot 0,6 = 1170 \text{ KG/m} = 11,7 \text{ KG/cm}$

$$q_s'' = q'' \cdot l_s = 2535 \times 0,6 = 1521 \text{KG} / \text{m} = 15,21 \text{KG} / \text{cm}$$

- Chọn tiết diện thanh nẹp đứng 8x8(cm) có:

Mômen kháng uốn:

$$W = bxh^2/6 = 8 \times 8^2 / 6 = 85,3 \text{cm}^3$$

Mômen quán tính:

$$J = bxh^3 / 12 = 8 \times 8^3 / 12 = 341,3 \text{cm}^4$$

-Kiểm tra bền và võng của thanh sườn:

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_c^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max} / W < [\sigma] = 90 \text{KG} / \text{cm}^2$$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_s''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 85,3 \cdot 90}{15,21}} = 71 \text{cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra võng:

Từ (1) ta chọn khoảng cách các thanh chống xiên  $l_{ct} = 40 \text{cm}$

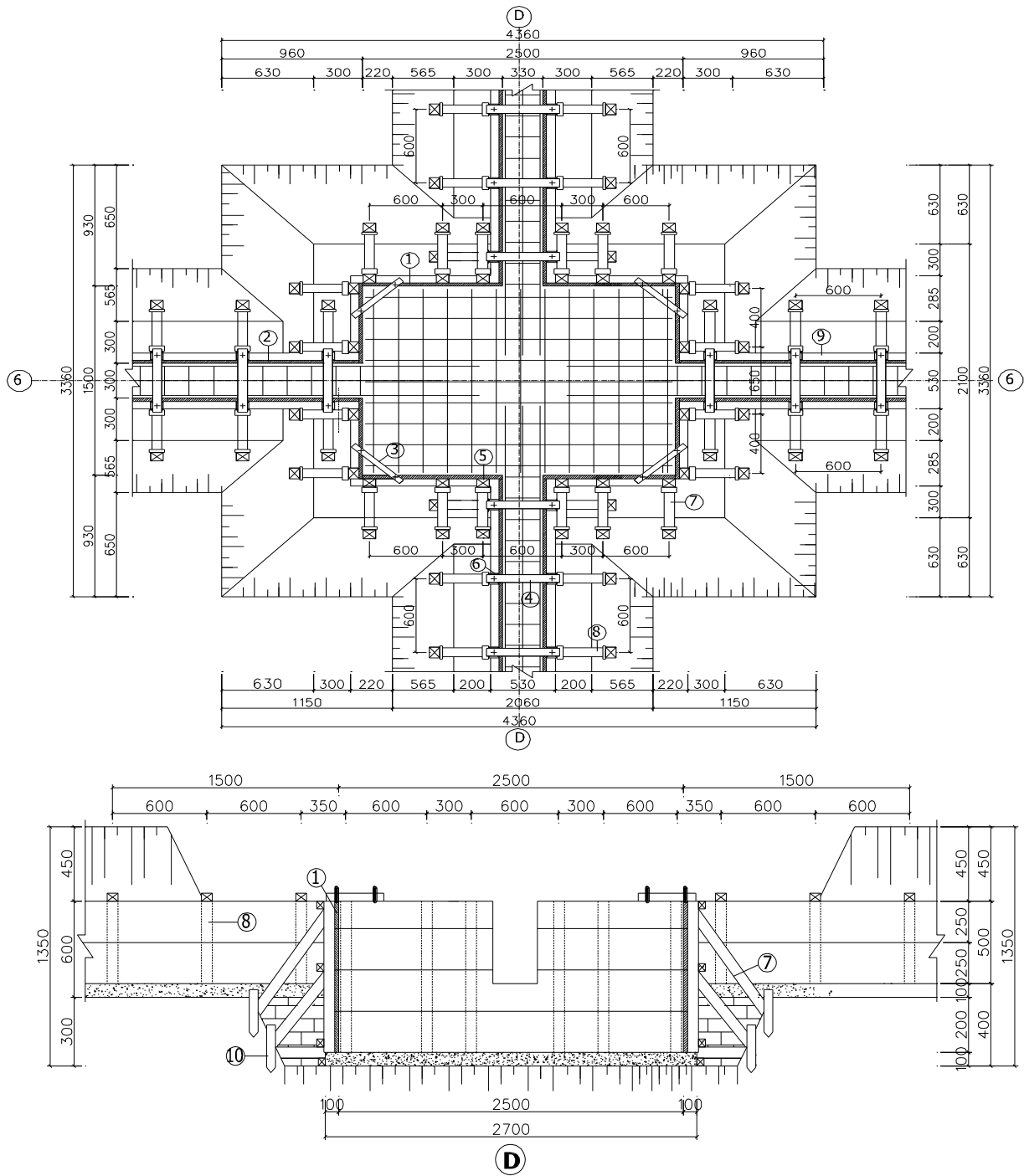
$$f = \frac{q_s^{t.c} \cdot l_c^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{ct}}{400} = \frac{40}{400} = 0,1 \text{cm}$$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_s^{t.c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 341,3}{400 \times 11,7}} = 425,6 \text{cm}$$

Từ (1) và (2)  $\rightarrow$  Khoảng cách bố trí các cây chống xiên :  $l_c = 40 \text{cm}$ .

Vậy với  $l_c = 40 \text{cm}$  thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng

*b. Bố trí ván khuôn giằng móng dựa theo ván khuôn đài không cần tính toán.*



**GHI CHÚ: VÁN KHUÔN MÓNG**

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1- VÁN KHUÔN GỖ MÓNG               | 6- THANH SƯỜN ĐỨNG GIẺNG MÓNG 8X8 CM  |
| 2- VÁN KHUÔN GỖ GIẺNG MÓNG         | 7- THANH CHỐNG XIÊN MÓNG 8X8 CM       |
| 3- GIẺNG CHÉO 4X6 CM               | 8- THANH CHỐNG XIÊN GIẺNG MÓNG 8X8 CM |
| 4- GIẺNG NGANG 4X6 CM              | 9- THANH SƯỜN NGANG GIẺNG MÓNG 8X8 CM |
| 5- THANH SƯỜN ĐỨNG DÀI MÓNG 8X8 CM | 10- CỌC NEO                           |

**Bảng Khối lượng bê tông móng, giằng móng**

Cấu kiện	Kích thước	Số lượng	Khối lượng ( m <sup>3</sup> )
<b>Đài</b>			
M1	2,5.1,5.0,8	32	96
M2	3,2.4,15.0,8	1	10.62
M3	1,5 .1,25.0,8	8	12
<b>Giằng</b>			
Trục 2-8	7,4.0,5.0,3	7	35
Trục 1-9	7.0,5.0,3	2	8
Trục A,B,D	28,8.0,5.0,3	3	55
Trục E	20,4.0,5.0,3	1	20.4
<b>Cộng</b>			<b>237.02</b>

### 1.3.3.3. Tính toán chọn máy thi công bê tông đài – giằng

\* Chọn máy thi công :

- Dùng máy trộn quả lê loại sb -30v có  $V_{hh} = 250l$  ,  $V_{sx} = 165l$  ,  $K_{xe} = 0,7$

$$N_{CK} = \frac{3600}{T_{CK}}$$

$$T_{CK} = t_{vào} + t_{trộn} + t_{kl} = 20 + 100 + 20 = 140 \text{ s}$$

$K_{tg}$  : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

$$N = V_{sx} \cdot K_{xe} \cdot \frac{3600}{140} \cdot K_{tg} \cdot 8$$

$$= 0,165 \cdot 0,7 \cdot \frac{3600}{140} \cdot 0,8 \cdot 8 = 19 \text{ m}^3/\text{ca}$$

\* Chọn máy đầm cho thi công móng :

+ Chọn đầm dùi cho thi công móng: đầm dùi U- 21A có các thông số sau :

- Đường kính dùi :  $d = 5 \text{ cm}$
- Bán kính tác dụng:  $R = 25 \text{ cm}$
- Chiều sâu đầm :  $H = 30 \text{ cm}$

=> Năng suất máy đầm :  $N = 2 \times R^2 \times h \times 3600 / t_1 + t_2 \times K_{Tg}$

Trong đó :  $t_1$  : Thời gian đầm 1 điểm  $t_1 = 15s \div 60s$

$t_2$  : Thời gian di chuyển đầm  $t_2 = 5s \div 15s$

$$N = 2 \times 0,25^2 \times 0,3 \times 3600/25 + 10 = 3,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Năng suất 1 ca máy Nca} = 3,85 \times 8 = 30,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Số ca cần thiết : + Đầm bê tông lót } \frac{53,8}{30,8} = 1,7 \text{ ca}$$

$$+ \text{Đầm bê tông đài giằng } \frac{237,02}{30,8} = 8,5 \text{ ca}$$

+) Tính toán sàn công tác thi công móng:

\* Để thuận tiện việc đi lại đổ bê tông móng ta dùng sàn công tác được làm bằng gỗ cốp pha có chiều dày  $\delta = 3\text{cm}$  được liên kết trên xà gồ bằng đinh, xà gồ gỗ dùng loại  $8 \times 10\text{cm}$ .

\* Chiều rộng sàn  $B = 1,2 \text{ m}$  đủ chỗ cho 2 xe cút kít tránh nhau, dung tích 1 xe đổ được  $0,07 \text{ m}^3$

+ Sàn được chống bằng các cây chống khoảng cách là  $0,7 \text{ m}$  tải trọng tác dụng lên sàn gồm :

$$P1 = n \times P \text{ gỗ} \times \delta = 1,1 \times 600 \text{ kg/m}^3 \times 0,03 = 19,8 \text{ kg/m}$$

\* Hoạt tải do người và xe đi lại:  $P2 = n \times (P_{ng} + 0,07 \times 2500) = 1,3 \times (75 + 175) = 325 \text{ kg/m}$

\* Tổng tải trọng:  $q = P1 + P2 = 19,8 + 325 = 345 \text{ kg/m}$

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{345 \times 0,7^2}{10} = 16,9 \text{ Kgm} \Rightarrow \text{từ điều kiện : } M = [\Omega] \times W \text{ và } \Omega_{\max} \leq [\Omega] \text{ gỗ}$$

$$\Omega = \frac{M}{W} = \frac{16,9 \times 10^2}{90} = 18,7 \text{ Kg/cm}^2 < [\Omega] \text{ gỗ} = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{kiểm tra độ võng: } [f] \text{ gỗ} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \times \frac{Pl^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{345 \times 10^4}{10^5 \times 1350} = 0,17 \Rightarrow \text{đảm bảo độ võng cho phép}$$

+). Công tác xây móng :

- Trước khi xây móng phải làm sạch bề mặt móng bằng cách phun nước và đổ một lớp nước xi măng lên mặt, gạch móng được xây đúng chủng loại đảm bảo mác (gạch đặc), găm gạch qua nước trước khi xây, vừa xây phải trộn đúng tỷ lệ, đúng mác theo thiết kế để đảm bảo lượng nước trong vữa xây ta nên để vữa ở nơi mát 20 phút lại đảo vữa 1 lần tránh đông kết, trộn vữa đủ với nhu cầu xây tránh trộn quá nhiều mà không xây hết kịp, vữa xây không được để lâu quá 45 phút.

#### 1.3.4. Thuyết minh tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm

##### +) .Đập đầu cọc :

Sau khi đóng cọc xong ta tiến hành đập đầu cọc để liên kết thép đầu cọc và móng , chôn sâu đầu cọc vào đài 10 cm

##### +) .Đổ bê tông lót :

Dùng bê tông M100 đá 4x6 đổ dày 10 cm có kích thước đáy lớn hơn đế đài và đáy dầm giằng về các phía là 10 cm. Khi thi công thủ công dùng xe cải tiến để vận chuyển qua sàn công tác và trút xuống hố móng, dùng đầm bàn để đầm bê tông lót sau đó dùng bàn xoa xoa nhẵn mặt trên cho phẳng kín để tạo mặt phẳng và tránh mất nước cho lớp bê tông đài và dầm giằng.

##### +) . Công tác gia công và lắp dựng cốt thép móng

\* Các yêu cầu kỹ thuật của thép dùng trong xây dựng công trình:

+ Đúng chủng loại thiết kế. Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.

+ Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nhưng không được vượt quá 2%. Để đảm bảo cắt uốn chính xác cần kéo, uốn và nắn thẳng thanh thép trước khi gia công.

\* Biện pháp thi công và bảo quản.

+ Trước khi gia công cốt thép phải tiến hành làm sạch cốt thép.

+ Khi cắt thép với số lượng lớn nên lấy một thanh thép làm chuẩn để cắt hàng loạt (tránh sai số cộng dồn) đến khi đủ số thanh theo thiết kế. Sau đó bó lại thành từng bó ghi rõ số lượng, đường kính, kích thước thanh và để vào kho tránh han rỉ để thuận tiện trong thi công và tránh nhầm lẫn nên đánh số phù hợp với số hiệu thép trong bản vẽ thi công.

\* Biện pháp lắp dựng

+ Trước tiên xác định tim, cốt đáy móng theo 2 phương. Sau đó tiến hành lắp dựng cốt thép móng. Để đảm bảo cho sự làm việc tốt của bê tông lót, cốt thép chỉ được lắp dựng sau khi bê tông lót đã đổ được 1 ngày.

+ Cốt thép dưới đáy móng được buộc bằng dây thép 1 mm theo kiểu nút hình nơ hoặc hình số 8 theo trình tự sau: đầu tiên rải cốt thép theo phương chịu lực chính

trước theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau đó rải tiếp lớp cốt thép tiếp theo theo phương vuông góc lên trên (đảm bảo khoảng cách thiết kế). Dùng liên kết buộc để tổ hợp cốt thép thành lưới. Cách thức buộc cứ cách một thanh thì buộc một thanh, các nút buộc phải so le và ngược chiều nhau. Sau khi lắp dựng xong cốt thép móng ta dùng các viên kê bằng bê tông có kích thước bằng phần nhô lên của đầu cọc (15 cm) có gắn râu thép để buộc vào các mắt lưới thép. Do thi công đài móng và giằng móng cùng một lúc do đó cần phải thi công lắp dựng cốt thép của đài và giằng móng cùng một lượt.

+ Cốt thép cổ móng cũng tiến hành lắp dựng theo nguyên tắc trên. Cốt thép chò của cổ móng phải được buộc thành khung và được kê bằng hòn kê mẫu vuông kích thước 30x30x30 mm có luồn dây thép. Thông thường để cố định thép chò chân cột, trong phần đài cọc chỉ cần đặt 3 cốt đai (một ở chân móng, một ở giữa, một ở cổ móng) nhưng trong trường hợp cần thiết ta có thể neo 4 thanh thép ở 4 góc cột vào 4 góc của ván khuôn đài móng để tránh bị xô lệch và biến dạng trong quá trình đầm và đổ bê tông móng.

+ Cốt thép được đặt vào đài kiểm tra lại vị trí, kích thước trước khi buộc cố định và ghép coffa. Thép đặt xong phải tiến hành nghiệm thu (lập biên bản) nếu phát hiện có sai sót thì tiến hành sửa ngay trước khi tiến hành đổ bê tông móng.

+) Công tác gia công và lắp dựng ván khuôn giằng, móng:

- Ván khuôn tạo nên hình dáng chính xác của cấu kiện bê tông do vậy ván khuôn phải được gia công đúng hình dáng, kích thước yêu cầu và phải được lắp dựng, cân chỉnh đúng tim cốt dọc, ngang bằng dây căn tim, quả rọi và phải được kiểm tra bằng máy kinh vĩ.

- Ván khuôn được lắp dựng sau khi lắp dựng xong cốt thép. Ván khuôn đài móng được cố định bằng các cọc gim xuống đất và chống vào đất (cần có miếng lót đệm để tránh gây ứng suất lún làm xô dịch ván khuôn khi đổ bê tông).

+) Công tác đổ bê tông toàn khối đài và giằng

- Công tác đổ bê tông phần ngầm của công trình được thi công thủ công

- Bê tông được trộn tại công trường vận chuyển bằng xe cải tiến đi trên sàn công tác và trút xuống hố móng. Vì chiều sâu hố móng không lớn lắm nên ta đổ thành



từng lớp khoảng 25 - 30 cm , dùng đầm dùi để đầm kỹ đảm bảo độ sụt yêu cầu, lớp sau đầm cắm xuống lớp trước khoảng 5-10 cm để đảm bảo cho bê tông được đồng nhất.

- Trong khi đổ bê tông phải thường xuyên kiểm tra ván khuôn , cốt thép để đảm bảo cho các vị trí không bị xô dịch , thời gian đầm mỗi vị trí  $\leq 30$  giây . Mỗi khi đầm xong 1 vị trí phải kéo đầm lên từ từ và không được tắt máy đầm.

+) . Công tác bảo dưỡng bê tông :

- Sau khi đổ bê tông cần tiến hành bảo dưỡng bê tông giữ cho bê tông đảm bảo độ ẩm tránh mất nước.

