

**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 NGỌC QUANG SƠN**

**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**  
**TRỤ SỞ UBND THÀNH PHỐ HƯNG YÊN**

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

**Sinh viên : ĐỖ NGỌC QUANG SƠN**

**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 Ngọc Quang Sơn

Mã SV: 1913104003

Lớp : XDL2301

Ngành : XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

Tên đề tài: TRỤ SỞ UBND THÀNH PHỐ HƯNG YÊN

# 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**

## LỜI CẢM ƠN

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của Thầy giáo, Th.S **NGÔ ĐỨC DŨNG**

Thầy giáo, Th.S **TRẦN ANH TUẤN**

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **TRỤ SỞ UBND THÀNH PHỐ HƯNG YÊN** để hoàn thành được đề án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đề án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây Dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đề án cũng như suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đề án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cuộc sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

***Em xin chân thành cảm ơn !***

Sinh viên: **Đỗ Ngọc Quang Sơn**

# **PHẦN KẾT CẤU 45%**

**ĐỀ TÀI: TRỤ SỞ UBND THÀNH PHỐ HƯNG YÊN**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. NGÔ ĐỨC DŨNG**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ NGỌC QUANG SƠN**

**LỚP : XDL2301**

**NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO:** -Thiết kế sàn tầng 3  
-Thiết kế khung k4  
-Thiết kế móng k4

KT.01: Gồm mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

KT 02: Mặt đứng trục 1-15, D-A tỷ lệ 1/100

KT.03: Mặt cắt A-A, B-B tỷ lệ 1/100

## CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

### 1. SƠ BỘ CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU

#### 1. 1. Phương án sàn:

- Với hệ lưới cột 7,5x4,2; 3,2x4,2m ta chọn phương án sàn sườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

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

#### 1. 2. Phương pháp tính toán hệ kết cấu:

- Sơ đồ tính: Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, được lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Như vậy với cách tính thủ công, người thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng được đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đó cú những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận phương pháp tính toán công trình. Khuynh hướng đặc thù hoá và đơn giản hoá các trường hợp riêng lẻ được thay thế bằng khuynh hướng tổng quát hoá. Đồng thời khối lượng tính toán số học không cữn là một trở ngại nữa. Các phương pháp mới có thể dùng các sơ đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

- Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán chưa biến dạng (sơ đồ đàn hồi) hai chiều (phẳng). Hệ kết cấu gồm hệ sàn dầm BTCT toàn khối liên kết với các cột.

+ ) Tải trọng:

- Tải trọng đứng: Gồm trọng lượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, thiết bị ... đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

- Tải trọng ngang: Tải trọng gió được tính toán qui về tác dụng tại các mức sàn.

+ ) Nội lực và chuyển vị:

- Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP2000. Đây là một chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn.



## 2. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG, KÍCH THƯỚC:

### 2.1. Chọn loại vật liệu sử dụng :

- Bê tông cấp độ bền B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11500 \text{ KN/m}^2$ .  
 $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 900 \text{ KN/m}^2$ .
- Thép có  $\phi < 12$  dùng thép CI có:  $R_s = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$ .  
 $R_{sc} = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$ .
- Thép có  $\phi \geq 12$  dùng thép CII có:  $R_s = 280 \text{ MPa} = 280000 \text{ KN/m}^2$ .  
 $R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 280000 \text{ KN/m}^2$ .

### 2.2. Chọn kích thước chiều dày sàn :

- Chiều dày sàn phải thoả mãn điều kiện về độ bền, độ cứng và kinh tế.
- Chiều dày bản được xác định sơ bộ theo công thức sau:

$$h_b = \frac{D}{m} l_1$$

- Với D: Hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng lên bản,  $D = 0,8 \div 1,4$   
m: Hệ số phụ thuộc liên kết của bản.  
 $l_1$ : nhịp của bản (nhịp theo phương cạnh ngắn)

#### a) Sàn trong phòng.

- Với kích thước:  $l_1 = B = 4,2m$  ;  $l_2 = \frac{L_2}{2} = \frac{7,5}{2} = 3,75m$
- Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,75}{4,2} = 0,9 < 2 \Rightarrow$  Bản làm việc theo hai phương (bản kê 4 cạnh)
- Với tải trọng tác dụng lên bản thuộc dạng trung bình chọn  $D = 1,2$ . ( $D = 0,8 - 1,4$ )
- Bản làm việc theo hai phương chọn  $m = 40$ . ( $m = 40 - 45$ )

$$h_b = \frac{D}{m} l_1 = \frac{1,2}{40} 3,75 = 0,1125m = 11,25cm$$

- Vậy ta chọn chiều dày bản sàn cho ô bản trong phòng:  $h_s = 12(cm)$ .

#### b) Sàn hành lang.

- Để thuận tiện cho công tác thi công ván khuôn ta chọn chiều dày bản sàn hành lang cùng với chiều dày bản trong phòng vậy nên chọn:  $h_s = 12(cm)$ .

#### c) Sàn mái.

- Ta chọn bề dày sàn mái:  $h_{sm} = 10(cm)$ .

### 2.3. Lựa chọn kích thước tiết diện của các bộ phận:

#### a) Kích thước tiết diện dầm.

##### - Tiết diện dầm AB, CD: Dầm chính trong phòng

+ Nhịp dầm:  $l_{dc} = L_2 = 7,5m$

+ Chiều cao dầm:  $h_{dc} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right) l_{dc} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right) 7,5 = (0,6 \div 0,9)$

Chọn chiều cao dầm  $h_{dc} = 60cm$ .

+ Chiều rộng dầm:  $b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc} = (0,3 \div 0,5) 60 = 18 \div 30cm$

Chọn  $b_{dc} = 22cm$ .

+ Vậy với dầm chính trong phòng chọn:  $h_{dc} = 60 \text{ cm}; b_{dc} = 22 \text{ cm}$ .

##### - Tiết diện dầm BC: (Dầm hành lang).

+ Nhịp dầm:  $l_{hl} = L_1 = 3,2m$

+ Chiều cao dầm:  $h_{hl} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right) l_{hl} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right) 3,2 = (0,27 \div 0,4)$  Chọn chiều cao dầm

$h_{hl} = 30cm$ .

+ Chiều rộng dầm: Để thuận tiện cho công tác thi công và tổ hợp ván khuôn ta chọn  $b_{hl} = 22\text{cm}$

+ Vậy với dầm hành lang chọn:  $h_{hl} = 30\text{ cm}; b_{hl} = 22\text{ cm}.$

- **Tiết diện dầm phụ dọc nhà:**

+ Nhịp dầm:  $l_{dp} = B = 4,2\text{m}$

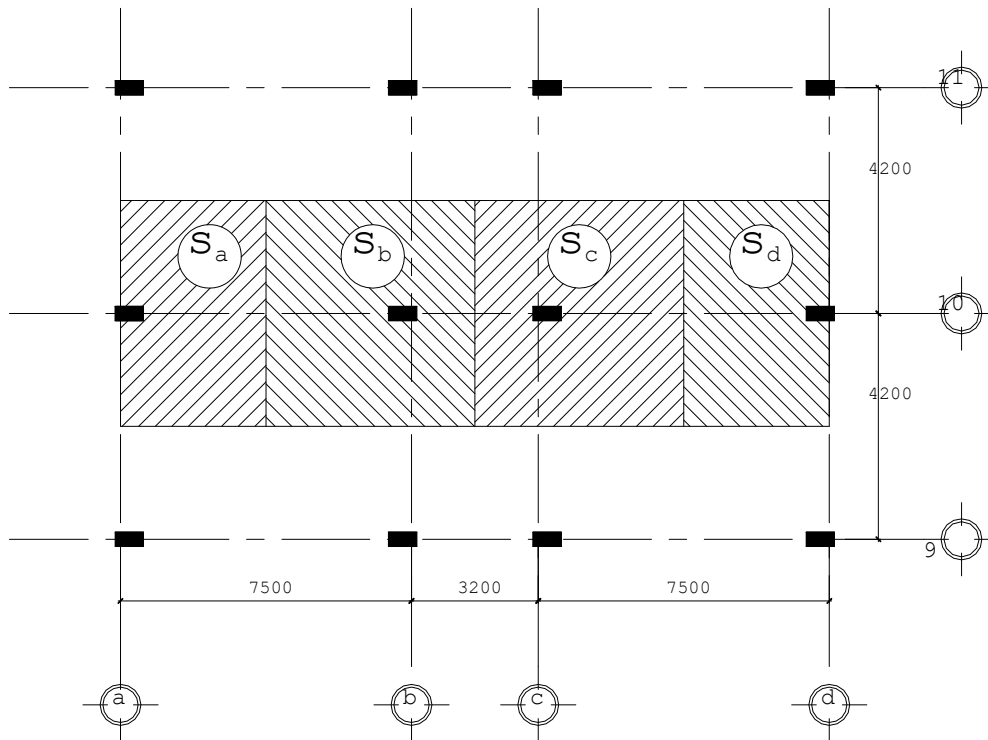
+ Chiều cao dầm:  $h_{dp} = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12}\right)l_{dp} = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{8}\right)4,2 = (0,21 \div 0,52)\text{cm}$

Chọn  $h_{dp} = 30\text{cm}.$

+ Chiều rộng dầm:  $b_{dp} = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{2}\right)h_{dp} = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{2}\right)30 = 0,15\text{m}.$  Chọn  $b_{dp} = 22\text{cm}.$

+ Vậy với dầm phụ chọn:  $h_{dp} = 30\text{ cm}; b_{dp} = 22\text{ cm}.$

## 2. 4. Lựa chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột :



### DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT

Diện tích tiết diện cột được xác định theo công thức:  $A_b = \frac{kN}{R_b}$

+  $k = 1,1 \div 1,5$ : Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mômen. Chọn  $k = 1,3$

+  $A_b$ : Diện tích tiết diện ngang của cột

+  $R_b$ : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông. Ta chọn B20

Có  $R_b = 11,5\text{ Mpa} = 115\text{ kG/cm}^2$

+  $N$ : Lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột.

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

Trong đó:

+  $S$ : Diện tích truyền tải về cột

+  $q$ : Tĩnh tải + hoạt tải tác dụng lấy theo kinh nghiệm thiết kế

Sàn dày (10-14cm) lấy  $q = (1-1,4)\text{T/m}^2$

+ n: Số sàn phía trên tiết diện đang xét.

\*Cột trục B,C:

Diện tích truyền tải của cột trục B,C (hình trên)

$$S_b = \left(\frac{7,5}{2} + \frac{3,2}{2}\right)4,2 = 22,74m^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn.

$$N_1 = q_s S_B \text{ với } q_s = p_s + g_s, \text{ sơ bộ chọn } q_s = 1200\text{kg/m}^2$$

Nhà 6 tầng có 5 sàn phòng làm việc và 1 sàn mái, tải trọng truyền xuống cột tầng 1 là:

$$N = 22,74 \times 6 \times 1200 = 161784 \text{ kg}$$

$$A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \times 161784}{115} = 1547,5\text{cm}^2$$

Vậy ta chọn kích thước cột  $b_c \times h_c = 30 \times 60 = 1800 \text{ cm}^2$

\*Cột trục A,D:

Diện tích truyền tải của cột trục B,C (hình trên)

$$S_A = \frac{5,35}{2} \times 4,8 = 16,2\text{m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn.

$$N_1 = q_s S_A \text{ với } q_s = p_s + g_s, \text{ sơ bộ chọn } q_s = 1200\text{kg/m}^2$$

Nhà 6 tầng có 5 sàn phòng làm việc và 1 sàn mái, tải trọng truyền xuống cột tầng 1 là:

$$N = 16,2 \times 6 \times 1200 = 116640 \text{ kg}$$

$$A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \times 116640}{115} = 1115,68\text{cm}^2$$

Vậy ta chọn kích thước cột  $b_c \times h_c = 30 \times 45 = 1350 \text{ cm}^2$

Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện sau:

Tầng 1,2,3 các cột chính trục B và C chọn tiết diện: 300x 600 mm.

Tầng 4,5,6 các cột chính trục B và C chọn tiết diện: 300 x 550 mm.

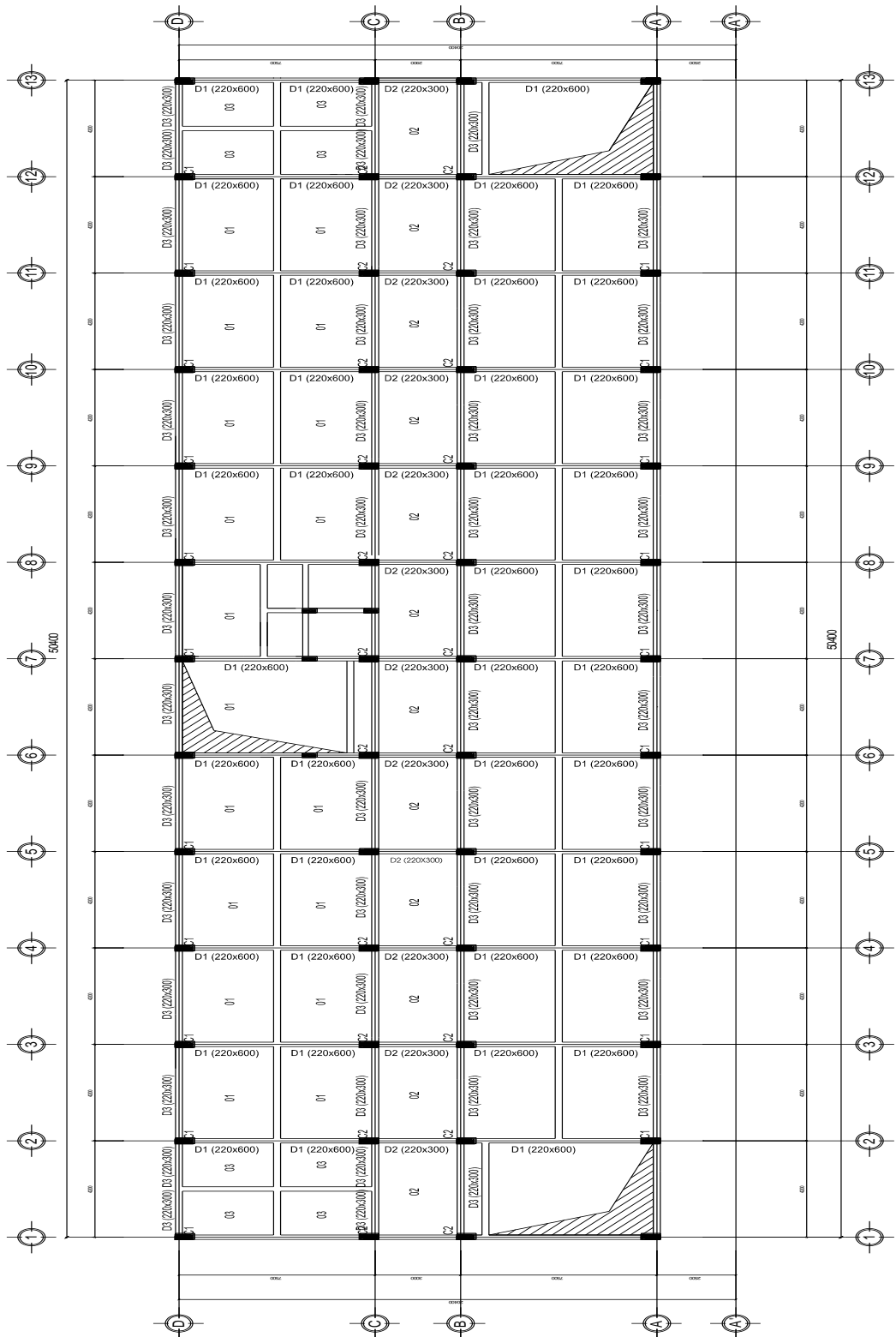
Tầng 1,2,3 các cột chính trục A và D chọn tiết diện: 300x 450 mm.

Tầng 4,5,6 các cột chính trục A và D chọn tiết diện: 300 x 400 mm.

**Vậy ta có kích thước các bộ phận như sau:**

- Sàn:  $h_s = h_{hl} = 12\text{cm.}$
- Sàn mái:  $h_{sm} = 10\text{cm.}$
- Dầm ngang:  $b_{dc} \times h_{dc} = 22 \times 60 \text{ cm.}$
- Dầm hành lang:  $b_{hl} \times h_{hl} = 22 \times 30 \text{ cm.}$
- Dầm dọc:  $b_{dp} \times h_{dp} = 22 \times 30 \text{ cm.}$
- Cột trục A, D  $b_c \times h_c = 30 \times 45 \text{ cm.}$
- Cột trục B, C  $b_c \times h_c = 30 \times 60 \text{ cm.}$

**1.5. Mặt bằng bố trí kết cấu :**



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH

CHƯƠNG 3 TÍNH TOÁN KHUNG K4 :

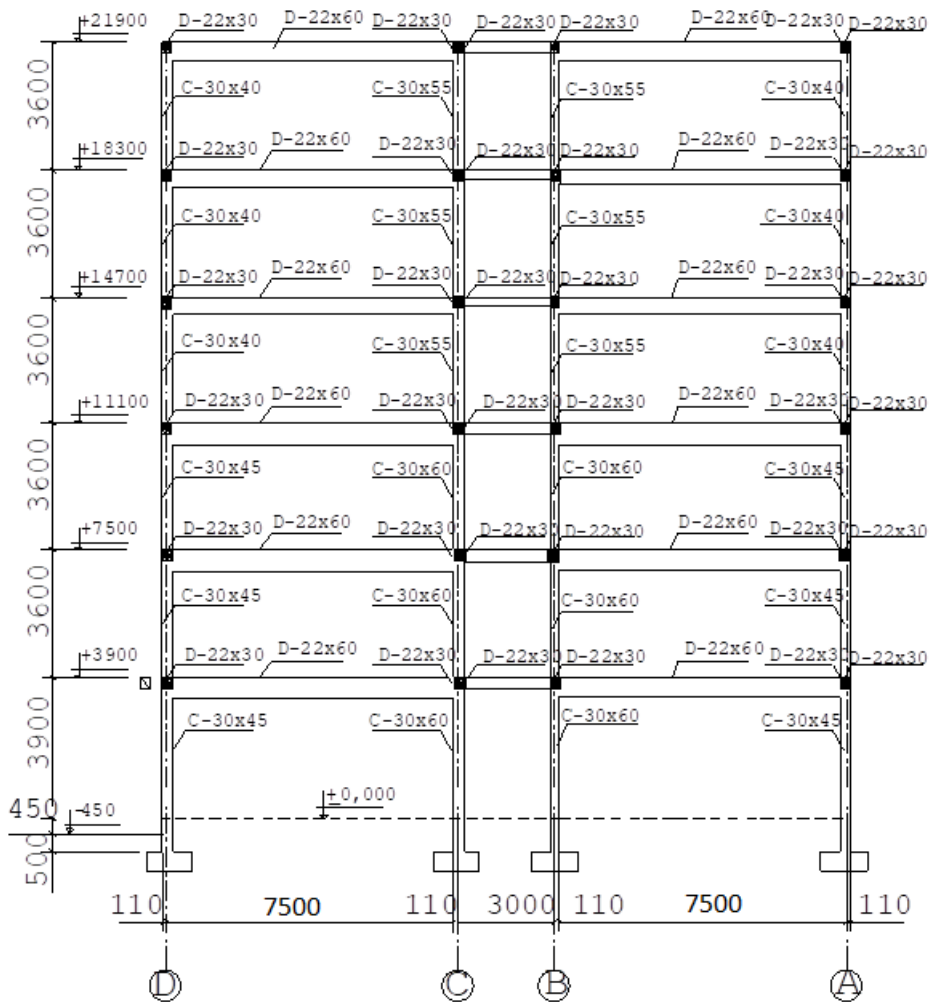
1.Sơ đồ tính toán khung K4 :

a) Sơ đồ hình học :

CHƯƠNG 3 TÍNH TOÁN KHUNG K10 :

1.Sơ đồ tính toán khung K10 :

a) Sơ đồ hình học :



#### SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 4

b) Sơ đồ kết cấu:

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 của tiết diện các thanh.  
 +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 AB:

$$L_{AB} = L_2 + \frac{1}{2}t + \frac{1}{2}t - \frac{1}{2}h_c - \frac{1}{2}h_c = 7,5 + \frac{1}{2}.0,22 + \frac{1}{2}.0,22 - \frac{1}{2}.0,4 - \frac{1}{2}.0,45 = 6,995(\text{m}).$$

(với t là chiều rộng tường, t = 22 cm)

- Xác định nhịp tính toán của dầm BC:

$$L_{BC} = L_1 + \frac{1}{2}t + \frac{1}{2}t - \frac{1}{2}h_c - \frac{1}{2}h_c = 3 + \frac{1}{2}.0,22 + \frac{1}{2}.0,22 - \frac{1}{2}.0,45 - \frac{1}{2}.0,45 = 2,77 (\text{m}).$$

+Chiều cao của cột

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

- Xác định chiều cao của cột tầng 1.

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cốt -0,9) trở xuống:  
 $H_m = 500(\text{mm}) = 0.5(\text{m})$ .

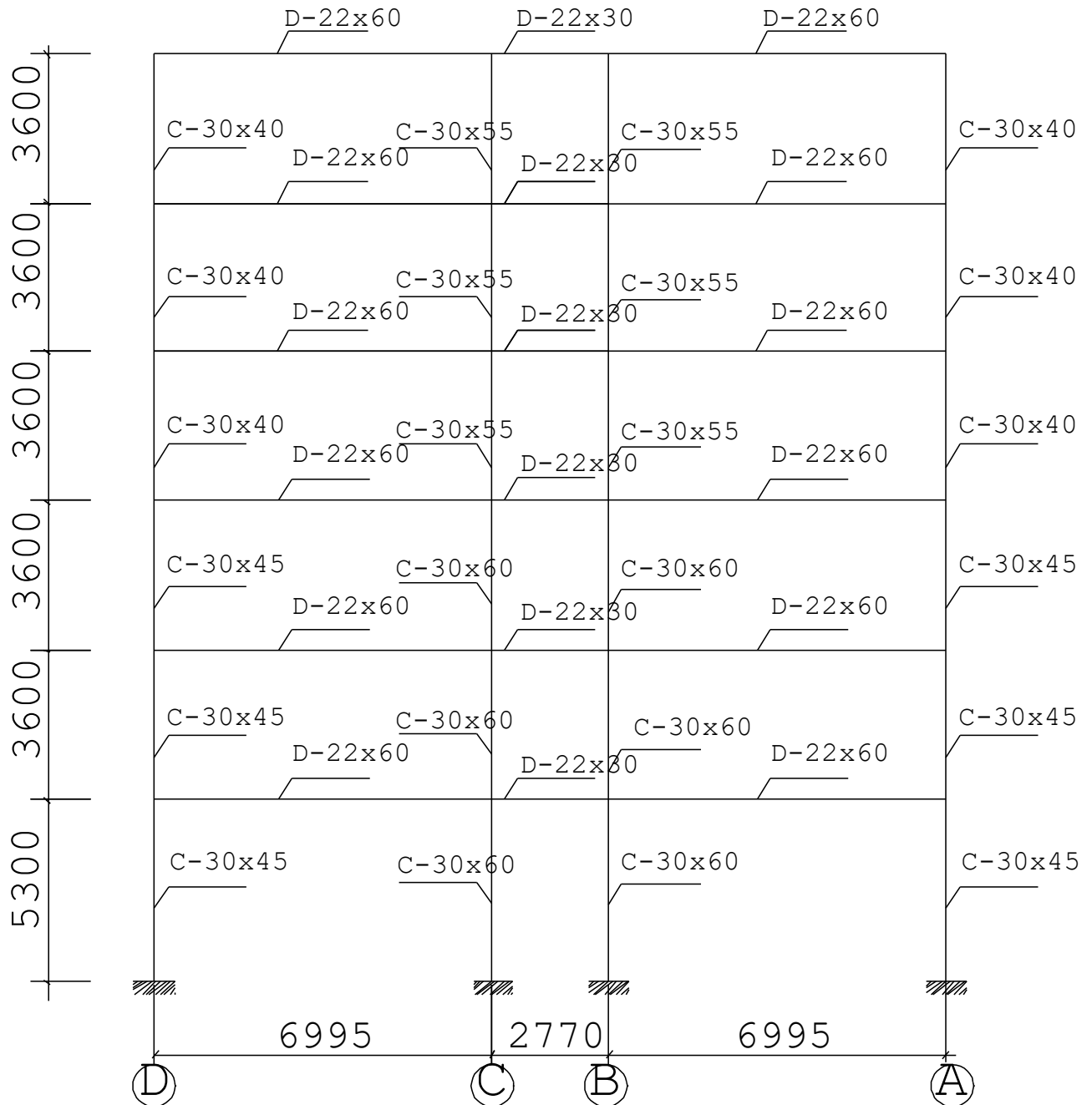
$$h_{t1} = H_1 + Z + H_m = 3,9 + 0,9 + 0,5 = 5,3 \text{ (m)}.$$

(Với  $Z=0,9\text{m}$  là khoảng cách từ cốt +0.00 đến mặt đất tự nhiên)

- Xác định chiều cao tầng 2, 3, 4, 5, 6.

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

- Ta có sơ đồ kết cấu được thể hiện như hình 6:



2. Tính toán tải trọng tác dụng vào khung K10:

-Tải trọng truyền vào khung bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải dưới dạng tải tập trung và tải phân bố đều.

+Tĩnh tải: tải trọng bản thân cột, dầm, sàn,tường,các lớp trát.

+Hoạt tải: tải trọng sử dụng trên nhà.

\*Ghi chú: Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung được tính theo diện chịu tải, tải trọng truyền vào dầm theo 2 phương:

+Theo phương cạnh ngắn l1:hình tam giác.

+Theo phương cạnh dài l2:hình thang.

+Tải hình thang  $q_{td}=kq_1l/2$

+Tải tam giác  $q_{td}=5/8q_1l/2$

q: tải trọng phân bố lên sàn

k: hệ số kể đến khi quy đổi về tải phân bố đều

Với tải tam giác  $k=5/8$

Với tải hình thang  $k=1-2\beta^2+\beta^3$

Trong đó  $\beta=l_1/2l_2$

l1:cạnh ngắn của cầu kiện

l2:cạnh dài của cầu kiện

## 2.1 .Tĩnh tải đơn vị:

Bảng 1.1 : Bảng tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn tầng điển hình

STT	CẤU TẠO SÀN	$\delta$ (m)	$\gamma$ daN/m <sup>3</sup>	gtc daN/m <sup>2</sup>	n	gtt KG/m <sup>2</sup>
1	Gạch lát 300×300×20	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.12	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
	Tổng cộng			350		397

Bảng 1.2 : Bảng tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn nhà vệ sinh

STT	CẤU TẠO SÀN	$\delta$ (m)	$\gamma$ KG/m <sup>3</sup>	gtc KG/m <sup>2</sup>	n	gtt KG/m <sup>2</sup>
1	Gạch lát chống trơn 300×300×10	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.12	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
5	Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48
	Tổng cộng			370		423

Bảng 1.3 : Bảng tĩnh tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn mái

STT	CẤU TẠO SÀN	$\delta$ (m)	$\gamma$ daN/m <sup>3</sup>	gtc daN/m <sup>2</sup>	n	gtt daN/m <sup>2</sup>
2	2 Lớp vữa lót dày	0.03	2000	60	1.3	78



	3cm					
4	Bê tông chống thấm	0.02	2500	50	1.1	55
5	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
6	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
Tổng tĩnh tải				390		447

Tải trọng tường xây

Chiều cao tường được xác định:  $ht = H - hd$

Trong đó: + ht: chiều cao tường .

+ H: chiều cao tầng nhà.

+ hd: chiều cao dầm trên tường tương ứng.

Ngoài ra khi tính trọng lượng tường, ta cộng thêm hai lớp vữa trát dày

1.5cm/lớp. Một cách gần đúng, trọng lượng tường được nhân với hệ số 0,7 kể đến việc giảm tải trọng tường do bố trí cửa sổ kính.

Bảng 2.1 :Tường xây gạch đặc dày 220 ,cao 3 m (t1)

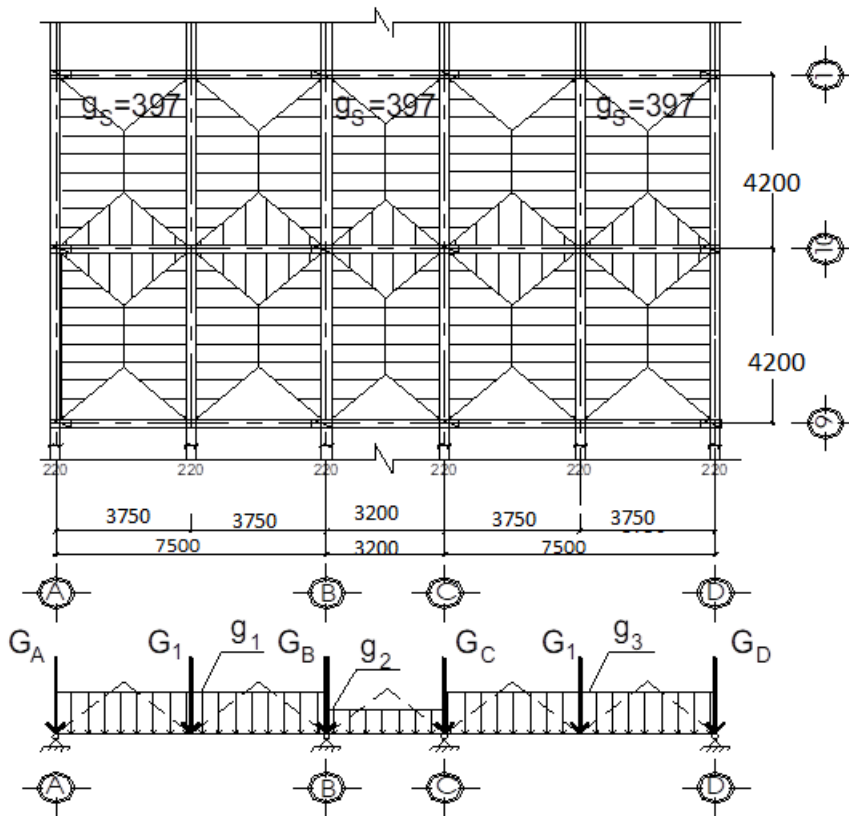
STT	CÁC LỚP TƯỜNG	$\delta$ (m)	$\gamma$ daN/m <sup>3</sup>	gtc daN/m <sup>2</sup>	n	gtt daN/m <sup>2</sup>
1	2 Lớp trát	0.03	2000	60	1,3	78
2	Gạch xây	0.22	1800	396	1.1	435,6
Tổng tải tường phân bố trên 1m dài				456		514
Tổng tải tường phân bố trên chiều cao 3m			3	1368		1542
Tải trọng tường có cửa ( tính đến hệ số 0,7)			0,7	957,6		1079,4

Bảng 2.2 : Tường xây gạch đặc dày 220 ,cao 3,3 m

STT	CÁC LỚP TƯỜNG	$\delta$ (m)	$\gamma$ daN/m <sup>3</sup>	gtc daN/m <sup>2</sup>	n	gtt daN/m <sup>2</sup>
1	2 Lớp trát	0.03	2000	60	1,3	78
2	Gạch xây	0.22	1800	396	1,1	435,6
Tổng tải tường phân bố trên 1m dài				456		514
Tổng tải tường phân bố trên chiều cao 3,3 m			3,3	1504,8		1696,2
Tải trọng tường có cửa ( tính đến hệ số 0,7)			07	1053,36		1187,34

2.1.1. Tĩnh tải lên khung sàn tầng 2,3,4,5,6,

\*Tĩnh tải phân bố lên khung sàn tầng 2,3,4,5,6,

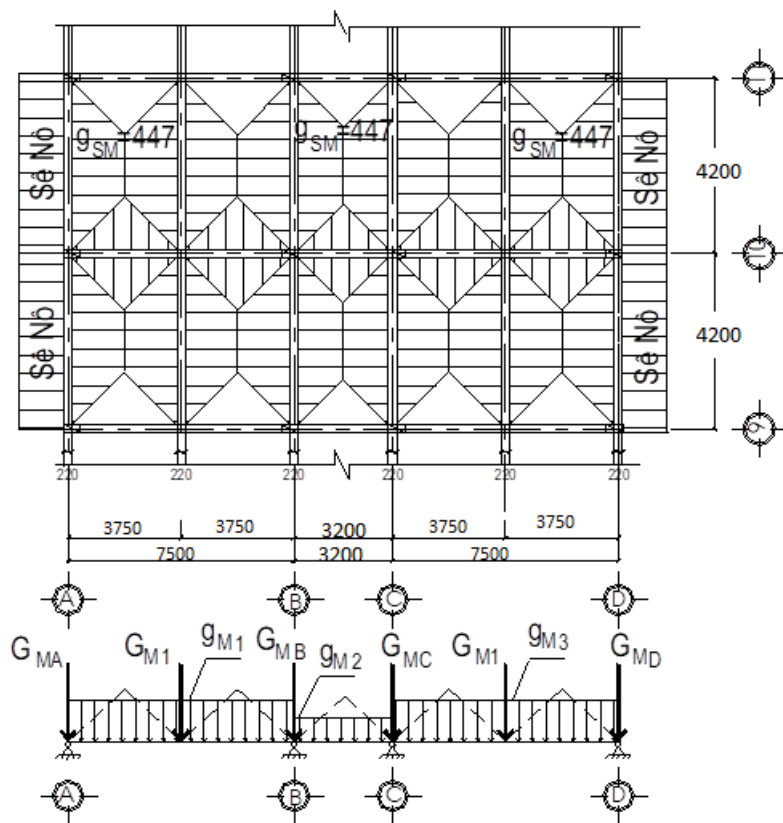


Ký hiệu	TÍNH TẢI PHÂN BỐ	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
g <sub>1</sub> = g <sub>3</sub>	-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3m : 3,6-0,6=3m ta có G <sub>t1</sub> = 514x3=1542	1542	Tổng 2380,6
	-Do Tải trọng truyền từ sàn phòng làm việc vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{slv} = g_s \times (3,75-0,22) = 397 \times (3,1-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với :k=0,625 1341,86x0,625	838,6	
g <sub>2</sub>	-Do tải trọng truyền từ sàn hành lang vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{shl} = g_s \times (3-0,22) = 397 \times (3-0,22)$ =1103,66 Đổi ra phân bố đều với :k=0,625 1103,66x0,625	689,78	Tổng 689,78

Ký hiệu	TÍNH TẢI TẬP TRUNG	Giá trị (daN/m)	Tổng ( daN/m)
GA=GD	-Tải trọng bản thân dầm D3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,30 \times$	816,75	Tổng 7897,48

	4,2		
	-Tải trọng tường có cửa trên dầm D3 $G_t = g_t \times l = 1187,34 \times 4,2$	5343,03	
	-Tải trọng do sàn truyền vào : $397 \times [(4,2-0,22)+(4,2-3,6)] \times (3,75-0,22)/4$	1737,7	
G1	-Tải trọng bản thân dầm D3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4,2$	816,75	Tổng 4216,59
	-Tải trọng do sàn truyền vào : $2 \times \{397 \times [(4,2-0,22)+(4,2-3,6)] \times (3,75-0,22)/4\}$	3399,84	
GB= GC	-Tải trọng bản thân dầm D3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4,2$	816,7	Tổng 9498,92
	-Tải trọng tường có cửa trên dầm D3 $G_t = g_t \times l = 1187,34 \times 4,2$	5343,03	
	-Tải trọng do sàn trong phòng truyền vào : $397 \times [(4,2-0,22)+(4,2-3,6)] \times (3,75-0,22)/4$	1744,41	
	-Tải trọng do sàn hành lang truyền vào : $397 \times [(4,2-0,22)+(4,2-3)] \times (3-0,22)/4$	1594,78	

### 2.1.2) Tính tải tầng mái

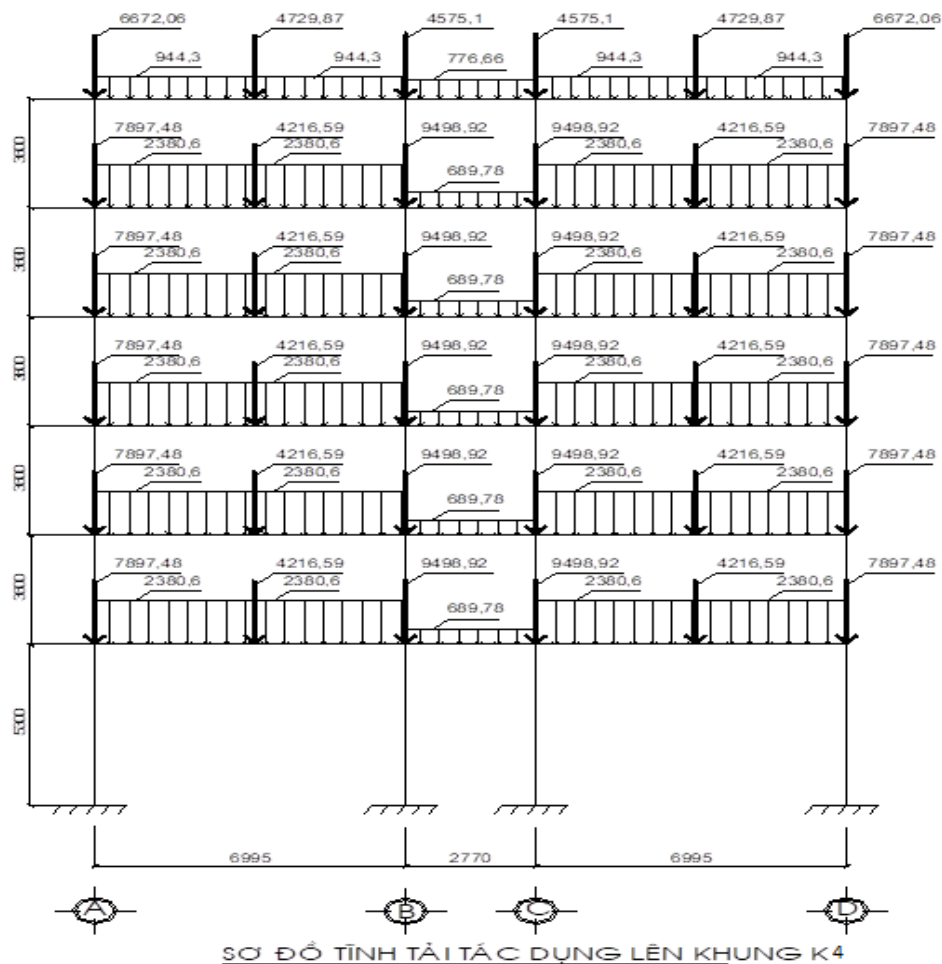


Tải trọng sàn :  $g_{sm} = 447$  (KG/m<sup>2</sup>)

Ký hiệu	TÍNH TẢI PHÂN BỐ	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
$g_{M1}=g_{M3}$	-Tải trọng sàn (3,6m) dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{sm} \times 3,75 = 447 \times (3,75-0,22)=1510,86$ Đổi ra phân bố đều với : $k=0,625$ $1510,86 \times 0,625$	944,3	Tổng 944,3
$g_{M2}$	-Tải trọng sàn (3m) dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_s = g_{sm} \times S_2 = 447 \times (3-0,22)=1242,66$ Đổi ra phân bố đều với : $k=0,625$ $1108,56 \times 0,625$	776,66	Tổng 776,66

Ký hiệu	TÍNH TẢI TẬP TRUNG	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
$G_{MA} = G_{MD}$	-Tải trọng bản thân dầm D3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4.2$	816,7	Tổng 6672,06
	-Tải trọng do sàn truyền vào : $447 \times [(4,2-0,22)+(4,2-3,6)] \times (3,75-0,22)/4$	1956,56	

	-Do trọng lượng sê nô nhíp 1,2m 447x1,2x4,2	2413,8	
	-Tường sê nô cao 1,2m dày 10cm bằng bê tông cốt thép 2500 x 1,1 x 0,1 x 1,2 x 4.2	1485	
GM1	-Tải trọng do sàn truyền vào : =2x{447x[(4,2-0,22)+(4,2-3,6)]x(3,75-0,22)/4}	3913,12	Tổng 4729,87
	-Tải trọng bản thân dầm D3 Gd3 = gd x l = 2500 x 1,1 x 0,22 x 0,3 x 4,2	816,7	
GMB =GMC	-Tải trọng do sàn (3,6m) truyền vào : 447 x [(4,2-0,22)+(4,2-3,6)]x(3,75-0,22)/4}	1956,56	Tổng 4575,1
	-Tải trọng do sàn (3m) truyền vào : 447 x [(4,2-0,22)+(4,2-3)]x(3-0,22)/4}	1801,85	
	-Tải trọng bản thân dầm D3 Gd3 = gd x l = 2500 x 1,1 x 0,22 x 0,3 x 4,2	816,7	



## 2.2. Hoạt tải đơn vị :

- Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCXD 2737-95 về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu hoạt tải như sau:

$$p_{tt} = p_{tc} \cdot n \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Bảng xác định hoạt tải

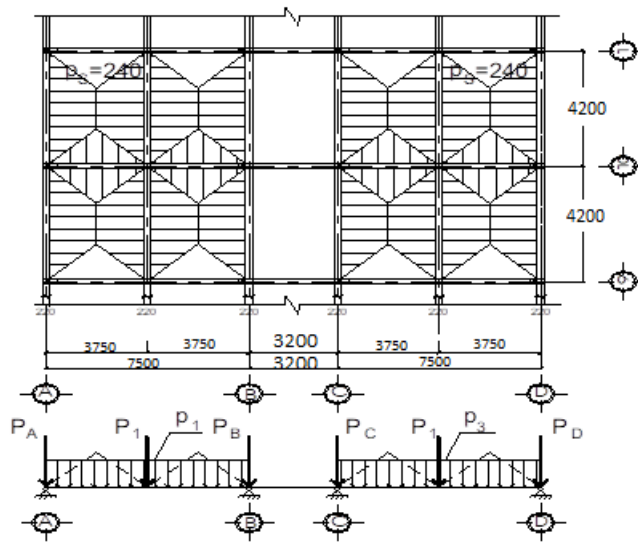
STT	Loại phòng	Ptc (daN/m <sup>2</sup> )	n	Ptt (daN/m <sup>2</sup> )
1	Phòng làm việc	200	1.2	240
2	Phòng vệ sinh	200	1.2	240
3	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1.2	360
4	Phòng hội họp	400	1.2	480
5	Sàn mái	75	1.3	97.5

- Hoạt tải tác dụng vào tầng (từ tầng 2→6 )

Với ô sàn phòng làm việc:  $p_s = 240 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

Với ô sàn hành lang:  $p_{hl} = 360 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

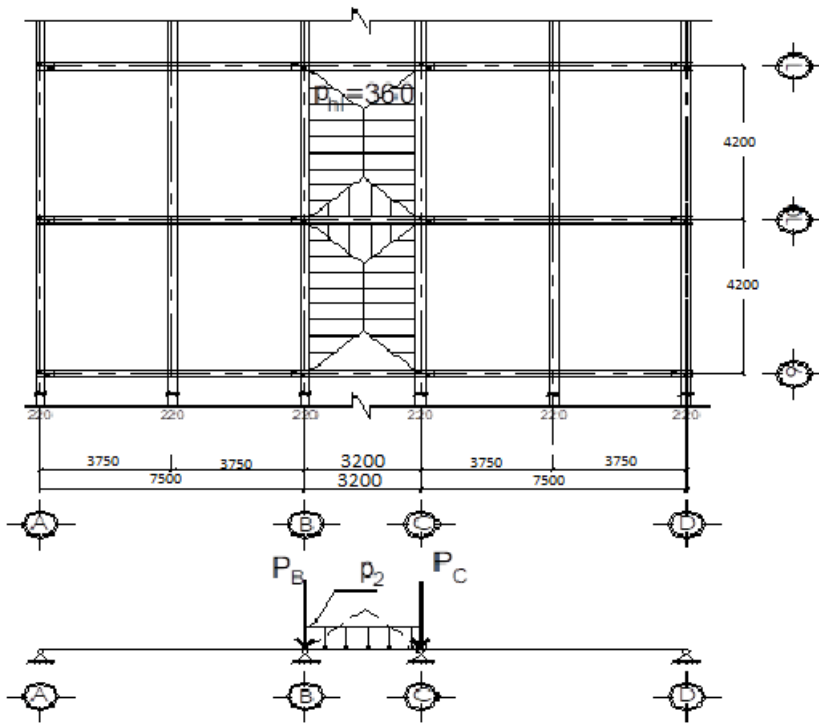
Trường hợp 1: ( tải truyền vào nhịp AB và CD )



### SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 1

Ký hiệu	Hoạt tải tầng lẻ	Tổng ( daN/m)
$p_1 = p_3$	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_{ht} = 240 \times 3,75 = 864$ Đôi ra phân bố đều : $864 \times 0,625$	Tổng 540
$P_A = P_D$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $240 \times [4,2 + (4,2 - 3,75)] \times 3,75/4$	Tổng 1274
$P_1$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $2 \times \{ 240 \times [4,2 + (4,2 - 3,75)] \times 3,75/4 \}$	Tổng 2332
$P_A = P_D$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $240 \times \{ [4,2 + (4,2 - 3,75)] \times (3,75/4) \}$	Tổng 1166

Trường hợp 2: ( tải truyền vào nhịp BC )



### SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 2

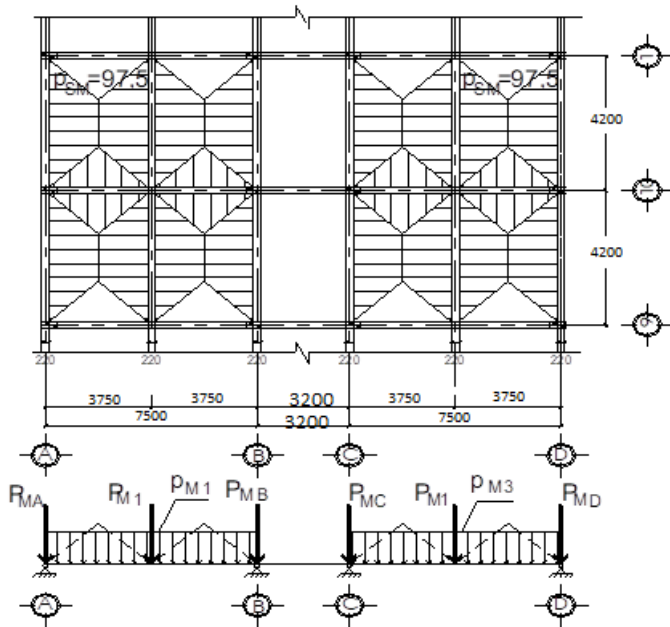
Ký hiệu	HOẠT TẢI TẦNG CHẴN	Tổng ( daN/m)
P2	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : Ght = 360 x 3 Đổi ra phân bố đều : 1080 x 0,625	Tổng 675
PB= PC	-Tải trọng do sàn hành lang truyền vào : 360 x [4,2 +(4,2-3)] x 3/4	Tổng 1620

- Hoạt tải tầng mái

Tải trọng sàn mái:  $g_m = 97,5$  (KG/m<sup>2</sup>)

Trường hợp 1: ( tải truyền vào nhịp AB và CD )

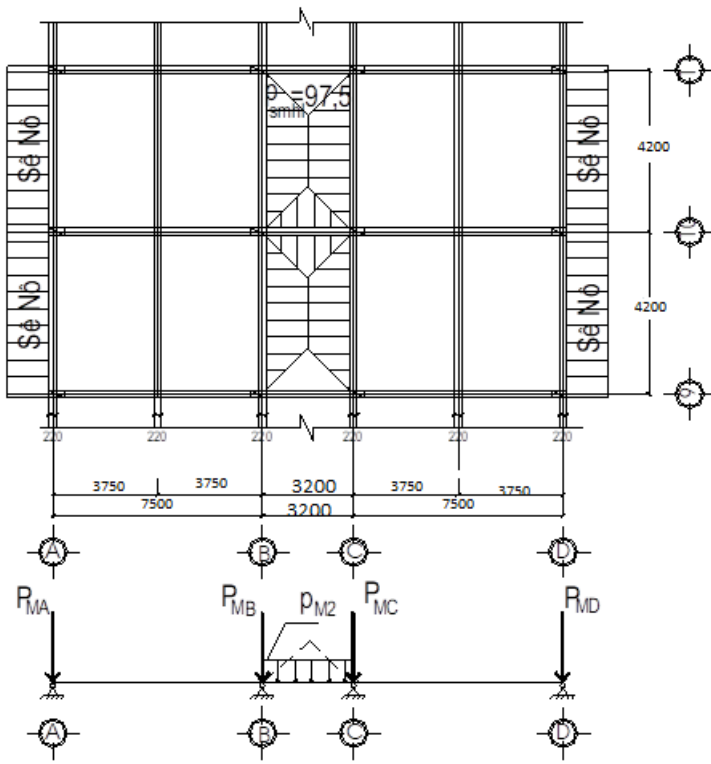




### SƠ ĐỒ HOẠT TẢI MÁI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 1

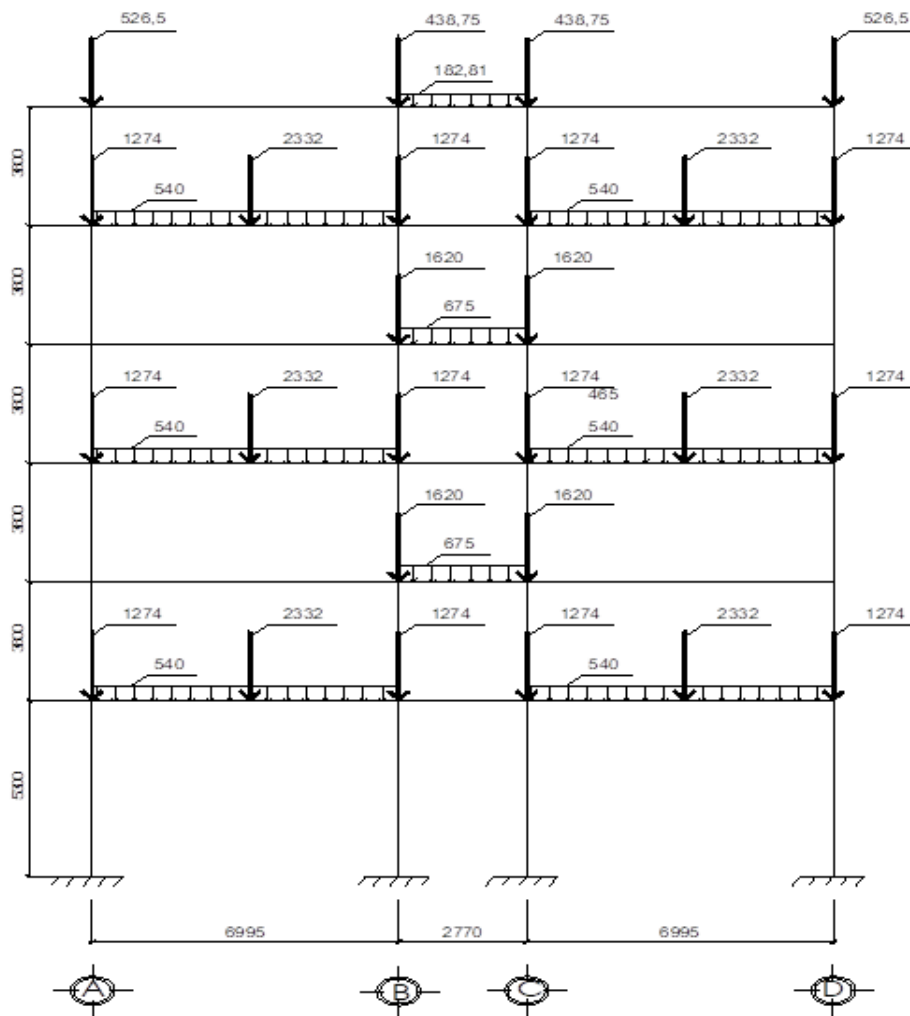
Ký hiệu	Hoạt tải tầng lẻ	Tổng ( daN/m)
$p_{M1} = p_{M3}$	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_{ht} = 97,5 \times 3,75 = 351$ Đổi ra phân bố đều : $351 \times 0,625$	Tổng 219,3
$P_{MA} = P_{MD}$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $97,5 \times [4,2 + (4,2 - 3,75)] \times 3,75 / 4$	Tổng 473,85
$P_{M1}$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $2 \times \{ 97,5 \times [4,2 + (4,2 - 3,75) / 2] \times 3,75 / 4 \}$	Tổng 868,7
$P_{MB} = P_{MC}$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $97,5 \times [4,2 + (4,2 - 3,75)] \times 3,75 / 4$	Tổng 473,85

Trường hợp 2: ( tải truyền vào nhịp BC )

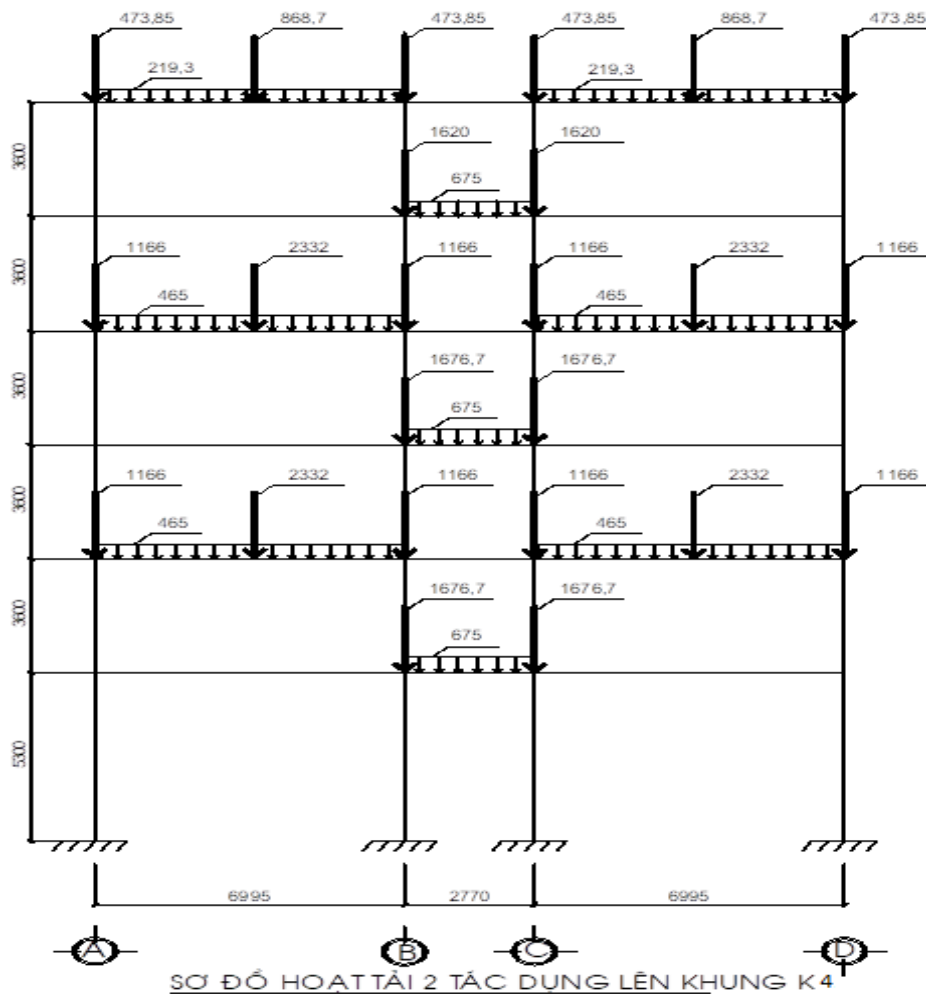


## SƠ ĐỒ HOẠT TẢI MÁI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 2

Ký hiệu	HOẠT TẢI TẦNG CHẴN	Tổng ( daN/m)
pM2	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_{ht} = 97,5 \times 3 = 292,5$ Đổi ra phân bố đều : $292,5 \times 0,625$	Tổng 182,81
PMB= PMC	-Tải trọng do sàn hành lang truyền vào : $97,5 \times [4,2 + (4,2-3)] \times 3/4$	Tổng 438,75
PMA= PMD	-Do tải trọng sê nô truyền vào : $97,5 \times 1,2 \times 4,2$	Tổng 526,5



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K4



### 2.3. Tải trọng gió :

- Công trình được xây dựng ở Hưng Yên thuộc khu vực IV-C. Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 -1995. Có giá trị áp lực gió đơn vị:

$$W_0 = 155 \text{ kg/cm}^2$$

- Công trình được xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có địa hình dạng C.

