

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

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

-----



**ISO 9001 - 2008**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

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

Sinh viên : Nguyễn Tiến Mạnh  
Giáo viên hướng dẫn : ThS. Trần Dũng  
KS.Lương Anh Tuấn

**HẢI PHÒNG 2016**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

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

-----

**TRỤ SỞ CƠ QUAN SỰ NGHIỆP LIÊN CƠ**  
**THÀNH PHỐ THÁI BÌNH**

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

Sinh viên :NGUYỄN TIẾN MẠNH

Mã sinh viên: 1112104021

Lớp: XD1501D

Giáo viên hướng dẫn:THS. TRẦN DŨNG

KS. LƯƠNG ANH TUẤN

**HẢI PHÒNG 2016**

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

### ***Lời cảm ơn***

*Sau quá trình 5 năm học tập và nghiên cứu tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Dưới sự dạy dỗ, chỉ bảo tận tình của các thầy, các cô trong nhà trường. Em đã tích lũy được lượng kiến thức cần thiết để làm hành trang cho sự nghiệp sau này.*

*Qua kỳ làm đồ án tốt nghiệp kết thúc khóa học 2011-2016 của khoa Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp, các thầy cô đã cho em hiểu biết thêm rất nhiều điều bổ ích, giúp em sau khi ra trường tham gia vào đội ngũ những người làm công tác xây dựng không còn ngỡ ngàng. Qua đây em xin được gửi lời cảm ơn*

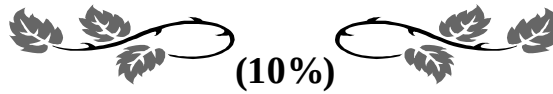
*KS. Ngô Đức Dũng*

*Gv. Lương Anh Tuấn*

*Đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo em trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp, giúp em hoàn thành được nhiệm vụ mà mình được giao. Em cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo trong trường đã tận tâm dạy bảo trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu.*

*Mặc dù đã cố gắng hết mình trong quá trình làm đồ án nhưng do kiến thức còn hạn chế nên khó tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em rất mong các thầy cô chỉ bảo thêm.*

**PHẦN I: KIẾN TRÚC**



**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN :** Ks : Ngô Đức Dũng  
**SINH VIÊN THỰC HIỆN :** Nguyễn Tiến Mạnh  
**MSSV :** 1112104021  
**LỚP :** XD1501D

**NHIỆM VỤ:**

- Giới thiệu công trình thiết kế.
- Các giải pháp kiến trúc:
  - + Thể hiện các mặt đứng, mặt bằng công trình theo kích thước được giao.
  - + Thể hiện các mặt cắt công trình
- Các giải pháp kỹ thuật công trình.

**BẢN VẼ :**

- KT01- Bản vẽ mặt bằng tầng 1,2 ,3.
- KT02- Bản vẽ mặt bằng tầng 4,5,6 tầng mái.
- KT03- Bản vẽ mặt đứng trục 1-8 và trục G-A
- KT04- Bản vẽ mặt cắt B-B, D-D công trình.

## **CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.**

Tên công trình : Trụ sở làm việc khối cơ quan sự nghiệp

(Liên cơ)- Thành phố Thái Bình- Tỉnh Thái Bình.

Chủ đầu tư : Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng tỉnh Thái Bình

Địa điểm xây dựng : Thành phố Thái Bình- Tỉnh Thái Bình.

Chức năng của công trình : Nơi làm việc của các phòng ban Thành phố.

### ***Quy mô công trình:***

Diện tích khu đất : 1725 m<sup>2</sup>

Diện tích đất xây dựng : 624 m<sup>2</sup>

Số tầng cao : 6 tầng, 1 tầng mái

Diện tích sàn TB : 2500 m<sup>2</sup>

Mật độ xây dựng : 30%

## **CHƯƠNG II: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH.**

### **I. Giải pháp mặt bằng.**

Công trình bao gồm 5 tầng làm việc, 1 tầng trệt và 1 tầng kỹ thuật với các chức năng:

-Tầng 1 : Đặt ở cao trình +0.2m với cốt tự nhiên , với chiều cao tầng 2.7m có nhiệm vụ làm trung tâm kỹ thuật, Gara ô tô, xe máy, xe đạp.

Tổng diện tích xây dựng tầng trệt 624m<sup>2</sup> gồm:

Gara ô tô diện tích 66<sup>2</sup>, gara xe máy có diện tích 230 m<sup>2</sup>.

Phòng nhân viên kỹ thuật, 2 nhà kho tổng diện tích 49 m<sup>2</sup>, trạm bơm có diện tích 11 m<sup>2</sup>.

Một thang bộ , 1 thang máy.

-Tầng 2: Tầng 2 đặt ở cao trình 2,7m tầng 2 ở cao trình 6,3m so với tự nhiên.

Mặt bằng tầng 1, 2 có diện tích là: 429 m<sup>2</sup>, bao gồm các phòng chính là: 5 phòng làm việc với tổng diện tích 177 m<sup>2</sup>, 1 phòng họp giao ban chiếm diện tích 42 m<sup>2</sup> và 1 phòng đội trưởng diện tích 21 m<sup>2</sup>.

-Tầng 3,4: có diện tích mặt sàn: 624 m<sup>2</sup>, bao gồm: 5 Phòng làm việc chiếm tổng diện tích 177m<sup>2</sup>, phòng họp giao ban diện tích: 42 m<sup>2</sup>, phòng giám đốc có diện tích là: 21m<sup>2</sup>,

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

-Tầng 5,6: có diện tích mặt sàn: 624 m<sup>2</sup>, bao gồm: 5 Phòng làm việc chiếm tổng diện tích 152m<sup>2</sup>, 2 phòng kho có tổng diện tích là 42 m<sup>2</sup>, 2 phòng giám đốc có tổng diện tích là: 21m<sup>2</sup>,

- Tầng kỹ thuật: gồm phòng kỹ thuật thang máy và các cửa thông mái

-Tầng mái: là mái bằng đổ bê tông, là mái bằng và hệ thống sê nô xung quanh mái.

### **II. Giải pháp thiết kế mặt đứng và hình khối không gian của công trình.**

Sử dụng, khai thác triệt để nét hiện đại với cửa kính lớn, tường ngoài được hoàn thiện bằng sơn nước. Cốt ±0.00 được đặt tại sàn tầng hầm của tòa nhà. Chiều cao tầng của nhà là 3,6m.

Hình thức kiến trúc của công trình mạch lạc, rõ ràng. Công trình có bố cục chặt chẽ và quy mô phù hợp chức năng sử dụng, góp phần tham gia vào kiến trúc chung của toàn thể khu đô thị thành phố

Ngôi nhà có chiều cao 24.9m tính tới đỉnh, chiều dài 28,5m, chiều rộng 25,5m. Là một công trình độc lập.

## **CHƯƠNG III:CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TƯƠNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH.**

### **I. Giải pháp thông gió, chiếu sáng.**

Thông gió là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khỏe cho con người khi làm việc và nghỉ ngơi. Có thông gió tự nhiên bởi hệ thống các cửa sổ, ngoài ra còn có hệ thống thông gió nhân tạo là điều hòa.

Chiếu sáng kết hợp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo.

Chiếu sáng tự nhiên: ở mỗi phòng làm việc được lấy ánh sáng tự nhiên bởi hệ thống cửa sổ, cửa kính và cửa mở ra ban công, lô gia.

Chiếu sáng nhân tạo: hệ thống bóng điện lắp trong phòng và ở hành lang giữa, cầu thang bộ và thang máy.

### **II. Giải pháp bố trí giao thông.**

Trên mặt bằng, tiền sảnh là nút giao thông. Giao thông theo phương đứng là hệ thống 1 thang máy, 1 thang bộ và 1 thang thoát hiểm được bố trí bên ngoài. Hệ thống thang này được đặt tại nút giao thông chính của công trình và liên kết giao thông ngang.

### **III. Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin liên lạc.**

### 1. Cấp điện:

-Hệ thống tiếp nhận điện từ hệ thống điện chung của khu đô thị vào nhà thông qua phòng máy điện. Từ đây điện được dẫn đi khắp công trình thông qua mạng lưới điện nội bộ. Khi có sự cố mất điện có thể dùng ngay máy phát điện đặt ở tầng ngầm.

### 2. Cấp thoát nước:

-Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước tỉnh thông qua hệ thống đường ống dẫn xuống các bể chứa đặt dưới tầng 1, từ đó được bơm lên các tầng trên. Các tầng đều có thiết kế hộp kỹ thuật chứa nước.

-Thoát nước: Bao gồm thoát nước mưa và thoát nước thải sinh hoạt.

-Thoát nước mưa được thực hiện nhờ hệ thống sânô dẫn nước từ ban công và mái theo các đường ống nhựa nằm trong cột rồi chảy ra hệ thống thoát nước của trung tâm.

-Thoát nước thải sinh hoạt: Toàn bộ nước thải sinh hoạt được thu lại qua hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó được đưa vào cống thoát nước bên ngoài của khu vực.

Nước thải ở các khu vệ sinh được thoát theo hai hệ thống riêng biệt

Chất thải từ các xí bệt được thu vào hệ thống ống đứng thoát riêng về ngăn chứa của bể tự hoại.

### 3. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.

Công trình là nhà dịch vụ, đặt máy cần dùng rất nhiều điện năng nên yêu cầu về phòng cháy, chữa cháy và thoát hiểm là rất quan trọng

-Thiết kế phòng cháy:

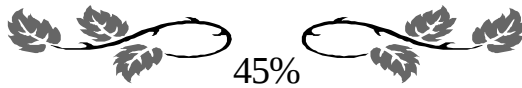
Có hệ thống báo cháy tự động được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn. Để phòng chống hỏa hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí các bình cứu hỏa cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

-Thiết kế chữa cháy:

Bao gồm các hệ thống chữa cháy tự động là các đầu phun, tự động hoạt động khi các đầu dò khói nhiệt báo hiệu. Hệ thống bình xịt chữa cháy được bố trí mỗi tầng 2 hộp ở gần khu vực cầu thang bộ. Về thoát người khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là các hành lang rộng rãi, có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là các cầu thang bố trí rất linh hoạt trên mặt bằng bao gồm cả cầu thang bộ và thang thoát hiểm được bố trí ở bên ngoài nhà.

PHẦN II:

KẾT CẤU VÀ NỀN MÓNG



**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS NGÔ ĐỨC DŨNG**  
**SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN TIẾN MẠNH**  
**MSSV : 1112104021**  
**LỚP : XD1501D**

**NHIỆM VỤ:**

- 1. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu*
- 2. Chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện*
- 3. Thiết kế khung trục 5*
- 4. Tính toán sàn tầng*
- 5. Tính toán cầu thang bộ*
- 6. Tính toán thép móng dưới khung trục 5*

**BẢN VẼ:**

- 1. KC-01 Bố trí thép khung trục 5*
- 2. KC-02 Bố trí thép sàn*
- 3. KC-03 Bố trí thép cầu thang*
- 4. KC-04 Bố trí thép và cọc cho móng*

**CHƯƠNG I : GIẢI PHÁP MẶT BẰNG KẾT CẤU**

**I. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN CÁC GIẢI PHÁP**

**1. CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN VÀ CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO.**

- 1, Hồ sơ kiến trúc và các giáo trình kiến trúc.

- 2, Tiêu chuẩn Tải trọng và tác động- Yêu cầu thiết kế TCVN 2737-1995,
- 3, Tiêu chuẩn thiết kế Kết cấu Bê tông cốt thép TCXDVN-356-2005
- 4, Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCXDVN-338-2005,
- 5, Tiêu chuẩn thiết kế móng 20TCN-21-86 và TCXD 4578,
- 6, Giáo trình cơ học kết cấu tập 1,2,3,
- 7, Giáo trình kết cấu BTCT tập 1 và 2,3
- 8, Giáo trình kết cấu thép tập 1 và 2,
- 9, Các tiêu chuẩn và tài liệu chuyên môn khác.
- 10, Hướng dẫn sử dụng chương trình SAP.

## **2. VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN.**

### **2.1 Bê tông.**

- Theo tiêu chuẩn TCVN-356-2005,
- Cường độ của bê tông B20:

a/ Với trạng thái nén:

+ Cường độ tiêu chuẩn về nén :  $1150 \text{ T/m}^2$ .

b/ Với trạng thái kéo:

+ Cường độ tiêu chuẩn về kéo :  $90 \text{ T/m}^2$ .

- Môđun đàn hồi của bê tông:

Được xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với bê tông B20 thì  $E_b = 270000 \text{ daN/cm}^2$ .

### **2.2 Thép.**

+ Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCXDVN-338 -2005, Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

| Chủng loại<br>Cốt thép | Cường độ tiêu chuẩn<br>(daN/cm <sup>2</sup> ) | Cường độ tính toán<br>(daN/cm <sup>2</sup> ) |
|------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| AI                     | 2400                                          | 2300                                         |
| AII                    | 3000                                          | 2800                                         |
| AIII                   | 4000                                          | 3600                                         |

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$E = 2,1,10^6 \text{ daN/cm}^2$ .

### **2.3 Các loại vật liệu khác.**

- Gạch đặc M75
- Cát vàng
- Cát đen
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bì tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

## **3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.**

### **3.1 ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG.**

#### **3.1.1 Tải trọng ngang:**

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. Áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem như một thanh công xôn ngầm tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mô men do tải trọng ngang tỉ lệ với bình phương chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P - Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

#### **3.1.2 Hạn chế chuyển vị.**

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì thường gây ra các hậu quả sau:

– Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

– Làm cho người sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.

– Làm tường và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.

➤ Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

## **3.2 GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH.**

### **3.2.1 Lựa chọn cho giải pháp kết cấu.**

#### **a. Lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.**

##### **❖ Hệ kết cấu khung giằng.**

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được liên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm, đáp ứng được yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

#### **b. Lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.**

##### **❖ Kết cấu sàn dầm**

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,6 m.

## **3.3 Sơ đồ tính của hệ kết cấu.**

+ Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung không gian (frames) nút cứng liên kết cứng với hệ vách lõi (shells).

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu SAP để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame, lõi cứng, vách cứng và sàn là các phần tử Shell. Độ cứng của sàn ảnh hưởng đến sự làm việc của hệ kết cấu được mô tả bằng hệ các liên kết constraints bảo đảm các nút trong cùng một mặt phẳng sẽ có cùng chuyển vị ngang.

**II. TÍNH TOÁN, LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC SƠ BỘ CHO CÁC CẤU KIỆN****1. Tính toán chiều dày sàn.**

Chiều dày sàn được lựa chọn trên cơ sở công thức:

$$h_s = \frac{D}{m} l$$

Trong đó :  $D = 0,8 - 1,4$  phụ thuộc vào tải trọng.

$m = 30-35$  với bản loại dầm,  $m = 40-45$  với bản kê 4 cạnh.

$l$  - là cạnh ngắn của ô bản.

Chọn ô sàn có diện tích lớn nhất:  $7,2 \times 4,5$  (m)

Ta có tỷ số  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7.2}{4.5} = 1,6 < 2$

=> Đây là bản kê 4 cạnh, làm việc theo 2 phương

$$h = \frac{1}{45} 450 = 10(\text{cm})$$

Chọn:  $h_s = 10$  cm

Bảng 1.1: Bảng thống kê chiều dày các bản sàn.

| STT | Tên sàn  | $L_2(\text{m})$ | $L_1(\text{m})$ | $h_{\text{sàn}}(\text{cm})$ | $h_{\text{chọn}}(\text{cm})$ |
|-----|----------|-----------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1   | $S_t$    | 7.2             | 4,5             | 10                          | 10                           |
| 2   | $S_m$    | 7.2             | 4,5             | 10                          | 10                           |
| 3   | $S_{WC}$ | 5,5             | 5.2             | 10                          | 10                           |

Do có nhiều ô bản có kích thước khác nhau và tải trọng khác nhau nên để thuận tiện cho thi công cũng như tính toán kết cấu ta thống nhất chọn một chiều dày bản sàn như trên

**1.1 Tính toán tải trọng phân bố của sàn.****1.1.1 Hoạt tải**

Theo TCVN 2737-1995 ta có hoạt tải của các sàn là:

Bảng 1.2: Bảng thông số hoạt tải của các loại sàn:

| STT | Loại sàn       | Hoạt tải $t_c$<br>(daN/m <sup>2</sup> ) | Hệ số vượt tải | Hoạt tải $t_t$<br>(daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|----------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| 1   | Phòng làm việc | 200                                     | 1,2            | 240                                     |
| 2   | Hành lang      | 300                                     | 1,2            | 360                                     |
| 3   | Vệ sinh        | 200                                     | 1,2            | 240                                     |

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

|   |                |    |     |      |
|---|----------------|----|-----|------|
| 4 | Sê nô ,sàn mái | 75 | 1,3 | 97,5 |
|---|----------------|----|-----|------|

**1.1.2 Tính tải****a. Tính toán tĩnh tải sàn tầng**

Bảng 1.3: Tĩnh tải sàn tầng

| STT                   | Các lớp sàn                      | Chiều dày (m) | Trọng lượng riêng (daN/m <sup>3</sup> ) | TT tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> ) | Hệ số vượt tải | TT tính toán (daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| 1                     | Nền lát gạch CERAMIC 60x60       | 0,01          | 2000                                    | 20                                  | 1,1            | 22                                 |
| 2                     | Vữa lót xi măng dày 25mm mác #75 | 0,025         | 2000                                    | 50                                  | 1,3            | 65                                 |
| 3                     | Sàn BTCT dày 100mm               | 0,10          | 2500                                    | 250                                 | 1,1            | 275                                |
| 4                     | Trát trần vữa XM#75              | 0,015         | 2000                                    | 30                                  | 1,3            | 39                                 |
| <b>Tổng tải trọng</b> |                                  |               |                                         |                                     |                | <b>401</b>                         |

**b.Tính toán tĩnh tải sàn mái**

Bảng 1.4: Tĩnh tải sàn mái

| STT                   | Các lớp sàn                          | Chiều dày (m) | TLR (daN/m <sup>3</sup> ) | TT tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> ) | Hệ số vượt tải | TT tính toán (daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|--------------------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| 1                     | Vữa XM chống thấm mác 75             | 0,025         | 2000                      | 50                                  | 1,3            | 65                                 |
| 2                     | Gạch chống nóng 6 lỗ dày 220x150x100 | 0.1           | 1500                      | 150                                 | 1,1            | 165                                |
| 3                     | Vữa lót xi măng dày 25mm mác #75     | 0,025         | 2000                      | 50                                  | 1,3            | 65                                 |
| 4                     | Sàn BTCT                             | 0,10          | 2500                      | 250                                 | 1,1            | 275                                |
| 5                     | Trát trần vữa XM#75                  | 0,015         | 2000                      | 30                                  | 1,3            | 39                                 |
| <b>Tổng tải trọng</b> |                                      |               |                           |                                     |                | <b>609</b>                         |

**c.Tĩnh tải SN( Sê- Nô mái)**

Bảng 1.5: Tĩnh tải sênô

| STT | Các lớp sàn              | Chiều dày (m) | TLR (daN/m <sup>3</sup> ) | TT tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> ) | Hệ số vượt tải | TT tính toán (daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|--------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| 1   | Vữa XM chống thấm mác 75 | 0,025         | 2000                      | 50                                  | 1,3            | 65                                 |

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

|                       |                     |       |      |     |     |            |
|-----------------------|---------------------|-------|------|-----|-----|------------|
| 2                     | Sàn BTCT            | 0,1   | 2500 | 250 | 1,1 | 275        |
| 3                     | Trát trần vữa XM#75 | 0,015 | 2000 | 30  | 1,3 | 39         |
| <b>Tổng tải trọng</b> |                     |       |      |     |     | <b>379</b> |

**c.Tính toán tĩnh tải sàn vệ sinh**

Bảng 1.6: Tĩnh tải sàn vệ sinh

| STT                   | Các lớp sàn                      | Chiều dày (m) | Trọng lượng riêng (daN/m <sup>3</sup> ) | TT tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> ) | Hệ số vượt tải | TT tính toán (daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|----------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------------------------|
| 1                     | Nền lát gạch CERAMIC 60x60       | 0,01          | 2000                                    | 20                                  | 1,1            | 22                                 |
| 2                     | Vữa lót xi măng dày 25mm mác #75 | 0,025         | 2000                                    | 50                                  | 1,3            | 65                                 |
| 3                     | Lớp bê tông gạch vỡ              | 0,05          | 2200                                    | 110                                 | 1,1            | 121                                |
| 4                     | Lớp cát đen tôn nền              | 0,34          | 1200                                    | 408                                 | 1,15           | 469                                |
| 5                     | Sàn BTCT dày 100mm               | 0,10          | 2500                                    | 250                                 | 1,1            | 275                                |
| 6                     | Trát trần vữa XM#75              | 0,015         | 2000                                    | 30                                  | 1,3            | 39                                 |
| <b>Tổng tải trọng</b> |                                  |               |                                         |                                     |                | <b>881</b>                         |

**2. Chọn kích thước tường.****\* Tường bao.**

Được xây xung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75, tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

**\* Tường ngăn.**

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, việc ngăn giữa các phòng dùng tường 11cm xây bằng gạch đặc M75, tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm.

**\* Tính toán tải trọng bản thân tường.**

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

Trong đó:  $h_t$ - Chiều cao tường

$H$ - Chiều cao tầng nhà

$h$ - Chiều cao sàn, dầm trên tường tương ứng.

- Ngoài ra khi tính trọng lượng tường ta cộng thêm 2 lớp vữa trát dày 3cm/2lớp.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+Trọng lượng bản thân tường110:

Bảng 2.1 :Bảng tính tĩnh tải tường 110

| TT               | Các lớp cấu tạo | Dày<br>(m) | $\gamma$<br>(daN/m <sup>3</sup> ) | n   | G<br>(daN/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----------------|------------|-----------------------------------|-----|----------------------------|
| 1                | Tường gạch đặc  | 0,11       | 1800                              | 1,1 | 218                        |
| 2                | Vữa trát 2 bên  | 2 x 0,015  | 2000                              | 1,3 | 78                         |
| <b>Tổng cộng</b> |                 |            |                                   |     | <b>296</b>                 |

+Trọng lượng bản thân tường 220:

Bảng 2.2 :Bảng tính tĩnh tải tường 220

| TT               | Các lớp cấu tạo | Dày<br>(m) | $\gamma$<br>(daN/m <sup>3</sup> ) | n   | g<br>(daN/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----------------|------------|-----------------------------------|-----|----------------------------|
| 1                | Tường gạch đặc  | 0,22       | 1800                              | 1,1 | 436                        |
| 2                | Vữa trát 2 bên  | 2 x 0,015  | 2000                              | 1,3 | 78                         |
| <b>Tổng cộng</b> |                 |            |                                   |     | <b>514</b>                 |

Có : Trọng lượng tường 110 : g= 296(daN/m<sup>2</sup>)

Trọng lượng tường 220 : g= 514(daN/m<sup>2</sup>).

### 3. Tiết diện dầm.

Chiều cao tiết diện dầm  $h$  được xác định theo công thức sau :

$$h = \frac{k}{m_d} L_d$$

Trong đó :  $L_d$  - nhịp của dầm đang xét.

$m_d$  - hệ số, với dầm chính :  $m_d = 8412$ , Với dầm phụ :

$$m_d = 12 \div 20$$

k- hệ số tải trọng:  $k = 1,0 \div 1,3$  ,chọn  $k = 1$

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

Suy ra:

Bảng 3.1: Bảng tiết diện dầm chính

| STT | Dầm<br>chính<br>nhịp | $L_d(m)$ | $h = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L_d$<br>(cm) | $h_{\text{chọn}}$<br>(cm) | $b_{\text{chọn}}$<br>(cm) |
|-----|----------------------|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1   | C-E                  | 7,2      | $90 \div 60$                                                   | 60                        | 22                        |
| 2   | E-F                  | 3        | $38 \div 25$                                                   | 30                        | 22                        |
| 3   | F-G                  | 7,2      | $90 \div 60$                                                   | 60                        | 22                        |
| 4   | A-D                  | 3,9      | $48 \div 32$                                                   | 60                        | 22                        |

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

|   |     |     |       |    |    |
|---|-----|-----|-------|----|----|
| 5 | D-E | 5,2 | 65÷43 | 60 | 22 |
|---|-----|-----|-------|----|----|

Kích thước dầm dọc nhà (dầm phụ)

$$m_d = 12 \div 20$$

$$h = \left( \frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) L = 37,5 \div 22,5 \text{ (cm)} \quad \text{Vậy ta chọn } h = 30 \text{ cm}, b = 22 \text{ cm}$$

#### 4. Tiết diện cột.

Tiết diện cột được lựa chọn theo các yêu cầu sau:

- + Yêu cầu về độ bền.
- + Yêu cầu về hình dạng.
- + Yêu cầu về kiến trúc.
- + Tính chất làm việc của cột.

Ta lựa chọn tiết diện cột là xác định theo công thức:

$$F_b = k \times \frac{N}{R_n}$$

+ Trong đó:

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

+  $k$ : hệ số xét đến ảnh hưởng khác như moment, hàm lượng thép...phụ thuộc vào người thiết kế:  $k_t = 1,1 \div 1,5$

+  $R_n = 1150 \text{ T/m}^2$  Cường độ chịu nén tính toán của bê tông B20

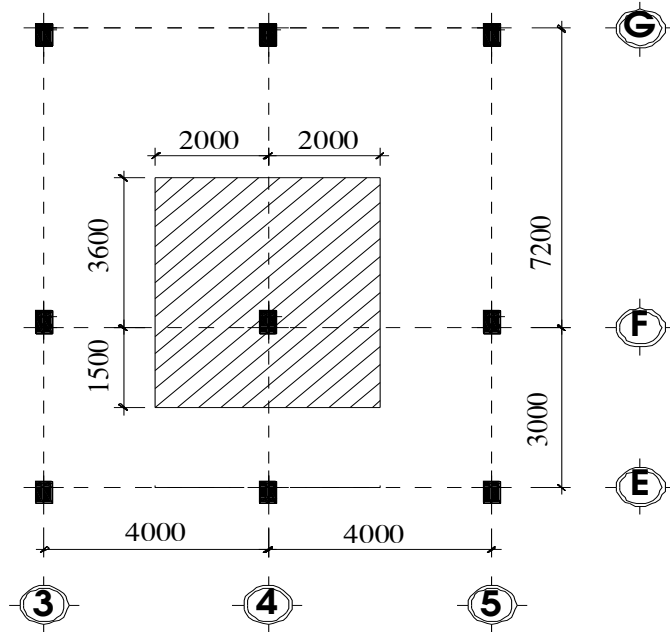
+  $N$ : Lực nén xác định theo công thức:  $N = m_s \cdot q \cdot F_s$

Trong đó:

- $m_s$ : số sàn phía trên tiết diện đang xét,
- $q$ : tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn.
- $F_s$ : diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.

**4.1** Cột trục 4-F có diện chịu tải lớn nhất, ta chọn cột này để chọn sơ bộ tiết diện cột cho các cột trong nhà:

Diện chịu tải của cột:



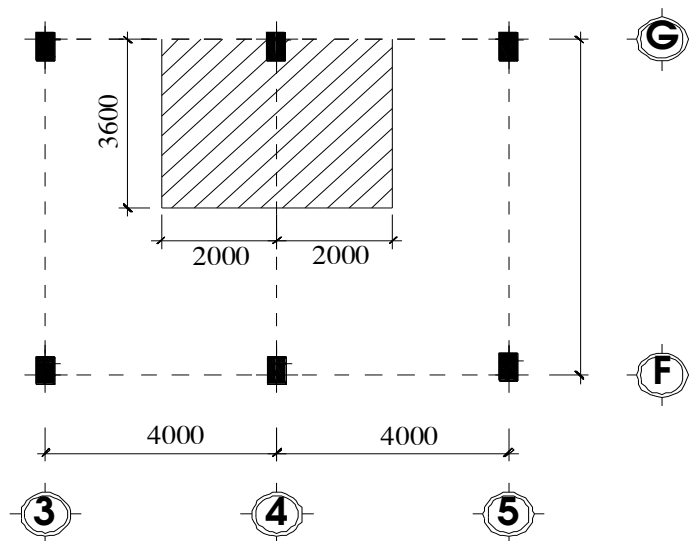
+  $F_s$  : Diện tích truyền tải vào cột.  $F_s = 5.1 \times 4 = 20.4(m^2)$   
Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1.1 \times \frac{6 \times 1.1 \times 5.1 \times 4}{1150} = 0.11 m^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

| Tầng  | Tiết diện |
|-------|-----------|
| 1,2,3 | 22 x.50   |
| 4,5,6 | 22. x 40  |

Cột trục 4-G có diện chịu tải lớn nhất, ta chọn cột này để chọn sơ bộ tiết diện cột cho các biên:



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+  $F_s$  : Diện tích truyền tải vào cột.  $F_s = 4 \times 3,6 = 10,8(m^2)$

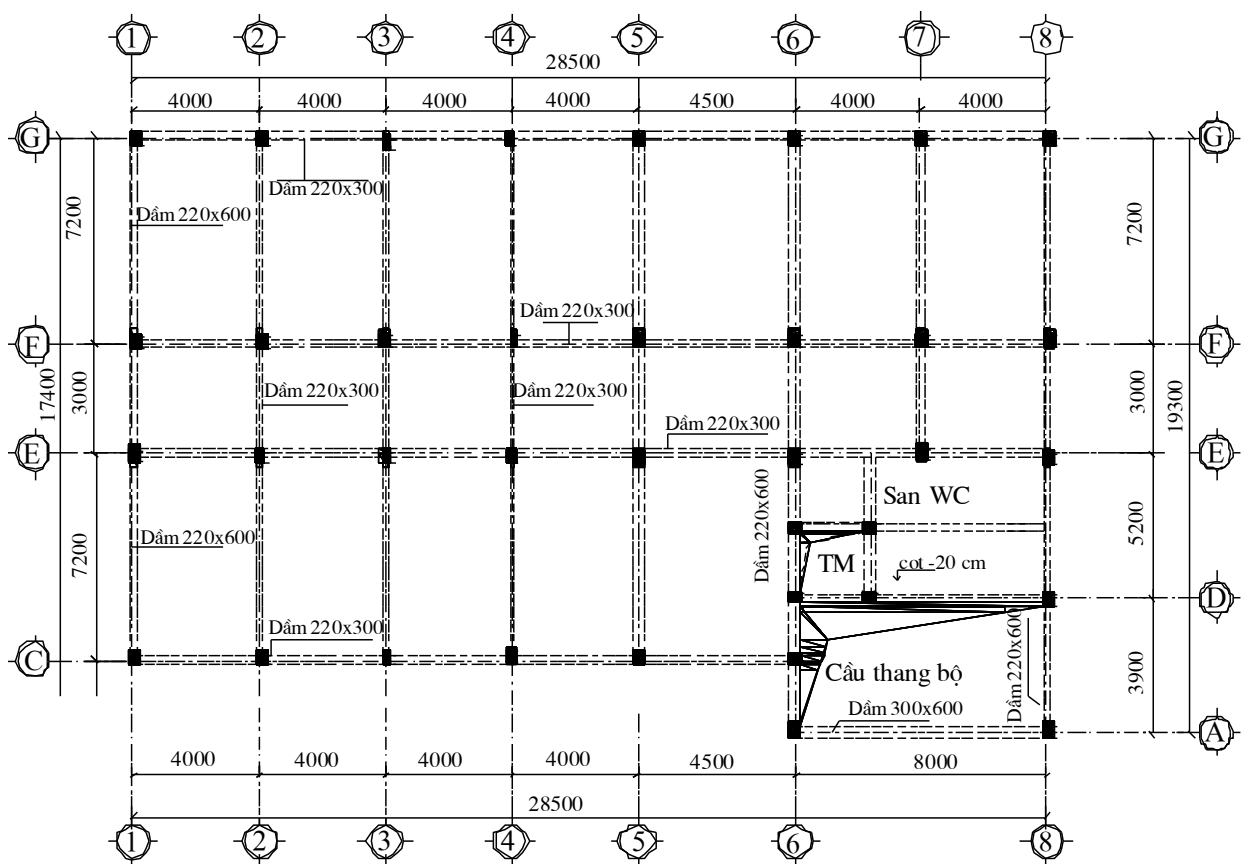
Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1,1 \times \frac{6 \times 1,2 \times 4 \times 3,6}{1150} = 0,09 m^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

| Tầng  | Tiết diện |
|-------|-----------|
| 1,2,3 | 22 x.50   |
| 4,5,6 | 22. x 40  |

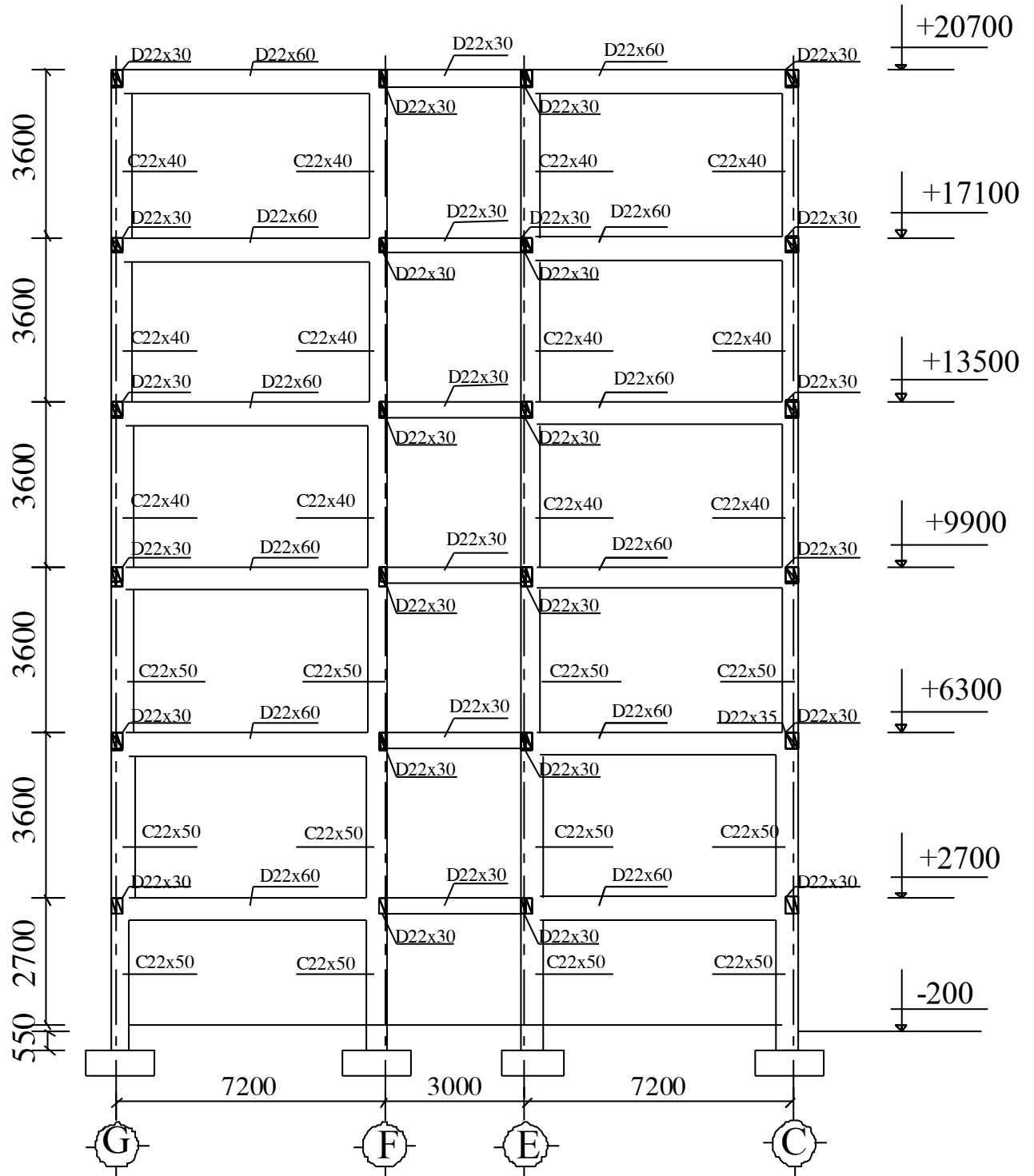
### III. Mặt bằng kết cấu.