- Trong 14 ngày đầu tưới nước mỗi ngày 3-4 lần, sau khi đổ bê tông được 5 ngày có thể tháo ván khuôn thành và lấp đất đến cao trình đài móng

+) . Lấp đất :

Tính khối lượng lấp đất :

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - (V_{\text{đài}} + V_{\text{giằng}})$$

$$V_{\text{đào}} = 861,5 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{đài+giằng+lót}} = 264,1 + 53,8 = 318 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{lấp}} = 861,5 - 318 = 543,5 \text{ m}^3$$

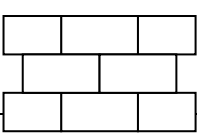
Ta tính lại số đầu xe vận chuyển đất đổ đi :

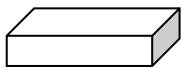
$$\frac{318}{2,4,5} = 35,3 \text{ chuyến}$$

Vậy số đầu xe cần thiết có mặt tại công trường trong ngày thi công đào đất

$$\text{hố móng là : } \frac{35,3 \cdot 4}{6,60} = 5 \text{ xe}$$

Bảng khối lượng công tác xây móng

STT	Tên công Việc	Hình dáng	Tính và diễn giải Kích thước	Số lượng	Khối lượng			Ghi chú
					Đơn vị	1 cấu kiện	Tổng cộng	
1.	Xây tường gạch		Trục (1-2): l=2.78	4	m <sup>3</sup>	0.64	2.57	
			Trục (2-3)+(8-9): l=4.28	8	m <sup>3</sup>	0.99	7.9	

	móng	b=0.33; h=0.7 V=bxhxl	Trục(3-4)+(4-5)+ +(6-7): l=3.98;	16	m <sup>3</sup>	0.92	14.7	Σ= 62 m <sup>3</sup>
			Trục (5-6): l=4.88	5	m <sup>3</sup>	1.13	5.64	
			Trục (9-10):l=2.18	3	m <sup>3</sup>	0.5	1.5	
			Trục (A-C)+(C-D): l=5.55	20	m <sup>3</sup>	1.28	25.6	
			Trục (D-E): l=1.95	8	m <sup>3</sup>	0.45	3.6	
			Trục (E-F) :L=1.35	2	m <sup>3</sup>	0.31	0.60	
2.	Đổ bê tông chống thấm. 	Chiều dày lớp đổ 0.1m.  b=0.33; h=0.1;	Trục (1-2):l=2.78;	4	m <sup>3</sup>	0.09	0.18	Σ= 8.69
			Trục (2-3):l=4.28;	8	m <sup>3</sup>	0.14	1.13	
			Trục (3-4):l=3.98;	16	m <sup>3</sup>	0.13	2.1	
			Trục (5-6):l=4.88;	5	m <sup>3</sup>	0.16	0.8	
			Trục (9-10):l=2.18;	3	m <sup>3</sup>	0.07	0.21	
			Trục (A-C):l=5.55;	20	m <sup>3</sup>	0.183	3.67	
			Trục (D-E):l=1.95;	8	m <sup>3</sup>	0.064	0.51	
			Trục (E-F):l=1.35;	2	m <sup>3</sup>	0.045	0.09	

## THI CÔNG PHẦN THÂN

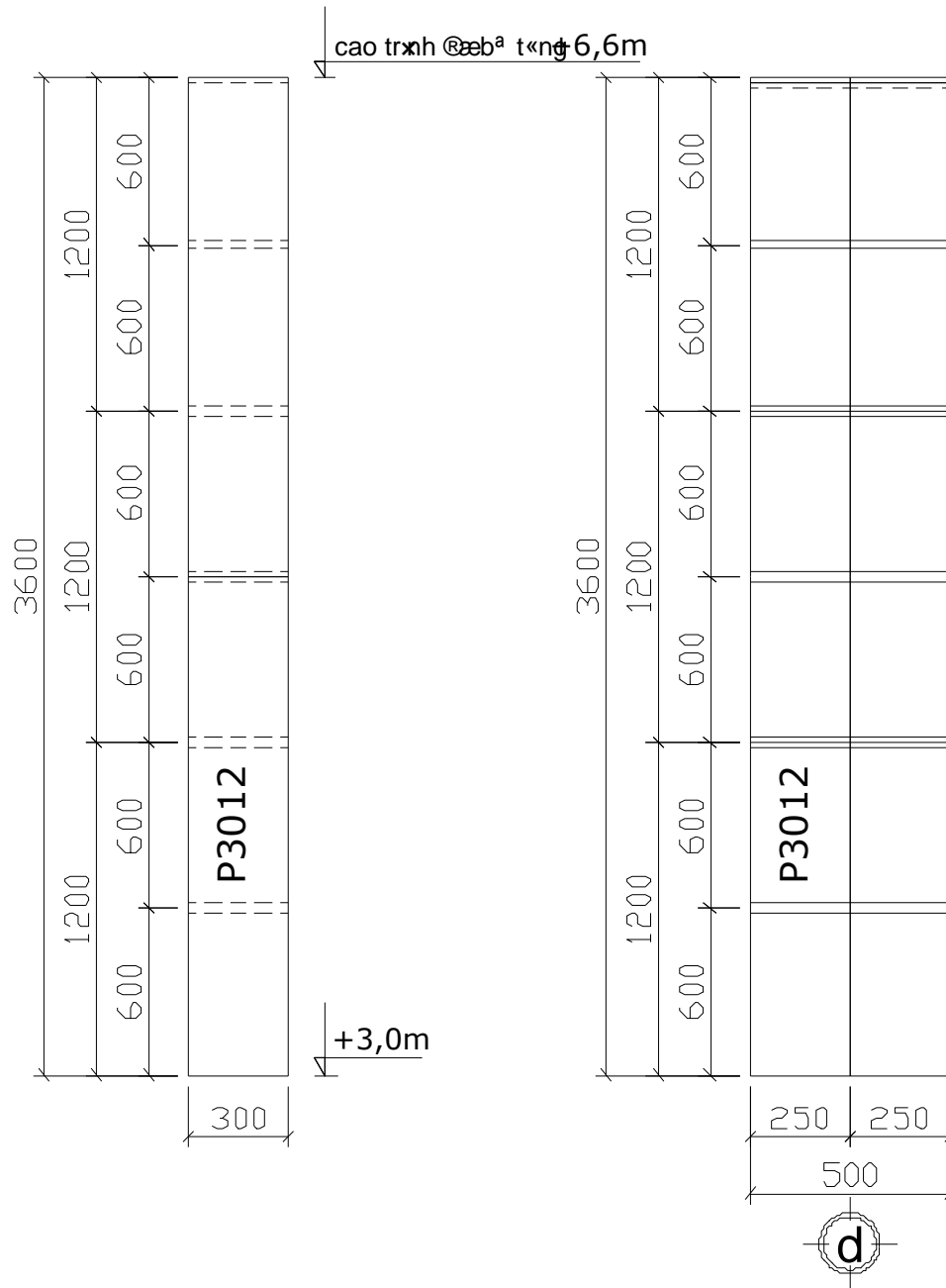
### 2.1. Thiết kế ván khuôn

- Là một công trình có quy mô vừa bao gồm sáu tầng, khối lượng công việc của các tầng là tương đối lớn. Do vậy, ta lựa chọn biện pháp thi công đà giáo, cốp pha các tầng là thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới.

#### 2.1.1. Thiết kế ván khuôn cột

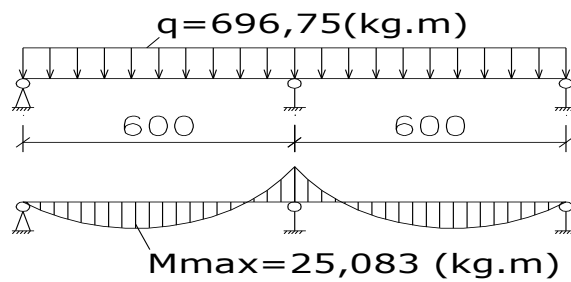
##### 2.1.1.1. Tổ hợp cột trục D tầng 1:

+ Với cột tầng 1, chiều cao tính toán của ván khuôn là  $H=4,2-0,6 = 3,6\text{m}$ , tiết diện 300x500. Cạnh ngắn dùng 3 tấm rộng 300, cao 1200; cạnh dài dùng 6 tấm rộng 250 cao 1200.



2.1.1.2. Tính ván khuôn cột:

\* Sơ đồ tính toán: Sơ đồ dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối cột.



\* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn n:

-Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi :

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng do đầm bê tông :

Với đầm có D=70mm lấy :  $q_2^{tc} = 200 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

-Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tc} \cdot n_1 + q_2^{tc} \cdot n_2 = 1875 \cdot 1,1 + 200 \cdot 1,3 = 2322,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng b=300mm:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 \text{ (KG/m)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2322,5 \cdot 0,3 = 696,75 \text{ (KG/m)}$$

\* Kiểm tra ván khuôn:

-Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = M_{max} / W \leq R_{thép}$$

Chọn  $l_g = 600 \text{ mm}$

Trong đó  $M_{max} = q_v^{tt} \cdot l_g^2 / 10 = 696,75 \cdot 0,6^2 / 10 = 25,083 \text{ (KG.m)}$

-Tra bảng quy cách ván khuôn thép định hình cho tấm 300mm ta

được  $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = 2508,3 / 6,55 = 382,95 \text{ KG / cm}^2 \leq R_{thép} = 2100 \text{ KG / cm}^2 \quad (*)$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_g}{400}$$

Trong đó : Mô đun đàn hồi của thép :  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$

Mô men quán tính J tra bảng quy cách ván khuôn thép định hình cho tấm 300 mm ta được :  $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5,1875 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,004413 \text{ cm} \leq \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} \quad (**)$$

Từ (\*) và (\*\*) suy ra khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn như trên là hợp lý.

\* Kiểm tra gông:

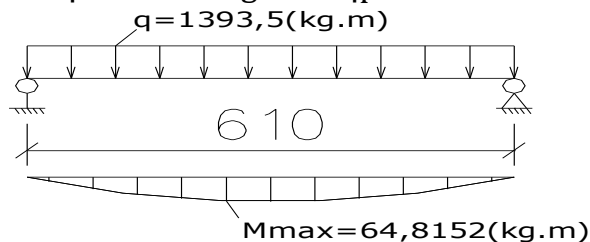
Chọn gông thép góc 63 x 4, dài 610 có  $J = 15,97 \text{ cm}^4$  ;  $W = 3,96 \text{ cm}^3$

-Tải trọng tác dụng lên gông là :

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot l_g = 2322,5 \cdot 0,61 = 1393,5 \text{ (KG/m)}$$

$$q_g^{tc} = q^{tc} \cdot l_g = 2075 \cdot 0,61 = 1245 \text{ (KG/m)}$$

-Gông làm việc như một dầm đơn giản nhịp l



-Kiểm tra về độ bền :

Với nhịp gông  $l = 500 + 2 \cdot 55 = 610 \text{ mm}$

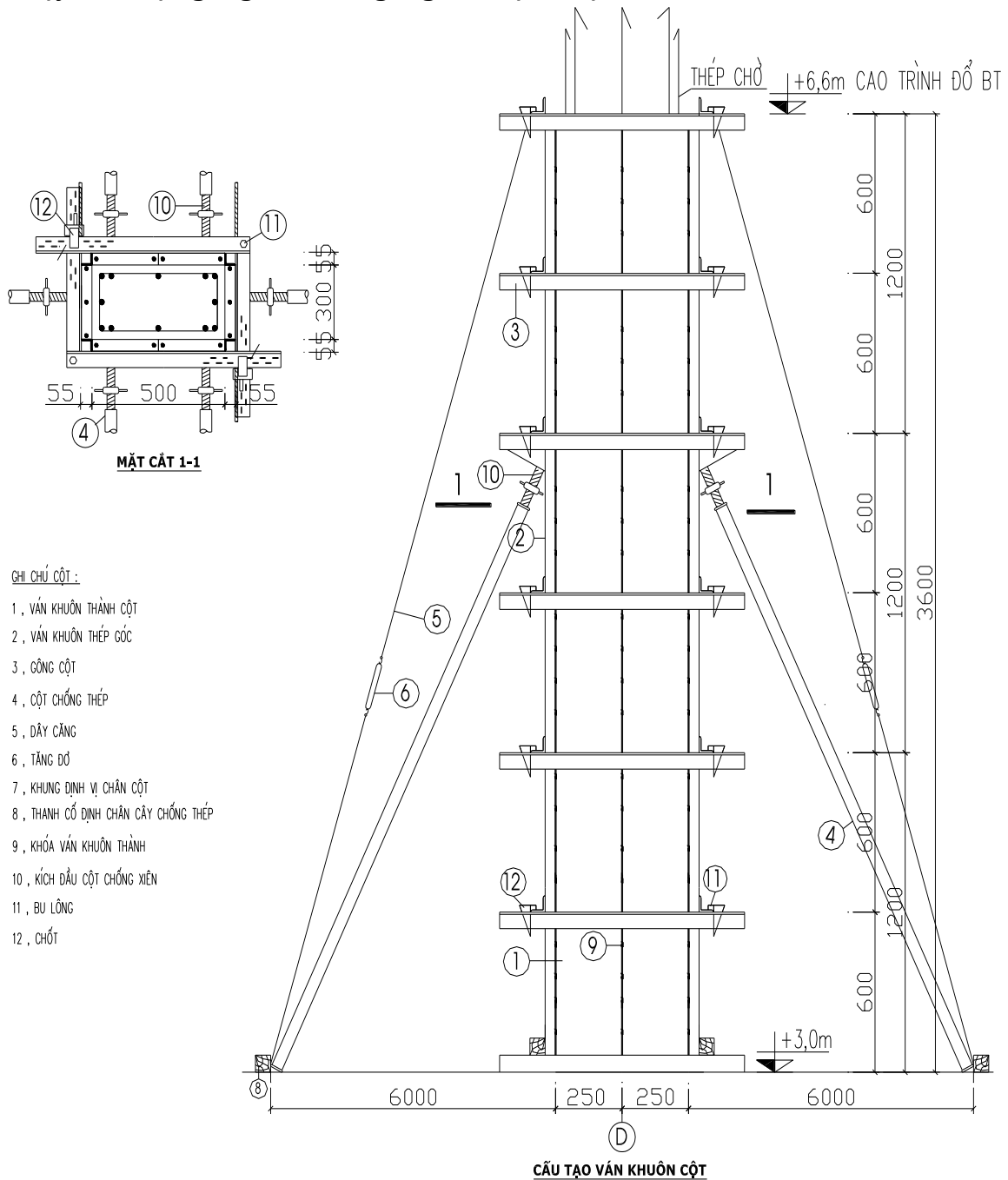
$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_g}{W} = \frac{q_g'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{13,935 \cdot 61^2}{8 \cdot 3,96} = 2017,37 \text{ KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

-Kiểm tra biến dạng gông :

$$f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_g}{400}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 12,45 \cdot 61^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 15,97} = 0,123 \text{ cm} \leq \frac{l}{400} = \frac{61}{400} = 0,1525 \text{ cm}$$

Vậy tiết diện gông và bố trí gông đã chọn được đảm bảo



## 2.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm- sàn

### 2.1.2.1. thiết kế ván khuôn dầm

Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính nhịp BC tiết diện 22x60cm, các dầm khác có tiết diện nhỏ hơn được tính toán và cấu tạo tương tự.

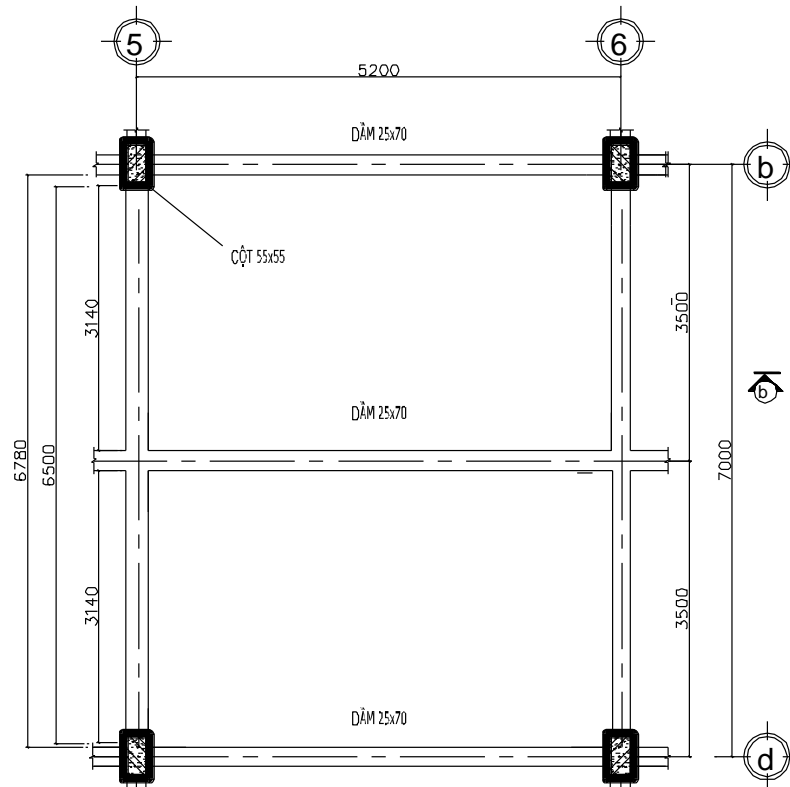
Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giáo PAL để đỡ xà gỗ.