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

$$+ \text{Gió đẩy: } q_d = W_0 \times n \times k_i \times C_d \times B$$

$$+ \text{Gió hút: } q_h = W_0 \times n \times k_i \times C_h \times B$$

- Trong đó:

$$+ n = 1,2 \text{ hệ số tin cậy theo TCVN: 2737-1995.}$$

$$+ W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$$

$$+ B: \text{miền chịu gió của khung } 10 \text{ (} B = 4,5\text{m)}$$

$$+ k_i: \text{hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng của địa hình:}$$

$$+ C: \text{hệ số khí động.}$$

$$C_d = + 0,8 \text{ phía đón gió.}$$

$$C_h = - 0,6 \text{ phía hút gió.}$$

- Hệ số k được lấy như sau:

Bảng tính toán tải trọng gió

Tầng	H tầng(m)	Z(m)	K
1	3,9	4,8	0,5472
2	3,6	8,4	0,6336
3	3,6	12	0,7000
4	3,6	15,6	0,7532
5	3,6	19,2	0,7964
6	3,6	22,8	0,8297
7	1,2	26,4	0,8405

Tầng	H (m)	Z (m)	k	n	B (m)	W0 (daN/m <sup>2</sup> )	Cđ	Ch	qđ (daN/m)	qh (daN/m)
1	3,9	4,8	0,5472	1,2	4,5	155	0,8	0,6	366,40	274,80
2	3,6	8,4	0,6336	1,2	4,5	155	0,8	0,6	424,25	318,19
3	3,6	12	0,7000	1,2	4,5	155	0,8	0,6	468,72	351,54
4	3,6	15,6	0,7532	1,2	4,5	155	0,8	0,6	504,34	378,25
5	3,6	19,2	0,7964	1,2	4,5	155	0,8	0,6	533,26	399,95
6	3,6	22,8	0,8297	1,2	4,5	155	0,8	0,6	555,56	416,67
7	1,2	26,4	0,8405	1,2	4,5	155	0,8	0,6	562,79	422,09

Trong đó: qđ: áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (KN/m<sup>2</sup>).

qh: áp lực gió hút tác dụng lên khung (KN/m<sup>2</sup>).

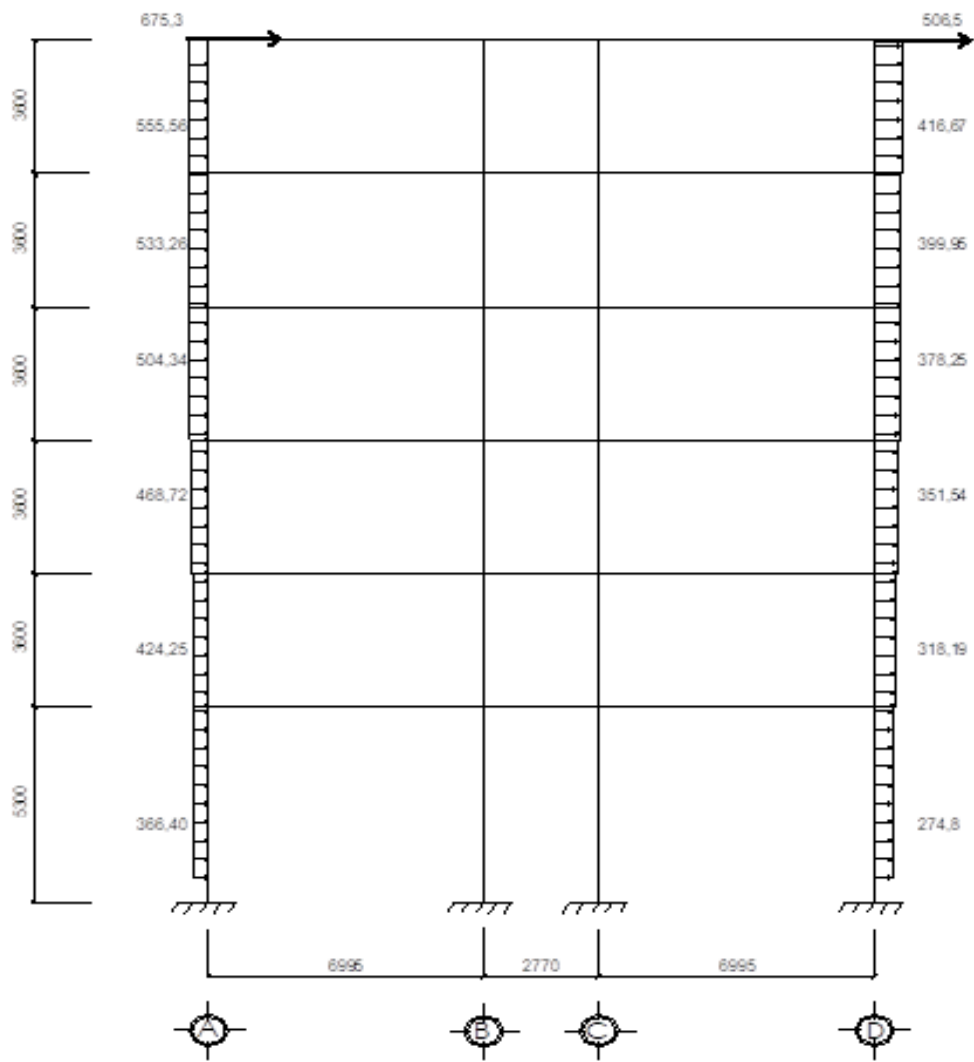
- Tính trị số S theo công thức:  $S = n.k.W_0.B.\sum C_i.h_i$

+ Phía gió đẩy:

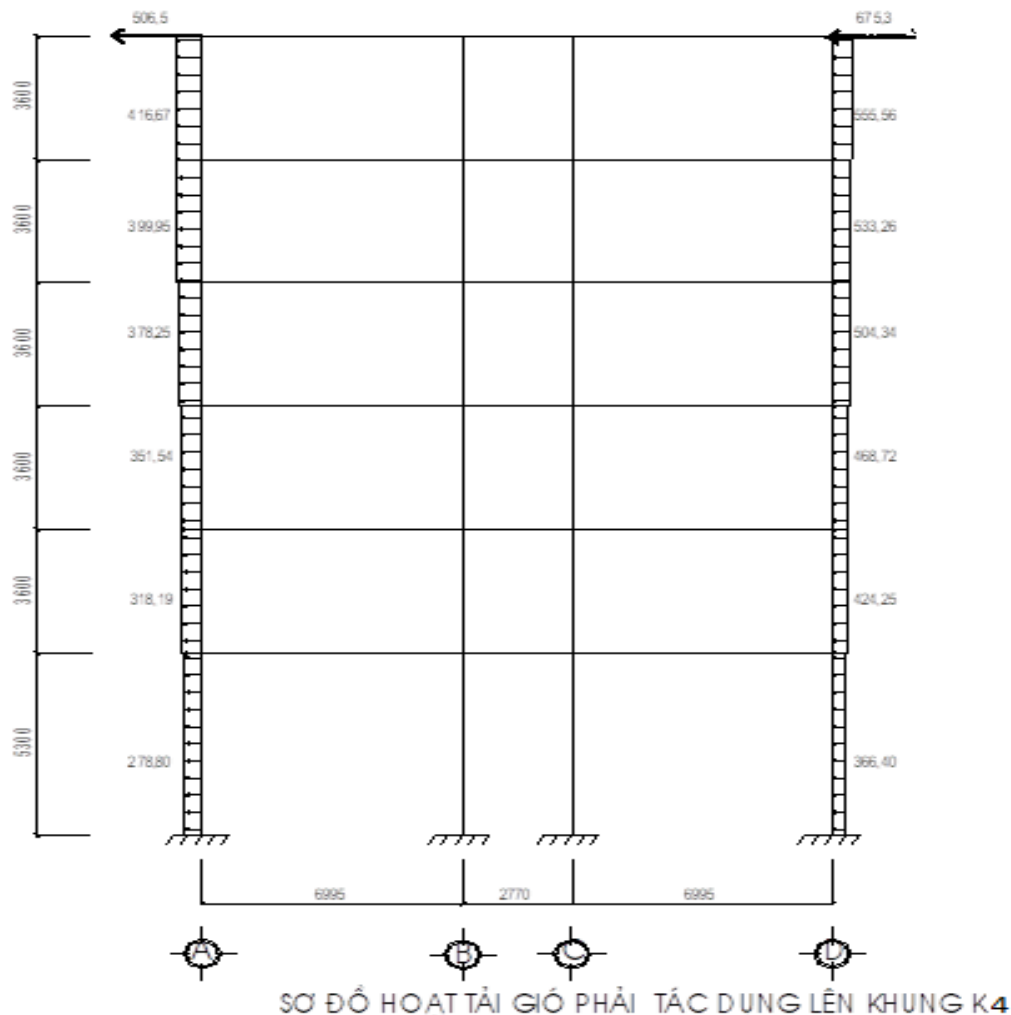
$$S_d = n.k.W_0.B.\sum C_i.h_i = 1,2.0,8405.1,55.4,5.0,8.1,2 = -6,753(\text{KN}).$$

+ Phía gió hút:

$$S_h = n.k.W_0.B.\sum C_i.h_i = 1,2.0,8405.1,55.4,5.(-0,6.1,2) = 5,065 (\text{KN}).$$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI GIÓ TRÁI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K 4



#### IV. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC :

Sử dụng chương trình kết cấu (SAP 2000) để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ các phần tử như sau:

#### V. TỔ HỢP NỘI LỰC :

Sau khi có được nội lực và sắp xếp như bảng trên ta tiến hành tổ hợp nội lực như bảng dưới đây.

### CHƯƠNG 4: TÍNH SÀN TẦNG 3

#### 1. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

##### 1.1 Một số quy định đối với việc chọn và bố trí cốt thép.

- Hàm lượng thép hợp lý  $\mu_t = 0,3\% \div 0,9\%$ ,  $\mu_{\min} = 0,05\%$ .
- Cốt dọc  $\Phi < hb/10$ , chỉ dùng 1 loại thanh, nếu dùng 2 loại thì  $\Delta\Phi \leq 2 \text{ mm}$ .
- Khoảng cách giữa các cốt dọc  $a = 7 \div 20 \text{ cm}$ .
- Chiều dày lớp bảo vệ cốt thép:  $t > \max(d, t_0)$ ;
- +Với cốt dọc:  $t_0 = 10 \text{ mm}$  trong bản có  $h \leq 100 \text{ mm}$ .  
 $t_0 = 15 \text{ mm}$  trong bản có  $h > 100 \text{ mm}$ .
- +Với cốt cấu tạo:  $t_0 = 10 \text{ mm}$  khi  $h \leq 250 \text{ mm}$ .

$$t_0 = 15 \text{ mm khi } h > 250 \text{ mm.}$$

## 1.2. Vật liệu và tải trọng.

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:  $R_b = 11,5 \text{ MPa}$ ,  $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$ ,  $E_b = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$ .

- Sử dụng thép:

+ Nếu đường kính  $F \leq 10 \text{ mm}$  thì dùng thép CI có  $R_s = 225 \text{ MPa}$ ,  $R_{sc} = 225 \text{ MPa}$ ,  $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$ ,  $E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$ .

+ Nếu đường kính  $F > 10 \text{ mm}$  thì dùng thép CII có  $R_s = 280 \text{ MPa}$ ,  $R_{sc} = 280 \text{ MPa}$ ,  $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$ ,  $E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$ .

## 2. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

- Lựa chọn sơ đồ tính cho các loại ô sàn: Do yêu cầu về điều kiện không cho xuất hiện vết nứt và chống thấm của sàn nhà vệ sinh nên đối với sàn nhà vệ sinh tính toán với sơ đồ đàn hồi, các loại sàn khác như sàn phòng ngủ, phòng khách, hành lang tính theo sơ đồ khớp dẻo để tận dụng hết khả năng làm việc của vật liệu và đảm bảo kinh tế.

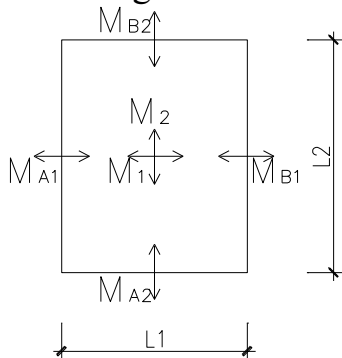
- Gọi  $l_1$ ,  $l_2$  là chiều dài và chiều rộng tính toán của ô bản.

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản :

Nếu :  $l_2/l_1 > 2$  thì bản làm việc theo một phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

Nếu :  $l_2/l_1 < 2$  thì bản làm việc theo hai phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

- Xét từng ô bản có 6 mô men :



$M_1, MA_1, MB_1$  : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh ngắn

$M_2, MA_2, MB_2$  : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh dài

Nếu là sơ đồ khớp dẻo thì  $M_1, MA_1, MB_1, M_2, MA_2, MB_2$  được xác định theo

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_1^2 \cdot (3 \cdot l_2 - l_1)}{12D}$$

phương trình :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}$$

-Đặt:

$$- \text{Với : } D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_2 + (2\theta + A_2 + B_2) \cdot l_1$$

- Các hệ số được tra bảng 2.2 - cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs. Nguyễn Đình Cống

- Chọn lớp bảo vệ cốt thép  $a \Rightarrow h_0 = h - a$

$$- \text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}, \quad \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) \Rightarrow \text{Diện tích cốt thép : } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$



-Nếu là sơ đồ đàn hồi thì M1,MA1, MB1, M2, MA2, MB2 được xác định theo công thức

$$M1 = \alpha_1.P ; \quad M2 = \alpha_2.P ; \quad MA1 = MB1 = -\beta_1.P ; \quad MA2 = MB2 = -\beta_2.P$$

-Trong đó: P = q.lt1.lt2 .Với q là tải trọng phân bố đều trên sàn

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2$ : hệ số tra bảng phụ lục 16.

-Chọn lớp bảo vệ cốt thép = a ==> h0 = h – a

-Tính  $\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2}$  ,  $\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) \Rightarrow$  Diện tích cốt thép :  $A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0}$

## 2.1 Phân loại ô sàn

Cấu tạo sàn và tính tải

Bảng 1.1 : Bảng tính tải tác dụng lên 1m2 sàn tầng điển hình

STT	CẤU TẠO SÀN	$\delta$ (m)	$\gamma$ daN/m3	gtc daN/m2	n	gtt KG/m2
1	Gạch lát 300×300×20	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.12	2500	300	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
	Tổng cộng			400		397

Bảng 1.2 : Bảng tính tải tác dụng lên 1m2 sàn nhà vệ sinh

STT	CẤU TẠO SÀN	$\delta$ (m)	$\gamma$ KG/m3	gtc KG/m2	n	gtt KG/m2
1	Gạch lát chống trơn 300×300×10	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.12	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
5	Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48
	Tổng cộng(bao gồm bản thân sàn)			370		423
	Tổng cộng( không có sàn)			120		148

Bảng 1.3 : Bảng tính tải tác dụng lên 1m2 sàn mái

STT	CẤU TẠO SÀN	$\delta$ (m)	$\gamma$ daN/m3	gtc daN/m2	n	gtt daN/m2
2	2 Lớp vữa lót dày 3cm	0.03	2000	60	1.3	78

4	Bê tông chống thấm	0.02	2500	50	1.1	55
5	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
6	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
Tổng tĩnh tải ( không có bản thân sàn)				140		172
Tổng tĩnh tải ( gồm bản thân sàn)				390		447

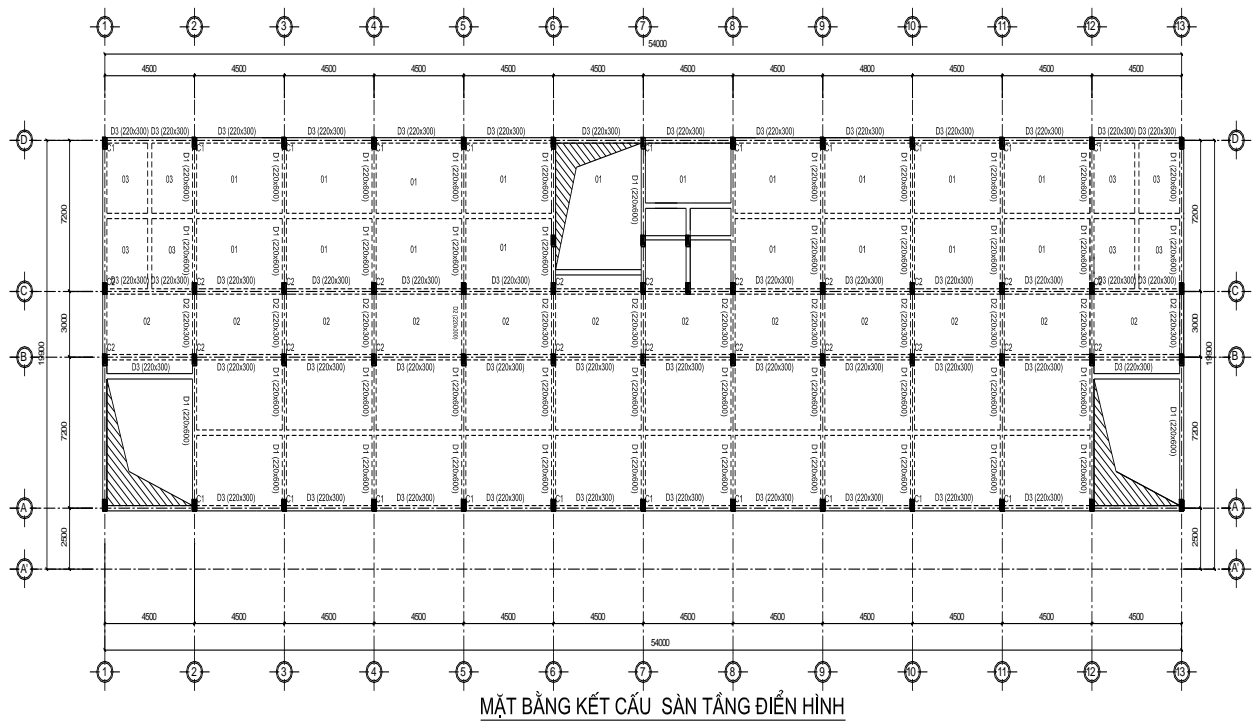
### Hoạt tải

Loại sàn	$P^{tc}$ (KG/ $m^2$ )	n	$P^{tt}$ (KG/ $m^2$ )
-hành lang	300	1.2	360
-phòng làm việc	200	1.2	240
-Phòng wc	200	1.2	240

### BẢNG CÁC LOẠI Ô SÀN

Tên ô Bản	L2 (m)	L1 (m)	L2/L1	Số lượng ô	Sơ đồ tính
O1	4,2	3,75	1,1	12	Khớp dẻo
O2	4,2	3,2	1,3	2	Khớp dẻo
O3	3,75	2,1	2,03	4	Đàn hồi

### 2.2 Mặt bằng kết cấu sàn điển hình



## 2.2 1. Tính toán ô sàn phòng làm việc ( Ô1 )

a. Xác định nội lực:  $L_2 = 4,2$  (m) ;  $L_1 = 3,25$  (m)

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $1,1 < 2$

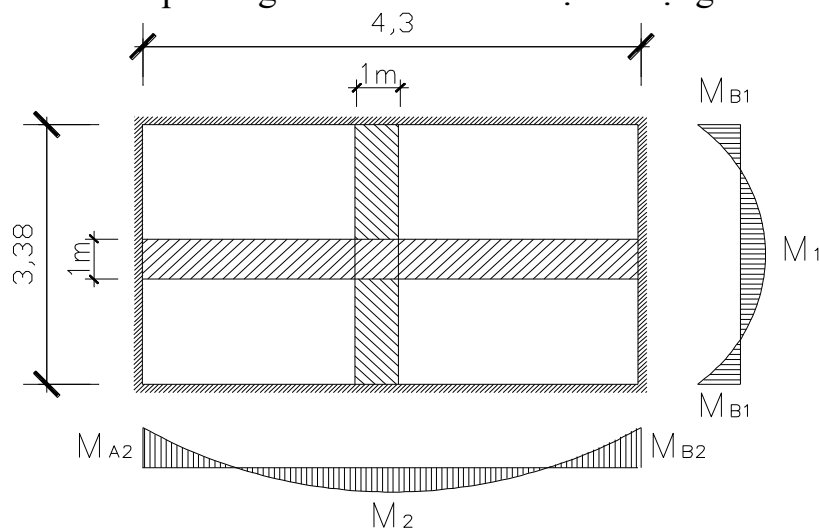
- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớng dẻo)

- Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = L_1 - bd = 3,25 - 0,22/2 - 0,22/2 = 3,38 \text{ m}$$

$$l_{t2} = L_2 - bd = 4,2 - 0,22/2 - 0,22/2 = 4,3 \text{ m}$$

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



b. Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải:  $g = 397 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán:  $p_{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là:  $q_b = 397 + 240 = 637 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,3}{3,38} = 1,27$$

- Với  $r =$  ta tra các hệ số  $\theta, A_i, B_i$ . Ta bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi phương.

- Dùng phương trình:

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}$$

-Đặt:

$$\text{Với : } D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2) \cdot l_{t1}$$

Bảng 2.2 - Cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	1	1,2	1,4	1,5	1,8	2
$\theta$	1	0,8	0,62	0,55	0,4	0,3
A1, B1	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
A2, B2	1,4	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5

- Tra bảng được các giá trị:  $\theta = 0,8$ ;  $A_1 = B_1 = 1,2$ ;  $A_2 = B_2 = 1$

- Thay vào công thức tính M1 ta có :

$$D = (2 + 1,2 + 1,2) \cdot 4,3 + (2 \cdot 0,8 + 1 + 1) \cdot 3,38 = 25,7$$

$$M_1 = \frac{637 \cdot 3,38^2 \cdot (3 \cdot 4,3 - 3,38)}{12 \cdot 25,7} = 224,64$$

$$\Rightarrow M_1 = 224,64 \text{ (kGm)}$$

$$M_2 = 224,64 \cdot 0,8 = 179,71 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 224,64 \cdot 1,2 = 269,56 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 179,71 \cdot 1 = 179,71 \text{ (kGm)}$$

c. Tính toán cốt thép

- Tính theo phương cạnh ngắn:

+ Cốt thép chịu mô men dương :  $M_1 = 224,64 \text{ kGm}$ .

- Chọn lớp bảo vệ  $a = 2 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$ .

$$\text{Ta có : } \alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{224,64 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,437$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{224,64 \cdot 100}{2250 \cdot 0,987 \cdot 8} = 1,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,26}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

$$a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,283 \cdot 100}{1,26} = 22,46 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các cốt thép là :

$\Rightarrow$  Chọn thép  $\phi 6$  a 200 có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

+ Cốt thép chịu mô men âm :  $M_{A1} = 186,05 \text{ kGm}$ .

**Chọn thép  $\phi 6$  a 200 có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$**

- Tính theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài ta có :

Mô men dương  $M_2 = 179,71 \text{ kGm} < M_1$

Mô men âm  $MA2=179,71 \text{ kGm} < MA1$

**Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo  $\phi 6a200$  có  $As = 1,415\text{cm}^2$**

## 2.2.2. Tính toán ô sàn hành lang (Ô2)

a. Xác định nội lực :

$L2= 4,2 \text{ (m)} ; L1=3,2 \text{ (m)}$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $1,3 < 2$

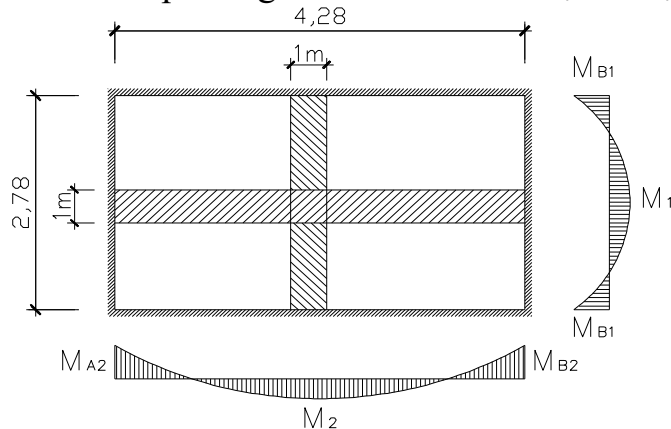
- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớp dẻo)

- Nhip tính toán của ô bản.

$lt1=L1 - bd = 3,2 - 0,22/2 - 0,22/2 = 2,78 \text{ m}$

$lt2=L2 - bd = 4,2 - 0,22/2 - 0,22/2 = 4,28 \text{ m}$

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



b. Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải:  $g = 397 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán:  $ptt = 360 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là:  $qb = 397 + 360 = 757 \text{ kG/m}^2$

+ Xác định nội lực.

$$r = \frac{lt_2}{lt_1} = \frac{4,28}{2,78} = 1,53$$

- Với  $r =$  ta tra các hệ số  $\theta, A_i, B_i$ . Ta bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi phương.

- Dùng phương trình:

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}$$

-Đặt:

$$\text{Với: } D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2) \cdot l_{t1}$$

Bảng 2.2 - Cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Cống

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	1	1,2	1,4	1,5	1,8	2
$\theta$	1	0,8	0,62	0,55	0,4	0,3
A1, B1	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
A2, B2	1,4	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5

- Tra bảng được các giá trị:  $\theta = 0,535; A1 = B1 = 1; A2 = B2 = 0,8$

- Thay vào công thức tính M1 ta có :

$$D = (2+1+1).4,28 + (2.0,535 + 0,8 + 0,8).2,78 = 24,54$$

$$M_1 = \frac{757.2,78^2.(3.4,28 - 2,78)}{12.24,54} = 199,86$$

$$\Rightarrow M_1 = 198,86 \text{ (kGm)}.$$

$$M_2 = 198,86 \cdot 0,535 = 106,92 \text{ (kGm)}.$$

$$MA_1 = MB_1 = 1 \cdot 198,86 = 198,86 \text{ (kGm)}$$

$$MA_2 = MB_2 = 0,535 \cdot 106,92 = 57,2 \text{ (kGm)}$$

c. Tính toán cốt thép

- Tính theo phương cạnh ngắn:

+ Cốt thép chịu mô men dương :  $M_1 = 198,86 \text{ kGm}$ .

- Chọn lớp bảo vệ  $a = 2 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$ .

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{198,86 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,026 < \alpha_R = 0,437$$

Ta có :

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{198,86 \cdot 100}{2250 \cdot 0,987 \cdot 8} = 1,11 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,11}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,138\% > \mu_{\min}\% = 0,05\%$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép là : } a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,283 \cdot 100}{1,11} = 24,18 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$  Chọn thép  $\phi 6$  a200 có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

+ Cốt thép chịu mô men âm :  $MA_1 = 198,86 \text{ kGm}$ .

**Chọn thép  $\phi 6$  a200 có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$**

- Tính theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài ta có :

$$\text{Mô men dương } M_2 = 106,92 \text{ kGm} < M_1$$

$$\text{Mô men âm } MA_2 = 57,2 \text{ kGm} < MA_1$$

**Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo  $\phi 6$  a200 có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$**

2.2 3. Tính toán ô sàn phòng vệ sinh ( Ô3 )

a. Xác định nội lực :  $L_2 = 3,75 \text{ (m)}$  ;  $L_1 = 2,1 \text{ (m)}$

- Xét tỉ số hai cạnh ô bản :  $1,8 < 2$

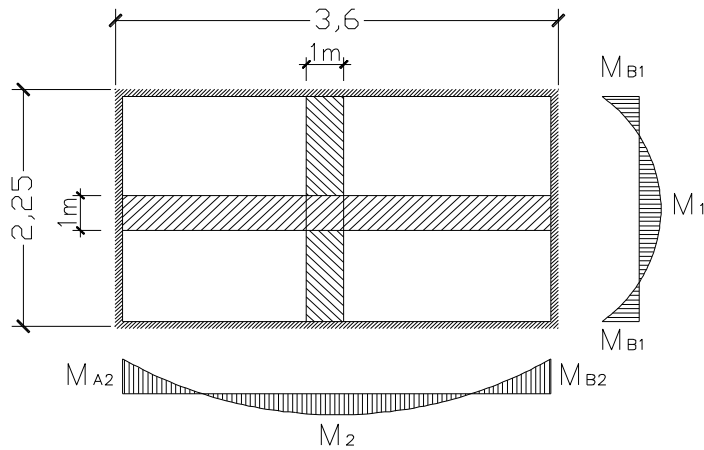
- Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm.  
(theo sơ đồ đàn hồi)

Theo bảng phụ lục 17 s, ch kỐt cỂu b<sup>a</sup> t«ng cèt thĐp nội suy ta được:

$$\alpha_1 = 0,0205; \alpha_2 = 0,008$$

$$\beta_1 = 0,0452; \beta_2 = 0,0177$$

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



b. Tải trọng tính toán:

- Tĩnh Tải:  $g = 423 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải tính toán:  $ptt = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là:  $qb = 423 + 240 = 663 \text{ kG/m}^2$

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0205 \times 663 \times 3,6 \times 2,25 = 110 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{B1} = M_{B1'} - \beta_1 q l_1 l_2 = -0,0452 \cdot 663 \cdot 3,6 \cdot 2,25 = -242 \text{ (kG/m)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,008 \cdot 663 \cdot 3,6 \cdot 2,25 = 42 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{B2} = M_{A2} - \beta_2 q l_1 l_2 = -0,0177 \cdot 663 \cdot 3,6 \cdot 2,25 = -95 \text{ (kG/m)}$$

-cột thép chịu momen dương :  $M_1 = 110 \text{ kG/m}$

Chân  $a = 15 \text{ mm}$ ,  $h_0 = h - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{110 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,013 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,99$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu} : A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{100 \cdot 10^4}{225 \cdot 0,93 \cdot 85} = 52 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép} : \mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100 = \frac{52}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn  $\phi 6$  có  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách cốt thép:

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \cdot 0,283}{110} = 257 \text{ mm}$$

**chọn thép  $\phi 6$ ,  $s = 200 \text{ mm}$**

$$a = 15 + 8/2 = 19 \text{ mm} < a = 20$$

-Cốt thép chịu momen dương:  $M_2 = 42 \text{ daN.m/m} < M_1$

**Chọn thép  $\phi 6$ ,  $s = 200 \text{ mm}$**

Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo  $\phi 6 \times 200$  có  $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

#### **4. Bố trí thép sàn**

Các ô sàn còn lại được bố trí thép giống như các ô sàn đã tính toán.

Sử dụng thép  $\phi 6$  đặt thành hai lớp. ( thể hiện bản vẽ)



## CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN CỐT THÉP DÀM

### 1. NỘI LỰC TÍNH TOÁN

- Từ bảng tổ hợp nội lực của các phần tử dầm ta có được nội lực nguy hiểm ở 3 tiết diện đầu, giữa và cuối dầm.

- Cốt thép đặt trên gối dầm tính theo mômen âm ở tiết diện đầu và cuối phần tử.

- Cốt thép chịu mômen dương tính theo mômen dương ở giữa dầm.

- Cốt đai tính toán theo lực cắt lớn nhất  $Q_{max}$

+Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có

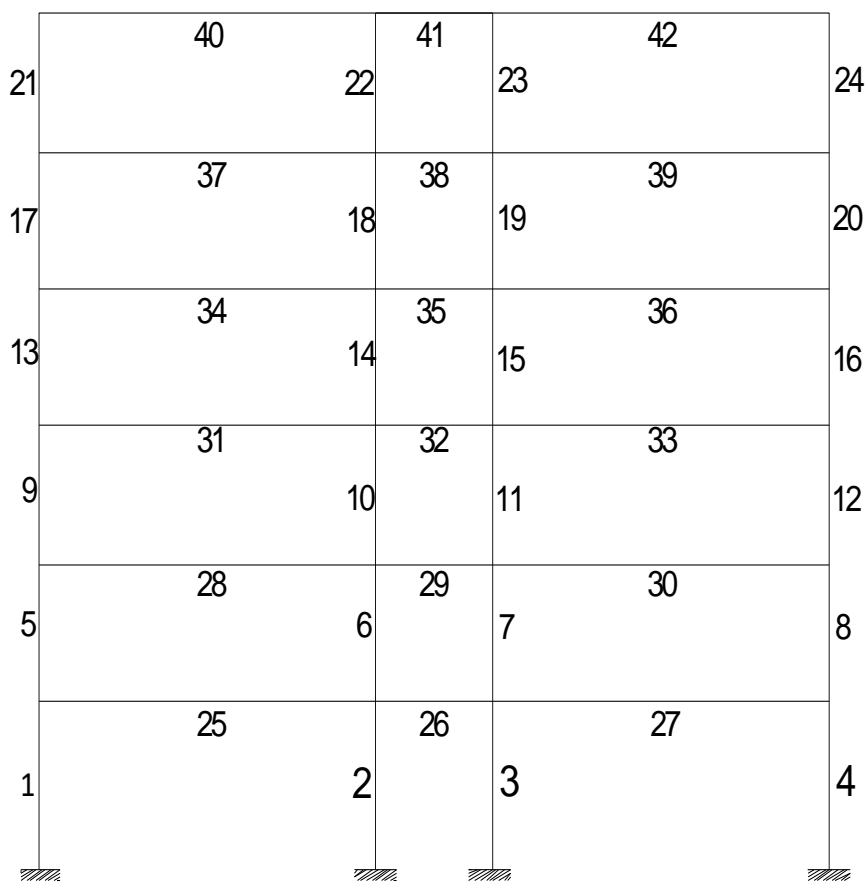
$$R_b = 11,5MPa; R_{bt} = 0,90MPa.$$

+Sử dụng thép dọc nhóm AII có

$$R_s = R_{sc} = 280MPa.$$

+Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có

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



Sơ đồ phân tử dầm cột của khung

### 2. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DÀM TẦNG 1

2.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1, nhịp AB, phần tử 25 (b x h = 22 x 60 cm)

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

BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM														
PHAN TU 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>	M <sub>MN</sub>	M <sub>TU</sub>	M <sub>MAX</sub>	M <sub>MN</sub>	M <sub>TU</sub>	
			Q <sub>TU</sub>	Q <sub>TU</sub>	Q <sub>MAX</sub>	Q <sub>TU</sub>	Q <sub>MAX</sub>	Q <sub>TU</sub>	Q <sub>TU</sub>	Q <sub>MAX</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
25	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M(kNm)	-121.4318	-32.875	-1.9994	97.1652	-97.018	-	-218.45	-156.307	-	-240.135	-240.13532	
		Q(kN)	-114.964	-29.706	-0.148	27.903	-27.87	-	-142.834	-144.818	-	-166.916	-166.9156	
	II/II								4,5	-	4,8	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(kNm)	114.6917	39.076	-1.4654	-3.2857	3.3141	153.768	-	118.0058	152.8426	-	151.52375	
		Q(kN)	-16.216	-10.266	-0.148	27.903	-27.87	-26.482	-	-44.086	-50.5384	-	-50.6716	
	III/III									4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M(kNm)	-156.4536	-42.909	-0.9315	-103.7366	103.646	-	-260.19	-199.363	-	-289.273	-288.43473	
		Q(kN)	124.692	32.494	-0.148	27.903	-27.87	-	152.595	157.186	-	178.9161	179.0493	

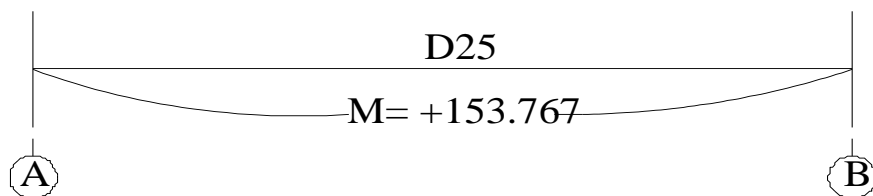
+ Gối B:  $M_B = - 289,273$  kN.m

+ Gối A:  $M_A = - 240,135$  kN.m

+ Nhịp AB:  $M_{AB} = + 153,768$  kN.m

$M = -240.135$

$M = -289.273$



+ Tính cốt thép cho gối A, B (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 22 \times 60$  cm.

Giả thiết  $a = 5$  (cm)

$$h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,62 (1 - 0,5 \cdot 0,62) = 0,429$$

Tại gối B, với  $M = 289,27$  (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{289,27 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 55^2} = 0,4$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,4}) = 0,7$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{289,27 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,7 \cdot 55} = 28,31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{28,31}{22 \cdot 55} \cdot 100\% = 2,34\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> chọn 5Ø28 có  $A_s = 30,78$  (cm<sup>2</sup>)

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10$  (cm).

Giả thiết  $a = 5$  (cm)  $h_0 = 60 - 5 = 55$  (cm)

Giá trị độ vươn của cánh  $S_c$  lấy bé hơn trị số sau  
 - Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc  
 $0,5(4,5 - 0,22) = 2,14$  (m)  
 - 1/6 nhịp cầu kiện:  $7,2/6 = 1,2$  (m);  
 $\rightarrow S_c = 1,2m$

Tính  $b'_f = b + 2.S_c = 0,22 + 2.1,2 = 2,62m = 262(cm)$

Xác định:  $M_f = R_b . b'_f . h'_f . (h_0 - 0,5h'_f) = 115.262.10.(55 - 0,5.10) = 15065(kNm)$   
 $M_{max} = 153,768(kNm) < 15065(kNm) \rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{153,768.10^4}{115.262.55^2} = 0,018$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,018}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{153,768.10^4}{2800.0,99.0,55} = 9,72(cm^2)$$

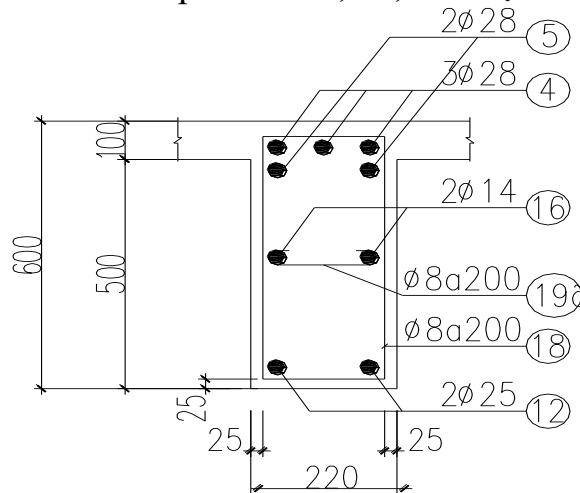
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} . 100\% = \frac{9,72}{22.55} . 100\% = 0,8\% > \mu_{min}$$

$$\mu_{min} < \mu < \mu_{max} = 3\%$$

$\rightarrow$  chọn 2Ø25 có  $A_s = 9,82$  (cm<sup>2</sup>)

Các dầm ở phần tử 27, 28, 30 được bố trí như phần tử 25



### 9-9

2.2 Tính toán cốt thép dọc dầm cho tầng 1, nhịp BC, phần tử 26 (b x h = 22 x 30 cm)

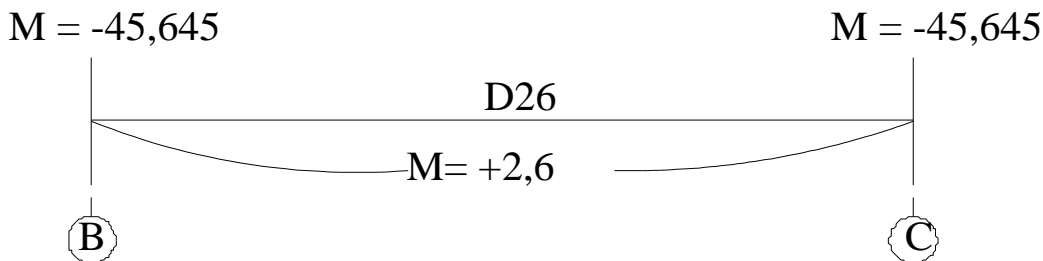
PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> Q TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	M <sub>MAX</sub> Q TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
26	I/							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8	
		M(KN.m)	-10.15	-1.3993	-4.6285	33.4147	-33.411	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.6456	-44.3862	
		Q(KN)	-13.057	5E-15	-10.125	22.275	-22.275	9.218	-35.332	-35.332	6.9905	-42.217	-42.217	
	II/								4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,7
		M(KN.m)	-0.3573	-1.3993	2.9653	0.0017	0.0017	2.608	-1.7566	-0.3556	2.313	-1.61514	-1.61514	
		Q(KN)	1.1E-13	5E-15	2.5E-14	22.275	-22.275	1.3E-13	1.1E-13	22.275	20.0475	20.0475	20.0475	
	III/								4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M(KN.m)	-10.15	-1.3993	-4.6285	-33.411	33.4147	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.6456	-44.3862	
		Q(KN)	13.058	5E-15	10.125	22.275	-22.275	-9.217	35.333	35.333	-6.9895	42.218	42.218	

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

+ Gối C:  $M_C = -45,645 \text{ kN.m}$

+ Gối B:  $M_B = -45,645 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB:  $M_{AB} = 2,6 \text{ kN.m}$



+Tính cốt thép cho gối B và gối C có momen tương đương nhau (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$$

Tại gối C, với  $M -45,645 \text{ (kN.m)}$ ,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{45,645 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,36$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,36}) = 0,8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{45,645 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,8 \cdot 25} = 10,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{10,43}{22 \cdot 25} \cdot 100\% = 1,89\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø28 có  $A_s = 12,31 \text{ (cm}^2\text{)}$

+Tính cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10 \text{ (cm)}$ .

Giả thiết  $a = 5$  (cm)  $\rightarrow h_0 = 30 - 5 = 25$ (cm)

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

-Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

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

-1/6 nhịp cầu kiện:  $3/6 = 0,5$  (m);

$$\rightarrow S_c = 0,5m = 50$$
(cm)

Tính  $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,5 = 1,22m$

Xác định:  $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f) = 115 \cdot 122 \cdot 10 \cdot (25 - 0,5 \cdot 10) = 2806$ (kNm)

Có  $M_{\max} = 2,6$ (kNm) < 2806(kNm)  $\rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{2,6 \cdot 10^4}{115 \cdot 122 \cdot 25^2} = 0,002$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

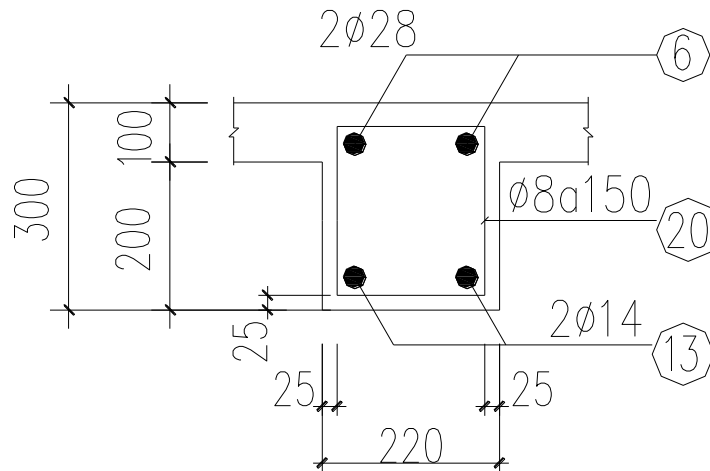
$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,002}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{2,6 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 25} = 0,37$$
(cm<sup>2</sup>)

Đặt thép cấu tạo

$\rightarrow$  chọn 2Ø14 có  $A_s = 3,07$  (cm<sup>2</sup>)

Các dầm ở phần tử 29 được bố trí như phần tử 26



**11-11**

### 3. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG 3

3.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 3, nhịp AB, phần tử 31 (bxh=22 x 60 cm)

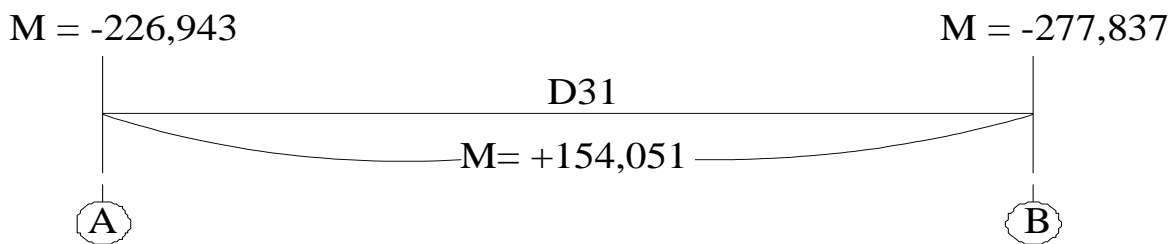
Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

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 TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	M <sub>MAX</sub> Q TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
31	I/								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M(KN.m)	-120.77	-30.973	-4.5771	82.4622	-82.419	-	-203.19	-156.321	-	-226.943	-226.943	
		Q(KN)	-114.47	-29.564	-0.447	23.715	-23.706	-	-138.179	-144.484	-	-162.818	-162.818	
	II/II								4,5	-	4,8	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(KN.m)	113.586	40.4648	-2.9675	-2.9133	2.9233	154.0511	-	116.5096	152.6356	-	149.9648	
		Q(KN)	-15.725	-10.124	-0.447	23.715	-23.706	-25.849	-	-39.431	-46.172	-	-46.5743	
	III/III									4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M(KN.m)	-159.33	-42.034	-1.3579	-88.289	88.2652	-	-247.614	-201.359	-	-277.837	-276.615	
		Q(KN)	125.183	32.636	-0.447	23.715	-23.706	-	148.898	157.819	-	175.4966	175.8989	

+ Gối B:  $M_B = -277,837$  kN.m

+ Gối A:  $M_A = -226,943$  kN.m

+ Nhịp AB:  $M_{AB} = +154,051$  kN.m



+ Tính cốt thép cho gối A,B (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật b x h = 22 x 60 cm.

Giả thiết a = 5 (cm)

$$h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,62 (1 - 0,5 \cdot 0,62) = 0,429$$

Tại gối B, với M = 277,83 (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{277,83 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 55^2} = 0,4$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,4}) = 0,7$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{277,83 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,7 \cdot 55} = 24,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{24,1}{22 \cdot 55} \cdot 100\% = 1,99\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> chọn 5Ø25 có  $A_s = 24,54$  (cm<sup>2</sup>)

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10(\text{cm})$ .

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

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

- Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

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

- 1/6 nhịp cầu kiện:  $7,2/6 = 1,2(\text{m})$ ;

→  $S_c = 1,2\text{m}$

Tính  $b'_f = b + 2.S_c = 0,22 + 2.1,2 = 2,28\text{m} = 262(\text{cm})$

Xác định:  $M_f = R_b . b'_f . h'_f . (h_0 - 0,5h'_f) = 115 . 262 . 10 . (55 - 0,5.10) = 15065(\text{kNm})$

$M_{\max} = 154,051(\text{kNm}) < 15065(\text{kNm})$  → trực trung hoà đi qua cánh.

Giá trị  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{154,051 . 10^4}{115 . 262 . 55^2} = 0,018$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,018}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{154,051 . 10^4}{2800 . 0,99 . 55} = 9,21(\text{cm}^2)$$

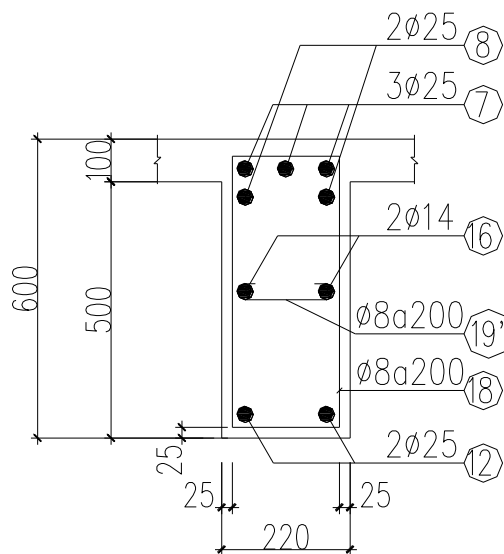
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} . 100\% = \frac{9,21}{22.55} . 100\% = 0,8\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

→ chọn 2Ø25 có  $A_s = 9,82(\text{cm}^2)$

Các dầm ở phần tử 33, 34, 36, 37, 39 được bố trí như phần tử 31.



**13-13**

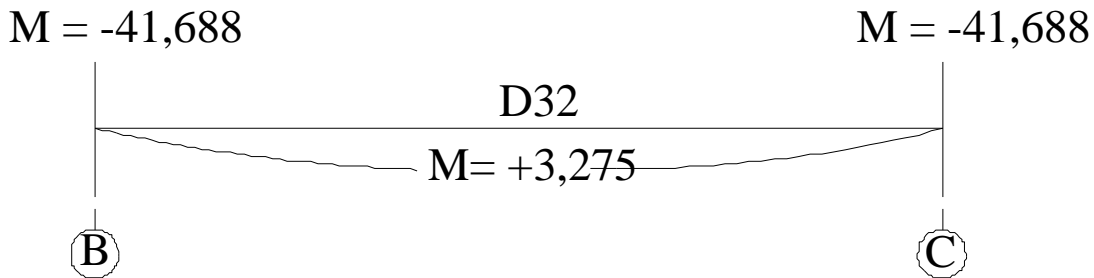
3.2. Tính toán cốt thép dọc dầm cho tầng 3, nhịp BC, phần tử 32 (b×h=22×30 cm)  
 Từ bảng tổng hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

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 TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	M <sub>MAX</sub> Q TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
32	I/							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8	
		M (kN.m)	-9.8829	-1.7339	-4.2289	29.3763	-29.377	19.4934	-39.2594	-39.2594	14.99526	-41.6883	-40.1278	
		Q (kN)	-13.057	9.4E-16	-10.125	19.584	-19.584	6.527	-32.641	-32.641	4.5686	-39.7951	-39.7951	
	II/II								4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,7
		M (kN.m)	-0.0898	-1.7339	3.3649	-0.0001	-0.0001	3.2751	-1.8237	-0.08991	2.938507	-1.65041	-1.65041	
		Q (kN)	9.6E-14	9.4E-16	2E-14	19.584	-19.584	1.16E-13	9.73E-14	19.584	17.6256	17.6256	17.6256	
	III/III								4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M (kN.m)	-9.8829	-1.7339	-4.2289	-29.377	29.3763	19.4934	-39.2594	-39.2594	14.99526	-41.6883	-40.1278	
		Q (kN)	13.058	9.4E-16	10.125	19.584	-19.584	-6.526	32.642	32.642	-4.5676	39.7961	39.7961	

+ Gối C:  $M_C = -41,688 \text{ kN.m}$

+ Gối B:  $M_B = -41,688 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB:  $M_{AB} = 3,275 \text{ kN.m}$



+ Tính cốt thép cho gối B và gối C có momen tương đương nhau (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$$

Tại gối C, với  $M = -41,688 \text{ (kN.m)}$ ,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{41,688 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,3$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,24}) = 0,8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{41,688 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,86 \cdot 25} = 7,68 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{7,68}{22 \cdot 25} \cdot 100\% = 1,4\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø25 có  $A_s = 9,82 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra lại hàm lượng cốt thép:

+ Tính cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10 \text{ (cm)}$ .



Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$   $\rightarrow h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$

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

- Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

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

-  $1/6$  nhịp cầu kiện:  $3/6 = 0,5 \text{ (m)}$ ;

$$\rightarrow S_c = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ (cm)}$$

Tính  $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,5 = 1,22 \text{ m}$

Xác định:  $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 h'_f) = 115 \cdot 122 \cdot 10 \cdot (25 - 0,5 \cdot 10) = 2806 \text{ (kNm)}$

Có  $M_{\max} = 3,275 \text{ (kNm)} < 2576 \text{ (kNm)}$   $\rightarrow$  trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{3,275 \cdot 10^4}{115 \cdot 122 \cdot 25^2} = 0,002$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

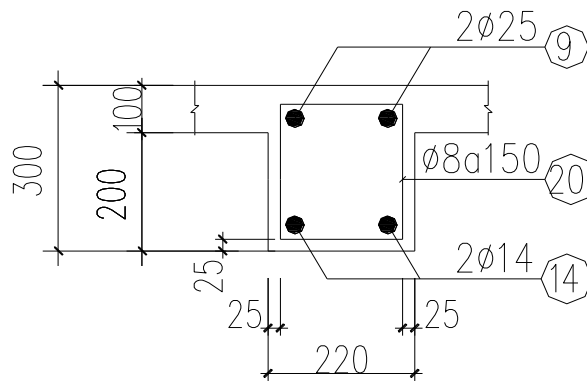
$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{3,275 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 25} = 0,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Đặt thép cấu tạo

$\rightarrow$  chọn  $2\text{Ø}14$  có  $A_s = 3,07 \text{ (cm}^2\text{)}$

Các dầm ở phần tử 35, 38 được bố trí như phần tử 32.