Hình 4.3: Mặt bằng kết cấu tầng điển hình

#### IV. SƠ ĐỒ TÍNH KHUNG PHẪNG.

##### 1. Sơ đồ hình học:



Hình 1.1: Sơ đồ hình học khung ngang

## **2. Sơ đồ kết cấu:**

### **a. Nhịp tính toán của dầm**

Nhịp tính toán:

➤ Nhịp tính toán dầm EC,GF:

$$\bullet L_{GF} = L_{EC} = L_{EC} + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$$

$$\Rightarrow L_{GF} = L_{EC} = 7,2 + 0,11 + 0,11 - 0,5/2 - 0,5/2 = 6,92(m)$$

➤ Nhịp tính toán dầm EF:

$$\bullet L_{EF} = L_{EF} - t + h_c;$$

$$\Rightarrow L_{EF} = 3 - 0,22 + 0,5 = 3,28(m)$$

### **b. Chiều cao của cột**

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

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất cốt tự nhiên ( -0,2m) trở xuống:

$$H_m = 550(mm) = 0,55(m)$$

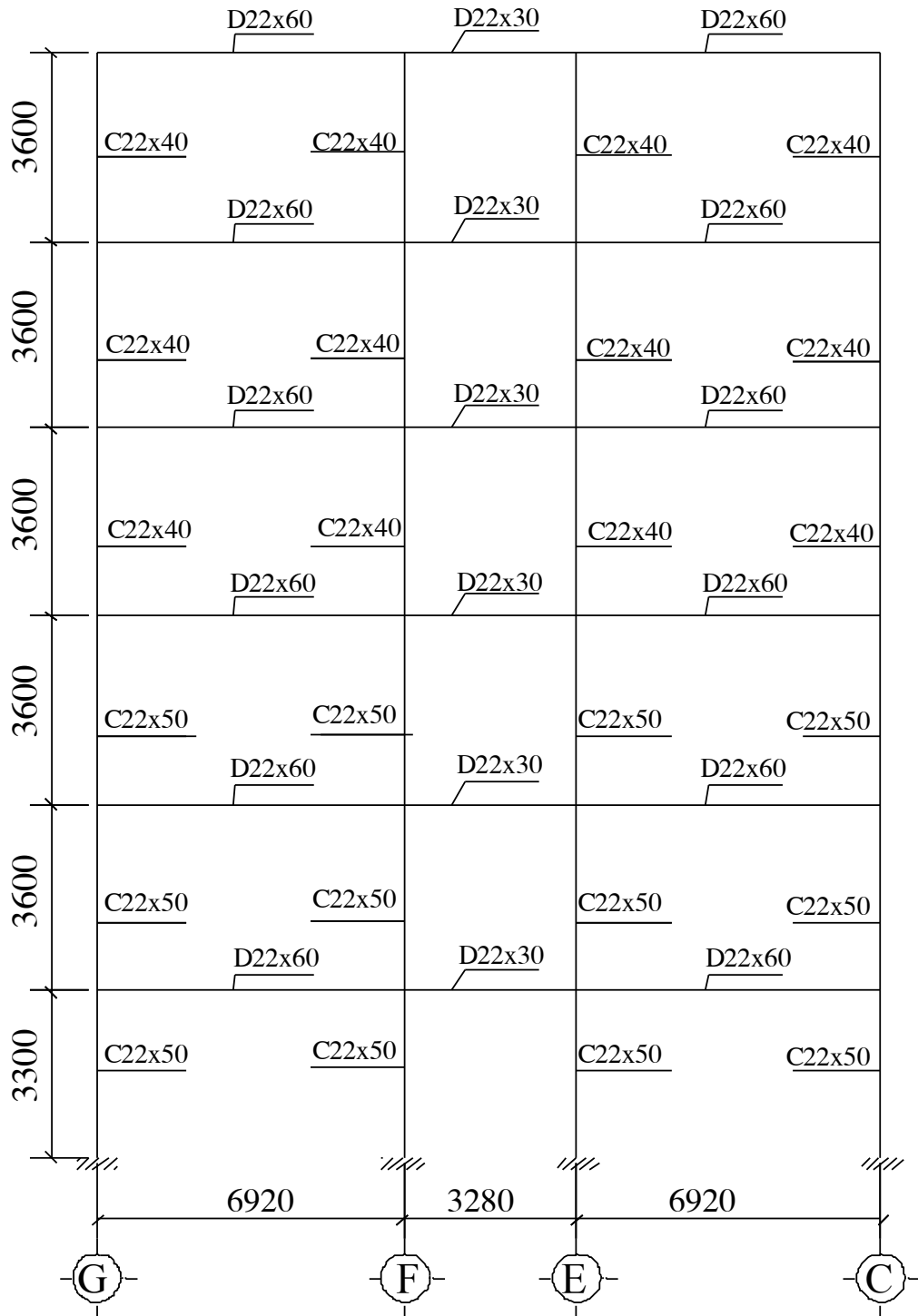
$$\Rightarrow h_{t1} = H_{t1} + Z + h_m - h_d/2 = 2,7 + 0,2 + 0,55 - 0,3/2 = 3,3(m)$$

( với  $Z = 0,2m$  là khoảng cách từ cốt  $\pm 0,0$  đến mặt đất tự nhiên)

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

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = 3,6m$$

ta có sơ đồ kết cấu thể hiện như hình vẽ



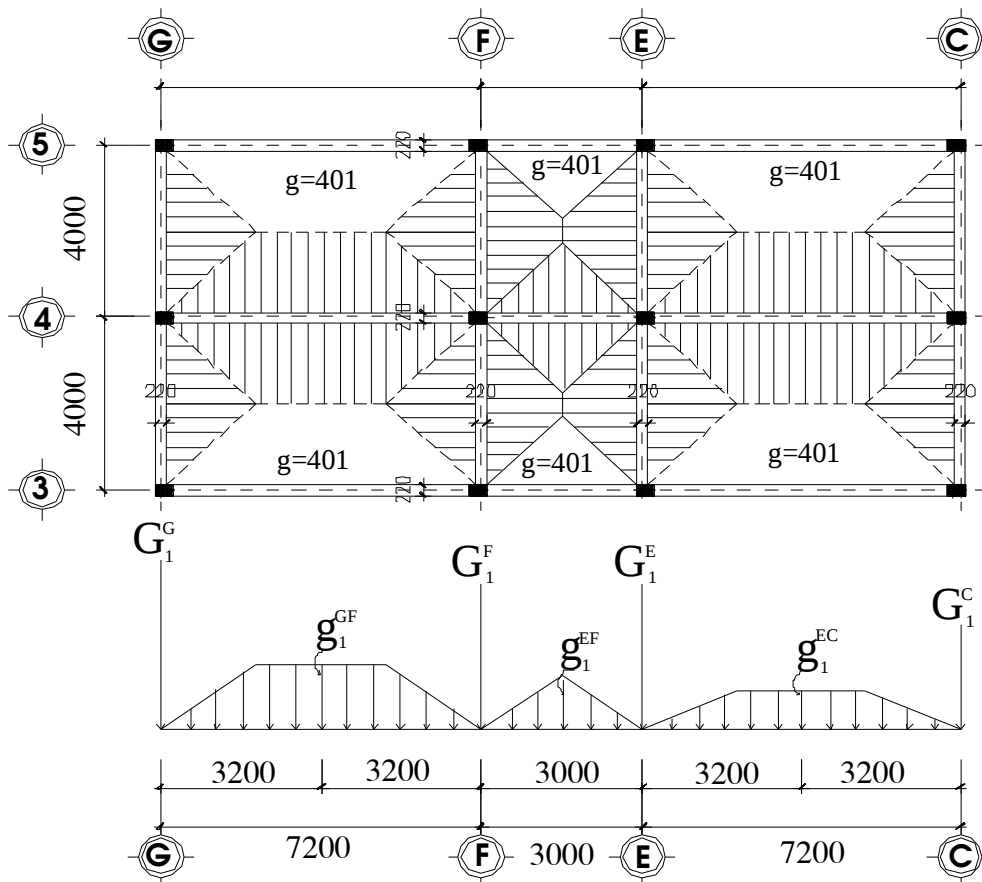
Hình 2.1: Sơ đồ kết cấu khung ngang

## CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẦU KIẾN

### I. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4.

#### 1. Xác định tải trọng do tĩnh tải tác dụng vào khung trục 4

#### TẦNG 2,3,4,5,6



Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải  
sàn tầng 2,3,4

#### TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                                                  | Giá trị<br>daN/m |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $g_{1GF}$<br>Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với<br>tung độ lớn nhất: $401 \times (4 - 0,22)$         | 1515             |
|    | Tổng                                                                                                                 | 1515             |
| 1, | $g_{1EF}$<br>Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam<br>giác với tung độ lớn nhất: $401 \times (3 - 0,22)$ | 1114             |

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

|      |                                                                                                            |      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|      |                                                                                                            |      |
| Tổng |                                                                                                            | 1114 |
| 1,   | $G_{1EC}$<br>Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với<br>tung độ lớn nhất: $401 \times (4-0,22)$ | 1515 |
| 2    | Do tường 110 trên dầm truyền xuống: $296 \times (3,6-0,6)$                                                 | 888  |
| Tổng |                                                                                                            | 2403 |

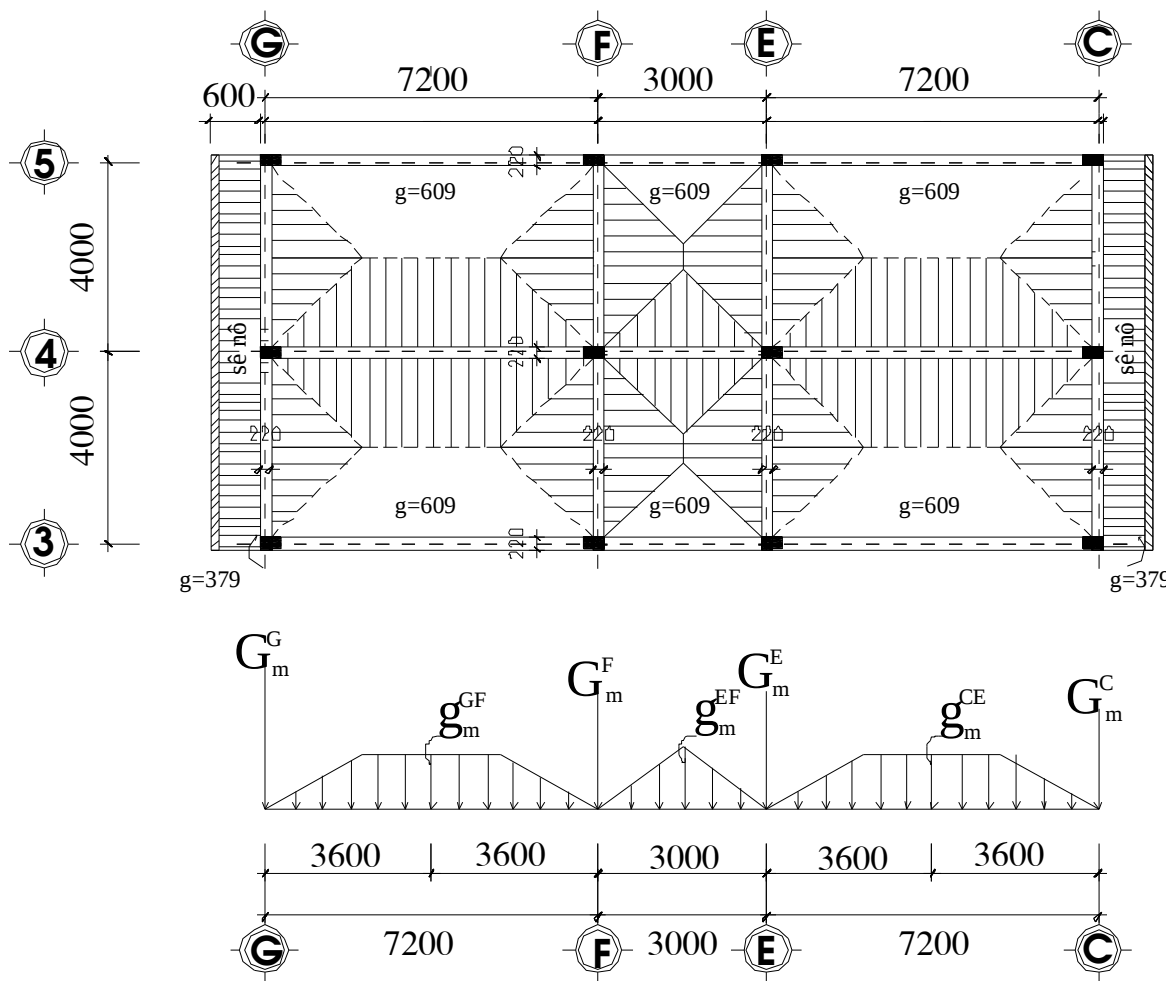
**TÍNH TẢI TẬP TRUNG-  $d_{aN}$**

| TT        | Các loại tải trọng và cách xác định                                                                                              | Giá trị<br>$d_{aN}$ |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1         | $G_{1G}$<br>Do trọng lượng bản thân dầm $0,22 \times 0,3$ :<br>$2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4$                 | 726                 |
| 2         | Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6-0,3=3,3(m)$ với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7:<br>$514 \times 3,3 \times 4 \times 0,7$ | 4749                |
| 3         | Do trọng lượng sàn truyền vào :<br>$401 \times (4-0,22) \times (4-0,22) / 4$                                                     | 1432                |
| Tổng cộng |                                                                                                                                  | <b>6907</b>         |
| 1         | $G_{1F} = G_{1E}$<br>Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22 \times 0,3$<br>$2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4$      | 726                 |
| 2         | Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6-0,3=3,3(m)$ với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7:<br>$296 \times 3,3 \times 4 \times 0,7$ | 2735                |
| 3         | Do trọng lượng ô sàn truyền vào :<br>$401 \times (4-0,22) \times (4-0,22) / 4$                                                   | 1432                |
| 4         | Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào:<br>$401 \times [(4-0,22) + (4-3)] \times (3-0,22) / 4$                                  | 1332                |
| Tổng cộng |                                                                                                                                  | <b>6225</b>         |
| 1         | $G_{1C}$<br>Do trọng lượng bản thân dầm $0,22 \times 0,3$ :                                                                      | 726                 |

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

|   |                                                                         |             |
|---|-------------------------------------------------------------------------|-------------|
|   | 2500x1,1x0,22x0,3x4                                                     |             |
| 2 | Do trọng lượng vách kính trên dầm dọc cao<br>3,6-0,3=3,3(m)<br>32x3,3x4 | 422         |
| 3 | Do trọng lượng sàn truyền vào :<br>401x (4-0,22)×(4-0,22)/4             | 1432        |
|   | <b>Tổng cộng</b>                                                        | <b>2580</b> |

### ❖ TẦNG MÁI:



Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải tầng mái

### TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                                        | Giá trị daN/m |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1, | $G_{mGF}$<br>Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với<br>tung độ lớn nhất: $609 \times (4-0,22)$ | 2302          |

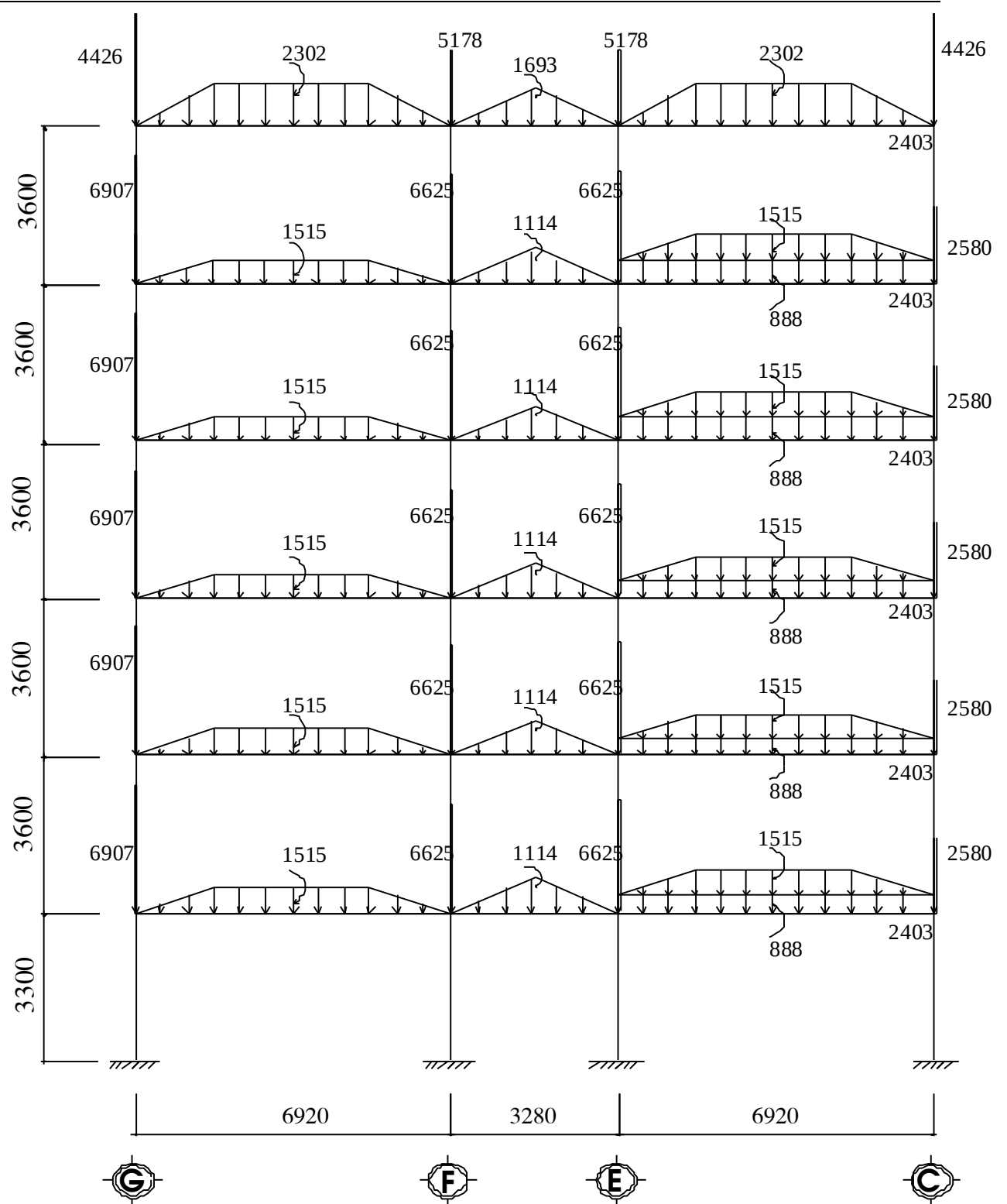
**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

|   |                                                                                                                            |      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 2 | <b><math>G_{mEF}</math></b><br>Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $609x(3-0,22)$ | 1693 |
| 3 | <b><math>G_{mEC}</math></b><br>Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $609x(4-0,22)$         | 2302 |

**TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN**

| TT               | Các loại tải trọng và cách xác định                                                                          | Giá trị daN |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1                | <b><math>G_{mG} = G_{mC}</math></b><br>Do trọng lượng bản thân dầm $0,22x0,3$<br>$2500x1,1x0,22x0,3x4$       | 726         |
| 2                | Do trọng lượng sàn truyền vào :<br>$609x(4-0,22)x(4-0,22)/4$                                                 | 2175        |
| 3                | Do trọng lượng sê nô nhịp $0,6m$<br>$379x4x0,6$                                                              | 909         |
| 4                | Do tường sê nô cao $0,4m$ dày $14cm$ bằng bê tông cốt thép<br>$2500x1,1x0,14x0,4x4$                          | 616         |
| <b>Tổng cộng</b> |                                                                                                              | <b>4426</b> |
| 1                | <b><math>G_{mF} = G_{mE}</math></b><br>Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22x0,3$ :<br>$2500x1,1x0,22x0,3x4$ | 980         |
| 2                | Do trọng lượng ô sàn truyền vào :<br>$609x(4-0,22)x(4-0,22)/4$                                               | 2175        |
| 3                | Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào:<br>$609x[(4-0,22)+(4-3)]x(3-0,22)/4$                                | 2023        |
| <b>Tổng cộng</b> |                                                                                                              | <b>5178</b> |

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



### III.1.2 HOẠT TẢI:

Hoạt tải phân bố đều trên sàn xác định theo TCVN 2737 – 1995 số liệu như sau:

$$P_{tt} = n.P_0$$

Trong đó:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$n = 1,3$  với  $P_0 < 200 \text{ daN/m}^2$

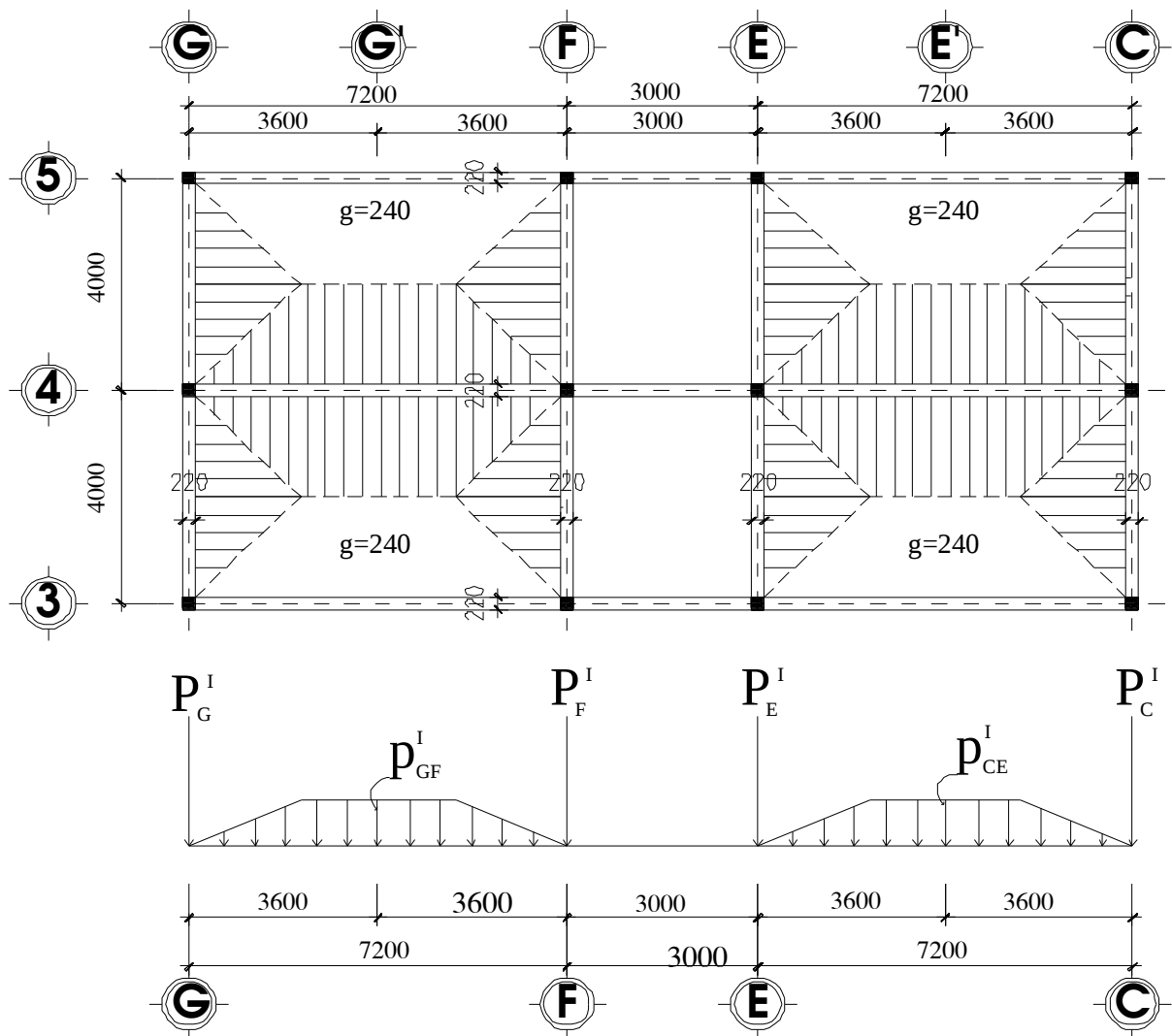
$n = 1,2$  với  $P_0 \geq 200 \text{ daN/m}^2$

### Bảng tính toán hoạt tải sàn

| STT | Loại phòng      | Tải trọng tiêu chuẩn<br>(daN/m <sup>2</sup> ) | Hệ vượt tải<br>số | Tải toán<br>(daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------------|-----------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 1   | Phòng làm việc  | 200                                           | 1,2               | 240                               |
| 2   | Hành lang       | 300                                           | 1,2               | 360                               |
| 3   | Sê- nô, sàn mái | 75                                            | 1,3               | 97,5                              |

### III.1.2.1 SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1:

#### ❖ TẦNG 2,4,6:



Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải - tầng 2,4,6

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

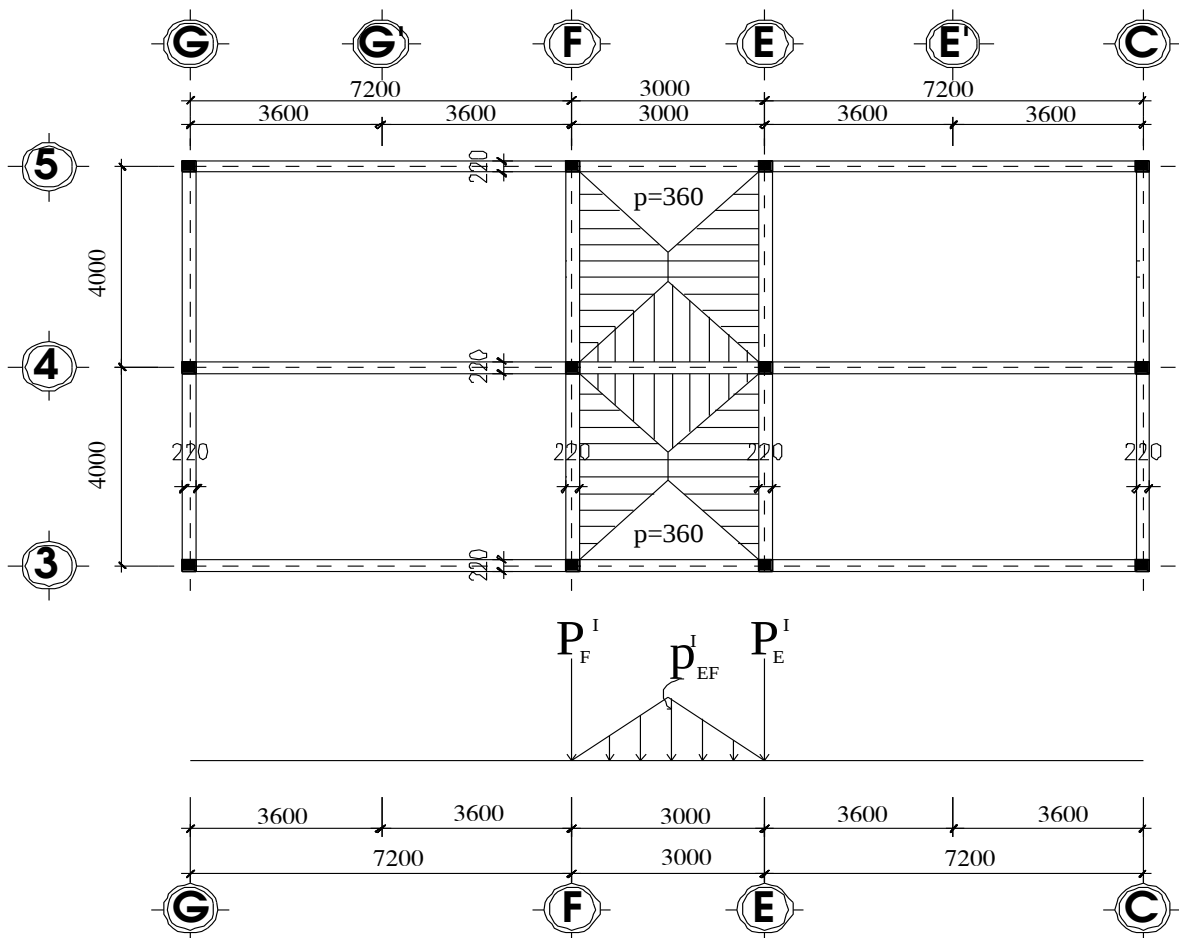
### Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                        | Giá trị<br>daN/m |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $P_{GF}^I$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 240x4 | 960              |
| 1  | $P_{EC}^I$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 240x4 | 960              |

### Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                           | Giá trị<br>daN |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $P_C^I, P_E^I, P_F^I, P_G^I$<br>Do trọng lượng sàn truyền vào:<br>240 x 4x4/4 | 960            |

### ❖ TẦNG 3.5:



**Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dòn tải  
hoạt tải 1- tầng 3**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

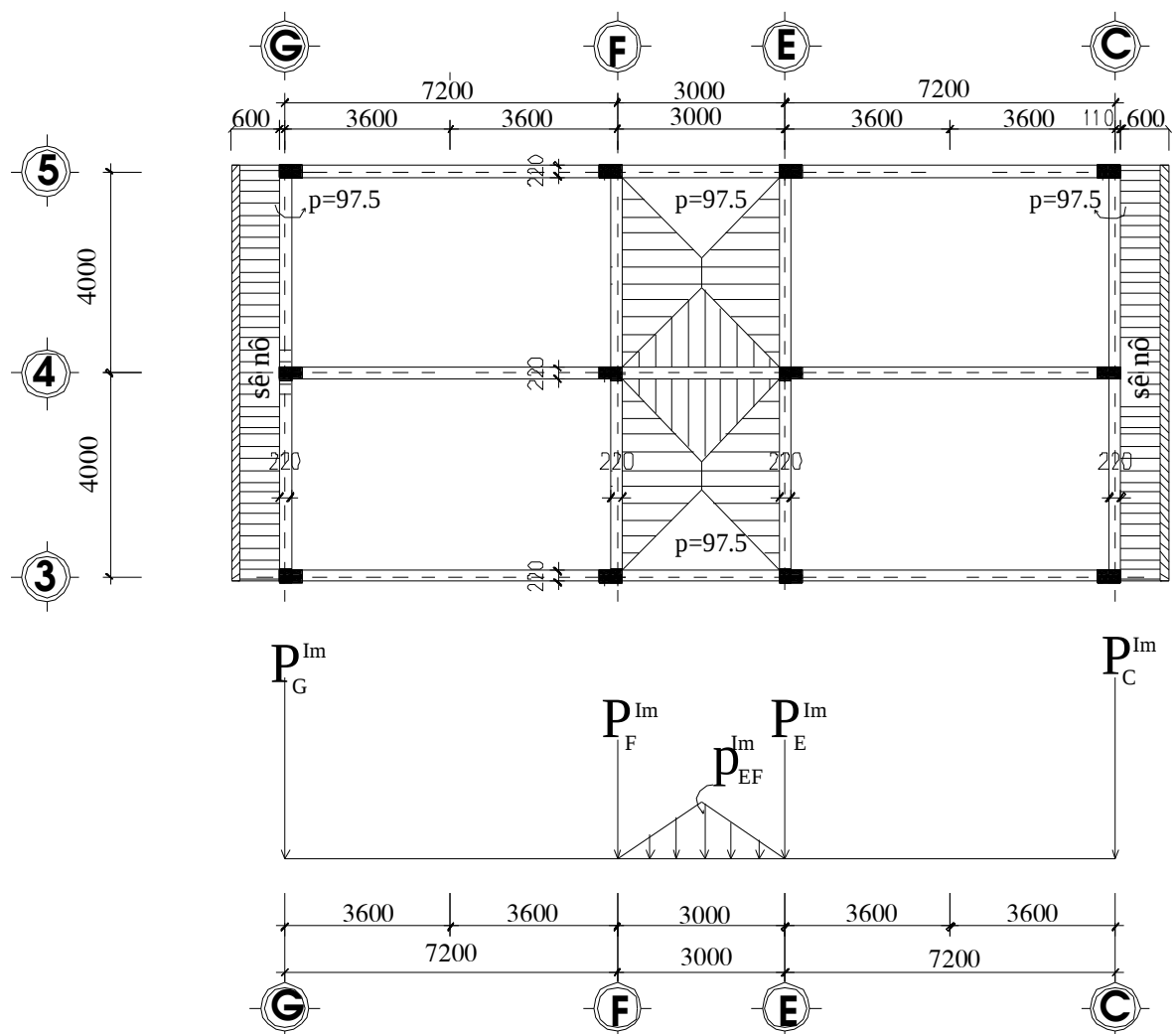
### Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                           | Giá trị<br>daN/m |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $P_{EF}^I$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : 360x3 | 1080             |

### Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                     | Giá trị<br>daN |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $P_F^I, P_E^I$<br>Do trọng lượng sàn truyền vào:<br>$360 \times [4 + (4-3)] \times 3/4$ | 1350           |

### ❖ TẦNG Mái:



**Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải của hoạt tải 1 tầng mái**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                            | Giá trị<br>daN/m |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $P_{EF}^{lm}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 97,5x3 | 293              |

### Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

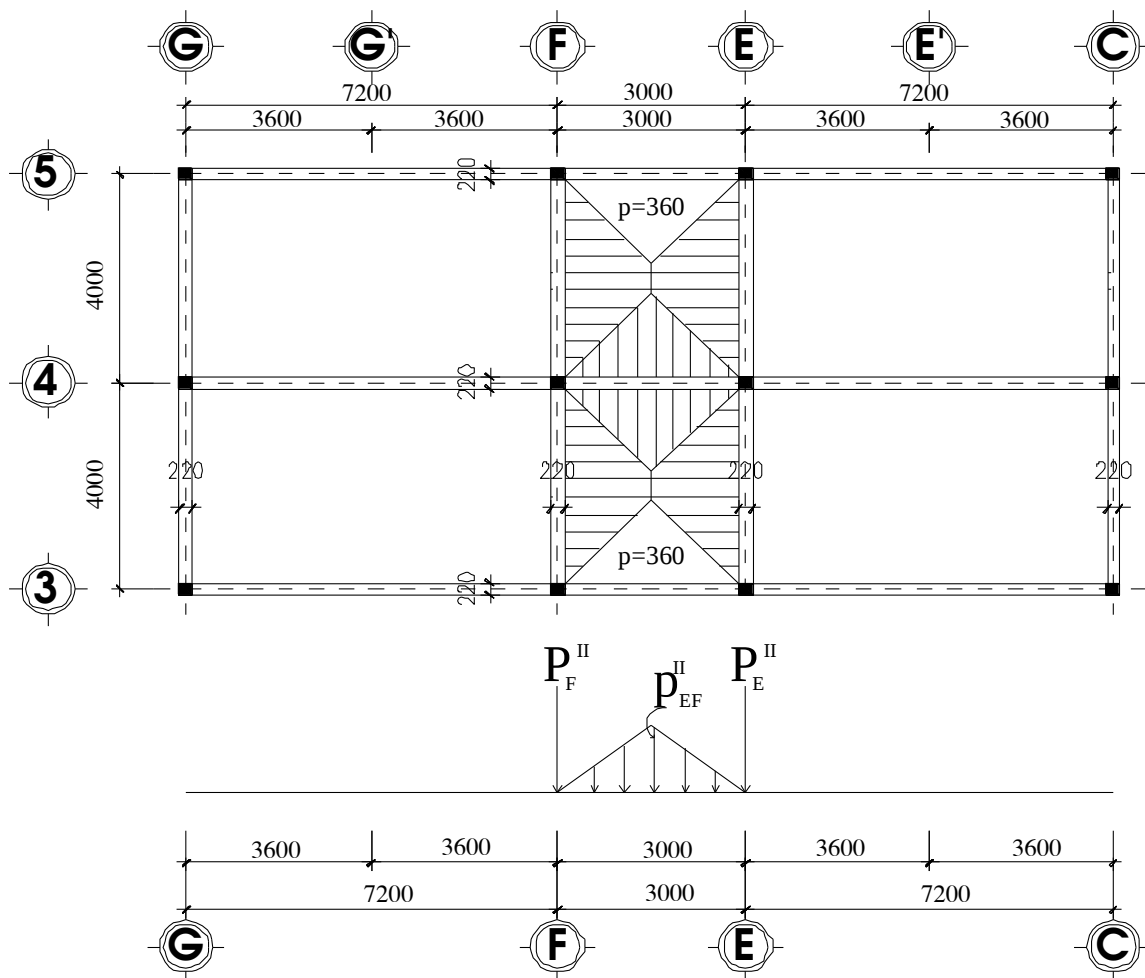
| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                          | Giá trị<br>daN |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $P_F^{lm}, P_E^{lm}$<br>Do trọng lượng sàn truyền vào:<br>$97,5 \times [4+(4-3)] \times 3/4$ | 365            |