Ta tiến hành xác định hình dạng và kích thước cho « sụn » ở nhịp h×nh cũ kỹch th-íc nh- h×nh vĩ:

\* Tổ hợp ván khuôn

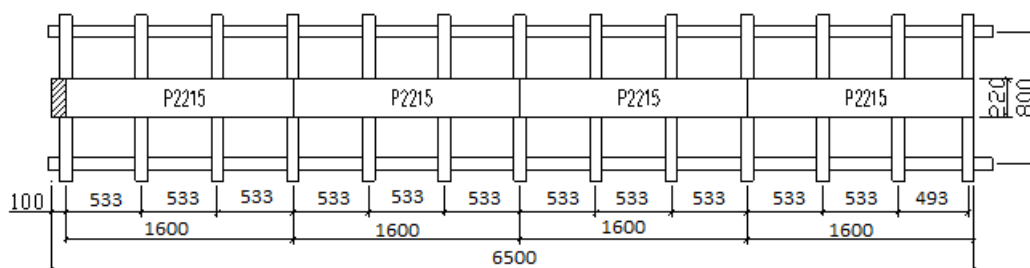
+Chiều cao ván thành yêu cầu:  $h_0 = h_d - h_s = 60 - 12 = 48 \text{ cm}$ .

Thổ hiÕn chi tiÕt nh- sau:



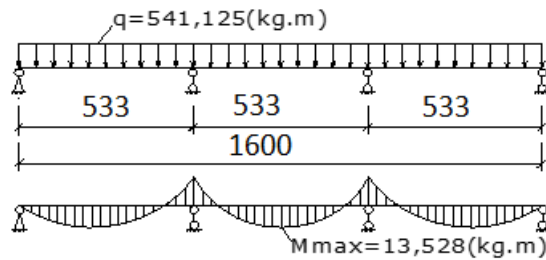
### 2.1.2.2. Tính toán ván khuôn đáy dầm

Dựa vào cách tổ hợp ván đáy dầm chính ta có cách bố trí xà ngang, xà dọc đỡ ván đáy dầm như sau:



-Sơ đồ tính toán ván khuôn :

Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các xà ngang.



\*Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy :

+Tải trọng bản thân ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20.0,22 = 5 \text{ KG/m}^2 \text{ (ta có trọng lượng của ván } 20\text{KG/m}^2)$$

$$q_1^{tt} = n_1.q_1^{tc}.b = 1,1.20.0,22 = 5,5 \text{ KG/m}$$

+Trọng lượng bê tông cốt thép dầm :

$$q_2^{tc} = b_d.(2500.h_d + 100) = 0,22.(2500.0,55 + 100) = 368,75 \text{ KG/m}$$

$$q_2^{tt} = n_2.b_d.(2500.h_d + 100) = 1,1.0,22.(0,55.2500 + 100) = 405,625 \text{ KG/m}$$

+Tải trọng do trút vữa đổ bê tông :

$$\text{Đổ bằng bơm bê tông nên } q_3^{tc} = 400.0,22 = 100 \text{ KG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3.q_3^{tc}.b_d = 1,3.100.0,22 = 130 \text{ KG/m}$$

+Tải trọng do đầm bê tông :  $q_4^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$

$$q_4^{tt} = n_4.q_4^{tc}.b_d = 1,3.200.0,22 = 75 \text{ KG/m}$$

⇒ Ta có tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 5 + 368,75 + 100 = 473,75 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 5,5 + 405,625 + 130 = 541,125 \text{ KG/m}$$

(chú ý: chọn  $q_3$  hoặc  $q_4$  -> lấy giá trị max)

\*Kiểm tra ván khuôn đáy dầm theo điều kiện bền :

$$\sigma = M_{\max}/W \leq R_{\text{thép}}$$

Chọn  $l_{xng} = 500 \text{ mm}$

Tra bảng với ván khuôn rộng 220 mm ta có  $W = 6,34 \text{ cm}^3$

$$M_{\max} = q^{tt}.l_{xng}^2/10 = 541,125.0,5^2/10 = 13,528 \text{ KG.m}$$

$$\sigma = 1352,8 / 6,34 = 213,377 \text{ KG/cm}^2 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

\*Kiểm tra ván khuôn đáy dầm theo điều kiện võng :

$$f = \frac{q^{tc}.l_{xng}^4}{128.E.J} \leq \frac{l_{xng}}{400}$$

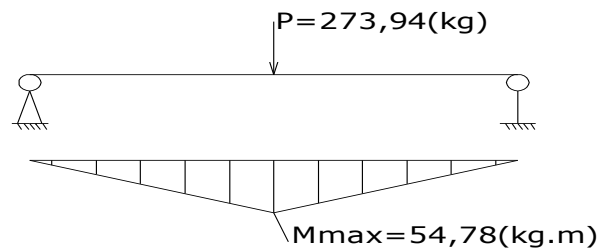
$$f = \frac{4,7375.50^4}{128.2,1.10^6.27,33} = 4,03.10^{-3} \text{ cm} \leq [f] \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

⇒ Ván đảm bảo bền và võng

### 2.1.2.3. Tính toán kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm

-Sơ đồ tính: là dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt ở giữa dầm, gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp xà ngang 0,8 m, tiết diện chọn 80x80 mm.

$$\Rightarrow W = 8.8^2/6 = 85,33 \text{ cm}^3 ; J = 8.8^3/12 = 341,33 \text{ cm}^4$$



-Tải trọng tác dụng :

+Tải trọng của ván truyền xuống :

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{xng} = 473,75 \cdot 0,5 = 236,875 \text{ KG}$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xng} = 541,125 \cdot 0,5 = 270,563 \text{ KG}$$

+Trọng lượng bản thân xà gồ :  $\gamma_{gồ} = 600 \text{ KG/m}^3$

$$P_2^{tc} = b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l \cdot \gamma_{gồ} = 0,08 \cdot 0,08 \cdot 0,8 \cdot 600 = 3,072 \text{ KG}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l \cdot \gamma_{gồ} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,08 \cdot 0,8 \cdot 600 = 3,3792 \text{ KG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang là :

$$P_{xng}^{tc} = 236,875 + 3,072 = 239,95 \text{ KG}$$

$$P_{xng}^{tt} = 270,563 + 3,3792 = 273,94 \text{ KG}$$

-Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{273,94 \cdot 80}{4 \cdot 85,33} = 64,2 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG/cm}^2$$

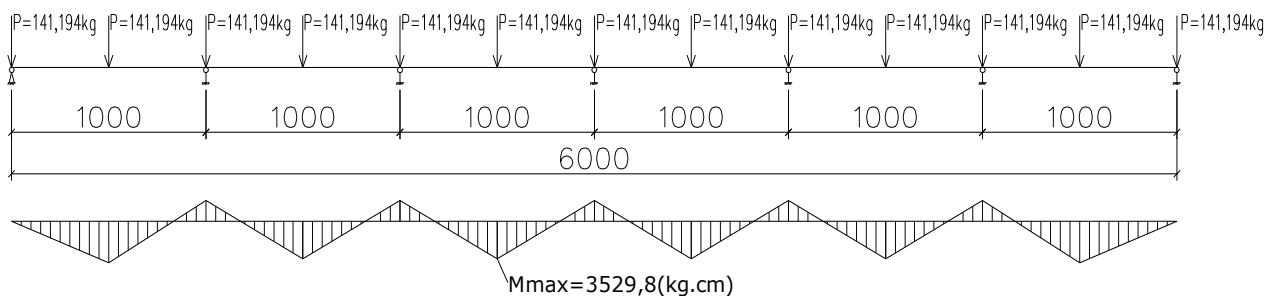
-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{P^c \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{239,95 \cdot 80^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,0625 \text{ cm} < l/400 = 80/400 = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy xà thỏa mãn điều kiện bền và võng

#### 2.1.2.4. Tính toán kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang.

- Sơ đồ tính toán: Sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung tại gối và giữa dầm, gối tựa là các cột chống, nhịp 1,0m, tiết diện xà dọc lấy 80x80mm.



-Tải trọng tác dụng :

$$+P_{xd}^{tc} = P_{xng}^{tc} / 2 + P_{btxd}^{tc} ; P_{xng}^{tc} = 239,95 \text{ KG}$$

$$P_{btxd}^{tc} = b_{xd} \cdot h_{xd} \cdot l_{xd} \cdot \gamma_{gồ} = 0,08 \cdot 0,08 \cdot 1,0 \cdot 600 = 3,84 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow P_{xd}^{tc} = 239,95 / 2 + 3,84 = 123,815 \text{ KG}$$

$$+P_{xd}^{tt} = P_{xng}^{tt} / 2 + P_{btxd}^{tt} ; P_{xng}^{tt} = 273,94 \text{ KG}$$

$$P_{btxd}^{tt} = n \cdot b_{xd} \cdot h_{xd} \cdot l_{xd} \cdot \gamma_{gồ} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,08 \cdot 1,0 \cdot 600 = 4,224 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow P_{xd}^{tt} = 273,94 / 2 + 4,224 = 141,194 \text{ KG}$$

-Kiểm tra bền xà dọc :

+Ta có khoảng cách giữa 2 đầu cột chống là 1,0 m.



$$W=8.8^2/6=85,33\text{cm}^3 ; J=8.8^3/12=341,33 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{P'' \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{141,194 \cdot 100}{4 \cdot 85,33} = 41,37 \text{ KG} / \text{cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG} / \text{cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{123,815 \cdot 100^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,063 \text{ cm} < l/400 = 100/400 = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy xà dọc thỏa mãn điều kiện độ bền và võng

#### 2.1.2.5. Kiểm tra cột chống.

-Tải trọng tác dụng lên đầu giáo :

$$N=2P_{xd}^{tt}=2 \cdot 141,194=282,388 \text{ KG}$$

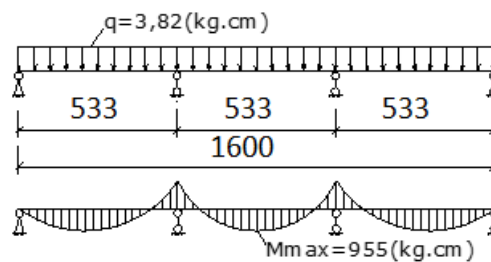
-Sử dụng cây chống đơn loại K103 có  $[P_{gh}] = 1300 \text{ KG}$

Vậy cột chống đủ khả năng chịu lực.

#### 2.1.2.6. Tính toán và kiểm tra ván khuôn thành dầm:

- Sơ đồ tính toán: Sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh sườn đứng, nhịp 50 cm.

Ván 250mm tra bảng quy cách ván khuôn thép hình  $\Rightarrow W=4,42\text{cm}^3 ; J=20,02\text{cm}^4$



- tải trọng tác dụng:

+Áp lực của bê tông tươi : do bán kính máy đầm là  $0,75\text{m} > h_{dầm \text{ chính}} = 0,55\text{m}$  vậy nên trong tính toán áp lực của vữa bê tông ta lấy  $h_d = 0,55\text{m} = h_{dầm \text{ chính}}$ .

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h_d = 2500 \cdot 0,6 = 1375 \text{ KG} / \text{m}^2$$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot h_d = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1650 \text{ KG} / \text{m}^2$$

+Áp lực do đầm bê tông :

$$q_2^{tc} = 200 \text{ KG} / \text{m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ KG} / \text{m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành là :

$$q^{tc} = 1375 + 200 = 1575 \text{ KG} / \text{m}^2$$

$$q^{tt} = 1650 + 260 = 1910 \text{ KG} / \text{m}^2$$

$\Rightarrow$  Tải trọng tác dụng lên tấm ván có bề rộng 200mm là :

$$q_v^{tc} = 1575 \cdot 0,25 = 315 \text{ KG} / \text{m}$$

$$q_v^{tt} = 1910 \cdot 0,25 = 382 \text{ KG} / \text{m}$$

-Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{3,82 \cdot 50^2}{10 \cdot 4,42} = 216,06 \text{ KG} / \text{cm}^2 < R = 2100 \text{ KG} / \text{cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,15 \cdot 50^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 3,66 \cdot 10^{-3} \text{ cm} < 1/400 = 50/400 = 0,125 \text{ cm}$$

Vậy ván thỏa mãn điều kiện bền và võng

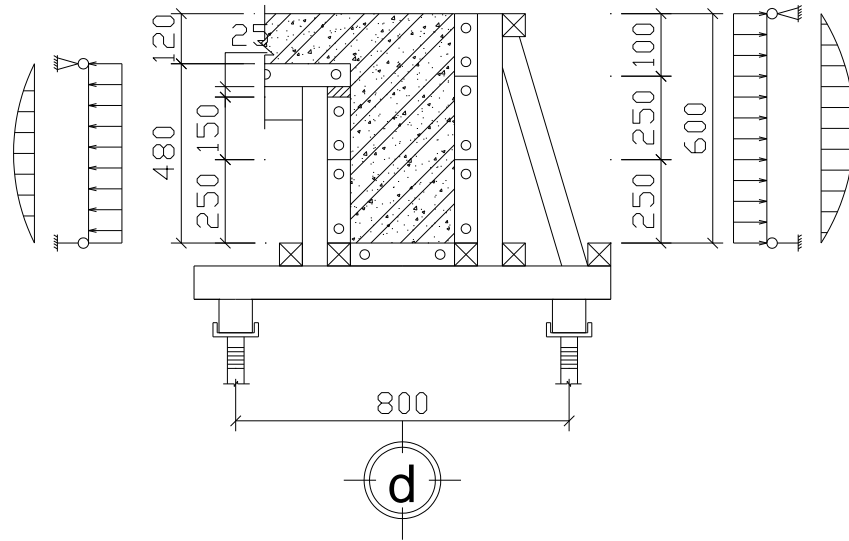
### 2.1.2.7. Tính toán và kiểm tra thanh sườn đứng:

- Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ kiểm tra sườn là dầm đơn giản, gối tựa là các thanh chống xiên.

Chọn sườn bằng gỗ có kích thước 80x80 mm

$\Rightarrow W = 7.7^2/6 = 57,16 \text{ cm}^3$ ;  $J = 7.7^3/12 = 200,08 \text{ cm}^4$ ;  $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2$ ;  $L_s = 55 \text{ cm}$ .



- tải trọng tác dụng:

-Tải trọng tác dụng lên sườn:

$$q^{tc} = 1575 \cdot 0,5 = 787,5 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = 1910 \cdot 0,5 = 955 \text{ KG/m}$$

-Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l_s^2}{8 \cdot W} = \frac{9,55 \cdot 55^2}{8 \cdot 57,16} = 63,17 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG/cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l_s^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 7,875 \cdot 60^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 200,08} = 0,039 \text{ cm} < l_s / 400 = 60 / 400 = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy sườn đảm bảo điều kiện bền và võng

### 2.1.2.8. Tính toán ván khuôn sàn

a. Cấu tạo

- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

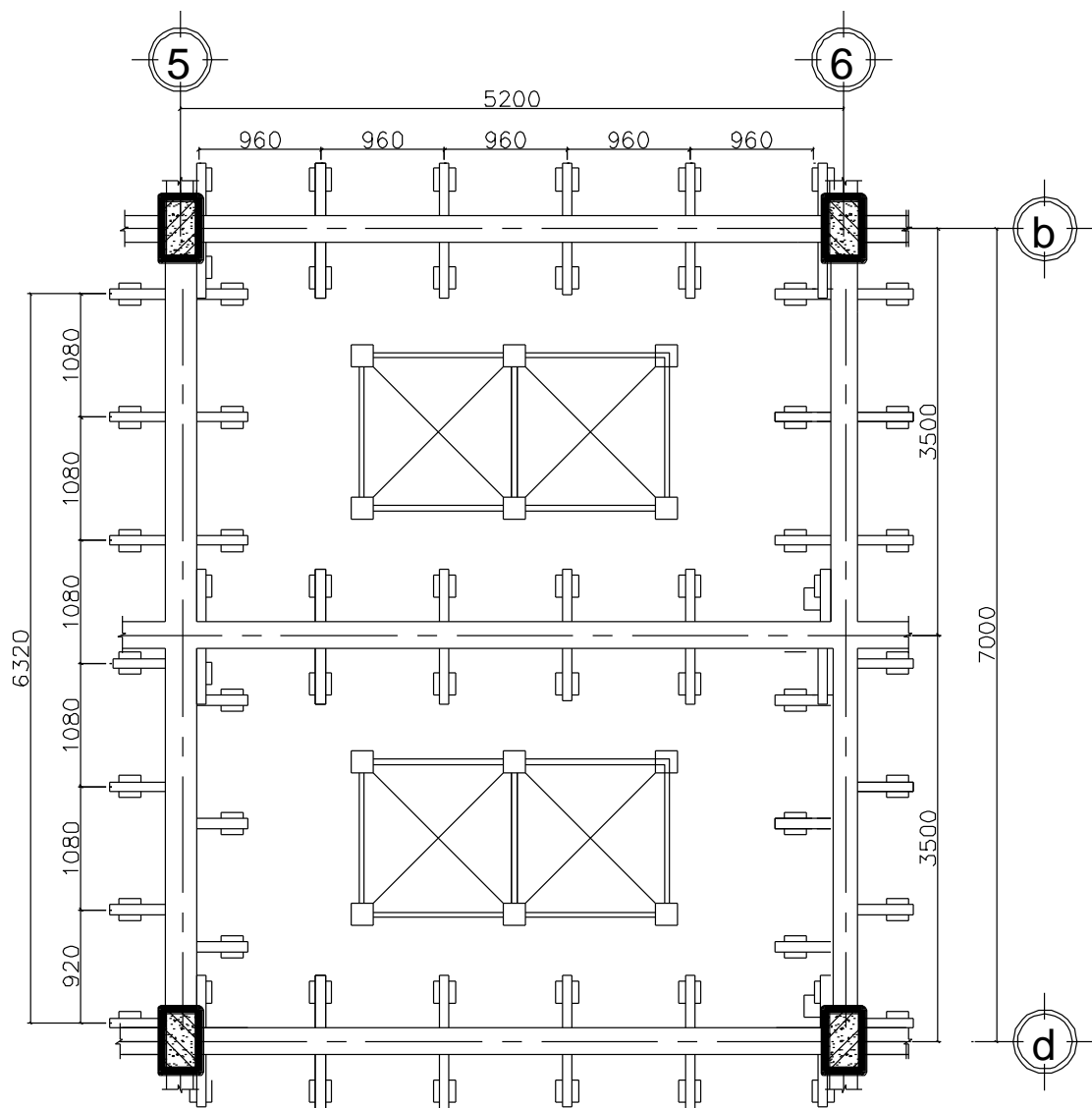
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL và chống đơn thép. Để đơn giản trong khi thi công ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ lợp dưới là 1,2m