## 15-15

### 4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG MÁI

4.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng mái, nhịp AB, phần tử 40 (b x h = 22 x 60 cm)

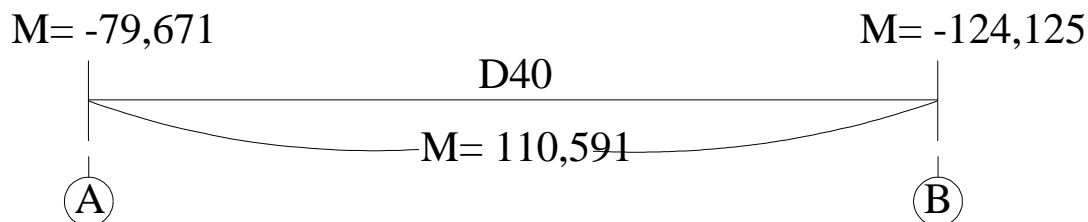
Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

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>TU</sub>	M <sub>MN</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> Q <sub>MAX</sub>	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>MN</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> Q <sub>MAX</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
40	VI								4,5,6	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M(KN.m)	-58.28	-3.6135	-8.9566	10.3349	-11.198	-	-70.8497	-70.8497	-	-79.6713	-79.6713	
		Q(KN)	-65.341	-0.227	-11.524	3.426	-3.589	-	-77.092	-77.092	-	-79.147	-79.147	
	VII								4,6	-	4,5,6	4,6,8	-	4,5,6,8
		M(KN.m)	92.2536	-2.7962	18.3381	-2.0002	1.7221	110.5917	-	107.7955	110.3078	-	-	107.7912
		Q(KN)	-18.289	-0.227	-3.64	3.426	-3.589	-21.929	-	-22.156	-24.7951	-	-	-24.9994
	VIII									4,5,6	4,6	-	4,5,6,7	4,6,7
		M(KN.m)	-96.844	-1.979	-13.998	-14.335	14.6425	-	-112.821	-110.842	-	-124.125	-122.344	
		Q(KN)	76.053	-0.227	12.924	3.426	-3.589	-	88.75	88.977	-	90.5637	90.768	

+ Gối B:  $M_B = -79,671 \text{ kN.m}$

+ Gối A:  $M_A = -124,125 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB:  $M_{AB} = 110,591 \text{ kN.m}$



+ Tính cốt thép cho gối B (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$ .

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,62 (1 - 0,5 \cdot 0,62) = 0,429$$

Tại gối B, với  $M = 124,125 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{124,125 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 55^2} = 0,1$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{124,125 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,995 \cdot 55} = 7,85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{7,85}{22 \cdot 55} \cdot 100\% = 0,64\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\% \rightarrow \text{chọn } 2\text{Ø}25 \text{ có } A_s = 9,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với  $h'_f = 10 \text{ (cm)}$ .

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

Giá trị độ vưon của cánh  $S_c$  lấy bé hơn trị số sau

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

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

-1/6 nhịp cầu kiện:  $7,2/6 = 1,2 \text{ (m)}$ ;

$$\rightarrow S_c = 1,2m$$

Tính  $b'_f = b + 2.S_c = 0,22 + 2.1,2 = 2,28m = 262(cm)$

Xác định:  $M_f = R_b . b'_f . h'_f . (h_0 - 0,5h'_f) = 115.262.10.(55 - 0,5.10) = 15065(kNm)$

$$M_{\max} = 110,591(kNm) < 15065(kNm) \rightarrow \text{trục trung hoà đi qua cánh.}$$

Giá trị  $\alpha_m$ :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{110,591.10^4}{115.262.55^2} = 0,01$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,01}) = 0,994$$

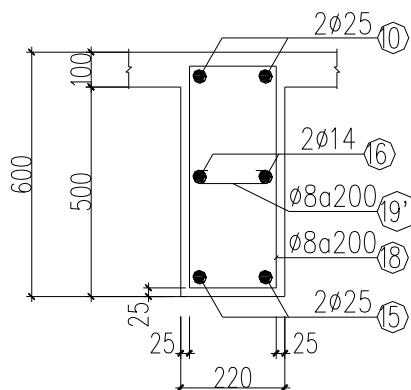
$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{110,591.10^4}{2800.0,994.55} = 7,26(cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} . 100\% = \frac{7,26}{22.55} . 100\% = 0,6\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø25 có  $A_s = 9,81 \text{ (cm}^2)$



### 17-17

4. 2. Tính toán cốt thép dọc dầm chotăng mái, nhịp BC, phần tử 41 (b x h = 22 x 30 cm)

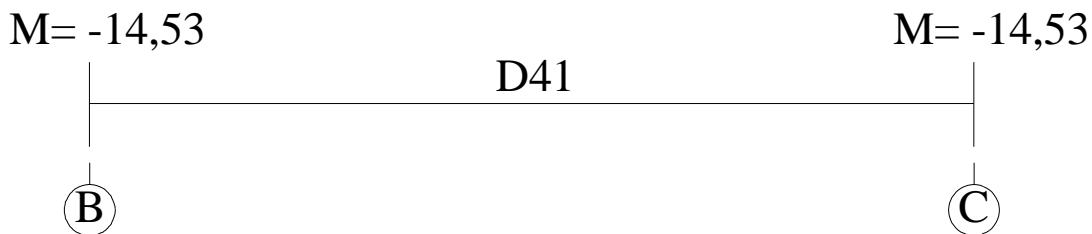
Từ bảng tổng hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

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 TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX	M <sub>MAX</sub> Q TU	M <sub>MN</sub> Q TU	M <sub>TU</sub> Q MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
41	I							4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,8
		M(KN.m)	-6.4991	-0.5647	-1.3489	7.033	-7.011	0.5339	-13.5101	-13.5101	-	-14.5312	-13.3172
		Q(KN)	-2.723	-2.73	-6E-15	4.681	-4.681	1.958	-7.404	-7.404	-	-9.3929	-9.3929
	II								4,6	4,7	-	4,6,7	4,6,8
		M(KN.m)	-4.4573	1.4828	-1.3489	0.011	0.011	-	-5.8062	-4.4463	-	-5.66141	-5.66141
		Q(KN)	-1E-15	-3E-16	-6E-15	4.681	-4.681	-	-	-4.681	-	4.2129	-4.2129
III								4,8	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,7
	M(KN.m)	-6.4991	-0.5647	-1.3489	-7.011	7.033	0.5339	-13.5101	-13.5101	-	-14.5312	-13.3172	
	Q(KN)	2.723	2.73	-6E-15	4.681	-4.681	-1.958	7.404	7.404	-	9.3929	9.3929	

+ Gối C:  $M_C = -14,53 \text{ kN.m}$

+ Gối B:  $M_B = -14,53 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: Không có momen dương đặt theo thép cấu tạo. 2 Ø14



+ Tính cốt thép cho gối B và gối C có momen tương đương nhau (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết  $a = 5 \text{ (cm)}$

$h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$

Tại gối B, với  $M = 14,53 \text{ (kN.m)}$ ,

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{14,53 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,1$$

Có  $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

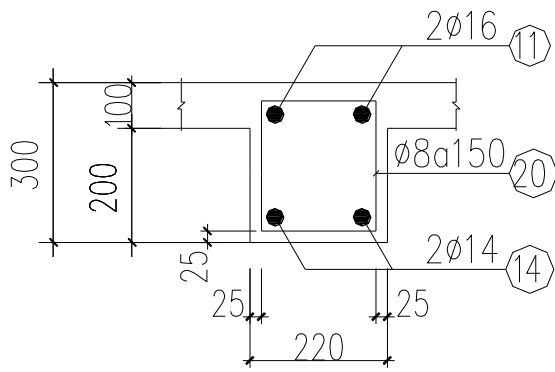
$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{14,53 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,95 \cdot 25} = 3,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{3,22}{22 \cdot 25} \cdot 100\% = 0,58\% > \mu_{\min}$$

$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\% \rightarrow$  chọn 2Ø16 có  $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$



**19-19**

## 5. TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP ĐAI CHO CÁC DẦM

5.1. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 25 (tầng 1, nhịp AB):  $b \times h = 22 \times 60 (cm)$

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

PHẦN TỬ DẦM	BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM													
	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CỘ BAN 1			TỔ HỢP CỘ BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> Q TỤ	M <sub>MN</sub> Q TỤ	M <sub>TU</sub> Q MAX	M <sub>MAX</sub> Q TỤ	M <sub>MN</sub> Q TỤ	M <sub>TU</sub> Q MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
25	I/								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M(kN.m)	-121.43	-32.875	-1.9994	97.1652	-97.018	-	-218.45	-156.307	-	-240.135	-240.135	
	Q(kN)	-114.96	-29.706	-0.148	27.903	-27.87	-	-142.834	-144.818	-	-166.916	-166.916		
	II/								4,5	-	4,8	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(kN.m)	114.692	39.0758	-1.4654	-3.2857	3.3141	153.7675	-	118.0058	152.8426	-	151.5238	
	Q(kN)	-16.216	-10.266	-0.148	27.903	-27.87	-26.482	-	-44.086	-50.5384	-	-50.6716		
III/III									4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7	
	M(kN.m)	-156.45	-42.909	-0.9315	-103.74	103.646	-	-260.19	-199.363	-	-289.273	-288.435		
Q(kN)	124.692	32.494	-0.148	27.903	-27.87	-	152.595	157.186	-	178.9161	179.0493			

$$Q = 179,049 \text{ (kN)}.$$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có

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

$$R_{bt} = 0,90 (Mpa) = 9,0 (daN / cm^2);$$

$$E_b = 2,7 \cdot 10^3 (Mpa).$$

+ Thép đai nhóm AI có

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

$$E_s = 2,1 \cdot 10^5 (Mpa).$$

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 2380,6 + 0,22 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 2683,4 (daN / m) = 26,83 (daN / cm)$$

(với  $g_{01}$ : trọng lượng bản thân dầm 25)

$$p = 465 (daN / m) = 4,65 (daN / cm)$$

Giá trị  $q_1$ :

$$q_1 = g + 0,5p = 27,4366 + 0,5 \cdot 4,65 = 29,15 (daN/cm).$$

+ Chọn  $a = 4 (cm) \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 (cm)$

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

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0.$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết  $\varphi_w \varphi_{b1} = 1$ .

Ta có:  $0,3R_b b h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 56 = 42504 \text{ (daN)} > Q = 17904 \text{ (daN)}$ .

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$Q_{bmin} = \varphi_b 3(1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 9,0 \cdot 22 \cdot 56 = 6653 \text{ (daN)}$ .

→  $Q = 17904 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$  → Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

+ Xác định giá trị

$M_b = \varphi_b 2(1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 = 2(1 + 0 + 0) \cdot 9,0 \cdot 22 \cdot 56^2 = 1241856 \text{ (daN.cm)}$

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

+ Xác định giá trị  $Q_{b1}$ :

$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{1241856 \cdot 29,15} = 12033 \text{ (daN)}$

+  $c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1241856}{17904 - 12033} = 146,7 \text{ (cm)}$

+ Ta có  $\frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{1241856}{29,15}} = 154,8 \text{ (cm)} < c_0^*$

$c_0 = c = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 1241856}{17904} = 121,16 \text{ (cm)}$

+ Giá trị  $q_{sw}$  tính toán:

$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{c} - q_1 c}{c_0} = \frac{17904 - \frac{1241856}{121,16} - 29,15 \cdot 121,16}{121,16} = 55,43 \text{ (daN/cm)}$

+ Giá trị  $\frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{6653}{2 \cdot 56} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$

+ Giá trị  $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{17904 - 12033}{2 \cdot 56} = 75,58 \text{ (daN/cm)}$

+ Yêu cầu  $q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0}\right)$  nên ta lấy giá trị  $q_{sw} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$  để tính cốt đai.

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

$s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{59,4} = 29,64 \text{ (cm)}$ .

→ khoảng cách  $s$  tính toán:

+ Dầm có  $h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$  →  $s_{ct} = \min(h/3, 50 \text{ cm}) = 20 \text{ (cm)}$ .

$s_{max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9,0 \cdot 22 \cdot 56^2}{16998} = 54,8 \text{ (cm)}$

+ Giá trị  $s_{max}$ :

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{max}) = 20 \text{ (cm)}$ . Chọn  $s = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm}$ .

Ta bố trí  $\phi 8 \times 200$  cho dầm.

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

khi đã có bố trí cốt đai:  $Q \leq 0,3\varphi_w \varphi_{b1} R_b b h_0$

- với  $\varphi_w = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$ .

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8 \times 200 \text{ có } \mu_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,503}{22 \cdot 20} = 0,0023$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,7 \cdot 10^3} = 7,77.$$

$$- \phi_w 1 = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 0,0023 \cdot 7,77 = 1,089 < 1,3.$$

$$- \phi_b 1 = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885.$$

$$\text{Ta thấy: } \phi_w 1 \phi_b 1 = 1,089 \cdot 0,885 = 0,96 \approx 1.$$

$$\text{Ta có: } Q = 16998 < 0,3\phi_w 1 \phi_b 1 R_{bbh0} = 0,3 \cdot 0,96 \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 56 = 40803 \text{ (daN)}.$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vì dầm 25 có lực cắt lớn nhất nên ta bố trí thép đai các dầm 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 42 như dầm 25

5.2. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm 26 (tầng 1, nhịp BC):  $b \times h = 22 \times 30$  cm

PHẦN TỬ DẦM	<b>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM</b>													
	MẬT CÁT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CỐ BẢN 1			TỔ HỢP CỐ BẢN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>MN</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> Q <sub>MAX</sub>	M <sub>MAX</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>MN</sub> Q <sub>TU</sub>	M <sub>TU</sub> Q <sub>MAX</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
26	I/							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8	
		M(kN.m)	-10.15	-1.3993	-4.6285	33.4147	-33.411	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.6456	-44.3862	
		Q(kN)	-13.057	5E-15	-10.125	22.275	-22.275	9.218	-35.332	-35.332	6.9905	-42.217	-42.217	
	II/II								4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,7
		M(kN.m)	-0.3573	-1.3993	2.9653	0.0017	0.0017	2.608	-1.7566	-0.3556	2.313	-1.61514	-1.61514	
		Q(kN)	1.1E-13	5E-15	2.5E-14	22.275	-22.275	1.3E-13	1.1E-13	22.275	20.0475	20.0475	20.0475	
	III/III								4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M(kN.m)	-10.15	-1.3993	-4.6285	-33.411	33.4147	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.6456	-44.3862	
		Q(kN)	13.058	5E-15	10.125	22.275	-22.275	-9.217	35.333	35.333	-6.9895	42.218	42.218	

+ Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm  $Q_{max} = 42,21$  (kN).

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_2 + g_{02} = 689,78 + 0,3 \cdot 0,22 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 846,24 \text{ (daN/m)} = 8,46 \text{ (daN/cm)}$$

(với  $g_{02}$ : trọng lượng bản thân dầm 31)

$$p = 652,5 \text{ (daN/m)} = 6,52 \text{ (daN/cm)}.$$

$$\text{Giá trị } q_1: q_1 = g + 0,5p = 8,46 + 0,5 \cdot 6,52 = 11,72 \text{ (daN/cm)}.$$

$$+ \text{Giá trị lực cắt lớn nhất } Q = 42,21 \text{ (kN)} = 4221 \text{ (daN)}.$$

$$+ \text{Chọn: } a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}.$$

+ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:  
 $Q \leq 0,3R_{bbh0}$ .

$$\text{Ta có: } 0,3R_{bbh0} = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 26 = 19734 \text{ (daN)} > 4221 \text{ (daN)}.$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh hưởng lực dọc trục nên  $\phi_n = 0$ .

$$Q_{bmin} = \phi_b 3(1 + \phi_n) R_{btbh0} = 0,6 \cdot (1 + 0) \cdot 9,0 \cdot 22 \cdot 26 = 3089 \text{ (daN)}.$$

→  $Q = 4221 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$  → Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

Tính toán tương tự ta có:

→ Đặt cốt đai chịu cắt.

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

+ Dầm có  $h = 30\text{cm} < 45\text{ cm} \rightarrow sct = \min(h/2, 16\text{ cm}) = 15\text{ (cm)}$ .

$$S_{\max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).9,0.22.26^2}{4221} = 40,25(\text{cm})$$

+ Giá trị  $s_{\max}$ :

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$s = \min(sct, s_{\max}) = 15\text{ (cm)}$ . Chọn  $s = 15\text{ cm} = 150\text{ mm}$ .

Ta bố trí cốt  $\phi 8a150$  cho dầm.

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

khi đã có bố trí cốt đai:  $Q \leq 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0$

- với  $\phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$ .

Dầm bố trí  $\phi 8a150$  có  $\mu_w = \frac{n.a_{sw}}{b.s} = \frac{2.0,503}{22.15} = 0,003$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^4}{2,7.10^3} = 7,77.$$

-  $\phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,003.7,77 = 1,12 < 1,3$ .

-  $\phi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$ .

Ta thấy:  $\phi_{w1}\phi_{b1} = 1,12.0,885 = 0,99 \approx 1$ .

Ta có:  $Q = 4221 < 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.0,99.11,5.22.26 = 19536,7(\text{daN})$ .

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vì dầm 26 có lực cắt lớn nhất nên ta bố trí thép đai cho các dầm 29, 32, 35, 38, 41 như dầm 26.

### 5.3. Bố trí cốt thép đai cho dầm

+ Với dầm có kích thước  $22 \times 60\text{ cm}$ :

Do có tác dụng của lực tập trung lên dầm, ta bố trí cốt đai  $\phi 8a200$  đặt đều suốt dầm.

+ Với dầm có kích thước  $22 \times 30\text{ cm}$ .

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai  $\phi 8a150$  đặt đều suốt dầm.



# CHƯƠNG 5: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

## 1. VẬT LIỆU SỬ DỤNG

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

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

Sử dụng thép dọc nhóm AII có:

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

Tra bảng Phụ lục 9: Hệ số giới hạn chiều cao vùng nén khi nội lực được tính toán theo sơ đồ đàn hồi ta có:

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

## 2. TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP

### 2.1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 1 (cột trục A tầng 1): $b \times h = 30 \times 45 \text{ cm}$

#### 2.1.1. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \cdot 5,3 = 3,71 \text{ m} = 371 \text{ cm.}$

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 45 - 5 = 40 \text{ cm.}$

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

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0/h = 371/45 = 8,24 > 8 \rightarrow$  phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 530, \frac{1}{30} \cdot 45\right) = 1,5 \text{ cm}$$

PHẦN TỬ CỘT		<b>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT</b>												
		MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TỔ HỢP CỘT BAN 1			TỔ HỢP CỘT BAN 2		
				TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	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(KNm)	-25.459	-8.7047	1.2723	79.2557	-78.0698	53.7967	-103.529	-32.8914	47.0162	-103.556	-102.411	
	N(KN)	-1174.12	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1063.55	-1284.76	-1401.88	-1159.84	-1393.45	-1478.68		
	II/II							<b>4,8</b>	-	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,8</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	
	M(KNm)	51.8364	18.12	-2.98	-35.255	36.1347	87.9711	-	66.9764	100.6656	-	97.98363		
	N(KN)	-1160.75	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1271.4	-	-1388.51	-1380.09	-	-1465.32		

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau:

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 =$ M/N (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1;$ $e_a)$ (cm)
1	M,N lớn	-103,55	-1393,45	7,43	1,5	7,43
2	$ M _{\max}$	-103,55	-1393,45	7,43	1,5	7,43
3	$N_{\max}$	-102.411	-1478.68	6,92	1,5	6,92

### 2.1.2 .Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1,2

$$M = -103,55\text{kN.m} = 1035500 \text{ daNcm}$$

$$N = -1393,4\text{kN} = -139340 \text{ daN}$$

+ Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức :

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left( \frac{SI}{\phi_l} + \alpha I_s \right)$$

+ Mômen quán tính của tiết diện :

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 45^3}{12} = 227812,5 \text{ cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu\% = 0,047\% = 0,00047$$

$$I_s = \mu_b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,00047 \times 30 \times 41 \times (0,5 \times 45 - 5)^2 = 172,73 \text{ cm}^4$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{27.10^3} = 7,78$$

$$\delta_{\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \frac{371}{45} - 0,01 \times 1,5 = 0,3$$

$$\frac{e_0}{h} = \frac{7,43}{45} = 0,46$$

$$\delta_e = \max\left(\frac{e_0}{h}, \delta_{\min}\right) = 0,46$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm :

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta_e}{\phi_p}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{0,46}{1}} + 0,1 = 0,3$$

Với bê tông cốt thép thường lấy  $\phi_p = 1$

Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn :

$$y = 0,5h = 0,5 \times 0,45 = 0,225\text{m}$$

$\beta = 1$  với bê tông nặng

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức :

$$N_{cr} = \frac{6,4 \times 270 \times 10^3}{371^2} \times \left( \frac{0,3 \times 227812,5}{1,6} + 7,78 \times 172,73 \right) = 553130,3 \text{ daN}$$

Hệ số uốn dọc

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{139345}{553130,3}} = 1,12$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,12 \times 7,43 + \frac{45}{2} - 5 = 41,05$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{139340}{115 \times 30} = 17,18 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623 \times 40 = 24,92 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp  $x > \xi_R h_0$

+ Xảy ra trường hợp:  $2a' < x < \xi_R h_0$

$$A_s^* = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_x \cdot Z_a} = \frac{139340 \cdot 41,05 - 115 \cdot 30 \cdot 17,18 (40 - 0,5 \cdot 17,18)}{2800 \cdot 35} = 5,8 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 5,8 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø20 có  $A_s = A_s' = 6,28 \text{ cm}^2 > 5,8 \text{ cm}^2$

### 2.1.3 .Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 102,411 \text{ kN.m} = 1024110 \text{ daNcm.}$$

$$N = 1478,68 \text{ kN} = 147868 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1,6,92 + 45/2 - 5 = 25,2 \text{ cm.}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{147868}{115 \cdot 30} = 27,53 \text{ m}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623 \cdot 40 = 24,92 \text{ cm}$$

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

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R)\gamma_a n + 2\xi_R(n\varepsilon - 0,48)]h_0}{(1 - \xi_R)\gamma_a + 2(n\varepsilon - 0,48)}$$

$$n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{147868}{115.30.40} = 0,68; \varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{25,2}{40} = 0,63; \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{35}{40} = 0,875$$

$$x = \frac{[(1 - 0,623).0,875.0,68 + 2.0,623.(0,63.0,68 - 0,48)].45}{(1 - 0,623).0,875 + 2(0,63.0,68 - 0,48)} = 13,55 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{147868.25,2 - 115.30.13,55.(40 - 0,5.13,55)}{2800.35} = 8,57 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 8,57 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø25 có  $A_s = 9,82 \text{ cm}^2 > 8,57 \text{ cm}^2$

Nhận xét:

Cặp nội lực 3 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 4,5,8,9,12 được bố trí thép giống như cột thép phần tử cột 1- cột trục A tầng 1.

## 2.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 3 (cột trục C tầng 1): b×h = 30×60 cm

### 2.2.1. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7.5,3 = 3,71 \text{ m} = 371 \text{ cm}$ .

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$ .

$Z_a = h_0 - a = 55 - 5 = 50 \text{ cm}$ .

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0/h = 371/60 = 6,2 < 8 \rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên  $e_a = \max(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c) = \max(\frac{1}{600}.530; \frac{1}{30}.60) = 2 \text{ cm}$

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 <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
		M(KNm)	-29.4363	-11.1707	3,37	156.287	-156.436	126.8507	-185.872	-37.237	114.255	-180.282	-177.249	
	N(KN)	-1392.99	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1375.39	-1410.5	-1767.53	-1538.74	-1584.25	-1745.84		
	II/II							4,8	-	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8	
	M(KNm)	62.3606	23.8915	-7.3155	-52.8373	52.9546	115.3152	-	78.9366	131.5221	-	124.9381		
	N(KN)	-1375.17	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1392.68	-	-1749.71	-1566.43	-	-1728.02		

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau:

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 =$ M/N (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	M,N lớn	-185,8	-1410,5	13,1	2	13,1
2	$ M _{\max}$	-185,8	-1410,5	13,1	2	13,1
3	$N_{\max}$	-37,237	-1767,5	21,06	2	21,06

### 2.2.2. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 185,8 \text{ kN.m} = 1858000 \text{ daN.cm.}$$

$$N = 1410,5 \text{ kN} = 141050 \text{ daN.}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc : } \eta = 1$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 13,1 + \frac{60}{2} - 5 = 38,1$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{1410,5}{115.30} = 32,88 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.55 = 34,26 \text{ cm}$$

++ Xây ra trường hợp:  $2a' < x < \xi_R h_0$ , nên lệch tâm lớn

$$A_s^* = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5.x)}{R_x \cdot Z_a} = \frac{141050.38,1 - 115.30.32,88(55 - 0,5.32,88)}{2800.50} = 7,4 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 7,4 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø22 có  $A_s = 7,6 \text{ cm}^2 > 7,2 \text{ cm}^2$

### 2.2.3. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 37,237 \text{ kN.m} = 372370 \text{ daNcm.}$$

$$N = 1767,5 \text{ kN} = 176750 \text{ daN.}$$

Hệ số uốn dọc :  $\eta = 1$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 21,06 + \frac{60}{2} - 5 = 50,8$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{176750}{115.30} = 30,36 \text{ m}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.55 = 34,26 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp  $x > \xi_R h_0$ , nén lệch tâm lớn

$$A_s^* = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_x Z_a} = \frac{104740.50,8 - 115.30.30,36(55 - 0,5.30,36)}{2800.40} = 10,26 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 10,26 \text{ cm}^2$$

Chọn 3Ø22 có  $A_s = 11,4 \text{ cm}^2 > 10,26 \text{ cm}^2$

Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 2, 6, 7, 10, 11 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 3 - cột trục C tầng 1.

### 2.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 13 (cột trục A tầng 4): $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm}$

#### 2.3.1 Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ m} = 252 \text{ cm}$ .

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$ ,  $Z_a = h_0 - a = 35 - 5 = 30 \text{ cm}$ .

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0/h = 252/40 = 6,3 < 8 \rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} .360; \frac{1}{30} .40\right) = 1,34 \text{ cm}$$

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 <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M(KNm)	-53.626	-12.8176	-2.9251	36.2909	-34.9506	-	-88.5766	-69.3687	-	-99.25	-99.25
	N(KN)	-552.293	-47.928	-55.23	30.295	-30.425	-	-582.718	-655.451	-	-672.518	-672.518	
	II/II								4,8	-	4,5,6	4,5,6,8	-
M(KNm)		56.5005	1.94	13.7799	-31.9538	33.3259	89.8264	-	72.2204	100.6417	-	-	100.6417
	N(KN)	-540.413	-47.928	-55.23	30.295	-30.425	-570.838	-	-643.571	-660.638	-	-	-660.638

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau:

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	$N_{max}$	99,25	672,51	14,7	1,34	14,7
2	$ M _{max}$	99,25	672,51	14,7	1,34	14,7
3	M,N lớn	88,57	582,71	15,1	1,34	15,1

### 2.3.2. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 2

$$M = 99,25 \text{ kNm} = 992500 \text{ daN.cm.}$$

$$N = 672,51 \text{ kN} = 67251 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.14,7 + 40/2 - 5 = 28,17 \text{ cm}$$

$$+ \text{Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII} \rightarrow \xi_R = 0,623$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{67251}{115.30} = 19,49 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.35 = 21,8 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp  $2a' < x < \xi_R h_0$ , nên lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{67251.28,17 - 115.30.19,49.(35 - 0,5.19,49)}{2800.30} = 1,91 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 1,91 \text{ cm}^2$$

### 2.3.3. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 88,57 \text{ kN.m} = 885700 \text{ daNcm.}$$

$$N = 582,71 \text{ kN} = 58271 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.15,1 + 40/2 - 5 = 30,1 \text{ cm.}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{58271}{115.30} = 18,2 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.35 = 21,85 \text{ cm}$$

+ Xây ra trường hợp  $2a' < x < \xi_R h_0$ , nén lệch tâm lớn

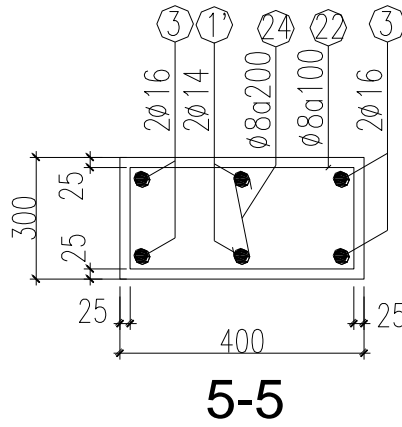
$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{58271.30,1 - 115.30.18,2.(35 - 0,5.18,2)}{2800.30}$$

$$A'_s = A_s = 1,52 \text{ cm}^2$$

*Nhận xét:*+ Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 2 theo  $A'_s = A_s = 1,91 \text{ cm}^2$ .

Chọn 2Ø16 và có  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2 > 1,91 \text{ cm}^2$ .

Cặp nội lực 1 và 2 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 16, 17, 20, 21, 24 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 13 - cột trục A tầng 4



### 2.3.4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 14 (cột trục B tầng 4): $b \times h = 30 \times 55 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ m} = 252 \text{ cm.}$

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 55 - 5 = 50 \text{ cm.}$

$$Z_a = h_0 - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm.}$$



Độ mảnh  $\lambda_h = l_0/h = 252/45 = 5,6 < 8 \rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc. Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc  $\eta = 1$ .

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 360; \frac{1}{30} \cdot 45\right) = 1.5 \text{ cm}$$

PHAN TU COT	<b>BANG TO HOP NOI LUC CHO COT</b>													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
14	I/I							<b>4,7</b>	-	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,7</b>	-	<b>4,5,6,7</b>	
		M(KNm)	69.702	17.1787	0.0483	43.5648	-43.56	113.2668	-	86.929	124.4146	-	124.4146	
	N(KN)	-641.266	-78.447	-85.123	-1.985	2.115	-643.251	-	-804.836	-790.266	-	-790.266		
	II/II								-	<b>4,7</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,6,7</b>	<b>4,5,6,7</b>
		M(KNm)	-73.8917	1.5683	-18.2733	-61.3217	61.3308	-	-135.213	-90.5967	-	-145.527	-144.116	
	N(KN)	-624.931	-78.447	-85.123	-1.985	2.115	-	-626.916	-788.501	-	-703.328	-773.931		

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	$ M _{max}$	145,52	703,328	20,6	1.5	20,6
2	$N_{max}$	86,92	804,836	10,7	1.5	10,7
3	M, N lớn	135,21	626,91	21,5	1.5	21,5

### b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 145,52 \text{ kN.m} = 1455200 \text{ daNcm.}$$

$$N = 703,32 \text{ kN} = 70332 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 20,6 + 45/2 - 5 = 38,1 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{70332}{115 \cdot 30} = 18,63 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 28,035 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp  $2a' < x < \xi_R h_0$ , nén lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{70332.38,1 - 115.30.18,63.(40 - 0,5.18,63)}{2800.35} = 1,68 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 1,68 \text{ cm}^2$$

### c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 86,92 \text{ kN.m} = 869200 \text{ daNcm.}$$

$$N = 804,83 \text{ kN} = 80483 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.10,7 + 45/2 - 5 = 28,2 \text{ cm.}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{804,83}{115.30} = 23,32 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 24,92 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp  $2a' < x < \xi_R h_0$ , nén lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{804,836.28,2 - 115.30.23,32.(40 - 0,5.23,32)}{2800.35}$$

$$A'_s = A_s = -1,15 \text{ cm}^2$$

### d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 135,21 \text{ kN.m} = 1352100 \text{ daNcm.}$$

$$N = 626,91 \text{ T} = 62691 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.21,5 + 45/2 - 5 = 39 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII  $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{626,91}{115.30} = 18,17 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 28,035 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp  $2a' < x < \xi_R h_0$ , nén lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{626,91.39 - 115.30.18,17.(40 - 0,5.18,17)}{2800.35} = 0,02$$

$$A'_s = A_s = 0,02cm^2$$

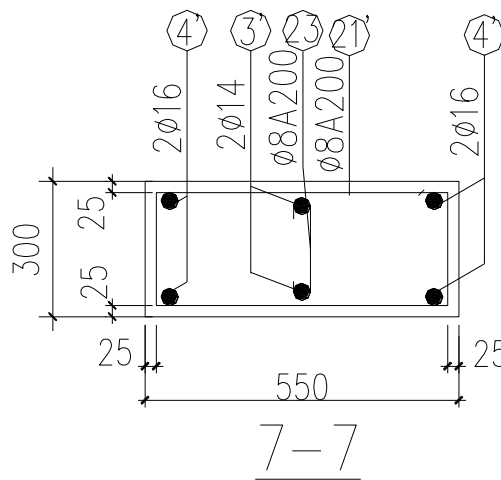
Nhận xét:

+ Cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 2 theo

$$A'_s = A_s = 1,42cm^2.$$

Chọn 2Ø16 có  $A_s = 4,02 cm^2 > 1,42 cm^2$ .

Cặp nội lực 1 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 15, 18, 19, 22, 23 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 14 - cột trục B tầng 4.



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

- Tính toán cốt thép đai cho cột trục A, B bố trí cho cột trục C,D:

Đường kính cốt đai

$$\varphi_{sw} \geq \left(\frac{\varphi_{max}}{4}; 5mm\right) = \left(\frac{25}{4}; 5\right) = 5,5mm. \text{ Ta chọn cốt đai } \varnothing 8 \text{ nhóm CI}$$

Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong khoảng nổi chông cốt thép dọc.

$$s < (10\varphi_{min}; 500m) = (10 \times 18; 500) = 180mm. \text{ Chọn } s = 200 \text{ mm}$$

- Các đoạn còn lại.

$$s < (15\varphi_{min}; 500m) = (15 \times 18; 500) = 270mm. \text{ Chọn } s = 300 \text{ mm}$$

## 2.6. Tính toán cấu tạo các nút.

### 2.6.1. Tính toán cấu tạo nút giữa ngoài.

Chiều dài neo cốt thép ở nút tính từ mép trong cột  $\geq 30d = 90\text{cm}$  (tính theo đường cong, với  $d = 3,0\text{cm}$  đường kính cốt thép lớn nhất).

### 2.6.2 Tính toán đoạn nối chồng cốt thép.

Dùng công thức 189-TCXDVN 356-2005:  $l_{an} = \left( \omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta\lambda_{an} \right) d \geq (\lambda_{an}d; l_{an})$

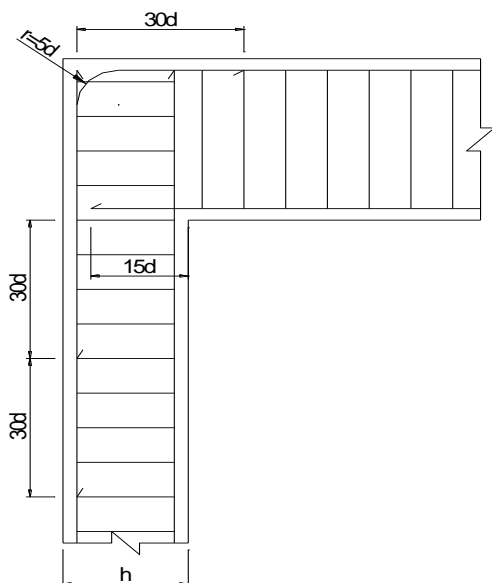
Đoạn nối chồng cốt thép trong cột :  $\omega_{an} = 0,65; \Delta\lambda_{an} = 8; \lambda_{an} = 15; l_{an} = 200\text{mm}$ .

$\rightarrow l_{an} = \left( 0,65 \times \frac{280}{11,5} + 8 \right) d \geq (15d; 200\text{mm}) = 23,8d \rightarrow$  lấy tròn  $24d$ .

Khi không thay đổi tiết diện cột, cốt thép phần cột dưới được kéo lên quá mặt trên của dầm với lượng thép không nhỏ hơn  $A_s^t$  để nối với lượng thép cột tầng trên.

Lượng thép còn lại ở mỗi phía  $(A_s^d - A_s^t)$  được neo vào dầm một đoạn lan. Nếu cốt thép  $A_s^t$  chỉ có hai thanh thì nối buộc cốt thép cột ở một tiết diện với đoạn nối chồng bằng lan. Nếu số lượng thanh nhiều hơn thì sử dụng mối nối so le, cách nhau ít nhất một đoạn  $0,5\text{lan}$ . Mỗi đợt nối chỉ cho phép  $\leq 50\% A_s^t$  nếu là thép có gờ.

Khi thay đổi tiết diện cột, nếu sự thay đổi là bé  $\text{tg}\alpha < \frac{1}{6}$  thì có thể bẻ chéo thép cột dưới để chờ nối với thép cột trên. Trong trường hợp này nên tăng đai gia cường vị trí gãy góc của thép.



## CHƯƠNG 6. THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4

### 1. ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐỊA CHẤT THUYẾT VẤN.

#### 1.1 Điều kiện địa chất công trình.

-Kết quả thăm dò và khảo sát địa chất dưới công trình được trình bày trong bảng dưới đây:

SỐ LIỆU TÍNH TOÁN MÓNG			
Lớp đất	Chiều dày(m)	Độ sâu(m)	Mô tả lớp đất
1	1.7	2.2	Đất lấp
2	5.8	8.0	Sét pha dẻo mềm
3	7.4	15.4	Sét pha dẻo chảy
4	7.6	23.0	Cát bụi rời
5	8.0	31.0	Cát hạt trung chặt vừa

#### 1.2. Đánh giá điều kiện địa chất và tính chất xây dựng.

Lớp 1: lớp đất lấp:

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát, có bề dày 1.7m, thành phần chủ yếu là lớp đất trồng trọt, là lớp đất yếu và khá phức tạp, có độ nén chặt chưa ổn định.

Lớp 2: lớp đất sét pha dẻo mềm:

Là lớp đất có chiều dày 5.8m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$e_o = \frac{\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \times 1 \times (1+0.363)}{1,85} - 1 = 0.975$$

+ Hệ số rỗng tự nhiên:

+ Chỉ số dẻo:  $A = W_{nh} - W_d = 43.0 - 25.5 = 17.5 > 17 \Rightarrow$  lớp đất sét.

$$\frac{W - W_{nh}}{A} = \frac{36.3 - 25.5}{17.5} = 0.617$$

+ Độ sệt:  $B = \frac{W - W_{nh}}{A} = 0.617 \Rightarrow 0.5 < B < 0.75 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo mềm.

+ Môđun biến dạng: ta có  $q_c = 1.33 \text{ MPa} = 133 \text{ T/m}^2$ .

$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 5 \times 133 = 665 \text{ T/m}^2$  ( $\alpha$  là hệ số lấy theo loại đất).

• Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ trung bình, hệ số rỗng lớn, góc ma sát và môđun biến dạng trung bình, tuy nhiên bề dày công trình hạn chế so với tải trọng công trình truyền xuống nên lớp đất này chỉ thích hợp với việc đặt đài móng và cho cọc xuyên qua.

Lớp 3: lớp đất sét pha dẻo chảy:

Là lớp đất có chiều dày 7.4m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$e_o = \frac{\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \times 1 \times (1+0.381)}{1,77} - 1 = 1.091$$

+ Hệ số rỗng tự nhiên:

+ Một phần lớp đất nằm dưới mực nước ngầm:

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1 + e_o} = \frac{2,68 - 1}{1 + 1.091} = 0,803 \text{ T/m}^3$$

+ Chỉ số dẻo:  $A = W_{nh} - W_d = 34.4 - 20.6 = 13.8 \Rightarrow 7 < A = 13.8 < 17$  lớp đất pha sét.

$$\frac{W - W_{nh}}{A} = \frac{38.1 - 20.6}{13.8} = 1.268 > 1$$

+ Độ sệt:  $B = \frac{W - W_{nh}}{A} = 1.268 > 1 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chảy.

+ Môđun biến dạng: ta có  $q_c = 0.21 \text{ MPa} = 21 \text{ T/m}^2 \Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 4 \times 21 = 84 \text{ T/m}^2$

• Nhận xét: Là lớp đất có hệ số rỗng tương đối lớn, góc ma sát trong nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên yếu nên lớp đất này không thể là vị trí đặt mũi cọc móng công trình.

Lớp 4: lớp đất cát bụi nhỏ:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	$\Delta$	$q_c$ (MPa)	N60
2÷1	1÷0.5	0.5÷0.25	0.25÷0.1	0.1÷0.05	0.05÷0.01	0.01÷0.002				
7.5	7	30	35	15.5	3.5	1.5	19.5	2.64	6.8	15

Là lớp đất có chiều dày 7.6m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng  $d_{\geq 0.1}$  chiếm  $79.5\% > 75\% \Rightarrow$  Đất là lớp cát hạt nhỏ.

+  $q_c = 6.8 \text{ MPa} = 680 \text{ T/m}^2 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt vừa  $\Rightarrow e_o = 0.65, \varphi = 32^\circ$

+ Hệ số rỗng tự nhiên

$$e_o = 0.65 \Rightarrow \gamma = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{1+e_o} = \frac{2.64 \times 1 \times (1+0.195)}{1+0.65} = 1.91 \text{ T/m}^3$$

+ Một phần lớp đất nằm dưới mực nước ngầm:

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{2.64 - 1}{1+0.65} = 0.994 \text{ T/m}^3$$

$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 680 = 1360 \text{ T/m}^2$

$$G = \frac{\Delta \cdot W}{e_o} = \frac{2.64 \times 0.195}{0.67} = 0.768$$

+ Độ bão hòa: có  $0.5 < 0.768 < 0.8$

$\Rightarrow$  đất cát thô chặt vừa, gần bão hòa vừa

• Nhận xét: Đây là lớp đất có cường độ chịu tải không cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi khá nhỏ. Chỉ là lớp tạo ma sát và cho cọc xuyên qua

Lớp 5: lớp đất cát trung:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	$\Delta$	$q_c$ (MPa)	N60
>10	10÷5	5÷2	2÷1	1÷0.5	0.5÷0.25	0.25÷0.1				
1.5	9	25	41.5	10	9	4	13.6	2.63	18.5	39

- Là lớp đất có chiều dày 8.0m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng  $d_{\geq 2}$  chiếm  $35.5\% > 25\% \Rightarrow$  Đất là lớp cát hạt trung

$$\Rightarrow \gamma = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{1+e_o} = \frac{2.63 \times 1 \times (1+0.136)}{1+0.75} = 1.71 \text{ T/m}^3$$

+ Hệ số rỗng tự nhiên:

+ Một phần lớp đất nằm dưới mực nước ngầm:

$$\Rightarrow \gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{2.63 - 1}{1+0.75} = 0.931 \text{ T/m}^3$$

+ Sức kháng xuyên:  $q_c = 18.5 \text{ MPa} = 1850 \text{ T/m}^2$

⇒ Đất ở trạng thái chặt  $\Rightarrow e_o = 0.75, \varphi = 44^\circ$

⇒  $E_0 = \alpha_{qc} = 2 \times 1850 = 3700 \text{ T/m}^2$

$$G = \frac{\square \cdot W}{e_o} = \frac{2.63 \times 0.136}{0.75} = 0.48$$

+Độ bão hòa:

• Nhận xét: Đây là lớp đất có hệ số rỗng nhỏ, góc ma sát và môđun biến dạng lớn, rất thích hợp cho việc đặt vị trí mũi cọc.

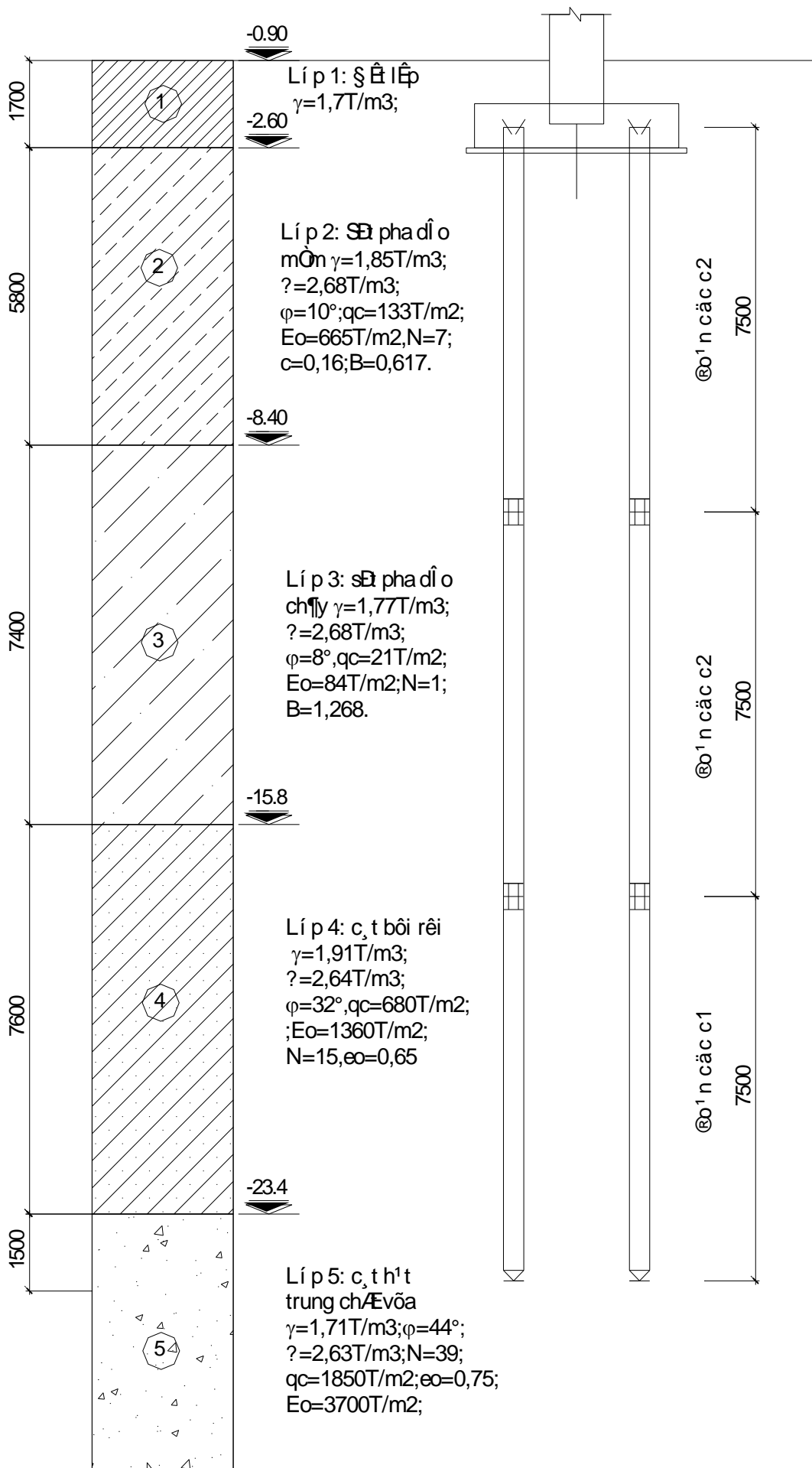
### 1.3. Điều kiện địa chất thủy văn.

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -7.5m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn. Công trình cần thi công móng ở độ sâu khá lớn, do vậy ảnh hưởng của nước ngầm đến móng công trình là không đáng kể. Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công.

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

Qua lát cắt địa chất ta thấy lớp 1 là lớp đất lấp có thành phần hỗn tạp cần phải nạo bỏ. Các lớp đất 2,3 đều là các lớp đất thuộc loại sét mềm yếu, có môđun biến dạng thấp ( $E_0 < 1000 \text{ T/m}^2$ ). Lớp đất thứ 4 là lớp cát rời chỉ tạo ma sát cho bề mặt cọc và cho cọc xuyên qua. Lớp 5 có cường độ lớn hơn và tốt hơn cho móng nhà cao tầng. Lớp này là lớp đất cát thô có  $E_0 = 3700 \text{ T/m}^2$ , đây là lớp đất rất tốt Vì vậy chọn phương án móng cọc cắm vào lớp đất này để chịu tải là hợp lý.

CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA ĐẤT NỀN					
Lớp đất	1	2	3	4	5
Chiều dày(m)	1.7	5.8	7.4	7.6	8.0
Dung trọng tự nhiên $\gamma$ (T/m <sup>3</sup> )	1,7	1,85	1,77	1,91	1,71
Hệ số rỗng e	-	0.975	1.091	0,65	0,75
Tỉ trọng $\Delta$	-	2,68	2,68	2,64	2,63
Độ ẩm tự nhiên $W_0$ (%)	-	36.3	38,1	19.5	13,6
Độ ẩm giới hạn nhão $W_{nh}$ (%)	-	43.0	34.4	-	-
Độ ẩm giới hạn dẻo $W_d$ (%)	-	25.5	20.6	-	-
Độ sệt B	-	0.617	1.268	-	-
Góc ma sát trong $\varphi$ o	6	10	8	32	44
Lực dính c (Kg/cm <sup>2</sup> )	-	0,16	-	-	-
Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT	-	N =7	N =1	N=15	N=39
Kết quả xuyên tĩnh CPT $q_c$ (MPa)	-	1.33	0.21	6.8	18.5
$E_0$ (T/m <sup>2</sup> )	-	665	84	1360	3700



## 2. LẬP PHƯƠNG ÁN MÓNG, SO SÁNH VÀ LỰA CHỌN:

### 2.1. Các giải pháp móng cho công trình:



-Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao nhà là 26,4m nên tải trọng ngang tác dụng là khá lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống. Xem xét một số phương án sau:

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

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

-Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn được dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa được vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn. Mặc dù vậy nhưng nếu xét về hiệu quả kinh tế đối với từng công trình cụ thể thì việc thi công móng bằng công nghệ thi công cọc khoan nhồi có phù hợp hay không?

+Công trình nhà cao tầng thường có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi có tải trọng ngang...

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo:

Độ lún cho phép

Sức chịu tải của cọc

Công nghệ thi công hợp lý không làm hư hại đến công trình đã xây dựng.

Đạt hiệu quả – kinh tế – kỹ thuật.

Với các đặc điểm địa chất công trình như đã giới thiệu, các lớp đất phía trên đều là đất yếu không thể đặt móng nhà cao tầng lên được, chỉ có các lớp cuối cùng là cát hạt thô có chiều dài không kết thúc tại đáy hố khoan là có khả năng đặt được móng cao tầng.

Hiện nay có rất nhiều phương án xử lý nền móng. Với công trình cao gần 40m so với mặt đất tự nhiên, tải trọng công trình đặt vào móng là khá lớn, do đó ta chọn phương án móng sâu dùng cọc truyền tải trọng công trình xuống lớp đất tốt.

+ Phương án 1: dùng cọc tiết diện 30x30cm, thi công bằng phương pháp đóng.

+ Phương án 2: dùng cọc tiết diện 30x30cm, thi công bằng phương pháp ép.

+ Phương án 3: dùng cọc khoan nhồi.

Ưu, nhược điểm của cọc BTCT đúc sẵn :

Ưu điểm :

Tựa lên nền đất tốt nên khả năng mang tải lớn.

Dễ kiểm tra được chất lượng cọc, các thông số kỹ thuật (lực ép, độ chối...) trong quá trình thi công.

Việc thay thế và sửa chữa dễ dàng khi có sự cố về kỹ thuật và chất lượng cọc.

Môi trường thi công móng sạch sẽ hơn nhiều so với thi công cọc khoan nhồi.

Giá thành xây dựng tương đối rẻ và phù hợp.

Nếu thi công bằng phương pháp ép cọc thì không gây tiếng ồn và nó phù hợp với việc thi công móng trong thành phố.

Phương tiện, máy móc thi công đơn giản, nhiều đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân có kinh nghiệm và tay nghề thi công cao.

Trong không gian chật hẹp thì phương pháp này tỏ ra hữu hiệu vì có thể dùng chính tải trọng công trình làm đối trọng ( phương pháp ép sau ).

Thi công phổ biến với chiều dài cọc phong phú và có thể đóng hoặc ép.

Nhược điểm:

Không phù hợp với nền đất có các lớp đất tốt nằm sâu hơn 40m, các lớp đất có nhiều chướng ngại vật.

Phải nối nhiều đoạn, không có biện pháp kỹ thuật để bảo vệ mối nối hiệu quả.

Dù là ép hay đóng thì khả năng giữ cọc thẳng đứng gặp khó khăn, và nhiều sự cố thi công khác như: hiện tượng chồi giả, vỡ đầu cọc, an toàn lao động khi cầu lắp các đoạn cọc.

Quá trình thi công gây ra những chấn động (phương pháp đóng cọc) làm ảnh hưởng đến công trình lân cận.

Đường kính cọc hạn chế nên chiều sâu, sức chịu tải cũng kém hơn cọc nhồi.

⇒ Khi dùng phương pháp thi công cọc BTCT đúc sẵn phải khắc phục các nhược điểm của cọc và kỹ thuật thi công để đảm bảo yêu cầu

Ưu, nhược điểm của cọc khoan nhồi :

Ưu điểm :

Có thể tạo ra những cọc có đường kính lớn do đó chịu tải nén rất lớn.

Do cách thi công, mặt bên của cọc nhồi thường bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.

Khi cọc làm việc không gây lún ảnh hưởng đáng kể cho các công trình lân cận.

Quá trình thực hiện thi công móng cọc dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đường kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất dưới nhà.

Nhược điểm:

Khó kiểm tra chất lượng của cọc.

Thiết bị thi công tương đối phức tạp .

Nhân lực đòi hỏi có tay nghề cao.

Rất khó giữ vệ sinh công trường trong quá trình thi công.

2.2 Lựa chọn phương án cọc: Qua những phân tích trên dùng phương pháp cọc ép là hợp lý hơn cả về yêu cầu sức chịu tải, khả năng và điều kiện thi công công trình.

2.3. Tiêu chuẩn xây dựng: Độ lún cho phép  $[s]=8\text{cm}$ ,  $\Delta S_{gh}=0.001$

2.4. Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :

-Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.

-Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.

-Khi kiểm tra cường độ của nền đất , khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc như một khối móng quy ước bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.

-Vì việc tính toán khối móng quy ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng

ngoài tại đáy móng khối quy ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

-Đài cọc xem như tuyết đôi cứng.Cọc được ngàm cứng vào đài.

- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

### 3. TÍNH TOÁN CỌC :

#### 3.1. Vật liệu.

Đài cọc: + Bê tông cấp độ bền B20:  $R_b = 11.5 \text{MPa}$ .  $R_{bt} = 1.05 \text{MPa}$ .

+ Cốt thép CII:  $R_s = 280 \text{MPa}$ .

+ Bê tông lót B12.5 dày 10cm.

Cọc: + Thép dọc  $4\phi 22$  ( $A_s = 15,21 \text{ cm}^2$ ). Bê tông B20.

+ Bích đầu cọc: thép bản dày 1cm, cao 15cm, đầu cọc ngàm vào đài 15cm và cốt thép neo(phá đầu cọc) trong đài bằng  $28\phi (>20\phi) = 60 \text{cm}$ .

+ Mũi cọc cắm sâu vào lớp thứ 5 là 1,5m.

+ Đầu mũi cọc vát 30cm.

#### 3. 2. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

- Các yêu cầu công trình về độ bền và độ lún và dựa vào các số liệu khảo sát địa chất công trình, ta đã chọn phương án móng cọc ma sát thi công bằng phương pháp ép tĩnh.