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                   | Giá trị<br>daN |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $P_G^{lm} = P_C^{lm}$<br>Do tải trọng sê-nô truyền vào:<br>$97,5 \times 0,6 \times 4$ | 234            |

### III.1.2.2 SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2

#### ❖ TẦNG 2,4,6:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải của  
hoạt tải 2- tầng 2,4,6**

**Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:**

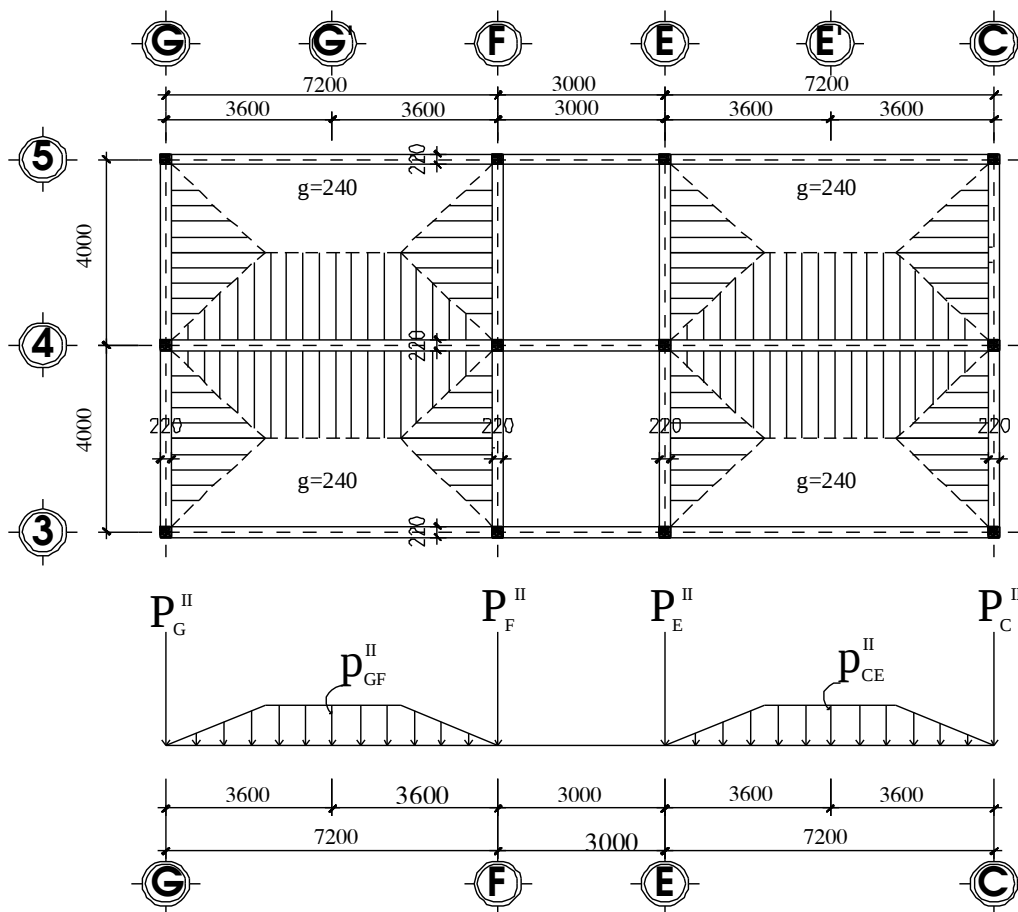
| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                              | Giá trị<br>daN/m |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $p_{EF}^{II}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : 360x3 | 1080             |

**Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung:**

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                           | Giá trị<br>daN |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $P_F^{II}, P_E^{II}$<br>Do trọng lượng sàn truyền vào:<br>$360 \times [4 + (4-3)] \times 3/4$ | 1350           |

**TẦNG 3,5:**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải  
Của hoạt tải 2- tầng 3,5**

**Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:**

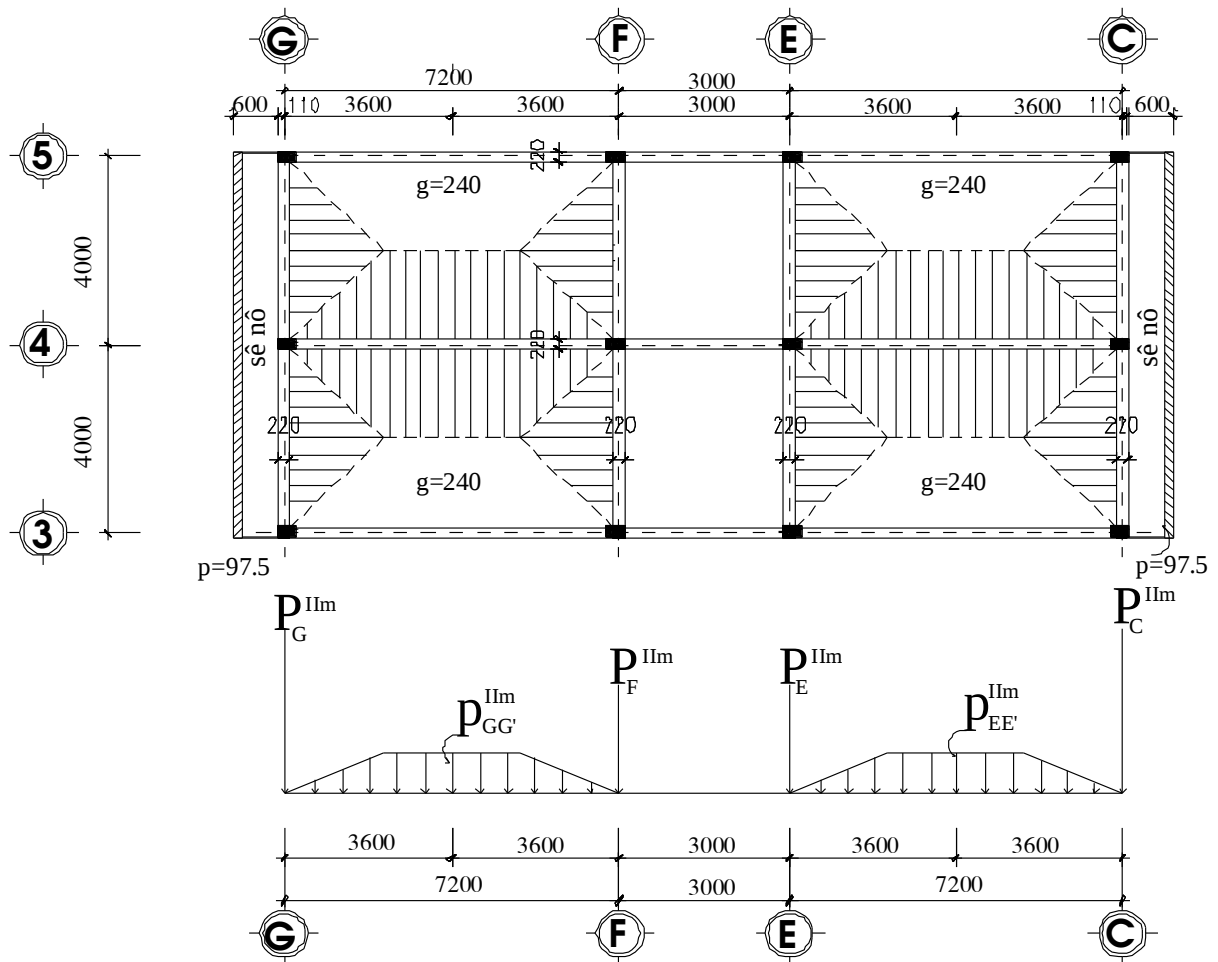
| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                           | Giá trị<br>daN/m |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $p_{GF}^{II}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 240x4 | 960              |
| 1  | $p_{EC}^{II}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 240x4 | 960              |

**Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung:**

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                       | Giá trị<br>daN |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $p_C^{II}, p_E^{II}, p_F^{II}, p_G^{II}$<br>Do trọng lượng sàn truyền vào:<br>240 x 4x4/4 | 960            |

❖ **TÀNG Mái:**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**Mặt bằng truyền tải và sơ đồ dồn tải  
Của hoạt tải 2- tầng mái**

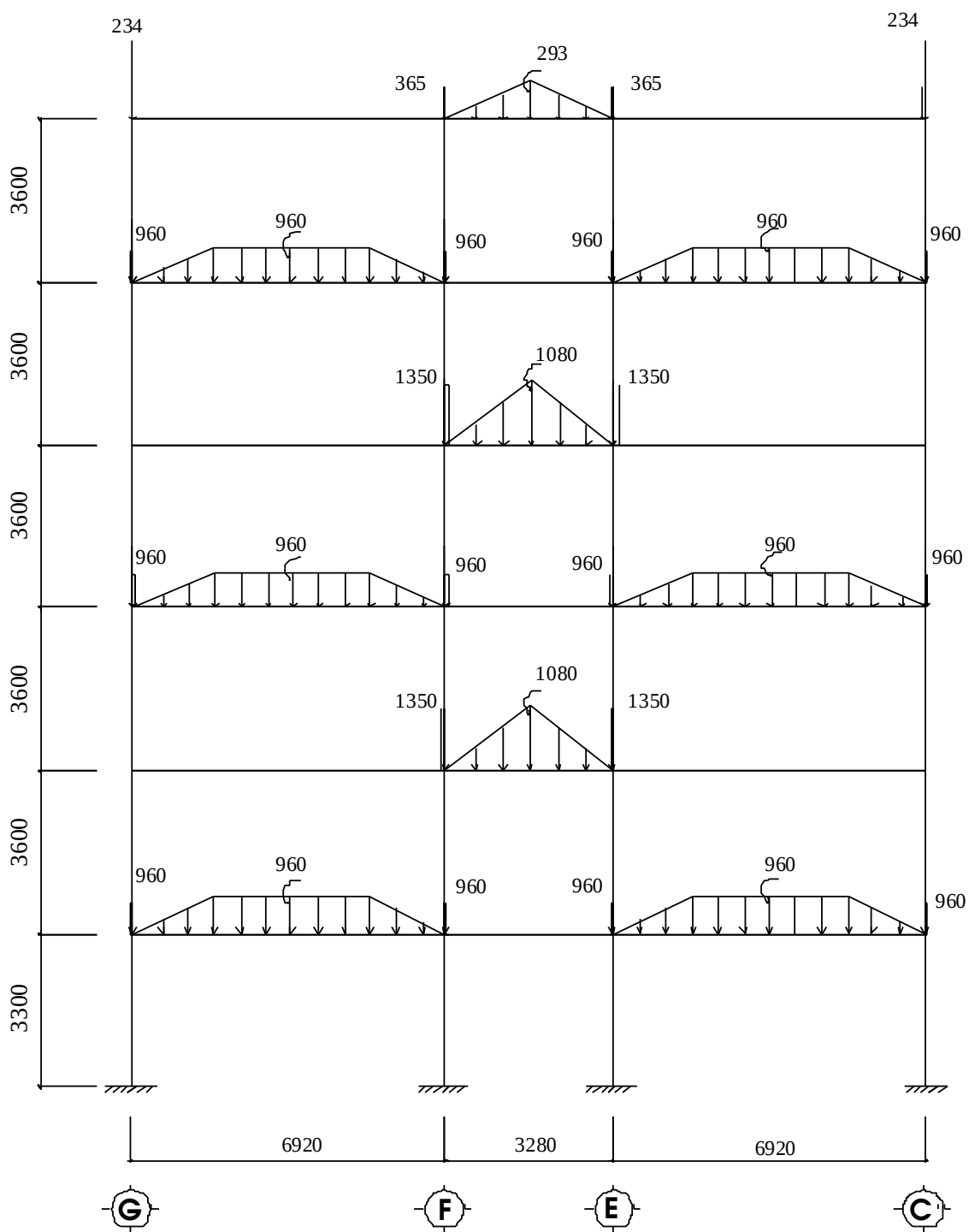
**Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:**

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                            | Giá trị<br>daN/m |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | $P_{GF}^{II}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 97,5x4 | 390              |
| 1  | $P_{EC}^{II}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : 97,5x4 | 390              |

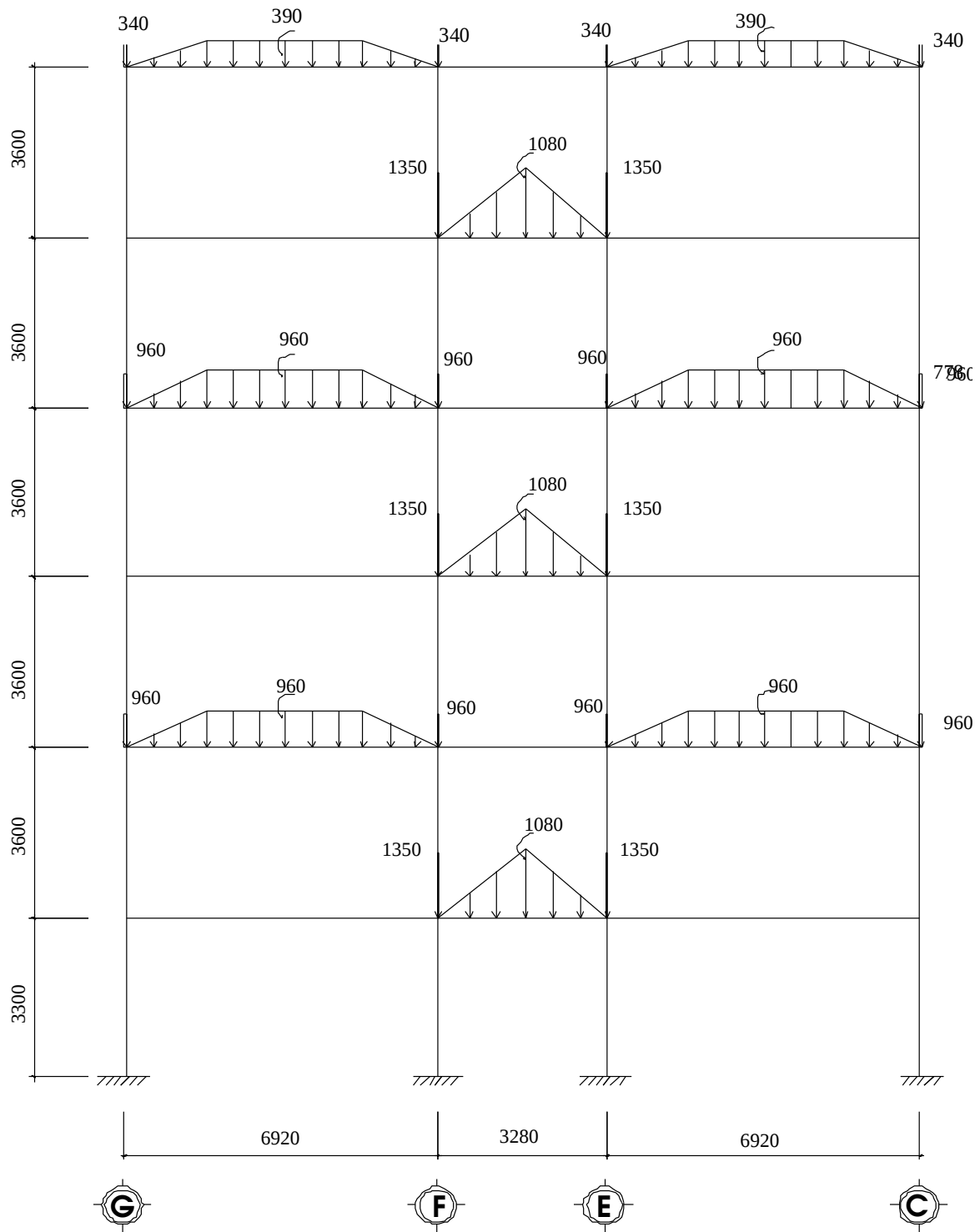
**Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:**

| TT | Các loại tải trọng và cách xác định                                                     | Giá trị<br>daN |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1  | $P_C^{II}, P_E^{II}, P_F^{II}, P_G^{II}$<br>Do tải trọng sàn truyền vào:<br>97,5x 4x4/4 | 340            |

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung.**



**Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung.**

Hình 2.2.4: Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung.

## 2. TẢI TRỌNG NGANG.

### – Tải trọng gió.

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95, Vì công trình có chiều cao lớn ( $H < 40,0\text{m}$ ), do đó công trình không phải tính toán thành phần gió động.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Áp lực gió tác dụng lên khung 1 được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 1995,

$$q = n \cdot W_0 \cdot k \cdot C \cdot B \text{ (daN/m)}$$

Trong đó:

**q** : là áp lực gió phân bố trên mét dài khung.

**n** : hệ số độ tin cậy của tải trọng gió  $n = 1,2$

**W<sub>0</sub>**: Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Thái Bình thuộc vùng IV-B có  $W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$ ,

**k** : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95, Địa hình dạng B.

**c** : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là  $c = 0,8$  và với mặt hút gió là  $c = -0,6$ ,

**B** : là bước khung.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng:

Bảng 3.1: Giá trị hệ số k theo độ cao

| Tầng | H(m) | Z(m) | k      |
|------|------|------|--------|
| 1    | 3,3  | 3,3  | 0,8    |
| 2    | 3,6  | 6,9  | 0,9112 |
| 3    | 3,6  | 10,5 | 1      |
| 4    | 3,6  | 14,1 | 1,056  |
| 5    | 3,6  | 17,7 | 1,101  |
| 6    | 3,6  | 21,3 | 1,13   |

Bảng 3.2: Bảng tính toán tải trọng gió:

| Tầng | H(m) | Z(m) | k      | n   | B(m) | C <sub>d</sub> | C <sub>h</sub> | q <sub>d</sub><br>(daN/m) | q <sub>h</sub><br>(daN/m) |
|------|------|------|--------|-----|------|----------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| 1    | 3,3  | 3,3  | 0,8    | 1,2 | 4,05 | 0,8            | 0,6            | 480                       | 360                       |
| 2    | 3,6  | 6,9  | 0,9112 | 1,2 | 4,05 | 0,8            | 0,6            | 550                       | 410                       |
| 3    | 3,6  | 10,5 | 1      | 1,2 | 4,05 | 0,8            | 0,6            | 600                       | 450                       |
| 4    | 3,6  | 14,1 | 1,056  | 1,2 | 4,05 | 0,8            | 0,6            | 640                       | 480                       |
| 5    | 3,6  | 17,7 | 1,101  | 1,2 | 4,05 | 0,8            | 0,6            | 660                       | 500                       |
| 6    | 3,6  | 21,3 | 1,13   | 1,2 | 4,05 | 0,8            | 0,6            | 680                       | 510                       |

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Với  $q_d$ : là áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (daN/m)

$q_h$ : là áp lực gió hút tác dụng lên khung (daN/m)

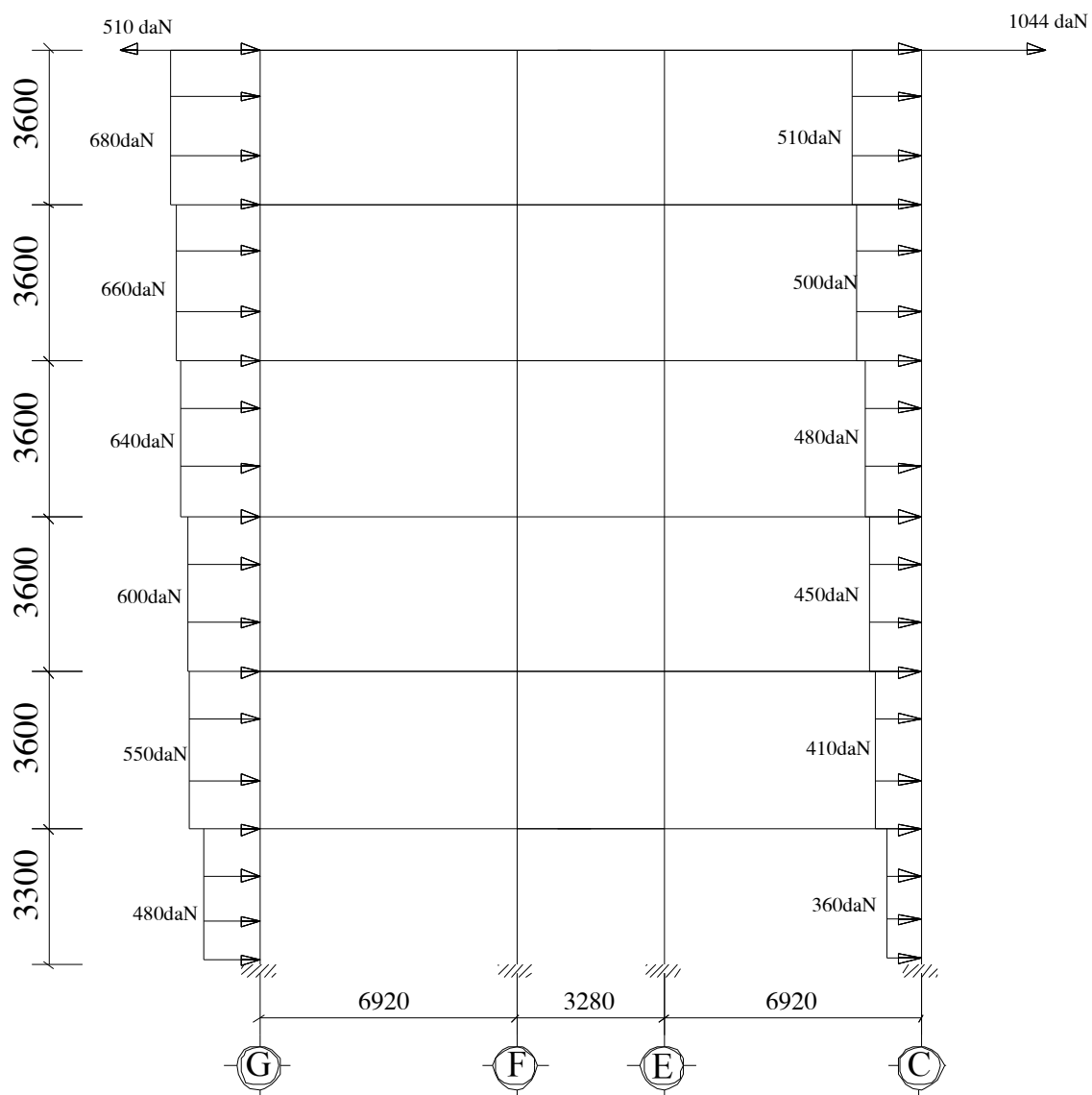
Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột  $S_d$ ,  $S_h$  với  $k=0,74$

Tỷ số  $h_1/L=(3,6 \times 5+2,7)/(6 \times 2+3,2)=1,36$ , Nội suy ta có  $C_{e1}=-0,736$  và  $C_{e2}=-0,692$

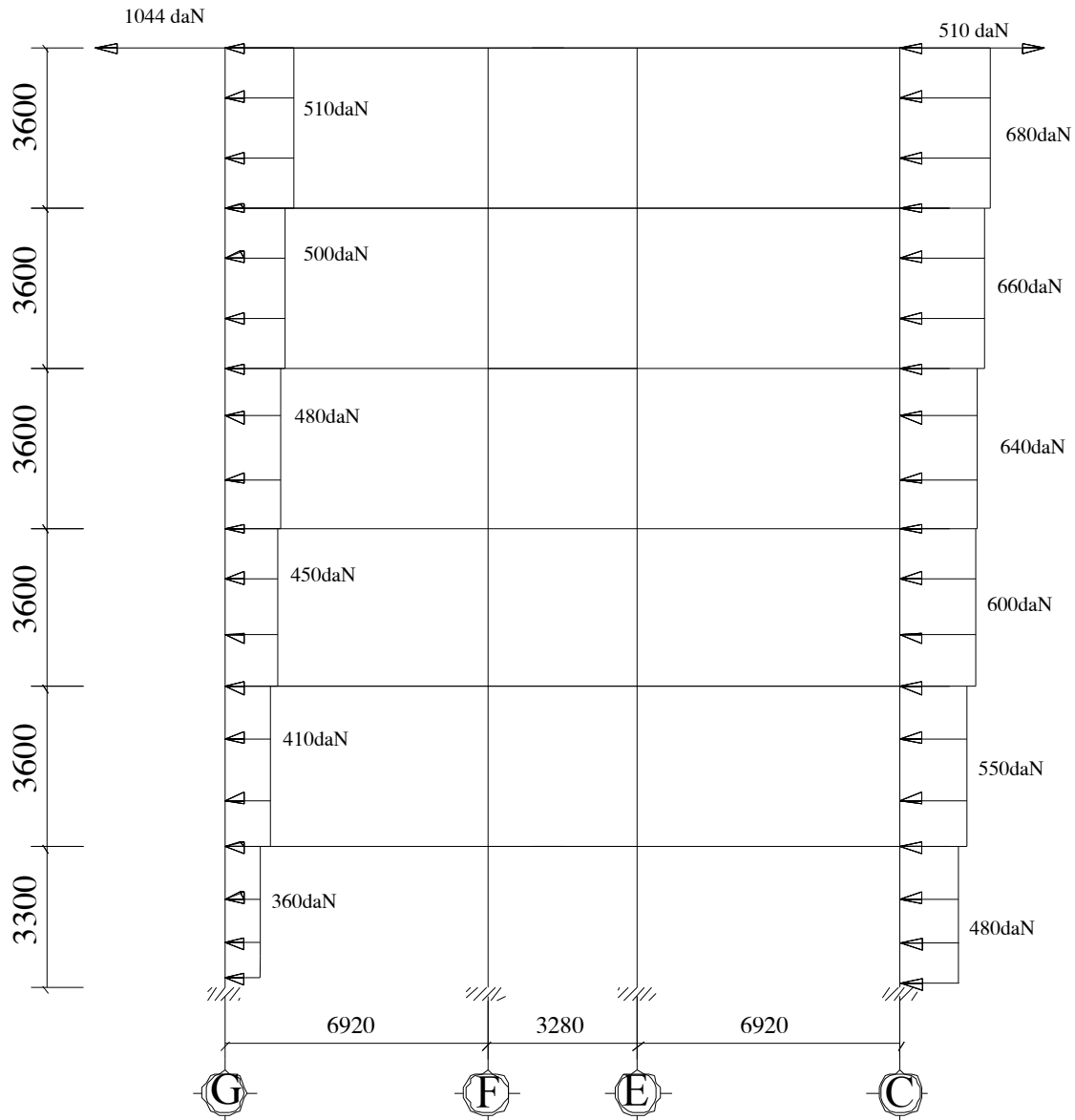
Trị số  $S$  tính theo công thức  $S = n.k.W_o.B.\sum C_i h_i = 1,2.0,74.0,155.4,05.\sum C_i h_i$

⇒ Phía gió đẩy:  $S_d = -1,2.0,74.0,155.4,05.(0,8.0,6-0,736.1,9) = -0,51(T) = -510$  daN

Phía gió hút:  $S_h = 1,2.0,74.0,155.4,05.(0,6 \times 0,6 + 0,692 \times 1,9) = 1,04 (T) = 1040$  daN



Hình 3.1: Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung



Hình 3.2: Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung.

## II. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

### 1

### TÍNH TOÁN NỘI LỰC.

#### 1.1

#### Mô hình tính toán nội lực.

Nhiệm vụ phải tính là khung trục 4. Sơ đồ tính của khung này là sơ đồ khung phẳng nằm tại mặt đài móng. Trục tính toán của các phần lấy như sau:

Trục dầm trùng với trục hình học của dầm.

Trục cột trùng trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng  $l=3,3$  m.

## **1.2 Tải trọng.**

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió.

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Tải trọng gió chỉ tính gió tĩnh không kể đến thành phần gió động vì công trình cao dưới 40m.

Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng I
- . Trường hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng II
- . Trường hợp tải 4: Gió trái
- . Trường hợp tải 5: Gió phải

## **1.3 Phương pháp tính.**

Dùng chương trình Sap 2000 v14 giải nội lực cho khung 5. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

## **2 TỔ HỢP TẢI TRỌNG.**

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung phẳng bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió trái gió phải. Để tính toán cốt thép cho cầu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

## **3 TỔ HỢP NỘI LỰC.**

Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II

-Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải (hoạt tải hoặc tải trọng gió).

- |          |                   |
|----------|-------------------|
| Bao gồm: | TH1: TT+HT1       |
|          | TH2: TT+HT2       |
|          | TH3: TT+HT1+HT2   |
|          | TH4: TT+ Gió Trái |
|          | TH5: TT+ GIÓ Phải |

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 trường hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Bao gồm:

TH1: TT+0,9(HT1+ Gió Trái)

TH2: TT+0,9(HT2+Gió Trái)

TH3: TT+0,9(HT1+HT2+ Gió Trái )

TH4: TT+0,9(HT1+ Gió Phải)

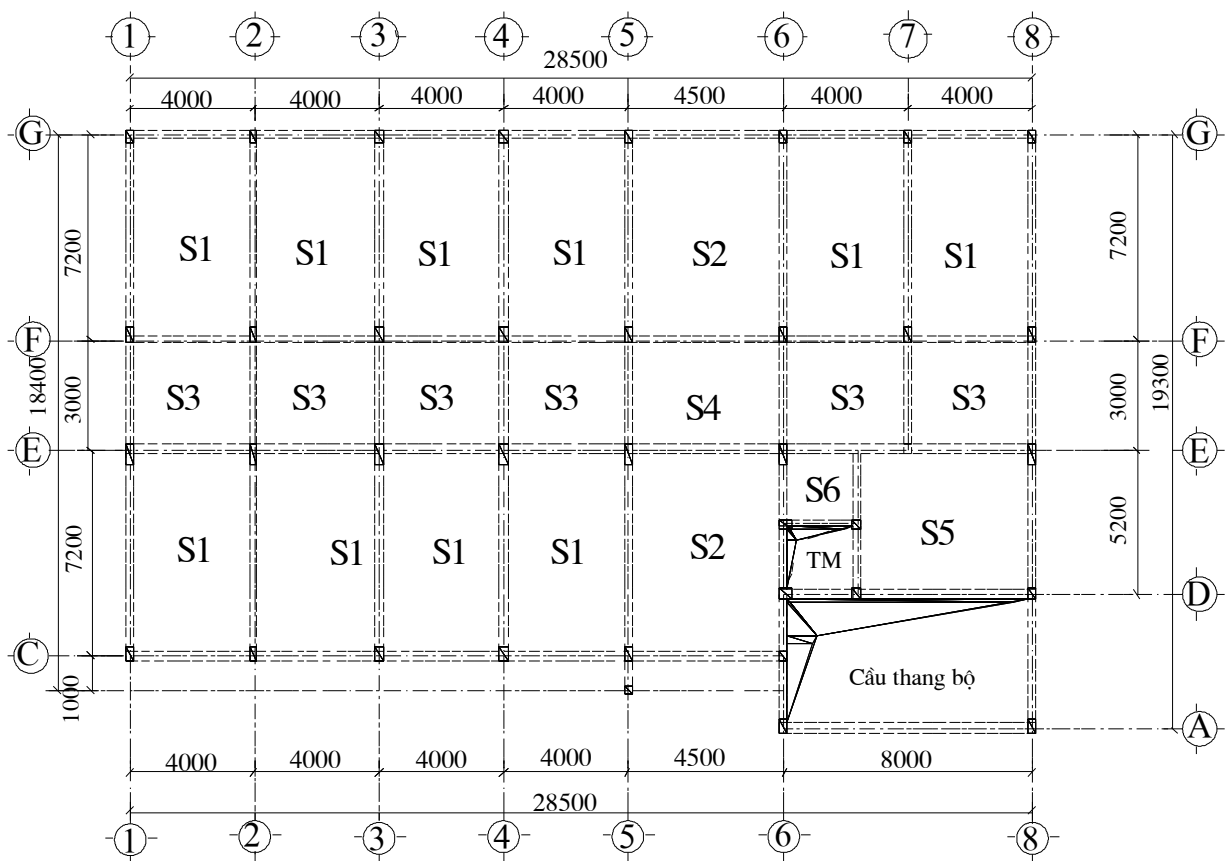
TH5: TT+0,9(HT2+ Gió Phải)

TH6: TT+0,9(HT1+HT2+ Gió Phải)

Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột ; với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên đầu dầm, tiết diện chính giữa dầm và tiết diện dưới tải trọng tập trung ( tiết diện dưới dầm phụ ).

### III. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.

#### 1. Mặt bằng bố trí sàn tầng điển hình.



Hình 1.1: Mặt bằng bố trí sàn tầng điển hình

#### 2. Phân loại sàn

- Để xác định sơ đồ làm việc của từng ô sàn ta xét tỷ số sau

$$\alpha = \frac{l_{02}}{l_{01}} \quad (6.1)$$

Khi  $\alpha < 2$  tính ô sàn chịu uốn theo hai phương, còn gọi là bản kê 4 cạnh  
 Khi  $\alpha \geq 2$  bỏ qua sự uốn theo cạnh dài tính toán như bản loại dầm theo phương cạnh ngắn

Bảng 2.1: Bảng phân loại sàn

| Số hiệu sàn    | Nhịp kiến trúc |          | Nhịp tính toán |             | Tỷ số $\alpha = l_{02}/l_{01}$ | Chiều dày sàn (cm) | Ô sàn làm việc theo |
|----------------|----------------|----------|----------------|-------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
|                | $l_2(m)$       | $l_1(m)$ | $l_{02}(m)$    | $l_{01}(m)$ |                                |                    |                     |
| S <sub>1</sub> | 7.2            | 4        | 6.98           | 3,78        | 1,8                            | 10                 | 2 phương            |
| S <sub>2</sub> | 7.2            | 4.5      | 6.98           | 4.28        | 1,6                            | 10                 | 2 phương            |
| S <sub>3</sub> | 4              | 3        | 3.78           | 2.78        | 1,35                           | 10                 | 2 phương            |
| S <sub>4</sub> | 4,5            | 3        | 4,28           | 2.78        | 1,54                           | 10                 | 2 phương            |
| S <sub>5</sub> | 5,5            | 5.2      | 5,28           | 4.98        | 1,06                           | 10                 | 2 phương            |
| S <sub>6</sub> | 2,6            | 2,5      | 2,38           | 2,28        | 1.04                           | 10                 | 2 phương            |

• Các số liệu về vật liệu:

- Bê tông sàn sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11,5MPa = 115kG / cm^2$$

$$R_{bt} = 0,9MPa = 9kG / cm^2$$

$$E_b = 30MPa = 3.10^5 kG / cm^2$$

- Cốt thép chịu lực nhóm AI:  $R_s = R_{sc} = 225MPa = 2250KG / cm^2$

$$E_s = 21.10^4 MPa = 2,1.10^6 kG / cm^2$$

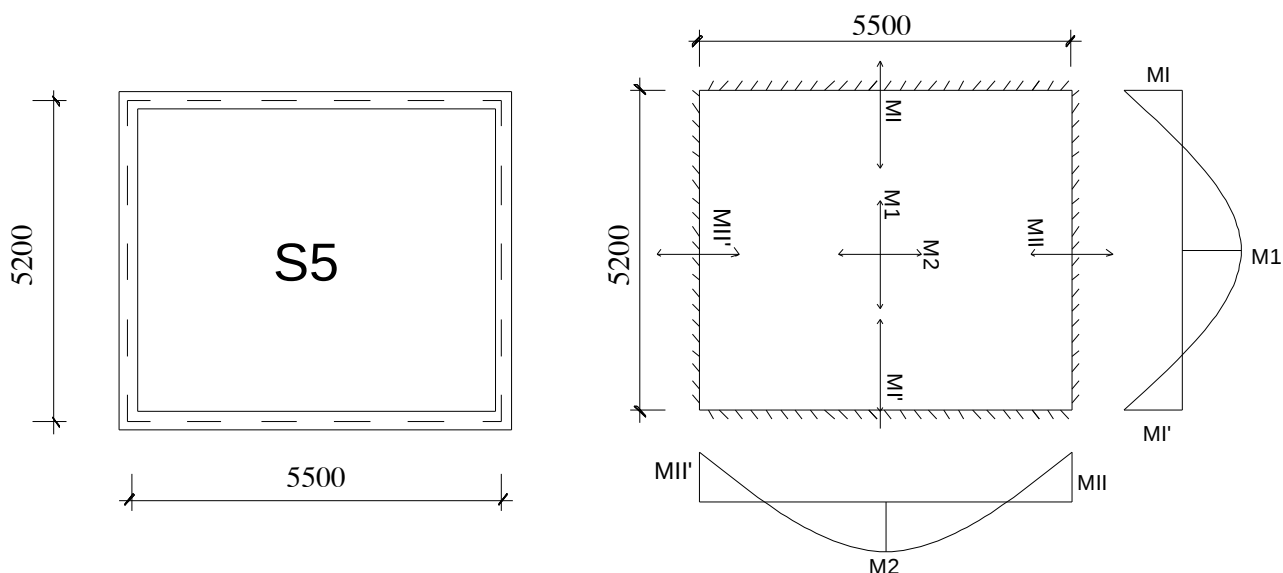
- Với các số liệu lựa chọn, hệ số  $\xi_R = 0,645$ .

$$\alpha_R = \xi_R(1 - 0,5\xi_R) = 0,645.(1 - 0,5.0,645) = 0.437$$

- Với hai ô bản kê nhau, trị số moomen âm tại gối trên cạnh chung có thể khác nhau hoặc điều chỉnh cho bằng nhau. Khi hai giá trị moomen này khác nhau quá 20%, cốt thép được đặt theo ô bản có moomen lớn.