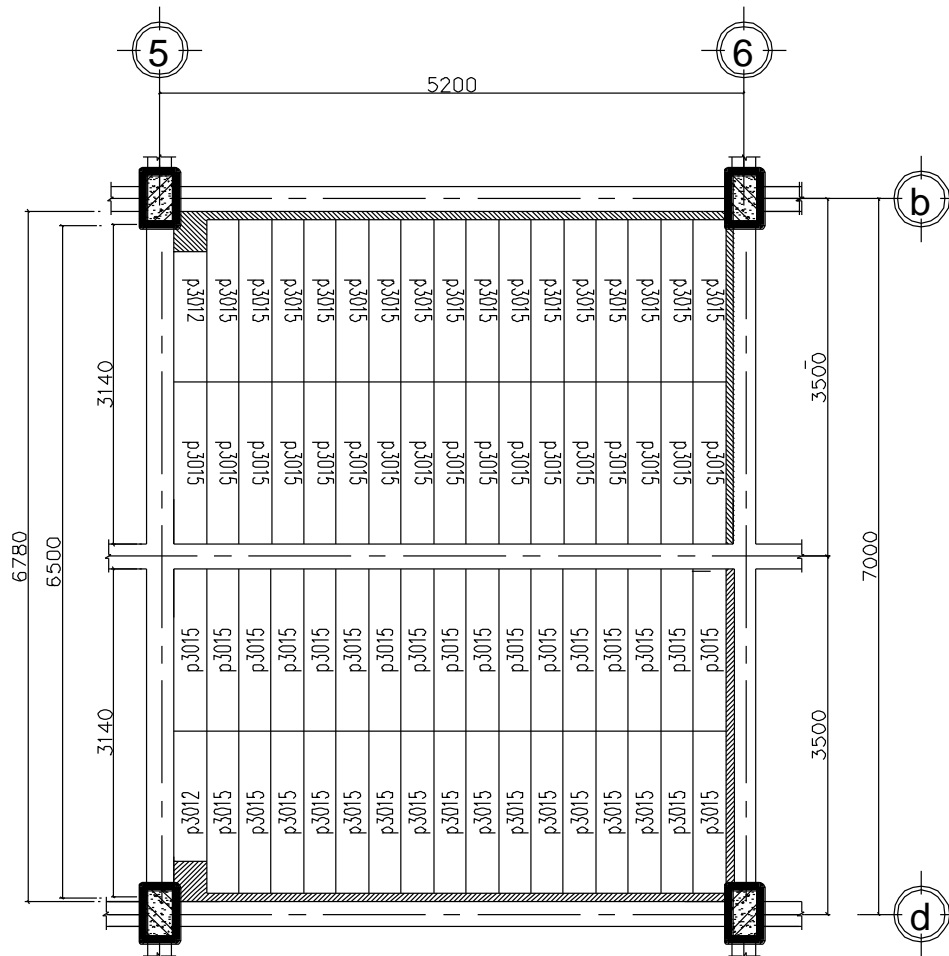
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác được cấu tạo tương tự.

Tính toán với ô sàn có kích thước 6,6 x 5,4m

*Tổ hợp ván khuôn :*

Dùng các tấm ván khuôn thép định hình P3015, P3012. Những phần khe hở chèn gỗ để đảm bảo kỹ thuật của ván khuôn.

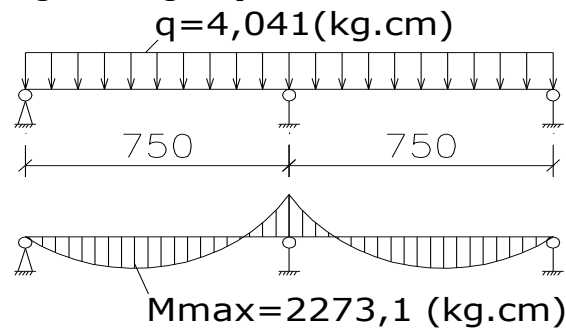




**b. Tính toán ván sàn**

- Sơ đồ tính toán:

Dựa vào mặt cắt A-A ta có sơ đồ tính ván sàn là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều được kê lên các gối là xà gồ lớp trên đỡ ván sàn.



- tải trọng tác dụng:

+Tải trọng bản thân ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ KG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ KG/m}^2$$

+Tải trọng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = 2500 \cdot \delta_s + 100 = 2500 \cdot 0,12 + 100 = 400 \text{ KG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot (2500 \cdot \delta_s + 100) = 1,2 \cdot (2500 \cdot 0,12 + 100) = 480 \text{ KG/m}^2$$

+Hoạt tải do người đi lại và dụng cụ thi công :

$$q_3^{tc} = 250 \text{ KG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ KG/m}^2$$

+ Trọng lượng do trút vữa bê tông :

$$q_4^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2 \text{ ( do dùng máy bơm bê tông)}$$

$$q_4^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm bê tông :

$$q_5^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$q_5^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

( chú ý: lấy giá trị  $\max(q_4, q_5)$ )

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên mặt sàn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 22 + 480 + 325 + 520 = 1347 \text{ KG/m}^2$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 400 + 250 + 400 = 1070 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 300 là :

$$q_v^{tt} = 1347 \cdot 0,3 = 404,1 \text{ KG/m}$$

$$q_v^{tc} = 1070 \cdot 0,3 = 321 \text{ KG/m}$$

- kiểm tra bền và võng: (ta có nhịp ván sàn lớn nhất là  $l = 750 \text{ mm}$ , với bề rộng ván  $30 \text{ cm}$  tra bảng ta được  $W = 6,45 \text{ cm}^3, J = 28,59 \text{ cm}^4$ ).

+ Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,041 \cdot 75^2}{10 \cdot 6,45} = 352,42 \text{ KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,21 \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,0132 \text{ cm} < l / 400 = 75 / 400 = 0,1875 \text{ cm}$$

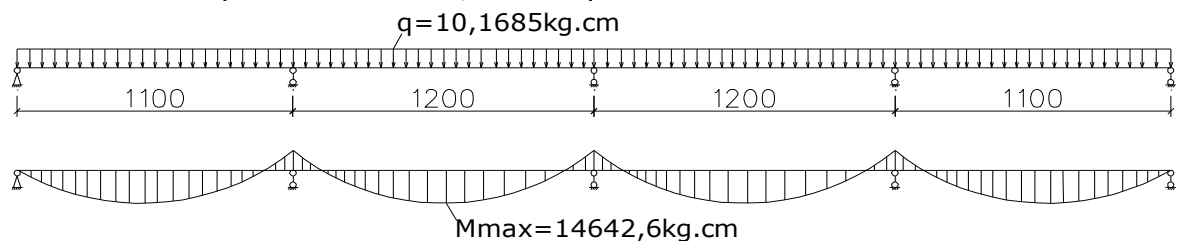
⇒ vậy ván sàn đủ bền và võng.

c. Tính toán kiểm tra xà gồ đỡ ván sàn:

- Sơ đồ tính toán:

Dựa vào mặt cắt B-B ta có xà gồ đỡ ván sàn có sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều từ ván sàn xuống có các gối là xà gồ lớp dưới, tiết diện xà trên chọn  $100 \times 100 \text{ mm}$ .

$$\Rightarrow W = 10 \cdot 10^2 / 6 = 166,67 \text{ cm}^3 ; J = 10 \cdot 10^3 / 12 = 833,33 \text{ cm}^4$$



- tải trọng tác dụng:

+ Tải trọng bản thân xà gồ :

$$q_{bt}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1.600 = 6 \text{ KG/m}$$

$$q_{bt}^{tt} = 1,1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 1.600 = 6,6 \text{ KG/m}$$

+ Tải trọng do ván sàn truyền xuống :

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 1070 \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 802,5 \text{ KG/m}$$

$$q_{s^{tt}} = q_{s^{tc}} \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 1347 \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 1010,25 \text{ KG/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ lớp trên là :

$$q_{x,\text{trên}^{tc}} = 6 + 802,5 = 808,5 \text{ KG/m}$$

$$q_{x,\text{trên}^{tt}} = 6,6 + 1010,25 = 1016,85 \text{ KG/m}$$

-Kiểm tra bền và võng xà gồ lớp trên:

+Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{q'' \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{10,1685 \cdot 120^2}{10 \cdot 166,67} = 87,85 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

+Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q'' \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{8,085 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,13 \text{ cm} < l / 400 = 120 / 400 = 0,3 \text{ cm}$$

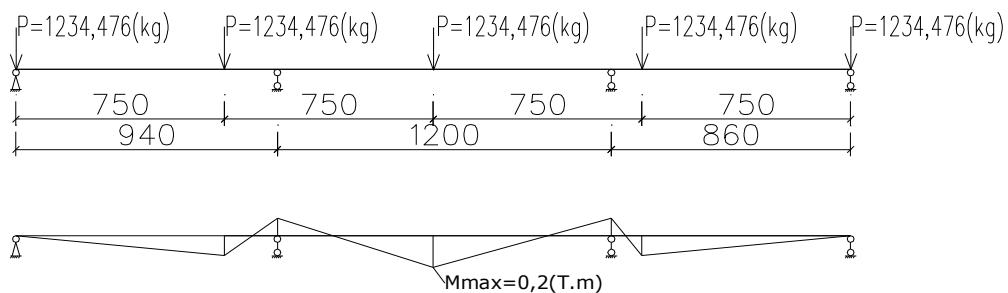
⇒ Vậy lớp xà trên đủ bền và võng.

d. Tính toán kiểm tra xà gồ lớp dưới:

- Sơ đồ tính toán:

Dựa vào mặt cắt A-A ta có sơ đồ tính của xà gồ lớp dưới là dầm liên tục kê lên các gối là các cột chống đơn và các cột chống giáo PAL, chịu tải trọng tập trung từ xà ngang lớp trên truyền vào. tiết diện xà gồ lớp dưới chọn 120x150 mm.

$$\Rightarrow W = 12 \cdot 15^2 / 6 = 450 \text{ cm}^3 ; J = 12 \cdot 15^3 / 12 = 3375 \text{ cm}^4$$



- tải trọng tác dụng:

+Tải trọng bản thân xà gồ :

$$P_{bt^{tc}} = b \cdot h \cdot l \cdot \gamma = 0,12 \cdot 0,15 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 600 = 12,96 \text{ KG}$$

$$P_{bt^{tt}} = 1,1 \cdot b \cdot h \cdot l \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,12 \cdot 0,15 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 600 = 14,256 \text{ KG}$$

+Tải trọng do xà gồ lớp trên truyền xuống :

$$P_{tc} = q_{x,\text{trên}^{tc}} \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 808,5 \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 970,2 \text{ KG}$$

$$P_{tt} = q_{x,\text{trên}^{tt}} \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 1016,85 \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 1220,22 \text{ KG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ lớp dưới là :

$$P_{x,\text{dưới}^{tc}} = 12,96 + 970,2 = 984,16 \text{ KG}$$

$$P_{x,\text{dưới}^{tt}} = 14,256 + 1220,22 = 1234,476 \text{ KG}$$

-Kiểm tra bền và võng xà gồ lớp dưới :

+Kiểm tra bền : từ sơ đồ và  $P_{x,\text{dưới}^{tt}} = 1234,476 \text{ KG}$  ta dùng phần mềm SAP2000 để ra được nội lực  $M_{\max} = 0,2 \text{ T.m}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{20000}{450} = 44,44 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

+Kiểm tra độ võng : từ sơ đồ và  $P_{x,\text{dưới}^{tc}} = 984,16 \text{ KG}$  ta dùng phần mềm SAP2000 để ra độ võng  $f = 0,032 \text{ cm}$ .

$$f = 0,032\text{cm} < l / 400 = 120 / 400 = 0,3\text{cm}$$

⇒ Vậy xà gồ lớp dưới đảm bảo bền và vững

### 2.1.2.9. Tính toán kiểm tra cột chống giáo

Dựa vào sơ đồ kiểm tra xà gồ lớp dưới ta suy ra tải trọng tác dụng lên đầu giáo là

:

$$N_{\text{giáo}} = 2 \cdot P_{\text{x.dưới}} = 2 \cdot 1234,476 = 2468,952 \text{ KG}$$

Ta sử dụng 2 tầng giáo có chiều cao 3m nên  $[P_{gh}] = 35300 \text{ KG}$

⇒ Giáo đảm bảo chịu lực.

### Khối lượng ván khuôn phần thân

Tên công việc	Kích thước	Cách tính	S.Lg cấu kiện	đơn vị	K.L 1cấu kiện	K.L tổng cộng	Ghi chú
<b>1. Ván khuôn tầng trệt</b>							
Ván cột	30x50; 2.4m	$(0,30 + 0,5) \times 2,4 \times 2$	12	m <sup>2</sup>	5,12	52	$\Sigma = 897$ m <sup>2</sup>
	30x40; 2.4m	$(0,30 + 0,40) \times 2,4 \times 2$	20	m <sup>2</sup>	5,18	124,32	
	25x25; 2.4m	$(0,25 + 0,25) \times 2,4 \times 2$	8	m <sup>2</sup>	3,2	25,6	
Ván dầm	22x60; 5.78m	$(0,22 + 2 \times 0,48) \times 5,78$	20	m <sup>2</sup>	6,47	129,5	
	22x40; 18m	$(0,22 + 2 \times 0,28) \times 2,18$	5	m <sup>2</sup>	1,57	7,85	
	22x40; 3.98	$(0,22 + 2 \times 0,28) \times 3,98$	50	m <sup>2</sup>	2,86	143,3	
	22x40; 1.18	$(0,22 + 2 \times 0,28) \times 1,18$	10	m <sup>2</sup>	0,85	8,5	
Ván sàn	3.98x2	$F = 3,92 \times 2$	32	m <sup>2</sup>	10,66	341	
	ô sàn 2.12x3.92	$F = 2,12 \times 2,72$	5	m <sup>2</sup>	5,77	28,8	
	ô sàn 2.12x3.92	$F = 2,12 \times 3,92$	2	m <sup>2</sup>	8,3	16,6	
	ô sàn 1.12x3.92	$F = 1,12 \times 3,92$	8	m <sup>2</sup>	4,29	35,1	
<b>2. Ván khuôn tầng 1</b>							
Ván cột	30x50; 3.6m	$(0,3 + 0,5) \times 3,6 \times 2$	12	m <sup>2</sup>	5,44	54,4	$\Sigma = 930$ m <sup>2</sup>
	30x40; 3.6m	$(0,3 + 0,4) \times 3,6 \times 2$	20	m <sup>2</sup>	4,76	144,24	
	25x25; 3.6m	$(0,25 + 0,25) \times 3,6 \times 2$	8	m <sup>2</sup>	3,4	27,2	