- Căn cứ vào các lớp địa chất trên ta dự kiến cắm cọc vào độ sâu 24.9m tính từ mặt đất tự nhiên tức là cắm vào lớp 5 một đoạn: 1.5m (lớp cát trung chặt vừa).

- Trên cơ sở nội lực tính toán tại chân cột đã có sẵn được lấy ra từ bảng tổ hợp được thống kê trong bảng dưới đây:

- Với giả thiết chiều cao đài  $h = 0.8 \text{m}$  suy ra đáy đài cách mặt đất tự nhiên 2.6m(cột -2.6m), đài cọc nằm trong lớp đất thứ 2.

Chiều dài cọc  $l = 22.5 \text{m}$ . Chọn 3 cọc  $30 \times 30 \text{cm}$  chiều dài mỗi cọc là 7.5 m

#### 3.3 Giải pháp liên kết hệ đài cọc:

Các đài cọc được nối với nhau bằng hệ giằng, các hệ giằng này liên kết ngàm vào đài móng có tác dụng truyền lực ngang từ đài cọc này sang đài cọc khác, vì vậy giằng móng có khả năng giảm kéo giữa các đài móng. Góp phần điều chỉnh và giảm chuyển vị lún lệch giữa các đài móng. Hệ giằng còn góp phần chịu một phần mômen truyền từ cột xuống, do đó có khả năng điều chỉnh những sai lệch do cọc ép không thẳng đứng gây ra. Ngoài ra hệ giằng còn là gôđi đỡ để xây tường lên trên.

Người ta căn cứ vào khoảng cách giữa các đài cạnh nhau, tải trọng công trình tác dụng vào đài, độ lún lệch tương đối giữa các đài với nhau mà có phương pháp bố trí diện tích cốt thép trong giằng. Giằng được cấu tạo như cấu kiện chịu uốn nên cốt thép bố trí chịu mômen dương và âm là như nhau. Chọn cao trình mặt trên của giằng móng bằng cao trình mặt trên đài móng.

Sơ bộ chọn kích thước giằng móng là  $b \times h = 30 \times 60 \text{cm}$ , dùng bê tông B20, cốt thép đặt theo tính toán chênh lún giữa các đài móng, theo kinh nghiệm và theo cấu tạo  $A_s > \mu_{\min}$ .

Chọn thép dọc  $4\phi 22$  và cốt đai  $\phi 10$  s200.

#### 3.4.Xác định sức chịu tải của cọc:

##### 3.4.1.Theo vật liệu:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu được tính như sau:  $P_{cvl} = m(R_b F_b + R_s F_s)$

Trong đó:

Rb - Cường độ của bê tông cọc BTCT đúc sẵn.

Fb - Diện tích tiết diện cọc.

Fs - Diện tích cốt thép cọc.

Rs - Cường độ tính toán của cốt thép

m - Hệ số điều kiện làm việc của cọc.

$$\Rightarrow P_{cvl} = 1,1[11,5 \times (0,3 \times 0,3 - 15,21 \times 10^{-4}) + 280 \times 15,21 \times 10^{-4}] \\ = 1,588 \text{MPa} = 1588 \text{KN}$$

3.4.2. Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn(SPT).

- Theo công thức của Meyerhof.

$$P_{gh} = K_1 N_{tb}^p F + u \sum_{i=1}^4 l_i K_2 N_{tb}^s \\ P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{K_1 N_{tb}^p F + u \sum_{i=1}^4 l_i K_2 N_{tb}^s}{3}$$

Trong đó:

$N_{tb}^p$  : chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d dưới mũi cọc và 4d dưới mũi cọc.

$N_{tb}^s$  : chỉ số SPT lớp đất dọc thân cọc.

F: Diện tích tiết diện mũi cọc, m<sup>2</sup>.

K1 = 400KN/m<sup>2</sup> cho cọc ép.

K2 = 2 cho cọc ép.

u: chu vi tiết diện cọc.

l: chiều sâu lớp đất dọc thân cọc.

Hệ số an toàn Fs áp dụng khi tính toán sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn TCVN2005 lấy bằng 2,5 ÷ 3.

$$P_{gh} = 400 \times 39 \times 0,3 \times 0,3 + [(0,3 \times 4) \times 2 (5,8 \times 7 + 7,4 \times 1 + 7,6 \times 15 + 1,5 \times 39)] = 1933,2 \text{KN} \\ \Rightarrow P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1933,2}{3} = 644,4 \text{KN}$$

3.4.3. Theo kết quả xuyên tĩnh(CPT).

$$P_{gh} = F k_c q_c + u \sum_{i=1}^4 l_i \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \\ P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{F k_c q_c + u \sum_{i=1}^4 l_i \frac{q_{ci}}{\alpha_i}}{2}$$

Trong đó:

F: Diện tích tiết diện mũi cọc, m<sup>2</sup>.

kc Hệ số chuyển đổi từ kết quả CPT.

u: chu vi tiết diện cọc.

li: chiều sâu lớp đất thứ i dọc thân cọc.

qci: sức kháng xuyên của lớp đất thứ i.

qc: sức kháng xuyên của lớp đất mũi cọc.

Hệ số an toàn Fs áp dụng khi tính toán sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn TCVN205 lấy bằng 2 ÷ 3.

$$P_{gh} = 0.3 \times 0.3 \times 0.4 \times 18.5 \times 10^3 + (0.3 \times 4) \left[ 5.8 \times \frac{1.33 \times 10^3}{30} + 7.4 \times \frac{0.21 \times 10^3}{30} + 7.6 \times \frac{6.8 \times 10^3}{100} + 1.5 \times \frac{18.5 \times 10^3}{150} \right]$$

$$P_{gh} = 1878,88 \text{KN}$$

$$\Rightarrow P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1878,88}{3} = 626,3 \text{KN}$$

3.4.4. Theo cơ lý đất nền (phương pháp thống kê):

Ptt: Sức chịu tải tính toán của cọc đơn tính toán với đất nền.

$$P_{tt} = m(\alpha_1 u \sum_{i=2}^5 \tau_i l_i + \alpha_2 F R_n)$$

Trong đó :

Ptt – Sức chịu tải tính toán.

m=1–Hệ số xét tới ảnh hưởng của thi công đến khả năng làm việc của đất nền.

$\alpha_1$ – Hệ số kể đến ảnh hưởng phương pháp hạ cọc đến ma sát giữa cọc và đất.

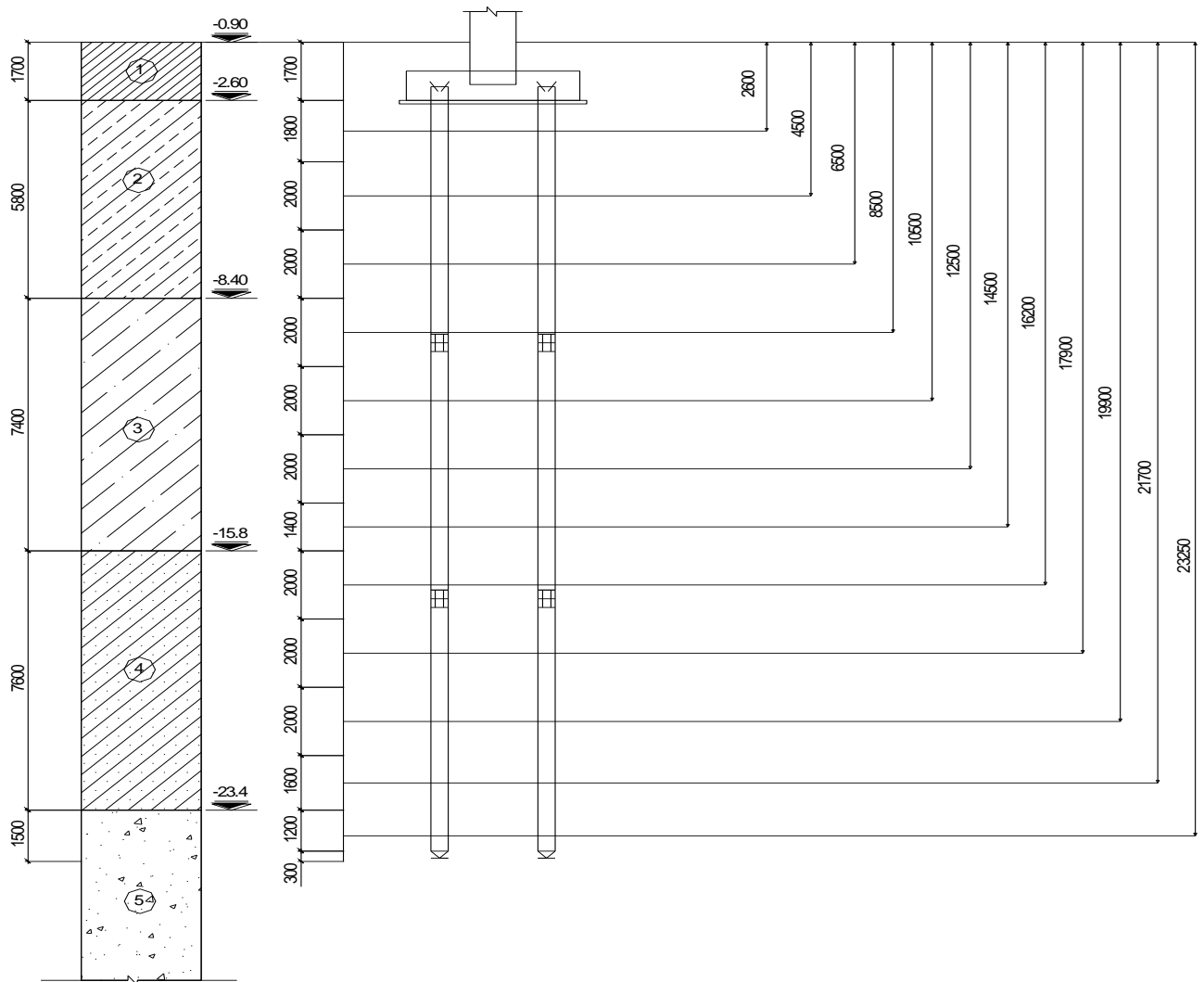
$\alpha_2$ – Hệ số kể đến ảnh hưởng phương pháp hạ cọc đến sức chịu tải của đất dưới mũi cọc. ( $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$ )

u – chu vi tiết diện cọc.

$\tau_i$  – lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất.

Rn- Cường độ lớp đất mũi cọc.

Chia các tầng địa chất thành các lớp có chiều dày li không quá 2m. Chiều sâu bình quân Zi từng lớp tính từ cao trình của mặt lớp thứ 1 đến giữa lớp.



+ Lớp thứ 2 : Sét dẻo mềm có độ sệt  $B= 0.617$

$$Z_1= 2.6\text{m} \Rightarrow \tau_1=10.75\text{KN/m}^2, l_1= 1.8\text{m}.$$

$$Z_2= 4.5\text{m} \Rightarrow \tau_2=15.31\text{KN/m}^2, l_2= 2.0\text{m}.$$

$$Z_3= 6.5\text{m} \Rightarrow \tau_3=16.85\text{KN/m}^2, l_3= 2.0\text{m}.$$

+ Lớp thứ 3 : Sét dẻo chảy có độ sệt  $B= 1.268$

$$Z_4= 8.5\text{m} \Rightarrow \tau_4=6.0\text{KN/m}^2, l_4= 2.0\text{m}.$$

$$Z_5= 10.5\text{m} \Rightarrow \tau_5=6.0\text{KN/m}^2, l_5= 2.0\text{m}.$$

$$Z_6= 12.5\text{m} \Rightarrow \tau_6=6.0\text{KN/m}^2, l_6= 2.0\text{m}.$$

$$Z_7= 14.5\text{m} \Rightarrow \tau_7=6.0\text{KN/m}^2, l_7= 2\text{m}.$$

+ Lớp thứ 4 : Cát hạt nhỏ chặt vừa.

$$Z_8= 16.2 \Rightarrow \tau_8=51.9\text{KN/m}^2, l_8= 2.0\text{m}.$$

$$Z_9= 17.9\text{m} \Rightarrow \tau_9=53.9\text{KN/m}^2, l_9= 1.4\text{m}.$$

$$Z_{10}= 19.9\text{m} \Rightarrow \tau_{10}=55.9\text{KN/m}^2, l_{10}= 2.0\text{m}.$$

$$Z_{11}= 21.7\text{m} \Rightarrow \tau_{11}=57.7\text{KN/m}^2, l_{11}=1.6\text{m}.$$

+ Lớp thứ 5 : Cát hạt trung.

$$Z_{12}= 23.25\text{m} \Rightarrow \tau_{12}=59.5\text{KN/m}^2, l_{12}= 1.5\text{m}$$

Cường độ tính toán lớp đất mũi cọc  $R_n= 5330.23\text{KN/m}^2$

$$\Rightarrow P_{tt}=1. [1 \times 0.3 \times 4 (10.75 \times 1.8 + 15.31 \times 2 + 16.85 \times 2 + 6 \times (2+2+2+2)) + 51.9 \times 2 +$$

$$+53.9 \times 1,4 + 55.9 \times 2 + 57.7 \times 1.6 + 59.5 \times 1.5) + 1 \times 0.3 \times 0.3 \times 5330.23] = 1222,88 \text{KN}$$

$$\Rightarrow P = P_{tt}/k_{tc} = 1222,88/1.4 = 873,48 \text{KN}$$

Vậy chọn sức chịu tải của cọc là:  $P_c = \min\{P_i\} = 626,3 \text{KN}$

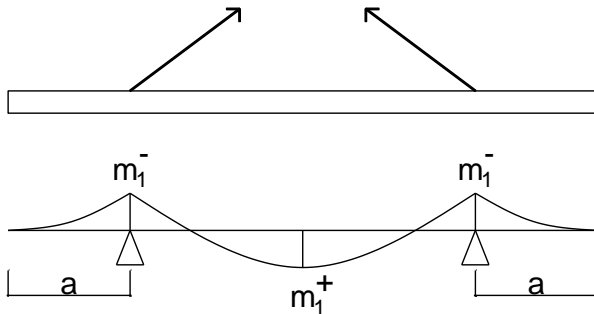
#### 4. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA CỌC TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG:

\* Khi vận chuyển cọc tải trọng phân bố  $q = n \cdot \gamma \cdot F_n$

- Trong đó  $n$  là hệ số động  $n = 1.5$

$$\Rightarrow q = 1,5 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,3 = 0.3375 \text{ T/m}$$

$$\text{Chọn } a \text{ sao cho } M_{1+} \approx M_{1-} \Rightarrow a = 0.207 l_c = 0.207 \times 7.5 \approx 1.55 \text{m}$$



Biểu đồ mômen khi vận chuyển

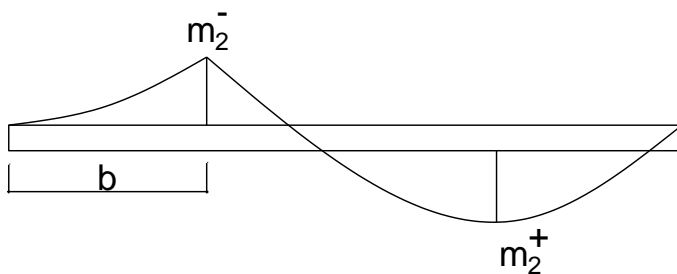
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,3375 \times 1,55^2 / 2 = 0,405 \text{ T/m}^2$$

\* Trường hợp treo cọc lên giá búa: Để  $M_{2+} \approx M_{2-}$  thì  $b = 0,294 \times l_c$

$$\Rightarrow b \approx 0,294 \times 7.5 = 2,352 \text{ m}$$

+ Trị số mômen dương

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,3375 \times 2,352^2}{2} = 0,934 \text{ T/m}^2$$



Biểu đồ cọc khi cầu lắp

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên dùng  $M_2$  để tính toán

+ Lớp bảo vệ cọc 3 cm  $\Rightarrow$  chiều cao làm việc của cốt thép :  $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

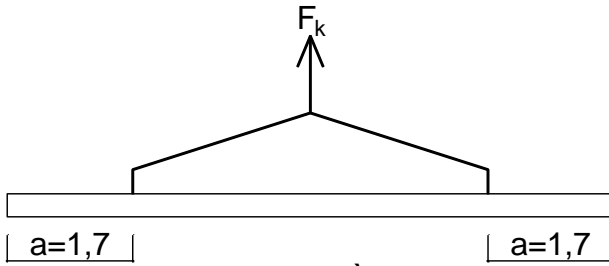
$$\Rightarrow A_a = \frac{M_2}{0,9 h_0 R_a} = \frac{0,934}{0,9 \times 0,27 \times 27000} = 1,423 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 142,3 \text{mm}^2$$

Cốt thép chịu uốn của cọc là  $A_s = 509 \text{ mm}^2$

$\Rightarrow$  cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển

- Tính toán cốt thép làm móng cầu trong trường hợp cầu lắp

$$F_k = q_l$$



$a=1,7$   $a=1,7$

=> lực kéo ở 1 nhánh gần đúng

$$F_k' = F_k/2 = 0.3375 \times 7.5/2 = 1,35$$

Diện tích cốt thép móc cầu

$$F_s = \frac{F_k'}{R_a} = \frac{1,35}{27000} = 0.5 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 0.5 \text{ cm}^2$$

cốt thép móc cầu phi 12 có  $A_{smc} = 1.131 \text{ cm}^2$

Vị trí đặt móc cầu là : cách đầu cọc 1 đoạn 1,7m

A. Tính toán móng cột trục A, D(300x450) (M1):

-Do cột trục A và trục D tương đương nhau nên sơ bộ ta chọn đài móng chịu tải trọng của cột trục A và trục D.

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 <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	II							<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(KNm)	-25.459	-8.7047	1.2723	79.2557	-78.0698	53.7967	-103.529	-32.8914	47.0162	-103.556	-102.411	
		N(KN)	-1174.12	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1063.55	-1284.76	-1401.88	-1159.84	-1393.45	-1478.68	
	Q(KN)	-21.471	-7.451	1.181	38.397	-36.655	16.926	-58.126	-27.741	14.1492	-61.1664	-60.1035		
	II/II								<b>4,8</b>	-	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,8</b>	-	<b>4,5,6,8</b>
		M(KNm)	51.8364	18.12	-2.98	-35.255	36.1347	87.9711	-	66.9764	100.6656	-	97.98363	
N(KN)		-1160.75	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1271.4	-	-1388.51	-1380.09	-	-1465.32		
Q(KN)	-21.471	-7.451	-1.181	36.655	-38.397	15.184	-59.868	-30.103	10.4556	-63.7971	-63.7971			

-Dựa vào bảng tổ hợp nội lực chân cột trục A có số liệu tải trọng tính toán ở chân cột là:

$$M_o^t = 10,2 \text{ (Tm)}$$

$$N_o^t = 147,8 \text{ (T)}$$

$$Q_o^t = 6,01 \text{ (T)}$$

4.1. Số liệu tải trọng:

- Tải trọng do giằng móng tác dụng vào cột C1 (chọn giằng móng là 300x600)

$$N_g = 2,5 \cdot (4,8 - 0,3) \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 + 2,5 \cdot (6,2 - 0,3 - 0,3) / 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 3,61 \text{ (T)}$$

Tải trọng do tường tầng trệt tác dụng vào móng, tường cao 3,3m không cửa và tường cao 3,6m có cửa

$$N_t = 514,3 \cdot 6 \cdot (4,8 - 0,3) \cdot 0,7 + 514,3 \cdot 3 \cdot (6,2 - 0,45 - 0,5) / 2 = 10281 \text{ (KG)} = 10,28 \text{ (T)}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột C1 bao gồm:



$$N_0^{tt} = N + N_0 + N_0 = 147,8 + 3,61 + 10,28 = 161,69T$$

$$Q_0^{tt} = 6,01T$$

$$M_0^{tt} = 10,2Tm$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng tại chân cột C1:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{161,69}{1,15} = 137T$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{6,01}{1,15} = 5T$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{10,2}{1,15} = 8Tm$$

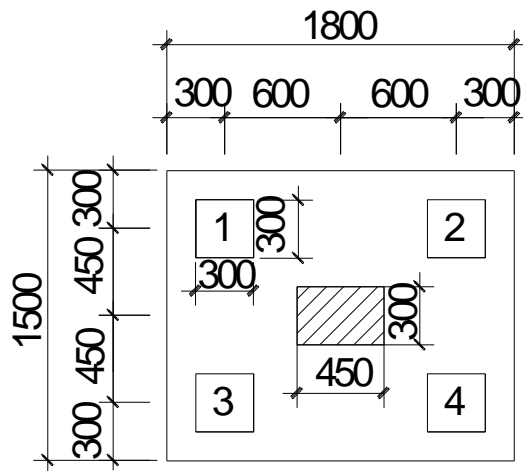
4.2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:

$$\beta \frac{N^{tt}}{[P]} = 1,2x \frac{161,69}{62,63} = 3,09$$

- Sơ bộ tính số lượng cọc:  $n =$  (cọc)

- Vì móng chịu tải trọng lệch tâm khá lớn nên ta chọn số lượng cọc  $n = 4$  cọc

- Bố trí cọc như hình vẽ (đảm bảo khoảng cách các cọc 3d - 6d)



4.3. Chiều sâu chôn đài

- Tính  $h_{min}$  – chiều sâu chôn đài móng nhỏ nhất theo công thức:

$$h_{min} = 0,7 \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{Q}{\gamma' b}}$$

Trong đó:  $Q$ : tổng các lực ngang,  $Q = 4,87T$ .

$\gamma'$ : dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài,  $\gamma' = 1,85T/m^3$

$b$ : bề rộng đài, chọn sơ bộ  $b = 1,5m$ .

$\varphi$ : góc ma sát trong,  $\varphi = 15^\circ$

$$\Rightarrow h_{\min} = 0,7 \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{10^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{4,87}{1,85 \cdot 1,5}} = 0,778m$$

, ở đây chọn hm = 1,7m.

- Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q khá nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 5 khoảng 1,5m

$$\Rightarrow \text{Chiều dài cọc: } l_c = (5,8 + 7,4 + 7,6 + 1,5) + 0,2 = 22,5m$$

Cọc được chia làm 3 đoạn dài 7,5m, nối bằng hàn bản mã.

- Chọn hđ = 0,8m → hođ = 0,8 - 0,1 = 0,7 (m)

#### 4.4. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

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

- Trọng lượng của phần đất trên đài và đài:

$$Gđ = Fđ \times hm \times \gamma_{tb} = 1,5 \times 1,8 \times 1,7 \times 2 = 9,18 \text{ T (lấy } \gamma_{tb} = 2T/m^3)$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

+ n: là số cọc trong 1 đài, n = 4

+ Lực dọc tại đáy đài là:  $N_{dd}^{tt} = N^{tt} + G_d = 161,69 + 9,18 = 170,87T$

+ Mômen tính toán:  $M^{tt} = M_0^{tt} = 10,2 \text{ (Tm)}$

+ hđ: chiều cao đài, lấy hđ = 0,8 m

+ xmax: khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo phương trục x.

+ xi: khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo phương x

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{\max} + q_c \leq [P]$$

qc: là trọng lượng bản thân cọc,  $q_c = 0,3 \times 0,3 \times 22,5 \times 2,5 \times 1,1 = 5,6 \text{ (T)}$

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{161,69}{4} \pm \frac{10,2 \times 0,6}{4 \times 0,6^2}$$

Cọc	xi (m)	Pi (T)
1	-0,6	36,1
2	0,6	47,52
3	-0,6	36,1

4	0,6	47,52
---	-----	-------

→  $P_{max} = 47,52(T)$ ,  $P_{min} = 36,1(T)$ .

- Kiểm tra:

$P_{min} = 36,1 (T) > 0$ : Tất cả các cọc đều chịu nén.

$P_{max} + q_c = 47,52 + 5,6 = 53,12(T) < [P] = 62,63 (T)$

→ Bố trí cọc như vậy là hợp lý.

- Tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở  $\alpha$  ( Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc  $\alpha$  về mỗi phía).

\* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{qu} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

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

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{5,8 \times 10^\circ + 7,4 \times 8^\circ + 7,6 \times 32^\circ + 1,5 \times 39^\circ}{5,8 + 7,4 + 7,6 + 1,5} = 18,78^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{18,78}{4} = 4,69^\circ$$

$A_1 = 1,8m$ ;  $B_1 = 1,5m$

$L$ : chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 22,5 m

$$F_{qu} = ((1,8 - 0,3) + 2 \times 22,5 \times \operatorname{tg} 4,69^\circ) \cdot ((1,5 - 0,3) + 2 \times 22,5 \times \operatorname{tg} 4,69^\circ) = 5,53 \times 4,43 = 24,5$$

- Momen chống uốn  $W$  của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{5,53 \times 4,43^2}{6} = 18,08 m^3$$

\* Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

- Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qu} \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 24,5 \times 1,7 \times 2 = 83,3 T$$

- Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qu} \cdot B_{qu} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (5,53 \times 4,43 - 0,09 \times 4) \times (5,8 \times 1,85 + 7,4 \times 1,77 + 7,6 \times 1,91 + 1,5 \times 1,71) = 987,46 T$$

- Trọng lượng cọc:  $q_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 0,09 \times 22,5 \times 2,5 \times 4 = 20,25 T$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{tt} = N_1 + N_2 + q_c = 83,3 + 987,46 + 20,25 = 1091,01 T$$

$$M_{tt} = 10,2 Tm.$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{max}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} + \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} + \frac{10,2}{18,08} = 45,28 T / m^2$$

$$P_{min}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} - \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} - \frac{10,2}{18,08} = 43,77 T / m^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{max} + P_{min}}{2} = \frac{45,28 + 43,77}{2} = 44,5 KN/m^2$$

\* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \alpha_1 N_\gamma B_{qu} \gamma + \alpha_2 N_q \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = L/B = 5,45/5,15 = 1,06$$

$$\alpha_1 = 1 - 0.2/\alpha = 1 - 0.2/1.06 = 0.81$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0.2/\alpha = 1 + 0.2/1.06 = 1.18$$

$$\varphi = 44^\circ \text{ nên } N_\gamma = 244; N_q = 115,1; N_c = 118$$

$\gamma$ : dung trọng của đất tại đáy móng = 1,85 T/m<sup>3</sup>

$\gamma'$ : dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên = 1,7 T/m<sup>3</sup>

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên

c: lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) (c = 0)

$$P_{gh} = 0.5 \times 0.81 \times 244 \times 5,15 \times 1,85 + 1 \times 115 \times 1,7 \times 22.5 + 0 = 5340,26 \text{ T/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{5340,26}{3} = 1780 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 44,5 \text{ T/m}^2 < [P] = 1780 \text{ T/m}^2$$

$$P_{\max} = 45,28 \text{ T/m}^2 < 1.2[P] = 2136 \text{ T/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

#### 4.5. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

+ Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

Lớp đất lấp:

$$\sigma_{btz} = 2.2 = 1.7 \times 1,7 = 2,89 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{btz} = 8.0 = 2,89 + 5.8 \times 1,85 = 13,62 \text{ T/m}^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{btz} = 8.5 = 13,62 + 0.5 \times 1,77 = 14,505 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất sét dẻo chảy:

$$\sigma_{btz} = 15.4 = 14,505 + 6.9 \times 1,91 = 27,684 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất cát bụi rời:

$$\sigma_{btz} = 23 = 27,684 + 7.6 \times 1,71 = 40,68 \text{ T/m}^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{btz} = 25 = 40,68 + 1,5 \times 1,71 = 43,24 \text{ T/m}^2$$

$\Rightarrow$  Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=27}^{bt} = 44,5 - 43,24 = 1,26 \text{ T/m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp

$$\text{phân tố: } S = \frac{1-\mu}{E_o} b \omega p_{gl} \quad \text{với} \quad \frac{Lm}{B_m} = \frac{5,53}{4,43} = 1,25 \Rightarrow \omega = 1.08$$

$$\Rightarrow S = \frac{1-0.25^2}{3700} 4.8 \times 1.08 \times 1,26 = 0,165 \text{ cm} < [8] \text{ cm}$$

#### 4.6. Tính toán đài cọc

##### 4.6.1. Số liệu thiết kế:

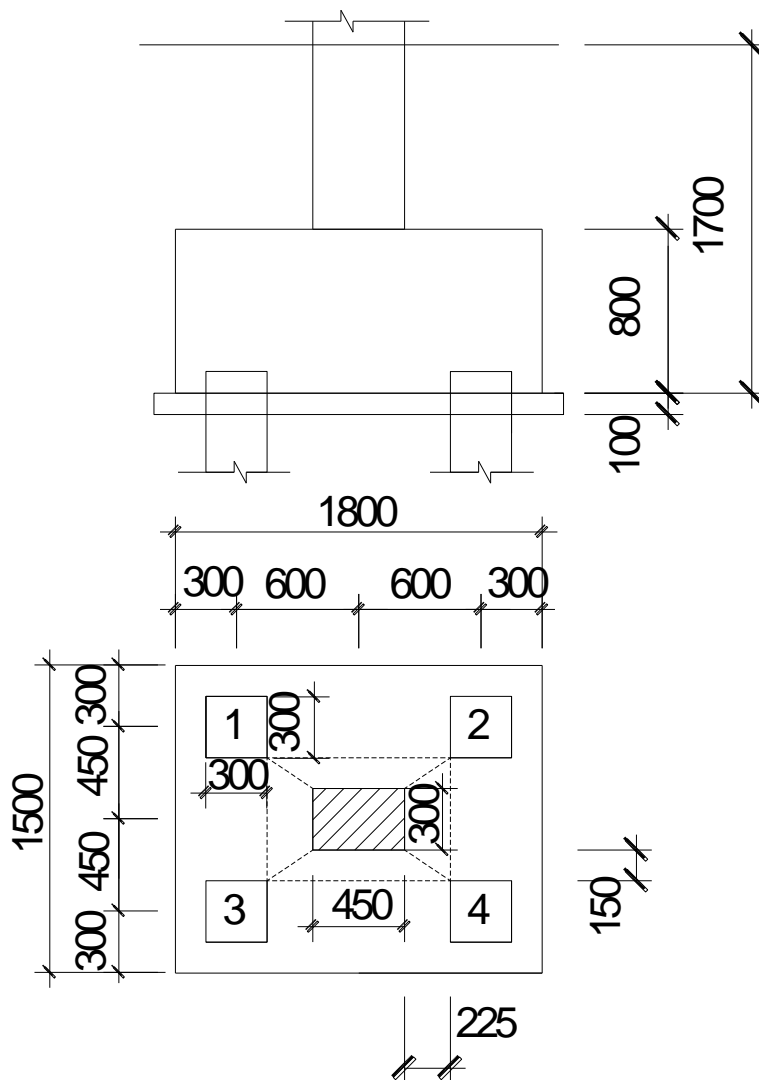
+ Chiều cao đài cọc: h = 80 m

- + Chọn  $a = 10 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 \text{ cm}$
- + Bê tông B20,  $R_n = 115 \text{ kG/cm}^2$ ,  $R_k = 9,0 \text{ kG/cm}^2$
- + Cốt thép nhóm AII,  $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

#### 4.6.2. Kiểm tra cột đâm thủng dài :

+ Mặt trước xem như có dạng hình tháp xuất phát từ chân cột, nghiêng một góc 45 độ xuống đáy móng. Phần áp lực dưới đáy móng nằm trong phạm vi đâm thủng chỉ gây lực ép cho tháp mà không có tác dụng cắt bê tông theo mặt nghiêng của tháp.

+ Từ chân cột dựng mặt phẳng nghiêng một góc 45 độ (hình vẽ) mặt phẳng này cắt qua thành của đài, do vậy cột không đâm thủng đài, không phải tính toán kiểm tra.



#### 4.6.3. Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

- Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

\* Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:  $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trong đó:

+  $P_{dt}$  – lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \cdot (47,52 + 36,1) = 167,24 \text{ T}$$

+  $P_{cđt}$  – lực chống đâm thủng:

$$P_{cđt} = [\alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1)] h_0 R_k$$

Với:  $R_k$  – tính theo giáo trình BTCTII

$C_1; C_2$  – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp  
đâm thủng,  $C_1 = 0,225\text{m}$  và  $C_2 = 0,15\text{m}$

$h_0$  – chiều cao đài móng,  $h_0 = 0,7\text{m}$ .

$\alpha_1; \alpha_2$  – các hệ số được tính như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,225}\right)^2} = 4,9$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,15}\right)^2} = 7,15$$

$$\Rightarrow P_{\text{đt}} = [4,9 \cdot (0,3 + 0,35) + 7,15 \cdot (0,7 + 0,35)] \cdot 0,7 \cdot 90 = 358,785\text{T} > P_{\text{đt}} = 167,24\text{T}$$

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

\* Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

+ khi  $b \leq b_c + 2h_0$  thì:  $P_{\text{đt}} \leq (b_c + b)h_0 \cdot k \cdot R_{\text{bt}}$

+ khi  $b \geq b_c + 2h_0$  thì:  $P_{\text{đt}} > (b_c + h_0)h_0 \cdot k \cdot R_{\text{bt}}$

- Nhận thấy  $b_c + 2h_0 = 0,3 + 2 \cdot 0,7 = 1,7 > b = 1,5\text{m}$

$$P_{\text{đt}} \leq (b_c + b)h_0 \cdot k \cdot R_{\text{bt}}$$

Ta có:  $P_{\text{đt}} = P_{02} + P_{04} = 2.47,52 = 95,04\text{T}$

Hệ số  $k$  phụ thuộc vào tỷ số  $C_1/h_0 = 0,225/0,7$ ; tra bảng IV-8/T198 sách nền móng nội suy được  $k = 1,403$ .

$$\Rightarrow P_{\text{đt}} = 95,04\text{T} < (0,3 + 1,5) \cdot 0,7 \cdot 1,403 \cdot 90 = 159,1\text{T} \Rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.}$$

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

4.7. Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc:

a. Tính toán đài chịu uốn:

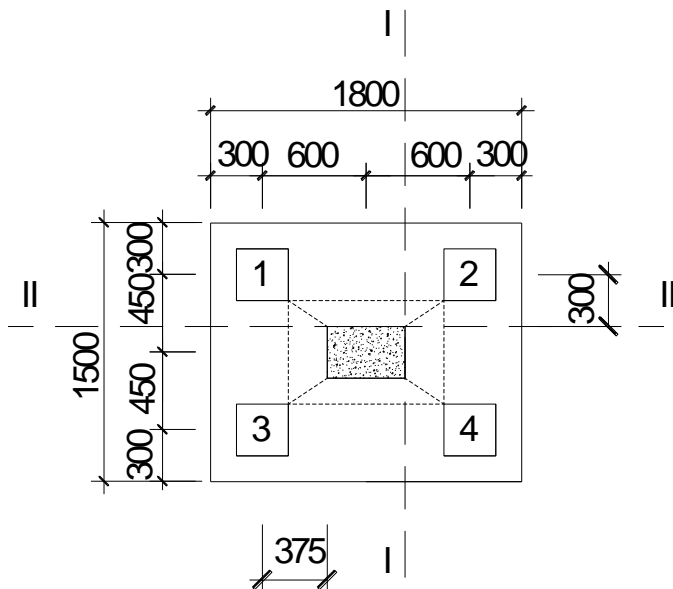
Việc tính toán nhằm xác định lượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 phương. Đài cứng tuyệt đối, coi đài làm việc như bản conxon ngàm tại mép cột

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I

$M_1 = r_1 \times (P_{02} + P_{04})$  với  $r_1$  là khoảng cách trục

-Hàng cọc  $P_{02} + P_{04}$  đến mặt cắt I-I,  $r_1 = 0,375\text{m}$

$$\rightarrow M_1 = 0,375 \times (47,52 \times 2) = 35,64\text{ (Tm)}$$



$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{35,64 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 20,2 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép

$$\mu_1 = \frac{A_{s1}}{b_d \cdot x h_0} \times 100\% = \frac{20,2}{150 \times 70} \times 100\% = 0,192\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn  $\phi 16$  có diện tích một thanh  $f = 2,01 \text{ cm}^2$ , số thanh yêu cầu  $n_1 = 20,2/2,01 = 10$  thanh. Chọn 10 thanh, khoảng cách giữa các thanh là

$$n_1 = \frac{1500 - 100}{10 - 1} = 150 \text{ mm}$$

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II

$M_2 = r_2 \times (P_{01} + P_{02})$  với  $r_2$  là khoảng cách trục hàng cọc  $P_{01} + P_{02}$  đến mặt cắt II-II,  $r_2 = 0,3 \text{ m}$

$$\rightarrow M_2 = 0,3 \times (47,52 + 36,1) = 25,09 \text{ (Tm)}$$

$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{25,09 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 14,22 \text{ cm}^2$$

$$\mu_2 = \frac{A_{s2}}{b_d \cdot x h_0} \times 100\% = \frac{14,22}{180 \times 70} \times 100\% = 0,113\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Hàm lượng cốt thép

- Chọn  $\phi 16$  có diện tích một thanh  $f = 2,01 \text{ cm}^2$ , số thanh yêu cầu  $n_2 = 14,22/2,01 = 7,07$  thanh. Chọn 8 thanh, khoảng cách giữa các thanh là :

$$n_2 = \frac{1800 - 100}{8 - 1} = 250 \text{ mm}$$

Bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý.

B. Tính toán móng cột trục C và B(300x500) (M2):

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 <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	M <sup>MAX</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>MN</sup> N <sup>TU</sup>	M <sup>TU</sup> N <sup>MAX</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3	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(KNm)	-29.4363	-11.1707	3.37	156.287	-156.436	126.8507	-185.872	-37.237	114.255	-180.282	-177.249	
		N(KN)	-1392.99	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1375.39	-1410.5	-1767.53	-1538.74	-1584.25	-1745.84	
	Q(KN)	25.499	9.74	-2.968	58.164	-58.09	83.663	-32.591	32.271	86.6126	-29.4532	-20.6872		
	II/II								<b>4,8</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,8</b>	<b>-</b>	<b>4,5,6,8</b>
		M(KNm)	62.3606	23.8915	-7.3155	-52.8373	52.9546	115.3152	-	78.9366	131.5221	-	124.9381	
N(KN)		-1375.17	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1392.68	-	-1749.71	-1566.43	-	-1728.02		
Q(KN)	-25.499	-9.74	2.968	58.09	-58.164	32.591	-83.663	-32.271	29.4532	-86.6126	-83.9414			

### 1. Số liệu tải trọng:

$$M_o^{tt} = 3,7 \text{ (Tm)}$$

$$N_o^{tt} = 176,7 \text{ (T)}$$

$$Q_o^{tt} = 3,2 \text{ (T)}$$

- Tải trọng do giằng móng tác dụng vào cột C2 (chọn giằng móng là 300x600)

$$N_g = 2,5 \cdot (4,8 - 0,3) \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 + 2,5 \cdot (3,1 + 1,5 - 0,5) \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 4,3 \text{ (T)}$$

Tải trọng do tường tầng trệt tác dụng vào móng, tường cao 3,3m không cửa và tường cao 3,6m có cửa

$$N_t = 514 \cdot 3,6 \cdot (4,8 - 0,3) \cdot 0,7 + 514 \cdot 3,3 \cdot (3,1 + 0,11 - 0,5) = 10425 \text{ (KG)} = 10,43 \text{ (T)}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột C2 bao gồm:

$$N_o^{tt} = N + N_g + N_t = 176,7 + 4,3 + 10,43 = 191,43 \text{ T}$$

$$M_o^{tt} = 3,7 \text{ T}$$

$$Q_o^{tt} = 3,2 \text{ Tm}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng tại chân cột C1:

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{n} = \frac{191,43}{1,15} = 166,46 \text{ T}$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{n} = \frac{3,2}{1,15} = 2,78 \text{ T}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{n} = \frac{3,7}{1,15} = 3,2 \text{ Tm}$$

### 2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:

$$\beta \frac{N_o^{tt}}{[P]} = 1,2 \times \frac{166,46}{62,63} = 3,1$$

Sơ bộ tính số lượng cọc:  $n =$  (cọc)

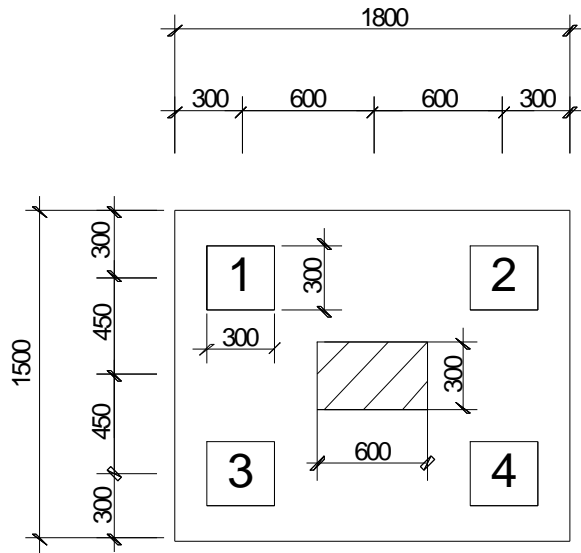
Vì móng chịu tải trọng lệch tâm khá lớn nên ta chọn số lượng cọc  $n = 4$  cọc

- Bố trí cọc theo hình vẽ sau (đảm bảo khoảng cách giữa các cọc với nhau là  $(3 \div 6)D$ , và khoảng cách từ mép cọc biên đến mép đài  $\geq 100 \text{ mm}, \geq 0,5D$ ).

- Từ việc bố trí đài móng như trên, ta có kích thước đài: Bđ x Lđ = 1,5 x 1,8 m.

- Chọn chiều cao đài móng: hđ = 0,8m, chiều dày lớp bê tông bảo vệ a = 100mm (>50)  $\Rightarrow$  h0đ = 0,8 - 0,1 = 0,7m.





### 3. Chiều sâu chôn đài

- Tính  $h_{min}$  – chiều sâu chôn đài móng nhỏ nhất theo công thức:

$$h_{min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{Q}{\gamma' b}}$$

Trong đó: Q: tổng các lực ngang,  $Q = 3,25T$ .

$\gamma'$ : dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài,  $\gamma' = 1,85T/m^3$

b: bề rộng đài, chọn sơ bộ  $b = 1,5m$ .

$\varphi$ : góc ma sát trong,  $\varphi = 15^\circ$

$$\Rightarrow h_{min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{10^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{3,25}{1,85 \cdot 1,5}} = 0,635m$$

, ở đây chọn  $h_m = 1,7m$ .

- Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q khá nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 5 khoảng 1,5m

$$\Rightarrow \text{Chiều dài cọc: } l_c = (5,8 + 7,4 + 7,6 + 1,5) + 0,2 = 22,5m$$

Cọc được chia làm 3 đoạn dài 7,5m, nối bằng hàn bản mã.

- Chọn  $h_d = 0,8m \rightarrow h_{ođ} = 0,8 - 0,1 = 0,7(m)$

### 4. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

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

- Trọng lượng của phần đất trên đài và đài:

$$G_d = F_d \times h_m \times \gamma_{tb} = 1,5 \times 1,8 \times 1,7 \times 2 = 9,18 T \quad (\text{lấy } \gamma_{tb} = 2T/m^3)$$

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M_{tt}^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

+ n: là số cọc trong 1 đài,  $n = 4$

+ Lực dọc tại đáy đài là:  $N_{dd}^{tt} = N^{tt} + G_d = 191,43 + 9,18 = 200,61T$

+ Mômen tính toán:  $M_{tt} = M_{0tt} = 3,7(Tm)$

+ hđ: chiều cao đài, lấy hđ = 0,8 m

+ x<sub>max</sub>: khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo phương trục x.

+ x<sub>i</sub>: khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo phương x

- Điều kiện kiểm tra:  $P_{max} + q_c \leq [P]$

q<sub>c</sub>: là trọng lượng bản thân cọc,  $q_c = 0,3 \times 0,3 \times 22,5 \times 2,5 \times 1,1 = 5,6$  (T)

$$P_{\frac{max}{min}}^{tt} = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{200,61}{4} \pm \frac{3,7 \times 0,6}{4 \times 0,6^2}$$

Cọc	x <sub>i</sub> (m)	P <sub>i</sub> (T)
1	-0,6	38,94
2	0,6	52,86
3	-0,6	38,94
4	0,6	52,86

→ P<sub>max</sub> = 52,86(T), P<sub>min</sub> = 38,94(T).

- Kiểm tra:

P<sub>min</sub> = 38,94 (T) > 0: Tất cả các cọc đều chịu nén.

P<sub>max</sub> + q<sub>c</sub> = 52,86 + 5,6 = 58,46(T) < [P] = 62,63 (T)

Vậy cả hai điều kiện kiểm tra đều thỏa mãn

→ Bố trí cọc như vậy là hợp lý.

- Tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α ( Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

\* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{qr} = (A1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

- Trong đó:  $\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4}$

$$\phi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \phi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{5,8 \times 10^\circ + 7,4 \times 8^\circ + 7,6 \times 32^\circ + 1,5 \times 39^\circ}{5,8 + 7,4 + 7,6 + 1,5} = 18,78^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\phi_{tb}}{4} = \frac{18,78}{4} = 4,69^\circ$$

A1 = 1,8m ; B1 = 1,5m

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 22,5 m

$$F_{qr} = ((1,8 - 0,3) + 2 \times 22,5 \times \operatorname{tg} 4,69^\circ) \cdot ((1,5 - 0,3) + 2 \times 22,5 \times \operatorname{tg} 4,69^\circ) = 5,53 \times 4,43 = 24,5$$

- Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{5,53 \times 4,43^2}{6} = 18,08 m^3$$

\*Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N1 = F_{qr} \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 24,5 \times 1,7 \times 2 = 83,3 T$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N2 = (5,53 \times 4,43 - 0,09 \times 4) \times (5,8 \times 1,85 + 7,4 \times 1,77 + 7,6 \times 1,91 + 1,5 \times 1,71) = 987,46 T$$

-Trọng lượng cọc:  $q_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 0,09 \times 22,5 \times 2,5 \times 4 = 20,25 T$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{tt} = N1 + N2 + q_c = 83,3 + 987,46 + 20,25 = 1091,01 T, \quad M_{tt} = 16,695 Tm.$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} + \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} + \frac{3,7}{18,08} = 45,45 T / m^2$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} - \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} - \frac{3,7}{18,08} = 43,6 T / m^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{45,5 + 43,6}{2} = 44,55 KN/m^2$$

\* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qr} \gamma + \alpha_2 N_q \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = L/B = 5,45/5,15 = 1,06$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1,06 = 0,81, \alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2/\alpha = 1 + 0,2/1,06 = 1,18$$

$$\varphi = 44^\circ \text{ nên } N_\gamma = 244; N_q = 115,1; N_c = 118$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 1,85 T/m^3$$

$$\gamma': \text{ dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 1,7 T/m^3$$

$$h: \text{ khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên}$$

$$c: \text{ lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) (c = 0)}$$

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,81 \times 244 \times 5,15 \times 1,85 + 1 \times 115 \times 1,7 \times 22,5 + 0 = 5340,26 T/m^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{5340,26}{3} = 1780 T / m^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 44,55 T / m^2 < [P] = 1780 T / m^2$$

$$P_{\max} = 45,45 T / m^2 < 1,2 [P] = 2136 T / m^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

## 5. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

+Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

Lớp đất lấp:

$$\sigma_{btz} = 2 \cdot 2 = 1,7 \times 1,7 = 2,89 T/m^2$$

Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{btz} = 8 \cdot 0 = 2,89 + 5,8 \times 1,85 = 13,62 T/m^2$$

Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{btz}=8.5= 13,62 +0.5 \times 1,77=14,505T/m^2$$

Lớp đất sét dẻo chảy:

$$\sigma_{btz}=15.4= 14,505 +6.9 \times 1,91=27,684T/m^2$$

Lớp đất cát bụi rời:

$$\sigma_{btz}=23= 27,684 +7.6 \times 1,71=40,68T/m^2$$

Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{btz}=25= 40,68 +1,5 \times 1,71= 43,24T/m^2$$

⇒ Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb} - \sigma_{z=27}^{bt} = 44,55 - 43,24 = 1,31T / m^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp

$$\text{phân tố } S = \frac{1-\mu}{E_o} b \omega p_{gl} \quad \text{với } \frac{Lm}{B_m} = \frac{5,53}{4,43} = 1,25 \Rightarrow \omega = 1.08$$

$$\Rightarrow S = \frac{1-0.25^2}{3700} 4.8 \times 1.08 \times 1,31 = 0,172cm < [8]cm$$

## 6. Tính toán đài cọc

### a. Số liệu thiết kế:

+ Chiều cao đài cọc:  $h = 80$  m

+ Chọn  $a = 10$  cm  $\Rightarrow h_o = 70$  cm

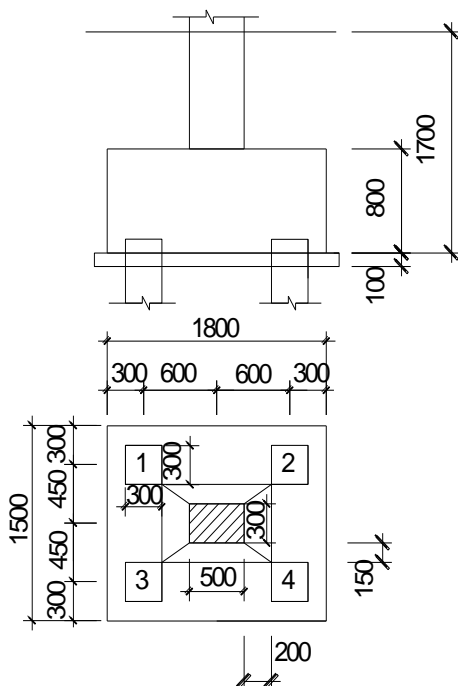
+ Bê tông B20,  $R_n = 115$  kG/cm<sup>2</sup>,  $R_k = 9,0$  kG/cm<sup>2</sup>

+ Cốt thép nhóm AII,  $R_a = 2800$  kG/cm<sup>2</sup>

### b. Kiểm tra cột đâm thủng đài :

+ Mặt trước xem như có dạng hình tháp xuất phát từ chân cột, nghiêng một góc 45 độ xuống đáy móng. Phân áp lực dưới đáy móng nằm trong phạm vi đâm thủng chỉ gây lực ép cho tháp mà không có tác dụng cắt bê tông theo mặt nghiêng của tháp.

+ Từ chân cột dựng mặt phẳng nghiêng một góc 45 độ (hình vẽ) mặt phẳng này cắt qua thành của đài, do vậy cột không đâm thủng đài, không phải tính toán kiểm tra.



c. Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

- Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

\* Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:  $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trong đó:

+  $P_{dt}$  – lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \cdot (52,86 + 38,94) = 183,6T$$

+  $P_{cđt}$  – lực chống đâm thủng:  $P_{cđt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_k$

Với:  $R_k$  – tính theo giáo trình BTCTII

$C_1$ ;  $C_2$  – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng,  $C_1 = 0,2m$  và  $C_2 = 0,15m$

$h_0$  – chiều cao đài móng,  $h_0 = 0,7m$ .

$\alpha_1$ ;  $\alpha_2$  – các hệ số được tính như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,2}\right)^2} = 5,4$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,15}\right)^2} = 7,15$$

$$\Rightarrow P_{cđt} = [5,4 \cdot (0,3 + 0,35) + 7,15 \cdot (0,7 + 0,35)] \cdot 0,7 \cdot 90 = 358,785T > P_{dt} = 183,6T$$

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

\* Kiểm tra khả năng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

+ khi  $b \leq b_c + 2h_0$  thì:  $P_{dt} \leq (b_c + b)h_0 \cdot k \cdot R_{bt}$

+ khi  $b \geq b_c + 2h_0$  thì:  $P_{dt} > (b_c + h_0)h_0 \cdot k \cdot R_{bt}$

- Nhận thấy  $b_c + 2h_0 = 0,3 + 2 \cdot 0,7 = 1,7 > b = 1,5m$

$$P_{dt} \leq (b_c + b)h_0 \cdot k \cdot R_{bt}$$

Ta có:  $P_{dt} = P_{02} + P_{04} = 2 \cdot 52,86 = 105,7T$

Hệ số  $k$  phụ thuộc vào tỷ số  $C_1/h_0 = 0,225/0,7$ ; tra bảng IV-8/T198 sách nền móng nội suy được  $k = 1,403$ .

$\Rightarrow P_{dt} = 105,7T < (0,3 + 1,5) \cdot 0,7 \cdot 1,403 \cdot 90 = 159,1T \Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

7. Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc:

a. Tính toán đài chịu uốn:

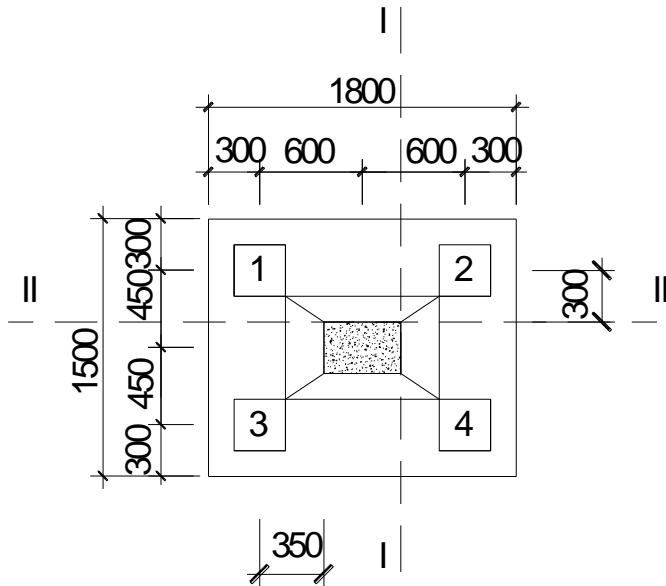
Việc tính toán nhằm xác định lượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 phương. Đài cứng tuyệt đối, coi đài làm việc như bản conxon ngàm tại mép cột

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I

$M_1 = r_1 \times (P_{02} + P_{04})$  với  $r_1$  là khoảng cách trục

-Hàng cọc  $P_{02} + P_{04}$  đến mặt cắt I-I,  $r_1 = 0,35m$

$\rightarrow M_1 = 0,35 \times (52,86 \times 2) = 37,002 (Tm)$



$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{37,022 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 20,99 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép

$$\mu_1 = \frac{A_{s1}}{b_d \times h_0} \times 100\% = \frac{20,99}{150 \times 70} \times 100\% = 0,199\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn  $\phi 16$  có diện tích một thanh  $f = 2,01 \text{ cm}^2$ ,  
số thanh yêu cầu  $n_1 = 20,99 / 2,01 = 10,44$  (thanh.)

Chọn 12 thanh, khoảng cách giữa các thanh là  $n_1 = \frac{1500 - 100}{12 - 1} = 130 \text{ mm}$ .