### 3 Tính toán cho các ô sàn bản kê 4 cạnh:

**3.1. Thiết kế** với ô sàn nhà vệ sinh S5 có kích thước: 5,5mx5,2m( Theo sơ đồ đàn hồi).



**Sơ đồ tính toán sàn S1 theo sơ đồ đàn hồi**

có:  $l_2/l_1 = 5,5/5,2 = 1,11 < 2 \rightarrow$  Ô bản làm việc theo bản kê 4 cạnh.

Theo bảng phụ lục 17 sách kết cấu bê tông cốt thép nội suy ta được:

$$\alpha_1 = 0,0204; \alpha_2 = 0,0142$$

$$\beta_1 = 0,0468; \beta_2 = 0,0325$$

-Tải trọng tính toán:

$$+ \text{Tĩnh tải: } g_s = 881 \text{ daN/m}^2$$

$$+ \text{Hoạt tải: } p_s = 200 \times 1,2 = 240 \text{ daN/m}^2$$

$\Rightarrow$  Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là:  $q_s = g_s + p_s = 881 + 240 = 1121 \text{ daN/m}^2$ .

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0204 \cdot 1121 \cdot 5,5 \cdot 5,2 = 654 \text{ (daNm)}$$

$$M_I = M_I' - \beta_1 q l_1 l_2 = -0,0468 \cdot 1121 \cdot 5,5 \cdot 5,2 = -1500 \text{ (daNm)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0142 \cdot 1121 \cdot 5,5 \cdot 5,2 = 455 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M_{II'} - \beta_2 q l_1 l_2 = -0,0325 \cdot 1121 \cdot 5,5 \cdot 5,2 = -1041 \text{ (daNm)}.$$

-Cốt thép chịu mô men dương :  $M_1 = 654 \text{ daN.m}$

$$\text{Chọn } a = 15 \text{ mm, } h_o = h - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{654 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,078 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,078}) = 0,96$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{654.10^4}{225.0,96.85} = 356 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{bh_o} \cdot 100 = \frac{356}{1000 \times 85} \cdot 100 = 0,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn  $\phi 8$  có  $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép là

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{356} = 141 \text{ mm}$$

**chọn thép  $\phi 8$ ,  $s = 100 \text{ mm}$**

Chiều dày lớp bảo vệ là 15mm, do đó giá trị  $a$  thực tế là:

$a = 15 + 8/2 = 19 \text{ mm} < a = 20$  thực tế bằng  $a$  tính toán nên không phải tính lại.

-Cốt thép chịu mô men dương:  $M_2 = 455 \text{ daN.m/m} < M_1$

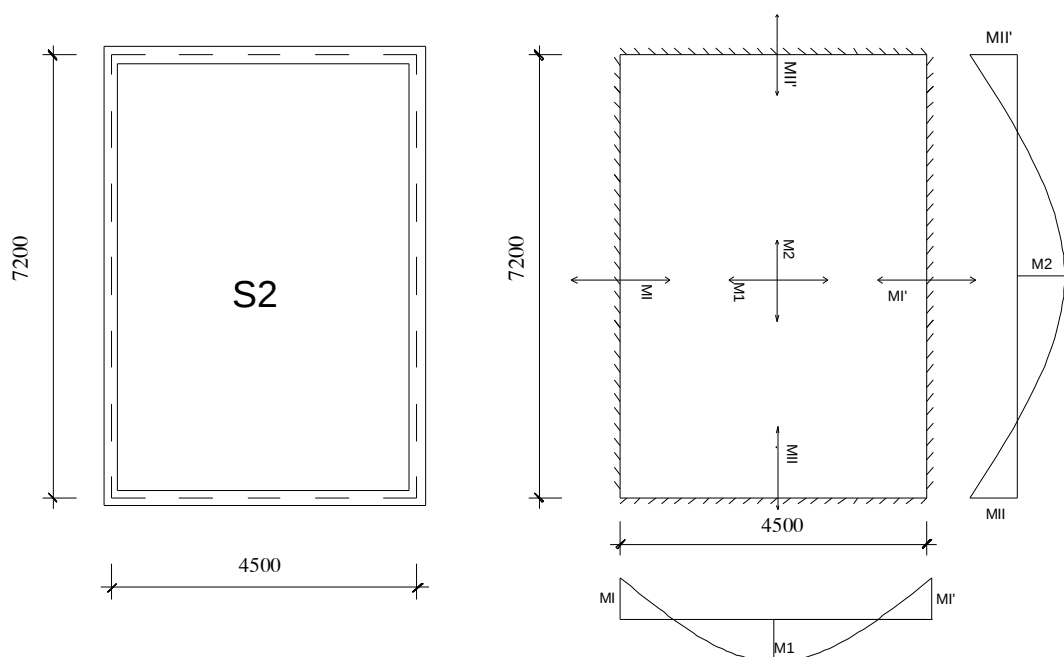
Nên cũng **chọn thép  $\phi 8$ ,  $s = 100 \text{ mm}$**

-Cốt thép mũ: Tính toán tương tự với:

$M_I = -1500 \text{ daNm}$ , có:  $\alpha_m = 0,18$ ,  $\zeta = 0,98$ ,  $A_s = 780 \text{ mm}^2$ . **Chọn:  $\phi 10 a 100$ .**

$M_{II} = -1041 \text{ daNm}$ , có:  $\alpha_m = 0,12$ ,  $\zeta = 0,95$ ,  $A_s = 572 \text{ mm}^2$ . **Chọn:  $\phi 10 a 100$ .**

**3.2. Thiết kế với ô sàn S2 có kích thước:  $7,2 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$  (Theo sơ đồ khớp dẻo).**



**Sơ đồ tính toán sàn S2 theo sơ đồ khớp dẻo**

Kích thước ô sàn:  $7,2 \times 4,5 \text{ m}$

-Kích thước tính toán:

$$+l_{01} = l_1 - b = 4,5 - 0,22 = 4,28 \text{ m}$$

$$+l_{02} = l_2 - b = 7,2 - 0,22 = 6,98 \text{ m}$$

-Tỉ số  $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{6,98}{4,28} = 1,63 < 2 \rightarrow$  ô bản làm việc 2 phương tính theo bản kê bốn cạnh .

- Với nhịp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho việc thi công, dựng phương trình sau:

$$\frac{q_b \cdot l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_I + M_{I'})l_2 + (2M_2 + M_{II} + M_{II'})l_1$$

Tra bảng: với  $r = 1,6$

$$q = \frac{M_2}{M_1} = 0,5; B_1 = A_1 = \frac{M_I}{M_1} = \frac{M_{I'}}{M_1} = 1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{II}}{M_1} = \frac{M_{II'}}{M_1} = 0,7$$

- Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính thay vào phương trình ta được:

+ Vế phải của phương trình là:

$$\begin{aligned} & [(2 + A_1 + B_1)l_2 + (2q + 0,7A_2 + 0,7B_2)l_1] M_1 \\ & = [(2 + 1 + 1) \cdot 6,98 + (2 \cdot 0,5 + 0,7 + 0,7) \cdot 4,28] M_1 \\ & = 38,2 M_1 \end{aligned}$$

Vế trái của phương trình là:

$$\frac{641,4 \cdot 4,28^2 \cdot (3 \cdot 6,98 - 4,28)}{12} = 16302$$

$$38,2 \cdot M_1 = 16302$$

$$M_1 = 426 \text{ daN.m}$$

$$M_2 = 201 \text{ daN.m}$$

$$M_I = M_{I'} = 426 \text{ daN.m}$$

$$M_{II} = M_{II'} = 298 \text{ daN.m}$$

-Tính toán cốt thép: (Chọn  $a_0 = 15 \text{ mm} \rightarrow h_0 = h - a_0 = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$ ).

+Cốt thép cho 1m dải bản theo phương cạnh ngắn ở giữa nhịp.

$$a_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{426 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,05$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,97$$

$$A_1 = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{426.10^4}{225.0,97.85} = 229 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} 100 = \frac{229}{1000 \times 85} \cdot 100 = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Chọn  $\phi 8$  s200**

+Cốt thép cho 1m dải bản theo phương cạnh dài ở giữa nhịp.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 \text{ mm})$$

$$a_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{201.10^4}{11,5.1000.81^2} = 0,02$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$z = \frac{1 + \sqrt{1 - 2a_m}}{2} = 0,98$$

$$A_2 = \frac{M_2}{R_s \zeta h_o'} = \frac{201.10^4}{225.0,98.81} = 112 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} 100 = \frac{112}{1000 \times 85} \cdot 100 = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Chọn  $\phi 8$  s200**

+Cốt thép cho 1m dải bản theo phương cạnh ngắn ở gối.

$$a_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{426.10^4}{11,5.1000.85^2} = 0,05$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$z = \frac{1 + \sqrt{1 - 2a_m}}{2} = 0,97$$

$$A_1 = \frac{M_I}{R_s \zeta h_o'} = \frac{426.10^4}{225.0,97.85} = 229 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} 100 = \frac{229}{1000 \times 85} \cdot 100 = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

**Chọn  $\phi 8$  150**

.

+Cốt thép cho 1m dải bản theo phương cạnh dài ở gối.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 \text{ mm})$$

$$a_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{298.10^4}{11,5.1000.81^2} = 0,03$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$z = \frac{1 + \sqrt{1 - 2a_m}}{2} = 0,98$$

$$A_{II} = \frac{M_{II}}{R_s \zeta h_0'} = \frac{298.10^4}{225.0,98.81} = 166 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100 = \frac{166}{1000 \times 85} \cdot 100 = 0,19\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

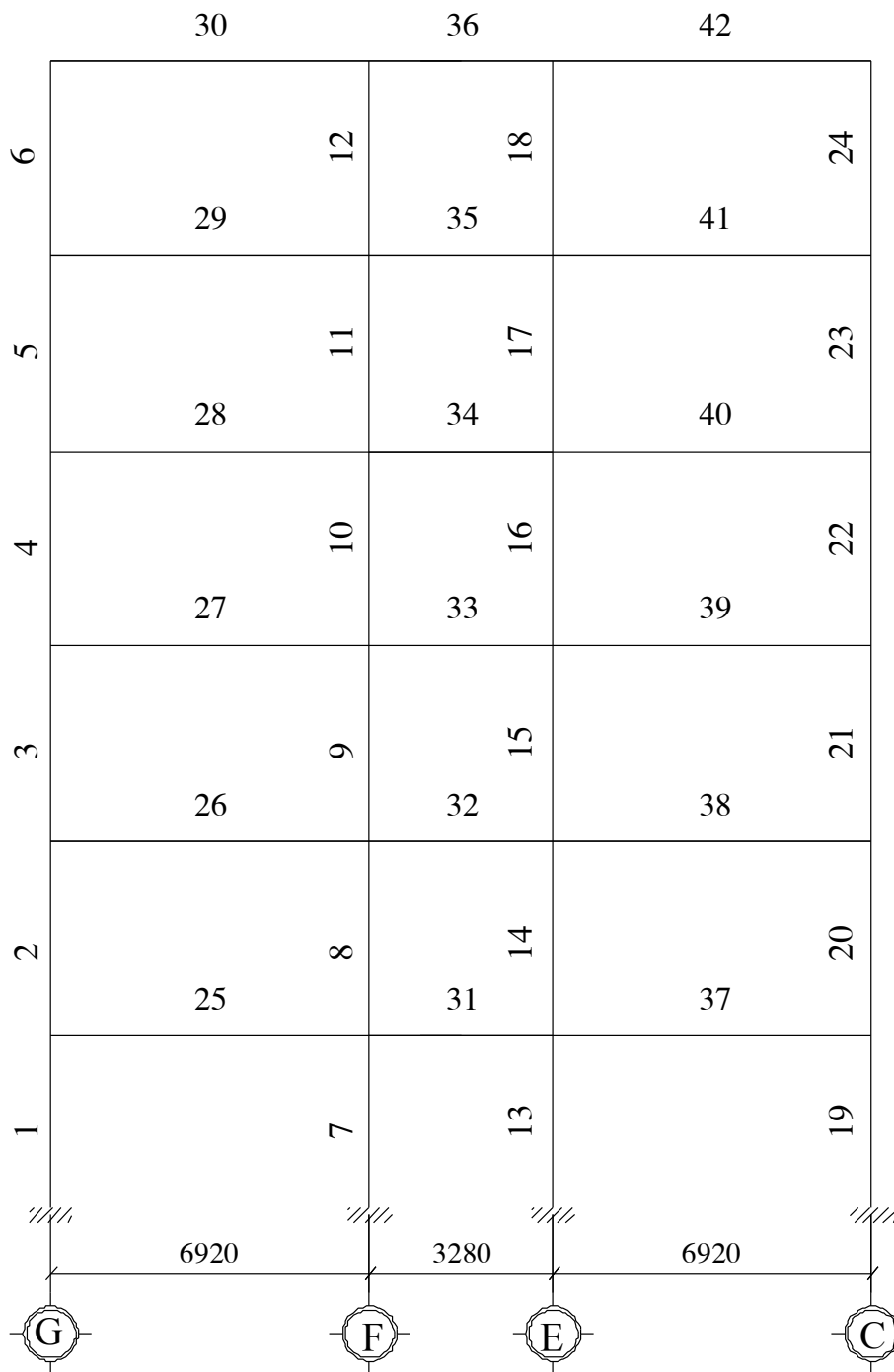
**Chọn  $\phi 8$  s150**

Các ô sàn phòng và hành lang trong phòng ta đặt thép tương tự như là tại ô sàn S2

#### **IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG TRỤC 5.**

Ta sử dụng phần mềm Sap2000v14 để tính toán nội lực cho các phần tử.

Số thứ tự các phần tử được đánh theo Sap2000 như sau:



Hình 1.1: Số thứ tự các phần tử

## 1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM

*Số liệu dùng chung để tính toán dầm:* Bê tông B20 có  $R_b = 11,5 \text{ MPa}$ .  $E_b = 30000 \text{ MPa}$ . Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Nếu  $\Phi \geq 10 \text{ mm}$  thì dùng thép CII có  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 210000 \text{ MPa}$ .

Nếu  $\Phi < 10 \text{ mm}$  thì dùng thép CI có  $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 210000 \text{ MPa}$ .

### 1.1 Phần tử dầm 25( trục G-F, tầng 2):

Tiết diện của dầm:  $b \times h = 22 \times 60$ .

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

| PHẦN TỬ DẦM | BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỦA DẦM |         |                      |        |        |         |         |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|-------------|-----------------------------|---------|----------------------|--------|--------|---------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|             | MẶT CẮT                     | NỘI LỰC | TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG |        |        |         |         | TỔ HỢP CƠ BẢN 1  |                  |                  | TỔ HỢP CƠ BẢN 2  |                  |                  |
|             |                             |         | TT                   | HT1    | HT2    | GIÓ X   | GIÓ XX  | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  |
|             |                             |         |                      |        |        |         |         | Q <sub>TU</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                         | M (T.m) | -5.154               | -1.707 | -0.172 | 10.213  | -10.184 | 5.059            | -15.338          | -15.338          | 3.883            | -16.011          | -16.011          |
|             |                             | Q (T)   | -6.679               | -2.339 | -0.013 | 3.520   | -3.513  | -3.159           | -10.192          | -10.192          | -3.523           | -11.957          | -11.957          |
|             | II/II                       | M (T.m) | 4.304                | 1.621  | -0.134 | -0.119  | 0.126   | 5.925            | -                | 4.185            | 5.876            | -                | 5.656            |
|             |                             | Q (T)   | 0.234                | 0.071  | -0.013 | 3.520   | -3.513  | 0.305            | -                | 3.755            | -2.863           | -                | 3.466            |
|             | III/III                     | M (T.m) | -6.529               | -2.123 | -0.097 | -10.450 | 10.435  | 3.907            | -16.979          | -16.979          | 2.776            | -17.932          | -17.845          |
|             |                             | Q (T)   | 7.148                | 2.480  | -0.013 | 3.520   | -3.513  | 3.635            | 10.668           | 10.668           | 3.975            | 12.537           | 12.548           |

Từ bảng tổ hợp nội lực (phụ lục số 2) ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

- Gối G:  $M_G = -16,011$  (T.m)
- Nhịp GF:  $M_{GF} = 5,925$  (T.m)
- Gối F:  $M_F = -17,932$  (T.m)

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm:  $M_G = -16,011$  (T.m)

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

Giả thiết  $a = 4$  (cm)

$\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$  (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{16,011}{1150.0,22.0,56^2} = 0,2 < \alpha_R = 0,429$$

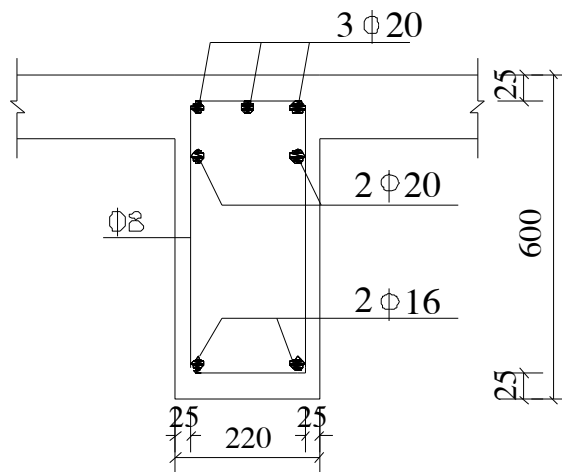
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,2}) = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{16,011}{28000.0,88.0,56} = 11,6.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 11,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{11,6}{22.56} \cdot 100\% = 0,94\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$  Chọn: 5Ø 20-  $A_s = 15,7 \text{ cm}^2$ .



Hình 1.1.1: Bố trí thép trong dầm

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm:  $M_F = -17,932 \text{ (T.m)}$

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

Giả thiết  $a = 4 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{17,932}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,56^2} = 0,22 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,22}) = 0,87$$

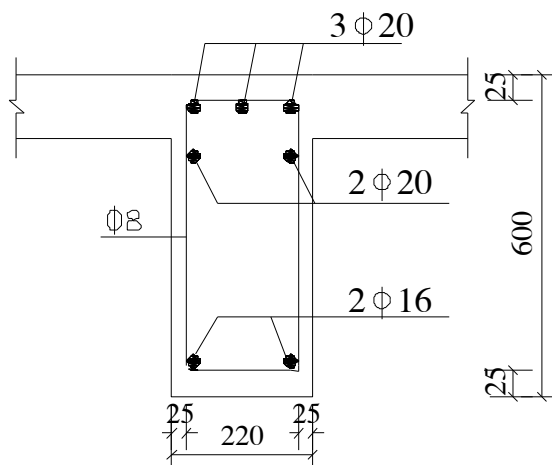
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{17,932}{28000 \cdot 0,87 \cdot 0,56} = 13,1 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 13,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{13,1}{22 \cdot 56} \cdot 100\% = 1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$  Chọn: 5Ø20-  $A_s = 15,7 \text{ cm}^2$ .

$\Rightarrow$  Chọn: 2Ø20+3Ø20 .  $A_s = 15,7 \text{ (cm}^2\text{)}$



Hình 1.1.2: Bố trí thép trong dầm

+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương:  $M = 5,925 \text{ (T.m)}$

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

Giả thiết  $a = 4$  (cm)  $\rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$  (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

$$0,5(4 - 0,22) = 1,89 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện :  $6,92/6 = 1,15$  (m);

$$\rightarrow S_c = 1,15 \text{ (m)}.$$

$$\text{Tính } b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,15 = 2,52 \text{ (m)}$$

Xác định:  $M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f') = 1150 \cdot 2,52 \cdot 0,1 \cdot (0,56 - 0,5 \cdot 0,1) = 147,8 \text{ (T.m)}$

Có  $M_{\max} = 5,925 \text{ (T.m)} < 147,8 \text{ (T.m)} \rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị  $\alpha_m$  :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{5,925}{1150 \cdot 2,52 \cdot 0,56^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,429$$

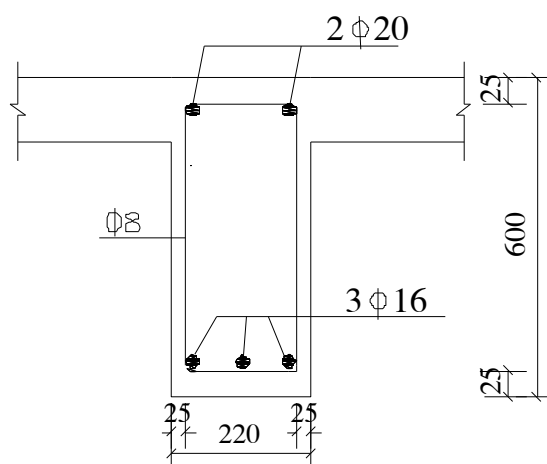
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{5,925}{28000 \cdot 0,99 \cdot 0,56} = 3,8 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 3,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{3,8}{22 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$  Chọn: 3Ø16-  $A_s = 6,03 \text{ (cm}^2\text{)}$



Hình 1.1.3: Bố trí thép trong dầm

Tương tự các dầm 26,27,37,38,39 đặt cốt thép như dầm 25

## 1.2 Phần tử dầm 28( trục G-F, tầng 5):

Tiết diện của dầm:  $b \times h = 22 \times 60$ .

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

| PHẦN<br>TỪ<br>DẦM | BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỦA DẦM |           |                      |        |        |        |        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|-------------------|-----------------------------|-----------|----------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                   | MẶT<br>CẮT                  | NỘI LỰC   | TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG |        |        |        |        | TỔ HỢP CƠ BẢN 1  |                  |                  | TỔ HỢP CƠ BẢN 2  |                  |                  |
|                   |                             |           | TT                   | HT1    | HT2    | GIÓ X  | GIÓ XX | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  |
|                   |                             |           |                      |        |        |        |        | Q <sub>TU</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               |
| 28                | I/I                         |           |                      |        |        |        |        | <b>4,7</b>       | <b>4,8</b>       | <b>4,5,6</b>     | -                | <b>4,5,6,8</b>   | <b>4,5,6,8</b>   |
|                   |                             | M (Kgf.m) | -5.163               | -0.422 | -1.602 | 5.559  | -5.558 | <b>0.396</b>     | <b>-10.720</b>   | <b>-7.186</b>    | -                | <b>-11.986</b>   | <b>-11.986</b>   |
|                   |                             | Q (Kgf)   | -6.755               | -0.056 | -2.375 | 1.944  | -1.943 | <b>-4.811</b>    | <b>-8.698</b>    | <b>-9.185</b>    | -                | <b>-10.691</b>   | <b>-10.691</b>   |
|                   | II/II                       |           |                      |        |        |        |        | <b>4,6</b>       | -                | <b>4,7</b>       | <b>4,6,8</b>     | -                | <b>4,6,7</b>     |
|                   |                             | M (Kgf.m) | 4.517                | -0.258 | 1.823  | -0.147 | 0.146  | <b>6.340</b>     | -                | <b>4.370</b>     | <b>6.289</b>     | -                | <b>6.025</b>     |
|                   |                             | Q (Kgf)   | 0.159                | -0.056 | 0.041  | 1.944  | -1.943 | <b>0.200</b>     | -                | <b>2.103</b>     | <b>-1.553</b>    | -                | <b>1.945</b>     |
|                   | III/III                     |           |                      |        |        |        |        |                  | <b>4,7</b>       | <b>4,6</b>       | -                | <b>4,5,6,7</b>   | <b>4,6,7</b>     |
|                   |                             | M (Kgf.m) | -6.094               | -0.093 | -1.842 | -5.853 | 5.850  | -                | <b>-11.947</b>   | <b>-7.936</b>    | -                | <b>-13.103</b>   | <b>-13.020</b>   |
|                   |                             | Q (Kgf)   | 7.072                | -0.056 | 2.457  | 1.944  | -1.943 | -                | <b>9.016</b>     | <b>9.529</b>     | -                | <b>10.982</b>    | <b>11.033</b>    |

Từ bảng tổ hợp nội lực (phụ lục số 2) ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

- Gối G:  $M_G = -11,986$  (T.m)
- Nhịp GF:  $M_{GF} = 6,289$  (T.m)
- Gối F:  $M_F = -13,103$  (T.m)

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm lớn nhất:  $M_F = -13,103$  (T.m) để tính thép cho cả 2 gối

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

Giả thiết  $a = 4$  (cm)

$\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$  (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13,103}{1150.0,22.0,56^2} = 0,2 < \alpha_R = 0,429$$

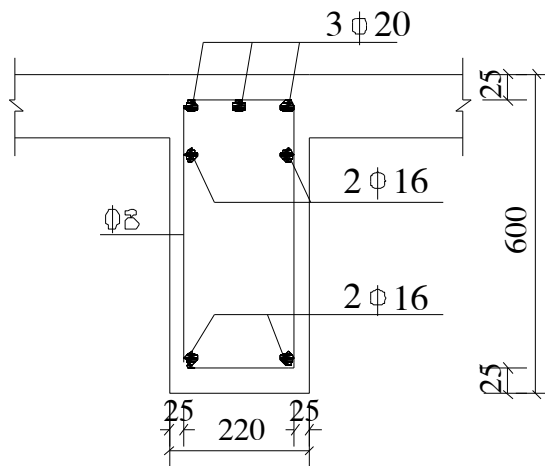
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,2}) = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{13.103}{28000.0,88.0,56} = 9,5.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{9}{22.56} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$  Chọn: 3Ø 20 + 2Ø 18 -  $A_s = 13,4 \text{ cm}^2$ .



Hình 1.1.1: Bố trí thép trong dầm

+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương:  $M = 6,289(\text{T.m})$

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

Giả thiết  $a = 4(\text{cm}) \rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56(\text{cm})$ .

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5(4 - 0,22) = 1,89(\text{m})$$

- 1/6 nhịp cầu kiện :  $6,92/6 = 1,15(\text{m})$ ;

$$\rightarrow S_c = 1,15(\text{m}).$$

$$\text{Tính } b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,15 = 2,52(\text{m})$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f') = 1150 \cdot 2,52 \cdot 0,1 \cdot (0,56 - 0,5 \cdot 0,1) = 147,8(\text{T.m})$$

Có  $M_{\max} = 6,289(\text{T.m}) < 147,8(\text{T.m}) \rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị  $\alpha_m$  :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{6,289}{1150 \cdot 2,52 \cdot 0,56^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,99$$

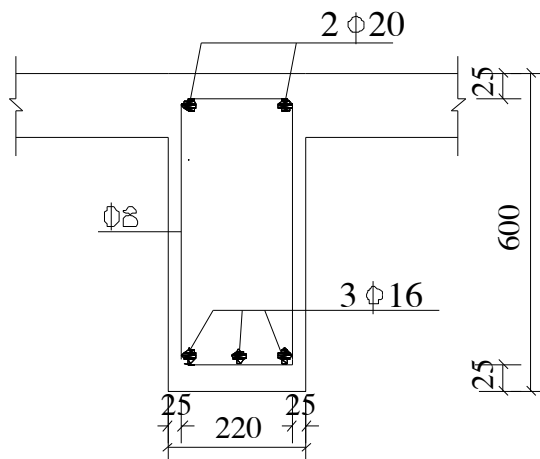
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{6,289}{28000 \cdot 0,99 \cdot 0,56} = 4,4 \cdot 10^{-4}(\text{m}^2) = 4,4(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{4,4}{22 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,35\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$\Rightarrow$  Chọn: 3Ø16-  $A_s = 6,03(\text{cm}^2)$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 1.1.3: Bố trí thép trong dầm

**Tương tự các dầm 29,30,40,41,42 đặt cốt thép như dầm 28**

### 1.3 Phần tử dầm 31( trực G-F, tầng 2):

Tiết diện của dầm:  $b \times h = 22 \times 30$ .

| PHẦN<br>TỬ DẦM | BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỦA DẦM |           |                      |        |        |        |        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|----------------|-----------------------------|-----------|----------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                | MẶT<br>CẮT                  | NỘI LỰC   | TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG |        |        |        |        | TỔ HỢP CƠ BẢN 1  |                  |                  | TỔ HỢP CƠ BẢN 2  |                  |                  |
|                |                             |           | TT                   | HT1    | HT2    | GIÓ X  | GIÓ XX | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  |
|                |                             |           |                      |        |        |        |        | Q <sub>TU</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               |
| 31             | I/I                         |           |                      |        |        |        |        | 4,7              | 4,8              | 4,8              | 4,5,7            | 4,5,6,8          | 4,5,6,8          |
|                |                             | M (Kgf.m) | -1.357               | -0.219 | -0.550 | 5.374  | -5.374 | 4.017            | -5.731           | -5.731           | 4.183            | -6.285           | -6.285           |
|                |                             | Q (Kgf)   | -1.657               | -0.008 | -1.136 | 3.776  | -3.776 | 2.120            | -5.433           | -5.433           | 1.735            | -6.105           | -6.105           |
|                | II/II                       |           |                      |        |        |        |        | 4,6              | 4,5              | 4,8              | 4,6,8            | 4,5,7            | 4,5,6,8          |
|                |                             | M (Kgf.m) | 0.074                | -0.205 | 0.413  | -0.008 | 0.008  | 0.488            | -0.130           | 0.082            | 0.453            | -0.117           | 0.269            |
|                |                             | Q (Kgf)   | -0.038               | -0.008 | -0.004 | 3.776  | -3.776 | -0.042           | -0.046           | -3.814           | -3.440           | 3.353            | -3.447           |
|                | III/III                     |           |                      |        |        |        |        | 4,8              | 4,7              | 4,7              | 4,5,8            | 4,5,6,7          | 4,6,7            |
|                |                             | M (Kgf.m) | -1.229               | -0.191 | -0.537 | -5.389 | 5.389  | 5.160            | -5.619           | -5.619           | 4.349            | -6.034           | -6.034           |
|                |                             | Q (Kgf)   | 1.581                | -0.008 | 1.128  | 3.776  | -3.776 | -2.195           | 5.357            | 5.357            | -1.825           | 5.987            | 5.995            |

Từ bảng tổ hợp nội lực (phụ lục số 2) ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

- Gối G:  $M_G = -6,285 (T.m)$
- Nhịp GF:  $M_{GF} = 0,453 (T.m)$
- Gối F:  $M_F = -6,034 (T.m)$

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm lớn nhất:  $M_G = -6,285 (T.m)$  để tính thép cho cả hai gối

Tính theo tiết diện chữ nhật  $b \times h = 22 \times 30$  cm.

Giả thiết  $a = 4$  (cm)

$\Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26$  (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{6,285}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,26^2} = 0,36 < \alpha_R = 0,429$$

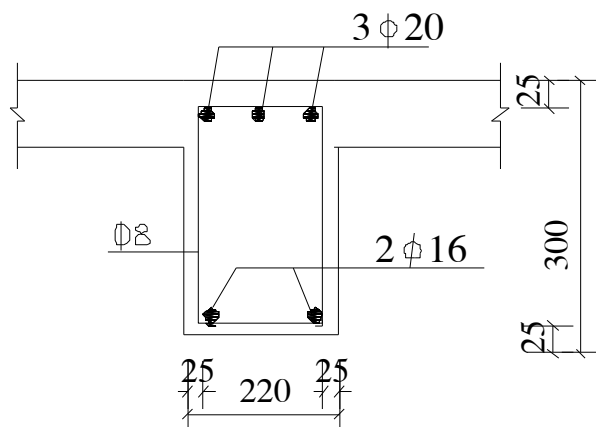
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,36}) = 0,8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{6,285}{28000 \cdot 0,8 \cdot 0,26} = 9,2 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 9,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{9,2}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 1,6\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn: 3Ø 20-  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ .



Hình 1.1.1: Bố trí thép trong dầm

+ *Tính cốt thép chịu lực cho momen dương:  $M = 0,453 \text{ (T.m)}$*

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

Giả thiết  $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$ .