Ván dầm	22x60; 5.78m	$(0.22+2 \times 0.45) \times 5.78$	20	m <sup>2</sup>	6.47	129.5	
	22x40; 2.18m	$(0.22+2 \times 0.30) \times 2.18$	5	m <sup>2</sup>	1.57	7.85	
	22x40; 3.98	$(0.22+2 \times 0.30) \times 3.98$	50	m <sup>2</sup>	2.86	143.3	
	22x40; 1.18	$(0.22+2 \times 0.30) \times 1.18$	10	m <sup>2</sup>	0.85	8.5	
Ván sàn	ô 3.98x2.72	F=3.92x3.72	32	m <sup>2</sup>	10.66	341	
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72	5	m <sup>2</sup>	5.77	28.8	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92	7	m <sup>2</sup>	8.3	58.1	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92	8	m <sup>2</sup>	4.29	35.1	
<b>3. Ván khuôn tầng 2,3,4</b>							
Ván cột	30x40; 3.1m	$(0.3+0.4) \times 3.4 \times 2$	12	m <sup>2</sup>	4,76	47,6	
	30x30; 3.1m	$(0.3+0.3) \times 3.4 \times 2$	20	m <sup>2</sup>	4,08	97,92	
	25x25; 3.1m	$(0.25+0.25) \times 3.4 \times 2$	8	m <sup>2</sup>	3.4	27,2	
Ván dầm	22x60; 5.78m	$(0.22+2 \times 0.45) \times 5.78$	20x 2	m <sup>2</sup>	6.47	258.9	
	22x40; 2.18m	$(0.22+2 \times 0.30) \times 2.18$	5x2	m <sup>2</sup>	1.57	15.7	
	22x40; 3.98	$(0.22+2 \times 0.30) \times 3.98$	55x 2	m <sup>2</sup>	3.98	315.2	
	22x40; 1.18	$(0.22+2 \times 0.30) \times 1.18$	10x 2	m <sup>2</sup>	0.85	16.9	
Ván sàn	ô 3.92x2.72		32x 2	m <sup>2</sup>	10.66	682.2	Σ=178 4m <sup>2</sup> (2 tầng)
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72	5x2	m <sup>2</sup>	5.77	57.7	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92	7x2	m <sup>2</sup>	8.3	116.2	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92	8x2	m <sup>2</sup>	4.39	70.24	
<b>4. Ván khuôn tầng 5</b>							
Ván cột	30x40; 3.9m	$(0.3+0.4) \times 3.4 \times 2$	12	m <sup>2</sup>	4,76	47,6	
	30x30; 3.9m	$(0.3+0.3) \times 3.4 \times 2$	20	m <sup>2</sup>	4,08	97,92	
	25x25; 3.9m	$(0.25+0.25) \times 3.4 \times 2$	8	m <sup>2</sup>	3.4	27,2	
Ván dầm	22x50; 5.78m	$(0.22+2 \times 0.45) \times 5.78$	12	m <sup>2</sup>	6.47	77.7	
	22x40; 2.18m	$(0.22+2 \times 0.30) \times 2.18$	5	m <sup>2</sup>	1.57	7.85	
	22x40; 3.98	$(0.22+2 \times 0.30) \times 3.98$	37	m <sup>2</sup>	2.87	106	
	22x40; 1.18	$(0.22+2 \times 0.30) \times 1.18$	10	m <sup>2</sup>	0.85	8.5	
Ván sàn	ô 3.92x2.72		12	m <sup>2</sup>	10.66	127.9	Σ=624 m <sup>2</sup>
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72	5	m <sup>2</sup>	5.77	28.8	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92	7	m <sup>2</sup>	8.3	58.1	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92	13	m <sup>2</sup>	4.39	57.07	
<b>5. Ván buồng thang máy</b>							
Ván dầm	22x30; 2,56m	$(0.2+2 \times 0,3) \times 2,56$	4	m <sup>2</sup>	2.05	8.2	Σ=8.2 m <sup>2</sup>

Khối lượng bê tông phần thân



Tên công việc	Kích thước	Cách tính	S.Lg cấu kiện	đơn vị	K.L 1 cấu kiện	K.L tổng cộng	Ghi chú
<b>1. Bê tông tầng trệt</b>							
BT cột	30x50; 2.6m	0,3x0,5x2.6	12	M <sup>3</sup>	0.32	8.96	Σ= 71.8m <sup>3</sup>
	30x40; 2.6m	0.3x0.4x2.6	20	M <sup>3</sup>	0.28	2.24	
	25x25; 2.6m	0.25x0.25x2.6	8	M <sup>3</sup>	0.128	0.384	
BT dầm	22x60;5.78m	(0.22x0.48)x5.78	20	M <sup>3</sup>	0.57	11.45	
	22x40; 18m	(0.22x0.28)x2.18	5	M <sup>3</sup>	0.12	0.6	
	22x40;3.98	(0.22x0.28)x3.98	50	M <sup>3</sup>	0.22	11	
	22x40;1.18	(0.22x0.28)x1.18	10	M <sup>3</sup>	0.065	0.65	
BT sàn	ô sàn 3.98x2	F=3.98x2x0,1	32	M <sup>3</sup>	0.79	25.5	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x2.72 x0,1	5	M <sup>3</sup>	0.57	2.9	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92 x0,1	2	M <sup>3</sup>	0.83	1.66	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92 x0,1	8	M <sup>3</sup>	0.44	3.51	
<b>2. Bê tông tầng 1</b>							
BT cột	30x50; 3.6m	(0.3x0.5)x3.6	12	M <sup>3</sup>	0.425	11.9	Σ= 71.91 m <sup>3</sup>
	25x25; 3.6m	(0.25x0.25)x3.6	8	M <sup>3</sup>	0.136	0.41	
	30x40; 3.6m	(0.3x0.4)x3.6	20	M <sup>3</sup>	0.297	2.38	
BT dầm	22x60; 5.78m	(0.22x0.48)x5.78	20	M <sup>3</sup>	0.57	11.4	
	22x40; 2.18m	(0.22x0.28)x2.18	5	M <sup>3</sup>	0.12	0.6	
	22x40;3.98	(0.22x0.28)x3.98	50	M <sup>3</sup>	0.22	11	
	22x40;1.18	(0.22x0.28)x1.18	10	M <sup>3</sup>	0.065	0.65	
BT sàn	ô 3.98x2.72	F=3.92x3.72x0.1	32	M <sup>3</sup>	0.79	25.5	
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72 x0,1	5	M <sup>3</sup>	0.57	2.9	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92 x0,1	7	M <sup>3</sup>	0.83	1.66	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92 x0,1	8	M <sup>3</sup>	0.44	3.51	
<b>3. Bê tông tầng 2,3,4</b>							
BT cột	30x40; 3.1m	(0.25x0.35)x3.1	12x	M <sup>3</sup>	0.297	16.66	Σ=164 m <sup>3</sup> (2 tầng)
	25x25; 3.1m	(0.25x0.25)x3.1	8x3	M <sup>3</sup>	0.136	0.816	
	30x40; 3.1m	(0.3x0.4)x3.1	20x 3	M <sup>3</sup>	0.255	4.08	
BT dầm	22x60; 5.78m	(0.22x0.48)x5.78	20x 3	M <sup>3</sup>	0.572	22.89	
	22x40; 2.18m	(0.22x0.28)x2.18	5x3	M <sup>3</sup>	0.12	1.2	
	22x40;3.98	(0.22x0.28)x3.98	55x 3	M <sup>3</sup>	2.2	24.08	
	22x40;1.18	(0.22x0.28)x1.18	10x 3	M <sup>3</sup>	0.065	1.29	
BT sàn	ô 3.92x2.72	F=3.92x2.72 x0,1	32x 3	M <sup>3</sup>	1.06	68.24	

	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72 x0,1	5x3	M <sup>3</sup>	0.57	5.7		
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92 x0,1	7x3	M <sup>3</sup>	0.83	11.6		
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92 x0,1	8x3	M <sup>3</sup>	0.44	7.04		
<b>4. bê tông tầng 5</b>								
BT cột	30x40; 3.9m	(0.3x0.4)x3.9	12	M <sup>3</sup>	0.297	8.33	Σ= 52.4m <sup>3</sup>	
	25x25; 3.9m	(0.25x0.25)x3.9	8	M <sup>3</sup>	0.136	0.408		
	30x30; 3.9m	(0.3x0.3)x3.9	20	M <sup>3</sup>	0.255	0.04		
BT dầm	22x60; 5.78m	(0.22x0.5)x5.78	12	M <sup>3</sup>	0.57	6.86		
	22x40; 2.18m	(0.22x0.30)x2.18	5	M <sup>3</sup>	0.12	0.6		
	22x40;3.98	(0.22x0.30)x3.98	37	M <sup>3</sup>	0.22	8.14		
	22x40;1.18	(0.22x0.30)x1.18	10	M <sup>3</sup>	0.065	0.65		
BT sàn	ô 3.92x2.72	F=3.92x3.72x0.1	12	M <sup>3</sup>	1.06	12.8		
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72 x0.1	5	M <sup>3</sup>	0.57	2.88		
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92 x0.1	7	M <sup>3</sup>	0.83	5.81		
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92 x0.1	13	M <sup>3</sup>	0.44	5.71		
<b>5. Bê tông dầm thang máy</b>								
BT dầm	22x22; 2,56m	(0.2x0,3)x2,56	4	M <sup>3</sup>	0.124	0.5		Σ= 0.5 m <sup>3</sup>

**Khối lượng cốt thép phần thân**

tầng	tên cấu kiện	thể tích bê tông	hàm lượng cốt thép	khối lượng cốt thép (tấn)	
tầng trệt	cột	14,30	0,021	2,36	5,08
	dầm	23,70	0,016	2,98	
	sàn	33,57	0,008	2,11	
1	cột	14,69	0,021	2,42	5,08
	dầm	23,65	0,016	2,97	
	sàn	33,57	0,008	2,11	
2;3;4	cột	21,56	0,021	3,55	12,03
	dầm	49,46	0,016	6,21	

	sàn	92,58	0,008	5,81	
5	cột	8,78	0,021	1,45	3,75
	dầm	16,25	0,016	2,04	
	sàn	27,20	0,008	1,71	

KHỐI LƯỢNG PHẦN XÂY + HOÀN THIỆN

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
1	Xây				
	1. Tầng trệt $V = F \cdot \delta$				
	Tường 220 $V = F \cdot \delta$				
	- Trục A: $F = 36,3 \times 2,3 - (2,7 \times 1 \times 6 + 9 \times 2,3 \times 0,22)$	2,7			
	- Trục B: $F = 3 \times 2,3 - 0,22 \times 2,3$	6,4			
	- Trục C: $F = 21 \times 2,3 - \{(1,5 \times 2,2 \times 3) + 2,22 \times 2,3 + 0,22 \times 2,3\} \times \{2,4 \times 2,3 - 0,22 \times 2,3\}$	34,2			
	- Trục D: $F = 36,3 \times 2,3 - 25,8 \times 2,3 - 0,85 \times 2 \times 1 - 2 \times 0,22 \times 2,3$	21,2			
	- Trục E: $F = 4,5 \times 2 \times 2,3 - (1,2 \times 1,5 \times 2 \times 0,22 \times 2,3)$	16			
	- Trục 1 + 10: $F = 12 \times 2,3 - (2 \times 2,5) \times 2$	4,4			
	- Trục 2 + 3 + 8 + 9: $F = (4,4 \times 2,3 - 0,85 \times 1,8 \times 1) \times 4$	34,4			
	- Trục 6: $F = 6 \times 2,3 - \{(0,1 + 0,25) \times 2,3\}$	13			
	Tổng diện tích xây	$232,1 \times 0,22 = 51$ $m^3$		27642	
	<b>Tường 110</b>				
	- Tường WC: $F = (4,1 \times 2,3 + 0 \times 2,6 + 2,14 \times 4) - 0,6 \times 1,8 \times 3 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	40			
	- Tường khác: $F = (4,5 + 6,9) \times 2,3 - 0,85 \times$	22,31			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	2,3 x 2				
	Tổng diện tích xây	62,31 x 0,11 = 6,85m <sup>3</sup>		3712	
	<i>2. Tầng 1</i>				
	<i>Tường 220</i>				
	- Trục A': $F = 1 \times 3,2 \times 2 + (7,5 \times 2,3 - 0,7 \times 1,8 \times 2) + 6,9 \times 2,3 - 1,8 \times 2$	46,5			
	- Trục A+C': $F = 2 \times \{21,9 \times 3,2 - 2,7 \times 1,8 \times 5 - 1,5 \times 1,1 \times 3 - 0,22 \times 3,2 \times 5\}$	74,6			
	- Trục B : $F = 5,1 \times 3,2 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	15			
	- Trục C: $F = 3 \times 3,2 + 6,9 \times 3,2 - 0,85 \times 1,9 - 2,4 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	20,3			
	- Trục D = F = $3 \times 3,2 \times 0,90 \times 2,2 \times 2 + 2,4 \times 3,2 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	17,3			
	- Trục E: $F = 4,5 \times 2 \times 3,2 - (1,2 \times 1,5 \times 2 + 0,22 \times 3,2 \times 2)$	23,8			
	- Trục 1 + 10: $F = 2(13,4 \times 3,2 - 1,8 \times 2,8 - 0,7 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 4)$	67,56			
	- Trục 2 + 9: $F = 2 \{8,4 \times 3,2 - 1,8 \times 3,2 - 0,85 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2\}$	36,4			
	- Trục 3 + 8: $F = 2 \{14,4 \times 3,2 - 2 \times 3,2 - 1,5 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 4\}$	<u>65,00</u>			
		365,5 x 0,22 = 80,6m <sup>3</sup>		43685	
	<i>Tường 110</i>				
	Tường WC: $2 \times 3,1 + 2,4 \times 3,2 + 2 \times 3,2 \times 3 + 3 \times 3,2 + 2,1 \times 3,2 + 5,2 \times 3,5 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	65,08 x 0,11 = 7,2m <sup>3</sup>		3902	
	<i>3. Tầng 2 + 3 + 4</i>				
	<i>Tường 220</i>				
	- Trục A': $F = 1 \times 3,2 \times 2 + (7,5 \times 2,3 - 0,7 \times 1,8 \times 2) + 6,9 \times 2,3 - 1,8 \times 2$	46,5			
	- Trục A: $F = 2 \times \{21,9 \times 3,2 - 2,7 \times 1,8 \times 5 -$	74,6/2			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	1,5 x 1,1 x 3 - 0,22 x 3,2 x 5}				
	- Trục B: F = 5,1 x 3,2 - 0,22 x 3,2 x 2	15			
	- Trục C: F = 3 x 3,2 + 6,9 x 3,2 - 0,85 x 1,9 - 2,4 x 1,8 - 0,22 x 3,2 x 2	20,3			
	- Trục D: F = 3 x 3,2 + 2,4 x 3,2 - 0,7 x 1,8 x 2 + (0,64 + 1,5 + 1,95 + 1,95 + 1,5 + 0,64) x 3,2 - 0,22 x 3,2 x 7	35,8			
	- Trục E: F = 4,5 x 2 x 3,2 - (1,2 x 1,5 x 2 + 0,22 x 3,2 x 2)	23,8			
	- Trục 1 + 10: F = 2(13,4 x 3,2 - 1,8 x 2,8 - 0,7 x 1,8 - 0,22 x 3,2 x 4)	67,56			
	- Trục 2 + 9: F = 2 {8,4 x 3,2 - 1,8 x 3,2 - 0,85 x 1,8 - 0,22 x 3,2 x 2}	36,4			
	- Trục 3: F = 12 x 3,2 - 1,5 x 2,9 - 0,45 x 3,2 x 2	31,17			
	- Trục 8: F = 14,4 x 3,2 - 0,75 x 2,9 x 2 - 0,45 x 3,2 x 3	<u>37,40</u>			
		351,3 x 2 x 0,22 = 154,6m <sup>3</sup>		83793	
	<b>Tường 110</b>				
	Tường WC: 2 x 3,1 + 2,4 x 3,2 + 2 x 3,2 x 3 + 3 x 3,2 + 2,1 x 3,2 + 5,2 x 3,5 - 0,7 x 1,8 x 2	65,08 x 0,11 = 7,2m <sup>3</sup>		3902	
	<b>4. Tầng 5</b>				
	<b>Tường 220</b>				
	- Trục A': F = 1 x 3,2 x 2 + 1,09 x 3,2 x 2 + 7,5 x 3,2 - 0,7 x 1,8 x 2 + 6,9 x 3,2 - 1,9 x 2	53			
	- Trục B: F = 5,1 x 3,2 - 0,22 x 3,2 x 2	15			
	- Trục C: F = 3 x 3,2 + 6,9 x 3,2 - 0,85 x 1,9 - 2,4 x 1,8 - 0,22 x 3,2 x 2	20,3			
	- Trục D: F = 3 x 3,2 + 2,4 x 3,2 - 0,7 x 1,8 x 2	10,15			
	- Trục E: F = 4,5 x 2 x 3,2 - (1,2 x 1,5 x 2 + 0,22 x 3,2 x 2)	23,8			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	Trục F: $F = (1,35 + 1,85 + 0,5) \times 2 \times 3,2$	23,68			
	- Trục 1 + 10: $F = 2(13,4 \times 3,2 - 1,8 \times 2,8 - 0,7 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 4)$	67,56			
	- Trục 2 + 9: $F = 2 \{8,4 \times 3,2 - 1,8 \times 3,2 - 0,85 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2\}$	36,4			
	- Trục 3: $F = 14,4 \times 3,2 - 1,5 \times 2,9 \times 2 - 0,85 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 3 + 0,68 \times 3,2$	32,77			
	- Trục 8: $F = 115,08 \times 3,2 - 0,8 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 3$	<u>41,60</u>			
		$324,26 \times 0,22 =$ $71,3 m^3$		38644	
	<b>Tường 110</b>				
	Tường WC: $2 \times 3,1 + 2,4 \times 3,2 + 2 \times 3,2 \times 3 + 3 \times 3,2 + 2,1 \times 3,2 + 5,2 \times 3,5 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	65,08		3902	
	Tường khác: $4,5 \times 3,5 + 2 \times 3,5 + 2,4 \times 3,5 - 0,85 \times 1,8$	<u>29,62</u>			
		$94,7 \times 0,11 = 10,4$ $m^3$		5636	
	<b>5. Tầng mái</b>				
	<b>Tường 220</b>				
	- Trục 1+2 : $F = (8,22 \times 2,5 - 0,45 \times 2 \times 2,5) \times 2$	36,6			
	- Trục 8+9+3 : $F = ((12 \times 2) / 2) \times 3$	36			
	- Trục B+D : $F = (3 \times 2,5 - 0,22 \times 2) \times 2$	14			
	- Trục 5+6: $F = 3,9 \times 2,5 \times 2$	19,5			
	- Trục E : $F = 5,1 \times 2,5$	12,75			
	- Trục F $F = 5,1 \times 2,5 - 2,5 \times 1,5$	<u>9,000</u>			
		$127,85 \times 0,22 = 28$ $m^3$		15176	
	<b>Tường 110 tường chắn mái</b>				
	$F = (36,3 + 17,3) \times 2 \times 0,95$	$101,84 \times 0,11 = 11,2$ $m^3$		6070	