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II

$M_2 = r_2 \times (P_{01} + P_{02})$  với  $r_2$  là khoảng cách trục hàng cọc  $P_{01} + P_{02}$  đến mặt cắt II-II,  $r_2 = 0,3 \text{ m}$

→  $M_2 = 0,3 \times (52,86 + 38,94) = 27,53 \text{ (Tm)}$

$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{27,53 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 15,61 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép  $\mu_2 = \frac{A_{s2}}{b_d \times h_0} \times 100\% = \frac{15,61}{180 \times 70} \times 100\% = 0,124\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Chọn  $\phi 16$  có diện tích một thanh  $f = 2,01 \text{ cm}^2$ , số thanh yêu cầu  $n_2 = 15,61 / 2,01 = 7,76$  thanh. Chọn 8 thanh, khoảng cách giữa các thanh là

$$n_2 = \frac{1800 - 100}{8 - 1} = 250 \text{ mm}$$

Bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý.

# THI CÔNG

(45%)



Giáo viên hướng dẫn : THS.Trần Anh Tuấn

Sinh viên thực hiện : Đỗ Ngọc Quang Sơn

Lớp : XDL2301

## NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO

A- Kỹ thuật thi công:

1. Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm:

- Lập biện pháp ép cọc
- Đào đất hố móng, lấp đất.
- Móng, giằng.

2. Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần thân:

Cột, dầm, sàn, tầng điển hình.

B- Tổ chức thi công:

- Lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.
- Thiết kế mặt bằng thi công (Hạn chế 2 mặt công trình, có công trình lân cận cách 2,5m)
- An toàn lao động và vệ sinh môi trường
  
- Thiết kế mặt bằng thi công (Hạn chế 2 mặt công trình, có công trình lân cận cách 2,5m)
- An toàn lao động và vệ sinh môi trường

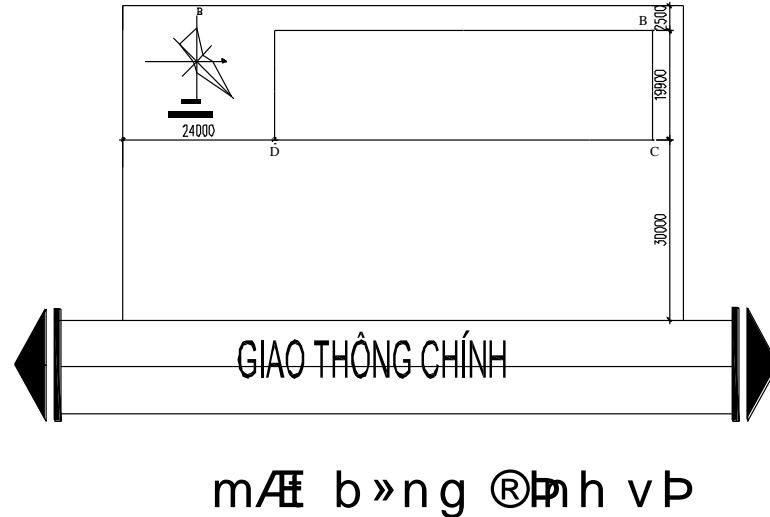
## CHƯƠNG 8: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

### 1. Giới thiệu công trình và các điều kiện liên quan

#### 1.1 Tên công trình và địa điểm xây dựng

Công trình: “Trụ sở UBND thành phố hưng yên” được xây dựng tại thành phố hưng yên

#### 1.2. Mặt bằng định vị công trình:



#### 1.3. Phương án kiến trúc, kết cấu móng công trình

- Công trình: “trụ sở ủy ban nhân dân thành phố hưng yên” có diện tích xây dựng: 1074,6 m<sup>2</sup>. Công trình nằm ở khu đất có giao thông thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu tới.

- Công trình gồm 6 tầng, tầng 1 cao 3,9m, các tầng còn lại cao 3,6m. Giao thông giữa các tầng gồm 3 cầu thang bộ, 1 cầu thang máy.

- Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung giằng kết hợp lõi chịu lực

- Cốt ± 000 của công trình cao hơn 0,9m so với mặt đất thiên nhiên, độ sâu chôn móng là 1,5m so với mặt đất thiên nhiên, đài móng cao 1,2m; móng có các cọc cắm sâu vào lòng đất với độ sâu là -30 m so với mặt đất thiên nhiên, cọc dài 30 m được chia làm 5 đoạn. Kích thước cọc là 25×25cm.

#### 1.4. Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn

##### 1.4.1. Điều kiện địa hình

- Công trình xây dựng trên nền khu đất khá bằng phẳng ,phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng .Theo kết quả báo



cáo khảo sát địa chất công trình được tiến hành trong giai đoạn khảo sát thiết kế thì nền đất phía dưới của công trình gồm các lớp đất như sau:

#### **1.4.2. Điều kiện địa chất**

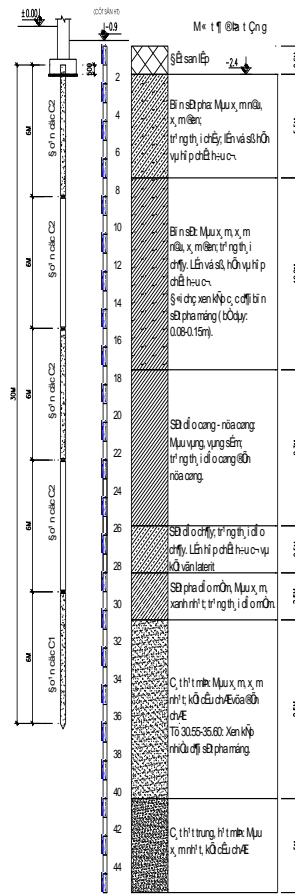
- Theo báo cáo khảo sát địa chất công trình.
- + Lớp 1 từ 0,9 ÷ 2,4m: là lớp đất san lấp.
- + Lớp 2 từ 2,4 ÷ 7,9 m: là lớp bùn sét pha màu xám nâu, xám đen.
- + Lớp 3 từ 7,9 ÷ 18,1 m: là lớp Bùn sét, màu xám, xám nâu, xám đen trạng thái chảy
- + Lớp 4 từ 18,1 ÷ 26,4 m: là lớp sét dẻo cứng, nửa cứng màu vàng, vàng sẫm.
- + Lớp 5 từ 26,4 ÷ 28,9 m: là lớp sét dẻo chảy, trạng thái dẻo chảy, lẫn hợp chất hữu cơ.
- + Lớp 6 từ 28,9 ÷ 31,4 m : là lớp sét pha dẻo mềm, màu xám, xanh nhạt
- + Lớp 7 từ 31,4 ÷ 40,9 m: là lớp cát hạt nhỏ, xám tro, xám xanh.

#### **1.4.3. Điều kiện thủy văn**

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình” phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng .

Khi hậu là vùng có gió mùa với bốn mùa xuân, hè, thu, đông rõ rệt. Tuy nhiên, miền khí hậu này có đặc điểm là mát ổn định với thời gian bắt đầu-kết thúc các mùa và về nhiệt độ cũng tương đối ổn định.

- Môi trường: Công trình được xây dựng trên khu vực gần khu dân cư, gần đường phố nên trong thi công cũng phải được đảm bảo che chắn bụi và đảm bảo giữ vệ sinh cho đường phố khi chở vật liệu về công trường. Đảm bảo giữ vệ sinh chung cho việc ăn ở của công nhân trong công trường.



**Hình: Địa tầng**

- + Trong nền không có nước ngầm nếu có thì thấp hơn đáy hố đào.
- + Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất. nằm kề đường giao thông dẫn vào .

**1.5. Một số điều kiện liên quan khác**

**1.5.1. Điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu:**

- Vốn đầu tư được cấp theo từng giai đoạn thi công công trình.
- Nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình được đơn vị thi công kí kết hợp đồng cung cấp với các nhà cung cấp lớn, năng lực đảm bảo sẽ cung cấp liên tục và đầy đủ phụ thuộc vào từng giai đoạn thi công công trình.
- Nguyên vật liệu đều được chở tới tận chân công trình bằng các phương tiện vận chuyển

**1.5.2. Điều kiện cung cấp thiết bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công:**

- Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kĩ thuật có trình độ chuyên môn tốt, tay nghề cao, có kinh nghiệm thi công các công trình nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực luôn đáp ứng đủ với yêu cầu tiến độ. Ngoài ra có thể sử dụng nguồn nhân lực là lao động từ các địa phương để làm các công việc phù hợp, không yêu cầu kĩ thuật cao.

- Năng lực máy móc, phương tiện thi công của đơn vị thi công đủ để đáp ứng yêu cầu và tiến độ thi công công trình.

### 1.5.3. Điều kiện cung cấp điện nước

- Điện dùng cho công trình được lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố mất điện. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.

- Nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt được lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố.

### 1.5.4 Điều kiện giao thông đi lại

\_ Hệ thống giao thông đảm bảo được thuận tiện cho các phương tiện đi lại và vận chuyển nguyên vật liệu cho việc thi công trên công trường .

- Mạng lưới giao thông nội bộ trong công trường cũng được thiết kế thuận tiện cho việc di chuyển của các phương tiện thi công

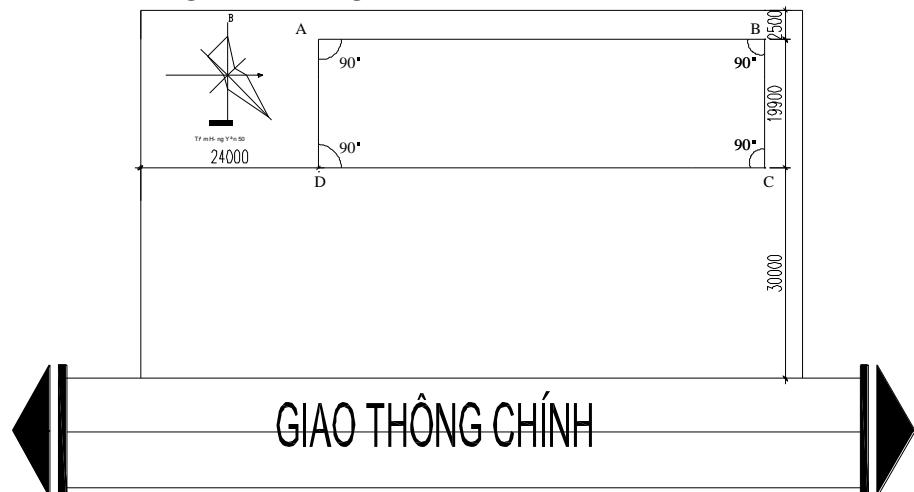
## 2. Công tác chuẩn bị trước khi thi công

2.1. Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan, lập và phê duyệt biện pháp kỹ thuật thi công và tổ chức kỹ thuật thi công công trình.

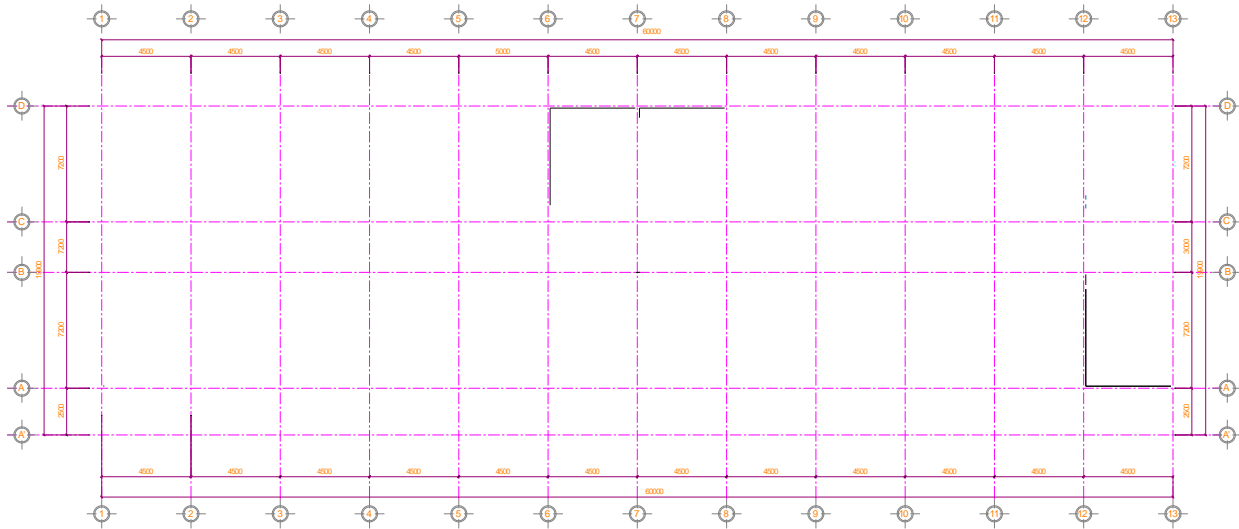
2.2 Công tác san dọn mặt bằng thi công, định vị và giác móng công trình, thi công các công trình tạm trên công trường theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt

\* Giác móng công trình:

+ Căn cứ vào mốc chuẩn đã được chủ đầu tư bàn giao theo các vị trí 1234, đặt máy kinh vĩ tại điểm 1 và hướng chuẩn là hướng bắc theo phương 1X. Từ điểm 1 ta mở một tia 1Y hợp với tia 1X một góc là  $\alpha = 7^0$ , Trên trục 1Y ta lấy điểm A, đặt máy kinh vĩ tại điểm A quay 1 góc  $\beta = 174^0$  so với tia 1Y được đường A1, trên đường thẳng A1 ta lấy điểm B cách điểm A 16,8m, Đặt máy tại điểm B, quay 1 góc  $90^0$  so đường AB được đường C, Trên đường BC lấy điểm C cách điểm B 58.8m. Đặt máy tại điểm C, quay 1 góc  $90^0$  so đường BC được đường C, Trên đường C lấy điểm D cách điểm C là 16.8m. Làm tương tự với các điểm còn lại đường cuối cùng đi qua điểm A là ta đã chính xác, ta đã xác định được 12 góc của công trình .



+ Bằng phương pháp hình học đơn giản và kéo dây giao hội ta xác định được vị trí từng hố đào theo các trục trên mặt bằng đúng theo bản vẽ thiết kế



### 2.3. Tập kết máy móc, thiết bị vật tư và nhân lực về công trường

- Chuẩn bị đầy đủ trang thiết bị máy móc ở công trường, vận hành để kiểm tra hoạt động của máy. Tính toán số nhân công cần thiết tránh lãng phí....

## Chương 2 .LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

### A. THI CÔNG PHẦN NGẦM

#### 1. Lập biện pháp thi công cọc

Lập biện pháp thi công cọc ép theo tiêu chuẩn hiện hành TCVN 9394: 2012 : Đóng và ép cọc -Thi công và nghiệm thu.

##### 1.1.Lựa chọn biện pháp thi công cọc

Hiện nay có 2 phương pháp ép cọc: ép trước và ép sau

##### Phương án 1:

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

\* Ưu điểm:

+ Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc như ở phương án ép cọc trước.

+ Không phải ép âm.

\* Nhược điểm:

+ Những nơi có mạch nước ngầm cao, việc đào hố móng trước, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

+ Khi thi công ép cọc gặp trời mưa, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

+ Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.

+ Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại các công trình, việc thi công theo phương án này gặp khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

### **Phương án 2:**

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

\* Ưu điểm:

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

+ Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm

+ Tốc độ thi công nhanh

\* Nhược điểm:

+ Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.

+ Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.

+ Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

### **Kết luận:**

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình của ta không được rộng rãi và xung quanh tồn tại các công trình khác ta chọn phương án thi công ép trước.

## **1.2. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công cọc**

### **1.2.1. Nghiên cứu tài liệu :**

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như: Hồ sơ thiết kế móng, hồ sơ địa chất công trình, địa chất thủy văn,...

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.

- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.

- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

### **1.2.2. Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc**

- Thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.

- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.

- Vận chuyển rải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục.

- Tiến hành định vị đài cọc và tim cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tim cọc đã xác định được khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và cọc trong đài bằng máy kinh vĩ.

- Sau khi xác định được vị trí đài móng và cọc ta tiến hành rải cọc ra mặt bằng sao cho đúng tầm với, vùng hoạt động của cần trục.

- Trình tự thi công cọc ép ta tiến hành ép từ giữa công trình ra hai bên để tránh tình trạng đất nền bị nén chặt làm cho các cọc ép sau đẩy trôi các cọc ép trước hoặc cọc ép sau không thể ép đến độ sâu thiết kế được.

### **1.2.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc**

#### **1.2.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc**

- \* Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.
  - + Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
  - + Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
  - + Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.
  - + Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
  - + Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10cm.
  - + Sử dụng cọc bê tông cốt thép đặc, cọc có tiết diện 0,3 x 0,3 m gồm 2 loại đoạn cọc là phần thân cọc và phần mũi cọc. Chiều dài cọc thiết kế là 16 m.

#### **\* Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:**

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nối phải thẳng, không được cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% trên tổng chiều dài cọc.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng không có bavia.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua trọng tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối không được lớn hơn 1mm.
- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

#### **1.2.3.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc**

- Lý lịch máy, máy phải được các cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau:
  - Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp
  - Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực nén lớn nhất  $P_{epmax}$  yêu cầu theo quy định của thiết kế.
  - Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.
  - Chuyển động của pitông kích phải đều, và không 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.
  - Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.
  - 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 .Tính toán lựa chọn thiết bị thi công ép cọc**

#### **1.3.1 Chọn máy ép cọc**

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:  $P_e \geq K \times P_c$

Trong đó:

- +  $P_e$  - lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.
- +  $K = 1,5 \div 2$ , phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.
- +  $P_c$  - tổng sức kháng tức thời của đất nền,  $P_c$  gồm hai phần: phần kháng mũi

cọc ( $P_m$ ) và phần ma sát của cọc ( $P_{ms}$ )

- Sức chịu tải của cọc  $P_c = P_{SPT} = 60,7T$

- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện:  $P_{ep} \geq 2 \times P_{coc} = 1,5 \times 60,7,9T = 91,05T < P_{VL} = 150,6T$

- Vì chỉ cần sử dụng  $0,7 \div 0,8$  khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Do vậy ta chọn máy ép thủy lực có lực ép danh định:

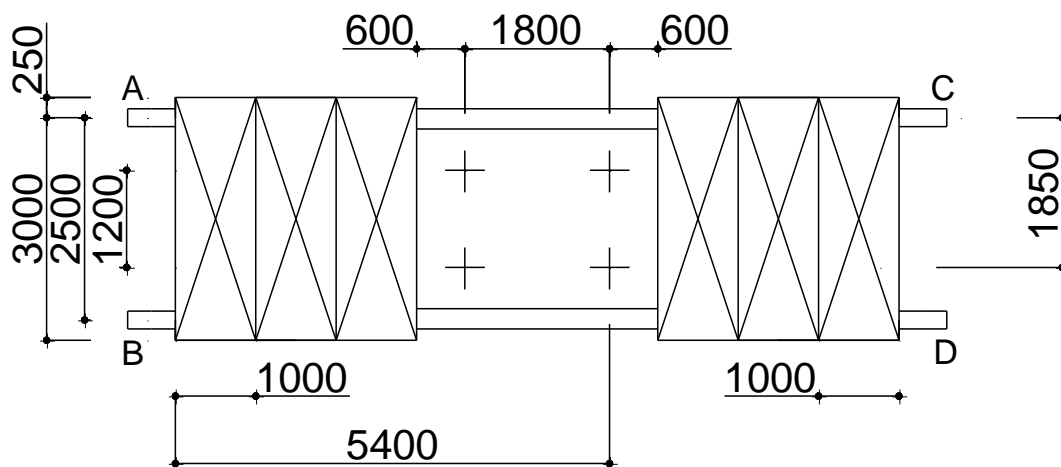
$$P_{ep}^{may} \geq \frac{P_{ep}}{0,8} = \frac{91,05}{0,8} = 113,8T.$$

Chọn thiết bị ép cọc có lực nén lớn nhất  $P = 113,8T$

Trên cơ sở tính toán và điều kiện thực tế ta chọn máy ép như sau:

- + Chọn máy ép nhãn hiệu YZY 180: Có lực ép tối đa 180T

### 1.3.2 Tính toán đối trọng



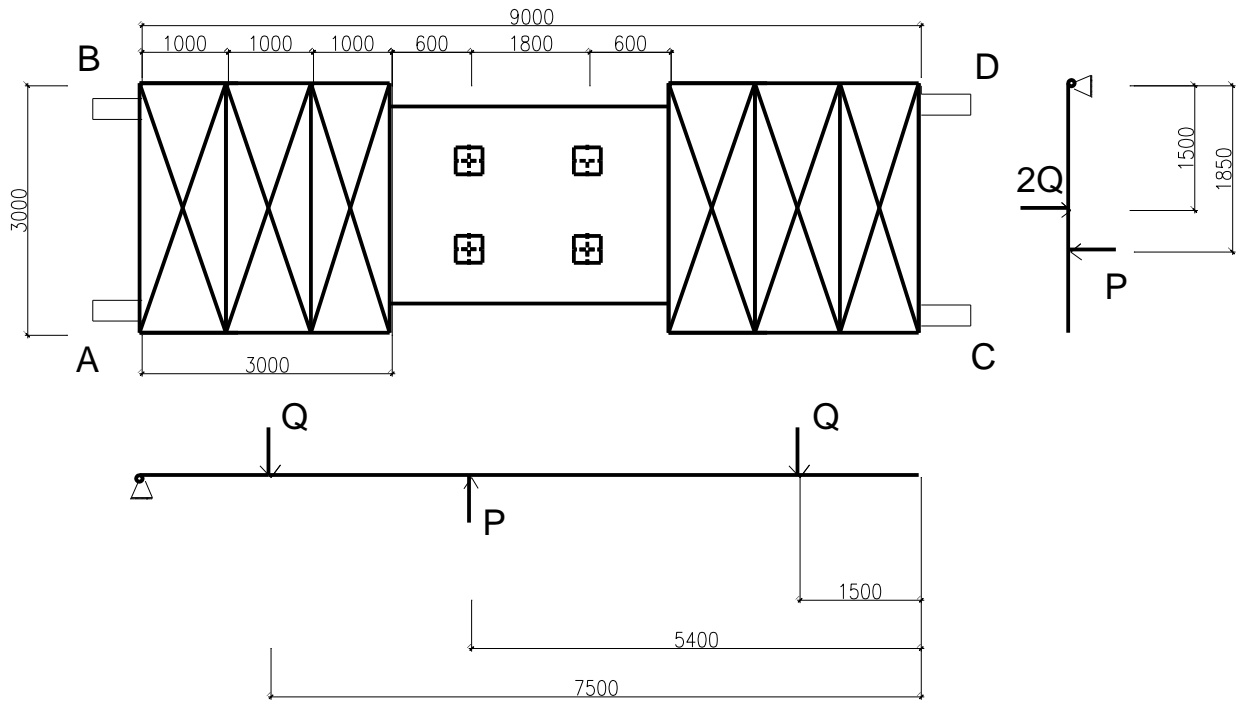
#### Tính toán đối trọng

Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước  $(3 \times 1 \times 1)$  m. Vậy trọng lượng của một khối đối trọng là:

$$P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 (T).$$

Tính toán ép cọc ở vị trí bất lợi nhất (cọc ở góc)

Sơ đồ tính toán như hình sau:



Điều kiện chống lật theo phương x :

$$Qx1.5 + Qx8.1 \geq P_{ep} \cdot x6.1$$

$$\Rightarrow Q \geq \frac{P_{ep} \cdot x6.1}{9.6} = \frac{200 \cdot x5.4}{9} = 120T(1)$$

Điều kiện chống lật theo phương y :

$$Qx1.5x2 \geq P_{ep} \cdot x1.85$$

$$Q \geq \frac{P_{ep} \cdot x1.5}{3} = \frac{200 \cdot x1.85}{3} = 123.3T(2)$$

Từ (1) và (2)  $\Rightarrow$  đối trọng mỗi bên là :  $n \geq \frac{123,3}{7,5} = 16,44$

$\Rightarrow$  Chọn mỗi bên 18 cục bê tông

### \* Số máy ép cọc cho công trình

- Khối lượng cọc cần ép của công trình thể hiện trong bảng sau:

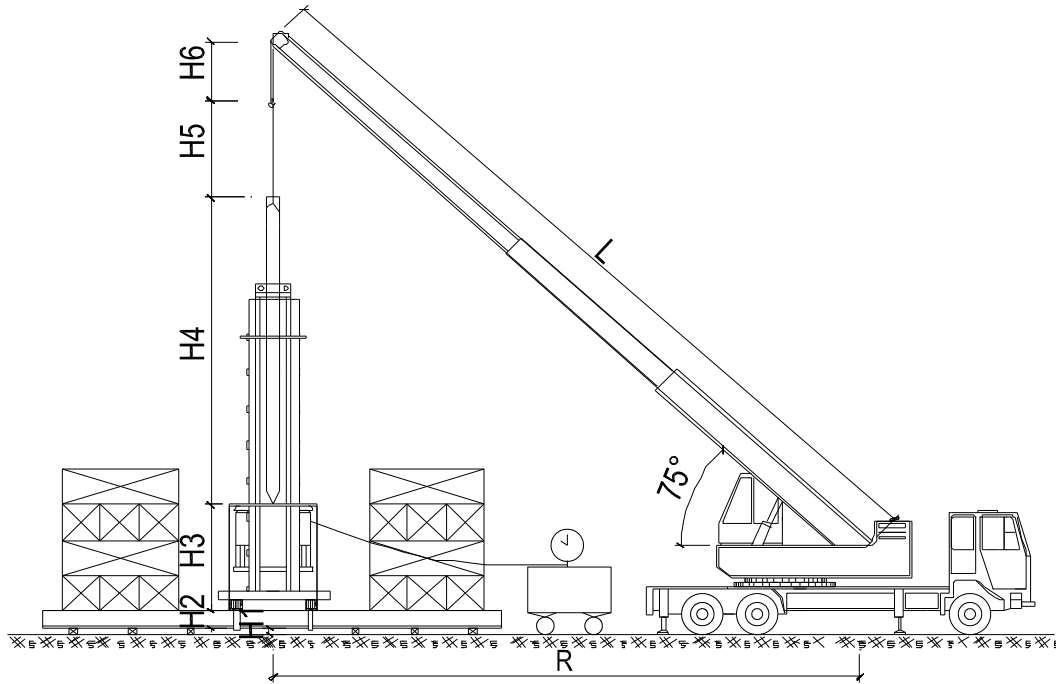
Tên móng	Số lượng đài móng	Số cọc trong đài	Chiều dài đài cọc(m)	Chiều dài ép âm(m)	Chiều dài ép cọc(m)	Chiều dài ép cọc âm(m)
M1	44	4	16	1,2	2816	211,2
M2	24	1	16	1,2	384	28,8
Tổng chiều dài ép cọc cả mặt bằng công trình					<b>3200</b>	<b>240</b>

### 1.3.3 Chọn các thiết bị khác

- Chọn cầu phục vụ ép cọc



\* Chiều cao nâng móc cầu



Hình : Chiều cao nâng móc cầu

- Cầu dùng để cẩu cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.
- Xét khi cầu dùng để cẩu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản :

$$\alpha = \alpha_{\max} = 75^{\circ}$$

+ Xác định độ cao nâng cần thiết :

$$H_{yc} = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 + 0,5 = 0,2 + 0,5 + 3 + 8 + 1,5 + 1,5 + 0,5 = 15,2m$$

Trong đó :

0,5m – khoảng cách an toàn giữa vật và điểm đặt trước khi đặt vật.

$H_1 = 0,2(m)$  : Chiều cao phần kê đệm giá ép.

$H_2 = 0,5(m)$  : Chiều cao dầm chính.

$H_3 = 2,5 \times Z_k = 2,5 \times 1,2 = 3(m)$  : Chiều dài phần đế máy ép (Chọn  $Z_k = 1,2$  là hành trình của pit tông kích).

$H_4 = 8m$  : Chiều cao đoạn cọc

$H_5 = 1,5(m)$  : Chiều dài dây treo.

$H_6 = 1,5(m)$  : Chiều dài móc cầu

\* Chiều dài cần :  $L_{yc} = \frac{H - H_c}{\sin \alpha} = \frac{15,2 - 1,5}{\sin 75^{\circ}} = 14,18m$

\* Tầm với tay cần :  $R_{yc} = L_{yc} \times \cos \alpha = 14,18 \times \cos 75^{\circ} = 3,37m$

\* Sức trục yêu cầu của cần cầu :

+ Khi cẩu lắp cọc :  $Q_{coc}^{yc} = P_{coc} \times k_d = 0,25^2 \cdot 8 \cdot 2,5 \cdot 1,3 = 1,625(T)$

+ Trọng lượng cẩu lắp đối trọng :  $Q_{dt}^{yc} = P_{dt} \times 1,1 = 7,5 \cdot 1,1 = 8,25(T)$

$\Rightarrow$  Sức trục yêu cầu :  $Q^{yc} = \max(Q_{coc}^{yc}; Q_{dt}^{yc}) = \max(1,625; 8,25) = 8,25(T)$

Vậy các thông số khi chọn cầu là :

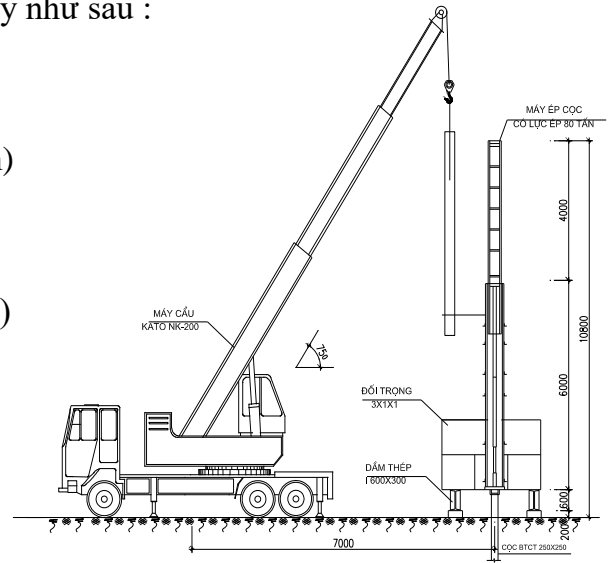
$$L_{yc} = 14,18(m) \qquad R_{yc} = 3,37(m)$$

$$H_{yc} = 15,2(m) \qquad Q_{yc} = 8,25(T)$$

Căn cứ vào các thông số chọn máy cầu, ta chọn được cần trục tự hành bánh hơi có số hiệu NK-2000, các thông số của máy cầu này như sau :

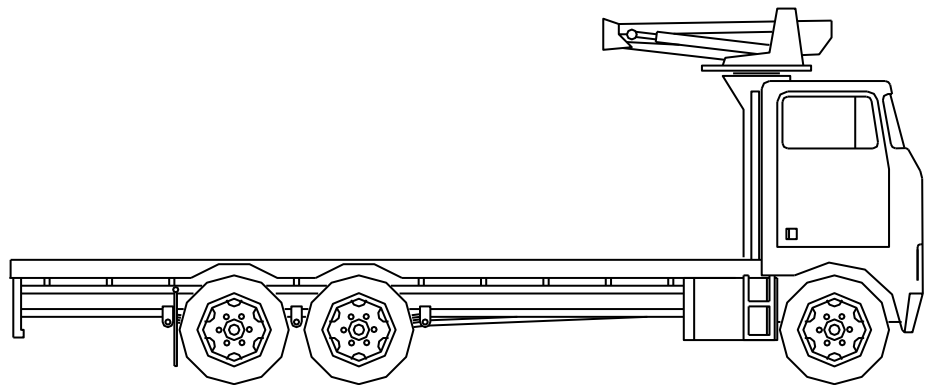
- + Sức nâng :  $Q_{max}/Q_{min} = 20/6,5 (T)$
- + Tầm với :  $R_{max}/R_{min} = 12/3,0 (m)$
- + Chiều cao nâng :  $H_{max}/H_{min} = 23,5/4 (m)$
- + Độ dài cần chính :  $L = 10,28 - 23 (m)$
- + Chiều dài cần nối phụ :  $l = 7,2 (m)$
- + Thời gian thay đổi tầm với :  $v_n = 1,4 (phút)$
- + Vận tốc quay cần :  $v_h = 3,1 (vòng/phút)$

### ***Cần trục tự hành Kato-NK200***



#### ***1.3.4. Chọn xe vận chuyển cọc***

- Khối lượng cọc BTCT cho toàn bộ công trình:  $1,6875 \times 762 = 1286T$
- Chọn xe vận chuyển  $q_x = 12(T)$
- Thời gian 1 chuyến:  $t = t_{bóc} + t_{đi} + t_{về} + t_{dỡ} + t_{quay} = 90 \text{ phút}$
- Trong 1 ca 1 xe đi được  $n = \frac{60 \times T \times K_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{90} = 4,5 = 5 \text{ chuyến}$
- Khối lượng cọc vận chuyển trong 1 ca:  $12 \times 5 = 60 (T)$
- ⇒ Để vận chuyển hết số lượng cọc cần:  $1286/60 = 21,43 = 22 \text{ ca}$
- Vậy chọn 2 xe vận chuyển cọc vận chuyển trong 11 ngày.



#### ***1.3.5. Chọn cáp cầu đối trọng***

- Chọn cáp mềm có cấu trúc  $6 \times 37 + 1$ . Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là  $150 \text{ Kg/mm}^2$ , số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

- Trọng lượng 1 đôi trọng là:  $Q = 7,5T$

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \times \cos\alpha} = \frac{7,5}{4 \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = 2,65 T \text{ (Với } n : \text{ Số nhánh dây, lấy } n=4 \text{ nhánh)}$$

- Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \times S \text{ (Với } k = 6 : \text{ Hệ số an toàn dây treo).}$$

$$\rightarrow R = 6 \times 2,65 = 15,9 T$$

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu  $\sigma = 160\text{kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi d^2}{4} \geq 99,38 \rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc  $6 \times 37 + 1$ , có đường kính cáp 12mm, trọng lượng  $0,41\text{kg/m}$ , lực làm đứt dây cáp  $S = 5700\text{kg/mm}^2$

- Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đưa vào khung dẫn.

## 1.4. Thi công cọc thử

### 1.4.1. Thí nghiệm nén tĩnh học

- Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là **202** cọc, số lượng cọc cần thử 2 cọc (theo TCVN 9393-2012: Cọc – Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục, quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).

- Thí nghiệm được tiến hành bằng phương pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho dưới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền.

#### 1.4.1. Quy trình gia tải

- Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:

#### THỜI GIAN TÁC DỤNG CÁC CẤP TẢI TRỌNG

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút

50	30 phút
100	6h
150	1h
200	6h
150	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

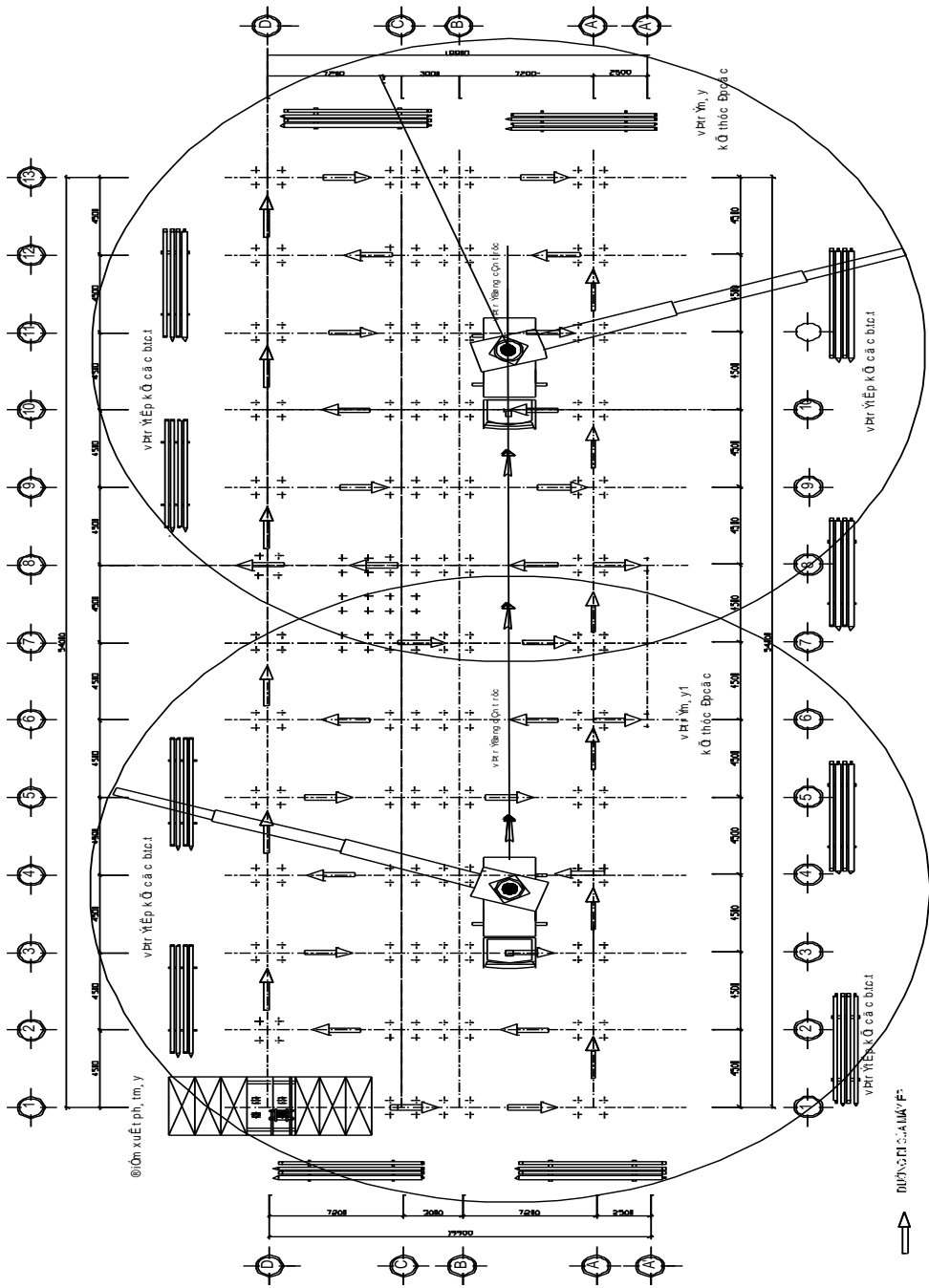
- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h

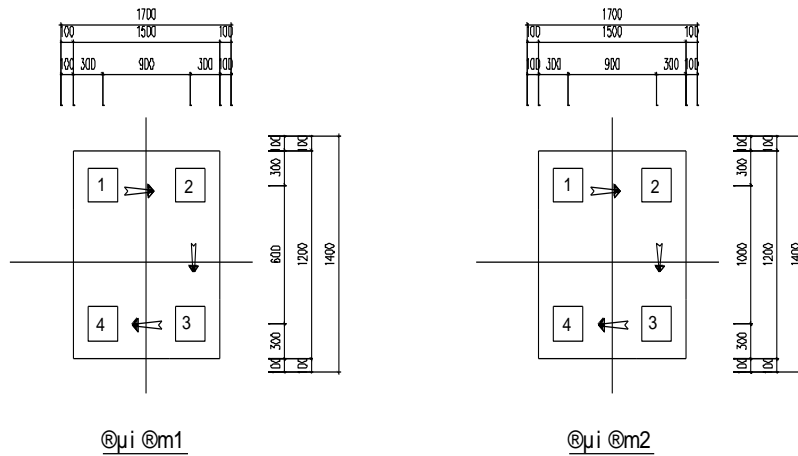
- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

## **1.5. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình**

### ***1.5.1. Sơ đồ thi công ép cọc.***



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC TỈ LỆ 1:100



vật liệu các vật thể từ Đúc các trong c, c @μi

### Thứ tự thi công cọc trong đài

#### 1.5.2. Kỹ thuật thi công cọc

##### \* Trước tiên ép đoạn cọc có mũi $C_1$

- Đoạn cọc  $C_1$  cần phải căn chỉnh chính xác để trục cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của cọc ( $C_1$ ) phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc  $C_1$  thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực đầu nên tăng chậm, đều để đoạn  $C_1$  cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Với lớp đất lấp hay có những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nhưng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần phải căn chỉnh lại.

##### \* Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo $C_2$

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị mỏ hàn.

- Dùng cần cẩu cần lắp đoạn  $C_2$  trùng với phương nén và đường trục  $C_1$ . Độ nghiêng của  $C_2$  không quá 1%.

- Gia tải lòn cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 → 4KG/cm<sup>2</sup> để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chôn chặt bằng các bôn thộp đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đó nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc  $C_2$ . Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 ÷ 4KG/cm<sup>2</sup>) 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 xuống.

Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc  $C_2$  đi sâu vào lũng đất với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc  $C_2$  chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đó gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

##### \* Điều kiện kết thúc thi công ép xong 1 cọc.

- Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

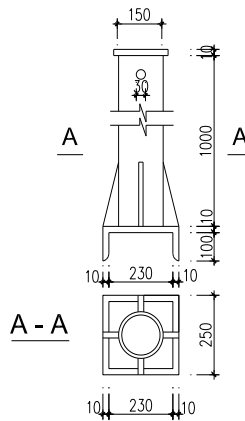
+ Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lũng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

+ Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên  $> (3d = 0,75m)$ . Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải  $\leq 1cm/s$ .

Theo thiết kế thử phần cọc được ngàm vào đài là 50 cm; Cốt đế đài so với cốt thiên nhiên là (-1,2 m) . Do vậy đoạn cọc được ép sâu vào trong đất là:  $1,2 - 0,5 = 0,7$  m. Để ép được đoạn cọc này vào trong đất ta phải dùng cọc dẫn.

Thao tác ép như sau: Sau khi đoạn cọc cuối cùng ( $C_2$ ) được ép vào trong đất cũn lại phần tròn mặt đất khoảng 30cm nữa thì ta dùng ộp lại, đưa đoạn cọc dẫn trùm lên đoạn  $C_2$  và tiến hành ép xuống như trước.

- *Đoạn cọc dẫn có cấu tạo như sau:* Được làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 34 cm; Phía trong được phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu dưới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép được tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép. Phía trên cọc dẫn có lỗ  $\Phi 30$  để việc rút đoạn cọc dẫn ra được thuận tiện, đầu trên cũn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết được đoạn cọc  $C_2$  đó xuống được đến cao trởnh thiết kế (Cách mặt đất 0,8m), khoảng cách từ vị trí đánh dấu đến điểm cuối của cọc dẫn tương ứng là 0,8m. Chọn chiều dài đoạn cọc dẫn: 1,0 m.



CHI TIẾT CỌC DẪN ÉP ÂM

\* Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc : *Mẫu nhật ký*

Nhật ký ép cọc

Tên Nhà thầu:.....

Công trình: .....

( Từ N<sup>0</sup>.....đến N<sup>0</sup>.....)

Bắt đầu.....Kết thúc.....

1. Loại máy ép cọc.....
  2. áp lực tối đa của bơm dầu, kg/cm<sup>2</sup> .....
  3. Lưu lượng bơm dầu, l/ phút.....
  4. Diện tích hữu hiệu của pittông, cm<sup>2</sup> .....
  5. Số giấy kiểm định.....
- Cọc số ( theo mặt bằng bãi cọc) .....
1. Ngày tháng ép.....
  2. Số lượng và chiều dài các đoạn cọc .....
  3. Cao độ tuyệt đối của mặt đất cạnh cọc. ....

4. Cao độ tuyệt đối của mũi cọc .....
5. Lực ép quy định trong thiết kế ( min, max), tấn.....

Ngày, giờ ép	Độ sâu ép		Giá trị lực ép		Ghi chú
	ký hiệu đoạn	độ sâu, m	áp lực, kg/cm <sup>2</sup>	lực ép, tấn	
1	2	3	4	5	6

Ký tên

Ký tên

Kỹ thuật thi công  
 Tư vấn giám sát  
 Đại diện Chủ đầu tư  
 Ký tên

### 1.6 Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế
  - + Nguyên nhân: gập chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.
  - + Biện pháp xử lý:
  - + Cho dừng ngay việc ép cọc lại.
  - + Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gập vật cản tại mũi cọc biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.
  - + Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.
- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.
  - +Nguyên nhân: Do gập chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.
  - +Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.
  - Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (Cách độ sâu thiết kế (1 ÷ 2m) cọc đã bị chồi, có hiện tượng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.
  - Biện pháp xử lý: + Cắt bỏ đoạn cọc gãy
    - + Cho ép chèn bổ sung cọc mới.
    - +Nếu cọc gãy, khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

## 2. Biện pháp thi công đất

### 2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

- Yêu cầu kỹ thuật thi công hố đào:
- + Đào đúng cao trình thiết kế, và đúng hệ số mái dốc thiết kế để không ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất và an toàn trong thi công hố đào.



- + Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi thải đúng nơi quy định, không đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, cản trở giao thông trong công trình và trong quá trình thi công.
- + Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp hoàn trả phải đổ những vị trí hợp lý để sau này khi đắp hoàn trả và tôn nền không phải vận chuyển xa mà không ảnh hưởng đến quá trình thi công các công tác khác.
- Độ sâu lớn nhất của hố đào bằng độ sâu của đáy lớp bê tông lót  $h = 1,3$  m kể từ mặt đất thiên nhiên.
- Kích thước hố đào tối thiểu phải bằng kích thước đáy móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn. Lấy khoảng các neo chằng và đặt ván khuôn hay là khoảng cách từ chân móng đến chân hố đào  $e = 0,5$  m.
- Theo số liệu địa chất phần đất để đào hố móng nằm trong lớp đất cát trung chặt vừa nên ta chọn hệ số mái dốc đào hố móng  $m = 0,5$ .
- Vậy ta có phần mở rộng cần đào là  $B = 0,5 \times 1,3 = 0,65$  m.
- Do khoảng cách các hố móng không sát nhau nên lựa chọn phương pháp đào móng đào từng hố đơn kết hợp với đào rãnh giằng móng.

## 2.2. Lựa chọn biện pháp đào đất

Khi thi công đào đất có ba phương án:

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất bằng phương pháp thủ công là phương pháp truyền thống, được áp dụng cho những công trình nhỏ, khối lượng đào đắp ít. Dụng cụ dùng để làm đất là cuốc, xẻng, mai... để vận chuyển đất dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe gòong...

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho các bên liên quan dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ và không cơ giới hóa.

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Thi công bằng máy với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào hố móng tới cao trình thiết kế thì không nên vì thứ nhất nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đỏ làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, thứ hai sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bót lại một phần đất để đào bằng thủ công. Việc đào bằng thủ công đến cao trình để móng sẽ được thực hiện dễ dàng và triệt để hơn khi dùng máy.

❖ Phương án kết hợp giữa thủ công và cơ giới:

*Từ những phân tích trên ta lựa chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.*

Theo phương án này sẽ giảm được tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện thuận lợi đi lại khi thi công.

Đất đào được bằng máy, xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

Song song với quá trình đào đất bằng máy, dùng phương pháp đào thủ công lần 1 phần còn lại như đã tính ở trên.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo tréo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

Sau khi đập đầu cọc một đoạn 0,5m và sửa xong hố đào đến cốt đáy lớp bê tông lót thì tiến hành đổ bê tông lót móng, sau đó lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông đài cọc và dầm giằng móng.

### 2.3. Tính khối lượng đất đào.

+ Thể tích đào đất được tính theo công thức :

$$V = \frac{h}{6} [a.b + (a + c).(b + d) + c.d] \quad (1)$$

Trong đó:

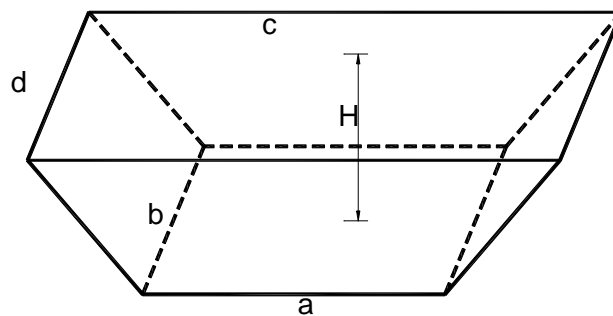
a là chiều rộng đáy dưới

c là chiều rộng đáy trên

b là chiều dài đáy dưới

d là chiều dài đáy trên

h là chiều cao đào



s → ở hệ móng.

$$a = a_1 + 2e \quad c = a + 2B$$

$$b = b_1 + 2e \quad d = b + 2B$$

e : khoảng cách từ móng tới hệ móng ở ngoài, y hệ  $\mu\alpha$

- Hố đào máy : e = 0,4 – 0,5 m

+B : Bề rộng mái

+ hệ số mái dốc :  $H = 1,8m$  ; lấy  $m = 0,5$  (đất đặt đài là đất sét pha dẻo  $\Rightarrow m=0,5$ )

$\Rightarrow$  Do đó :  $B = h.m = 1,8.0,25 = 0,45m$

Các hố đều có chiều cao là :  $h = 1,8m$ .

Đào đất hố móng ứng với 3 loại đài móng: M1; M2; M3 xem mặt bằng móng:

- M1:  $1,5m \times 1,8m$

- M2:  $1,5 m \times 1,8m$

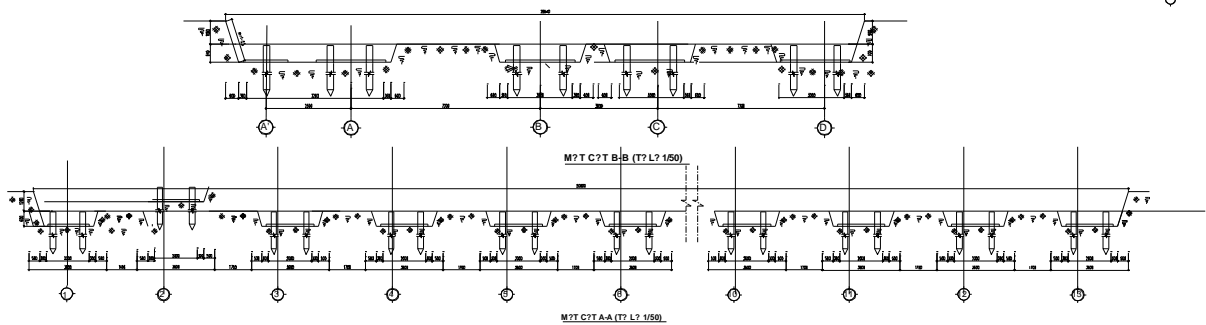
- M3:  $0.8 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$

Gọi :

+  $V_{\text{tay}}$  : Thể tích đào thủ công

+  $V_{\text{máy}}$  : Thể tích đào máy

Tổ viÖc thiÖt kÖ hÖ ®µo ta cũ mÆt b»ng thi c«ng, c, c kÝch th-íc hÖ ®µo vµ c, c mÆt c³t c, c hÖ ®µo mÆng nh- h×nh vÏ d-íi.



- Các móng biên ( $1,8 \times 1,5 \times 0,8m$ ) ở trục A và D:

Với  $H = 1,8m \Rightarrow B = 0,25.1,8 = 0,45m$ , khi đó:

$$a = 2 + 0,5.2 = 3m;$$

$$b = 1,7 + 1 = 2,7m.$$

$$c = 3 + 0,9 = 3,9m;$$

$$d = 2,7 + 0,9 = 3,6m.$$

+ Thể tích đất đào của móng trục A và D là:

$$V_A = 26 \cdot \frac{1,8}{6} [3 \cdot 2,7 + (3 + 3,9)(2,7 + 3,6) + 3,9 \cdot 3,6] = 511,758m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của móng số A và D là:

$$V_A^{TC} = 2.13.(0,6.1,8.1,5) = 42,12m^3$$

+ Khối lượng đào máy của móng số A là:  $V_A^M = 511,758 - 42,12 = 469,638m^3$

- Tại nhịp B-C mái taluy của các móng M2 ( $1,8 \times 1,5 \times 0,8$ ) cắt nhau theo cả hai phương nên ta sẽ đào hố móng cho cả nhịp B-C.

Với  $H = 1,8m \Rightarrow B = 0,25.1,8 = 0,45m$ , khi đó:

$$a = 1,7 + 1 = 2,7m$$

$$b = 4,52 + 1 = 5,52m$$

$$c = 2,7 + 0,9 = 3,6m$$

$$d = 5,52 + 0,9 = 6,42m;$$

+ Thể tích đất đào của cả hố móng trục B-C là:

$$V_{B-C} = 11 \cdot \frac{1,8}{6} [5,52 \cdot 2,7 + (2,7 + 3,6)(5,52 + 6,42) + 3,6 \cdot 6,42] = 373,685 m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của hố móng trục B-C là:

$$V_{B-C}^{TC} = 22 \cdot (0,6 \cdot 1,8 \cdot 1,5) = 35,64 m^3.$$

+ Khối lượng đào máy của của hố móng trục B-C là:

$$V_{B-C}^M = 373,685 - 35,64 = 338,045 m^3.$$

- Mãng M3 : a x b x h = 1,5m x 0,8m x 0,8m

Với  $H = 1,8m \Rightarrow B = 0,25 \cdot 1,8 = 0,45m$ , khi đó:

$$a = 1 + 1 = 2m; \quad b = 1,7 + 1 = 2,7m.$$

$$c = 2 + 0,9 = 2,9m; \quad d = 2,7 + 0,9 = 3,6m.$$

+ Thể tích đất đào của hố móng sảnh là:

$$V_S = 2 \cdot \frac{1,8}{6} [2 \times 2,7 + (2 + 2,9)(2,7 + 3,6) + 2,9 \cdot 3,6] = 28,03 m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của móng là:  $V_S^{TC} = 2 \cdot (0,6 \cdot 1,5 \cdot 0,8) = 1,44 m^3$

+ Khối lượng đào máy của móng là:  $V_S^M = 28,03 - 1,44 = 26,59 m^3$

- Móng TM có kích thước a x b x h = 6,3 x 6,5 x 1m.

Với:  $H = 2m \Rightarrow B = 0,25 \cdot 2 = 0,5m$

$$a = 6,5 + 2 \cdot 0,5 = 7,5m; \quad b = 6,7 + 2 \cdot 0,5 = 7,7m.$$

$$c = 7,5 + 2 \cdot 0,5 = 8,5m; \quad d = 7,7 + 2 \cdot 0,5 = 8,7m.$$

+ Thể tích đất đào của cả hố móng TM là:

$$V_{TM} = \frac{2,5}{6} [7,5 \cdot 7,7 + (7,5 + 8,5)(7,7 + 8,7) + 8,5 \cdot 8,7] = 162,604 m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của móng TM là:  $V_{TM}^{TC} = 0,9 \cdot 6 \cdot 3,6 \cdot 5 = 36,855 m^3$ .

+ Khối lượng đào máy của móng TM là:  $V_{TM}^M = 162,604 - 36,855 = 125,749 m^3$ .

- Giăng GM1 (0,3x0,6x2,1m).