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 (4 - 0,22) = 1,89 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện :  $6,92/6 = 1,15 \text{ (m)}$ ;

$$\rightarrow S_c = 1,15 \text{ (m)}.$$

$$\text{Tính } b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,15 = 2,52 \text{ (m)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f') = 1150 \cdot 2,52 \cdot 0,1 (0,56 - 0,5 \cdot 0,1) = 147,8 \text{ (T.m)}$$

Có  $M_{\max} = 0,453 \text{ (T.m)} < 147,8 \text{ (T.m)} \rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị  $\alpha_m$  :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{0,453}{1150 \cdot 2,52 \cdot 0,26^2} = 0,002 < \alpha_R = 0,429$$

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

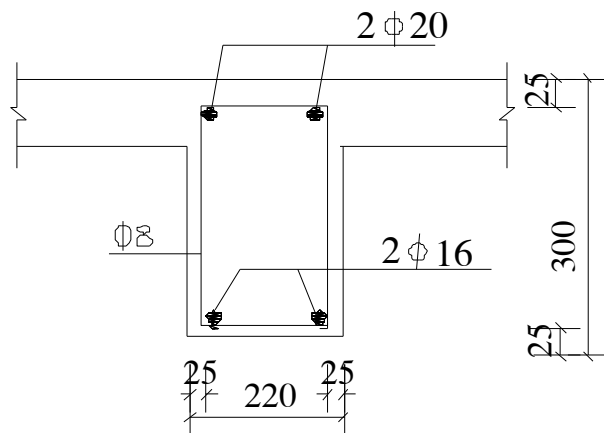
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,453}{28000 \cdot 0,99 \cdot 0,26} = 0,6 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 0,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{0.6}{22.26} \cdot 100\% = 0.1\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Đặt cốt thép theo cầu tạo

⇒ Chọn: 2Ø16-  $A_s = 5.08(\text{cm}^2)$



Hình 1.1.3: Bố trí thép trong dầm

**Tương tự các dầm 32,33,34,35,36 đặt cốt thép như dầm 31**

#### **1.4 Tính toán cốt đai cho dầm:**

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

$$Q_{\max} = 12,548 \text{ T. (phần tử 25- dầm tầng 2 nhịp GF)}$$

- + Bê tông B20 có  $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$ ;  $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$ .
- + Cốt đai nhóm CI có  $R_{sw} = 17500 \text{ T/m}^2$ ,  $E_s = 210000 \text{ Mpa}$ .
- + Chọn  $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

Dầm chịu tải trọng phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_{01}$$

$$g_1 = 1515 \text{ daN/m.}$$

$$g_{01} = 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 363 \text{ daN/m.}$$

$$g = 1878 \text{ daN/m.}$$

$$p = 960 \text{ daN/m.}$$

$$q_1 = g + 0,5p = 1878 + 0,5 \cdot 960 = 2358 \text{ daN/m.} = 23.58 \text{ daN/cm.}$$

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$$

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

$$\text{Ta có : } 0,3R_bbh_0 = 0,3 \cdot 1150 \cdot 0,22 \cdot 0,56 = 42.5 > Q = 12,548 \text{ T.}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

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

$$Q_{bmin} = \phi_{b3}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0 = 0,6.(1+0).90.0,22.0,56 = 6.6T$$

$\Rightarrow Q = 12,548T > Q_{bmin} \Rightarrow$  Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

+ **Xác định giá trị  $M_b$**

$$M_b = \phi_{b2}(1+\phi_f+\phi_n).R_{bt}bh_0^2 = 2(1+0+0).90.0,22.0,56^2 = 12,4 T.m$$

- Dầm có phần nằm trong vùng kéo  $\phi_f = 0$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b.q_1}$$

$$= 2\sqrt{1240000.23,58}$$

$$= 10814,6 \text{ daN}$$

$$C_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1240000}{12548 - 10814,6}$$

$$C_0^* = 715,4 \text{ cm}$$

$$\frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{1240000}{23,58}} = 172 < C_0^*$$

$$\rightarrow C = C_0 = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.1240000}{12548}$$

$$= 197 \text{ (cm)}$$

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{C} - q_1 C}{C_0}$$

$$= \frac{12548 - \frac{1240000}{197} - 23,58.197}{197}$$

$$q_{sw} = 8,16 \text{ daN/cm}$$

$$+ \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{6600}{2.56} = 59 \text{ (daN / cm)}$$

$$+ \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{12548 - 10814,6}{2.56} = 15,5 \text{ (daN / cm)}$$

$$q_{sw} \geq \left( \frac{Q - Q_{bi}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0} \right)$$

$$\text{Chọn } q_{sw} = 59 \text{ cm}$$

- Dùng đai  $\phi 8$ , 2 nhánh  $n = 2$

Khoảng cách tính:

$$+ S_{tt} = \frac{R_{sw}.n.a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,5}{59} = 29 \text{ cm}$$

$$h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm}$$

$$+ S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ cm}$$

$$+ \text{Giá trị } S_{max}: S_{max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).90.0,22.0,56^2}{12,548}$$

$$= 0,7 \text{ (m)}$$

Khoảng cách bố trí cốt đai :  $S = \min (S_{ct}, S_{tt}, S_{max}) = 20\text{cm}$

**Bố trí thép đai:** - Ở 2 đầu dầm trong đoạn  $L/4$ , ta bố trí thép đai  $\varnothing 8a150$  với  $L$  là nhịp thông thủy của dầm.

- Phần còn lại cốt đai được đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo :

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 45\text{cm}. \text{ Ta chọn } \varnothing 8a300$$

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

$$Q < 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha \cdot u_w \leq 1,3$$

$$u_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,503}{22 \cdot 15} = 0,003$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,3 \cdot 10^4} = 9,13$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha u_w = 1,1 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,9$$

$$\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1,1 \cdot 0,9 = 0,99 \approx 1$$

$$\text{Ta có: } Q = 12548 \text{ daN} < 0,3 \cdot 1,1 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 56 = 46754 \text{ daN}$$

→ Dầm đủ điều kiện trên tiết diện ứng suất nén chính.

### **Phần tử dầm chính còn lại:**

Đối với các dầm chính  $22 \times 60 \text{ (cm)}$  ta bố trí thép đai như thép đai dầm 25. Còn với dầm  $22 \times 30 \text{ (cm)}$  vì dầm ngắn và có lực cắt nhỏ nên ta bố trí  $\varnothing 8a200$  trên suốt chiều dài của dầm

## **2. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT**

*Số liệu dùng chung để tính toán cột:* Bê tông B20 có  $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$ .

$E_b = 27000 \text{ Mpa}$ . Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Nếu  $\Phi \geq 10 \text{ mm}$  thì dùng thép CII có  $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$ ;  $E_s = 210000 \text{ Mpa}$ .

Nếu  $\Phi < 10 \text{ mm}$  thì dùng thép CI có  $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$ ;  $E_s = 210000 \text{ Mpa}$ .

Tra bảng ta được  $\xi_R = 0,595$ ;  $\alpha_R = 0,418$

### **2.1 Tính Toán Cốt Thép Cho Phần Tử Cột 1, Có : $B \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$**

#### **2.1.1 Số liệu tính toán :**

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,250 \text{ (m)} = 2,275 \text{ (m)} = 227,5 \text{ (cm)}$ .

Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$ ;

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

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0 / h = 227,5/50 = 4,55 < 8 \rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 325, \frac{1}{30} \cdot 50\right) = 1,67(\text{cm})$$

Theo bảng tổ hợp nội lực( phụ lục số 1) ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

| Ký hiệu cặp NL | Ký hiệu ở bảng TH | Đ <sup>2</sup> của cặp NL | M (T.m) | N (T)   | $e_1=M/N$ (cm) | $e_a$ (cm) | $e_0=\max(e_1, e_a)$ (cm) |
|----------------|-------------------|---------------------------|---------|---------|----------------|------------|---------------------------|
| 1              | 7_9               | $M_{\max}, E_{\max}$      | 8,859   | 98,555  | 9              | 1,67       | 9                         |
| 2              | 7_11              | $N_{\max}, M_{\text{tr}}$ | 8,442   | 113,882 | 7,4            | 1,67       | 7,4                       |
| 3              | 7_12              | $M, N$ lớn                | 8,502   | 106,65  | 7,9            | 1,67       | 7,9                       |

### a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 1 :

$M=8,859 \text{ T.m}$  và  $N=98,555 \text{ T}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.9 + 50/2 - 4 = 30 (\text{cm}).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{98,555}{1150 \cdot 0,22} = 0,4(\text{m}) = 40(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 (\text{cm})$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{98,555}{1150 \cdot 0,22} = 0,4(\text{m}) = 40 (\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{98,555(0,3 + 0,5 \cdot 0,4 - 0,46)}{28000 \cdot 0,42} = 3,4 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2)$$

$$= 3,4 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{98,555 + 2 \cdot 28000 \cdot 3,4 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{1}{1 - 0,623} - \frac{1}{0,623}}{1150 \cdot 0,22 + \frac{2 \cdot 28000 \cdot 3,4 \cdot 10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,46 = 0,36 \text{ m}$$

Lấy  $x=0,36 (\text{m})$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{98,555.0,3 - 1150.0,22.0,36 \cdot (0,46 - 0,5 \cdot 0,36)}{28000.0,42} = 3,4 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 3,4 (\text{cm}^2)$$

**b. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 2:**

$$M=8,442 \text{ T.m; } N= 113,882 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1,7,4 + 50/2 - 4 = 28,4 (\text{cm}).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{113,882}{1150.0,22} = 0,45(\text{m}) = 45 (\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 (\text{cm})$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{113,882}{1150.0,22} = 0,45(\text{m}) = 45(\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{113,882(0,284 + 0,5 \cdot 0,45 - 0,46)}{28000.0,42} = 4,7 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 4,7 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{113,882 + 2 \cdot 28000 \cdot 4,7 \cdot 10^{-4} \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1150.0,22 \cdot 0,46 + \frac{2 \cdot 28000 \cdot 4,7 \cdot 10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,46 = 0,38 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{Lấy } x = 0,38 (\text{m})$$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{113,882.0,284 - 1150.0,22.0,38 \cdot (0,46 - 0,5 \cdot 0,38)}{28000.0,42} = 5,4 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 5,4 (\text{cm}^2)$$

**c. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 3**

$$M=8,502 \text{ T.m; } N= 106,65 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1,7,9 + 50/2 - 4 = 28,9 (\text{cm}).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{106,65}{1150.0,22} = 0,42(\text{m}) = 42 (\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 (\text{cm})$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{106,65}{1150 \cdot 0,22} = 0,42(\text{m}) = 42(\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{106,65(0,289 + 0,5 \cdot 0,42 - 0,46)}{28000 \cdot 0,42} = 3,5 \cdot 10^{-4}(\text{m}^2) \\ = 3,5 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{106,65 + 2 \cdot 28000 \cdot 3,5 \cdot 10^{-4} \cdot \left( \frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,46 + \frac{2 \cdot 28000 \cdot 3,5 \cdot 10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,46 = 0,38 \text{ m}$$

$\Rightarrow$  Lấy  $x = 0,38 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

$$\frac{106,65 \cdot 0,289 - 1150 \cdot 0,22 \cdot 0,38 \cdot (0,46 - 0,5 \cdot 0,38)}{28000 \cdot 0,42} \sqrt{2} \\ = 4,1 \cdot 10^{-4}(\text{m}^2) = 4,1 (\text{cm}^2)$$

\* Ta lựa chọn diện tích cốt thép để chọn thép cho cột  $A'_s = A_s = 5,4 (\text{cm}^2)$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{227,5}{0,288 \cdot 22} = 36$$

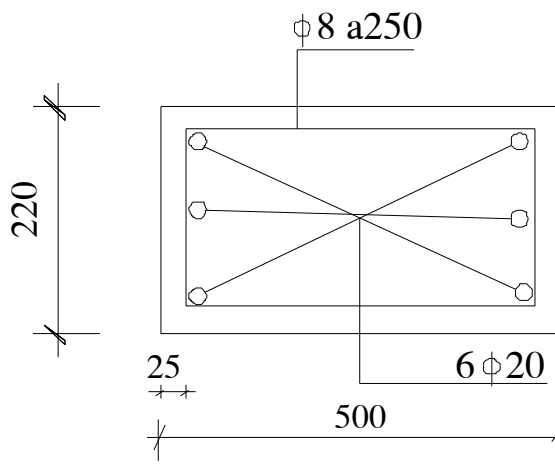
$$\rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,4}{22 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,5\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$A'_s = A_s = 5,4 \text{ cm}^2$ . Chọn: 3Ø20-  $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ .



Hình 2.1 :Bố trí thép cột số 01

**Vậy cốt thép các cột 1,2,3, 19,20,21 chọn theo cột 1**

## 2.2 Tính Toán Cốt Thép Cho Phần Tử Cột 7, Có :Bxh=22x50cm

### 2.2.1 Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,250(m) = 2,275(m) = 227,5 (cm)$ .

Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 (cm)$ ;

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 (cm).$$

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0 / h = 227,5 / 50 = 4,55 < 8 \rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} . 325, \frac{1}{30} . 50\right) = 1,67 (cm)$$

Theo bảng tổ hợp nội lực( phụ lục số 1) ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

| Ký hiệu cặp NL | Ký hiệu ở bảng TH | Đ <sup>2</sup> của cặp NL | M (T.m) | N (T)   | $e_1 = M / N$ (cm) | $e_a$ (cm) | $e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm) |
|----------------|-------------------|---------------------------|---------|---------|--------------------|------------|-----------------------------|
| 1              | 7_9               | $M_{\max} \Xi e_{\max}$   | 14,862  | 106,183 | 14                 | 1,67       | 14                          |
| 2              | 7_11              | $N_{\max}, M_{\text{tr}}$ | 1,327   | 144,55  | 1,67               | 1,67       | 1,67                        |
| 3              | 7_12              | $M, N$ lớn                | 14,003  | 122,658 | 11,42              | 1,67       | 11,42                       |

### **a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 1 :**

$M = 14,862 \text{ T.m}$  và

$N = 106,183 \text{ T}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.14 + 50 / 2 - 4 = 35 (cm).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{106,183}{1150.0,22} = 0,42(\text{m}) = 42(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 (\text{cm})$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{106,183}{1150.0,22} = 0,42(\text{m}) = 42 (\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{106,183(0,35 + 0,5.0,42 - 0,46)}{28000.0,42} = 9,01.10^{-4}(\text{m}^2)$$

$$= 9,01 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{106,183 + 2.28000.9,01.10^{-4} \cdot \frac{1}{1 - 0,623} - \frac{1}{0,623}}{1150.0,22.0,46 + \frac{2.28000.9,01.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,46 = 0,34 \text{ m}$$

Lấy  $x = 0,34 (\text{m})$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 10,18.10^{-4}(\text{m}^2) = 10,18 (\text{cm}^2)$$

### **b. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 2:**

$$M = 1,327 \text{ T.m}; N = 144,455 \text{ T}$$

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

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{144,455}{1150.0,22} = 0,57(\text{m}) = 57 (\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 (\text{cm})$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{144,455}{1150.0,22} = 0,57(\text{m}) = 57 (\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{137,91(0,2267 + 0,5.0,57 - 0,46)}{28000.0,42} = 6,41.10^{-4}(\text{m}^2)$$

$$= 6,41 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{137,91 + 2.28000.6,41.10^{-4} \cdot \frac{1}{1-0,623} - \frac{0}{0}}{1150.0,22.0,46 + \frac{2.28000.6,41.10^{-4} \cdot \frac{0}{0}}{1-0,623}} \cdot 0,46 = 0,443 \text{ m}$$

⇒ Lấy  $x=0,443 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 5,11.10^{-4} (\text{m}^2) = 5,11 (\text{cm}^2)$$

### **c. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 3**

$$M=14,003 \text{ T.m; } N= 122,658 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.11,42 + 50/2 - 4 = 32,42 (\text{cm}).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{122,658}{1150.0,22} = 0,485 (\text{m}) = 48,5 (\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66$$

(cm)

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{122,658}{1150.0,22} = 0,485 (\text{m}) = 48,5 (\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{122,685(0,329 + 0,5.0,485 - 0,46)}{28000.0,42} = 11,12.10^{-4} (\text{m}^2) = 11,12 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1-\xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1-\xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{122,685 + 2.28000.11,12.10^{-4} \cdot \frac{1}{1-0,623} - \frac{0}{0}}{1150.0,22.0,46 + \frac{2.28000.11,12.10^{-4} \cdot \frac{0}{0}}{1-0,623}} \cdot 0,46 = 0,369 \text{ m}$$

⇒ Lấy  $x=0,369 (\text{m})$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 11,95.10^{-4} (\text{m}^2) = 11,95 (\text{cm}^2)$$

\* Ta lựa chọn diện tích cốt thép để chọn thép cho cột  $A'_s = A_s = 11,95 (\text{cm}^2)$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{227,5}{0,288.22} = 36$$

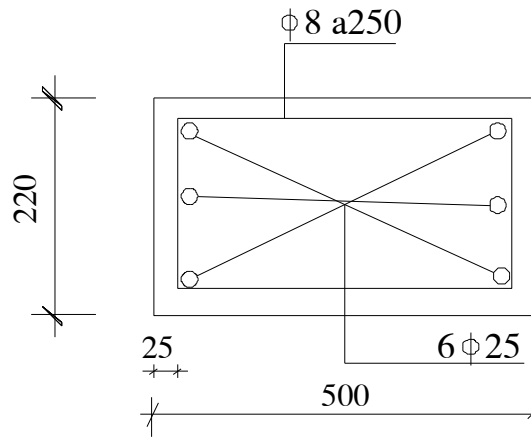
$$\rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,95}{22.46} \cdot 100\% = 1,18\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$$A'_s = A_s = 11,95 \text{ cm}^2. \text{ Chọn: } 3\phi 25 - A_s = 14,73 \text{ cm}^2.$$



Hình 2.1 :Bố trí thép cột số 07

Do cột trong nhà và cột biên có cùng tiết diện 22×50 cm, cột biên chịu tải ít hơn . **Vậy cốt thép các cột 8,9,13,14,15 chọn theo cột 7 Tính Toán Cốt**

### 2.3 Thép Cho Phần Từ Cột 10, Có :Bxh=22x40cm

#### 2.3.1 Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán  $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,6(\text{m}) = 2,52(\text{m}) = 252(\text{cm})$ .

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

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

Độ mảnh  $\lambda_h = l_0 / h = 252/50 = 5 < 8 \rightarrow$  bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 360, \frac{1}{30} \cdot 50\right) = 1,67(\text{cm})$$

Theo bảng tổ hợp nội lực( phụ lục số 1) ta có các cặp nội lực nguy hiểm sau:

| Ký hiệu cặp NL | Ký hiệu ở bảng TH | Đ <sup>2</sup> của cặp NL | M (T.m) | N (T) | $e_1 = M/N$ (cm) | $e_a$ (cm) | $e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm) |
|----------------|-------------------|---------------------------|---------|-------|------------------|------------|-----------------------------|
|----------------|-------------------|---------------------------|---------|-------|------------------|------------|-----------------------------|

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

|   |      |                            |       |        |      |      |      |
|---|------|----------------------------|-------|--------|------|------|------|
| 1 | 7_9  | $M_{\max}, \Xi e_{\max}$   | 8,869 | 57,610 | 15   | 1,67 | 15   |
| 2 | 7_11 | $N_{\max}, M_{\text{tur}}$ | 2,92  | 69,02  | 4    | 1,67 | 4    |
| 3 | 7_12 | $M, N$ lớn                 | 8,705 | 59,733 | 14.6 | 1,67 | 14,6 |

### **a. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 1 :**

$$M=8,869 \text{ T.m và } N=52,301 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.15 + 40/2 - 4 = 31 \text{ (cm)}.$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{57,610}{1150.0,22} = 0,23(\text{m}) = 23(\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,4 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{57,610}{1150.0,22} = 0,23(\text{m}) = 23 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{57,610(0,31 + 0,5.0,23 - 0,36)}{28000.0,32} = 4,2.10^{-4}(\text{m}^2)$$

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

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{57,610 + 2.28000.4,2.10^{-4} \cdot \frac{1}{1 - 0,623} - \frac{1}{0,623}}{1150.0,22.0,36 + \frac{2.28000.4,2.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,36 = 0,23 \text{ m}$$

Lấy  $x=0,23 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a}$$

$$A_s = \frac{57,610.0,31 - 1150.0,22.0,23.(0,36 - 0,5.0,23)}{28000.0,32} = 4.10^{-4} \text{ m}^2 = 4 \text{ cm}^2$$

### **b. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 2:**

$$M=2,92 \text{ T.m; } N= 69,02 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.4 + 40/2 - 4 = 2 \text{ (cm)}.$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{69,02}{1150.0,22} = 0,27(\text{m}) = 27 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 36 = 22,4 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{69,02}{1150.0,22} = 0,27(\text{m}) = 27 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{69,02.(0,3 + 0,5.0,27 - 0,36)}{28000.0,32} = 3,4.10^{-4}(\text{m}^2) = 3,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 =$$

$$x = \frac{69,02 + 2.28000.3,4.10^{-4} \cdot \frac{1}{1 - 0,623} - \frac{1}{0,623}}{1150.0,22.0,36 + \frac{2.28000.4,2.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,36 = 0,25 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$  Lấy  $x = 0,25 \text{ (m)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 4,1.10^{-4}(\text{m}^2) = 4,1(\text{cm}^2)$$

### **c. Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 3**

$$M = 8,705 \text{ T.m; } N = 59,733 \text{ T}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.14,6 + 40/2 - 4 = 30,5(\text{cm}).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{59,733}{1150.0,22} = 0,24(\text{m}) = 24 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 22,4 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{59,733}{1150.0,22} = 0,24(\text{m}) = 24 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{59,733(0,305 + 0,5.0,24 - 0,36)}{28000.0,32} = 4,3.10^{-4}(\text{m}^2) = 4,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left( \frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{59,733 + 2.28000.4,3.10^{-4} \cdot \frac{1}{1 - 0,623} - \frac{1}{0,623}}{1150.0,22.0,36 + \frac{2.28000.4,3.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,36 = 0,23(\text{m})$$

$\Rightarrow$  Lấy  $x = 0,23(\text{m})$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 5,2 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 5,2 (\text{cm}^2)$$

\* Ta lựa chọn diện tích cốt thép để chọn thép cho cột  $A'_s = A_s = 5,2 (\text{cm}^2)$

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

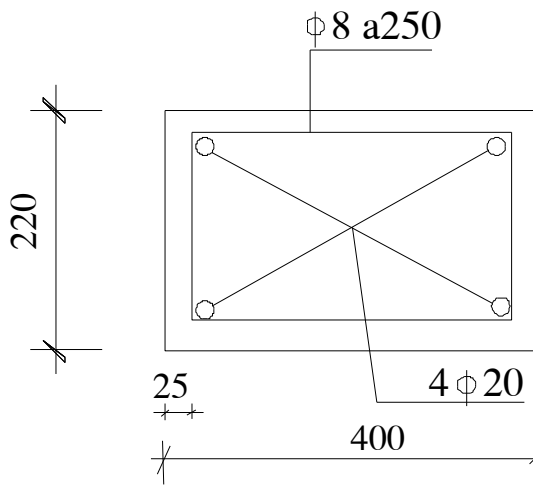
$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{252}{0,288.22} = 40$$

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

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,2}{22 \cdot 36} \cdot 100\% = 0,7\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo  $A'_s = A_s = 5,2 \text{ cm}^2$ . Chọn: 2Ø20-  $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ .



Hình 2.1 :Bố trí thép cột số 07

Do cột trong nhà và cột biên có cùng tiết diện 22×40 cm, cột biên chịu tải ít hơn . **Vậy cốt thép các cột 4,5,6,11,12,16,17,18,22,23,24 chọn theo cột 10 để thiên về an toàn và tiện cho việc thi công lắp dựng cốt thép**

### 2.3 Tính Toán Cốt đai Cho Cột:

Do cột phần lớn làm việc như một cấu kiện lệch tâm nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình cốt thép dọc và chống nứt:

Đường kính cốt đai:  $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 25)$ . Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc :  $a_d \leq (10\Phi_{\min}, 500) = 200 \text{ mm}$ . Chọn  $a = 150 \text{ mm}$ .

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai:  $a \leq (15\phi_{\min}, 500\text{mm}) = (15.20, 500\text{mm}) = 300\text{mm}$ . Chọn  $a = 250$

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối  $30d$ .

### **CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN MÓNG DƯỚI CHÂN CỘT CHO KHUNG K4.**

#### **I. Địa chất:**

##### **1. Điều kiện địa chất công trình.**

Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phòng kết hợp với các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

Bảng 1.1: Các chỉ tiêu cơ lý của đất nền;

| <b>CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA ĐẤT NỀN</b>                |      |       |       |       |         |
|--------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|---------|
| Lớp đất                                          | 1    | 2     | 3     | 4     | 5       |
| Chiều dày(m)                                     | 1,2  | 4,6   | 5,3   | 3,5   | Rất dày |
| Dung trọng tự nhiên $\gamma$ (T/m <sup>3</sup> ) | 1,68 | 1,86  | 1,85  | 1,85  | 1,86    |
| Hệ số rỗng e                                     | 1,37 | 0,872 | 0,845 | 0,863 | 0,668   |
| Tỉ trọng $\Delta$                                | 2,7  | 2,68  | 2,69  | 2,66  | 2,64    |
| Độ ẩm tự nhiên W(%)                              | 53,1 | 27,9  | 26,9  | 27,7  | 17,5    |
| Độ ẩm giới hạn nhão $W_{nh}$ (%)                 | 47,5 | 30,4  | 35,5  | 30,3  | -       |
| Độ ẩm giới hạn dẻo $W_d$ (%)                     | 26,8 | 24,5  | 22,3  | 26,4  | -       |
| Độ sệt B                                         | 1,27 | 0,576 | 0,35  | 0,33  | -       |
| Góc ma sát trong $\varphi^\circ$                 | -    | 10°   | 15,5° | 18°   | 30°     |
| Lực dính c (Kg/cm <sup>2</sup> )                 | -    | 0,09  | 0,2   | 0,17  | -       |
| Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT                     | N=1  | N =6  | N =13 | N=15  | N =24   |
| Kết quả xuyên tĩnh CPT $q_c$ (MPa)               | 0,29 | 1,2   | 1,94  | 2,16  | 7,6     |
| $E_0$ (T/m <sup>2</sup> )                        | 145  | 480   | 776   | 564   | 1520    |

Mực nước ngầm sâu 5,7m so với mặt đất tự nhiên

#### **Lớp 1:**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Là lớp đất có chiều dày 1,2m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,6.1.(1+0,531)}{1,68} - 1 = 1,37$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 47,5 - 26,8 = 20,7 > 17 \Rightarrow \text{lớp đất sét.}$$

$$+ \text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{53,1 - 26,8}{20,7} = 1,27 \Rightarrow B > 1 \Rightarrow \text{Đất ở trạng thái chảy.}$$

$$+ \text{Môđun biến dạng: ta có } q_c = 0,29 \text{ MPa} = 29 \text{ T/m}^2.$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 5 \cdot 29 = 145 \text{ T/m}^2 \quad (\alpha \text{ là hệ số lấy theo loại đất}).$$

•**Nhận xét:** Đây là lớp đất rất yếu, hệ số rỗng lớn, góc ma sát và môđun biến dạng quá nhỏ, tuy nhiên bề dày hạn chế so với tải trọng công trình truyền xuống nên lớp đất này chỉ thích hợp với việc bóc hết lớp để đặt dãi cọc vào đáy lớp này và thay vào đó bằng 1 lớp đất lấp.

### Lớp 2:

Là lớp đất có chiều dày 4,6m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68.1.(1+0,279)}{1,86} - 1 = 0,872$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 30,4 - 24,5 = 5,9 \Rightarrow A < 7 \text{ lớp đất cát pha.}$$

$$+ \text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{27,9 - 24,5}{5,9} = 0,576 \quad 0,5 < B < 0,75 \quad \text{Đất ở trạng thái dẻo}$$

mềm.

$$+ \text{Môđun biến dạng: ta có } q_c = 1,2 \text{ MPa} = 120 \text{ T/m}^2.$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 4 \cdot 120 = 480 \text{ T/m}^2$$

•**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 thấp nên lớp đất này chỉ có thể là lớp để mũi cọc đâm xuyên qua.

### Lớp 3:

Là lớp đất có chiều dày 5,3m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69.1.(1+0,269)}{1,85} - 1 = 0,845$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{2,68 - 1,0}{1+0,842} = 0,912 \text{ T/m}^3$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 35,5 - 22,3 = 13,2 \Rightarrow 7 < A < 17 \Rightarrow \text{lớp đất sét pha.}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Độ sệt:  $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{26,9 - 22,3}{13,2} = 0,35$   $0,25 < B < 0,5$  Đất ở trạng thái dẻo.

+ Môđun biến dạng: ta có  $q_c = 1,94 \text{ MPa} = 194 \text{ T/m}^2$ .

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 4 \cdot 194 = 776 \text{ T/m}^2$$

• **Nhận xét:** Là lớp đất có hệ số rỗng trung bình, góc ma sát trong khá nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên thấp nên lớp đất này chỉ có thể là lớp đất mũi cọc đâm xuyên qua.

### Lớp 4:

Là lớp đất có chiều dày 3,5m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Hệ số rỗng tự nhiên:  $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 \cdot (1+0,277)}{1,85} - 1 = 0,836$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{2,66 - 1,0}{1+0,836} = 0,9 \text{ T/m}^3$$

+ Chỉ số dẻo:  $A = W_{nh} - W_d = 30,3 - 26,4 = 3,9 \Rightarrow 7 < A$  lớp đất cát pha.

+ Độ sệt:  $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{27,7 - 26,4}{3,9} = 0,33$   $0,25 < B < 0,5$  Đất ở trạng thái dẻo.

+ Môđun biến dạng: ta có  $q_c = 2,16 \text{ MPa} = 216 \text{ T/m}^2$ .

$$\Rightarrow E_0 = \alpha \cdot q_c = 4 \cdot 216 = 864 \text{ T/m}^2$$

• **Nhận xét:** Là lớp đất có hệ số rỗng tương đối lớn, góc ma sát trong khá nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên thấp nên lớp đất này chỉ có thể là lớp đất mũi cọc đâm xuyên qua.

### Lớp 5:

| Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm % |       |          |          |          |           |       | W (%) | $\Delta$ | $q_c$ (MPa) | $N_{60}$ |
|-------------------------------|-------|----------|----------|----------|-----------|-------|-------|----------|-------------|----------|
| 2÷1                           | 1÷0,5 | 0,5÷0,25 | 0,25÷0,1 | 0,1÷0,05 | 0,05÷0,01 | <0,01 |       |          |             |          |
| 3,5                           | 15    | 28,5     | 29       | 9,5      | 7,5       | 7     | 17,5  | 26,4     | 7,6         | 24       |

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

+ Thấy rằng  $d_{\geq 0,1}$  chiếm  $76\% > 75\% \Rightarrow$  Đất là lớp cát hạt nhỏ.

+ Hệ số rỗng tự nhiên:  $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4 \cdot 1 \cdot (1+0,175)}{18,6} - 1 = 0,668$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,668} = 0,983T / m^3$$

+ Sức kháng xuyên:  $q_c = 7,6 \text{ MPa} = 7600 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt vừa.

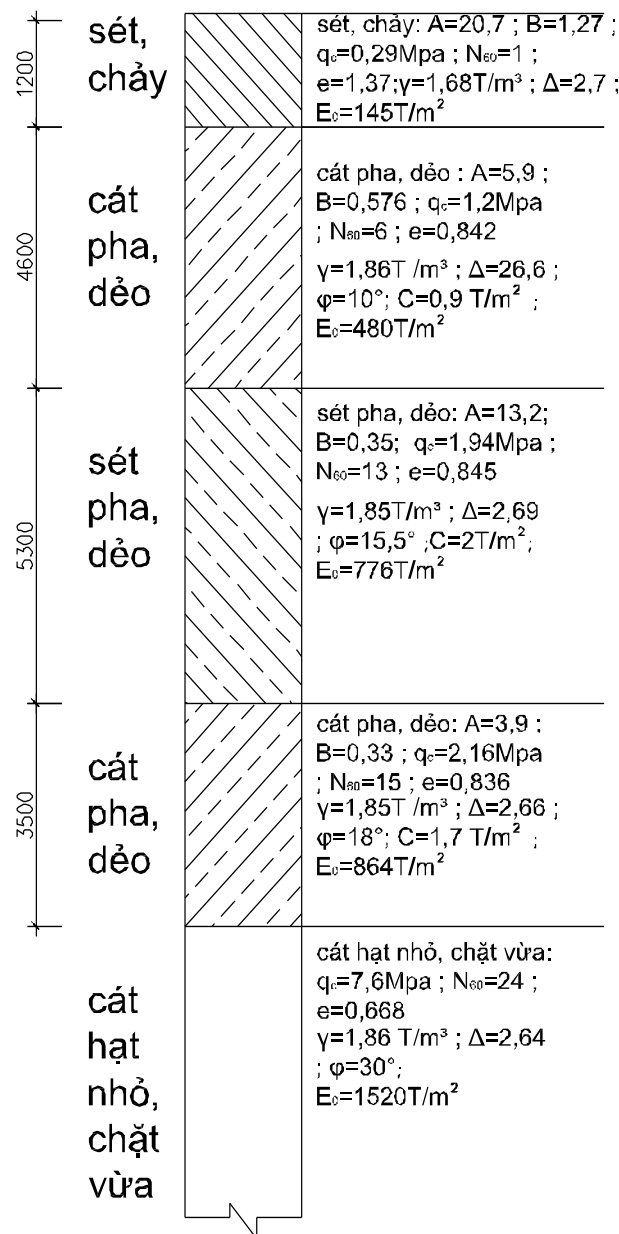
+ Môđun biến dạng: ta có  $q_c = 7,6 \text{ MPa} = 760T/m^2$ .

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \cdot 7600 = 1520T/m^2$$

•**Nhận xét:** Đây là lớp đất có cường độ chịu tải khá cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi nhỏ. Lớp đất này thích hợp với đặt mũi cọc tại lớp này

### **Điều kiện địa chất**

Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công. Lát cắt địa chất công trình như sau:



Hình 1.1: Trụ địa chất.

## **2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.**

Qua lát cắt địa chất ta thấy lớp 1,2,3,4 là lớp đất lấp có tính chất đất tương đối tốt, có môđun biến dạng thấp ( $E_0 < 1000 \text{ T/m}^2$ ). Lớp đất thứ 5 là lớp cát rời tạo ma sát cho bề mặt cọc và chọc xuyên qua, có cường độ tương đối lớn và tốt cho móng nhà cao tầng. Vì vậy chọn phương án móng cọc cắm vào lớp đất 5 này để chịu tải là hợp lý.

## **3. Tiêu chuẩn xây dựng:**

Độ lún cho phép của nhà khung  $[s] = 8\text{cm}$  và  $\left[ \frac{\Delta S}{L} \right] = 0,2\%$

## **II. Lựa chọn phương án móng cho công trình**

### **1. Các giải pháp móng cho công trình:**

#### **1.1 Theo điều kiện địa chất công trình và tải trọng của công trình:**

-Móng của công trình phải được đặt vào lớp đất tốt.

Đất nền gồm các lớp:

| <b>SỐ LIỆU TÍNH TOÁN MÓNG</b> |              |           |                       |
|-------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|
| Lớp đất                       | Chiều dày(m) | Độ sâu(m) | Mô tả lớp đất         |
| 1                             | 1,2          | 1,2       | Đất sét, chảy         |
| 2                             | 4,6          | 5,8       | Cát pha, dẻo          |
| 3                             | 5,3          | 11,1      | Sét pha, dẻo          |
| 4                             | 3,5          | 14,6      | Cát pha , dẻo         |
| 5                             | Rất dày      | -         | Cát hạt nhỏ, chặt vừa |

Theo số liệu địa chất công trình ta thấy lớp đất tốt nằm ở khá sâu so với cốt tự nhiên (-1,20m). Mặt khác, vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng là rất lớn và chiều cao nhà gần 30m nên tải trọng ngang tác dụng là khá lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng cọc đài thấp là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

#### **1.2 Theo phương pháp thi công:**

Các loại cọc có thể sử dụng :

##### **Cọc BTCT đúc sẵn :**

-**Móng cọc ép:** Loại cọc này khắc phục được cá nhược điểm của cọc đóng, chất lượng cao, độ tin cậy cao, thi công êm. 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.

- 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.
- 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

- 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 chối giả, vỡ đầu cọc, an toàn lao động khi cầu lắp các đoạn cọc.
- 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.

**Lựa chọn phương án cọc:** Chọn phương án cọc ép BTCT đúc sẵn đường kính 25x25 cm

**Vật liệu.**

\*) **Đài cọc:** + Bê tông cấp độ bền B20:

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

+ Cốt thép CII:  $R_s = 280 \text{ MPa.}$

+ Bê tông lót B12,5 dày 10cm.

\*) **Cọc:** + Thép dọc CII: 4 $\phi$ 18 ( có  $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$ )

$$\mu\% = \frac{10,18}{22,22} \cdot 100\% = 2,1\%.$$

+ Bê tông cấp độ bền B20.

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

+ Bích đầu cọc: đầu cọc ngàm vào đài 15cm và cốt thép neo(phá đầu cọc) trong đài bằng  $22\phi(>20\phi) = 45\text{cm}$ .

Vậy tổng chiều dài cọc trong đài là 60cm

+ Mũi cọc cắm sâu vào lớp thứ 5 là 2m.

+ Đầu mũi cọc vát 35cm.

### **2. 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 và 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 tuyệt đối cứng.

- Cọc được ngàm cứng vào đài.