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
2.	Trát ngoài:				
	<i>Tầng trệt</i>				
	* Trục A: - Trát dầm F = 0,35 x 36,3	14,52			
	- Trát tường: F = 62,7	62,7			
	- Trát cột: F = 0,25 x 2,3 x 9	<u>4,55</u>			
		81,77			
	Trát tường D	21,2			
	Trát cột : 0,22 x 2,3 x 10	5,06			
	Trát dầm: 0,32 x 36,3	14,52			
	Trát tường E	<u>16,00</u>			
		56,78			
	* Trục 1 + 10: - Trát tường	44			
	- Trát dầm: 0,32 x 12	4,8			
	- Trát cột: 0,25 x 2,3 x 8	4,04			
	* Trục 2 + 9: - Trát tường: 2,4 x 2,3 x 2	11,04			
	- Trát dầm: 0,32 x 2,4 x 2	<u>1,920</u>			
		12,96			
	Tổng diện tích trát ngoài	204,3 + 6 cột (0,9 x 2,7) = 218,9m <sup>2</sup>			
	<i>Tầng 1, 2, 3, 4, 5</i>				
	* Trục A': - Tường	45,6			
	- Dầm: 0,32 x 36,3	<u>14,52</u>			
		60,12			
	* Trục D + E: - Tường trục D	17,3			
	- Tường trục E	23,8			
	- Dầm: 0,32 x 36,3	14,52			
	- Cột: 0,22 x 3,2 x 10	<u>7,04</u>			
		62,66			
	* Trục 1 + 10: - Tường	67,56			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	- Dầm: 0,32 x 13,4	5,36			
	- Cột: 0,12 x 3,2 x 8	4,04			
		76,96			
	* Trục 2 + 9	12,96			
	Tổng diện tích trát ngoài	212,7 x 5 <sup>tầng</sup> = 1069,7m <sup>2</sup>			
3	Trát trong				
	* Tầng trệt				
	- Trục A:	81,77			
	- Trục B: 6,4 x 2	12,8			
	- Trục C: 2 x 34,2 + 0,4 x 36,3 x 0,9 x 2,7 x 10	107,22			
	- Trục D + E:	56,78			
	- Trục dọc: (0,32 x 0,32 + 0,22) x 3,98 x 18	61,6			
	- Trục ngang: (0,42 x 0,42 x 0,22) 0,78 x (9 x 2)	126,9			
	- Trát trần: 3,98 x 2,78 x 32	354			
	2,18 x 2,78 x 5	30			
	2,18 x 3,98 x 2	17,3			
	- Trát 1 + 10	52,8			
	2 + 9	12,96			
	2 + 3 + 8 + 9	78,8			
	6	26			
		1019 + 124,6 = 1214,6m <sup>2</sup>			
	* Tầng mái				
	Trát tường: 127,45 x 2	155,7			
4	Lát gạch liên doanh				
	- Tầng trệt: F = 36,3 x 12	195,6	1	195,6	Tính cho cả nhà WC
	- Tầng 1: F = 36,3 x 13,4	486	1	486	



1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	- Tầng 2 + 3 + 4 + 5: $f = 36,3 \times 18,2$	660,6	4	1982	
				2663,6m <sup>2</sup>	
5	Bả + Sơn ngoài				
	- Tầng trệt:	219	1	219	
	- Tầng 1 + 2 + 3 + 4 + 5	212,7	5	<u>851</u>	
				1017 m <sup>2</sup>	
6	Bả + sơn trong				
	- Tầng trệt:	1214,6	1	1214,6	
	- Tầng 1 + 2 + 3 + 4:	1554	4	4662	
	- Tầng 5:	1247	1	<u>1247</u>	
				7123,6 m <sup>2</sup>	
7	Lắp cửa				
	* Tầng trệt				
	a = 3,7; b = 2,2	8,14	4	32,56	
	a = 1,5; b = 2,2	3,3	2	6,6	
	a = 0,85; b = 2	1,7	5	8,5	
	a = 0,7; b = 1,8	1,26	5	6,3	
	a = 2,7; b = 1	2,7	6	16,2	
	a = 1,2; b = 1,5	1,8	2	<u>3,600</u>	
				73,76 m <sup>2</sup>	
	* Tầng 1,2,3,4				
	a = 1,5; b = 2,8	4,2	9	37,8	
	a = 0,85; b = 2,8	2,38	5	11,9	
	a = 0,7; b = 1,8	1,26	5	6,3	
	a = 3,59; b = 3,2	11,5	4	46	
	a = 2,7; b = 1,8	4,86	2	9,72	
	a = 1,2; b = 1,8	2,16	8	17,28	
	a = 1,2; b = 1,5	1,8	2	3,6	

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	$m^2$	$m^3$	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	a = 1,8; b = 2	3,6	2	7,2	
	a = 0,8; b = 1,5	12	6	<u>7,200</u>	
				211,75	
	<i>* Tầng 5</i>				
	a = 2,05; b = 3,7	7,585	5	37,9	
	a = 1,5; b = 2,8	4,2	2	8,4	
	a = 0,85; b = 2,8	2,38	8	19	
	a = 0,7; b = 1,8	1,26	5	6,3	
	a = 2,7; b = 2,05	5,535	5	27,68	
	a = 1,8; b = 2	3,6	2	7,2	
	a = 1,2; b = 1,5	1,8	2	3,6	
	a = 0,7; b = 0,5	0,35	4	<u>1,400</u>	
	a = 0,8; b = 1,5			111,5	

## 2.2. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công công trình.

### 2.2.1. Chọn máy thi công :

- Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 5 tầng), để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.
- Cần trực được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.
- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.
- Công trình có địa hình khá rộng, do đó ta chọn cần trục tháp đối trọng cao có đường ray ở phía trước công trình. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục di động trên đường ray. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi đất rộng

- Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, dàn giáo... ).

a. Chọn cần trục tháp :

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, dàn giáo... )

đồng thời phục vụ công tác đổ bê tông cột , dầm , sàn .

- Cần trục được chọn phải thoả mãn :

$$Q = q_0 + q_1 + q_2 \leq Q$$

Với  $q_0$  : trọng lượng bản thân cấu kiện

$q_1$  : trọng lượng của vật gia cố thiết bị, cấu kiện

$q_2$  : trọng lượng thiết bị treo buộc

- Chọn cấu kiện là thùng vận chuyển vữa bê tông chuyên dùng với dung tích 650 l , chiều cao thùng là 2 m

Trọng lượng thùng  $q_1 = 0,2$  tấn ;  $q_2 = 0,05$  tấn

$$\rightarrow Q = (0,65 \cdot 2,5 + 0,2 + 0,05) \cdot 1,1 = 1,88 \text{ tấn}$$

Vậy chọn  $Q_{yc} > 1,88$  tấn

- Chọn cần trục theo tầm với R : cần trục được chọn với tầm đảm bảo cấu lắp được tới vị trí xa nhất của công trình

-Tầm với yêu cầu  $R = A + B$

A : khoảng cách từ tâm ray đến mép công trình

$$A = l_d + l_{at} + l_{dg}$$

$l_d$  : khoảng cách từ trục quay tới mép ngoài của đối trọng

$l_{at}$ : khoảng cách an toàn giữa mép ngoài của đối trọng tới vị trí của dàn giáo thi công . Khi cần trục quay đối trọng về phía dàn giáo ta lấy  $l_{at} = 2$  m

$l_{dg}$  : kích thước của dàn giáo và khe hở thi công với giáo thép rộng 1,2 m , khe hở thi công = 0,5 m

$B = 10,6$  m bề rộng của công trình

- Để đảm bảo cho công tác đổ bê tông ta chọn tầm với R xa nhất

$$R_{yc} \geq R = l_d + 1,7 + 2 + 10,6 = l_d + 14,3$$

- Theo chiều cao nâng móc ta chọn :

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{TB} = 23,25 \text{ m}$$

$h_{ct}$ : độ cao tại điểm cao nhất của công trình,  $h_o = 18,75 \text{ m}$

$h_{at}$ : khoảng cách an toàn ( $h_{at} = 1,0 \text{ m}$ ).

$h_{ck}$ : chiều cao của cấu kiện,  $h_{ck} = 2 \text{ m}$ .

$h_{TB}$ : chiều cao thiết bị treo buộc,  $h_{TB} = 1,5 \text{ m}$ .

\* Trên cơ sở này ta chọn loại cần trục tháp đối trọng ở dưới mã hiệu

KB 308 có các thông số như sau :

$$H = 32 \text{ m}$$

$$R_{max} = 25 \text{ m} , R_{min} = 12,5 \text{ m}$$

$$Q_{max} = 8 \text{ T} , Q_{min} = 3,2 \text{ T}$$

$$V_{nâng} = 12 - 60 \text{ m/phút} ; V_{hạ} = 5 \text{ m/phút}$$

$$n_{quay} = 0,6 \text{ vòng / phút}$$

$$\text{Bề rộng ray } r = 6 \text{ m}$$

\* Tính toán năng suất cần trục :

Năng suất 1ca của cần trục khi cấu bê tông :

$$N_{ca} = T.Q.k_{tg}.n.k_{tt}$$

T : thời gian một ca làm việc = 8 giờ

Q : trọng lượng của bê tông trong thùng chứa

$$Q = 1,88 \text{ T}$$

$k_{tg}$  : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

$k_{tt}$  : hệ số sử dụng tải trọng = 0,7

n : chu kì ( số lần vận chuyển trong 1 giờ )

$$n = \frac{3600}{T}$$

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8$$

$t_1$  : thời gian móc thùng vào cầu = 30 s

$$t_2 : \text{thời gian nâng hàng } t = \frac{18,75 + 10,6 + 2}{25/60} = 75s$$

$$t_3 : \text{thời gian hạ thùng } t = \frac{31,35}{5/60} = 376s$$

$t_4$  : t.g di chuyển cần trục = 5s

$t_5$  : thời gian nâng cần trục = 3s

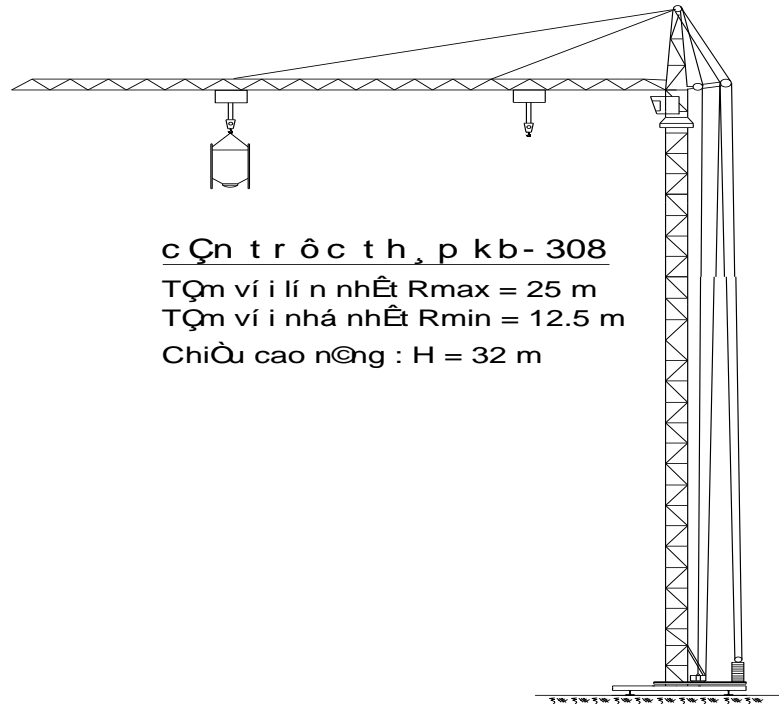
$T = 25 + 75 + 376 + 5 + 3 = 484$  s

$n = 3600 / 484 = 7,44$

$N_{ca} = 1,88.7,44.0,7.0,8 = 7,83$  (tấn /h)

Năng suất của 1 ca là :  $N_{ca} = 7,83.8 = 62,64$  tấn tương đương với  $25 \text{ m}^3$  bê tông/ ca

Như vậy chọn cần trục tháp KB -308 là đảm bảo



b. Chọn máy bơm bê tông đầm sàn:

Khối lượng bê tông lớn nhất 1 phân khu ở một tầng là:  $57,27/2=28,635 \text{ m}^3$  (bảng phân khu đầm sàn)

Chọn máy bơm loại : BSA 1002 SV, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 20 - 30( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- + Dung tích phễu chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm :120 (mm).
- + Trọng lượng máy :2,5 (Tấn).
- + Áp lực bơm : 75 (bar).
- + Hành trình pittông : 100 (mm).

Số máy cần thiết :  $n = \frac{V}{N_{tt}.T} = \frac{28,635}{25.7.0,85} = 0,19$ .

Vậy chọn 1 máy bơm.

b. Chọn máy vận thăng cho công trình:

Căn cứ vào chiều cao của công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn các loại vận thăng sau:

\* Máy TP-5: vận chuyển vật liệu, có các đặc tính:

Độ cao nâng: 50 m

Sức nâng: 0.5 T

Tầm với: 3.5 m

- Tính công suất vận thăng:

$$N = q \frac{60}{T_{ck}} K = 0.3 \frac{60}{5} \times 0.8 = 2.88 \text{ T/h} = 23 \text{ T/1 ca}$$

$q = 0.3$ : Trọng lượng vật nâng

$T_{ck}$ : Thời gian một chu kỳ vận chuyển

$5 \div 30$  m: lấy  $T_{ck} = 1$  phút

$30 \div 60$ : lấy  $T_{ck} = 2$  phút

$60 \div 90$ : lấy  $T_{ck} = 3$  phút

→  $T_{ck} = 2 + 3 = 5$  (lấy thời gian bốc xếp vật liệu là 3')

-  $K=0.8$ : Hệ số không điều hoà khi xếp vật liệu vào bàn nâng.

c. Chọn máy đầm bê tông.

\* Chọn máy đầm dùi, đầm bàn : như thi công phần ngầm

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, đầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là  $24,624 \text{ m}^3$  ứng với công tác thi công bê tông cột tầng 1

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 :  $30 \text{ (s)}$ .

+ Bán kính tác dụng của đầm :  $30 \text{ cm}$ .

+ Chiều dày lớp đầm :  $30 \text{ cm}$ .

Năng suất đầm dùi được xác định :  $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$ .

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.  $t_2 = 6$  (s).

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca :  $N = k_t.8.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Vậy ta chọn 3 đầm dùi U50.

\* Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là  $71,469 \text{ m}^3$  ứng với giai đoạn thi công bê tông đầm sàn tầng 1-2.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm :  $20 \div 30$  cm.
- + Chiều dày lớp đầm :  $10 \div 30$  cm.
- + Năng suất  $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$ , hay  $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

### 2.3. Thuyết minh tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phân thân

\* Thi công công tác hoàn thiện công trình phải tuân thủ theo quy định tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành cần đảm bảo những quy định về an toàn lao động phòng cháy chữa cháy trong quá trình thi công, trước khi hoàn thiện từng phần hay toàn bộ công trình ta thực hiện các công tác cơ bản sau đây:

- + Lắp các khuôn cửa phải chèn gạch vỡ, vữa nhét đầy vào khe giữa khuôn cửa và tường.
- + Thi công các lớp chống thấm của mái và khu nhà vệ sinh đảm bảo không thấm nước, không thoát mùi hôi qua khe chèn và lỗ thu nước.
- + Lắp đặt lan can và thi công các lớp chống thấm khu vực ban công phải đảm bảo an toàn không ngấm dột
- + Lắp đặt các hệ thống cấp thoát nước phải đảm bảo an toàn không dò rỉ
- + Lắp đặt các hệ thống mạng dây dẫn ngầm của công tác điện và các thiết bị chôn ngầm khác phải tuyệt đối đảm bảo an toàn không dò điện ra tường
- + Vật liệu và sản phẩm sử dụng trong công tác hoàn thiện tuân theo yêu cầu tiêu chuẩn quy phạm chỉ dẫn riêng của thiết kế quy định .

a. Công tác trát

- Trước khi trát bề mặt kết cấu được cạo rửa sạch hết bụi bẩn, đục tẩy hết phần gồ gề để tăng độ phẳng cho mặt trát .