Diện tích tiết diện ngang hố đào giăng GM1:

$$S_{GM1} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 + 2,25) = 2,8125 m^2.$$

Chiều dài trung bình của đoạn giăng GM1:

$$L_{TB}^{GM1} = 0,5 \cdot (2,1 + 1,2) = 1,65m.$$

$$\Rightarrow V_{GM1} = 46 \cdot 2,8125 \cdot 1,65 = 213,468 m^3$$

- Giăng GM2 (0,3x0,6x3,2m).

Diện tích tiết diện ngang hố đào giếng GM2:  $S_{GM2} = 0,5.1,5.(1,5+2,25) = 2,8125m^2$ .

Chiều dài trung bình của đoạn giếng GM2:

$$L_{TB}^{GM2} = 0,5.(3,2+2,3) = 2,75m.$$

$$\Rightarrow V_{GM2} = 24 \times 2,8125 \times 2,75 = 185,625m^3$$

- Giếng GM3 (0,3x0,6x0,9m).

Diện tích tiết diện ngang hố đào giếng GM3:  $S_{GM3} = 0,5.1,5.(1,5+2,25) = 2,8125m^2$ .

Chiều dài trung bình của đoạn giếng GM3:

$$L_{TB}^{GM3} = 0,5.(0,9+0) = 0,45m.$$

$$\Rightarrow V_{GM3} = 3 \times 2,8125 \times 0,45 = 3,796m^3$$

- Giếng GM4 (0,3x0,6x2,75m).

Diện tích tiết diện ngang hố đào giếng GM4:  $S_{GM4} = 0,5.1,5.(1,5+2,25) = 2,8125m^2$ .

Chiều dài trung bình của đoạn giếng GM4:

$$L_{TB}^{GM4} = 0,5.(2,75+1,85) = 2,3m.$$

$$\Rightarrow V_{GM4} = 2 \times 2,8125 \times 2,3 = 12,9375m^3$$

- Giếng GM5 (0,3x0,6x1,02m).

Diện tích tiết diện ngang hố đào giếng GM5:  $S_{GM5} = 0,5.1,5.(1,5+2,25) = 2,8125m^2$ .

Chiều dài trung bình của đoạn giếng GM5:

$$L_{TB}^{GM5} = 0,5.(1,02+0,12) = 0,57m.$$

$$\Rightarrow V_{GM5} = 2 \times 2,8125 \times 0,57 = 3,21m^3$$

$\Rightarrow$  Vậy khối lượng đào đất bằng máy của toàn công trình sẽ là:

$$V_M = V_A^M + V_{B-C}^M + V_S^M + V_{TM}^M + V_{GM1} + V_{GM2} + V_{GM3} + V_{GM4} + V_{GM5}$$

$$= 469,638 + 338,045 + 26,59 + 125,749 + 213,468 + 185,625 + 3,796 + 12,9375 + 3,21 \Rightarrow$$

$$= 1379,0585m^3$$

Vậy khối lượng đào đất thủ công của toàn công trình sẽ là:

$$V_{TC} = V_A^{TC} + V_{B-C}^{TC} + V_{TM}^{TC} + V_S^{TC} = 42,12 + 35,64 + 1,44 + 36,855 = 116,055m^3$$

$\Rightarrow$  Khối lượng đất đào toàn công trình sẽ là:

$$V_{\text{đào}} = V_M + V_{TC} = 1379,0585 + 116,055 = 1495,1135m^3$$

## 2.4. Tính khối lượng đất lấp.

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giếng và thể tích bê tông cổ móng,

6.1.4. Tính khối lượng đất lấp :

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}} - V_{\text{giếng}} - V_{\text{tường gạch}}$$

Trong đó :

$$\begin{aligned}
+V_{\text{móng}} &= 13V_A + 11V_B + 11V_C + 2V_S + 8V_{\text{thang máy}} \\
&= 26 \times (1,5 \times 1,8 \times 0,8) + 22 \times (1,5 \times 1,8 \times 0,8) + 2 \times (0,8 \times 1,5 \times 0,8) + 8 \times (1,5 \times 1,8 \times 0,9) \\
&= 125,04 \text{ m}^3 \\
+V_{\text{giăng}} &= 24V_{G2} + 46V_{G1} + 3V_{G3} + 2V_{G4} + 2V_{G5} \\
&= 24 \times (0,6 \times 0,3 \times 4,4) + 46 \times (0,6 \times 0,3 \times 3,3) + 3 \times (0,6 \times 0,3 \times 1,29) + 2 \times (0,6 \times 0,3 \times 3,95) + \\
&2 \times (0,6 \times 0,3 \times 2,22) = 49,2498 \text{ m}^3 \\
+V_{\text{tường}} &= 24V_{\text{tường } G2} + 46V_{\text{tường } G1} + 3V_{\text{tường } G3} + 2V_{\text{tường } G4} + 2V_{\text{tường } G5} \\
&\text{trong đó : bề rộng tường} = 0,33 \text{ m} \\
&\text{chiều cao tính từ mặt trên của giăng tới cốt } +0,00 : 0,9 + 0,6 = 1,5 \text{ m} \\
+V_{\text{tường}} &= 24 \times (1,5 \times 0,33 \times 5,725) + 46 \times (1,5 \times 0,33 \times 4,5) + 3 \times (1,5 \times 0,33 \times 2,165) \\
&+ 2 \times (1,5 \times 0,33 \times 4,5) + 2 \times (1,5 \times 0,33 \times 3,523) = 181,636 \text{ m}^3 \\
\Rightarrow V_{\text{lấp}} &= 1495,1135 - 125,04 - 49,2498 - 181,636 = 1139,1877 \text{ m}^3 \\
\Rightarrow V_{\text{thừa}} &= 1495,1135 - 1139,1877 = 355,9258 \text{ m}^3
\end{aligned}$$

- Lượng đất cần chuyển đi là :

$$355,9258 \times 1,3 = 462,7035 \text{ m}^3$$

Trong đó 1,3 là hệ số nở của đất.

#### ❖ **Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công:**

Đây là phương án tối ưu. Ta lấp đất bằng cách sử dụng máy xúc gầu nghịch xúc đất đổ vào từng hố móng rồi dùng nhân công thủ công để san phẳng thành từng lớp và đảm bảo đúng kỹ thuật. Phương án này giúp giảm thời gian thi công, đảm bảo quy trình kỹ thuật và không ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông móng, đồng thời tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

→ **Ta lựa chọn phương án lấp đất kết hợp thủ công và cơ giới.**

#### ❖ **Chọn thiết bị vận chuyển đất:**

Ta chỉ vận chuyển đất ở giai đoạn sau, ở giai đoạn đầu ta chỉ đổ đất ở bên cạnh công trường, sau khi lấp đất hố móng xong ta mới cho ô tô chở đất ra ngoài.

Chọn loại xe ben hiệu D-320 của hãng Mitsubishi ( Nhật Bản ) với các thông số:

- Sức chở lớn nhất: 32T
- Kích thước giới hạn: 8,56x3,7x3,75 (m)
- Dung tích hình học thùng xe: 18,2 (m<sup>3</sup>)
- Vận tốc di chuyển: 50km/h

❖ Tính khối lượng bê tông đài móng, và giăng móng.

<b>BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN NGẦM</b>
---

Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Dày - Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	V 1 CK (m3)	Tổng V (m3)
Bê tông lót	M1 (26)	0.1	2	1.7	0.34	8.84
	M2 (22)	0.1	2	1.7	0.34	7.48
	TM (1)	0.1	6.7	6.5	4,35	4.35
	M3 (2)	0.1	1.7	1	0.07	0.14
	GM1 (46)	0.1	3.3	0.5	0.165	7.59
	GM2 (24)	0.1	4.4	0.5	0.22	5.28
	GM3 (3)	0.1	1.29	0.5	0.065	0.194
	GM4 (2)	0.1	3.95	0.5	0.198	0.396
	GM5 (2)	0.1	2,22	0.5	0.11	0.22
	TỔNG					
Bê tông đài- giằng	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	2.16	56,16
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	2.16	47.52
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	36.86	36.86
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	0.96	1.92
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	0.651	29.95
	GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	0.882	21.17
	GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	0.229	0.687
	Cổ móng trực A-D (26)	1.8	0.45	0.3	0.243	6,318
	Cổ móng trực B-C (30)	1.8	0.5	0.3	0.27	8,1
	Cổ móng trực A' (2)	1.8	0.22	0.22	0.087	0,174
	GM4 (2)	0.7	3.75	0.3	0.788	1.576
	GM5 (2)	0.7	2.02	0.3	0.424	0.848
	TỔNG					

Phá đầu cọc							
Tên móng	Số lượng móng	Số lượng cọc/móng	Tiết diện (m)			Tổng khối lượng m <sup>3</sup>	Tổng (m <sup>3</sup> )
			a	b	h		
M1	26	4	0.3	0.3	0.4	3.74	7.2
M2	22	4	0.3	0.3	0.4	3.17	
M3	2	4	0.3	0.3	0.4	0.29	

### 2.5. Biện pháp tiêu thoát nước mưa khi thi công đào đất.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

### 3. Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng

#### 3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công bê tông móng

##### 3.1.1 Chuyển tim móng xuống đáy hố đào

Sau khi đào đất xong, thực hiện chuyển tim các trục của công trình xuống đáy hố đào (căn cứ vào các mốc đã gửi) ta xác định vị trí các móng theo đúng thiết kế.

##### 3.1.2. Phá bê tông đầu cọc

Khối lượng bê tông đầu cọc đập bỏ: Trừ lại 15 cm so với cốt đáy đài

$$V_{\text{đầu cọc}} = 0,3.0,3.0,35.202 = 6,363 \text{ m}^3$$

#### 3.2. Lập biện pháp thi công ván khuôn, cốt thép, bê tông đài, giằng móng

##### 3.2.1 Tính khối lượng bê tông, phân đoạn, phân đợt thi công, lựa chọn biện pháp và thiết bị thi công

###### a. Tính khối lượng bê tông

Tổng khối lượng **bê tông móng, lót móng** được xác định như sau:  
Khối lượng thi công móng được lập và tính toán theo bảng sau đây:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP PHẦN NGẦM						
Tên CK	V 1 CK (m3)	HLCT (%)	TLR thép (kg/m3)	KL CT1CK (T)	Số lượng CK	Tổng (T)
M1 (26)	2.16	0.8	7.85	0.14	26	3.64
M2 (22)	2.16	0.8	7.85	0.14	22	3.08
TM (1)	36.86	0.8	7.85	2.31	1	2.31
M3 (2)	0.96	0.8	7.85	0.06	2	0.12
GM1 (46)	0.651	0.8	7.85	0.04	46	1.84
GM2 (24)	0.882	0.8	7.85	0.06	24	1.44
GM3 (3)	0.229	0.8	7.85	0.01	3	0.04
GM4 (2)	0.788	0.8	7.85	0.05	2	0.1
GM5 (2)	0.424	0.8	7.85	0.03	2	0.06
Cốt móng trục A-D(26)	0.243	0.8	7.85	0.015	26	0.39
Cốt móng trục B-C(30)	0.27	0.8	7.85	0.016	30	0.48
Cốt móng trục A' (2)	0.087	0.8	7.85	0.005	2	0.01
<b>TỔNG</b>						<b>13.51</b>

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN PHẦN NGẦM						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	S 1 CK (m2)	Tổng S (m2)
	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	5.28	137.28
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	5.28	116.16
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	23.04	23.04
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	3.68	7.36
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	4.34	199.64



GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	5.88	141.12
GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	1.53	4.59
GM4 (2)	0.7	3.75	0.3	5.25	10.5
GM5 (2)	0.7	2.02	0.3	2.83	5.66
Cột móng trục A-D(26)	1.8	0.45	0.3	2.7	70.2
Cột móng trục B-C (30)	1.8	0.5	0.3	2.8	84
Cột móng trục A' (2)	1.8	0.22	0.22	1.58	3.16
TỔNG					802.71

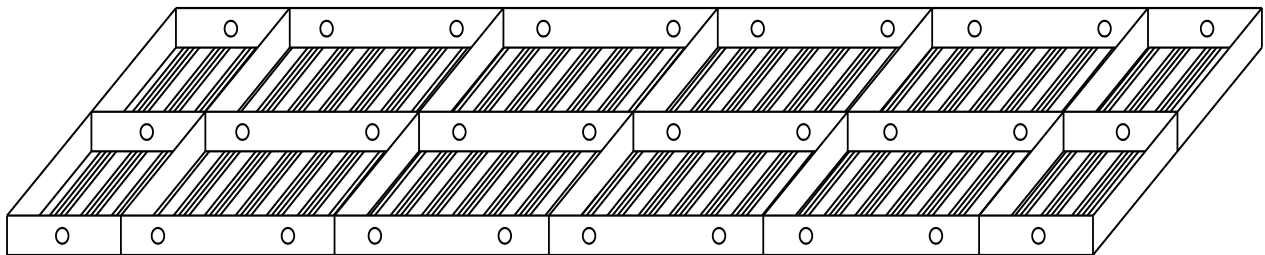
### KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích VK 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông (m <sup>3</sup> )
	a	B	h			
Móng Đ1	4,4	3,6	0,8	6,4	44	281,6
Móng Đ2	1,7	1,7	0,8	2,72	24	65,28
BT lót Đ1	4,8	4	0,1	0,88	44	38,72
BT lót Đ2	2,1	2,1	0,1	0,42	24	10,8
Giăng	0,33	1,2	5	7,65	22	168,3
	0,33	1,2	1,9	2,9	38	110,2

#### 3.2.2 Lựa chọn ván khuôn:

#### Đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng

b (mm)	Tiết diện (cm <sup>2</sup> )	Mômen quán tính J (cm <sup>4</sup> )	Mômen chống uốn W (cm <sup>3</sup> )
300	11,4	28,59	6,45
250	10,19	27,33	6,34
220	9,86	22,58	4,57
200	7,63	19,06	4,3
150	6,38	17,71	4,18
100	5,13	15,25	3,96

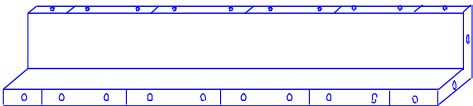


#### Bảng quy cách nhúng sọt phôi chĩ yỐu:

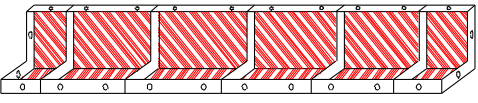
TT	Ký hiệu	Quy cách	TT	Ký hiệu	Quy cách
----	---------	----------	----	---------	----------

			mm				mm
1	P	3015	300 x 1500 x 55	29	E	1515	150x150x1500x55
2	P	3012	300 x 1200 x 55	30	E	1512	150x150x1200x55
3	P	3009	300 x 900 x 55	31	E	1509	150x150x 900x55
4	P	3006	300 x 600 x 55	32	E	1506	150x150x 600x55
5	P	2515	250 x 1500 x 55	33	Y	1015	100x100x1500x55
6	P	2512	250 x 1200 x 55	34	Y	1012	100x100x1200x55
7	P	2509	250 x 900 x 55	35	Y	1009	100x100x 900x55
8	P	2506	250 x 600 x 55	36	Y	1006	100x100x 600x55
9	P	2215	220 x 1500 x 55	37	G	200- 300	200 x 200
10	P	2212	220 x 1200 x 55				250 x 250
11	P	2209	220 x 900 x 55				300 x 300
12	P	2206	220 x 600 x 55				G<ng ch©n cét
13	P	2015	200 x 1500 x 55	38	G	350- 450	350 x 350
14	P	2012	200 x 1200 x 55				400 x 400
15	P	2009	200 x 900 x 55				450 x 450
16	P	2006	200 x 600 x 55				G<ng ch©n cét
17	P	1515	150 x 1500 x 55	39	G	500- 600	500 x 500
18	P	1512	150 x 1200 x 55				550 x 550
19	P	1509	150 x 900 x 55				600 x 600
20	P	1506	150 x 600 x 55				G<ng ch©n cét
21	P	1015	100 x 1500 x 55	40	G	650- 750	650 x 650
22	P	1012	100 x 1200 x 55				700 x 700
23	P	1009	100 x 900 x 55				750 x 750
24	P	1006	100 x 600 x 55				G<ng ch©n cét
25	J	0015	50 x 50 x 1500	41	KÑp ch÷ U m <sup>1</sup> kĩm		
26	J	0012					50 x 50 x 1200
27	J	0009					50 x 50 x 900
28	J	0006					50 x 50 x 900

*Đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài*

KIỂU	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100x100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

*Đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong*

- KIỆU	Rộng (mm)		Dài (mm)	
		150×150		1800
100×150		1200	900	
		750	600	

#### 4. Thiết kế ván khuôn cột cho tầng điển hình (tầng 1)

Phương án ván khuôn cột : dùng ván khuôn tháp định hình.

Tính toán như dầm liên tục tựa lên các gối là các thanh gông kim loại.

Ta có cao trình đổ bê tông :

\* Tầng 1 :  $H_{\text{cột}} = H_1 - h_{\text{dầm chính}}$

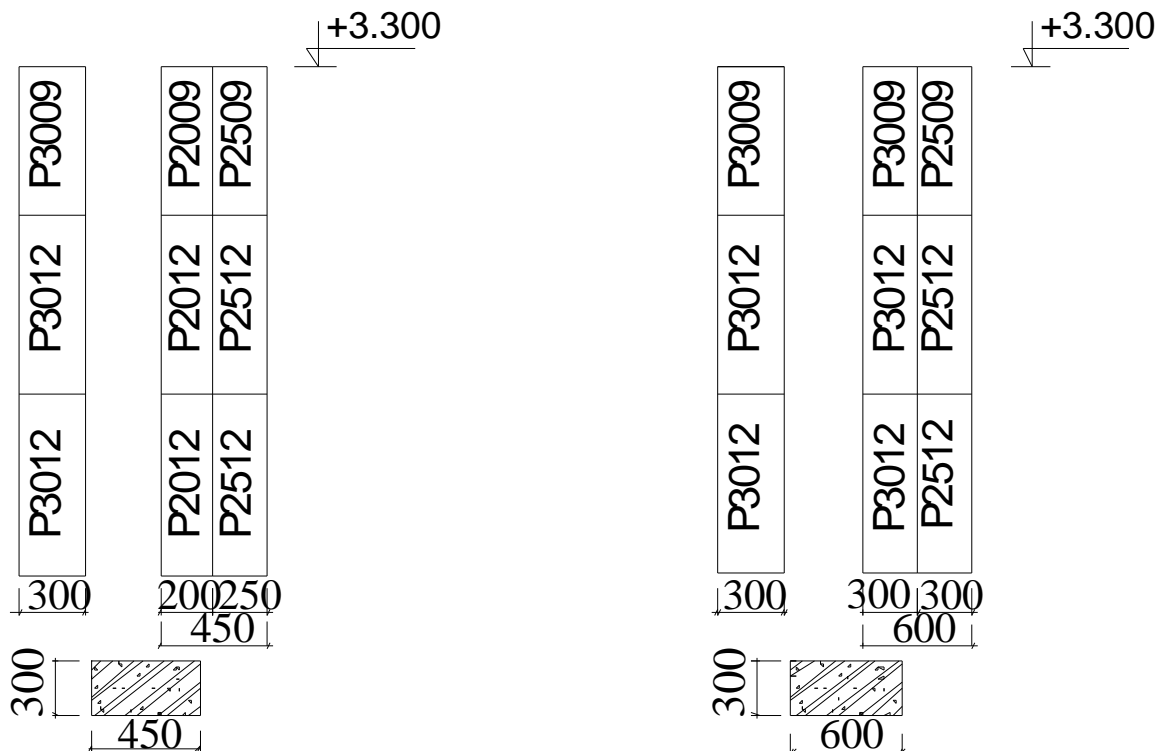
\* Tầng 2 - 6 :  $H_{\text{cột}} = H_t - h_{\text{dầm chính}}$

##### 4.1. Cấu tạo ván khuôn cột

\* Cột tầng 1:

- Cột biên: 300×450×3300 (mm)  
(mm)

- Cột giữa: 300×600×3300



##### 4.2. Tính toán cốp pha móng, giằng móng

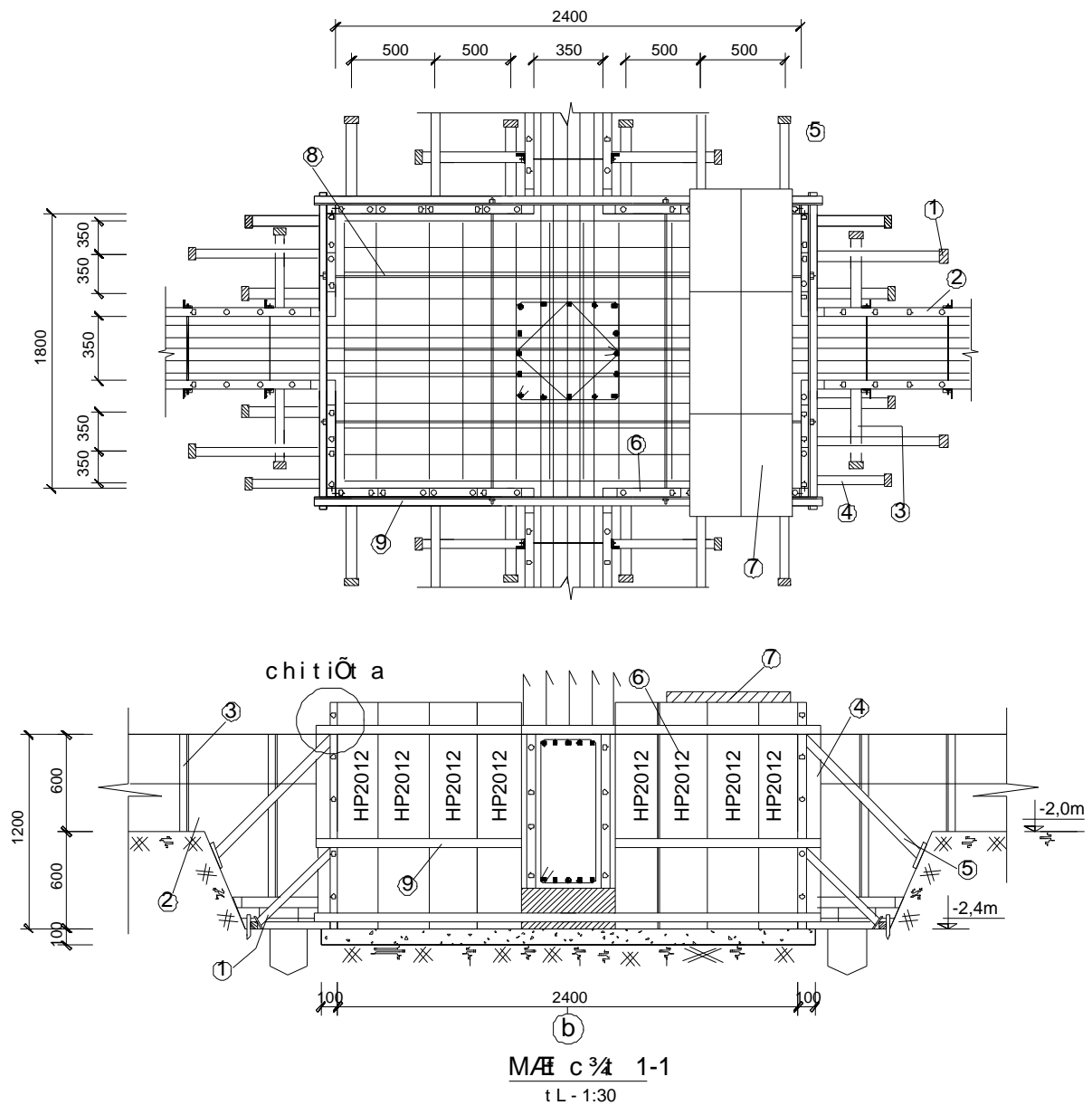
a. Tổ hợp và cấu tạo ván khuôn:

Móng cọc cốp pha đài móng tổ hợp theo phương đứng, có kết quả chọn như sau:

CÁC LOẠI CỘP PHA ĐÀI MÓNG		
Móng M1 (2,2x2,2x1,2)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 2,2m	Cạnh 2,2m	
9 tấm (250x900x55)	9 tấm (250x900x55)	4 tấm (100x100x900)
Móng M2 (0,85x0,85x1,2)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 0,85m	Cạnh 0,85	
4 tấm (250x600x55)	4 tấm (250x600x55)	4 tấm (100x100x900)

#### **4.3. Tính toán cốp pha đài móng**

- Kích thước móng trục A- 1 là móng M1:  $a \times b \times h = 2,2 \times 1,8 \times 1,0$  (m). Tại mặt hông của móng có giao nhau với các giằng móng. Vì vậy thiết kế và cấu tạo ván khuôn móng cần phải kết hợp với ván khuôn của các giằng móng để tạo ra một hệ ván khuôn hoàn chỉnh giữa móng và các giằng móng.



**Ghi chú**

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1 ván đỡ chống xiên   | 5 chống xiên       |
| 2 vk giằng            | 6 vk dài           |
| 3 nẹp đứng giằng móng | 7 sàn công tác     |
| 4 nẹp đứng dài móng   | 8 nẹp giữ dài móng |

**❖ Tổ hợp ván khuôn dài móng.**

- Tấm ván khuôn: Sử dụng các loại tấm ván khuôn Hòa Phát có cấu tạo từ các thép tấm dày 3mm, thép CT3 có cường độ tính toán chịu kéo  $R_s = [\sigma] = 21000 \text{ N/cm}^2$ , modul đàn hồi  $E = 21.10^6 \text{ kN/m}^2$ , Sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, liên kết với mặt ván khuôn bằng đường hàn. Các đặc trưng hình học của các loại ván được cho ở bảng dưới.

**Bảng 3.1: BẢNG ĐẶC TRƯNG HÌNH HỌC VÁN KHUÔN THÉP:**

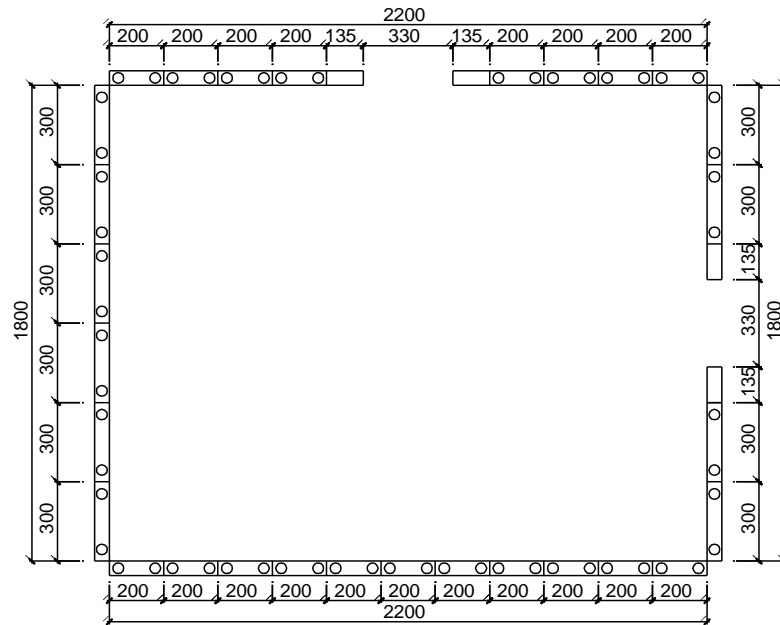
Bề rộng VK	Bề dày mặt (mm)	Bề dày sườn (mm)	Chiều cao (mm)	Số sườn	Trục trung hoà (mm)	I (cm <sup>4</sup> )	W (cm <sup>3</sup> )
600	3	3	55	5	45,2	58,8	13,0
550	3	3	55	5	44,7	57,7	12,9
500	3	3	55	4	45,4	47,5	10,5
450	3	3	55	4	44,8	46,4	10,4
400	3	3	55	4	44,1	45,2	10,2
350	3	3	55	3	45,0	35,1	7,8
300	3	3	55	3	44,1	33,9	7,7
250	3	3	55	2	45,4	23,7	5,2
200	3	3	55	2	44,1	22,6	5,1
150	3	3	55	2	42,2	21,0	5,0
100	3	3	55	2	39,5	18,6	4,7

- Cấu tạo ván khuôn thành móng là hệ ván đứng, sườn ngang. Ta có chiều cao đài  $h=1\text{m}$  Chọn các tấm ván có chiều dài 1,2m để tổ hợp. Chiều cao đài được đánh dấu bằng vạch sơn trên mặt trong của hệ ván khuôn để khi đổ bê tông đúng cao độ thiết kế.

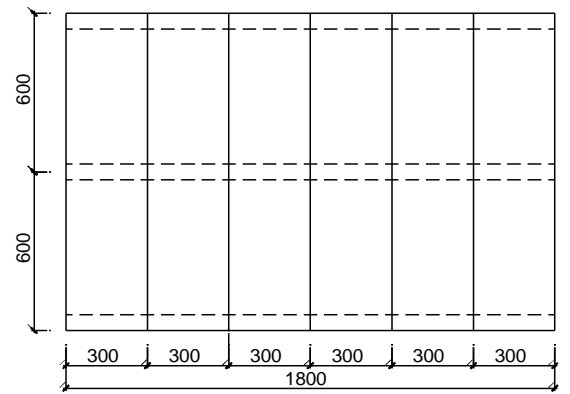
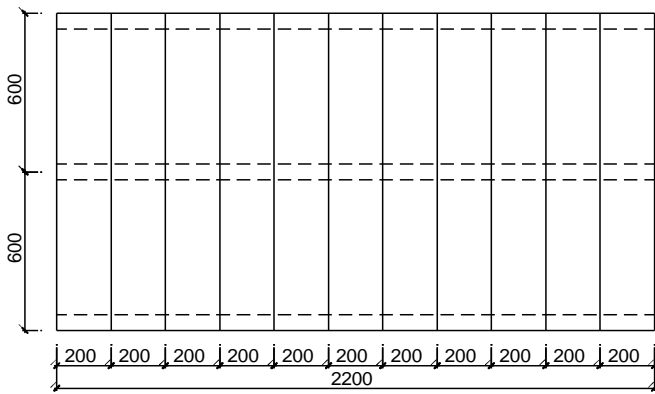
- Chọn các thanh sườn ngang có tiết diện là  $6\times 8\text{ cm}$ .

- Tiết diện các thanh văng và chống xiên là  $6\times 6\text{ cm}$ .

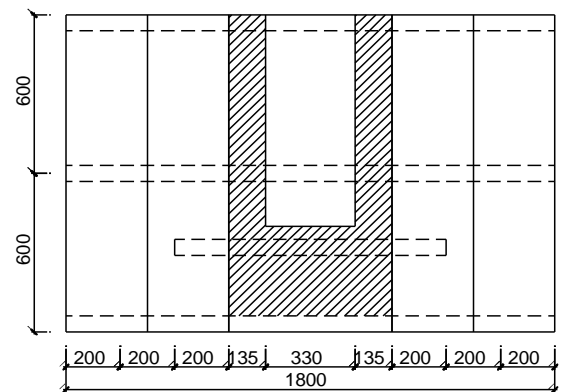
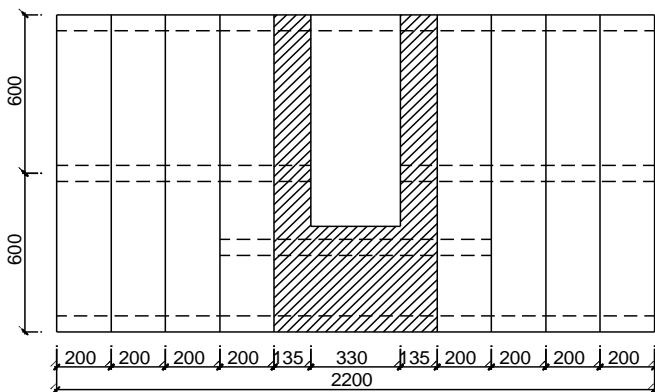
- Hệ ván khuôn đài được tổ hợp như hình vẽ:



mặt bằng móng A - 1



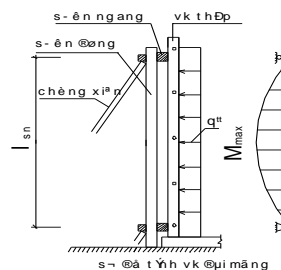
mặt bảng khung giằng



mặt bảng cốt giằng

❖ **Tính toán kiểm tra ván khuôn móng:**

- Tính toán tấm ván. Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn HP3012 là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này



có bề rộng  $b_v = 300$  (mm) và  $l_s = 600$  (mm).

+ Tải trọng tác dụng: Bao gồm 2 thành phần:

Stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính $d = 70$ mm	$q_2^{tc} = 200$	1,3	200	260
	Tải trọng tác dụng lên 1m tấm ván có bề rộng $b_v = 30$ cm			585	160.5
	Tổng tải trọng tác dụng lên 1m <sup>2</sup>			1950	535

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

Điều kiện kiểm tra:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$

Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10} = \frac{809,25 \cdot 0,6^2}{10} \approx 29,133$  (kG.m).

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300$  (mm) tra bảng ta được  $W = 7,7$  (cm<sup>3</sup>)

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100$  (kG/cm<sup>2</sup>).

ta có:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{29,133 \cdot 10^2}{7,7} = 378,351$  (kG/cm<sup>2</sup>) <  $R = 2100$  (kG/cm<sup>2</sup>).

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

Điều kiện kiểm tra:  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1 \cdot 10^6$  (kG/cm<sup>2</sup>).

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300$  (mm) tra bảng ta được  $J = 33,9$  (cm<sup>4</sup>). ta có:

$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 33,9} \approx 0,0089$  (cm) <  $[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$  (cm)

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

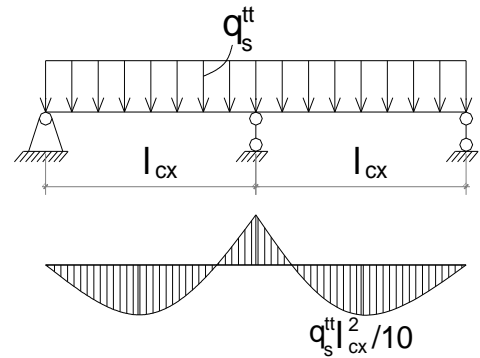
Vậy với tấm ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- **Tính toán sườn ngang.**



Dựa vào sơ đồ bố trí sườn ngang ta thấy thanh sườn có diện phân tải là  $300 \times 600$  (mm) là nguy hiểm nhất. Ta lấy thanh sườn đó ra để tính toán.

+ Sơ đồ tính: Giả thiết thanh sườn làm việc như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối tựa là các thanh chống xiên. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ. Chọn tiết diện sườn  $a_s \times b_s = 80 \times 60$  (mm).



+ Tải trọng tác dụng: do ván truyền vào.

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2075.0,6 = 1245 \text{ (kG / m)}.$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2697,5.0,6 = 1618,5 \text{ (kG / m)}.$$

+ Tính theo TTGH1 (độ bền).

$$\text{Từ điều kiện bền } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_{cx}^2}{10}$  với  $l_{cx}$ : là khoảng cách giữa các chống xiên.

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{6.8^2}{6} = 64 \text{ (cm}^3\text{)} \text{ với } b_s; a_s: \text{ là chiều rộng và chiều cao tiết diện sườn.}$$

$[\sigma]_g = 115 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ . với  $[\sigma]_g$ : là ứng suất cho phép của gỗ.

$$\text{ta có: } l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]_g}{q_s^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 64 \cdot 115}{1618,5 \cdot 10^{-2}}} \approx 67,43 \text{ (cm)} \quad (1)$$

+ Tính theo TTGH2 (độ võng).

$$\text{Từ điều kiện võng } f = \frac{q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400} \Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 \cdot q_s^{tc}}}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của gỗ  $E = E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện.

$$J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{6.8^3}{12} = 256 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{ta có: } l_{cx} \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 \cdot q_s^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 256}{400 \cdot 1245 \cdot 10^{-2}}} = 92,43 \text{ (cm)} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có khoảng cách bố trí các thanh chống xiên:  $l_{cx} \leq 65 \text{ (cm)}$ .

- Kiểm tra chống xiên.

Với các thanh chống của ván khuôn móng thường là rất ngắn và tận dụng những thanh gỗ dư thừa nên ta không cần phải kiểm tra độ ổn định cho những thanh chống này. Với kích thước của các thanh chống là  $6 \times 6$  cm.

**- Tính toán và kiểm tra ván khuôn giằng móng.**

Chọn cốp pha giằng măng

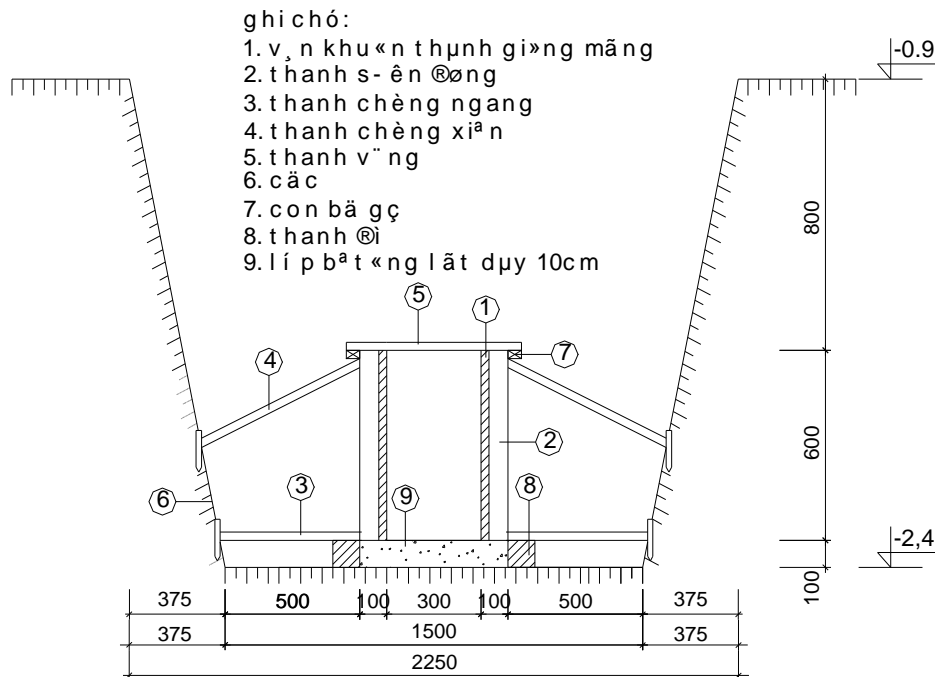
Đối với cốp pha giằng ta chỉ cần ghép 2 bên thành, đáy giằng đã có bê tông lót.

Chọn cốt pha thành là các loại có kích thước khác nhau ghép hỗn hợp vì có chiều dài giằng khác nhau. Cốt pha giằng khai triển theo phương ngang.

Theo chiều cao thành giếng ta chọn 2 tấm (250x1800x55) cho mỗi bên, xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

+ Tính toán cốt pha giằng móng

Sơ đồ tính: Cốt pha thành giếng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa.



c Ơ t 1 o v, n khu « n gi » ng m ă ng g m 2

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,6$	1,3	1500	1950
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_{22}^{tc} = 200$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng tác dụng lên 1m <sup>2</sup> ván khuôn là			1650	2145
5	• Tổng tải trọng tác dụng lên 1m ván khuôn			510	663

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

Điều kiện kiểm tra:  $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq R$

Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_v^t \cdot l_s^2}{10} = \frac{663.0,6^2}{10} = 23,868 \text{ (kG.m)}$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $W = 7,7 \text{ (cm}^3\text{)}$ .

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

ta có:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{23,868.10^2}{7,7} \approx 370,047 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

Điều kiện kiểm tra:  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1.10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 300 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $J = 33,9 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

ta có:  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128.E.J} = \frac{510.10^{-2}.60^4}{128.2,1.10^6.33,9} \approx 0,0086 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$ .

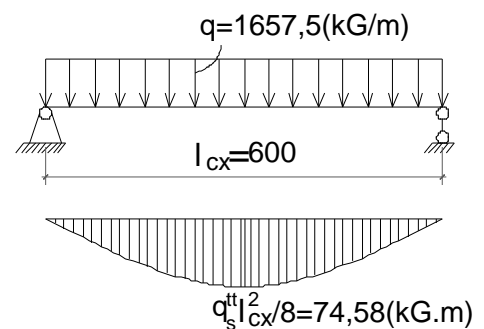
Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán và kiểm tra sườn đứng.

Dựa vào bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy thanh sườn đứng có diện phân tải là  $l_s = 750 \text{ (mm)}$  là nguy hiểm nhất. Ta lấy thanh sườn đó ra để tính toán.

+ Sơ đồ tính: Coi thanh sườn làm việc như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối tựa là các thanh chống sườn. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ. Chọn tiết diện sườn  $a_s \times b_s = 80 \times 80 \text{ (mm)}$ .



+ Tải trọng tác dụng: do ván truyền vào.

$$q_s^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_s = 1700.0,75 = 1275 \text{ (kG/m)}$$

$$q_s^t = q_v^t \cdot l_s = 2210.0,75 = 1657,5 \text{ (kG/m)}$$

+ Kiểm tra theo TTGH1 (độ bền).

Ta có điều kiện kiểm tra:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$

Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_s^t \cdot l_{cx}^2}{8} = \frac{1657,5.0,6^2}{8} = 74,588 \text{ (kG.m)}$ .

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{8.8^2}{6} = 85,333 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]_g$ : là ứng suất cho phép của gỗ;  $[\sigma]_g = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

ta có:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{74,588.10^2}{85,333} = 87,41 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \leq [\sigma] = 115 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra theo TTGH2 (độ võng).

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{5q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của gỗ  $E = E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

J : là mô men quán tính trung tâm của tiết diện.

$$J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 8^3}{12} = 341,333 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1275 \cdot 10^{-2} \cdot 75^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,333} \approx 0,13 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}.$$

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện võng.

- Kiểm tra chống xiên.

Với các thanh chống của ván khuôn dầm thường là rất ngắn và tận dụng những thanh gỗ dư thừa nên ta không cần phải kiểm tra độ ổn định cho những thanh chống này. Với kích thước của các thanh chống là 6×6 cm đủ khả năng chịu lực.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

#### **4.3 Biện pháp gia công, lắp dựng ván khuôn móng, giằng móng:**

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau dùng liên kết là chốt U và L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cần lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Trước khi lắp dựng cốt pha thành đài móng ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 phương công trình xuống đáy móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấu đỏ, các tấm ván được ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích thước bằng kích thước của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích thước của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Ván khuôn cổ móng được lắp dựng sau khi lắp xong cốt thép và ván khuôn đài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên ván thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

## 5. Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép

### 5.1. Gia công cốt thép

- Cốt thép được uốn thẳng, gia công theo đúng thiết kế, bảo quản vào kho(nếu cần).

### 5.2 Lắp dựng cốt thép

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hố móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cầu xuống vị trí đài móng.

## 6. Nghiệm thu trước khi đổ bê tông

Trước khi đổ bê tông cần nghiệm thu cốt thép, ván khuôn đài móng, giằng móng, việc nghiệm thu tuân theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995:

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 TCVN 4453-1995

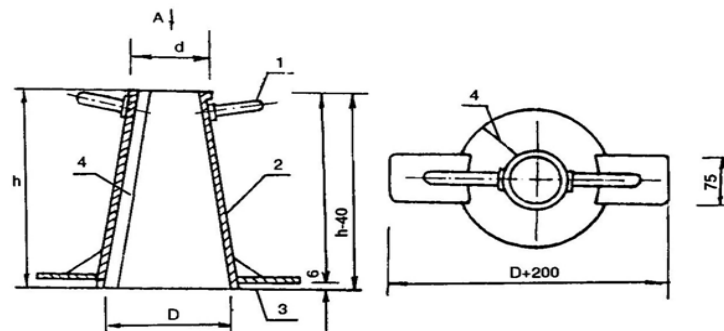
## 7. Thi công bê tông móng.

### a. Các yêu cầu đối với vữa bê tông và thi công bê tông

\* Đối với bê tông thương phẩm

+Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm, độ sụt của bê tông.

+ Cách rút sụt bê tông thương phẩm theo tiêu chuẩn TCVN 3106-1993 :



Hình 1 . 1. Tay cầm ; 2. Thành khuôn ; 3. Gối đặt chân ; 4. Đường hàn hoặc tán

+ Lấy mẫu bê tông thí nghiệm : theo TCVN 3105 : 1993.

Đối với khung và các kết cấu mỏng (cột, dầm, bản, vòm...) cứ  $20m^3$  lấy một tổ mẫu...

Với khối lượng bê tông móng là  $V=190,168 m^3$  , ta lấy 3 tổ mẫu  $15 \times 15 \times 15$  cm, đúc tại công trường và mang đi bảo dưỡng chờ ngày đi thí nghiệm.

### b. Chọn thiết bị thi công

\* Máy bơm bê tông

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

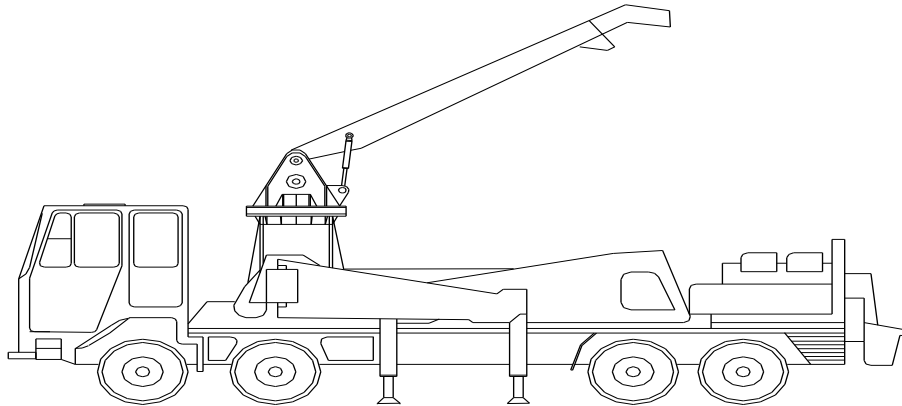
- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.

- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là  $190,17 \text{ m}^3$ .

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng  $90\text{m}^3/\text{h}$ , áp suất bơm 150 bar,



α t« b~m bª t«ng putzmeister – 28Z12L

\* Xe vận chuyển bê tông chuyên dùng

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn  $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước  $q = 0,75\text{m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

- Số giờ bơm cần thiết:  $T = \frac{230,62}{90 \times 0.5} = 5 \text{ giờ}$

0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

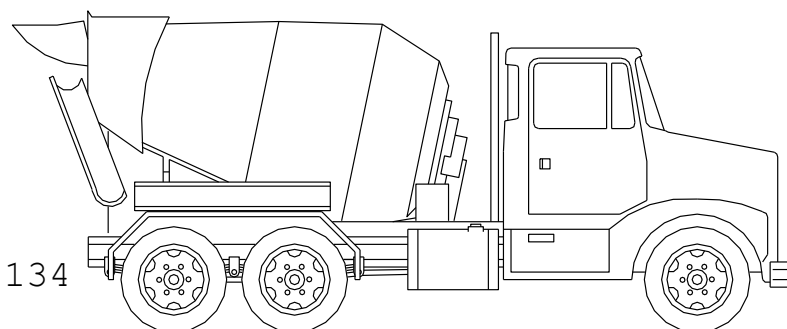
Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

$t_l$ : thời gian cho vật liệu lên xe,  $t_l = 0.25$  giờ

$t_d$ : thời gian đổ xuống,  $t_d = 0.2$  giờ



$t_{ch}$ : thời gian chờ và tránh xe,  $t_{ch}=0.1$  giờ.

L: cự ly vận chuyển,  $L= 23,4$  km.

$V_{tb}$ : Vận tốc trung bình của xe,  $V_{tb}=40$  km/h

giờ  $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$  (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe:  $\frac{T - T_o}{t}$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông,  $T= 5$  giờ

$T_o$ : thời gian tổn thất,  $T_o=0.2$  giờ.

do đó:  $m = \frac{5-0,2}{1,72} = 2.7$  chuyến, lấy  $m = 3$  chuyến.

Số xe cần thiết:  $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển,  $Q=190,17m^3$

q là dung tích thùng trộn,  $q=6 m^3$

xe  $\Rightarrow \frac{190,17}{6 \times 3} = 11$  xe

**Kết luận:** Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister và 11 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

\* Máy đầm bê tông

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75. Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Các chỉ số		Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông		giây	30	50
Bán kính tác dụng		cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm		cm	20 - 40	10 - 30
Công suất	Theo diện tích được đầm	$m^2/\text{giờ}$	20	25
	Theo khối lượng bê tông	$m^3/\text{giờ}$	6	5 - 7

c. Hướng đổ và thứ tự đổ

Hướng đổ bê tông theo 2 hướng dọc và ngang của công trình, thứ tự đổ bê tông từ móng đầu tiên tới móng cuối cùng, vị trí đứng của máy bố trí sao cho có thể đổ được tất cả các vị trí của móng.

d. Kỹ thuật đổ bê tông

e. Kỹ thuật đầm bê tông

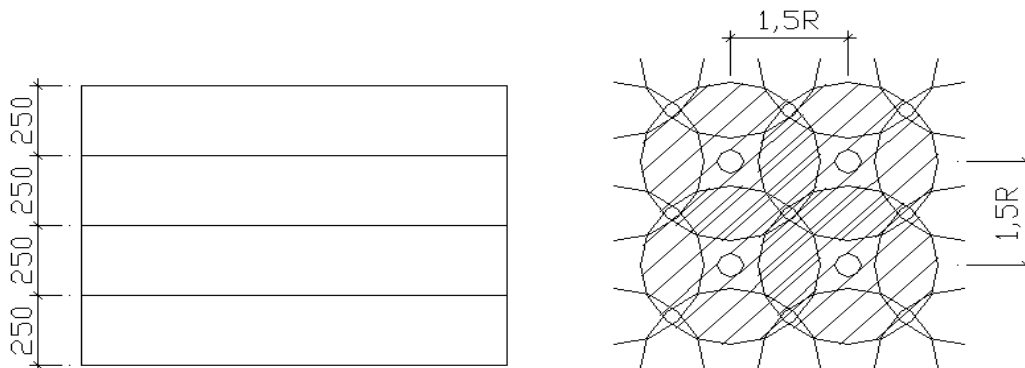
Không được đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng, đầm 1 chỗ  $\leq 30s$ ).

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

Lấy chiều dày lớp đổ  $\leq 1.25$  chiều dài của bộ phận chấn động. Với chiều cao đài móng là 1.2m sẽ chia làm 4 lớp mỗi lớp dày 0,3m.

Bước tiến của đầm lầy  $a \leq 1,5R$

R: là bán kính tác động của đầm.



Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới  $5 \div 10$ cm để liên kết hai lớp với nhau.

Khi đầm không để chày chạm vào cốt thép vì vậy đầm sẽ làm rung cốt thép phía dưới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, Giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

### 3.2.8 Công tác bảo dưỡng bê tông đài, giằng móng.

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên. Ngay khi đổ bê tông xong, phải che phủ cho mặt bê tông.

Đối với bê tông dùng xi măng poóc lăng: cần thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt hở của kết cấu bê tông cho tới khi bê tông đạt giá trị cường độ bảo dưỡng tới hạn  $R_{BD}^{th}$  và thời gian bảo dưỡng cần thiết  $T_{BD}^{ct}$  như sau:

Vùng khí hậu Bảo dưỡng ẩm bê tông	Tên mùa	Thời gian trong năm, tính theo tháng	Mức giá trị quy định không nhỏ hơn	
			$R_{BD}^{th}$ , % $R_{28}$	$T_{BD}^{ct}$ , ngày đêm
Vùng A	Mùa mưa ẩm	4 ÷ 9	50 ÷ 55	3
	Mùa hanh khô	10 ÷ 3	40 ÷ 50	4

### 3.2.9. Tháo dỡ cốp pha móng

Cốp pha thành móng sau khi đổ bê tông 1-2 ngày khi mà bê tông đạt cường độ  $25kG/cm^3$  thì tiến hành tháo dỡ. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng. Nhưng ở đây bê tông móng của ta là bê tông khối lớn nên kéo dài thời gian hơn khi tháo dỡ.



## **B. THI CÔNG PHẦN THÂN**

### **1. Giải pháp công nghệ**

#### ***1.1. Ván khuôn, cây chống***

##### ***1.1.1. Yêu cầu chung***

###### ***a. Ván khuôn***

- Ván khuôn phải được chế tạo đúng hình dạng, kích thước của các bộ phận kết cấu công trình. Ván khuôn phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu...

###### ***b. Cây chống***

- Cây chống phải đủ khả năng chịu tải trọng của ván khuôn, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

giảm chiều cao.

##### ***1.1.2. Lựa chọn loại ván khuôn cây chống***

Do hiện nay công nghệ thi công ngày càng phát triển với yêu cầu số lượng và chất lượng ngày càng cao. Gỗ ngày càng khan hiếm, giá thành cao, hệ số luân chuyển ván khuôn thấp nên hiệu quả kinh tế thấp. Trái lại ván khuôn thép chế tạo trên thị trường ngày càng đa dạng về chủng loại, được thiết kế định hình, chất lượng cao, hệ số luân chuyển lớn, dễ thi công, giảm được công chế tạo tại hiện trường, dễ dàng trong công tác vận chuyển và bảo quản. Từ việc phân tích những ưu điểm của từng loại ván khuôn ta thấy ván khuôn thép định hình phù hợp cho công trình. Sử dụng hệ thống ván khuôn

thép định hình Hoà Phát kết hợp với ván khuôn gỗ bổ sung cho các vị trí không thực hiện được tổ hợp ván khuôn định hình.

- Hệ chống đỡ bao gồm các xà gỗ và cây chống, giằng...

+ Xà gỗ và hệ thống sườn đứng của ván thành dầm được làm từ các thanh gỗ có tiết diện hình chữ nhật.

+ Thanh chống kim loại: Sử dụng cột chống thép có chiều dài thay đổi được do công ty Hoà Phát cung cấp để làm các thanh chống xiên, các thông số kỹ thuật của cột chống được ghi trong bảng.