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

Lấy giá trị  $Q_0^{\max} = 65,69 \text{ kN}$

### **3. Chiều sâu chôn móng: $h_{\text{md}}$**

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

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma' \cdot b}}$$

Trong đó:

Q: Tổng lực ngang:  $Q_x^{\max} = 6,569 \text{ T}$

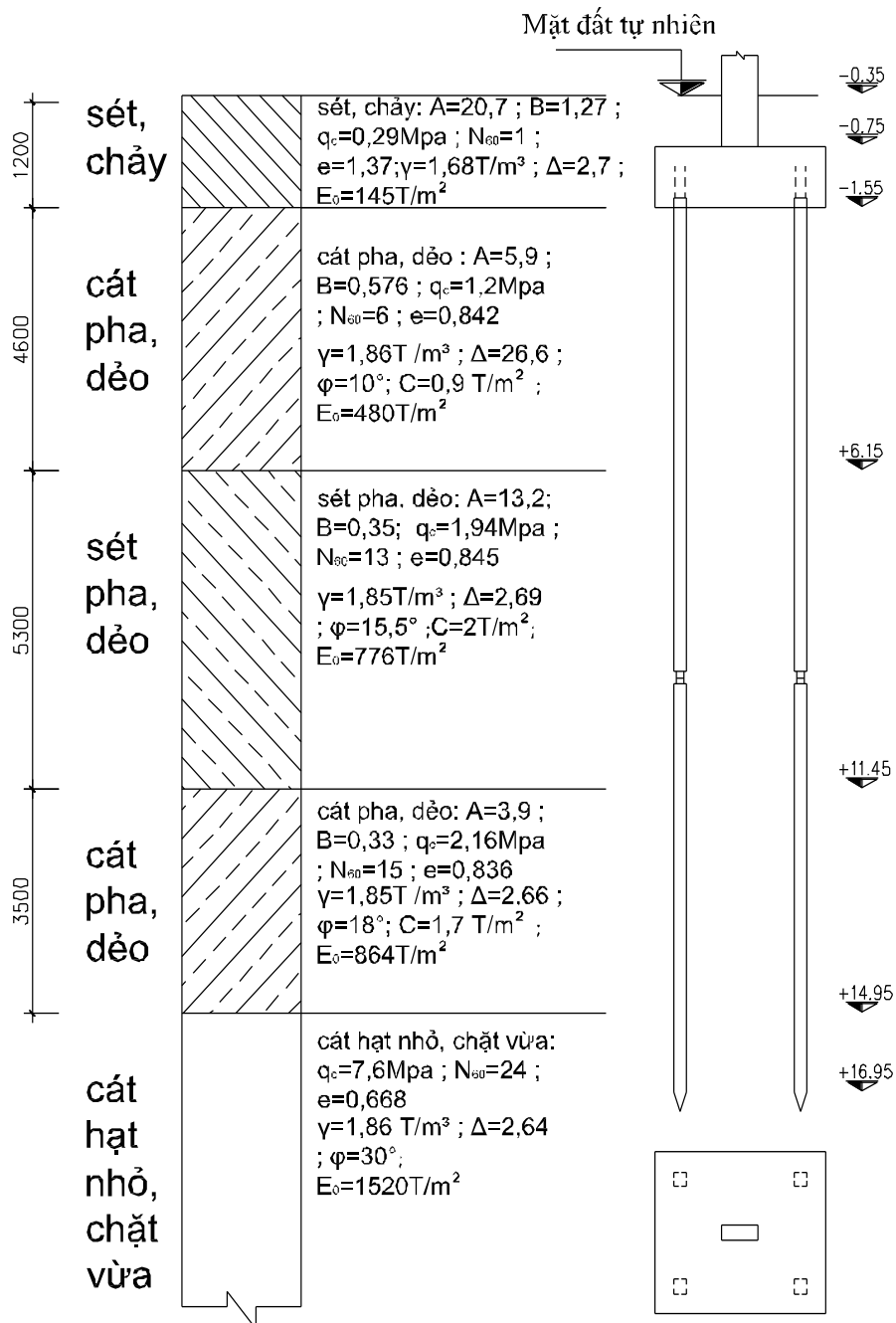
$\gamma'$ : Dung trọng riêng của lớp đất đặt đài  $\gamma' = 1,68 \text{ T/m}^3$

b: Bề rộng đài chọn sơ bộ  $b = 1,5 \text{ m}$

$\varphi$ : Góc ma sát trong  $\varphi = 10^\circ$

Ta có :  $h_{\min} = 0,92 \text{ m}$ ; Ta chọn  $h_m = 1,2 \text{ m} > h_{\min} = 0,92 \text{ m}$

Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.



Hình 1.2.1: Chiều sâu chôn cọc

### III. Xác định sức chịu tải của cọc :

#### 1. Kích thước cọc:

Tiết diện cọc : 25x25cm.

Chiều dài cọc : Chiều sâu hạ cọc vào lớp 5 là 2m nên ta có :

Chiều dài cọc  $l = 4,6+5,3+3,5+2+0,6=16\text{m}$ .

Chọn 2cọc 25x25cm có 1 cọc có chiều dài là 8m và 1 đoạn cọc 8 m. Giữa 2 đoạn cọc được nối bằng hàn bản mã.

**2.Sức chịu tải của cọc:****2.1Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:**

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu được tính như sau:  $P_{cvl} = m.(R_b F_b + R_a F_a)$  :

Trong đó :

m- Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số lượng cọc trong móng, dự kiến là chọn từ 4÷6 cọc (0,85-1). Chọn  $m=0,9$

$R_b$  - Cường độ chịu nén tính toán dọc trục của bê tông ứng với trạng thái giới hạn

thứ nhất.

$F_b$  - Diện tích bê tông cọc.  $F_b = 25.25 - 10.18 = 614,82 \text{ cm}^2$

$F_a$  - Diện tích cốt thép dọc ,  $\phi 18$  có  $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$

$R_a$  - Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép ứng với trạng thái giới hạn thứ nhất

m – Hệ số điều kiện làm việc của cọc :  $m=0,9$

$$\Rightarrow P_{cvl} = 0,9(1150.614,82 + 28000.10,18).10^{-4} = 89,29 \text{ T}$$

**2.2Sức chịu tải của cọc theo đất nền :****2.2.1 Xác định theo kết quả thí nghiệm.**

-Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp tra bảng phụ lục). Sức chịu tải của cọc theo nền đất được xác định theo công thức :

$$P_{gh} = Q_c + Q_s \rightarrow \text{Sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{K_{tc}}$$

$$Q_s - \text{Ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc } Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n u_i \tau_i l_i$$

$$Q_c - \text{Lực kháng đầu mũi cọc } Q_s = \alpha_2 RF$$

Trong đó:

$\alpha_1, \alpha_2$  - Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng phương pháp ép nên  $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F = 0,25.0,25 = 0,0625 \text{ m}^2$$

$u_i$  - Chu vi cọc .  $u_i = 1 \text{ m}$

R - Sức kháng giới hạn đất ở mũi cọc . Với cọc dài 16m, mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ, chặt vừa ở độ sâu 16,6m tra bảng có  $R = 3000 \text{ kPa} = 300 \text{ T/m}^2$

$\tau_i$  - Lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Tra được  $\tau_i$  (theo giá trị độ sâu trung bình  $l_i$  của mỗi lớp và loại đất , trạng thái đất)

Bảng 2.2.1: Bảng tính  $\tau_i$

| Lớp đất                 | Loại đất    | $Z_i(m)$ | B     | $L_i(m)$ | $h_i(m)$ | $\tau_i$<br>(T/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------|-------------|----------|-------|----------|----------|---------------------------------|
| 2                       | cát pha     | 1.2      | 0.576 | 0        | 0        | 0                               |
|                         |             | 3.5      |       | 2.3      | 2.35     | 1.68                            |
|                         |             | 5.8      |       | 2.3      | 4.65     | 2.17                            |
| 3                       | cát nhỏ     | 7.5      | 0.35  | 1.7      | 6.65     | 3.715                           |
|                         |             | 9.2      |       | 1.7      | 8.35     | 3.88                            |
|                         |             | 11.1     |       | 1.9      | 10.15    | 4.0135                          |
| 4                       | Cát pha     | 12.2     | 0.33  | 1.1      | 11.65    | 3.902                           |
|                         |             | 13.4     |       | 1.2      | 12.8     | 4.001                           |
|                         |             | 14.6     |       | 1.2      | 14       | 4.104                           |
| 5                       | cát hạt nhỏ | 16.6     |       | 2        | 15.6     | 5.1                             |
| $\sum l_i \cdot \tau_i$ |             |          |       |          |          | 53,6                            |

$$P_{gh} = Q_c + Q_s = 1.53,6 + 1.300.0,0625 = 72 \text{ (T)}$$

Sức chịu tải của cọc theo đất nền. Theo TCXD 205:  $K_{tc} = 1,4$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} = \frac{72}{1,4} = 51T$$

### 2.2.2 Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh CPT

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2}$$

Trong đó :  $+Q_c = kq_{cm}F$  : Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc.

+k: Hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc tra bảng có  $k=0,5$

$$\rightarrow Q_c = 0,5.760.0,0625 = 24T$$

+ Sức kháng mà sát của đất ở thành cọc.  $Q_c = u \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_i$

$\alpha_i$ -Hệ số phụ thuộc loại đất, loại cọc và biện pháp thi công, tra bảng

Lớp 1 : Cát pha, dẻo  $\alpha_1=80; h_2=4,6m; q_{c1}=120T/m^2$

Lớp 2 : Sét pha, dẻo  $\alpha_2=40; h_2=5,3m; q_{c2}=194T/m^2$

Lớp 3 : Cát pha, dẻo  $\alpha_3=80; h_4=3,5 m; q_{c3}=216T/m^2$

Lớp 4 : Cát nhỏ, chặt vừa  $\alpha_4=100; h_4=2m; q_{c4}=760 T/m^2$

$$\rightarrow Q_c = 1 \cdot \left( \frac{120}{80} \cdot 4,6 + \frac{194}{40} \cdot 5,3 + \frac{216}{80} \cdot 3,5 + \frac{760}{100} \cdot 2 \right) = 57,3T$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{24 + 57,3}{2} = 41T$$

*-Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT*

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2,5 \div 3}$$

+  $Q_c = m N_m F$  : Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc  $N_m = 24$ -Số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$$\rightarrow Q_c = 400 \cdot 24 \cdot 0,0625 = 600kN$$

+  $Q_s$  – Sức kháng ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc  $Q_s = n \sum_{i=1}^n u N_i l_i$

(Với cọc ép:  $m=400; n=2$ )

+  $N_i$  : Chỉ số SPT của lớp đất thứ  $i$  mà cọc đi qua

$$\rightarrow Q_s = 2 \cdot 1 \cdot (6 \cdot 4,6 + 13 \cdot 5,3 + 15 \cdot 3,5 + 24 \cdot 2) = 394kN$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{600 + 394}{2,5} = 397,6kN \approx 39T$$

$$[P] = \min(51; 41; 39) = 39T \Rightarrow \text{Chọn } [P] = 39T$$

Vậy sức chịu tải của cọc là  **$[P] = 39T$**

#### **IV. Tính toán móng:**

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực sau khi chạy phần mềm Sap cho khung 4 ta có các giá trị lực nguy hiểm tại chân cột:

Ta tính móng cho 2 trường hợp cột biên và cột giữa để tính toán. Đối với cột trục biên ta lấy giá trị nội lực chân cột G để tính toán cho cột biên. Đối với cột trục giữa vì 2 cột gần như là như nhau nên ta lấy giá trị nội lực của cột F để tính toán cho móng.

Số liệu tải trọng tính toán như sau:

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

| PHẦN TỪ CỘT | BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CỦA CỘT |         |                      |        |        |          |          |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|-------------|-----------------------------|---------|----------------------|--------|--------|----------|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|             | MẶT CẮT                     | NỘI LỰC | TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG |        |        |          |          | TỔ HỢP CƠ BẢN 1  |                  |                  | TỔ HỢP CƠ BẢN 2  |                  |                  |
|             |                             |         | TT                   | HT1    | HT2    | GIÓ TRÁI | GIÓ PHẢI | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  | M <sub>MAX</sub> | M <sub>MIN</sub> | M <sub>TU</sub>  |
|             |                             |         |                      |        |        |          |          | N <sub>TU</sub>  | N <sub>TU</sub>  | N <sub>MAX</sub> | N <sub>TU</sub>  | N <sub>TU</sub>  | N <sub>MAX</sub> |
| 1           | 2                           | 3       | 4                    | 5      | 6      | 7        | 8        | 9                | 10               | 11               | 12               | 13               | 14               |
| 1           | I/I                         |         |                      |        |        |          |          | 4,7              | 4,8              | 4,5,6            | 4,6,7            | 4,5,8            | 4,5,6,8          |
|             |                             | M(Tm)   | -1.101               | -0.466 | 0.067  | 7.870    | -7.758   | 6.769            | -8.859           | -1.500           | 6.042            | -8.502           | -8.442           |
|             |                             | N(T)    | -85.442              | 10.451 | -7.969 | 13.090   | -13.113  | -72.352          | -98.555          | -103.862         | -80.833          | -106.650         | -113.882         |
|             | II/II                       | Q(T)    | -1,421               | -0.395 | -0.413 | -2.626   | -2.336   | 4.047            | 3.757            | 2.229            | 4.770            | 3.879            | 4.250            |
|             |                             |         |                      |        |        |          |          | 4,8              | 4,7              | 4,5,6            | 4,5,8            | 4,6,7            | 4,5,6,8          |
|             |                             | M(Tm)   | 2.199                | 0.970  | -0.175 | -3.794   | 3.898    | 6.096            | -1.595           | 2.994            | 6.580            | -1.373           | 6.422            |
| 7           | I/I                         |         |                      |        |        |          |          | 4,7              | 4,8              | 4,5,6            | 4,5,7            | 4,6,8            | 4,5,6,8          |
|             |                             | M(Tm)   | 1.038                | 0.581  | -0.291 | 13.825   | -13.811  | 14.862           | -12.773          | 1.327            | 14.003           | -11.654          | -11.131          |
|             |                             | N(T)    | 107.826              | 18.123 | 18.507 | 1.642    | -1.619   | -106.183         | -109.444         | -144.455         | -122.658         | -125.939         | -142.249         |
|             | II/II                       | Q(T)    | -1.856               | -0.552 | -0.394 | 4.381    | -4.112   | 2.525            | -5.968           | -2.707           | 1.590            | -5.911           | 6.569            |
|             |                             |         |                      |        |        |          |          | 4,8              | 4,7              | 4,5,6            | 4,6,8            | 4,5,7            | 4,5,6,8          |
|             |                             | M(Tm)   | -2.303               | -1.232 | 0.576  | -7.001   | 6.987    | 4.684            | -9.304           | -2.959           | 4.504            | -9.712           | 3.395            |
|             |                             | N(T)    | -106.86              | 18.123 | 18.507 | 1.642    | -1.619   | -108.484         | -105.223         | -143.495         | -124.978         | -121.697         | -141.289         |

Trục G:

$$N_o^{tt} = 113,88 \quad (T)$$

$$M_o^{tt} = 8,86 \quad (T.m)$$

$$Q_o^{tt} = 4,77 \quad (T)$$

Trục F:  $N_o^{tt} = 144,55 \quad (T)$

$$M_o^{tt} = 14,86 \quad (T.m)$$

$$Q_o^{tt} = 6,569 \quad (T)$$

## 1. Thiết kế móng M1, đài Đ1 ( dưới cột biên G-3)

### 1.1 Tải trọng tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

+ Trọng lượng giếng móng 30x40cm và tường trên móng theo cả 2 phương truyền vào đài móng:

$$N_g = \gamma b h l + t u o n g = 2,5 \times 0,3 \times 0,4 \times (2,5 + 2,5) + (0,514.2,5.3,25 + 0,296.2.5.3,25).0,7 = 6T$$

⇒ Nội lực tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_o^{tt} = 8,86T$$

$$Q_o^{tt} = 4,77T$$

$$N_o^{tt} = N + N_{gt} = 113,88 + 6 = 120T$$

⇒ Nội lực tiêu chuẩn tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{1,15} = \frac{8,86}{1,15} = 7,7T.m$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{1.15} = \frac{4,77}{1,15} = 4,14T$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1.15} = \frac{120}{1,15} = 104T$$

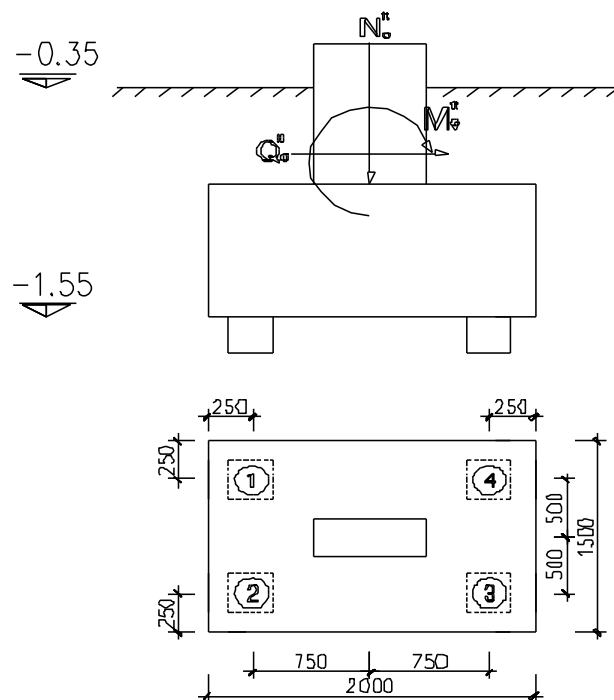
### 1.2 Chọn sơ bộ số lượng cọc:

$$n_c = \beta \frac{N_0^{tc}}{[P]} = 1,2 \frac{104}{39} = 3,2$$

Chọn sơ bộ: 4 cọc.

### 1.3 Chọn và bố trí cọc trong đài:

Chọn 4(25x25 cm) cọc và bố trí như hình vẽ sau:



Hình 1.3.1: Bố trí cọc trong đài.

### 1.4 Đài móng: M1

Từ kích thước cọc và số lượng cọc ta chọn được kích thước đài như hình vẽ. Với nguyên tắc:

- Khoảng cách giữa các cọc trong đài đảm bảo điều kiện  $6D \geq L \geq 3D$  (với D là đường kính của cọc). Ở đây với cọc  $D=250 \Rightarrow 3D=750\text{mm}$ .

Chọn: 750mm

- Khoảng cách từ mép ngoài cọc biên đến mép đài gần nhất  $s \geq D/2 = 0,5 \times 250 = 125\text{mm}$ . Chọn  $s=125\text{mm}$ .

- Chiều cao đài  $h_d = 1,2 \text{ m}$ .

- Lớp bê tông lót dưới đáy đài rộng hơn mép đài 100mm.

Đài cọc bố trí như hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : 1,5x2,0x1,2 m.

### **1.5 Kiểm tra các điều kiện của cọc:**

#### **1.5.1 Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.**

-Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2.1,5.1,2.2 = 7,2 \text{ (T)}$$

Nội lực tính toán tại đáy đài:

$$N^t = N_0^t = 120 \text{ (T)}$$

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \cdot h_d = 8,86 + 4,77.0,8 = 12,6 \text{ T.m}$$

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 104 + 7,2 = 111,2 \text{ (T)}$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow$  Momen  $M_x$  tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = 7.7 + 4,14.0,8 = 11 \text{ (T.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4.0,75^2 = 2,25$$

Lập bảng tính:

| cọc | $y_i$ (m) | $\sum y_i^2$ | $P_i$ (T) |
|-----|-----------|--------------|-----------|
| 1   | -0,75     | 2,25         | 24,1      |
| 2   | -0,75     | 2,25         | 24,1      |
| 3   | 0,75      | 2,25         | 31,4      |
| 4   | 0,75      | 2,25         | 31,4      |

$$P_{\max} = 31,4 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 24,1 \text{ T} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhổ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M^t \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Lập bảng tính

| cọc | $y_i$ (m) | $\sum y_i^2$ | $P_i$ (T) |
|-----|-----------|--------------|-----------|
| 1   | -0,75     | 2,25         | 25,8      |
| 2   | -0,75     | 2,25         | 25,8      |
| 3   | 0,75      | 2,25         | 34,2      |
| 4   | 0,75      | 2,25         | 34,2      |

$$P_{\max} = 34,2 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 25,8 > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

### 1.5.2 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước 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:

$$F_{\text{qr}} = (A_1 + 2L \tan \alpha) \cdot (B_1 + 2L \tan \alpha)$$

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

$$\text{với } \varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{4,6 \times 10^\circ + 5,3 \times 15,5^\circ + 3,5 \times 18^\circ + 2 \times 30^\circ}{4,6 + 5,3 + 3,5 + 2} = 16,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,3}{4} = 4,1^\circ$$

$$A_1 = 1,75\text{m} ; B_1 = 1,25\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 16 m

$$F_{\text{qr}} = (1,75 + 2 \times 16 \times \tan 4,1^\circ) \cdot (1,25 + 2 \times 16 \times \tan 4,1^\circ) = 4,04 \times 3,54 = 14,3\text{m}^2$$

Momen chống uốn  $W_x$  của khối móng quy ước là:

$$W_x = \frac{3,54 \times 4,04^2}{6} = 9,63\text{m}^3$$

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

$$N_{tc} + F_{\text{qr}} \cdot h_{\text{qu}} \cdot \gamma_{tb} = 111,2 + 14,3 \times 16,6 \times 2 = 586(\text{T})$$

-Momen tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 11\text{T}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} + \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{586}{14,3} + \frac{12,67}{9,63} = 42T / m^2$$

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} - \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{586}{14,3} - \frac{12,67}{9,63} = 39,6T / m^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{42 + 39,6}{2} = 40,8T / m^2$$

\* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

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

$$\text{Trong đó: } S_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,04} = 0,825$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 1,175$$

Lớp 4 có  $\varphi = 30^\circ$  tra bảng ta có:  $N_\gamma = 21,8$ ;  $N_q = 18,4$ ;  $N_c = 30,1$

$\gamma$ : dung trọng của đất tại đáy móng =  $1,86 T/m^3$

$\gamma'$ : dung trọng trung bình của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên  
=  $1,84 T/m^3$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên  $16,6m$

c: lực dính của đất tại đáy móng ( $c = 0$ )

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,825 \cdot 21,8 \cdot 3,54 \cdot 1,86 + 1,18 \cdot 4 \cdot 1,84 \cdot 16,6 + 1,175 \cdot 30,1 \cdot 0 = 621T/m^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{621}{3} = 207T / m^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 40,8T / m^2 < [P] = 207T / m^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

### 1.5.3 Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi.

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_o)}{E_0}$$

Trong đó:  $\omega_{const}$  là hệ số hình dạng.  $\omega_{const} = 1$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_{qu} = 40,7 - 1,844 \cdot 16,6 = 10(T / m^2)$$

b: chiều rộng móng  $b=1,5m$

$\mu_0$ : hệ số nở hông  $\mu_0=0,25$

$E_0=1520T/m^2$

$$S = 1 \cdot \frac{10 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,25)}{1520} = 7,4 \cdot 10^{-3} m = 0,74 cm < 8 cm$$

Độ lún rất nhỏ  $\rightarrow$  thỏa mãn

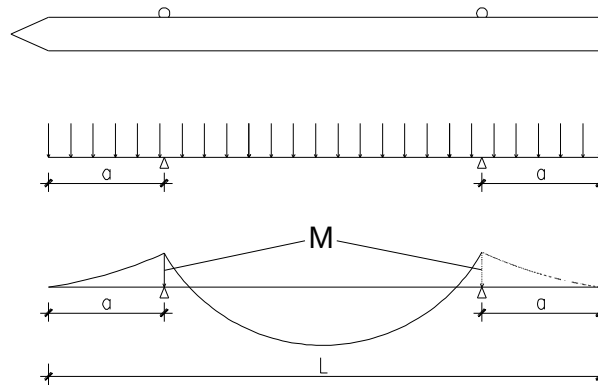
#### 1.5.4 tính toán kiểm tra khi vận chuyển cọc

tải trọng phân bố  $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó :  $n$  là hệ số động  $n=1,5$

$$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1,5 = 0,234 T$$

Chọn  $a$  sao cho  $M_1^+ \approx M_2^+ \rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,656 m$



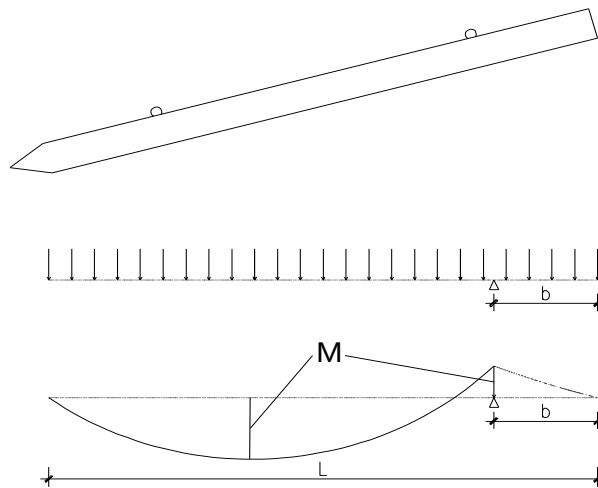
Hình 1.5.6.1: Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,234 \cdot 1,656^2}{2} = 0,32 T.m$$

- Trường hợp treo cọc lên giá búa:

để  $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294 \cdot l_c \approx 2,352 m$

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,234 \cdot 2,352^2}{2} = 0,647 kN.m$$



Hình 1.5.6.2 :Biểu đồ momen khi dựng lên để ép cọc

Ta thấy momen trường hợp a nhỏ hơn momen trường hợp b nên ta lấy trường hợp b để tính toán

Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc  $a=3\text{cm}$

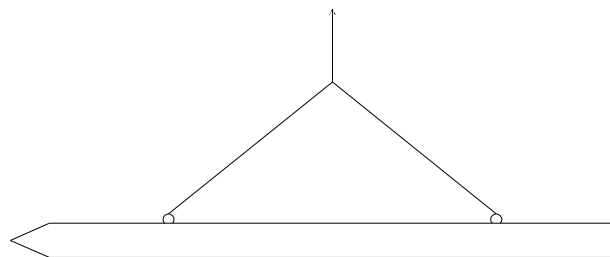
Suy ra chiều cao làm việc của cốt thép là :  $h_0=0,25-0,03=0,22\text{m}$

$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot 0,22 \cdot R_a} = \frac{0,647}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 28000} = 1,17 \text{cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu momen uốn của cọc là  $2\Phi 16$  ( $F_a=4\text{cm}^2$ )

**- Tính toán cốt thép làm móng cầu:**

+ Lực kéo móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc



$$\text{Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng : } F_{k'} = \frac{F_k}{2} = \frac{ql}{2} = \frac{0,234 \cdot 8}{2} = 0,936T$$

Thép móng cầu chọn loại A-I

$$\text{Diện tích cốt thép cầu móng cầu : } F_a = \frac{F_{k'}}{R_a} = \frac{0,936}{23000} = 0,4 \text{cm}^2$$

Chọn thép móng cầu  $\Phi 12$  có  $F_a=1,13\text{cm}^2$

**1.6 Tính toán, kiểm tra đài cọc.**

**1.6.1 Kiểm tra điều kiện chọc thủng**

❖ **Tính toán cột đầm thùng đài**

- Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là

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

- Tiết diện cột  $b_c \times h_c = 22 \times 50 \text{ cm}^2$

- Chọn lớp bảo vệ  $a = 10 \text{ cm}$ . Chiều cao làm việc của đài:  $h_0 = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$

Việc tính toán đầm thùng được tiến hành theo công thức sau:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó:

$P_{dt}$ : lực đầm thùng bằng tổng phản lực của cọc ngoài phạm vi đáy tháp đầm thùng.

**Tính toán  $P_{dt}$ :**

- Tải trọng truyền lên cọc trong đài :

ta có lực đầm thùng :

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 25,8 + 25,8 + 34,2 + 34,2 = 120 \text{ T}$$

$P_{cdt}$  – lực chống đầm thùng bằng tổng phản lực ở đầu cọc:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] h_0 R_k$$

Trong đó:

$$\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$$

$C_1, C_2$ : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đầm thùng

Ta có:

$$C_1 = 0,75 - \frac{0,5}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,375 \text{ cm}, \quad C_2 = 0,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,265 \text{ cm}$$

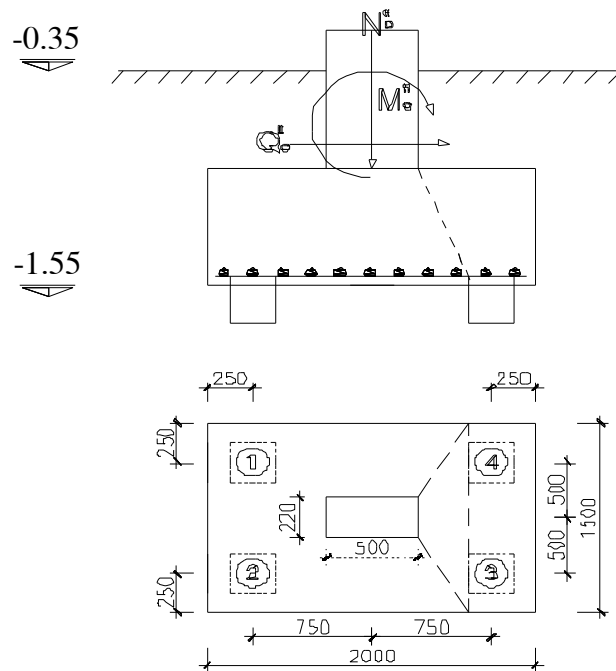
$$\Rightarrow \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,375}\right)^2} = 3,17; \quad \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,265}\right)^2} = 4,2$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [3,17 \cdot (0,22 + 0,265) + 4,2 \cdot (0,5 + 0,375)] \cdot 0,7 \cdot 90 = 328 \text{ ( T)}$$

$$\text{Vậy } P_{dt} = 120 \text{ T} < P_{cdt} = 328 \text{ T.}$$

$\Rightarrow$  Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đầm thùng.

**1.6.2 Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt**



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k$$

Q-tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{03} + P_{04} = 34,2 + 34,2 = 68,4T$$

$\beta$  là hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

$$C = C1 = 0,375$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,375}\right)^2} = 1,48$$

$$\beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,48 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 90 = 140T$$

$$Q = 68,4T < \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 140T$$

=> Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

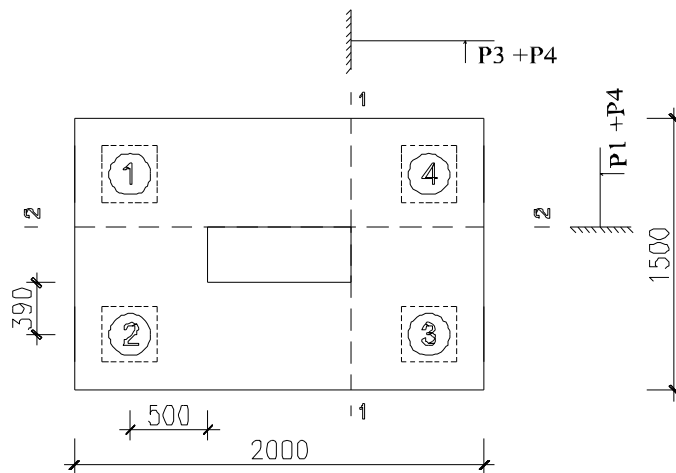
### 1.6.3 Tính toán đài chịu uốn

Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngàm tại mép cột.

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :

$$M_1 = r_1(P_{03} + P_{04}) = 0,5 \cdot (34,2 + 34,2) = 34,2T$$

=> Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$F_1 = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{34,2}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 19 \text{ cm}^2$$

Chọn **9φ18 a180** có  $F_s = 22,9 \text{ cm}^2$ .

Chiều dài mỗi thanh :  $l-2a=2-2 \times 0,05=1,9 \text{ m}$

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :

$$M_2 = r_3(P_1 + P_4) = 0,39.(24,1 + 33,8) = 22,6 \text{ T.m}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$F_2 = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{22,6}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 12,8 \text{ cm}^2$$

Chọn **11φ16 a190** có  $F_s = 20 \text{ cm}^2$ . Chiều dài mỗi thanh :  $b-2a=1,5-2 \times 0,05=1,4 \text{ m}$

## 2. Thiết kế móng M2, đài Đ2 ( dưới cột biên F-4)

### 2.1 Tải trọng tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

+ Trọng lượng giằng móng 30x40cm theo cả 2 phương truyền vào đài móng:

$$N_g = \gamma bhl + G(\text{tuong}) = 2,5 \times 0,3 \times 0,4 \times (0,5 + 2,5 + 2,5) + 0,296.(2,5 + 2,5).3,25 \times 0,7 = 5 \text{ T}$$

⇒ Nội lực tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{\text{tt}} = 14,86 \text{ T}$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 6,569 \text{ T}$$

$$N_0^{\text{tt}} = N + N_{gt} = 144,55 + 5 = 150$$

⇒ Nội lực tiêu chuẩn tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{\text{tc}} = \frac{M_0^{\text{tt}}}{1,15} = \frac{14,86}{1,15} = 12,9 \text{ T.m}$$

$$Q_0^{\text{tc}} = \frac{Q_0^{\text{tt}}}{1,15} = \frac{6,569}{1,15} = 5,7 \text{ T}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1.15} = \frac{150}{1.15} = 130T$$

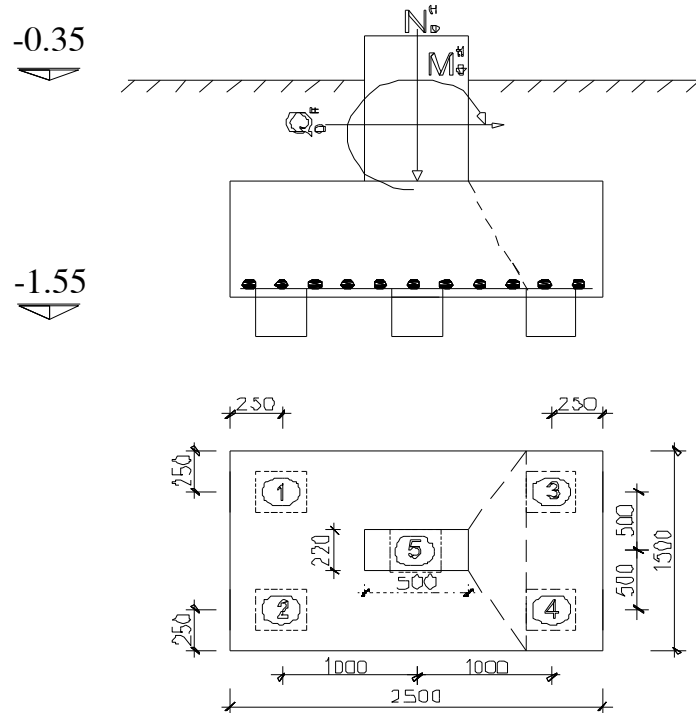
## 2.2 Chọn sơ bộ số lượng cọc:

$$n_c = \beta \frac{N_0^{tc}}{[P]} = 1,2 \frac{130}{39} = 4$$

Chọn sơ bộ: 5 cọc.

## 2.3 Chọn và bố trí cọc trong đài:

Chọn 5(25x25 cm) cọc và bố trí như hình vẽ sau:



Hình 1.3.1: Bố trí cọc trong đài.

## 2.4 Đài móng: M2

Từ kích thước cọc và số lượng cọc ta chọn được kích thước đài như hình vẽ. Với nguyên tắc:

- Khoảng cách giữa các cọc trong đài đảm bảo điều kiện  $6D \geq L \geq 3D$  (với D là đường kính của cọc). Ở đây với cọc  $D=250 \Rightarrow 3D=750\text{mm}$ .

Chọn: 1000mm

- Khoảng cách từ mép ngoài cọc biên đến mép đài gần nhất  $s \geq D/2 = 0,5 \times 250 = 125\text{mm}$ . Chọn  $s=125\text{mm}$ .

- Chiều cao đài  $h_d = 1,2 \text{ m}$ .

- Lớp bê tông lót dưới đáy đài rộng hơn mép đài 100mm.

Đài cọc bố trí như hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : 1,5x2,5x1,2 m.