\* *Trát tường, cột, dầm:* Trước khi trát phải phun nước sạch để tăng thêm độ ẩm cho vữa gắn kết và được trát từ trên cao xuống thấp, độ dày lớp trát từ 1 ÷ 2 cm được trát làm 2 lần, lần 1 đắp vữa lấy mặt phẳng tường là 2 đắp vữa lấy mặt phẳng nhẵn, trước khi trát phải dùng thước dài kiểm tra và cán phẳng

- Dùng thước dài cán đan xen lẫn nhau khi đã có độ phẳng tương đối dùng bàn xoa gỗ xoa nhẵn mặt. Các lần trát kết tiếp phải dùng nước và chổi đót đánh nhẵn bề mặt tiếp giáp giữa hai lần trát.

\**Trát trần:* Trần nhà được vệ sinh sạch sẽ và được trát 1 lớp mỏng xi măng nguyên chất để tăng thêm độ bám dính của vữa với trần nhà , trần được trát phẳng và cũng được cán bằng thước dài như trát với tường.

b. Công tác ốp lát: ốp tường nhằm mục đích: ốp bảo vệ, ốp trang trí, ốp vệ sinh, thường ốp chân tường, ốp bề mặt, ốp cột .... Trước khi ốp diện tích bề mặt phải được làm sạch sẽ phẳng nhẵn và được trát phẳng trước để tăng độ bám dính của gạch ốp với tường dùng xi măng nguyên chất trát mỏng trên bề mặt cần ốp sau đó mới quét lớp xi măng nguyên chất lên sau viên gạch ốp để tăng độ bám dính của gạch với tường ( gạch ốp phải được ngâm qua nước) gạch ốp phải phẳng nhẵn không cong vênh, không nứt vỡ khi ốp xong phải dùng thước mét kiểm tra độ phẳng của gạch và sau đó dùng dẻ xốp lau sạch bề mặt gạch để tránh xi măng khô hồng bề mặt gạch, gạch ốp được ốp từ trên xuống dưới chân tường.

+ Lát nền cũng được làm trình tự như ốp tường.

+ Phào chỉ được đắp sau khi đã trát tường xong (đắp bằng vữa B75)

c. Công tác láng mái: Khi thi công công tác láng mái bề mặt lớp láng phải được làm vệ sinh sạch sẽ, bề mặt láng không quá gồ ghề vữa láng mái là vữa xi măng + cát vàng B75, trước khi láng vữa ta phải hào nước xi măng nguyên chất pha loãng được xoa lên bề mặt mái nhiều lần sao cho nước xi măng này ngấm vào các mạch vết nứt, sau 30 phút lớp xi măng loãng này đã được lấp kín vết nứt sần (nếu có) và đã được đông chặt ta tiến hành đổ vữa láng xi măng cát lên trên dải đều dùng



thước cán phẳng bề mặt cần láng lấy độ dốc về phía thu nước và lấy bàn xoa gỗ xoa phẳng lớp láng.

- Sau khi láng xong 30 phút ta lấy rơm hoặc bao tải ướt phủ lên bề mặt diện tích láng để đảm bảo độ ẩm cho diện tích láng tránh hiện tượng nứt chân chim do lượng nước bốc hơi nhanh do thời tiết.

## TỔ CHỨC THI CÔNG CÔNG TRÌNH

### 3.1. Lập tổng tiến độ thi công công trình

#### 3.1.1. Các căn cứ lập tiến độ thi công

*(dựa vào bảng thống kê đã thống kê khối lượng các công tác ở trên)*

#### 3.1.2. Tính toán, thống kê các khối lượng công tác chính

*\* phần ngầm:*

- chuẩn bị mặt bằng
- thi công ép cọc
- đào đất bằng máy
- đào đất thủ công
- phá đầu cọc
- bê tông lót đài, giằng móng
- cốt thép đài, giằng, cổ móng
- ván khuôn đài, giằng, cổ móng
- bê tông đài, giằng, cổ móng ( bảo dưỡng)
- lấp đất
- xây tường móng
- bê tông nền

*\* phần thân:*

- cốt thép cột
- tháo, lắp ván khuôn cột
- bê tông cột (bảo dưỡng)
- tháo lắp ván khuôn dầm, sàn, cầu thang
- cốt thép dầm, sàn, cầu thang
- bê tông dầm, sàn, cầu thang (bảo dưỡng)
- xây tường
- trát trong
- bả trong
- sơn trong

- lát nền
- lắp cửa
- lắp thiết bị
- \*phần hoàn thiện:*
- trát ngoài toàn bộ
- bả ngoài
- sơn ngoài
- thu dọn vệ sinh công trường

10.1.3. Xác định nhu cầu ngày công, nhu cầu ca máy, xác định thời gian thi công

Khèi lîng c«ng viÖc vµ ®Þnh m¸c thi c«ng phÇn ngÇm															
STT	M. §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi lîng	§v §M	§-n vÞ	§Þnh m¸c		Nhu cÇu		Sè ng-êi/ca	Sè tæ ®éi	Sè m,y	Sè ca/ngµy	Thêi gian ngµy
					CM		CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		ChuÈn bÞ mÆt b»ng	C«ng								5	1			5
2	AC.25000	Công tác ép cọc (cọc 300x300)	m	4824		95m/ca	theo thuyÖt minh				12	2	2	1	45
3	AB.21122	C«ng t,c ®µo ®Êt b»ng m,y <0.4m3, cấp đất III	m3	747	Ca/m3	C«ng/100m3	theo thuyÖt minh				7	1	1	2	4
4	AB.11442	C«ng t,c ®µo ®Êt b»ng thñ c«ng	m3	114,5		Ca/m3	theo thuyÖt minh				25	5		1	6
5	AA.22211	C«ng t,c ph, ®Çu c¸c	m3	12,5		C«ng/m3	1,05	2,02	13,1	25,3	5	3	3	1	5
6	AF.11110	§æ bª t«ng lát m¸ng, gi»ng	m3	53,835		C«ng/m3	0,095	1,42	5,1	76,4	22	2	1	1	3
7	AF.61130	Cèt thÐp ®µi, gi»ng	T	21,25		C«ng/T		6,35		134,9	26	3		1	5
8	AF.81111	L¾p v,n khu«n ®µi, gi»ng	m2	457,15		C«ng/100m2		13,61		46,7	15	3		1	3
9	AF.31110	§æ bª t«ng ®µi, gi»ng	m3	237,02		Ca/m3					10	1	1	1	2
1		B¶o dîng bª t«ng ®µi, gi»ng	C«ng								5	1			3
11	AF.81111	Th,o v,n khu«n ®µi, gi»ng	m2	457,15		C«ng/100m2		13,61		15,6	16	2		1	1
12	AE.21213	X©y têng m¸ng tíi cos +0,00	m3	62		C«ng/m3		1,49		92,4	15	3		1	6
13	AB.13113	LÊp ®Êt t«n nÒn	m3	499		C«ng/m3		0,07		34,9	9	2		1	4
14	AF.11310	Bª t«ng nÒn	m3	71,5		C«ng/m3	0,095		6,8		30	3	3	1	2

Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh m¸c thi c « ng phÇn th©n (t Çng tr Öt )															
STT	M. §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi l-î ng	§ v	§-n vÞ	§ nh m¸c		Nhu cÇu		Sè ng-êi/ca	Sè tæ @éi	Sè m, y	Sè ca/nguy	Thêi gian nguy
					§M		CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
19	AF.61432	Cèt thêp cét + l¸i	T	2,36		C«ng/T		8,85		20,89	20	4		1	1
20	AF.82111	V, n khu«n cét + l¸i	m2	207,32		C«ng/100m2		38,28		59,52	20	2		1	3
21	AF.12220	§æbª t«ng cét + l¸i	m3	14,3		Ca/m3					10	1	1	1	2
22		B¶o d-ì ng bª t«ng cét + l¸i	m3	14,3		Ca/m3					5				3
23	AF.82111	Th, o v, n khu«n cét + l¸i	m2	207,32		C«ng/100m2		38,28		19,84	20	3		1	1
24	AF.81141	V, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		183,24	30	3		1	6
25	AF.61531	Cèt thêp dÇm sùn, cÇu thang	T	5,08		C«ng/T	0,16	9,1	0,8128	46,23	23	4		1	2
26	AF.32310	§æbª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					15	1	1	1	2
27		B¶o d-ì ng bª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					5				7
28	AF.61531	Th, o v, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		61,08	20	2		1	3
29	AE.22220	X© t- êng + l³p dùng khuôn cửa	m3	161,8		C«ng/m3		1,97		318,75	30	3		1	11
30		©c, r¶i © êng ©Ö, © êng CTN				C«ng					5				10
31	AK.21210	Tr, t trong nhµ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,15		182,19	30	3		1	6
32	AK.82110	B¶i trong nhµ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,15		182,19	30	3		1	6
33	AK.84111	S-n trong nhµ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,042		51,01	10	3		1	5
34	AK.51250	L, t nÖn	m2	195,6		C«ng/m2		0,15		29,34	15	3		1	2
35	AH.31211	L³p c¸a	m2	73,76		C«ng/m2		0,225		16,60	10	1		1	2
36		L³p © thi Ö bÞ				C«ng					10			1	5

Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh m¸c thi c « ng phÇn t h©n (t Çng 1,2)															
STT	M. §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi l-î ng	§v §M	§-n vÞ	§nh m¸c		Nhu cÇu		Sè ng-êi/ca	Sè tæ @éi	Sè m, y	Sè ca/nguy	Thêi gian nguy
					CM		CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
37	AF.61432	Cèt thËp cét + l¸i	T	2,42		C«ng/T	0,16	8,85	0,3872	21,42	21	3		1	1
38	AF.82111	V, n khu«n cét + l¸i	m2	225,84		C«ng/100m2		38,28		64,84	21	2		1	3
39	AF.12220	§ aab <sup>a</sup> t«ng cét + l¸i	m3	14,69		Ca/m3					10	1	1	1	2
40		B¶o d- ì ng b <sup>a</sup> t«ng cét + l¸i	m3	14,69		Ca/m3					5				3
41	AF.82111	Th, o, v, n khu«n cét + l¸i	m2	225,84		C«ng/100m2		38,28		21,61	21	2		1	1
42	AF.81141	V, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		183,24	30	4		1	6
43	AF.61531	Cèt thËp dÇm sùn, cÇu thang	T	5,08		C«ng/T	0,16	9,1	0,8128	46,23	23	4		1	2
44	AF.32310	§ aab <sup>a</sup> t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					15	1	1	1	2
45		B¶o d- ì ng b <sup>a</sup> t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					5				7
46	AF.61531	Th, o, v, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		61,08	20	2		1	3
47	AE.22220	X© t- êng + l¶p dùng khuôn c¸a	m3	161,8		C«ng/m3	0,036	1,97	5,8248	318,75	30	3		1	11
48		@¸c, r¶i @ êng @¸n, @Æ êng CTN				C«ng					5				10
49	AK.21210	Tr, t trong nh¸	m2	1214,6		C«ng/m2	0,003	0,15	3,6438	182,19	30	3		1	6
50	AK.82110	B¶i trong nh¸	m2	1214,6		C«ng/m2		0,15		182,19	30	3		1	6
51	AK.84111	S-n trong nh¸	m2	1214,6		C«ng/m2		0,042		51,01	10	3		1	5
52	AK.51250	L, t n¸n	m2	660,6		C«ng/m2	0,035	0,15	23,121	99,09	15	3		1	7
53	AH.31211	L¶p c¸a	m2	211,75		C«ng/m2		0,225		47,64	10	1		1	5
54		L¶p @Æ thi ¸ b¶				C«ng					10			1	5

Khèi lĩng c«ng viÖc vµ ®Pnh m¸c thi c«ng phÇn th©n ( tÇng 3,4)															
ST T	M· §M	Néi dung c«ng viÖc	§- n vP	Khèi lĩng	§v §M C M	§-n vP	§Pnh m¸c		Nhu cÇu		Sè ng- êi/c a	Sè tæ ®é i	Sè m, y	Sè ca/ngu y	Thòi gian ngu y
							CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
56	AF.61432	Cèt thÐp cét + l¸i	T	1,775		C«ng/T	0,16	8,85	0,284	15,71	16	3		1	1
57	AF.82111	V,n khu«n cét + l¸i	m2	172,7 2		C«ng/100m 2		38,2 8		49,59	25	2		1	2
58	AF.12220	§æ b³ t«ng cét + l¸i	m3	10,78		Ca/m3					10	1	1	1	2
59		B¶o ðĩng b³ t«ng cét + l¸i	m3	10,78		Ca/m3					5				3
60	AF.82111	Th,o v,n khu«n cét + l¸i	m2	172,7 2		C«ng/100m 2		38,2 8		16,53	16	2		1	1
61	AF.81141	V,n khu«n dÇm sµn, cÇu thang	m2	710,6 5		C«ng/100m 2		34,3 8		183,2 4	30	3		1	6
62	AF.61531	Cèt thÐp dÇm sµn, cÇu thang	T	5,08		C«ng/T	0,16	9,1	0,812 8	46,23	23	4		1	2
63	AF.32310	§æ b³ t«ng dÇm sµn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					15	1	1	1	2
64		B¶o ðĩng b³ t«ng dÇm sµn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					5				7
65	AF.61531	Th,o v,n khu«n dÇm sµn, cÇu thang	m2	710,6 5		C«ng/100m 2		34,3 8		61,08	20	2		1	3
66	AE.22220	X©y tĩng + l³p ðĩng khu¸n c¸ra	m3	161,8		C«ng/m3	0,03 6	1,97	5,824 8	318,7 5	30	3		1	11
67		®¸c, r¶i ®ĩng ®i¸n, ®Æt òng CTN				C«ng					5				10
68	AK.21210	Tr,t trong nh¸	m2	1214, 6		C«ng/m2	0,00 3	0,15	3,643 8	182,1 9	30	2		1	6

69	AK.82110	B¶ trong nhµ	m2	1214, 6		C«ng/m2		0,15		182,1 9	30	2		1	6
70	AK.84111	S-n trong nhµ	m2	1214, 6		C«ng/m2		0,04 2		51,01	10	4		1	5
71	AK.51250	L,t nÒn	m2	660,6		C«ng/m2	0,03 5	0,15	23,12 1	99,09	15	3		1	7
72	AH.3121 1	L¾p ca	m2	211,7 5		C«ng/m2		0,22 5		47,64	10	1		1	5
73		L¾p ®Æt thiết b¶				C«ng					10			1	5

Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh mÛc t hi c « ng phÇn t h©n (t Çng 5)															
STT	M- §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi l-î ng	§v §M	§-n vÞ	§nh mÛc		Nhu cÇu		Sè ng-êi/ca	Sè tæ @éi	Sè m, y	Sè ca/nguy	Thêi gian nguy
							CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
75	AF.61432	Cèt thÛp cét + li	T	1,45		C«ng/T		8,85		12,83	13	1		1	1
76	AF.82111	V, n khu«n cét + li	m2	172,72		C«ng/100m2		38,28		49,59	25	2		1	2
77	AF.12220	§æbª t«ng cét + li	m3	8,78		Ca/m3					10	1	1	1	2
78		B¶o d- î ng bª t«ng cét + li	m3	8,78		Ca/m3					5				3
79	AF.82111	Th, o v, n khu«n cét + li	m2	172,72		C«ng/100m2		38,28		16,53	17	2		1	1
80	AF.81141	V, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	471,92		C«ng/100m2		34,38		121,68	30	3		1	4
81	AF.61531	Cèt thÛp dÇm sùn, cÇu thang	T	3,75		C«ng/T	0,16	9,1	0,6	34,13	18	3		1	2
82	AF.32310	§æbª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	43,45		Ca/m3					15	1	1	1	2
83		B¶o d- î ng bª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	43,45		Ca/m3					5				7
84	AF.61531	Th, o v, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	471,92		C«ng/100m2		34,38		40,56	20	2		1	2
85	AE.22220	X©y t- êng + l¶p dùng khuôn cửa	m3	81,5		C«ng/m3	0,036	1,97	2,934	160,56	30	3		1	5
86		@c, r¶i @ êng @Ön, @Æêng CTN				C«ng					5				10
87	AK.21210	Tr, t trong nhÛ	m2	1019		C«ng/m2	0,003	0,15	3,057	152,85	30	3		1	5
88	AK.82110	B¶ trong nhÛ	m2	1019		C«ng/m2		0,15		152,85	30	3		1	5
89	AK.84111	S-n trong nhÛ	m2	1019		C«ng/m2		0,042		42,80	10	3		1	4
90	AK.51250	L, t nÖn	m2	660,6		C«ng/m2	0,035	0,15	23,121	99,09	15	3		1	7
91	AH.31211	L¶p ca	m2	111,5		C«ng/m2		0,225		25,09	10	1		1	3
92		L¶p @Æthi Ö b¶				C«ng					10			1	5
Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh mÛc t hi c « ng phÇn hÛp t hiÖn															
111	Ak.21123	Tr, t ngoi tn bé	m2	1288,6				0,26		335,04	30	3		1	11
112	AK.82110	B¶ ngoi tn bé	m2	1288,6				0,15		193,29	15	3		1	13
113	AK.84413	S-n ngoi tn bé	m2	1288,6				0,046		59,28	15	3		1	4
114		Thu dn vsinh c«ng tr- êng									10	2			5



### 3.1.4. Lập tiến độ thi công công trình (thể hiện qua bản vẽ A1)

- có 3 phương pháp lập tiến độ: sơ đồ ngang, sơ đồ xiên, sơ đồ mạng (ở đây ta chọn lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang)

- Kết quả tiến độ - Tổng số ngày thi công công trình: 295 ngày

- Nhân công lớn nhất trong ngày: 115 NC

- Nhân công trung bình: 42 NC

### 3.2. Lập tổng mặt bằng thi công công trình

#### 3.2.1. Các căn cứ lập tổng mặt bằng thi công

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định được nhu cầu cần thiết về vật tư, thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm bảo tính chất hợp

lý.

\* Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác

quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây chuyền sản xuất, tránh trường hợp di

chuyển chông chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

#### 3.2.2. Tính toán, lựa chọn các thông số tổng mặt bằng

##### 3.3.2.1. Số lượng các bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng

\* Tính số lượng công nhân trên công trường:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{tb} = 42 \text{ (người)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ :

$$B = K\% \cdot A \text{ lấy } K=30\%$$

$$B = 0,3 \cdot 42 = 13 \text{ (người)}$$

c) Số cán bộ công nhân viên kỹ thuật :

$$C = 7\% \cdot (A+B) = 7\% \cdot (42 + 13) = 4 \text{ (người)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 7\% \cdot (A+B+C) = 7\% \cdot (42 + 13 + 4) = 5 \text{ (người)}$$

e) Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% \cdot (A + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S = 8\%$$

$\Rightarrow E = 8\%.(42 + 13 + 4 + 5) = 6$  ( người)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường :

$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06.(42 + 13 + 4 + 5 + 6) = 75$ (người)

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm , đi phép )

- Diện tích sử dụng .

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Số cán bộ là  $4 + 5 = 9$  người với tiêu chuẩn  $4m^2$ /người

Diện tích sử dụng :  $S = 4.9 = 36m^2$

chọn  $8 \times 5 = 40m^2$

+ *Diện tích nhà nghỉ* : Số ca nhiều công nhân nhất là  $A_{max} = 142$  người .Cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là  $2 m^2$ /người .

$S_2 = 142.0,4.2 = 113,6$  ( $m^2$ ). (Chọn  $5 \times 23 = 115m^2$ )

- *Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm*:

Tiêu chuẩn  $2,5m^2/20$ người

Diện tích sử dụng là:  $S = \frac{2,5}{20} .142 = 17,75 m^2$  ( chọn  $4 \times 5 = 20m^2$ )

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích ( $m^2$ )
- Nhà cán bộ	40
- Nhà y tế	20
- Nhà nghỉ công nhân	115
- Nhà để xe	60
- Nhà WC+ nhà tắm	20
- Nhà bảo vệ	10

3.3.2.2. *Diện tích kho bãi và lán trại*

a. *Kho Xi măng (Kho kín)*

- Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua bê tông thương phẩm từ trạm trộn của công ty BT1. Tất cả khối lượng bê tông các kết cấu như cột, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng bơm bê tông và bê tông được cung cấp liên tục phục vụ cho công tác đổ bê tông được tiến hành đúng tiến độ. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

- Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến xi măng là các ngày xây tường (hoặc có cả lát nền, trát - tùy theo tiến độ).

- Do vậy việc tính diện tích kho xi măng dựa vào các ngày xây tường. Khối lượng xây là:

$V_{xây} = 211,65 m^3$

- Theo định mức dự toán 1776/2007 (mã hiệu AE.22214) ta có khối lượng vữa xây là:

$V_{vữa} = 211,65 \times 0,31 = 65,61 m^3$

- Theo định mức cấp phối vữa ta có lượng xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây tường là:  $Q_{dt} = 21$  Tấn.

- Tính diện tích kho:  $F = \alpha \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = 1,5 \frac{21}{1,3} = 24,23 \text{ m}^2$ , vậy chọn  $25 \text{ m}^2$

$\alpha = 1,4 \div 1,6$  - Kho kín

F - Diện tích kho

$Q_{dt}$  - Lượng xi măng dự trữ

$D_{max}$  - Định mức sắp xếp vật liệu =  $1,3 \text{ T/m}^2$  (Xi măng đóng bao).

*b. Kho thép + chỗ gia công cốt thép(kho hở)*

- Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: dầm, sàn, cột, lõi, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công cột, lõi là  $3,33 \text{ T}$ , dầm sàn và cầu thang bộ là  $15,27 \text{ T}$ .

- Vậy lượng thép cần dự trữ cho 1 tầng là:  $Q_{dt} = 18,6 \text{ T}$

- Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh:  $D_{max} = 4 \text{ T/m}^2$ .

- Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = \frac{18,6}{4} = 4,65 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:  $F = 60 \text{ m}^2$ .

*c. Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho kín)*

- Lượng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, cầu thang ( $S = 1513,43 \text{ m}^2$ ). Ván khuôn cấu kiện bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu định mức ta có khối lượng:

+ Thép tấm:  $1513,43 \times 51,81/100 = 784,1 \text{ (kG)} = 0,784 \text{ T}$ .

+ Thép hình:  $1513,43 \times 48,84/100 = 739,2 \text{ (kG)} = 0,739 \text{ T}$ .

+ Gỗ làm thanh đà:  $1513,43 \times 0,4961/100 = 7,5 \text{ m}^3$ .

- Theo định mức cất chứa vật liệu:

+ Thép tấm:  $4 \div 4,5 \text{ T/m}^2$

+ Thép hình:  $0,8 \div 1,2 \text{ T/m}^2$

+ Gỗ làm thanh đà:  $1,2 \div 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$

- Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{imax}} = \frac{7,84}{4} + \frac{7,39}{1} + \frac{7,5}{1,5} = 14,35 \text{ m}^2$$

Vậy chọn kho chứa ván khuôn có diện tích:  $F = 35 \text{ m}^2$

*d. Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên)*

- Bãi cát thiết kế phục vụ việc xây tường.

- Tổng khối xây 1 tầng là  $211,65 \text{ m}^3$ , thực hiện trong 12 ngày.

- Khối lượng xây 1 ngày là:  $17,64 \text{ m}^3$ .

- Theo định mức ta có khối lượng cát xây:  $0,3248 \times 17,64 = 5,73 \text{ m}^3$ .

- Giả sử lượng cát cần dự trữ cho công tác xây tường trong 3 ngày:  $3 \times 5,73 = 17,2 \text{ m}^3$

- Định mức cất chứa (đánh đồng bằng thủ công):  $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$  mặt bằng.

- Diện tích bãi:  $F = 8,6 \text{ m}^2$

Vậy chọn diện tích bãi cát:  $F = 15 \text{ m}^2$ , đổ đồng hình tròn đường kính  $D = 4,5 \text{ m}$ , chiều cao đổ cát  $h = 1,5 \text{ m}$ .

e. Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên)

- Tổng khối xây 1 tầng là  $211,65 \text{ m}^3$ , thực hiện trong 12 ngày, mỗi ngày xây  $17,64 \text{ m}^3$

- Theo định mức dự toán XDCB 1776/2007 (mã hiệu AE.22224) ta có khối lượng gạch là:  $550 \times 17,64 = 9702$  viên

- Giả sử lượng gạch cần dự trữ để xây tường trong 3 ngày:  $3 \times 9702 = 29106$  viên

- Định mức xếp:  $D_{\max} = 700 \text{ v/m}^2$

- Diện tích kho:  $F = 1,2 \cdot (29106 / 700) = 50 \text{ m}^2$

Chọn  $F = 50 \text{ m}^2$ , bố trí thành 2 bãi xung quanh vận thăng chở vật liệu để thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng nhà.

### 3.3.2.3. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

\* Điện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông : 4,1 kW .

+Cần trục tháp : 18,5 kW.

+Máy vận thăng 2 máy: 3,1 kW

+Đầm dùi : 4 cái  $\times 0,8 = 3,2 \text{ kW}$ .

+Đầm bàn : 2 cái  $\times 1 = 2 \text{ kW}$ .

+Máy cưa bào liên hợp 1 cái  $\times 1,2 = 1,2 \text{ kW}$  .

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kW.

+Máy hàn : 3 kW.

+Máy bơm nước 1 cái : 2 kW.

$\Rightarrow$  Tổng công suất của máy  $P_1 = 41 \text{ kW}$ .

- Điện sinh hoạt trong nhà .

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m <sup>2</sup> )	Diện tích (m <sup>2</sup> )	P (W)
1	Nhà chỉ huy+y tế	15	76	1140
2	Nhà bảo vệ	15	14	210
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	140	1995
4	Nhà vệ sinh	3	22,5	67,5

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
----	----------------	-----------

1	Đường chính	6 × 100	= 600W
2	Bãi gia công	2 × 75	= 150W
3	Các kho, lán trại	6 × 75	= 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 × 500	= 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 × 75	= 450W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left( \frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$ : Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

$K_1, K_2, K_3$ : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(  $K_1 = 0,7$  ;  $K_2 = 0,8$  ;  $K_3 = 1,0$  )

$\sum P_1, P_2, P_3$  là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P_{tt} = 1,1 \cdot \left( \frac{0,7 \cdot 38}{0,75} + 0,8 \cdot 3,378 + 1 \cdot 3,65 \right) = 46(kW).$$

- Sử dụng mạng lưới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng

cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng lưới điện ở những nơi có vật

liệu dễ cháy hay nơi có nhiều người qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì lưới điện phải luồn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đường dây điện đặt theo đường đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc

pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao

hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu dưới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a. Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán:  $Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{46}{0,75} = 61,33 (kW).$

Công suất biểu kiến tính toán:  $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{46^2 + 61,33^2} = 76,67 (kW)$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA.

b. Tính toán dây dẫn:

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó: M - mô men tải ( KW.Km ).

U - Điện thế danh hiệu ( KV ).

Z - Điện trở của 1Km dài đường dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200m

Ta có mô men tải  $M = P.L = 46.200 = 9200 \text{ kW.m} = 9,2 \text{ kW.km}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là

$S_{\min} = 35 \text{ mm}^2$  chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9(sách TKTMBXD) với  $\cos \varphi = 0.7$

được  $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \varphi} = \frac{9,2.0,883}{10.6^2.0,7} = 0,0322 < 10\%$$

Như vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu.

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

+ Đường dây sản xuất:

Đường dây động lực có chiều dài  $L = 100 \text{ m}$ .

Điện áp 380/220 có  $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$$S_{\text{sx}} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó:  $L = 100 \text{ m}$  - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$  - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$  - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ (V)}$  - Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S_{\text{sx}} = \frac{100.38000.100}{57.380^2.5} = 9,23(\text{mm}^2) .$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có  $S = 16 \text{ mm}^2$  và  $[ I ] = 150 \text{ (A)}$ .

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó :  $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$ .

$\cos \varphi = 0,68$ : vì số lượng động cơ  $< 10$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi} = \frac{38000}{1,73.220.0,68} = 146,83(\text{A}) < 150 \text{ (A)} .$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện  $S_{min} = 16 \text{ mm}^2$  .Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

+Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài  $L = 200\text{m}$ .

Điện áp 220V có  $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó:  $L = 200\text{m}$  - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$  - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$  - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 (V)$  - Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S = \frac{200.5642.200}{57.220^2 . 5} = 15,36(\text{mm}^2) .$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng.

Mỗi dây có  $S = 16 \text{ mm}^2$  và  $[ I ] = 150 (A)$ .

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó :  $\sum P = 5,642(kW) = 5642(W)$

$U_f = 220 (V)$ .

$\cos \varphi = 1,0$  : vì là điện thắp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{5642}{220.1,0} = 25,64(A) < 150 (A) .$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện  $S_{min} = 16 \text{ mm}^2$  .Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

\*. Tính toán nước thi công và sinh hoạt

Lượng nước sử dụng được xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng nước	Đ.vị	K.lượng (A)	Định mức (n)	$A \times n$ (m <sup>3</sup> )
1	Máy trộn vữa bê tông	m <sup>3</sup>	17,72	300L/m <sup>3</sup>	5,32
2	Rửa cát, đá 1×2	m <sup>3</sup>	17,72	150L/m <sup>3</sup>	2,66
3	Bảo dưỡng bê tông	m <sup>3</sup>		300L/m <sup>3</sup>	0,3
4	Trộn vữa xây	m <sup>3</sup>	12	300L/m <sup>3</sup>	3,6
5	Tưới gạch	V	17600	290L/1000v	5,104

Ta có  $\Sigma P = 16984$  (l).

- Xác định nước dùng cho sản xuất:

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kíp} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết.

$P_{máy.kíp}$  : là lượng nước máy sản xuất trong 1 kíp.

$K = 2,2$  : hệ số sử dụng nước không điều hoà.

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \cdot 2,2 \cdot 16984}{8.3600} = 1,561/s.$$

Xác định nước dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

$P_a$ : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường:

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kíp}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó:  $K$ : là hệ số không điều hoà  $K = 2$ .

$N_1$ : Số công nhân trên công trường

$P_n$ : Lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường.

(Lấy  $P_n = 20L/người$ )

$$P_a = \frac{2 \cdot 138 \cdot 20}{8.3600} = 0,19(l/s).$$

$P_b$ : là lượng nước trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_n}{24.3600} (l/s)$$

Trong đó:  $K$ : là hệ số không điều hoà  $K = 2,5$

$N_2$ : Số công nhân trong khu sinh hoạt ( $N_2 = 138$  người).

$P_n$ : Nhu cầu nước cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy  $P_n = 50L/người$ )

$$P_b = \frac{2,5 \cdot 138 \cdot 50}{24.3600} = 0,58(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,19 + 0,58 = 0,77 (l/s).$$

Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng

$$(5 - 20) \times 1000m^3 \text{ ta có } : P_{cc} = 10(l/s)$$

$$\text{Ta có: } P_{sx} + P_{SH} = 1,2 + 0,77 = 1,97(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{sx} + P_{SH} = 1,97 (l/s) < P_{cc} = 10(l/s).$$

Vậy lượng nước dùng trên công trường tính theo công thức :

$$P = 0,7 \cdot (P_{sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \cdot (1,97) + 10 = 11,38(l/s).$$

Giả thiết đường kính ống  $D \geq 100(mm)$  Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là:  $v$

$$= 1,5 \text{ m/s}$$



Đường kính ống dẫn nước có đường kính là:  $D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.V.1000}}$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4.11,38}{3,14.1,5.1000}} = 0,098m = 98mm. \quad \text{Chọn đường kính ống } D = 100 \text{ mm.}$$

Vậy chọn đường kính ống đã giả thiết là thoả mãn.

### 3.4 Tóm tắt biện pháp đảm bảo An toàn lao động – VSMT - PCCC

#### 3.4.1. Công tác an toàn lao động

##### 3.4.1.1. An toàn trong sử dụng điện thi công

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mối nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

##### 10.4.1.2. An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

- Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Không xếp đặt cốp pha trên sàn dốc, cạnh mép sàn, mép lỗ hổng.

- Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

- Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

- Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.

- Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.

- Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm dùng dây bọc cách điện.

- Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

- Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốt pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.

- Khi tháo dỡ cốt pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốt pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốt pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không xếp cốt pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốt pha đúng nơi quy định.

#### *3.4.1.3. An toàn trong công tác lắp dựng*

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.

- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.

- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.

- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo

- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.

- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.

- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

#### *3.4.1.4. An toàn trong công tác xây*

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.

- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.

- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.

- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.

- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đập kỹ.

- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đập và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

#### *3.4.1.5. An toàn trong công tác hàn*

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.
- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.
- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.
- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.
- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.
- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

#### *3.4.1.6. An toàn trong khi thi công trên cao*

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.
- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.
- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.
- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo ( Bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

#### *3.4.1.7. An toàn cho máy móc thiết bị*

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308-91.
- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.
- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.
- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.
- Những xe máy có dẫn điện động đều được:

- + Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.
- + Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.
- Kết cấu của xe máy đảm bảo:
  - + Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.
  - + Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.
  - + Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

#### *10.4.1.8. An toàn cho khu vực xung quanh*

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.
- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

#### *3.4.1.8. Biện pháp an ninh bảo vệ*

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

#### *3.4.2. Biện pháp vệ sinh môi trường*

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.
- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.
- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.
- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình.
- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh.
- Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.
- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.
- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của khu vực. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.
- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.