Loại	Chiều cao ống ngoài (mm)	Chiều cao ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (KG)
			Tối thiểu (mm)	Tối đa (mm)	Khi nén (KG)	Khi kéo (KG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	10,2
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	11,1
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	11,8
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	12,3
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	13
K-106	1500	3500	3500	5000	1600	1000	14

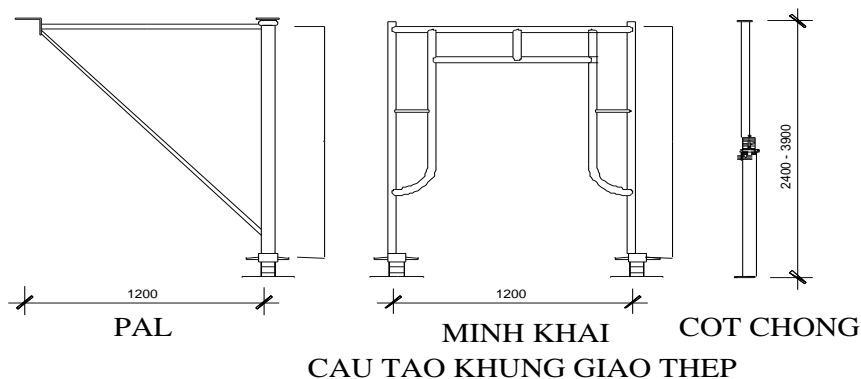
+ Giáo PAL:

• Ưu điểm của giáo PAL:

- ✓ Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- ✓ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- ✓ Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

• Cấu tạo giáo PAL: Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- ✓ Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- ✓ Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- ✓ Kích chân cột và đầu cột.
- ✓ Khớp nối khung.
- ✓ Chốt giữ khớp nối.



### 1.1.3. Phương án sử dụng ván khuôn

Có các phương án cốp pha sau đây: cốp pha 1 tầng, 1.5 tầng, 2 tầng và 2.5 tầng. Để đạt được mức độ luân chuyển cốp pha tốt, đảm bảo đúng tiến độ và chất lượng công trình, bề mặt bê tông tốt ta chọn phương án 2.5 tầng có nội dung như sau: bố trí hệ cây chống và cốp pha hoàn chỉnh cho 2 tầng trên và dỡ một nửa cho một tầng dưới sát đó.

## 1.2. Giải pháp tổng thể thi công bê tông

### 1.2.1. Thi công bê tông cột

- Khối lượng bê tông cột cho một tầng (tầng 3)

Bảng khối lượng bê tông cột tầng 3							
stt	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Đơn vị	Khối lượng
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột C1 (22x60)mm	42	0,6	0,22	2,9	m <sup>3</sup>	16,0776
2	Cột C2 (22x30)mm	22	0,3	0,22	3,3	m <sup>3</sup>	4,79
<b>Tổng khối lượng bê tông cột</b>						<b>m<sup>3</sup></b>	<b>20,87</b>

- Với khối lượng bê tông cột  $V = 20,87\text{m}^3$  cho 1 tầng là nhỏ nên ta chọn biện pháp thi công bê tông cột là trộn bằng máy trộn quả lê, vận chuyển bê tông lên cao bằng tời và vận chuyển ngang bằng xe rùa đến vị trí đổ bê tông, đổ bằng thủ công.

### 1.2.2. Thi công bê tông dầm, sàn

a. Khối lượng bê tông dầm, sàn cho một tầng (tầng 5)

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN KHU							
STT	Cấu kiện	Tiết diện(m)		b(m)	V (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng V(m <sup>3</sup> )
		a	h				
PHÂN KHU 1-4	Dầm 1-2	0.22	0.7	6,22	0,9578	5	4.79
	Dầm AB,CD	0.22	0.3	3,38	0,223	6	1.338
	Dầm CE	0.22	0.3	4,18	0,2758	3	0.8274
	Dầm EF	0.22	0.3	4,78	0,315	3	0.945
	Sàn ẽ1	0,1	6,22	4,78	2,973	1	2,973
	Sàn ẽ2	0.1	1,98	4,78	0,946	1	0,946
	Sàn ẽ3	0,1	1,98	4,18	0,8827	1	0,827
	Sàn ẽ4	0,1	6,22	3,38	2,1	2	4,2
Tổng							16,8464
PHÂN KHU 2-3	Dầm FD	0.22	0.7	6.22	0.9578	6	5,747
	Dầm D5, 6	0.22	0.3	3.38	0.223	15	3,346
	Dầm DC	0.22	0.3	1,98	0,13	6	0,784
	Sàn Ô1	0.1	6,22	3.38	2,1	5	10,2
	Sàn Ô2	0.1	3.38	1.98	0.67	5	3,346
Tổng							23,423
<b>TỔNG KHỐI LƯỢNG BT DẦM SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH</b>							<b>80,536</b>

=> Với khối lượng  $V = 80,536 \text{ m}^3$  nên chọn phương án đổ bê tông đầm, sàn bằng máy bơm bê tông

## 2. Tính toán ván khuôn, cây chống

### 2.1. Tính toán ván khuôn cây chống cho cột

#### 2.1.1. Cấu tạo cốp pha cột

a) Tổ hợp ván khuôn cột.

- Ván khuôn phải thi công phần trên chia làm 2 tầng:

+ Tầng 1: ghĐp ván khuôn vữa bê tông cốt thép cao tr×nh, y dCm chÝnh.

+ Tầng 2: ghĐp ván khuôn vữa bê tông dCm sụn.

nhân khi tính toán vữa ghĐp ván khuôn cốt thép cao tr×nh và cao tr×nh bê tông.

- Ta cần kých thước vữa cao tr×nh bê tông ( $H_{bt}$ ) của các cột như sau:

$$H_{bt} = H_{tăng} - H_{dc}$$

Vậy ta cần kých thước của các cột như sau:

+ Tầng 1:

• C1:  $b \times h \times H_{bt} = 0,22 \times 0,6 \times 4,6$  (m).

• C2:  $b \times h \times H_{bt} = 0,22 \times 0,3 \times 5$  (m).

+ Tầng 2:

• C1:  $b \times h \times H_{bt} = 0,22 \times 0,6 \times 2,9$  (m).

• C2:  $b \times h \times H_{bt} = 0,22 \times 0,3 \times 3,3$  (m).

+ Tầng 5:

• C1:  $b \times h \times H_{bt} = 0,22 \times 0,5 \times 3$  (m).

• C2:  $b \times h \times H_{bt} = 0,22 \times 0,3 \times 3,3$  (m).

#### 2.1.2 Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn cột tầng 1 là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v = 220$  (mm) và  $l_g = 600$  (mm).

- Tính toán và kiểm tra tấm ván:

+ Sơ đồ tính: Coi ván khuôn cột làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các công cột. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:

+ Tải trọng tác dụng lên tấm ván.

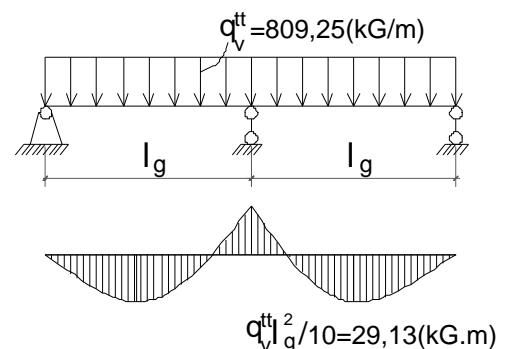
•  $q_1$ : áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi, lấy hệ số vượt tải  $n = 1,3$  (vì khi đổ bê tông bằng máy bơm

nhên áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi được tăng lên đáng kể).

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H$$

Trong đó H lấy một trong các giá trị sau:

140



$H = H_{ck}$  : Chiều cao cấu kiện nếu  $H_{ck} \leq R_d$

$H = R_d$  : Bán kính tác dụng của đầm bê tông nếu  $H_{ck} > R_d$

$H = H_{đo}$  : Chiều cao đợt đổ bê tông.

Ta có  $H_{ck}=4,6(m) > R_d=0,75(m)$  nên ta lấy  $H = R_d = 0,75 (m)$ .

Lấy chiều cao đợt đổ bằng bán kính tác dụng của đầm dùi.

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 (kG / m^2).$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1875 = 2437,5 (kG / m^2).$$

- $q_2$  : áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính  $d = 70 \text{ mm}$  lấy

$$q_2^{tc} = 200 (kG / m^2) \text{ với hệ số vượt tải } n = 1,3.$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1m^2$  ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (kG / m^2).$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2437,5 + 260 = 2697,5 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1m$  ván khuôn là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (kG / m).$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 (kG / m).$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot J_g^2}{10} = \frac{809,25 \cdot 0,6^2}{10} \approx 29,133 (kG \cdot m).$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v=220(\text{mm})$  tra bảng ta được  $W = 7,7(\text{cm}^3)$

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100(\text{KG}/\text{cm}^2)$

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{29,133 \cdot 10^2}{7,7} = 378,351 (kG / \text{cm}^2) < R = 2100 (kG / \text{cm}^2).$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot J_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1 \cdot 10^6 (kG / \text{cm}^2)$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v=220(\text{mm})$  tra bảng ta được  $J=33,9(\text{cm}^4)$ . ta có:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot J_g^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 33,9} \approx 0,0089 (cm) < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (cm)$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với tấm ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán và kiểm tra nhánh gông:

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy nhánh gông có diện chịu tải là  $600 \times 600$  là nguy hiểm nhất ta tiến hành tính toán và kiểm tra cho nhánh gông này.

+ Sơ đồ tính: Coi các nhánh gông làm việc như một dầm đơn giản tựa lên các gối tựa là các nhánh gông đặt vuông góc với nhánh gông đang xét.

+ Tải trọng tác dụng lên một nhánh gông: do hệ ván khuôn truyền vào.

$$q_g^{tc} = q^{tc} \cdot J_g^{chon} = 2075,0,6 = 1245 \text{ (kG/m)}.$$

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot J_g^{chon} = 2697,5,0,6 = 1618,5 \text{ (kG/m)}.$$

+ Kiểm tra theo TTGH1 (độ bền).

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W_g} \leq R.$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{1618,5 \cdot 0,6^2}{8} = 72,8325 \text{ (kG.m)}$$

Nhánh gông được làm từ thanh thép góc đều cạnh nên ta chọn thanh gông là  $L70 \times 70 \times 3$  có  $W = 6,47 \text{ (cm}^3\text{)}$  và  $J = 19,4 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

$$\text{Ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{72,8325 \cdot 10^2}{6,47} \approx 1125,7 < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

Vậy nhánh gông thỏa mãn điều kiện bền.

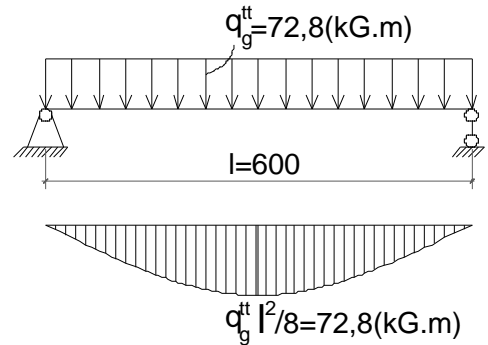
$$+ \text{ Kiểm tra theo TTGH2 (độ võng). } f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép làm gông:  $E = E_{thép} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện nhánh gông  $J = 11 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

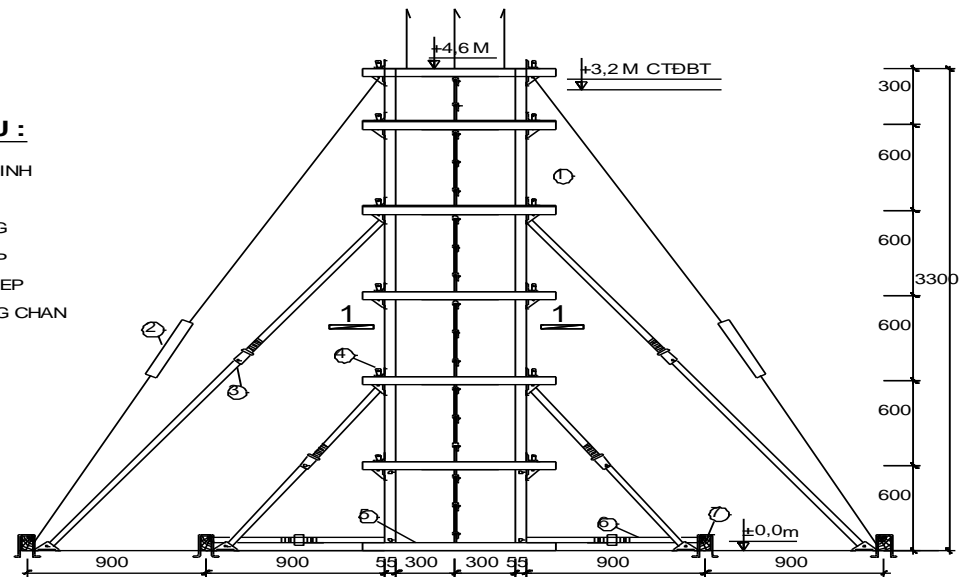
$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot q_g^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1245 \cdot 10^{-2} \cdot 0,6^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,4} \approx 0,052 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}.$$

Vậy với tiết diện nhánh gông đã chọn và khoảng cách bố trí các nhánh gông như trên thì hệ ván khuôn đủ khả năng chịu lực. Ta có sơ đồ cấu tạo ván khuôn cột C2 tầng 1 như hình vẽ dưới

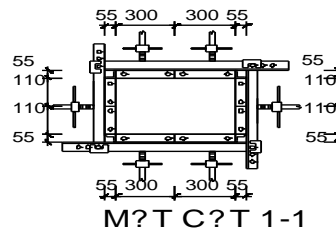


**GHI CHU :**

- VK DINH HÌNH
- ⊕ TANG ĐO
- ⊕ COT CHONG
- ⊕ GONG THEP
- ⊕ KHUNG THEP
- ⊕ COT CHONG CHAN
- ⊕ XA GO



**CHI TIẾT COT C2 TANG 1**



**2.2. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ dầm**

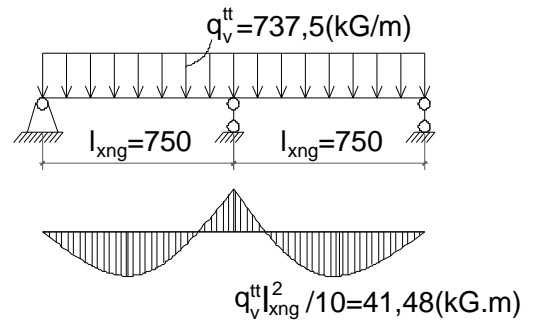
**2.2.1. Cấu tạo ván khuôn dầm:**

Các loại cốp pha dầm	
Dầm tiết diện (0,22x0,6)m (Bê tông sàn dày 10cm)	
Cốp pha đáy 0,22	Cốp pha thành 0,6m
1 tấm (300x1200x55)	1 tấm (300x1200x60) 1 tấm (250x1200x60)
Dầm tiết diện (0,22x0,3)m	
Cốp pha đáy 0,22m	Cốp pha thành 0,3m
1 tấm (300x1200x55)	1 tấm (300x1200x55)

**2.2.2. Tính toán ván khuôn đáy dầm**

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn dưới đáy dầm chính D1(220x700 mm) là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v = 220$  (mm) và  $l_{xng} = 750$  (mm)

+ Sơ đồ tính: Coi tấm ván khuôn đáy đầm làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các xà ngang đỡ ván đáy đầm. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên tấm ván.

- $q_1$ : Tải trọng bản thân tấm ván khuôn có hệ số vượt tải  $n_1 = 1,1$ . Với ván khuôn thép định hình có:  $q^{tc} = 20 (kG/m^2)$

$$q_1^{tc} = 20 \times 0,25 = 5 (kG/m).$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \times 5 = 5,5 (kG/m)$$

- $q_2$ : Trọng lượng của dầm BTCT với hệ số vượt tải  $n_2 = 1,2$ .

$$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \cdot b \cdot h + 100 \cdot b.$$

Trong đó:  $\gamma_{bt}$  - Trọng lượng riêng của bê tông;  $\gamma_{bt} = 2500 (kG / m^3)$ .

b - Bề rộng dầm;  $b = 0,22 (m)$

h - Chiều cao dầm;  $h = 0,7 (m)$

100: - Trọng lượng của cốt thép trong bê tông.

$$q_2^{tc} = (\gamma_{bt} \cdot h + 100) \cdot b = (2500 \cdot 0,7 + 100) \cdot 0,25 = 480 (kG / m).$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,2 \cdot 480 = 576 (kG / m).$$

- $q_3$ : Tải trọng do trút vữa bê tông có hệ số vượt tải  $n_3 = 1,3$ . Với biện pháp đổ bê tông bằng bơm bê tông nên ta lấy  $q^{tc} = 400 (kG / m^2)$

$$q_3^{tc} = 400 \cdot 0,3 = 120 (kG / m).$$

$$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 120 = 156 (kG / m).$$

- $q_4$ : Tải trọng do đầm bê tông có hệ số vượt tải  $n_4 = 1,3$ . Với đầm dùi có đường kính  $d = 70 \text{ mm}$  nên ta lấy  $q^{tc} = 200 (kG/m^2)$

$$q_4^{tc} = 200 \cdot 0,3 = 60 (kG / m).$$

$$q_4^{tt} = n_4 \cdot q_4^{tc} = 1,3 \cdot 60 = 78 (kG / m).$$

- Chú ý: Trong 2 giá trị  $q_3$  và  $q_4$  ta lấy giá trị lớn hơn vì trong lúc thi công khi trút vữa thì không đầm bê tông còn khi đầm bê tông thì không trút vữa hay 2 tải trọng này không tác dụng đồng thời.

Với  $q_3^{tc} = 120 (kG / m) > q_4^{tc} = 60 (kG / m)$ ;  $q_3^{tt} = 156 (kG / m) > q_4^{tt} = 78 (kG / m)$  nên ta lấy giá trị  $q_3$  vào tính toán.

- Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván là:

$$q_v^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 5 + 480 + 120 = 605 (kG / m).$$

$$q_v^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 5,5 + 576 + 156 = 737,5 (kG / m).$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

Điều kiện kiểm tra:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$



Trong đó:  $M_{\max} = \frac{q_v'' \cdot l_{xng}^2}{10} = \frac{737,5 \cdot 0,75^2}{10} \approx 41,484 \text{ (kG.m)}$ .

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $W = 7,7 \text{ (cm}^3\text{)}$

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100 \text{ (kG/cm}^3\text{)}$

ta có:  $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{41,484 \cdot 10^2}{7,7} = 538,75 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

Điều kiện kiểm tra:  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{xng}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{xng}}{400}$

Trong đó:  $E$ : là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{thép} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220 \text{ (mm)}$  tra bảng ta được  $J = 33,9 \text{ (cm}^4\text{)}$

ta có:  $f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_{xng}^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{605 \cdot 10^{-2} \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 33,9} \approx 0,021 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_{xng}}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}$ .

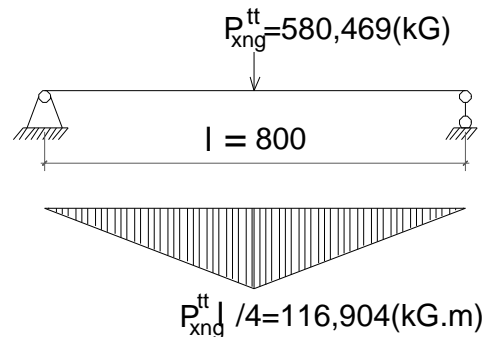
Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

### 2.2.3. Tính toán và kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm.

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy xà ngang có diện chịu tải là  $220 \times 750 \text{ mm}$  là nguy hiểm nhất ta tiến hành tính toán và kiểm tra cho xà ngang này.

+ Sơ đồ tính: Coi xà ngang đỡ ván đáy dầm làm việc như một dầm đơn giản chịu tải trọng phân tập trung đặt tại giữa nhịp tựa trên các gối tựa là các cột chống đơn. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



+ Tải trọng tác dụng lên xà ngang là trọng lượng bản thân xà ngang, tải trọng phân bố đều trên bề rộng tấm ván đáy dầm và trọng lượng bản thân ván thành dầm, sườn đứng, thanh văng, chống xiên, bộ gổ. Các tải trọng được quy về tải trọng tập trung đặt ở giữa nhịp của xà ngang là  $P$ .

- $P_1$ : Trọng lượng bản thân của xà ngang có hệ số vượt tải  $n_1 = 1,1$ .

$$P_1^{tc} = \gamma_g \cdot b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l = 630 \cdot 0,08 \cdot 0,11 = 5,04 \text{ (kG)}.$$

$$P_1^{tt} = n_1 \cdot P_1^{tc} = 1,1 \cdot 5,04 = 5,544 \text{ (kG)}.$$

- $P_2$ : Trọng lượng bản thân của các ván thành dầm, sườn đứng, thanh văng, chống xiên và bộ gổ có hệ số vượt tải  $n_2 = 1,1$ . Với ván thành dầm có  $q^{tc} = 20 \text{ (kG/m}^2\text{)}$ ; các thanh sườn đứng, thanh văng, chống xiên, bộ gổ lấy 20 kG.

$$P_2^{tc} = 2 \cdot 20 \cdot 0,6 \cdot 0,75 + 20 = 38 \text{ (kG)}.$$

$$P_2^{tt} = n_2 \cdot P_2^{tc} = 1,1.38 = 41,8 \text{ (kG)}.$$

- $P_3$ : Tải trọng do ván khuôn ván đáy đầm truyền xuống.

$$P_3^{tc} = q_v^{tc} \cdot l_{xng} = 605,0,75 = 453,75 \text{ (kG)}.$$

$$P_3^{tt} = q_v^{tt} \cdot l_{xng} = 737,5,0,75 = 533,125 \text{ (kG)}.$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang.

$$P_{xng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} + P_3^{tc} = 5,04 + 38 + 453,75 = 496,79 \text{ (kG)}.$$

$$P_{xng}^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} + P_3^{tt} = 5,544 + 41,8 + 533,125 \approx 580,469 \text{ (kG)}.$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]_g$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{P_{xng}^{tt} \cdot l}{4} = \frac{580,469 \cdot 0,8}{4} \approx 116,094 \text{ (kG.m)}.$$

$$W = \frac{b_{xng} \cdot a_{xng}^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,333 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]_g$ : là cường độ tính toán của gỗ làm xà ngang  $[\sigma]_g = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{116,094 \cdot 10^2}{133,333} = 87,1 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_g = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

Vậy xà ngang thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$ .

J: là mô men quán tính trung tâm của tiết diện.

$$J = \frac{b_{xng} \cdot a_{xng}^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,667 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{ta có: } f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{496,79 \cdot 80^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,667} \approx 0,079 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Vậy xà ngang thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với kích thước và tiết diện xà ngang đã chọn thì xà ngang đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán kiểm tra cột chống.

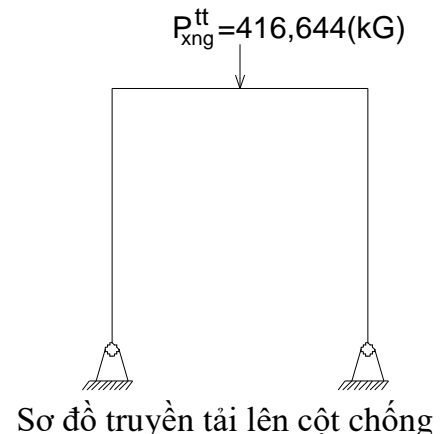
+ Theo sơ đồ truyền tải lên cột chống ta có lực dọc tác dụng lên cột chống là:

$$P_{cc}^{tt} = \frac{P_{xng}^{tt}}{2} = \frac{416,644}{2} = 208,322 \text{ (kG)}.$$

+ Với cột chống K103 có lực tới hạn là:

$$P_{cc}^{tt} = 208,322 \text{ (kG)} < [P] = 1300 \text{ (kG)}.$$

⇒ Cột chống đơn K103 đủ khả năng chịu lực.



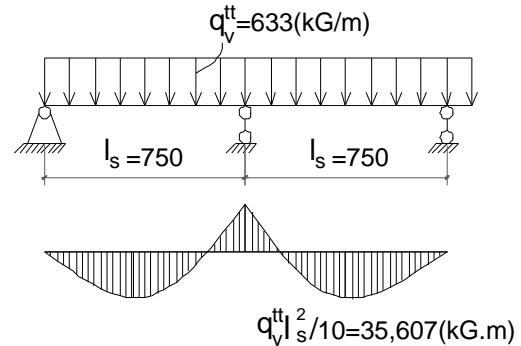
+ Vì sử dụng cây chống thép, và các cây chống đơn được giằng với nhau nên ta không cần kiểm tra ổn định về độ mảnh  $\lambda$ .

- Tính toán kiểm tra ván khuôn thành dầm.

Từ bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy tấm ván khuôn HP3015 là tấm ván nguy hiểm nhất. Vậy ta tiến hành tính toán và kiểm tra với tấm ván khuôn này. Tấm ván khuôn này có bề rộng  $b_v=220(\text{mm})$  và  $l_s=100(\text{mm})$ .

- Tính toán và kiểm tra tấm ván:

+ Sơ đồ tính: Coi tấm ván khuôn làm việc như một dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều tựa trên các gối tựa là các sườn đứng. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ bên:



- $q_1$ : áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi có hệ số vượt tải  $n = 1,3$  (vì khi đổ bê tông bằng máy bơm nên áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi được tăng lên đáng kể).

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H$$

Trong đó  $H$  lấy một trong các giá trị sau:

$$H = H_{ck} : \text{Chiều cao cấu kiện nếu } H_{ck} \leq R_d$$

$$H = R_d : \text{Bán kính tác dụng của đầm bê tông nếu } H_{ck} > R_d$$

$$H = H_{đổ} : \text{Chiều cao đợt đổ bê tông.}$$

Ta có  $H_{ck} = 0,6 (m) < R_d = 0,75 (m)$  nên ta lấy  $H = H_{ck} = 0,6(m)$

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot H = 2500 \cdot 0,6 = 1500 (kG / m^2).$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1,3 \cdot 1500 = 1950 (kG / m^2).$$

- $q_2$ : áp lực do đầm bê tông. Với đầm dùi có đường kính  $d = 70 \text{ mm}$  lấy

$$q_2^{tc} = 200 (kG / m^2) \text{ với hệ số vượt tải } n = 1,3.$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1m^2$  ván khuôn là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700 (kG / m^2).$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 1950 + 260 = 2210 (kG / m^2).$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên  $1m$  ván khuôn HP2515 là:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b_v = 1700 \cdot 0,3 = 510 (kG / m).$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b_v = 2210 \cdot 0,25 = 633 (kG / m).$$

+ Kiểm tra bền theo TTGH1.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_v^{tt} \cdot l_s^2}{10} = \frac{633 \cdot 0,75^2}{10} = 35,607 (kG.m).$$

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220$  (mm) tra bảng ta được  $W = 5,2$  ( $cm^3$ ).

$R$ : là cường độ tính toán của thép làm ván khuôn  $R = 2100$  ( $kG/cm^2$ ).

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{31,078.10^2}{5,2} \approx 597,65 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra võng theo TTGH2.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của thép  $E = E_{\text{thép}} = 2,1.10^6$  ( $kG/cm^2$ ).

Với tấm ván khuôn có  $b_v = 220$  (mm) tra bảng ta được  $J = 23,7$  ( $cm^4$ ).

$$\text{ta có: } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{425.10^{-2} \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1.10^6 \cdot 23,7} \approx 0,0211 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875 \text{ (cm)}.$$

Vậy tấm ván thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

#### 2.2.4. Tính toán và kiểm tra sườn đứng.

Dựa vào bảng tổ hợp ván khuôn ta thấy thanh sườn đứng có diện phân tải là  $l_s = 750$  (mm) là nguy hiểm nhất. Ta lấy thanh sườn đó ra để tính toán.

+ Sơ đồ tính: Coi thanh sườn làm việc như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối tựa là các thanh chống sườn. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ.

Chọn tiết diện sườn  $a_s \times b_s = 80 \times 60$  (mm).

+ Tải trọng tác dụng: do ván truyền vào.

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1700 \cdot 0,75 = 1275 \text{ (kG/m)}.$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2210 \cdot 0,75 = 1657,5 \text{ (kG/m)}.$$

+ Kiểm tra theo TTGH1 (độ bền).

$$\text{Ta có điều kiện kiểm tra: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_{cx}^2}{8} = \frac{1657,5 \cdot 0,6^2}{8} = 74,588 \text{ (kG.m)}.$$

$$W = \frac{b_s \cdot a_s^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,333 \text{ (cm}^3\text{)}$$

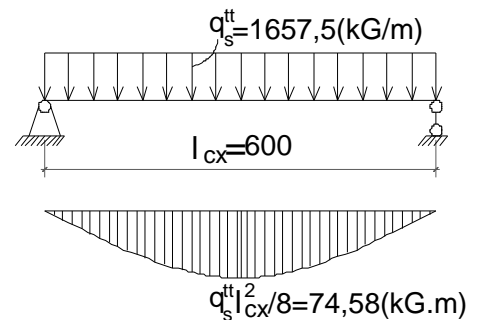
$$[\sigma]_g: \text{ là ứng suất cho phép của gỗ; } [\sigma]_g = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{ta có: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{74,588.10^2}{133,333} = 55,941 \text{ (kG/cm}^2\text{)} \leq [\sigma] = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện bền.

+ Kiểm tra theo TTGH2 (độ võng).

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } f = \frac{5q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400}$$



Trong đó: E: là mô đun đàn hồi của gỗ  $E = E_g = 1,2.10^5 \text{ (kG / cm}^2\text{)}$ .

J : là mô men quán tính của tiết diện.

$$J = \frac{b_s \cdot a_s^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,667 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5q_s^{tc} \cdot l_{cx}^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 1275 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,667} \approx 0,0269 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l_{cx}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}.$$

Vậy thanh sườn đứng thỏa mãn điều kiện võng.

- Kiểm tra chống xiên.

Với các thanh chống của ván khuôn dầm thường là rất ngắn và tận dụng những thanh gỗ dư thừa nên ta không cần phải kiểm tra độ ổn định cho những thanh chống này. Với kích thước của các thanh chống là 6×6 cm đủ khả năng chịu lực.

Vậy với hệ ván khuôn đã tổ hợp như trên đủ khả năng chịu lực.

### 2.2.5. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm

$$P_{\max} = 2,14P_{\text{dd}}^{\text{tt}} + q_{\text{btdd}}^{\text{tt}} \times 120 \leq [P] = 1700 \text{ kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \times 221,79 + 0,0528 \times 120 = 480,97 \text{ (kG)} \leq [P] = 1700 \text{ (kG)}$$

Vậy cây chống đơn đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

### 2.3. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ sàn

- Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván nhỏ ghép lại với nhau tạo thành một tấm lớn ván khuôn sàn được kê lên xà gồ và xà gồ được kê lên cột chống. Vì vậy khoảng cách giữa các xà gồ cần phải thiết kế để đảm bảo độ võng của ván sàn.

- Để tính toán ván khuôn sàn ta cắt một dải bản rộng  $b = 1 \text{ m}$  dọc theo ván khuôn của sàn.

#### a. Xác định tải trọng tính toán ( tải trọng phân bố đều)

Chọn ván sàn dày 3 cm

\* Tĩnh tải tác dụng lên sàn :

- Trọng lượng BTCT :

$$g_1^{tc} = 0,12 \cdot 2500 \cdot 1 = 300 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot n = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

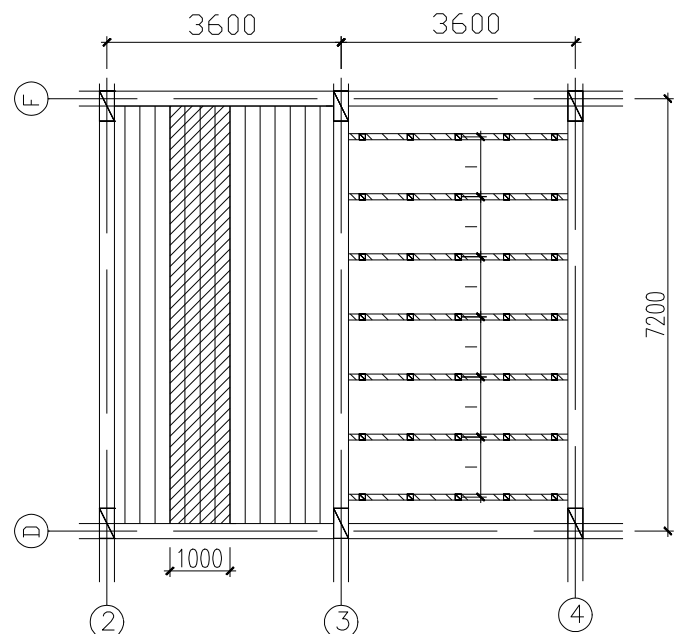
$$g_2^{tc} = 0,03 \cdot 800 = 24 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = g_2^{tc} \cdot n = 24 \cdot 1,1 = 26,4 \text{ kg/m}$$

\* Hoạt tải tác dụng lên sàn :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P_1^{tc} = 250 \text{ kg/m}$$



$$P_1^{tt} = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do độ bê tông :

$$P_2^{tc} = 400 \text{ kg/m}$$

$$P_2^{tt} = 400 \cdot 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

Do đầm bê tông :

$$P_3^{tc} = 200 \text{ kg/m}$$

$$P_3^{tt} = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng:

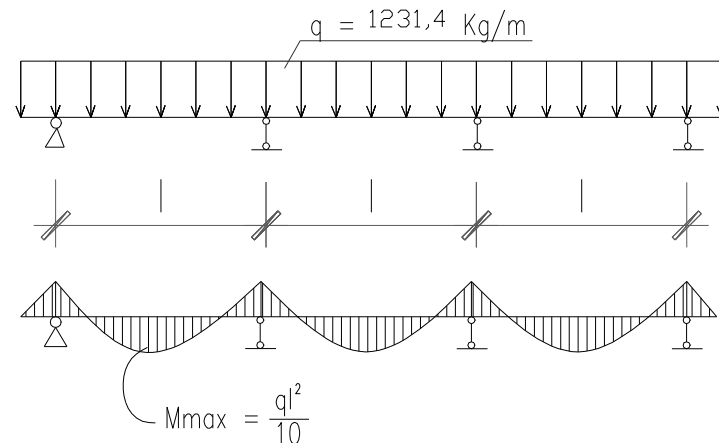
$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + P_1^{tc} + \max(P_2^{tc} + P_3^{tc}) = 300 + 24 + 250 + 400 = 974 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + P_1^{tt} + \max(P_2^{tt} + P_3^{tt}) = 360 + 26,4 + 325 + 520 = 1231,4 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính

- Coi bản là dầm liên tục có gối tựa tại vị trí kê lên xà gỗ .

\* Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$$q^{tt} = 1231,4 \text{ kg/m}$$

\* Mômen kháng uốn của ván khuôn

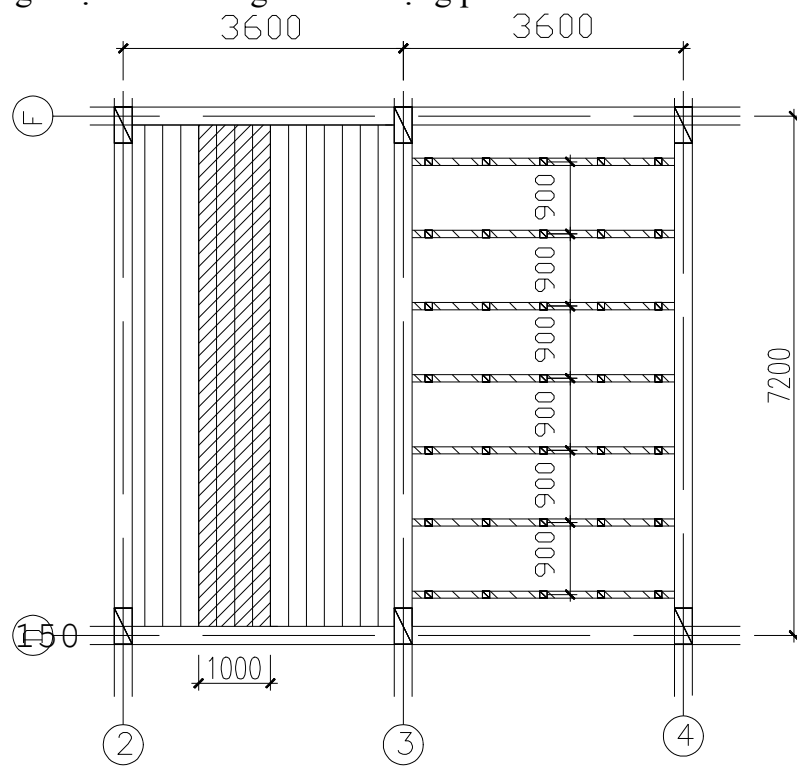
$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

\* Mô men quán tính của ván khuôn:

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$



$$+) L_{xg} \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.150.90}{12,31}} = 107 \text{ cm}$$

Chọn  $l_{xg} = 90 \text{ cm}$

\* Chiều dài của ô sàn :

$$L_s = L_n - b_{dc} - 2.\delta_{vk} = 720 - 22 - 2 \times 3 = 692 \text{ cm}$$

\* Số xà gồ cho 1 ô sàn :

$$N_{xagồ} = \left(\frac{L_s}{l_c} + 1\right) = \left(\frac{692}{90} + 1\right) = 8 \text{ xà gồ}$$

\* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} l^4}{128.E.J}$$

$$f_{tt} = \frac{9,74.90^4}{128.10^5.225} = 0,221 \text{ cm}$$

\* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

$f_{tt} = 0,221 \text{ cm} < [f] = 0,225 \text{ cm}$  Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các xà gồ  $l = 90 \text{ cm}$  là hợp lý

### 2.3.1. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ :

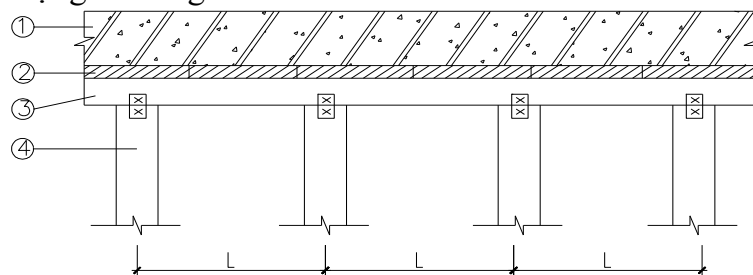
Coi xà gồ là các dầm liên tục đặt lên các gối tựa tại các vị trí kê lên cột chống

Xà gồ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và bản thân trọng lượng của xà gồ

Chọn xà gồ có kích thước  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

a. Xác định tải trọng tác dụng lên xà gồ :

\* Tải trọng tác dụng lên xà gồ:



- ① Sụn bt ct dày 10cm
- ② v, n khu < n sụn dày 3cm
- ③ xụ gồ 8x10cm
- ④ c@y chềng

- Trọng lượng bản thân xà gồ:

$$g^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 800 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 6,4 \text{ kg/m}$$

$$g^{tt} = g^{tc} \cdot n = 6,4 \cdot 1,1 = 7 \text{ kg/m}$$

- Từ sàn truyền xuống

$$q^{tc} = l \cdot q_{san}^{tc} = 0,9 \cdot 974 = 876,6 \text{ Kg/m}$$

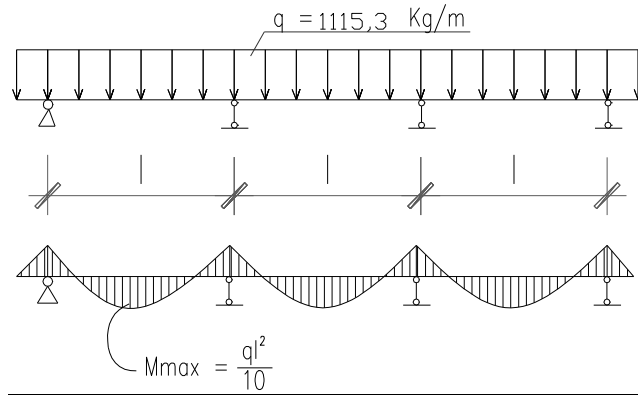
$$q^{tt} = l \cdot q_{san}^{tt} = 0,9 \cdot 1231,4 = 1108,3 \text{ Kg/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tc} = g^{tc} + q^{tc} = 6,4 + 876,6 = 883 \text{ Kg/m}$$

$$q_{xg}^{tt} = g^{tt} + q^{tt} = 7 + 1108,3 = 1115,3 \text{ Kg/m}$$

b. Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$$q^{tt} = 1115,3 \text{ kg/m}$$

\* Mômen kháng uốn của ván khuôn  $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$

\* Mô men quán tính của ván khuôn:  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$+) L_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 133,3 \cdot 110}{1115,3}} = 115 \text{ cm}$$

Chọn  $l_{cc} = 90 \text{ cm}$

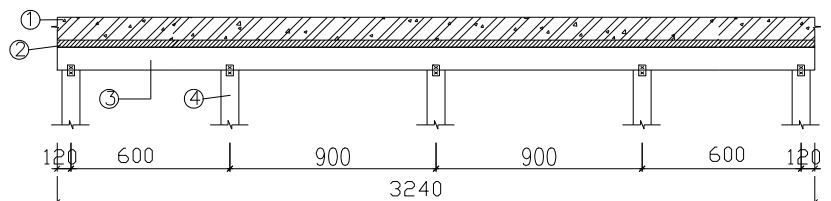
\* Chiều dài của xà gỗ :

$$L_{xàgỗ} = B - b_d - 2 \cdot \delta_{vk} = 360 - 30 - 2 \cdot 3 = 324 \text{ cm}$$

\* Số cột chống cho 1 xà gỗ :

$$n_{c1} = \left( \frac{L_{xg}}{l_{cc}} + 1 \right) = \frac{324}{90} + 1 = 5 \text{ cột}$$

\* Bố trí cột chống cho 1 xà gỗ:



- ① Sụn bt ct dày 10cm
- ② v, n khu «n sụn dày 3cm
- ③ xụ gá 8x10cm
- ④ c@y chềng

gồ :

\* Kiểm tra độ võng của xà

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$



$$f_{tt} = \frac{8,83.90^4}{128.10^5.666,7} = 0,068 \text{ cm}$$

\* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,22 \text{ cm}$$

$$f_{tt} = 0,068 \text{ cm} < [f] = 0,22 \text{ cm}$$

⇒ Vậy xà gồ đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống  $l = 90 \text{ cm}$  là đảm bảo an toàn.

### 2.3.2. Tính toán cột chống xà gồ :

Chọn tiết diện cột chống:  $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống:  $L_{cc} = H_1 - h_s - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

$H_1$  : Chiều cao tầng 1,  $H_1 = 4,5 \text{ m}$

$h_s$  : Chiều dày sàn  $h_s = 0,12 \text{ m}$

$\delta_{vd}$ : Bề dày ván đáy,  $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

$h_n$  : Chiều cao nệm,  $h_n = 0,1 \text{ m}$

$h_d$  : Chiều dày tấm đệm,  $h_d = 0,03 \text{ m}$

$$\rightarrow L_{cc} = 4,5 - 0,12 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 4,22 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

→ Chiều dài tính toán  $L_0 = L_{cc} = 4,22 \text{ m}$

Tải trọng tác dụng lên cột chống:  $N = L_{cc} \cdot q_{cc}^{tt}$

$L$ : Khoảng cách giữa các cột chống  $L = 0,9 \text{ m}$

$$\rightarrow N = 0,9 \cdot 1115,3 = 1003,8 \text{ kg}$$



+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{4,22}{0,029} = 145,5$$

Tra bảng ta được:  $\varphi = 0,18$

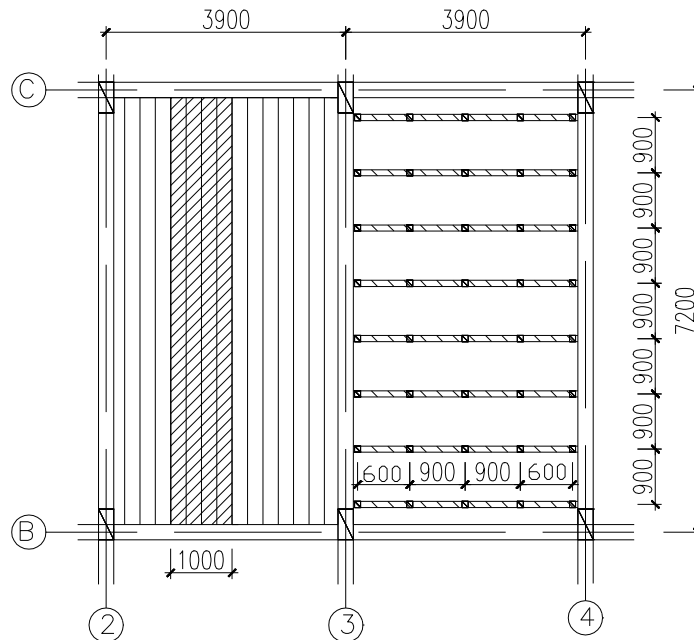
Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{1003,8}{0,18 \cdot 10 \cdot 10} = 55,8 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ta có: } \sigma < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

⇒ Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

⇒ Tính toán tương tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn : **S<sub>3,4-CD</sub>**



### 3. Tính khối lượng công tác, phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

#### 3.1. Chọn phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

##### 3.1.1 Chọn phương tiện vận chuyển lên cao

Công trình có chiều cao 25,9 m theo bảng tính toán ta chọn phương án dùng tời để chuyển vật liệu

##### 3.1.2. Các thiết bị thi công khác

##### 3.1.2.1. Chọn bơm bê tông đầm sàn:

- Khối lượng bê tông đầm sàn lớn nhất ở một tầng là: 80,536 m<sup>3</sup> (Xem bảng ở trên)

1. Chọn máy bơm bê tông cần Putzmeister – 32Z12L

- Năng suất thực tế  $N=65\text{m}^3/\text{h}$  lấy  $N = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

- Trọng lượng 24605 kg

- Đường kính ống bơm  $D = 125\text{mm}$ .

- Dài 10560 mm

- Rộng 2500 mm

- Cao 3910 mm.

- Chiều cao bơm lớn nhất 31,85m

- Tầm với xa nhất 27,99 m

- Độ sâu bơm lớn nhất 19,76m

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$\frac{V}{N} = \frac{80,536}{50} = 1,61 \text{ giờ}$$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

##### 3.1.2.2 Chọn thang tải.

- Thặng tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

- Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường trung bình một tầng :  $278,6 \text{ m}^3$ .

$$\Rightarrow Q_t = 278,6 \cdot 1,8 = 501,47 \text{ (T)}.$$

- Khối lượng cần vận chuyển trong một ca :  $501,47 / 7 = 71,64 \text{ (T)}$ .

- Chọn thặng tải **TP-5 (X953)**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa :  $H = 50 \text{ m}$ .

+ Vận tốc nâng :  $v = 0,7 \text{ m/s}$ .

+ Sức nâng :  $0,55 \text{ tấn}$ .

- Năng suất của thặng tải :  $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$ .

Trong đó :

+ Q : Sức nâng của thặng tải.  $Q = 0,55 \text{ (T)}$ .

+  $k_t$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $K_t = 0,8$ .

+ n : Chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 60/T$ .

+ T : Chu kỳ làm việc.  $T = T_1 + T_2$ .

+  $T_1$  : Thời gian nâng hạ.  $T_1 = 2 \cdot 27,824 / 0,7 = 79 \text{ (s)}$ .

+  $T_2$  : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Do đó :  $T = T_1 + T_2 = 79 + 240 = 319 \text{ (s)}$ .

$$N = 0,55 \cdot (3600/319) \cdot 8 \cdot 0,8 = 39,7 \text{ (T/ca)}$$

Vậy ta sử dụng 2 vận thặng để đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

### **3.1.2.3 . chọn máy tời**

Tời dung vận chuyển vật liệu gạch vữa xi măng

### **3.1.2.4. Chọn máy đầm bê tông.**

### **3.1.2.5. Chọn máy đầm dùi.**

- Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

- 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 :  $P = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$ .

Trong đó :

+ P : Năng suất hữu ích của đầm.

+ K : Hệ số,  $k = 0,7$ .

+  $r_0$  : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r_0 = 0,3$  m.

+  $\delta$  : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm.  $\delta = 0,3$  m

+  $t_1$  : Thời gian đầm một vị trí.  $t_1 = 30$  (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 cần 3 đầm dùi U50.

### 3.1.2.6. Chọn máy trộn vữa.

- Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

+ Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là :  $152,68 \text{ (m}^3)$  ứng với giai đoạn thi công tầng trệt.

+ Khối lượng vữa xây là :  $152,68.0,3 = 45,8 \text{ (m}^3)$ .

+ Khối lượng vữa xây trong một ngày là :  $45,8/6 = 7,633 \text{ (m}^3)$ .

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

+ Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 3 là :  $2894,48.0,015 = 43,42 \text{ (m}^3)$ .

+ Khối lượng vữa trát trong một ngày là :  $43,42/1 = 43,42 \text{ (m}^3)$ .

- Vậy ta chọn 2 máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn :  $V = 100$  (l).

+ Thể tích suất liệu :  $V_{sl} = 80$  (l).

+ Năng suất  $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , hay  $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

+ Vận tốc quay thùng :  $v = 550$  (vòng/phút).

### 7. Chọn xe vận chuyển bê tông

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

+ Dung tích thùng trộn  $q = 6 \text{ m}^3$

+ Ô tô hãng KAMAZ-5511

+ Dung tích thùng nước  $q = 0,75 \text{ m}^3$

+ Công suất động cơ = 40W

+ Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút

- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T
- Số giờ bơm cần :  $T = \frac{80,536}{90.0,5} = 1,79$  giờ

(0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm )

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

$t_l$ : thời gian cho vật liệu lên xe,  $t_l=0.25$  giờ

$t_d$ : thời gian đổ xuống,  $t_d = 0.2$  giờ

$t_{ch}$ : thời gian chờ và tránh xe,  $t_{ch}=0.1$  giờ.

L: cự ly vận chuyển, L= 23,4 km.

$V_{tb}$ : Vận tốc trung bình của xe,  $V_{tb}=40$  km/h

giờ  $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$  (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe:  $m = \frac{T - T_o}{t}$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông, T= 2 giờ

$T_o$ : thời gian tổn thất,  $T_o=0.2$  giờ.

do đó:  $m = \frac{2-0,2}{1,72} = 1,63$  chuyến, lấy  $m = 2$  chuyến.

Số xe cần thiết:  $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, Q=80,536 m<sup>3</sup>

q là dung tích thùng trộn, q=6 m<sup>3</sup>

$$\text{xe} \Rightarrow \frac{80,536}{6.2} = 8 \text{ xe}$$

#### **4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột dầm, sàn.**

##### **4.1 Công tác thi công cốt thép**

##### **4.2.. Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép**

Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 1651-2008.

##### **4.3. Gia công thép**

- Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

##### **4.4. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột**

+ Vận chuyển thép lên cao: Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng tời và vận thang đưa cốt thép lên sàn tầng 3

+ Biện pháp lắp dựng:

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

- Chính tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn

#### **4.5 Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn.**

- Sau khi đã lắp dựng cốp pha dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm, sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 3 bằng tời hoặc vận thang.

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi đổ bê tông sàn.

#### **4.6 Công tác ván khuôn cột, dầm sàn.**

##### **a) Các yêu cầu chung**

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

##### **b) Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn cột**

- Vận chuyển cốp pha, cây chống lên sàn tầng 2 bằng tời và vận thang sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Cốp pha cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép cốp pha phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho cốp pha cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng- đỡ để tăng độ ổn định.

- Khi lắp dựng cốp pha chú ý phải để chừa cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng TK.

### ***c) Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn đầm, sàn.***

Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốp pha cột và tiến hành lắp dựng cốp pha đầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để lắp dựng cốp pha sàn.

## ***5. Nghiệm thu cốt thép, ván khuôn cột, đầm sàn.***

### ***5.1 Nghiệm thu cốt thép cột***

- Trước khi tiến hành thi công cốp pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng nghị định 46/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

### ***5.2 Nghiệm thu ván khuôn cột***

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng, độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống cho từng cột sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

### ***5.3 Nghiệm thu cốt thép đầm, sàn.***

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

### ***5.4 Nghiệm thu ván khuôn đầm, sàn.***

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông đầm, sàn.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng, độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống.

## ***6. Công tác thi công bê tông***

### ***6.1. Thi công bê tông cột***

#### ***a. Vận chuyển bê tông***

Bê tông sau khi trộn xong được vận chuyển lên cao bằng vận thăng hoặc tời điện. Sau đó được đưa đến vị trí cần đổ bằng xe rùa.

#### ***b. Kỹ thuật đổ bê tông***

- Do bê tông cột có khối lượng không lớn nên tiến hành đổ bằng biện pháp thủ công ta tiến hành đổ từ xa về vị trí đặt máy vận thăng.

### *c. Kỹ thuật đầm bê tông*

Đầm bê tông cột ta dùng đầm dùi chọc sâu vào phần bê tông đã đổ cách lớp dưới khoảng 5÷10(cm), tiết diện cột lớn ta phải đưa đầm dùi sao cho lần đầm trước chông nên lần đầm sau khoảng 1,5R (với R là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi), khi đầm kết hợp với búa gõ nhẹ vào thành ván khuôn để bê tông không bị rỗ mặt, dấu hiệu khi thấy bê tông không sụt rỗ rành là bê tông đã đầm xong, trong quá trình đổ ta phải kiểm tra ván khuôn cây chông và gông, cốt thép phải thẳng đứng, không bị xô dịch làm mỏng lớp bê tông.

## **6.2. Thi công bê tông đầm, sàn**

a. Thi công bê tông đầm sàn tầng 4 bằng máy bơm bê tông Putzmeister M38, dùng xe ô tô KAMAZ - 5511 chuyên dụng chở bê tông thương phẩm tới công trường

- Tính ca bơm, xe vận chuyển bê tông:

+ Đổ bê tông đầm, sàn bằng máy bơm mác 250 theo định mức (mã hiệu AF.32314) cần 0,033ca máy/m<sup>3</sup>, số ca bơm là:  $80,536.0,033=2,66ca$ .

+ Số xe cần vận chuyển bê tông là 8 xe, số chuyến vận chuyển là 2chuyến (tính ở trên).

b.Kỹ thuật của bơm và đầm bê tông.

- Độ sụt của Bê tông đầm sàn bơm từ  $14 \pm 2$  (cm).

- Hướng đổ bê tông từ trái sang phải, từ trục 1 đến trục 9.

## **7. Công tác bảo dưỡng bê tông**

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.

### *7.1. Công tác tháo ván khuôn :*

- Việc tháo dỡ ván khuôn tuân theo TCVN 4453:1995

- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) được tháo sau khi bê tông đạt cường độ  $\geq 25KG/cm^2$ , thường là sau 1 ngày .

- Ván khuôn chịu lực được tháo sau khi bê tông đạt hơn  $\geq 70\%$  cường độ cứng, thường được tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.

- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.

- Ván khuôn sau khi tháo phải được vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

### *7.2. Những khuyết tật khi thi công BTCT toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý*

\* Hiện tượng rỗ bê tông bao gồm : Rỗ ngoài, rỗ sâu, rỗ thấu suốt :

- Nguyên nhân :

+ Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bt)

+ Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.

+ Do vữa bê tông trộn không đều.

+ Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước ximăng v.v...