## 2.5 Kiểm tra các điều kiện của cọc:

### 2.5.1 Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

-Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2,5 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 2 = 9 \text{ (T)}$$

Nội lực tính toán tại đáy đài:

$$N^t = N_0^t = 150 \text{ (T)}$$

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \cdot h_d = 14,86 + 6,569 \cdot 0,8 = 20,17 \text{ m}$$

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 130 + 9 = 139 \text{ (T)}$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow$  Momen  $M_x$  tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = 12,9 + 5,7 \cdot 0,8 = 17,5 \text{ (T.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \cdot 1^2 = 4$$

Lập bảng tính:

| cọc | $y_i$ (m) | $\sum y_i^2$ | $P_i$ (T) |
|-----|-----------|--------------|-----------|
| 1   | -1        | 4            | 23,4      |
| 2   | -1        | 4            | 23,4      |
| 3   | 1         | 4            | 32,2      |
| 4   | 1         | 4            | 32,2      |
| 5   | 0         | 4            | 27,8      |

$$P_{\max} = 32,2 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 23,4 \text{ T} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhổ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M^t \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Lập bảng tính

| cọc | $y_i$ (m) | $\sum y_i^2$ | $P_i$ (T) |
|-----|-----------|--------------|-----------|
| 1   | -1        | 4            | 24,9      |
| 2   | -1        | 4            | 24,9      |
| 3   | 1         | 4            | 35        |
| 4   | 1         | 4            | 35        |
| 5   | 0         | 4            | 30        |

$$P_{\max} = 35 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 24,9 \text{ T} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

### 2.5.2 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước 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:

$$F_{\text{qr}} = (A_1 + 2L \tan \alpha) \cdot (B_1 + 2L \tan \alpha)$$

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

$$\text{với } \varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{4,6 \times 10^\circ + 5,3 \times 15,5^\circ + 3,5 \times 18^\circ + 2 \times 30^\circ}{4,6 + 5,3 + 3,5 + 2} = 16,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,3}{4} = 4,1^\circ$$

$$A_1 = 2,25 \text{ m} ; B_1 = 1,25 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 16 m

$$F_{\text{qr}} = (2,25 + 2 \times 16 \times \tan 4,1^\circ) \cdot (1,25 + 2 \times 16 \times \tan 4,1^\circ) = 4,54 \times 3,54 = 16,1 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn  $W_x$  của khối móng quy ước là:

$$W_x = \frac{3,54 \times 4,54^2}{6} = 12,1 \text{ m}^3$$

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

$$N_{tc} + F_{\text{qr}} \cdot h_{\text{qu}} \cdot \gamma_{tb} = 139 + 16,1 \times 16,6 \times 2 = 673 \text{ (T)}$$

-Momen tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 17,5T$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} + \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{673}{16,1} + \frac{17,5}{12,1} = 43,2T / m^2$$

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} - \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{673}{16,1} - \frac{17,5}{12,1} = 40T / m^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{43,3 + 40}{2} = 42T / m^2$$

\* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

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

$$\text{Trong đó: } S_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 0,844$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 1,15$$

Lớp 4 có  $\varphi = 30^\circ$  tra bảng ta có:  $N_\gamma = 21,8$ ;  $N_q = 18,4$ ;  $N_c = 30,1$

$\gamma$ : dung trọng của đất tại đáy móng =  $1,86 T/m^3$

$\gamma'$ : dung trọng trung bình của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên  
=  $1,84T/m^3$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên  $16,6m$

c: lực dính của đất tại đáy móng ( $c = 0$ )

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,844 \cdot 21,8 \cdot 3,54 \cdot 1,86 + 1 \cdot 18,4 \cdot 1,84 \cdot 16,6 + 1,15 \cdot 30,1 \cdot 0 = 623T/m^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{623}{3} = 208T / m^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 42T / m^2 < [P] = 208T / m^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

### 2.5.3 Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi.

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_o)}{E_0}$$

Trong đó:  $\omega_{const}$  là hệ số hình dạng.  $\omega_{const} = 1$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_{qu} = 42 - 1,84 \cdot 16,6 = 11,4 (T / m^2)$$

b: chiều rộng móng  $b=1,5m$

$\mu_0$ : hệ số nở hông  $\mu_0=0,25$

$$E_0=1520T/m^2$$

$$S = 1 \cdot \frac{11,4 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,25)}{1520} = 8,4 \cdot 10^{-3} m = 0,84 cm < 8 cm$$

Độ lún rất nhỏ  $\rightarrow$  thỏa mãn

#### **2.5.4 tính toán kiểm tra khi vận chuyển cọc**

Tính toán như đối với móng M1

#### **2.6 Tính toán, kiểm tra đài cọc.**

##### **2.6.1 Kiểm tra điều kiện chọc thủng**

###### **❖ Tính toán cột đâm thủng đài**

- Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là

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

- Tiết diện cột  $b_c \times h_c = 22 \times 50 \text{ cm}^2$

- Chọn lớp bảo vệ  $a=10\text{cm}$ . Chiều cao làm việc của đài:  $h_0=0,8-0,1=0,7m$

Việc tính toán đâm thủng được tiến hành theo công thức sau:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó:

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

###### **Tính toán $P_{dt}$ :**

- Tải trọng truyền lên cọc trong đài :

ta có lực đâm thủng :

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 24,9 + 24,9 + 35 + 35 = 119,8 \text{ T}$$

$P_{cdt}$  – lực chống đâm thủng bằng tổng phản lực ở đầu cọc:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] h_0 R_k$$

Trong đó:

$$\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$$

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

Ta có:

$$C_1 = 1 - \frac{0,5}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,625m, \quad C_2 = 0,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,265m$$

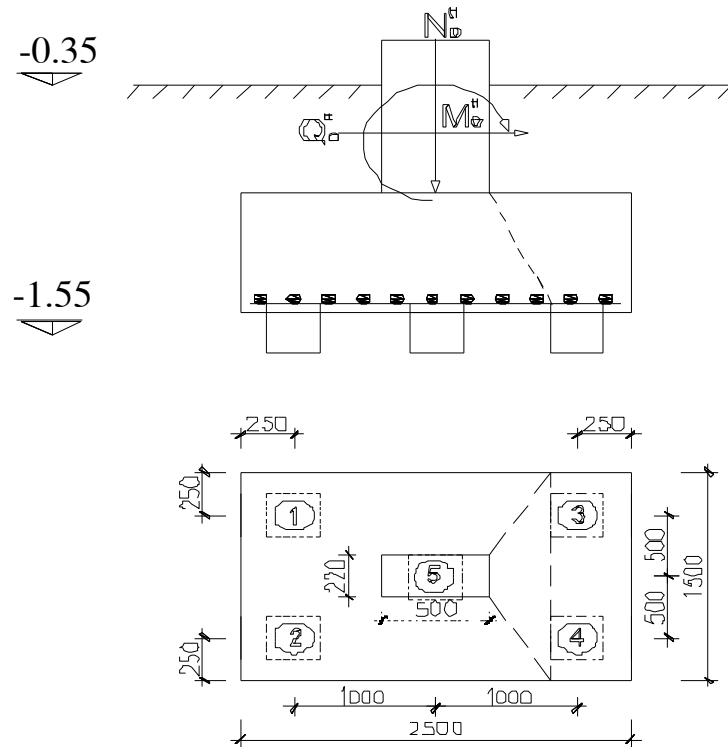
$$\Rightarrow \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,625}\right)^2} = 2,3; \quad \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,265}\right)^2} = 4,2$$

$$\rightarrow P_{\text{cđt}} = [2,3.(0,22+0,265)+4,2.(0,5+0,625)].0,7.90=368(T)$$

$$\text{Vậy } P_{\text{đt}} = 119,8T < P_{\text{cđt}} = 368T.$$

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

### 2.6.2 Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta.b.h_o.R_k$$

Q-tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{03} + P_{04} = 35 + 35 = 70T$$

$\beta$  là hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

$$C = C1 = 0,625$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,625}\right)^2} = 1,05$$

$$\beta.b.h_o.R_k = 1,05.1,5.0,7.90 = 99,22T$$

$$Q = 70T < \beta.b.h_o.R_k = 99,2T$$

=> Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

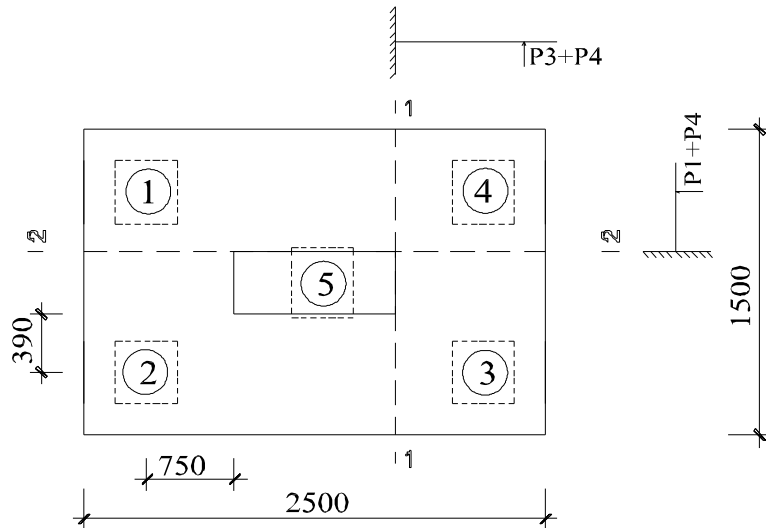
### 2.6.3 Tính toán đài chịu uốn

Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngàm tại mép cột.

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :

$$M_1 = r_1(P_{03} + P_{04}) = 0,75 \cdot (35 + 35) = 52,5T$$

=> Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$F_1 = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{52,5}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 30cm^2$$

Chọn 10 $\phi$ 20 a160 có  $F_s = 31,4 cm^2$ .

Chiều dài mỗi thanh :  $l - 2a = 2,5 - 2 \times 0,05 = 2,4 m$

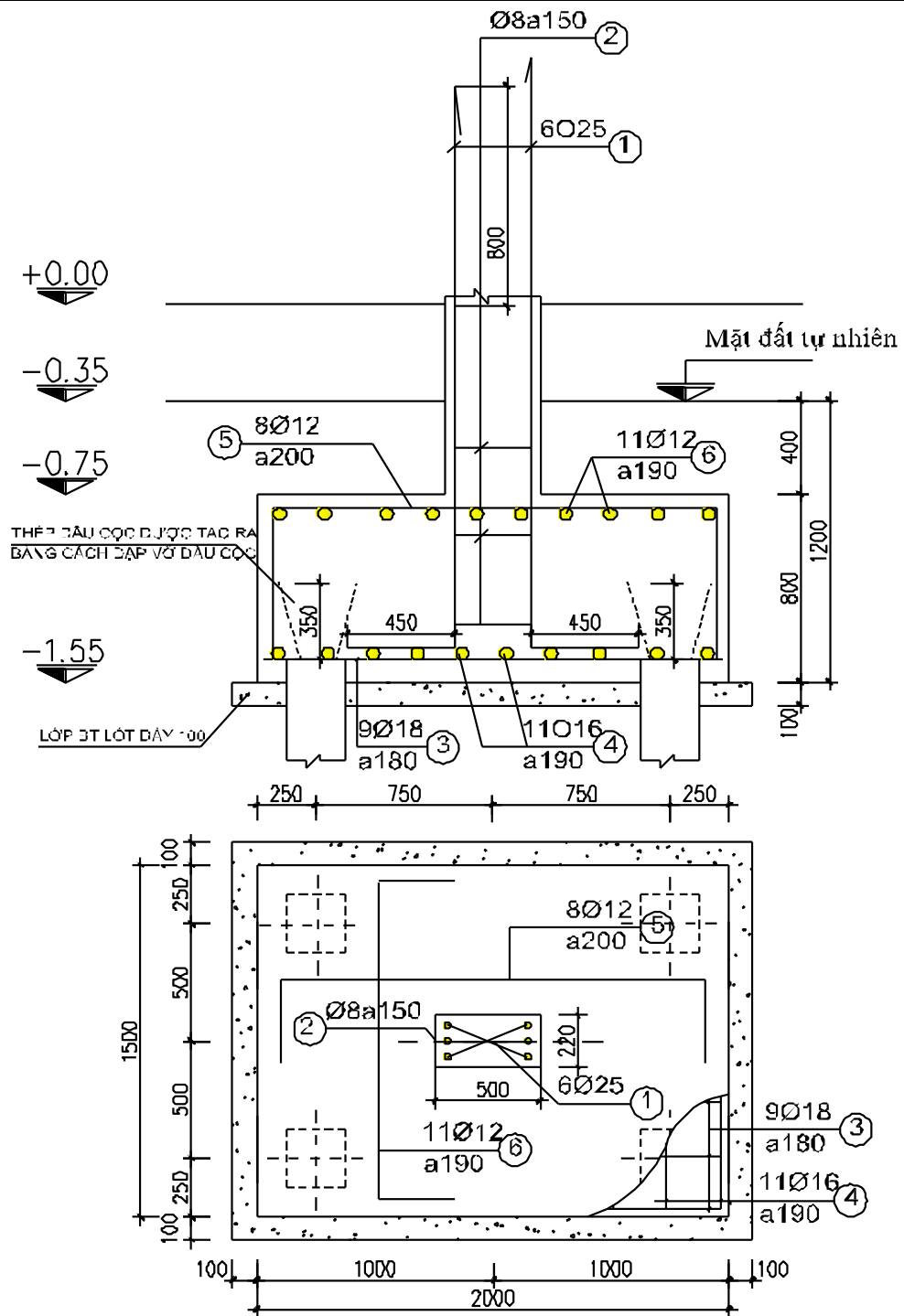
+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :

$$M_2 = r_3(P_1 + P_4) = 0,39 \cdot (23,7 + 35,1) = 23T.m$$

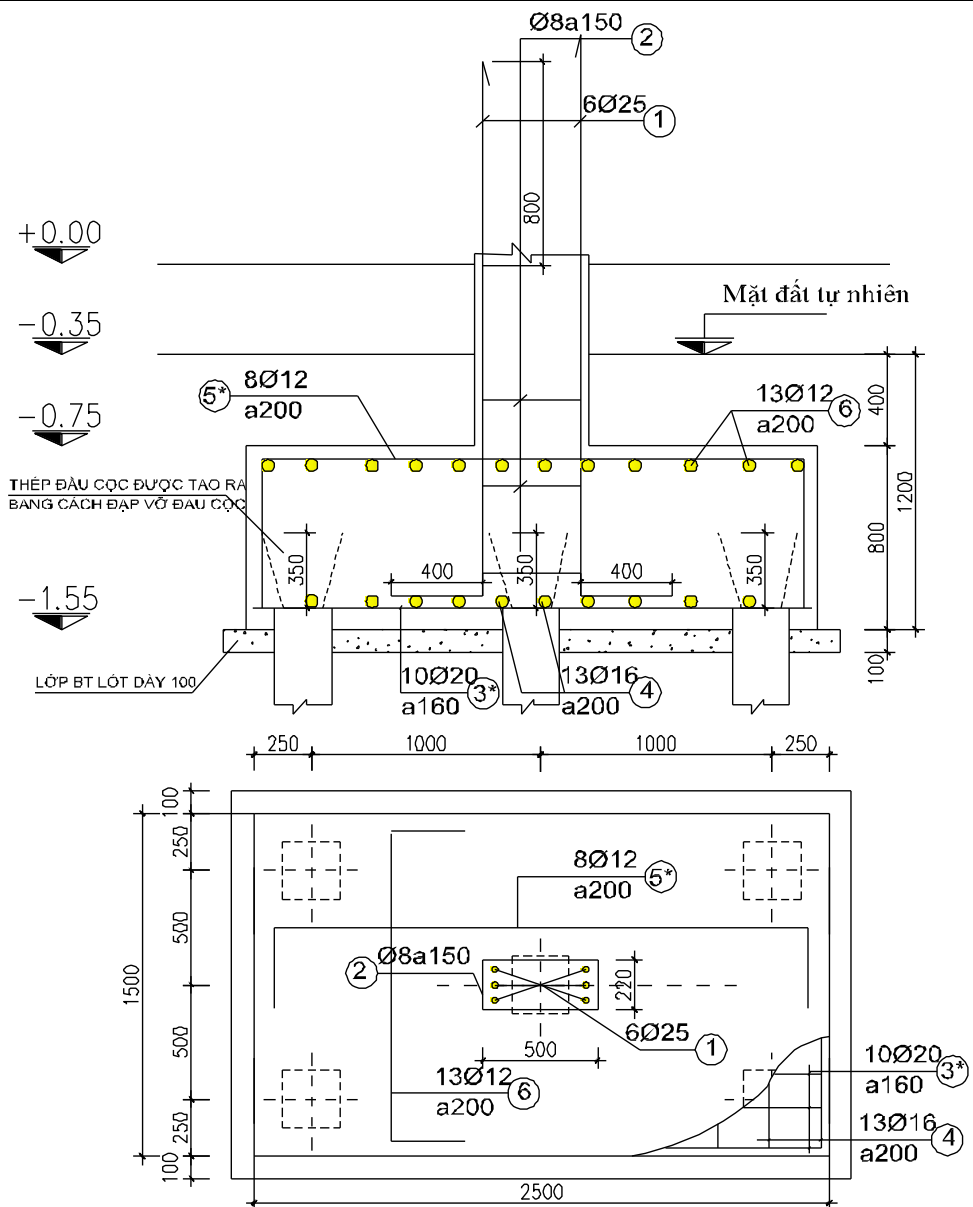
=> Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$F_2 = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{23}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 13cm^2$$

Chọn 13 $\phi$ 16 a200 có  $F_s = 26,13cm^2$ . Chiều dài mỗi thanh :  $b - 2a = 1,5 - 2 \times 0,05 = 1,4m$



Hình 1.6.3.1: Bố trí thép trong đài móng M1.



Hình 1.6.3.2: Bố trí thép trong đài móng M2.

**PHẦN III – THI CÔNG**



**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN THI CÔNG :GV:LƯƠNG ANH TUẤN**

**SINH VIÊN THỰC HIỆN: NGUYỄN TIẾN MẠNH**

**LỚP : XD1501D**

**MSSV : 1012104021**

**NHIỆM VỤ THIẾT KẾ :**

**A, Kỹ Thuật.**

**I, Thi công phần ngầm.**

1. Thiết kế biện pháp thi công cọc.
2. Thiết kế hồ móng, tính khối lượng đất, chọn phương án thi công đào hồ móng
3. Thiết kế ván khuôn móng( 2 đài và 2 giằng)
4. Chọn biện pháp thi công bê tông móng.

**II, Thi công phần thân.**

1. Thiết kế ván khuôn 1 chiếc cột, 2 dầm, 2 ô sàn và thể hiện cho 1 tầng nhà
2. Chọn biện pháp thi công đổ bê tông tầng cao nhất

**B, Tổ chức thi công.**

1. Tính khối lượng thi công công trình.
2. Tính thông số tổ chức và vẽ tiến độ thi công.
3. Thiết kế tổng mặt bằng.

**CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:**

1. Bản vẽ thi công phần ngầm(3 bản vẽ)
2. Bản vẽ thi công phần thân(1 bản vẽ)
3. Bản vẽ tiến độ(1 bản vẽ)
4. Bản vẽ tổng mặt bằng xây dựng(1 bản vẽ)

**CHƯƠNG I: THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG**

**A. THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM.**

**I. Giới Thiệu Đặc Điểm Thi Công Công Trình**

**1. Tìm hiểu về địa điểm xây dựng:**

Công trình nằm ở Thành phố Thái Bình, Tỉnh Thái Bình, Địa điểm xây dựng công trình có sẵn hệ thống cấp nước sạch của thành phố, điện nước phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ mạng lưới của thành phố, mạng lưới này sau sẽ phục vụ cho sinh hoạt của công trình.

Các vật liệu như: gạch, đá, cát, sỏi,... được cung cấp từ các đại lý của tỉnh.

Xi măng, sắt thép, đồ sứ vệ sinh được cung cấp từ các đại lý của công ty kinh doanh vật liệu xây dựng của thành phố.

**2. Tìm hiểu đặc điểm công trình:**

- Về kết cấu:

- + Công trình có kết cấu khung bê tông toàn khối chịu lực
- + Móng cọc bê tông cốt thép hạ bằng phương pháp ép thủy lực
- + Công trình có tầng trệt dùng làm bãi để xe
- + Mặt bằng thi công bị giới hạn
- + Toàn bộ công trình có 2 thang bộ và 1 thang máy. Sàn lát gạch CERAMIC, các phòng vệ sinh ốp gạch men. Tường quét sơn. Hệ thống cửa bằng kính và gỗ.

- Về địa chất:

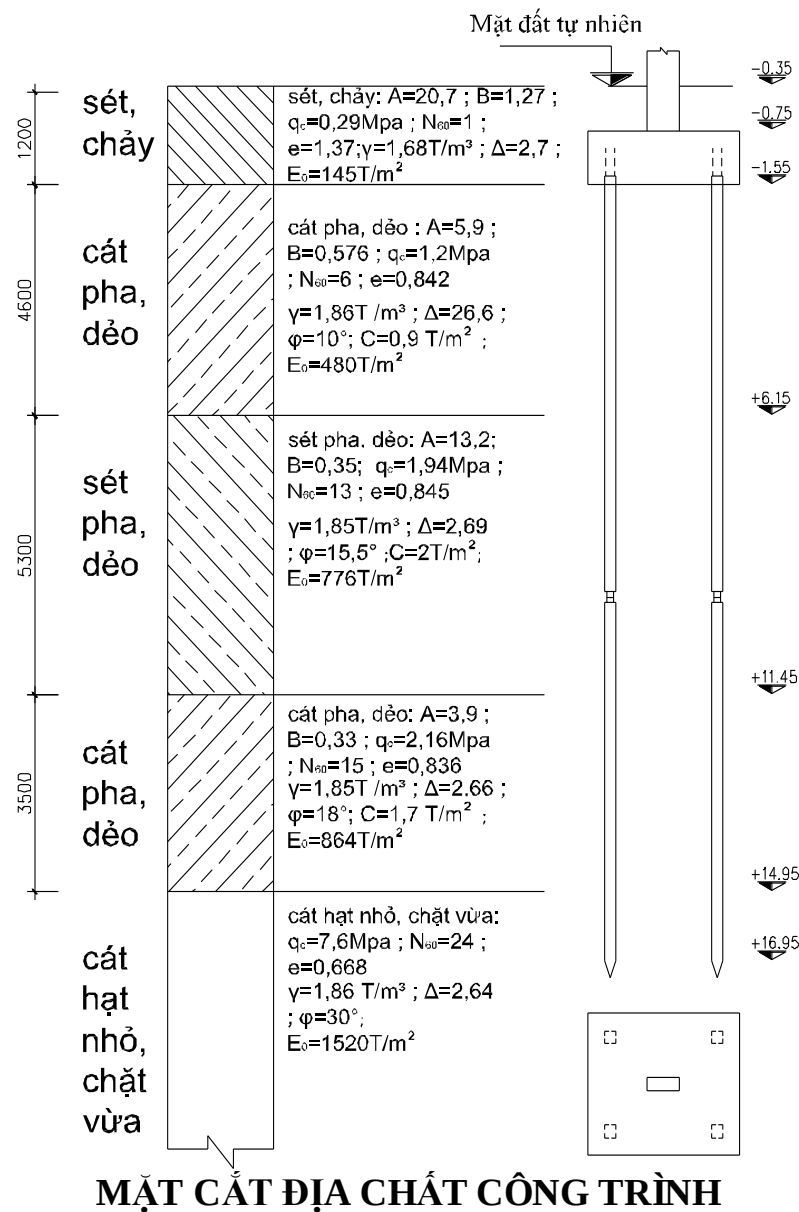
Công trình được xây dựng trên nền đất tương đối tốt, xung quanh công trình có rất ít công trình cao tầng, xung quanh là khu dân cư.

- Về quy mô:

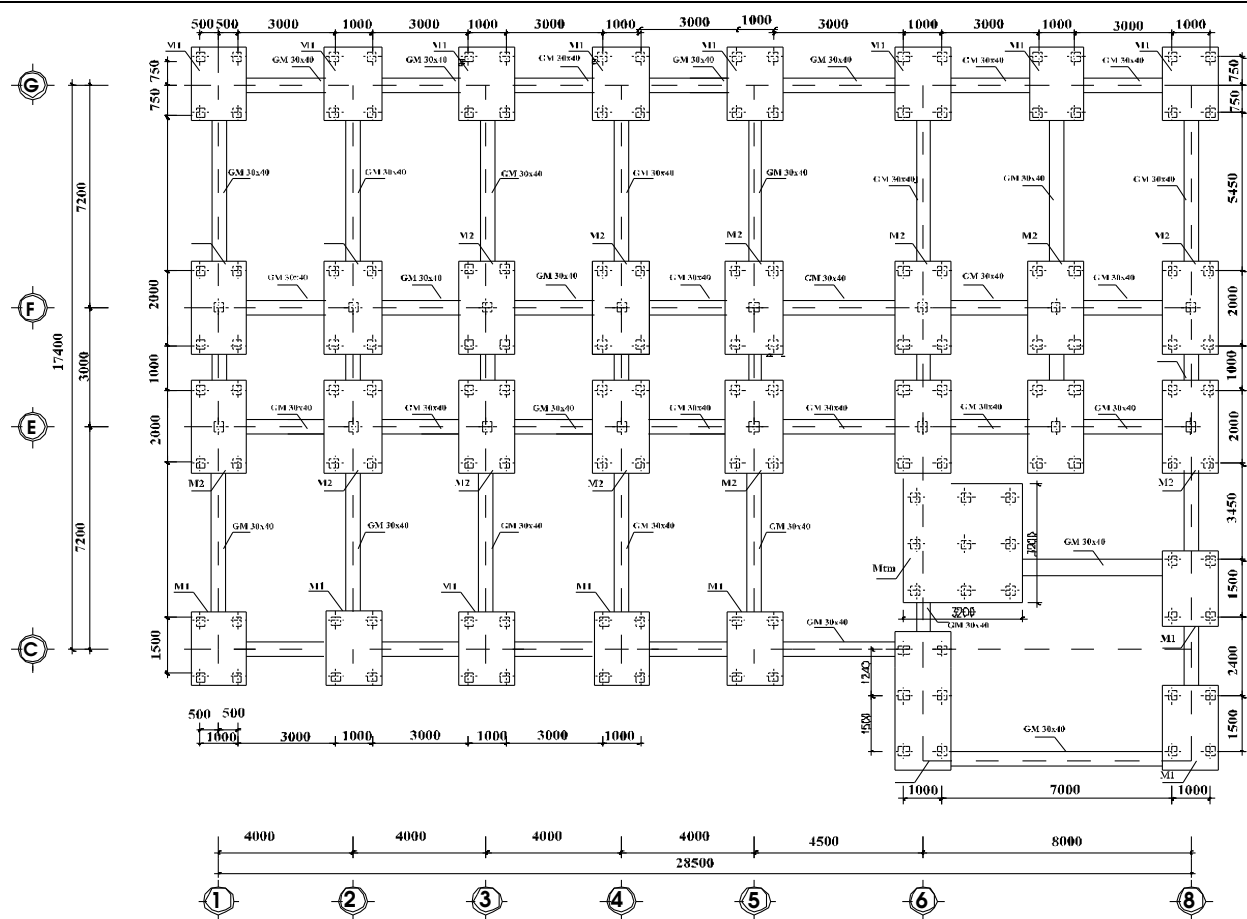
Công trình có 6 tầng và 1 tầng kỹ thuật

## II. Thiết kế biện pháp thi công cọc

### 1. Phân tích đặc điểm đất nền, kết cấu móng.



## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



**MẶT BẰNG HỒ TRÍ ĐÀI, CỌC**

Theo phân kết cấu và nền móng ta có : $D_c=25\text{ cm}$ ;  $L_c=2 \times 8=16\text{ (m)}$

$$P_{dn}=39\text{ (T)}; P_{vl}=89\text{ (T)}$$

Dựa vào mặt bằng bố trí đài cọc và phân kết cấu và nền móng ta có bảng thống kê số lượng cọc và tổng chiều dài cọc sử dụng trong công trình:

| Tt | Tên móng          | Số lượng móng (cái) | Số cọc /1 móng(cái) | Số lượng cọc | Tổng Chiều dài (m) |
|----|-------------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------------|
| 1  | Móng M1           | 15                  | 4                   | 60           | 960                |
| 2  | Móng M2           | 16                  | 5                   | 80           | 1280               |
| 3  | Móng thang máy    | 1                   | 9                   | 9            | 144                |
|    | <b>Tổng cộng:</b> | <b>32</b>           |                     | <b>149</b>   | <b>2384</b>        |

### 2. Lựa chọn phương án ép cọc:

Dựa vào kết quả phân tích trên ta chọn phương án hạ cọc bằng phương pháp ép trước.

#### \* Phương án ép trước:

+ 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.
- => Căn cứ vào tải trọng công trình, điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thuỷ văn và ưu nhược điểm ta chọn giải pháp ép trước để thi công, (ép trước, ép âm – 0,8 m so với cốt tự nhiên).

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển máy 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. 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.

### **2.1. Lựa chọn máy ép cọc.**

#### **a. Xác định lực ép.**

Để đưa cọc xuống độ sâu theo thiết kế thì lực ép ( $P_{ep}^{tk}$ ) phải đạt giá trị:

$$P_{ep}^{tk} = 1,5 \div 2 P_{dn} = (58 \div 78) T$$

$$P_{ep}^{tk} = 0,7 \div 0,8 P_{dn} = (62 \div 71) T$$

$$\text{Vậy ta có: } P_{ep}^{tk} = 70 T$$

#### **+) . Chọn kích ép thuỷ lực:**

Chọn máy bơm dầu có áp lực :  $P_{máy} = 310 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Do đó áp lực của máy bơm gây nên là :

$$P_{bơm} = (0,5 \div 0,75) \cdot P_{máy}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \cdot 310 = 217 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Chọn loại máy ép có 2 kích, đường kính mỗi pít tông (kích) được xác định theo công thức :

$$D_{xl} \geq \sqrt{\frac{4 \cdot P_{ep}^{tk}}{2 \cdot \pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ep}^{tk}}{\pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 70 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 217}} = 14,3 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn loại pít tông có đường kính:  $D_{xl} = 20 \text{ (cm)}$ . Hành trình kích  $h_k = 1,5 \text{ (m)}$

+) Tính đối trọng: Đối trọng là các khối bê tông có kích thước  $1 \times 1 \times 3 \text{ m}$

$$\Rightarrow \text{Trọng lượng của 1 khối là: } q_{dt} = 1 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 3 = 7,5 \text{ ( tấn)}$$

Giá ép có cấu tạo là tổ hợp thép chữ I, chiều cao dầm đế  $h_d = 60 \text{ cm}$

kích thước :  $L = 7 \text{ m}$ ;  $B = 2,5 \text{ m}$

#### **+) Chọn giá ép cọc:**

+) Tính chiều cao của tháp

$$H_{th} \geq 2h_k + L_c + h_d + h_{dt}$$

$h_{dt}$  : Chiều cao dự trữ = 1 m

$$H_{th} \geq 2 \cdot 1,5 + 8 + 1 + 1 = 13 \text{ m}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn  $H_{th} = 13m$

+) Xác định đối trọng

Chọn cọc số 1 để tính toán, sơ đồ tính được thể hiện trên hình vẽ:

- Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là  $Q$ .

- Lực gây lật cho khung:  $P_{ép} = 70(T)$

+ Trường hợp lật quanh điểm A:

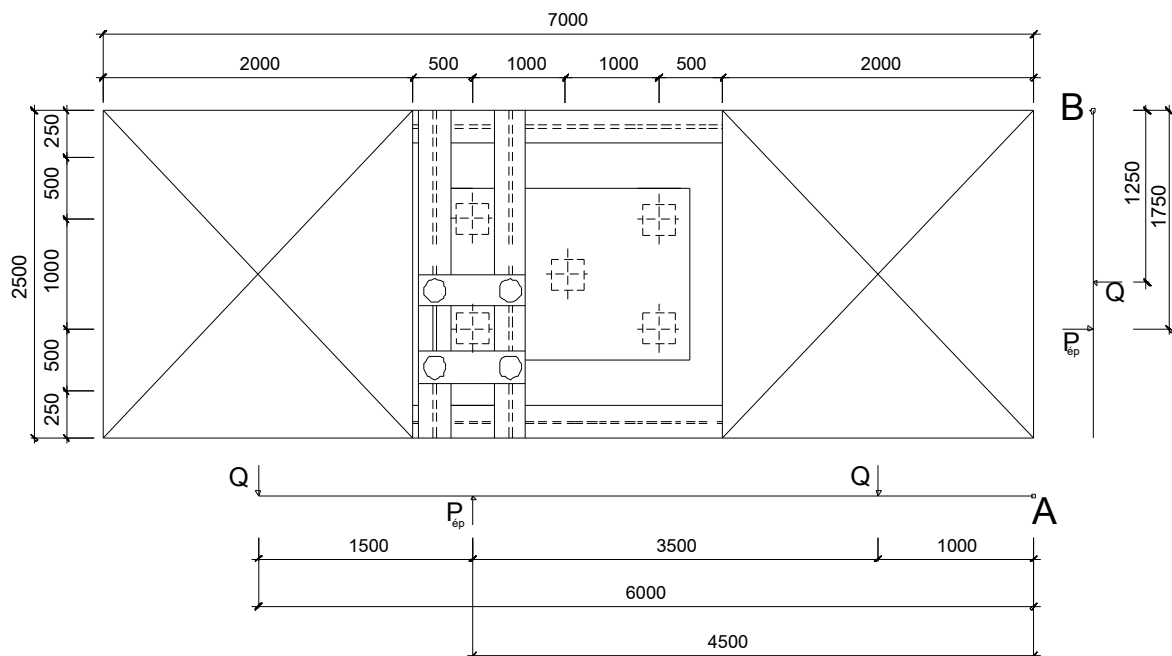
$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

$M_{cl}$ : mômen chống lật do đối trọng gây ra,  $M_{cl} = 6 \times Q + 1 \times Q = 7Q$

$M_{gl}$ : mômen gây lật do lực  $P_{ép}$  gây ra,  $M_{gl} = 4.75 \times P_{ép} = 4.5 \times 70 = 315 \text{ Tm}$

$$\text{Vậy } 7Q \geq 315 \Rightarrow Q \geq 45T$$



+ Trường hợp lật quanh điểm B:

$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

$M_{cl}$ : mômen chống lật do đối trọng gây ra,  $M_{cl} = 2 \times 1.25 \times Q = 2.5Q$

$M_{gl}$ : mômen gây lật do lực  $P_{ép}$  gây ra,  $M_{gl} = 1.75 \times P_{ép} = 1.75 \times 70 = 122,5 \text{ T.m}$

$$\text{Vậy } 2.5Q \geq 122,5 \Rightarrow Q \geq 49T$$

Ta thiết kế một loại đối trọng có kích thước  $1 \times 1 \times 3(m)$ , có trọng lượng là  $7,5 \text{ t}$

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng cho mỗi bên là: } n = \frac{49}{7,5} \approx 6,5$$

Vậy đặt mỗi bên là 8 đối trọng.