- Cách xử lý như sau :

Rỗ mặt : Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

Rỗ sâu : Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.



Rỗ thấu suốt : Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

\* Hiện tượng trắng mặt bê tông :

- Nguyên nhân : Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- Cách xử lý : Đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5~7 ngày, nhưng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

Hiện tượng nứt chân chim : Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương hướng nào như nứt chân chim.

- Nguyên nhân : Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Cách xử lý : Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

## **CHƯƠNG 9: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG**

### **A. MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU, NỘI DUNG, CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG**

#### **1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công**

##### **1.1. Mục đích**

“CHẤT LƯỢNG – GIÁ THÀNH – TIẾN ĐỘ - AN TOÀN”

##### **1.2. ý nghĩa**

- Phối hợp giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn... trong cả thời gian xây dựng.

##### **1.3. yêu cầu**

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc

- Tuân theo quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành đảm bảo chất lượng công trình, tiến độ và an toàn lao động.

- Thi công công trình đúng tiến độ đề ra, để nhanh chóng đưa công trình vào bàn giao và sử dụng.

#### **2. Nội dung của thiết kế tổ chức thi công**

- Lập kế hoạch sản xuất cho từng tuần, tháng, quý trên cơ sở của kế hoạch thi công toàn phần cùng với quá trình chuẩn bị.

- Lập kế hoạch huy động nhân lực tham gia vào các quá trình sản xuất.

#### **3. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công**

- Cơ giới hoá thi công, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị

### **B. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH**

#### **1. ý nghĩa của tiến độ thi công**

- Tự chủ trong quá trình tiến hành sản xuất.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm, làm cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. ..

#### **2. yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công**

##### **2.1. yêu cầu**

- Làm việc có khoa học, tiết kiệm, nhịp nhàng và ổn định

## 2.2. Nội dung

- Là ấn định thời gian bắt đầu và kết thúc của từng công việc, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác khác nhau.
- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo thời gian quy định.

## 3. Lập tiến độ thi công

### 3.1. Cơ sở để lập tiến độ thi công

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Khối lượng của từng công tác.
- Biện pháp kỹ thuật thi công
- Khả năng của đơn vị thi công
- Đặc điểm tình hình địa chất thủy văn, đường xá khu vực thi công
- Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu tư đề ra.

### 3.2. Lập bảng khối lượng các công tác

STT	Bảng danh mục công việc
	Công tác chuẩn bị
<b>I</b>	<b>Phần ngầm</b>
1	Thi công cọc ép
2	Đào hố móng bằng máy
3	Đào hố móng bằng thủ công
4	Đập bê tông đầu cọc
5	Đổ bê tông lót móng, giằng móng
6	GCLD CT đài, giằng
7	GCLDVK đài, giằng móng
8	Đổ bê tông móng, giằng móng
9	Bảo dưỡng bê tông
10	Dỡ ván khuôn đài, giằng
11	GCLD cốt thép cổ cột
12	GCLD ván khuôn cổ cột
13	Đổ BT cổ cột, đổ thủ công
14	Bảo dưỡng bê tông
15	Tháo ván khuôn cổ cột
16	Lấp đất và tôn nền
17	Bê tông nền nhà
<b>II</b>	<b>Tầng 1</b>
18	GCLD cốt thép cột, thang máy

19	GCLDVK cột , thang máy
20	Đổ BT cột , thang máy
21	Tháo dỡ ván khuôn cột
22	GCLDVK dầm sàn
23	GCLDCT dầm, sàn
24	Đổ bê tông dầm, sàn
25	Bảo dưỡng bê tông
26	Dỡ ván khuôn dầm sàn
27	Xây tường chèn
28	GCLDVK cầu thang
29	GCLDCT cầu thang
30	Đổ bê tông cầu thang, đổ thủ công
31	Dỡ ván khuôn dầm
32	Trát trong
33	Lát nền
<b>III</b>	<b>Tầng 2,3,4,5</b>
34	GCLD cốt thép cột , thang máy
35	GCLDVK cột , thang máy
36	Đổ BT cột , thang máy
37	Tháo dỡ ván khuôn cột
38	GCLDVK dầm sàn
39	GCLDCT dầm, sàn
40	Đổ bê tông dầm, sàn
41	Bảo dưỡng bê tông
42	Dỡ ván khuôn dầm sàn
43	Xây tường chèn
44	GCLDVK cầu thang
45	GCLDCT cầu thang
46	Đổ bê tông cầu thang, đổ thủ công
47	Dỡ ván khuôn dầm sàn
48	Trát trong
49	Lát nền
<b>VI</b>	<b>Mái</b>
50	GCLD cốt thép cột
51	GCLDVK cột
52	Tháo dỡ ván khuôn cột
53	GCLDVK dầm sàn
54	GCLDVK dầm sàn
55	Dỡ ván khuôn dầm sàn

56	Trát trong
<b>VII</b>	Xây tường chèn
57	Hoàn thiện khu WC
58	Trát ngoài
59	Lắp cửa
60	Sơn toàn công trình
61	Lắp điện nóc
62	Thu dọn vệ sinh toàn bộ

### 3.2.1. Khối lượng phần móng

#### 1. Bóc tách tiên lượng

a. Khối lượng ép cọc.

STT	Tên đoạn cọc	Số lượng đoạn	Tiết diện cọc(cm <sup>2</sup> )	Chiều dài 1 đoạn	Tổng chiều dài (m)
1	Đoạn 1	404	30x30	7.5	3232
Tổng					3232

b. Khối lượng đào đất.

Khối lượng đào máy (m <sup>3</sup> )	Khối lượng đào thủ công(m <sup>3</sup> )
1495,1135	116,055

c. Khôi l-îng b<sup>a</sup> t«ng lát. *Đài giàng*

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN NGẦM						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Dày - Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	V 1 CK (m <sup>3</sup> )	Tổng V (m <sup>3</sup> )
Bê tông lót	M1 (26)	0.1	2	1.7	0.34	8.84
	M2 (22)	0.1	2	1.7	0.34	7.48
	TM (1)	0.1	6.7	6.5	4,35	4.35
	M3 (2)	0.1	1.7	1	0.07	0.14
	GM1 (46)	0.1	3.3	0.5	0.165	7.59
	GM2 (24)	0.1	4.4	0.5	0.22	5.28
	GM3 (3)	0.1	1.29	0.5	0.065	0.194
	GM4 (2)	0.1	3.95	0.5	0.198	0.396
	GM5 (2)	0.1	2,22	0.5	0.11	0.22
TỔNG						34.49

Bê tông đài- giăng	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	2.16	56,16
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	2.16	47.52
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	36.86	36.86
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	0.96	1.92
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	0.651	29.95
	GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	0.882	21.17
	GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	0.229	0.687
	Cổ móng trực A-D (26)	1.8	0.45	0.3	0.243	6,318
	Cổ móng trực B-C (30)	1.8	0.5	0.3	0.27	8,1
	Cổ móng trực A' (2)	1.8	0.22	0.22	0.087	0,174
	GM4 (2)	0.7	3.75	0.3	0.788	1.576
	GM5 (2)	0.7	2.02	0.3	0.424	0.848
	<b>TỔNG</b>					

<b>BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP PHẦN NGÀM</b>						
Tên CK	V 1 CK (m3)	HLCT (%)	TLR thép (kg/m3)	KL CT1CK (T)	Số lượng CK	Tổng (T)
M1 (26)	2.16	0.8	7.85	0.14	26	3.64
M2 (22)	2.16	0.8	7.85	0.14	22	3.08
TM (1)	36.86	0.8	7.85	2.31	1	2.31
M3 (2)	0.96	0.8	7.85	0.06	2	0.12
GM1 (46)	0.651	0.8	7.85	0.04	46	1.84
GM2 (24)	0.882	0.8	7.85	0.06	24	1.44
GM3 (3)	0.229	0.8	7.85	0.01	3	0.04
GM4 (2)	0.788	0.8	7.85	0.05	2	0.1
GM5 (2)	0.424	0.8	7.85	0.03	2	0.06
Cổ móng trực A- D(26)	0.243	0.8	7.85	0.015	26	0.39
Cổ móng trực B- C(30)	0.27	0.8	7.85	0.016	30	0.48
Cổ móng trực A' (2)	0.087	0.8	7.85	0.005	2	0.01
<b>TỔNG</b>						<b>13.51</b>

<b>BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN PHẦN NGÀM</b>						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	S 1 CK (m2)	Tổng S (m2)
	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	5.28	137.28
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	5.28	116.16
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	23.04	23.04

<b>M3 (2)</b>	<b>0.8</b>	<b>1.5</b>	<b>0.8</b>	<b>3.68</b>	<b>7.36</b>
<b>GM1 (46)</b>	<b>0.7</b>	<b>3.1</b>	<b>0.3</b>	<b>4.34</b>	<b>199.64</b>
<b>GM2 (24)</b>	<b>0.7</b>	<b>4.2</b>	<b>0.3</b>	<b>5.88</b>	<b>141.12</b>
<b>GM3 (3)</b>	<b>0.7</b>	<b>1.09</b>	<b>0.3</b>	<b>1.53</b>	<b>4.59</b>
<b>GM4 (2)</b>	<b>0.7</b>	<b>3.75</b>	<b>0.3</b>	<b>5.25</b>	<b>10.5</b>
<b>GM5 (2)</b>	<b>0.7</b>	<b>2.02</b>	<b>0.3</b>	<b>2.83</b>	<b>5.66</b>
<b>Cỗ móng trục A-D(26)</b>	<b>1.8</b>	<b>0.45</b>	<b>0.3</b>	<b>2.7</b>	<b>70.2</b>
<b>Cỗ móng trục B-C (30)</b>	<b>1.8</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>2.8</b>	<b>84</b>
<b>Cỗ móng trục A' (2)</b>	<b>1.8</b>	<b>0.22</b>	<b>0.22</b>	<b>1.58</b>	<b>3.16</b>
<b>TỔNG</b>					<b>802.71</b>

## VI. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG VÀ PHÂN KHU.

### 1. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.

#### BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

STT	Cấu kiện	Tiết diện (m)		Chiều dài (m)	Thể tích, (m3)	Số lượng	Tổng thể tích (m3)
		a	b				
Tầng 1	Cột biên	0.45	0.3	3.3	0.45	26	11.58
	Cột giữa	0.5	0.3	3.3	0.50	30	14.85
	Cột sảnh	0.22	0.22	3.3	0.16	2	0.32
	Dầm	0.6	0.22	5.725	0.76	28	21.16
	Dầm	0.3	0.22	2.2	0.15	13	1.89
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Dầm dọc sảnh	0.3	0.22	2.165	0.14	2	0.29
	Dầm ngang sảnh	0.3	0.22	9.38	0.62	1	0.62
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	sàn ở sảnh	9.38	2.28	0.1	2.14	1	2.14
	cầu thang						3.78
	Tổng						143.85
Tầng 2	Cột biên	0.45	0.3	3	0.41	26	10.53
	Cột giữa	0.5	0.3	3	0.45	30	13.50
	Dầm	0.6	0.22	5.725	0.76	28	21.16
	Dầm	0.3	0.22	2.2	0.15	13	1.89
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	Sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	cầu thang						3.78
	Tổng						138.08
Tầng 3	Cột biên	0.45	0.3	3	0.41	26	10.53
	Cột giữa	0.5	0.3	3	0.45	30	13.50
	Dầm	0.6	0.22	5.725	0.76	28	21.16
	Dầm	0.3	0.22	2.2	0.15	13	1.89
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	Sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	cầu thang						3.78
	Tổng						138.08
Tầng 4,5,6	Cột biên	0.4	0.3	3	0.36	26	9.36
	Cột giữa	0.45	0.3	3	0.41	30	12.15
	Dầm	0.6	0.22	5.775	0.76	28	21.34
	Dầm	0.3	0.22	2.25	0.15	13	1.93
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	Sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	cầu thang						3.78
	Tổng						135.79



bảng tổng kê khối lượng vật liệu xây dựng								
Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích 1 cấu kiện (m <sup>3</sup> )	HLCT %	Gama	Trọng lượng CT 1 cấu kiện (kg)	Số	Trọng lượng 1 cấu kiện (kg)	Trọng lượng 1 cấu kiện (kg)
				(KG/m <sup>3</sup> )	CK	lượng	lượng	lượng
Tầng 1	Cột biên	0.45	2.40%	7850	84.78	26	2204.28	5090.568
	Cột giữa	0.5	2.40%	7850	94.2	30	2826	
	Cột sảnh	0.16	2.40%	7850	30.144	2	60.288	
	Dầm	0.76	1.60%	7850	95.456	28	2672.768	
	Dầm	0.15	1.60%	7850	18.84	13	244.92	
	Dầm	0.3	1.60%	7850	37.68	71	2675.28	
	Dầm dọc sảnh	0.14	1.60%	7850	17.584	2	35.168	
	Dầm ngang sảnh	0.62	1.60%	7850	77.872	1	77.872	
	Sàn	1.32	0.90%	7850	93.258	36	3357.288	
	Sàn	1.14	0.90%	7850	80.541	12	966.492	
	Sàn ở sảnh	2.14	0.90%	7850	151.191	1	151.191	
	cầu thang	3.78	1.10%	7850	326.403	1	326.403	
	Tổng							15954.03
Tầng 2	Cột biên	0.41	2.40%	7850	77.244	26	2008.344	4551.744
	Cột giữa	0.45	2.40%	7850	84.78	30	2543.4	
	Dầm	0.76	1.60%	7850	95.456	28	2672.768	
	Dầm	0.15	1.60%	7850	18.9342	13	246.1446	
	Dầm	0.30	1.60%	7850	37.68	71	2675.28	
	Sàn	1.32	0.90%	7850	93.258	36	3357.288	
	Sàn	1.14	0.90%	7850	80.541	12	966.492	
	Sàn	0.63	0.90%	7850	44.5095	8	356.076	
	cầu thang	3.78	1.10%	7850	326.403	1	326.403	10600.45
Tổng							15152.2	
Tầng 3	Cột biên	0.41	2.40%	7850	77.244	26	2008.344	4551.744
	Cột giữa	0.45	2.40%	7850	84.78	30	2543.4	
	Dầm	0.76	1.60%	7850	95.456	28	2672.768	
	Dầm	0.15	1.60%	7850	18.9342	13	246.1446	
	Dầm	0.30	1.60%	7850	37.68	71	2675.28	
	Sàn	1.32	0.90%	7850	93.258	36	3357.288	
	Sàn	1.14	0.90%	7850	80.541	12	966.492	
	Sàn	0.63	0.90%	7850	44.5095	8	356.076	
	cầu thang	3.78	1.10%	7850	326.403	1	326.403	10600.45
Tổng							15152.2	
Tầng 4,5,6	Cột biên	0.36	2.40%	7850	67.824	26	1763.424	4080.744
	Cột giữa	0.41	2.40%	7850	77.244	30	2317.32	
	Dầm	0.76	1.60%	7850	95.456	28	2672.768	
	Dầm	0.15	1.60%	7850	18.84	13	244.92	
	Dầm	0.3	1.60%	7850	37.68	71	2675.28	
	Sàn	1.32	0.90%	7850	93.258	36	3357.288	
	Sàn	1.14	0.90%	7850	80.541	12	966.492	
	Sàn	0.63	0.90%	7850	44.5095	8	356.076	
	cầu thang	3.78	1.10%	7850	326.403	1	326.403	10599.23
Tổng							14679.97	

t h ã n g k ¹ k h ¹ i l ¹ i n g v , n k h u « n											
T ¹ n g	T ¹ n c ¹ u k i ¹ n	K ¹ y h t h - - í c c ¹ u k i ¹ n (m)			Di ¹ n t ¹ y h 1 c ¹ u k i ¹ n (m²)	S ¹ l - í n g c ¹ u k i ¹ n 1 t ¹ n g	T ¹ n g di ¹ n t ¹ y h (m²)	T ¹ n g di ¹ n t ¹ y h 1 t ¹ n g			
		d ¹ i	r ¹ n g	c a o							
T ¹ n g 1	C ¹ t	B i ² n	0.45	0.3	3.3	4.95	26	128.7	292.908		
		G i ÷ a	0.5	0.3	3.3	5.28	30	158.4			
		S ¹ n h	0.22	0.22	3.3	2.904	2	5.808			
	D ¹ m	D1	5.725	0.22	0.6	10.305	28	288.54	1307.2658		
		D2	2.2	0.22	0.3	1.98	13	25.74			
		D3	4.5	0.22	0.3	4.05	71	287.55			
		D4	2.165	0.22	0.3	1.9485	2	3.897			
		D5	9.38	0.22	0.3	8.442	1	8.442			
	S ¹ n	O1	4.58	2.88	0.1	13.1904	36	474.8544			
		O2	4.58	2.48	0.1	11.3584	12	136.3008			
		O3	2.88	2.18	0.1	6.2784	8	50.2272			
		O4	9.38	2.28	0.1	21.3864	1	21.3864			
	C ¹ u t h a n g	C ¹ n	3.28	0.15	0.3	2.058	2	4.116			
		C N	3.98	1.56	0.1	1.108	2	2.216			
B ¹ n		3.28	1.715	0.1	0.999	4	3.996				
T ¹ n g 2	C ¹ t	B i ² n	0.45	0.3	3	4.5	26	117		261	
		G i ÷ a	0.5	0.3	3	4.8	30	144			
	D ¹ m	D1	5.725	0.22	0.6	10.305	28	288.54	1273.5404		
		D2	2.2	0.22	0.3	1.98	13	25.74			
		D3	4.5	0.22	0.3	4.05	71	287.55			
	S ¹ n	O1	4.58	2.88	0.1	13.1904	36	474.8544			
		O2	4.58	2.48	0.1	11.3584	12	136.3008			
		O3	2.88	2.18	0.1	6.2784	8	50.2272			
	C ¹ u t h a n g	C ¹ n	3.28	0.15	0.3	2.058	2	4.116			
		C N	3.98	1.56	0.1	1.108	2	2.216			
		B ¹ n	3.28	1.715	0.1	0.999	4	3.996			
	T ¹ n g 3	C ¹ t	B i ² n	0.45	0.3	3	4.5	26		117	261
			G i ÷ a	0.5	0.3	3	4.8	30		144	
		D ¹ m	D1	5.725	0.22	0.6	10.305	28		288.54	1273.5404
D2			2.2	0.22	0.3	1.98	13	25.74			
D3			4.5	0.22	0.3	4.05	71	287.55			
S ¹ n		O1	4.58	2.88	0.1	13.1904	36	474.8544			
		O2	4.58	2.48	0.1	11.3584	12	136.3008			
		O3	2.88	2.18	0.1	6.2784	8	50.2272			
C ¹ u t h a n g		C ¹ n	3.28	0.15	0.3	2.058	2	4.116			
		C N	3.98	1.56	0.1	1.108	2	2.216			
		B ¹ n	3.28	1.715	0.1	0.999	4	3.996			
T ¹ n g 4,5,6		C ¹ t	B i ² n	0.4	0.3	3	4.2	26	109.2	244.2	
			G i ÷ a	0.45	0.3	3	4.5	30	135		
		D ¹ m	D1	5.775	0.22	0.6	10.395	28	291.06	1276.6454	
	D2		2.25	0.22	0.3	2.025	13	26.325			
	D3		4.5	0.22	0.3	4.05	71	287.55			
	S ¹ n	O1	4.58	2.88	0.1	13.1904	36	474.8544			
		O2	4.58	2.48	0.1	11.3584	12	136.3008			
		O3	2.88	2.18	0.1	6.2784	8	50.2272			
	C ¹ u t h a n g	C ¹ n	3.28	0.15	0.3	2.058	2	4.116			
		C N	3.98	1.56	0.1	1.108	2	2.216			
		B ¹ n	3.28	1.715	0.1	0.999	4	3.996			

bảng thành phần khối lượng kết cấu									
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Số lượng	Thước thép	Diện tích	Tặng	Tặng
		Dài	Rộng	Cao					
Tầng 1	Tường ngoài	4.5	0.22	3.9	22	2.7027	24.57	59.459	540.54
		5.725	0.22	3.9	4	3.4384	31.259	13.754	125.03
		2.165	0.22	3.9	3	1.3003	11.821	3.9009	35.463
		4.58	0.22	3.9	2	2.7507	25.007	5.5015	50.014
	Tặng							82.616	751.05
	Trong nhụ	4.5	0.22	3.9	24	2.7027	24.57	64.865	589.68
		5.725	0.22	3.9	20	3.4384	31.259	68.769	625.17
		3.525	0.22	3.9	2	2.1171	19.247	4.2342	38.493
	Tặng							137.87	1253.3
	<b>Tặng</b>							<b>220.48</b>	<b>2004.4</b>
Tầng 2	Tường ngoài	4.5	0.22	3.6	24	2.4948	22.68	59.875	544.32
		5.725	0.22	3.6	4	3.1739	28.854	12.696	115.42
	Tặng							72.571	659.74
	Trong nhụ	4.5	0.22	3.6	22	2.4948	22.68	54.886	498.96
		5.725	0.11	3.6	20	1.587	28.854	31.739	577.08
		3.535	0.22	3.6	2	1.9598	17.816	3.9196	35.633
	Tặng							90.545	1111.7
<b>Tặng</b>							<b>163.12</b>	<b>1771.4</b>	
Tầng 3	Tường ngoài	4.5	0.22	3.6	24	2.4948	22.68	59.875	544.32
		5.725	0.22	3.6	4	3.1739	28.854	12.696	115.42
	Tặng							72.571	659.74
	Trong nhụ	4.5	0.22	3.6	22	2.4948	22.68	54.886	498.96
		5.725	0.11	3.6	20	1.587	28.854	31.739	577.08
		3.535	0.22	3.6	2	1.9598	17.816	3.9196	35.633
	Tặng							90.545	1111.7
<b>Tặng</b>							<b>163.12</b>	<b>1771.4</b>	
Tầng 4,5,6	Tường ngoài	4.5	0.22	3.6	24	2.4948	22.68	59.875	544.32
		5.775	0.22	3.6	4	3.2017	29.106	12.807	116.42
	Tặng							72.682	660.74
	Trong nhụ	4.5	0.22	3.6	22	2.4948	22.68	54.886	498.96
		5.775	0.11	3.6	20	1.6008	29.106	32.017	582.12
		3.575	0.22	3.6	2	1.982	18.018	3.964	36.036
	Tặng							90.866	1117.1
<b>Tặng</b>							<b>163.55</b>	<b>1777.9</b>	

thành phần khối lượng kết cấu				
Kích thước cấu kiện (m)			Số lượng	Diện tích
Tên	Dài	Rộng		
α1	4.58	2.88	36	474.8544
α2	4.58	2.48	12	136.3008
α3	2.88	2.18	8	50.2272
α4	9.38	2.28	1	21.3864
<b>Tặng</b>				682.7688
<b>Tổng S lát</b>				614.4919

Bảng thống kê khối lượng sơn bả					
TQng	Vị trí	Diện tích tr, t (m <sup>2</sup> )	Diện tích s-n bả (m <sup>2</sup> )	Tæng (m <sup>2</sup> )	
1	Ngoại nhự		751.05	751.05	3564.4796
	Trong nhự	Tường	1253.3	1002.64	
		Dầm	524.31	419.448	
		Sun	1365.7	1092.56	
		Cét	298.72	238.976	
		Thang	74.757	59.8056	
2	Ngoại nhự		659.74	659.74	3307.2816
	Trong nhự	Tường	1111.7	889.36	
		Dầm	513.07	410.456	
		Sun	1322.8	1058.24	
		Cét	287.1	229.68	
		Thang	74.757	59.8056	
3	Ngoại nhự		659.74	527.792	3175.3336
	Trong nhự	Tường	1111.7	889.36	
		Dầm	513.07	410.456	
		Sun	1322.8	1058.24	
		Cét	287.1	229.68	
		Thang	74.757	59.8056	
4,5,6	Ngoại nhự		660.74	528.592	3155.3496
	Trong nhự	Tường	1117.1	893.68	
		Dầm	515.59	412.472	
		Sun	1322.8	1058.24	
		Cét	253.2	202.56	
		Thang	74.757	59.8056	

=> Sau khi có khối lượng của các công việc chúng ta tra **ĐMNC 1776/2007**  
 Khối lượng được lập thành bảng sau:

### Bảng tiên lượng :

TT	Mô định mức	Tồn cùng việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Nhu cầu	NC	nc chọn	Thời gian	NC
1		Chuẩn bị mặt bằng	công				5	5	1	NC[5]
2		Phân ngàm							0	
3	AB25111	Đào đất bằng máy	100 m <sup>3</sup>	5,006	1ca	20	20	20	1	NC[20]
4	AB11111	Sửa hồ đào thủ công	m <sup>3</sup>	25	0,94	24	24	24	1	NC[24]
5	AF11120	Bờ tưng lút múng	m <sup>3</sup>	33,5	1,18	40	40	40	1	NC[40]
6	AF61120	G.C.L.D Thộp múng	tấn	5,2339	8,34	44	11	11	4	NC[11]
7	AF82111	G.C.L.D vón khuyn múng	100 m <sup>2</sup>	1,054	28,91	30	30	30	1	NC[30]
8	AF11220	Bờ tưng múng	m <sup>3</sup>	87,2	1ca	20	20	20	1	NC[20]
9	AF82111	Thỏo vón khuyn múng	100 m <sup>2</sup>	1,054	9,57	10	10	10	1	NC[10]

10	AB62111	Lấp đất đợt 1	m3	78,7	1ca	20	20	20	1	NC[20]	
11	AF82111	G.C.L.D VK cổ múng	100 m2	0,6426	38,28	25	25	25	1	NC[25]	
12	AF12230	Bờ tụng cổ múng	m3	4,485	4,05	18	18	18	1	NC[18]	
13	AF41110	Xây tường móng	m3	24,52	1,74	43	22	22	2	NC[22]	
14	AB62111	Lấp đất đợt 2	m3	235,78	1ca	20	20	20	1	NC[20]	
15	AF61120	G.C.L.D CT giăng múng	tấn	3,94	8,34	33	16,5	17	2	NC[17]	
16	AF82111	G.C.L.D VK giăng múng	100 m2	2,1	28,91	61	30,5	31	2	NC[31]	
17	AF11220	Bờ tụng Giăng múng	m3	26,5	1ca	20	20	20	1	NC[20]	
18	AF82111	Thỏo VK giăng múng	100 m2	0,42	9,57	4	4	4	1	NC[4]	
19	AB62111	Lấp đất đợt 3	m3	202,68	1ca	20	20	20	1	NC[20]	
20	AF32310	Bờ tụng nền	m3	34,3	1ca	20	20	20	1	NC[20]	
21		cụng tọc khớc					10	10	10	NC[10]	
22		Tầng 1						0	0		
23	AF61432	G.C.L.D cốt thộp cột	tấn	4,05323	8,85	36	36	36	1	NC[36]	
24	AF82111	G.C.L.D VK cột	100 m2	3,6	38,28	138	69	69	2	NC[69]	
25	AF12230	Bờ tụng cột	m3	23,8425	1ca	20	20	20	1	NC[20]	
26	AF82111	Thỏo vón khuụn cột	100 m2	0,73	9,57	7	7	7	1	NC[7]	
27	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100 m2	8,7	24,37	5	212	42,4	43	5	NC[43]
28	AF61711	G.C.L.D cốt thộp dầm sàn	tấn	10,5	14,63	154	30,8	31	5	NC[31]	
29	AF32310	Bờ tụng dầm sàn	m3	98,3	20c/c a	1ca	20	20	1	NC[20]	
30	AF82311	Thỏo vón khuụn dầm sàn	100 m2	1,74	8,125	14	7	7	2	NC[7]	
31	AE22220	Xây tường	m3	102,733	1,97	202	20,2	21	10	NC[21]	
32	AK21220	Trót trong	m2	2104,63	0,2	421	32,3 846	33	13	NC[33]	
33	AK41210	Lót nền	m2	763,92	0,091	70	23,3 333	24	3	NC[24]	
34		cụng tọc khớc					10	10	10	NC[10]	
35		Tầng 2							0		
36	AF61432	G.C.L.D cốt thộp cột	tấn	3,45716	8,85	31	31	31	1	NC[31]	
37	AF82111	G.C.L.D VK cột	100 m2	2,32943	38,28	89	44,5	45	2	NC[45]	

38	AF12230	Bờ tụng cột	m3	20,33	1ca	20	20	20	1	NC[20]
39	AF82111	Thỏ vôn khuụn cột	100 m2	0,58236	9,57	6	6	6	1	NC[6]
40	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100 m2	6,5502	24,37 5	160	32	32	5	NC[32]
41	AF61711	G.C.L.D cốt thộp dầm sàn	tấn	10,5	14,63	154	30,8	31	5	NC[31]
42	AF32310	Bờ tụng dầm sàn	m3	98,3	20c/c a	20	20	20	1	NC[20]
43	AF82311	Thỏ vôn khuụn dầm sàn	100 m2	1,746	8,125	14	7	7	2	NC[7]
44	AE22220	Xây tường	m3	86,9319	1,97	171	17,1	18	10	NC[18]
45	AK21220	Trột trong	m2	2407,74	0,2	482	37,0 769	37	13	NC[37]
46	AK41210	Lột nền	m2	763,92	0,091	70	23,3 333	24	3	NC[24]
47		cụng tồ khôc						10	10	NC[10]
48		Tầng 3							0	
49	AF61432	G.C.L.D cốt thộp cột	tấn	3,45716	8,85	31	31	31	1	NC[31]
50	AF82111	G.C.L.D VK cột	100 m2	2,32943	38,28	89	44,5	45	2	NC[45]
51	AF12230	Bờ tụng cột	m3	20,33	1ca	20	20	20	1	NC[20]
52	AF82111	Thỏ vôn khuụn cột	100 m2	0,58236	9,57	6	6	6	1	NC[6]
53	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100 m2	6,5502	24,37 5	160	32	32	5	NC[32]
54	AF61711	G.C.L.D cốt thộp dầm sàn	tấn	10,5	14,63	154	30,8	31	5	NC[31]
55	AF32310	Bờ tụng dầm sàn	m3	98,3	20c/c a	20	20	20	1	NC[20]
56	AF82311	Thỏ vôn khuụn dầm sàn	100 m2	1,746	8,125	14	7	7	2	NC[7]
57	AE22220	Xây tường	m3	86,9319	1,97	171	17,1	18	10	NC[18]
58	AK21220	Trột trong	m2	2407,74	0,2	482	37,0 769	38	13	NC[38]
59	AK41210	Lột nền	m2	763,92	0,091	70	23,3 333	24	3	NC[24]
60		cụng tồ khôc						10	10	NC[10]
61		Tầng 4							0	
62	AF61432	G.C.L.D cốt thộp cột	tấn	3,45716	8,85	31	31	31	1	NC[31]
63	AF82111	G.C.L.D VK cột	100 m2	2,14455	38,28	82	41	41	2	NC[41]
64	AF12230	Bờ tụng cột	m3	20,3363	1ca	20	20	20	1	NC[20]
65	AF82111	Thỏ vôn	100	0,53614	9,57	5	5	5	1	NC[5]

		khuụn cột	m2							
66	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100 m2	6,5502	24,37 5	160	32	32	5	NC[32]
67	AF61711	G.C.L.D cốt thộp dầm sàn	tấn	10,5	14,63	154	30,8	31	5	NC[31]
68	AF32310	Bờ tụng dầm sàn	m3	81,5742	1ca	20	20	20	1	NC[20]
69	AF82311	Thỏo vón khuụn dầm sàn	100 m2	1,63755	8,125	13	6,5	7	2	NC[7]
70	AE22220	Xây tường	m3	87,0595	1,97	172	17,2	18	10	NC[18]
71	AK21220	Trỏt trong	m2	2407,74	0,2	482	37,0 769	37	13	NC[37]
72	AK41210	Lỏt nờn	m2	763,92	0,091	70	23,3 333	24	3	NC[24]
73		cụng tỏc khỏc					10	10	10	NC[10]
74		Tầng 5							0	
75	AF61432	G.C.L.D cốt thộp cột	tấn	3,45716	8,85	31	31	16	1	NC[16]
76	AF82111	G.C.L.D VK cột	100 m2	2,14455	38,28	82	41	28	2	NC[28]
77	AF12230	Bờ tụng cột	m3	20,3363	1ca	20	20	20	1	NC[20]
78	AF82111	Thỏo vón khuụn cột	100 m2	0,53614	9,57	5	5	5	1	NC[5]
79	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100 m2	6,5502	24,37 5	160	32	32	5	NC[32]
80	AF61711	G.C.L.D cốt thộp dầm sàn	tấn	10,5	14,63	154	30,8	31	5	NC[31]
81	AF32310	Bờ tụng dầm sàn	m3	81,5742	20c/c a	20	20	20	1	NC[20]
82	AF82311	Thỏo vón khuụn dầm sàn	100 m2	1,63755	8,125	13	7	7	2	NC[7]
83	AE22220	Xây tường	m3	87,0595	1,97	172	17,2	18	10	NC[18]
84	AK21220	Trỏt trong	m2	2407,74	0,2	482	37,0 769	24	13	NC[24]
85	AK41210	Lỏt nờn	m2	763,92	0,091	70	23,3 333	24	3	NC[24]
86		cụng tỏc khỏc						10	10	NC[10]
87		Tầng 6							0	
88	AF61432	G.C.L.D cốt thộp cột	tấn	3,45716	8,85	31	31	16	1	NC[16]
89	AF82111	G.C.L.D VK cột	100 m2	2,14455	38,28	82	41	28	2	NC[28]
90	AF12230	Bờ tụng cột	m3	20,3363	1ca	20	20	20	1	NC[20]
91	AF82111	Thỏo vón khuụn cột	100 m2	0,53614	9,57	5	5	5	1	NC[5]
92	AF82311	G.C.L.D VK	100	6,5502	24,37	160	32	32	5	NC[32]

		dầm sàn	m2		5					
93	AF61711	G.C.L.D cốt thộp dầm sàn	tấn	10,5	14,63	154	30,8	31	5	NC[31]
94	AF32310	Bờ tụng dầm sàn	m3	81,5742	1ca	20	20	20	1	NC[20]
95	AF82311	Thảo vôn khuụn dầm sàn	100 m2	1,63755	8,125	13	6,5	7	2	NC[7]
96	AE22220	Xây tường	m3	87,0595	1,97	172	17,2	18	10	NC[18]
97	AK21220	Trột trong	m2	2407,74	0,2	482	37,0 769	48	13	NC[48]
98	AK41210	Lót nền	m2	763,92	0,091	70	23,3 333	24	3	NC[24]
99		cụng tốp khôc						10	10	NC[10]
100		Hoàn thiện							0	
101	AK21120	Trột ngoài	m2	1095,39	0,26	285	14,2 5	15	20	NC[15]
102	AH32211	Lắp cửa toàn bộ	m2	2427,13	0,4	971	24,2 75	25	40	NC[25]
103		Lắp đặt điện nước	m2	4583,52	0,2	917	22,9 25	23	40	NC[23]
104	AK81110	quột vụi toàn bộ	m2	15238,7	0,038	579	14,4 75	15	40	NC[15]
105		Thu dọn, vệ sinh, bàn giao	cụng	9167,04			10	10	10	NC[10]



## C. THIẾT KẾ TẠNG MẶT BẰNG THI CÔNG

### 1. Ý nghĩa

, đảm bảo về sinh, sinh hoạt, cháy nổ. **mặt bằng thi công.**

- Đảm bảo xây dựng có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành, chất lượng, an toàn.

### 2. Yêu cầu đối với mặt bằng thi công

- Đảm bảo tính hợp lý, tránh chồng chéo, lãng phí

### 3. Tính toán lập mặt bằng thi công:

#### 3.1. Tính toán số lượng cán bộ, nhân viên trên công trường và diện tích sử dụng

##### 3.1.1. Số lượng cán bộ, nhân viên trên công trường

Tính số lượng nhân công trên công trường:

- Số nhân công dự kiến thi công:

Theo biểu đồ nhân công thi công:

$$A_{tb} = \frac{9440}{410} = 23 \text{ (ng-êi)}$$

- Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\% \times A, \text{ lấy } K=20\%$$

$$\Rightarrow B = 0,2 \times 23 = 5 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật:

$$C = 4\% \times (A+B) = 4\% \times (23 + 5) = 2 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (23+5+2) = 2 \text{ (người)}$$

- Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% \times (A + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S = 10\%$$

$$\Rightarrow E = 10\% \times (23+5+2+2) = 4 \text{ (người)}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên trên công trường:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \times (23+5+2+2+4) = 39 \text{ (người)}$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm, đi phép)

##### 3.1.2. Diện tích sử dụng cho cán bộ, nhân viên trên công trường

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Với Số cán bộ là  $2 + 2 = 4$  người với tiêu chuẩn  $4m^2$ /người

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng: } S = 4 \times 4 = 16 m^2 \text{ Chọn } 30 m^2$$

- Diện tích nhà nghỉ: Số ca nhiều công nhất là  $A_{max} = 130$  người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là  $2 m^2$ /người.

$$S_2 = 130 \times 0,2 \times 2 = 52(m^2). \text{ (lấy } S_2 = 100 m^2)$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm: Tiêu chuẩn  $2,5m^2$ /20người

=> Diện tích sử dụng là:  $S = \frac{130}{20} \times 2,5 = 16,25 \text{ m}^2$  Chọn 32 m<sup>2</sup>

- Trạm y tế:  $A_{tb.d} = 39 \times 0,04 = 1,56 \text{ (m}^2\text{)}$ . Thiết kế 12 m<sup>2</sup>

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m <sup>2</sup> )
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	30+12=42
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà nghỉ công nhân	60
- Nhà ăn	40
- Kho dụng cụ	30
- Nhà WC+ nhà tắm	32
- Nhà bảo vệ	9

### 3.2. Diện tích kho bãi

Diện tích kho bãi được tính theo công thức :

$$S = \alpha \cdot F_t$$

Trong đó :

S: Diện tích kho bãi kể cả đường đi

$\alpha$ : Hệ số sử dụng mặt bằng .

$\alpha = 1,5 \div 1,7$  đối với các kho tổng hợp

$\alpha = 1,4 \div 1,6$  với các kho kín

$\alpha = 1,1 \div 1,2$  với các bãi lộ thiên

F: Diện tích kho bãi chưa kể đường đi .

$$F_t = Q_{dt} / d$$

$Q_{dt}$  : Lượng vật liệu dự trữ tối đa trong kho bãi  $Q_{dt} = r_{max} \cdot T_{dt}$

d : Lượng vật liệu cho phép trong  $1m^2$  diện tích có ích của kho bãi

$r_{max}$  : lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày lớn nhất

$T_{dt}$  : thời gian dự trữ vật liệu

a. Xác định lượng vật liệu sử dụng trong 1 phân khu (tính với công việc thủ công có khối lượng tiêu thụ lớn nhất)

1) Bê tông lót móng :  $28.12 m^3$

Công tác bê tông cốt thép : Theo **định mức vật tư 1784/2007** cho  $1m^3$  BT lót #100

Định mức	Đá dăm	Xi măng	Cát vàng
01.0011	$0,884 m^3$	205 kg	$0,506 m^3$

Đá :  $0,884 * 28.12 = 24.858 (m^3/ngày)$

Cát vàng :  $0,506 * 28.12 = 14.23 (m^3/ngày)$

Xi măng:  $205 * 28.12 = 5764.6 (kg/ngày) = 5.7646(T/ngày)$

2) Cốt thép dầm, sàn tầng 2 :  $44,97T/12ngày=3,7475 T /ngày$

3) Ván khuôn dầm, sàn :  $89.5 m^2/ngày = 89,5*0,003*7850/1000 = 2,1 (T/ngày)$

4) Xây tường tầng 2 :  $148.056 m^3/10ngày=14,8 m^3/ngày$

Công tác xây tường : Theo định mức xây tường 02.0065 cần  $0,29 m^3$  vữa xây M50

Định mức	Gạch	Xi măng	Cát mịn
02.0023	542 viên	261 kg	$1,06 m^3$

Gạch :  $542 * 14.8 = 8022 (viên/ngày)$

Cát mịn:  $0,29*14.8*1,06 = 4.55 (m^3/ngày)$

Xi măng:  $0,29*14.8*261 = 1120 (Kg/ngày) = 1.12 (T/ngày)$

5) Trát trong :  $857.5 (m^2/6ngày)=142.92 (m^2/ngày)$

Công tác trát tường : Theo định mức 02.0147 cần  $0,017m^3/m^2$  vữa

Định mức	Xi măng	Cát mịn
02.0023	261 kg	$1,06 m^3$

Cát mịn:  $0,017 * 142.92 * 1,06 = 2.58 (m^3/ngày)$

Xi măng:  $0,017 * 142.92 * 261 = 634.13 (Kg/ngày) = 0.63413 (T/ngày)$

**Như vậy, Lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày:**

Đá : 24.858 m<sup>3</sup>/ngày  
 Cát vàng : 14.23 m<sup>3</sup>/ngày  
 Cát mịn : 4.55 + 2.58 = 7.13 m<sup>3</sup>/ngày  
 Gạch: 8022 viên/ngày  
 Xi măng: 5.7646 + 1.12 + 0.63413 = 7.52(T/ngày)  
 Cốt thép: 1,11 T/ngày  
 Ván khuôn: 1,65 T/ngày

b. *Xác định thời gian dự trữ vật liệu.*

Số ngày dự trữ T<sub>dt</sub> được tính theo quy phạm (bảng 4.4-Sách thiết kế Tổng mặt bằng -TS.Trình Quốc Thắng) áp dụng với phương tiện vận chuyển Ô tô < 50km.

+Gạch, đá, cát, sỏi : T<sub>dt</sub> = 5-10 ngày. Chọn 8 ngày

+Xi măng : T<sub>dt</sub> = 8-12 ngày. Chọn 10 ngày

+Cốt thép, thép tấm, gỗ xẻ : T<sub>dt</sub> = 12 ngày.

c. *Diện tích kho bãi xác định theo bảng sau*

Thông kê diện tích kho bãi ( Tra bảng 4.5 có giá trị d)

STT	Tồn vật liệu	Đơn vị	Q <sub>dự trữ</sub>	d (đvv/m <sup>2</sup> )	F <sub>t</sub> = Q <sub>dự trữ</sub> /d (m <sup>2</sup> )	Loại kho bói	a	S = F <sub>t</sub> .a (m <sup>2</sup> )
1	Đá	m <sup>3</sup>	198.864	3	66.23	Bói lộ thiên	1,2	80
2	Cát vàng	m <sup>3</sup>	113.84	3	37.95	Bói lộ thiên	1,2	46
1	Cát mịn	m <sup>3</sup>	57.04	3	19	Bói lộ thiên	1,2	23
2	Gạch	viên	64176	700	92	Bói lộ thiên	1,2	110
3	Xi măng	tấn	75.2	1,3	57.8	Kho kín	1,5	87
4	Cốt thép	tấn	13,32	3,7	3,6	Kho hở	1,5	5,4
5	Ván khuôn	tấn	19.8	4	4.95	Kho hở	1,5	8

### 3.3. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN.

a. *Công suất tiêu thụ điện công trường.*

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức :

$$P_1 = \alpha \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_3 + \sum K_4 \cdot P_4 \right) \text{ (KW)}$$

$\alpha = 1,1$  : hệ số tổn thất điện toàn mạng ;  $\cos \varphi = 0,65 \div 0,75$  : hệ số công suất

$K_1, K_2, K_3, K_4$  : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị . Sản xuất và chạy máy :  $K_1 = K_2 = 0,75$

Thắp sáng trong nhà :  $K_3 = 0,8$  ; Thắp sáng ngoài nhà :  $K_4 = 1$

**Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất.**

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

$P_1$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp.

LOẠI MÁY SỬ DỤNG	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT
------------------	----------	-----------

Máy hàn điện 75KG	2	40 KW
-------------------	---	-------

$K_1$ : với mỗy hàn = 0,75;  $\cos\varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,75 \cdot 40}{0,65} = 46,15 \text{ (KW)}$$

**Công suất điện động lực:**

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos\varphi} \text{ (KW)}$$

$P_2$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

LOẠI MÁY SỬ DỤNG	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT
Vận thăng tải TP-5 (2,2KW)	1	2,2 KW
Máy đầm dùi U50 (1,4KW)	3	4,2 KW
Máy bơm nước (1,5 KW)	1	1,5 KW
Mỗy trộn vữa SB-30V (3KW)	2	6 KW
Mỗy uốn cắt thép (1,2KW)	1	1,2 KW
<b>TỔNG CÔNG SUẤT MÁY</b>		<b>17,3 KW</b>

$K = 0,75$  ;

$\cos\varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos\varphi} = \frac{0,75 \times 17,3}{0,65} = 19,96 \text{ (KW)}$$

**Công suất điện dùng cho chiếu sáng trong nhà :**

$$P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 \text{ (KW)}$$

Lấy  $P_3 = 10 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 = 0,8 \times 10 = 8 \text{ (KW)}$$

**Công suất điện dùng cho chiếu sáng ngoài nhà :**

$$P_4^t = \sum K_4 \cdot P_4 \text{ (KW)}$$

Lấy  $P_4 = 4 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_4^t = \sum K_4 \cdot P_4 = 1 \times 4 = 4 \text{ (KW)}$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = 1,1 \cdot (P_1^t + P_2^t + P_3^t + P_4^t) = 1,1(46,15 + 19,96 + 8 + 4) = 78,11 \text{ (KW)}$$

*Chọn máy biến áp phân phối điện.*

**Tính cụng suất phản khỏng:**

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}}$$

Hệ số  $\cos\varphi_{tb}$  tính theo cụng thức sau:

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos\varphi_i}{\sum P_i^t} = 0,67$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{78,11}{0,67} = 116,6 \text{ (KW)}$$

### Tính toán công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{78,11^2 + 116,6^2} = 140,3(\text{KVA})$$

### Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế. Máy biến áp chọn loại có công suất:  $(60\% \div 80\%)S_{chon} \geq S_t$ .

$$S_{chon} = \frac{S_t}{0,8} = 1,25.S_t = 1,25.140,3 = 175,4.$$

- Chọn máy biến ỏp 3 pha HBT 180kVA-35-22/0,4kV do Việt Nam sản xuất cú cụng suất định mức 180KVA.

### c. tÝnh d©y dn.

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó: M – Mô men tải (KW.Km)

U - điện thế danh hiệu (KV)

Z - Điện trở của 1 Km dài đường dây ( $\Omega$ )

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 300m

Ta có mô men tải:  $M = P.L = 78,11.0,3 = 23,43$  (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 với hệ số  $\cos \varphi = 0,7$  đợc  $Z = 1,137$

$$\Delta U = \frac{23,43.0,883}{10.6^2.0,7} = 0,082 < 10\%$$

Như vậy chọn dây A-35 là đạt yêu cầu.

### Chọn dây cho đường sản xuất: 380/220V

Đối với dũng sản xuất (3pha):

Do đó:

+ Tính theo yêu cầu về cường độ

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}.U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{78110}{\sqrt{3}.380.0,7} = 169,53\text{A}$$

$P^t = 78,11 \text{ KW} = 78110\text{W}$  – Cụng suất truyền tải tổng cụng trờn toàn mạng

$U_d = 380\text{V}$  - điện thế dây dẫn đơn vị.

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng có đường kính  $50\text{mm}^2$  và  $[I] = 335$  (A)

- Kiểm tra dây theo độ sụt điện áp : Tra bảng cú  $C=83$

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{78,11.150}{83.50} = 2,82 < 5\%$$

$L = 150\text{m}$  – chiều dài giả thiết.;  $\Delta U = 5\%$  - độ sụt điện thế cho phép.

Như vậy chọn thỏa mãn điều kiện.

- *Kiểm tra theo điều kiện cơ học:*

Đối với dây cáp bằng đồng có tiết diện  $S_{\min} = 4\text{mm}^2$ .

\* Vậy dây cáp đó chọn là thỏa mãn tất cả các điều kiện.

**Chọn dây dẫn cho đường dây sinh hoạt: 220V**

Giả thiết chiều dài đường dây là 250m

+ Tính theo yêu cầu về cường độ

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

- *Tính theo độ sụt điện áp theo từng pha 220V:*

$$S = \frac{P.L}{C.[\Delta U\%]}$$

Với  $P = 12\text{ KW}$  ;  $L=250\text{m}$  ;  $C=83$  với dây đồng ;  $\Delta U\%=5\%$

$$S = \frac{8.250}{83.5} = 4,8$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện  $S = 6\text{mm}^2$ ;  $[I] = 75(\text{A})$

-*Kiểm tra theo điều kiện cường độ:*

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{12000}{220} = 54,54 < 75\text{A}$$

- *Kiểm tra theo cường độ cơ học:*

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến máy lắp đặt trong nhà, dây đồng là  $1,5\text{mm}^2$ .

Do đó việc chọn dây đồng có tiết diện  $6\text{mm}^2$  là hợp lý.

### 3.4. Tính toán cấp nước.

a, *Tính toán lưu lượng nước yêu cầu.*

\*Nước phục vụ cho sản xuất:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

$K_g$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.  $K_g=2$ .

1,2 : hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến hoặc sẽ phát sinh

$A_i$  : Lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (l/ngày)

$$\text{Công tác xây} : 300 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 300 \cdot 9,73 = 2919 \text{ (l)}$$

$$\text{Công tác trát} : 250 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 250 \cdot 130 \cdot 0,015 = 488 \text{ (l)}$$

$$\text{Tưới gạch} : 250 \text{ l/1000viên} \Rightarrow 250 \cdot 6,325 = 1582 \text{ (l)}$$

Vậy tổng lượng nước dùng cho sản xuất trong ngày :

$$\sum A_i = 2919 + 488 + 1582 = 4989 \text{ (l)}$$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8 \times 3600} = 1,2 \cdot \frac{2 \times 4989}{8 \times 3600} = 0,42 \text{ (l/s)}$$

\*Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

$N_{\max}$ : số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:

$$N_{\max} = 60 \text{ (người)}$$

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường

$$B = 231/\text{ngày}$$

$K_g$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.  $K_g = 2$ .

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{60 \times 20}{8 \times 3600} \times 2 = 0,083 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại khu nhà tạm.

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \times K_g \times K_{ng} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

$N_c$ : số đôn ở khu nhà tạm (khoảng 50%)

$C = 40$  l/người : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở

$K_g = 1,5$  hệ số sử dụng nước không đều trong giờ

$K_{ng} = 1,4$  hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{22 \times 40}{24 \times 3600} \times 1,5 \times 1,4 = 0,021 \text{ (l/s)}$$

Nước cứu hoả :  $Q_4$

Khối tích nhà :

$$V_{\text{nhà}} = (\text{chiều cao}) \times (\text{chiều dài}) \times (\text{chiều rộng}) = 21,6 \times 31,12 \times 11,32 = 7609 \text{ (m}^3\text{)} < 10000 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow Q_4 = 10 \text{ (l/s)} \text{ (Bảng 6.2-Sổch thiết kế Tổng mặt bằng -TS.Trịnh Quốc Thắng)}$$

Lượng nước dùng cho sinh hoạt nhỏ hơn nhiều so với lượng nước dùng cho cứu hoả

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta cú: } \sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,42 + 0,083 + 0,021 = 0,524 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$$



Do đó:  $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \cdot 0,524 + 10 = 10,37$  (l/s).

Vậy:  $\Rightarrow Q_T = 10,37$  (l/s).

**a. Xác định đường kính ống dẫn chính**

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:

$Q_T$  - lưu lượng nước yêu cầu = 10,37 (l/s).

v: vận tốc nước kinh tế, chọn  $v = 1,5$  m/s.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{\pi \times 1,5 \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,105 \text{ (m)}$$

Vậy chọn  $D = 110$  mm .

Ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

**3.5. Tường rào công trình, đường giao thông, hệ thống tiêu thoát nước...**

**a. Vạch tuyến**

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chôn lớp giỗo xung quanh công trình) tối thiểu là  $e = 1,5$  m.

**b. Kích thước mặt đường**

Trong điều kiện bình thường, với đường hai làn xe chạy thỡ Các thụng số bề rộng của đường lấy như sau:

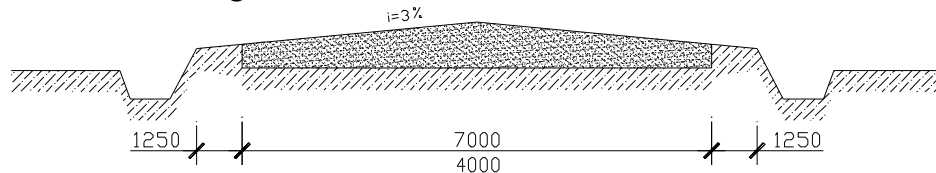
Bề rộng đường:  $b = 7,00$  m .

Bề rộng lề đường:  $c = 2 \times 1,25 = 2,5$  m.

Bề rộng nền đường:  $B = b + c = 9,5$  m.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là :  $R = 15$  m.

Độ dốc mặt đường:  $i = 3\%$ .



Khoảng cách từ mép đường ô tô tới công trình là  $5 \div 5,5$  m

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu dầm kỹ , tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm

## CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

### A. AN TOÀN LAO ĐỘNG

## **1. An toàn lao động trong thi công ép cọc**

- Cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy...

- Các khối đối trọng phải được chõng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao

## **2. An toàn lao động trong thi công đào đất**

### ***2.1. Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý***

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chõng thành vách sau khi dọn xong đất sập lở móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không đùn ra. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

---

## **2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy**

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nôi hoặc bị tở.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

## **2.3. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng thủ công**

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

## **3. An toàn lao động trong công tác bê tông và bê tông cốt thép**

### **3.1. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép**

Gia công cốt thép được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0.3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nôi thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

---

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng .

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

### **3.2. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông**

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

## **4. An toàn lao động khi gia công ván khuôn, cây chống**

### **4.1. An toàn lao động khi gia công lắp dựng ván khuôn, cây chống**

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giăng kéo chúng.

---

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

#### **4.2. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn, cây chống**

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

### **5. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện**

#### **5.1. Trong công tác xây**

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1.5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1.5m nếu độ cao xây < 7.0m hoặc cách 2.0m nếu độ cao xây > 7.0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

---

## **5.2. Trong công tác hoàn thiện**

### **a. Trong công tác trát**

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

### **b. Trong công tác quét vôi, sơn**

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

## **5. Biện pháp an toàn trong công tác điện, máy móc**

Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại.

Đề phòng tiếp xúc va chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phải bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

## **6. Phòng chống cháy nổ**

- Cần phải có rào chắn các vùng nguy hiểm, biển thể, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo.

- Trên mặt bằng chỉ rõ hướng gió, các đường qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát người khi có sự cố xảy ra, các nguồn nước chữa cháy

## **B. MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG**

### **1. Giải pháp hạn chế tiếng ồn**

---

Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn như xưởng gia công gỗ, thép: Bao bọc bằng các vật liệu cách âm

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

## 2. Giải pháp hạn chế bụi và ô nhiễm môi trường xung quanh

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

---