**b) Chọn cần trục (tự hành)**

Dùng cầu đưa cọc vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép

Xét khi cầu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản góc  $\alpha = 75^\circ$

+) Xác định độ cao cần thiết

$$H^{yc} = h_d + h_{de} + l_{coc} + l_{tb} + l_{cap}$$

Trong đó :

$h_d$  : Chiều cao đầm đế = 0,6 m

$$h_{de} = 2,5 \quad h_k = 2,5 \cdot 1,5 = 3,75 \text{ m}$$

$$l_{coc} = 8 \text{ m}$$

$$l_{tb} = 1 \text{ m}$$

$$l_{cap} = 1,5 \text{ m}$$

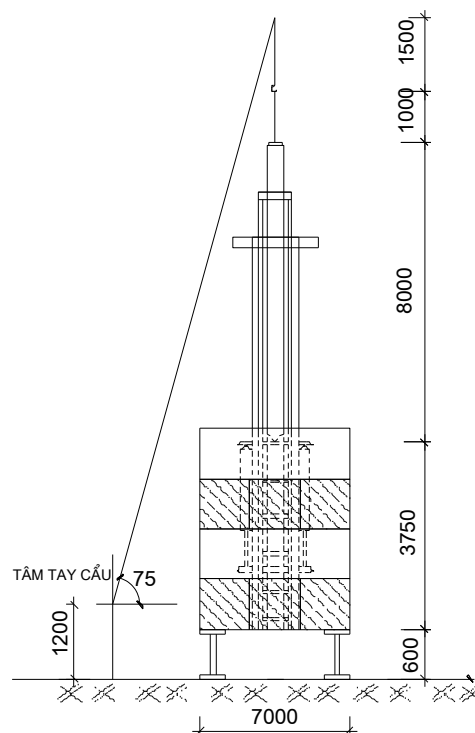
$$\Rightarrow H^{yc} = 0,6 + 3,75 + 8 + 1 + 1,5 = 15,25 \text{ m}$$

$$\text{Chiều cao tay với } L_{voi} = \frac{H^{yc}}{\sin 75^\circ} = \frac{15,25}{\sin 75^\circ} = 15,8 \text{ m}$$

$$+) \quad R^{yc} = L_{voi} \cos \alpha + r$$

Với r là khoảng cách từ tâm máy đến trục quay tay với  $r = 1,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow R^{yc} = 15,8 \cos 75^\circ + 1,5 = 5,6 \text{ m}$$



$$+) \quad Q^{yc} = \max ( Q_{coc} ; Q_{dt} ; Q_{gia} )$$

$$\text{Trong đó : } Q_{coc} = 0,25 \cdot 0,25 \cdot 8 \cdot 2,5 = 1,25 \text{ T}$$

$$Q_{dt} = 7,5 \text{ T}$$

$$Q_{gia} = \frac{1}{10} P_{ep}^{tk} = \frac{1}{10} \cdot 85,8 = 8,58 \text{ T}$$

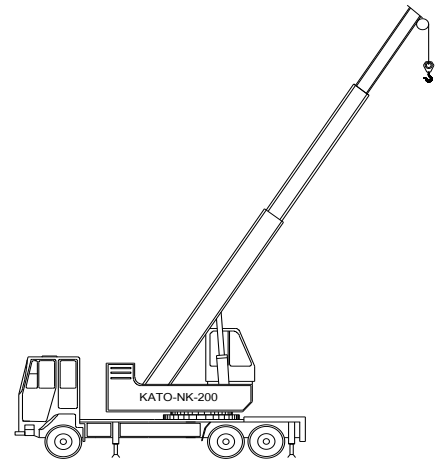
Vậy  $Q^{yc} = Q_{gia} = 8,58 \text{ T}$

$$+) \quad R_{\min} = \frac{H^{yc} - h_c}{\operatorname{tg} 75^\circ} = \frac{15,25 - 1,5}{3,73} = 3,6 \text{ m}$$

Vậy ta chọn máy cầu có  $H_{ct}$  ;  $Q_{ct}$  ;  $R_{\min} > H^{yc}$  ;  $Q^{yc}$  ;  $R_{\min}$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

- + Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.
- + Sức nâng:  $Q_{\max} = 20(\text{T})$
- + Tầm với:  $R_{\min}/R_{\max} = 3/ 14(\text{m})$
- + Chiều cao nâng:  $H_{\max} = 23,5(\text{m})$   
 $H_{\min} = 4,0 (\text{m})$
- + Độ dài cần chính:  $L = 10,28 - 23,0 (\text{m})$
- + Độ dài cần phụ:  $l = 7,2 (\text{m})$
- + Thời gian: 1,4 phút
- + Vận tốc quay cần: 3,1 v/phút



+) Chọn cáp cầu đối trọng

Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37+1 cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là  $150 \text{ daN/m}^2$ . Trọng lượng 1 đối trọng là  $q_{dt} = 7,5 \text{ T}$

Lực xuất hiện trong dây cáp

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos 45^\circ} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ T}$$

Trong đó  $n$  là số nhánh dây = 4 nhánh

Lực làm đứt dây cáp  $R = k \cdot S$

$k$  là hệ số an toàn dây treo  $k = 6$

$$R = 6 \cdot 2,65 = 15,9 \text{ T}$$

Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu  $\delta = 160 \text{ daN} / \text{mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện dây cáp } F \geq \frac{R}{\delta} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mà } F = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow d = 11,25 \text{ mm}$$

Tra bảng ta chọn cáp có  $d = 12 \text{ mm}$ , trọng lượng  $0,4 \text{ daN/m}$ , lực làm đứt dây cáp  $R = 5700 \text{ daN/mm}$

**a. Tính thời gian ép cọc.**

Tổng số mét dài cọc phải ép là : 2384 (m)

Định mức lấy trung bình 1 ca : 150 (m/ca)

$$\Rightarrow \text{Số ca may cần thiết : } t_{\text{ép}} = \frac{2384}{150} = 15,8 \text{ (ca), Chọn 16 ca}$$

Nhân công phục vụ máy gồm 6 người: 1 thợ lái cầu, 1 thợ điều khiển bơm dầu ép, 1 thợ móc cầu, 2 thợ chỉnh cọc, 2 thợ hàn.

Vì mặt bằng thi công rộng rãi, không yêu cầu về tiến độ do đó ta dùng xe chuyên dụng tập kết từ nhà máy về bãi cọc trước khi ép.

### **3. Biện pháp thi công cọc :**

#### **a. Biện pháp thi công:**

Biện pháp giác đài cọc trên mặt bằng :

- san phẳng và dọn sạch mặt bằng
- Điều tra mạng lưới ngầm, phải tiến hành các biện pháp xử lý
- Xác định đầy đủ vị trí của từng hạng mục công trình dựa vào vật chuẩn cũ sẵn hay dựa vào mốc quốc gia, chuyển mức vào địa điểm xây dựng.
- Tiến hành giác móng, đánh dấu vị trí của các cọc trong đài.
- Tập kết máy móc thiết bị và đối trọng theo trình tự mặt bằng đã bố trí.

#### **\*) Trình tự di chuyển vị trí ép cọc :**

Ấp từ trong ra theo phương chiều dài của công trình. Đối với các cọc trong cùng 1 đài tiến hành ép cọc ở giữa trước theo sơ đồ đã vẽ ở trên.

#### **\*) Biện pháp thi công ép cọc :**

- Tiến hành ép cọc :
  - + Cầu lắp đoạn cọc đầu C1 ( Có mũi nhọn ) vào khung dẫn cọc trên bàn ép. Điều chỉnh độ thẳng đứng cọc theo 2 phương nhờ 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau. Trục của cọc trùng với trục của cọc đã định vị trên lõi cọc và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng ngang.

+ Khi đỉnh cọc tiếp xúc chạm với bàn nén bắt đầu chỉnh van tăng dần áp lực của pít tông ép. Những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm dần đều để đầu cọc ổn định đi sâu vào lớp đất. Với vận tốc từ từ để tránh cho mũi cọc gặp dị vật làm đổi hướng hay bị xiên, vận tốc xuyên  $\leq 1\text{cm/s}$ .

+ Khi cọc đã xuống sâu và ổn định đều thì ta tăng dần vận tốc ép nhưng không vượt quá 2cm/s. Tiến hành cho tới khi đoạn mũi cọc còn nhô lên trên mặt đất một đoạn  $l = 0,3 - 0,5 \text{ m}$  thì dừng máy lại cầu đoạn cọc C2 vào.

+ Trước khi cầu đoạn cọc C2 vào giá ép mặt bê tông của đầu cọc C1 nối với cọc C2 được tẩy bằng phẳng để 2 mặt đầu cọc tiếp xúc chặt với nhau, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng  $\leq 1\%$ , gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 - 4 KG/cm<sup>2</sup> rồi tiến hành hàn nối cọc bằng các bản táp bốn xung quanh hộp đầu cọc. Theo yêu cầu quy phạm về mối hàn công trường  $h_h = 6\text{mm}$ .

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

- Xác định vị trí cọc: Dùng vị trí trục để xác định vị trí đài, từ đó xác định vị trí ép cọc rồi đánh dấu trên mặt đất bằng gỗ 3 x 3 x 20 cm.

- Sau đó đánh giá ép vào đảm bảo ôm lấy đài cọc theo thiết kế.

- Cân chỉnh giá ép: Dùng những miếng gỗ đệm để kê đầu chỉnh nằm trên mặt phẳng nằm ngang, để cho giá ép được thẳng đứng. Đặt đối trọng nằm 2 bên (mỗi bên 10 khối bê tông).

+ ép đoạn cọc C2 trình tự như đoạn C1. Khi áp lực đồng hồ tăng đột ngột, tức là mũi cọc gặp dị vật hoặc gặp lớp đất cứng mỏng ta cần giảm áp lực để cọc từ từ vào lớp cứng hoặc đẩy được dị vật đi lệch hướng xuống của cọc, sau đó mới tăng dần vận tốc.

+ Khi ép âm ta có đoạn cọc ép âm dài 1,2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn – 1m so với cốt tự nhiên.

+ Cọc được ép xong theo tiêu chuẩn kỹ thuật hồ sơ thiết kế là cọc ép đủ chiều dài, lực ép thời điểm cuối cùng phải đạt trị số áp lực yêu cầu thiết kế trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời.

### **b. Nghiệm thu ép cọc:**

- Theo TCXDVN-286-2003 Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đóng và ép cọc.

- Trong quá trình ép cọc phải có ghi nhật ký ép cọc, trong đó ghi rõ : tên công trình, đơn vị ép cọc, khu vực ép, đặc tính kỹ thuật máy ép cọc (lưu lượng bơm dầu L/ph, áp lực tối đa của kích  $\text{kg/cm}^2$ , diện tích đẩy pít tông  $\text{cm}^2$ , hành trình pít tông của kích, số giấy kiểm định máy ép cọc, cụm (dây cọc), số hiệu cọc, thời gian bắt đầu ép, thời gian kết thúc ép, bảng theo dõi độ sâu và lực ép cọc. Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

- Hồ sơ nghiệm thu công trình cọc gồm có : Hồ sơ về chất lượng cọc, hồ sơ về thiết bị ép cọc. Nhật ký ép cọc và kết quả thí nghiệm ép cọc, mặt bằng công trình.

Biên bản nghiệm thu : ghi rõ tên công trình

(Tên công trình, thành phần ban nghiệm thu, các tài liệu đọc ban nghiệm thu thẩm định, kết luận được ban nghiệm thu các ý kiến đặc biệt, các phụ lục kèm theo).

### **III. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT VÀ LẤP ĐẤT**

#### **1. Thiết kế hố móng.**

- Móng của công trình theo thiết kế là móng cọc đài thấp có độ sâu đáy đài là -1,3m, độ sâu đáy giằng là -0,9 m so với cao độ tự nhiên ( có tính đến chiều dày lớp bê tông lót bằng 10cm) . Đất đào cấp II hệ số mái:  $i = H/B = 1:0,6 \text{ m}$

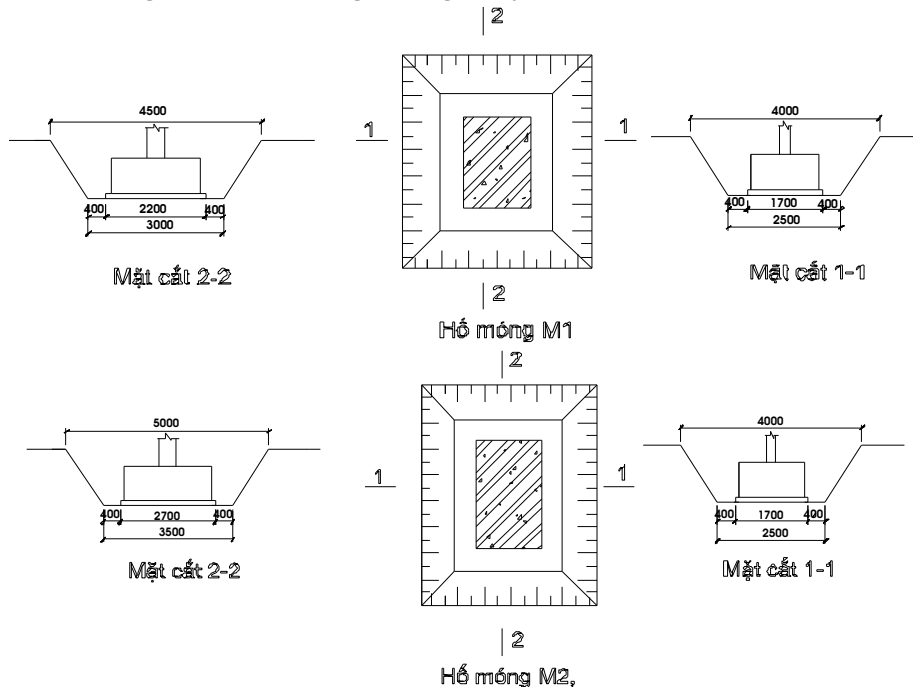
- Kích thước móng M1 là 1,5 x 2 m.
- Kích thước móng M2 là 1,5 x 2,5 m.
- Kích thước móng thang máy là 3,2x3,2 m

Đáy hố móng ta đào rộng hơn so với kích thước đài móng là 1m chia đều cho 2 bên. Vậy kích thước đáy hố đào là:

- Kích thước đáy hố móng móng M1:  $a \times b = 2,5 \times 3 \text{ m}$ .
- Kích thước đáy hố móng móng M2,:  $a \times b = 2,5 \times 3,5 \text{ m}$ .
- Kích thước đáy hố móng thang máy l:  $a \times b = 4,2 \times 4,2 \text{ m}$ .

Với hệ số mái dốc  $i = 1:0,6$  thì ta có kích thước miệng hố đào các móng như sau:

- Kích thước miệng hố đào móng M1:  $c \times d = 4 \times 4,5 \text{ m}$
- Kích thước miệng hố đào móng M2,:  $c \times d = 4 \times 5 \text{ m}$
- Kích thước miệng hố đào móng thang máy là:  $c \times d = 5,7 \times 5,7 \text{ m}$



Dựa vào kích thước hố móng ta đã tính toán và mặt cắt hố móng ta chọn phương án đào từng luống đào kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

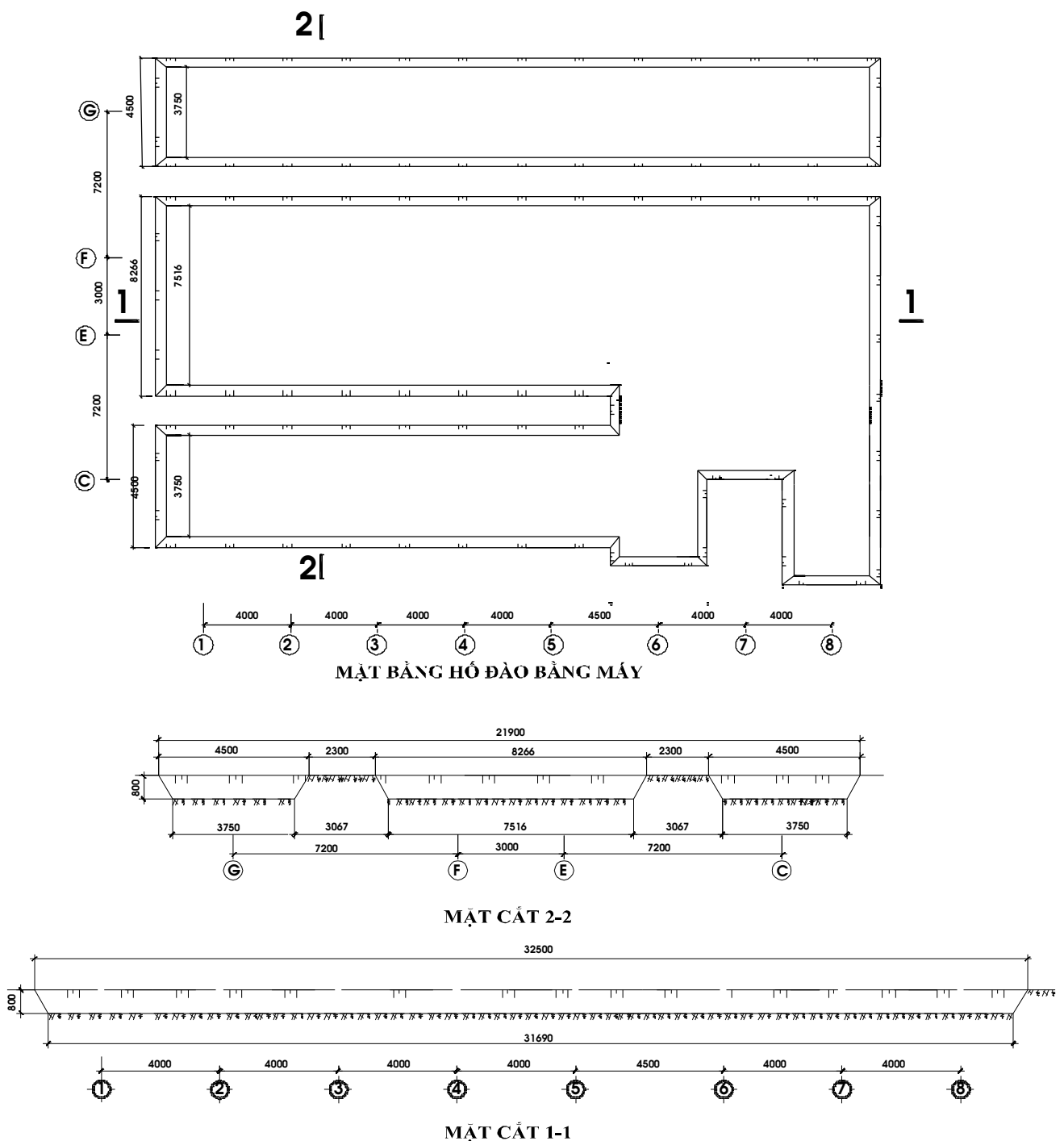
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chia thành 3 luống, một luống đào là trục G, một luống đào là trục EF, một luống đào trục C.

Việc thi công đào đất được tiến hành kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công.

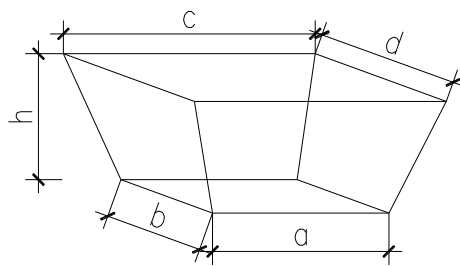
*Giai đoạn 1:* Dùng máy bóc lớp đất lấp phía trên cùng từ cốt tự nhiên đến cao trình -0,7m phía trên đầu cọc khoảng 10 cm

*Giai đoạn 2:* Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hồ móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đáy lớp lót -1,3m (trong phạm vi đáy hồ móng) và - 0,9 m (dưới đáy giằng móng)





## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Ta có bảng tính toán khối lượng đất đào bằng máy như sau.

| Bảng tính khối lượng đất đào bằng máy |                 |                         |       |       |       |     |          |                 |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------------|-------|-------|-------|-----|----------|-----------------|
| STT                                   | Tên cấu kiện    | Kích thước cấu kiện (m) |       |       |       |     | Số lượng | Khối lượng (m3) |
|                                       |                 | a                       | b     | c     | d     | h   |          |                 |
| 1                                     | Hồ móng trục G  | 3.75                    | 31.69 | 4.5   | 32.5  | 0.8 | 1        | 92.7            |
| 2                                     | Hồ móng trục EF | 7.45                    | 31.69 | 8.266 | 32.5  | 0.8 | 1        | 176.5           |
| 3                                     | Hố móng trục C  | 3.75                    | 19.5  | 4.5   | 20.25 | 0.8 | 1        | 57.4            |
|                                       |                 | 3.5                     | 11.4  | 3.5   | 12.1  | 0.8 | 1        | 32.9            |
|                                       |                 | 3.22                    | 3.6   | 4.06  | 3.6   | 0.8 | 1        | 9.17            |
|                                       |                 | 3.22                    | 4.35  | 4.06  | 4.35  | 0.8 | 1        | 11.1            |
| Tổng                                  |                 |                         |       |       |       |     |          | 379.7           |

Ta có bảng tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.

| Bảng tính khối lượng đất đào bằng thủ công |                 |                         |     |      |      |     |          |                              |
|--------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----|------|------|-----|----------|------------------------------|
| STT                                        | Tên cấu kiện    | Kích thước cấu kiện (m) |     |      |      |     | Số lượng | Khối lượng (m <sup>3</sup> ) |
|                                            |                 | a                       | b   | c    | d    | h   |          |                              |
| 1                                          | Hố móng trục G  | 3                       | 2.5 | 3.75 | 3.25 | 0.5 | 10       | 58.5                         |
| 2                                          | Hố móng trục EF | 6.7                     | 2.5 | 7.45 | 3.25 | 0.5 | 8        | 98.2                         |
| 3                                          | Hố móng trục C  | 3.5                     | 2.5 | 4.22 | 3.22 | 0.5 | 5        | 33.25                        |
|                                            |                 | 3.5                     | 4.4 | 3.5  | 5.12 | 0.5 | 1        | 10.00                        |
|                                            |                 | 2.5                     | 3.6 | 3.22 | 3.6  | 0.5 | 1        | 6.18                         |
| 4                                          | Giằng móng      | 3.38                    | 1.3 | 2.5  | 2.3  | 0.8 | 13       | 61                           |
| Tổng                                       |                 |                         |     |      |      |     |          | 267.1                        |

### b. Chọn máy đào đất

Căn cứ vào khối lượng đào đất bằng máy đã tính toán ở trên ta chọn máy đào đất gầu nghịch theo điều kiện như sau:

Bề rộng hố đào : 8,4 m

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chiều sâu hố đào : 0,7 m

Khối lượng đất đào :  $124 \text{ m}^3$

Căn cứ vào điều kiện trên ta chọn máy đào MISUBISHI HEAVY IND mã hiệu MS062SS

| Thông số<br><i>Mã hiệu</i> | q<br>( $\text{m}^3$ ) | R<br>(m) | h<br>(m) | H<br>(m) | Trọng lượng<br>máy (T) | t <sub>ck</sub><br>(giây) | b<br>(m) | c<br>(m) |
|----------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|------------------------|---------------------------|----------|----------|
| MS062SS                    | 0,25                  | 5.3      | 2,35     | 4,5      | 5,4                    | 18,5                      | 2,18     | 1,5      |

- Năng suất máy đào được tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó:

+ q \_dung tích gầu,  $q = 0,35 \text{ m}^3$

+  $K_d$  \_hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét pha thuộc đất cấp II ẩm ta có  $K_d = 1,1 \div 1,2$ . Lấy  $K_d = 1,1$ .

+  $K_t$  \_ hệ số toi của đất ( $K_t = 1,141,5$ ), lấy  $K_t = 1,1$ .

+  $K_{tg} = 0,8$  \_hệ số sử dụng thời gian.

+  $N_{ck}$  - số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây),  $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$

Với:

.  $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$  \_thời gian của một chu kỳ, (s).

.  $t_{ck}$ - thời gian của một chu kỳ, khi góc quay  $\varphi_q = 90^\circ$ , đất đổ lên xe, ta có  $t_{ck} = 18,5(\text{s})$ .

.  $K_{vt} = 1,1$  \_trường hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

.  $K_{quay} = 1,3$  \_lấy với góc quay  $\varphi = 180^\circ$ .

Ta có:  $T_{ck} = 18,5 \times 1,1 \times 1,3 = 26,5 \text{ (s)}$

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{26,5} = 135,8$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy đào : } N = 0,25 \times \frac{1,1}{1,1} \times 135,8 \times 0,8 = 27,14 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Năng suất máy đào trong một ca:

$$N_{ca} = 27,14 \cdot 8 = 217,12 \text{ (m}^3/\text{ca)}.$$

- Số ca máy cần thiết:

$$n = \frac{358}{217,12} \approx 1,64 \text{ (ca)}$$

Vậy số ca máy ta chọn là 2 ca

**c. Chọn ô tô vận chuyển đất**

**c.1. Khối lượng bê tông móng và giằng móng.**

Để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng nên khi tổ chức thi công đào đất ta phải tính toán khối lượng đào, đắp để biết lượng đất thừa hoặc thiếu phải vận chuyển đi nơi khác hay chuyển về để đắp.

| Bảng tính khối lượng bê tông lót móng, giằng móng |                |                         |     |     |          |                              |
|---------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-----|-----|----------|------------------------------|
| STT                                               | Tên cấu kiện   | Kích thước cấu kiện (m) |     |     | Số lượng | Khối lượng (m <sup>3</sup> ) |
|                                                   |                | a                       | b   | h   |          |                              |
| 1                                                 | Móng M1        | 2.2                     | 1.7 | 0.1 | 15       | 5.6                          |
| 2                                                 | Móng M2        | 2.7                     | 1.7 | 0.1 | 17       | 7.8                          |
| 3                                                 | Móng thang máy | 3.5                     | 3.5 | 0.1 | 1        | 1.23                         |
| 4                                                 | GM1            | 4.95                    | 0.5 | 0.1 | 14       | 3.5                          |
| 5                                                 | GM2            | 0.5                     | 0.5 | 0.1 | 8        | 0.2                          |
| 6                                                 | GM3            | 2.5                     | 0.5 | 0.1 | 24       | 3                            |
| 7                                                 | GM4            | 6.5                     | 0.5 | 0.1 | 1        | 0.325                        |
| Tổng                                              |                |                         |     |     |          | 24.58                        |

| Bảng tính khối lượng bê tông móng, giằng móng |                |                         |     |     |          |                              |
|-----------------------------------------------|----------------|-------------------------|-----|-----|----------|------------------------------|
| STT                                           | Tên cấu kiện   | Kích thước cấu kiện (m) |     |     | Số lượng | Khối lượng (m <sup>3</sup> ) |
|                                               |                | a                       | b   | h   |          |                              |
| 1                                             | Móng M1        | 2                       | 1.5 | 0.8 | 15       | 36                           |
| 2                                             | Móng M2        | 2.5                     | 1.5 | 0.8 | 17       | 51                           |
| 3                                             | Móng thang máy | 3.2                     | 3.2 | 0.8 | 1        | 8.2                          |
| 4                                             | GM1            | 4.95                    | 0.3 | 0.4 | 14       | 8.3                          |
| 5                                             | GM2            | 0.5                     | 0.3 | 0.4 | 8        | 0.48                         |
| 6                                             | GM3            | 2.5                     | 0.3 | 0.4 | 24       | 7.2                          |
| 7                                             | GM4            | 6.5                     | 0.3 | 0.4 | 1        | 0.78                         |
| Tổng                                          |                |                         |     |     |          | 109                          |

**c.2. Tính toán khối lượng đất lấp móng, vận chuyển đi:**

- Khối lượng đất lấp móng:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} - (V_{\text{bt móng}} + V_{\text{bt giằng}} + V_{\text{lót móng}} + V_{\text{lót giằng}})$$

$$= 379,7 + 267,1 - (24,58 + 109) = 513,22 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đất phải vận chuyển:

$$V_{\text{vc đi}} = V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} = 379,7 + 267,1 = 646,8 \text{ m}^3$$

**c.3. Chọn ô tô vận chuyển đất:**

- Quãng đường vận chuyển trung bình : L = 5km.

- Thời gian một chuyến xe:  $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$ .

Trong đó:

+  $t_b$  - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có

$$N = 27,14 \text{ m}^3/\text{h};$$

+ Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là  $5 \text{ m}^3$ ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8.5}{27,14} \cdot 60 = 8,84 \text{ phút.}$$

+  $v_1 = 30 \text{ (km/h)}$ ,  $v_2 = 30 \text{ (km/h)}$  - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

+ Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là:  $t_d = 2 \text{ phút}$ ;  $t_{ch} = 3 \text{ phút}$ ;

$$\Rightarrow t = 8,84 + \left( \frac{5}{30} + \frac{5}{30} \right) \cdot 60 + (2+3) = 33,84 \text{ phút}$$

- Số chuyến xe trong một ca:

$$m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{33,84} \cdot 60 = 14 \text{ (Chuyến)}$$

- Số xe cần thiết trong 1 ca:

$$n = \frac{V_{vc \text{ đi}}}{2 \cdot q \cdot m} = \frac{646,8}{2 \cdot 5 \cdot 14} = 4,6 \text{ xe} \Rightarrow \text{chọn 5 xe.}$$

Như vậy khi đào móng bằng máy, kết hợp sửa bằng thủ công thì phải cần 5 xe vận chuyển đất trong 1 ca máy đào.

**d. Tính lượng nhân công:**

Theo định mức:  $1,31 \text{ công/ } 1 \text{ m}^3$ . Đào, đổ lên phương tiện.

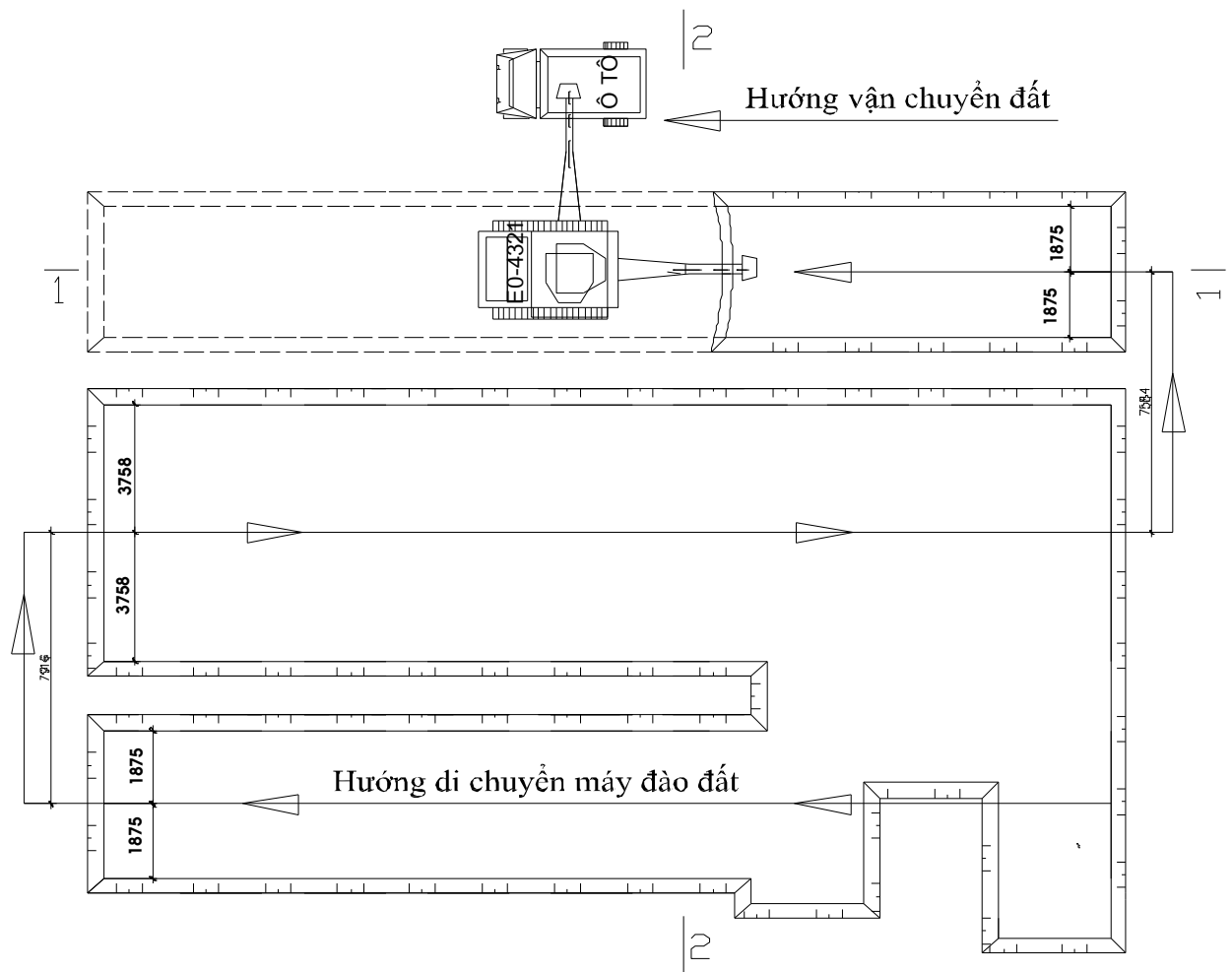
Số công cần thiết là:  $267,1 \cdot 1,31 = 350 \text{ công}$ .

Chọn số công nhân là 30 người.

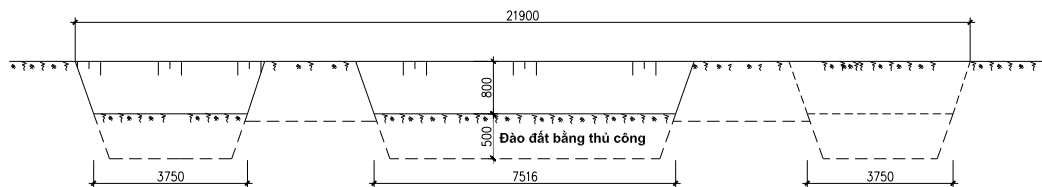
Vậy thời gian (ngày) thi công đào hố móng bằng thủ công là

$$N = 350/30 = 12 \text{ (ngày)}$$

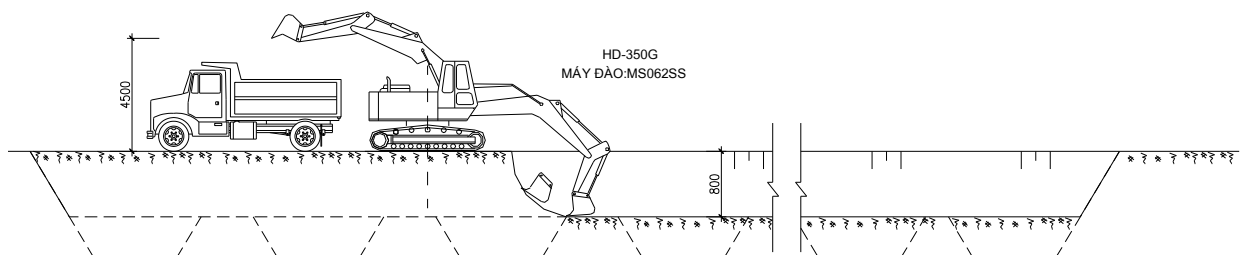
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



### MẶT BẰNG ĐÀO MÓNG BẰNG MÁY



Mặt cắt 2-2



Mặt cắt 1-1

### III. Tính ván khuôn móng

#### +) Chọn vật liệu làm ván thép định hình.

Ta lựa chọn ván khuôn định hình do Công ty Hòa Phát sản xuất với các thông số ván khuôn như sau bảng phụ lục số 6.

**\* Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng**

+ áp lực ngang do vữa bê tông tác động vào thành ván khuôn

$$p_1^{tc} = \gamma \cdot h \cdot b = 2500 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 600 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ kg/m}$$

Tong đó  $h = 0,8$  là chiều cao của cầu kiện khi đổ bê tông 1 lần

$b$  là bề rộng của ván khuôn

$n$  là hệ số tin cậy

$\gamma$  là dung trọng riêng của bê tông

+ áp lực đẩy ngang do đầm bê tông bằng máy

$$p_2^{tc} = b \cdot 250 = 0,3 \cdot 250 = 75 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = n \cdot p_2^{tc} = 1,3 \cdot 75 = 97,5 \text{ kg/m}$$

+ áp lực ngang do đổ bê tông bằng bơm:

$$p_3^{tt} = b \cdot n \cdot 600 = 0,3 \cdot 1,3 \cdot 600 = 234 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q^{tt} = p_1^{tt} + \max(p_2^{tt}; p_3^{tt}) = 780 + 234 = 1014 \text{ kg/m} = 10,14 \text{ kg/cm}$$

$$q^{tc} = q^{tt} / 1,3 = 10,14 / 1,3 = 7,8 \text{ kg/cm}$$

Vậy mô men mà tải trọng gây ra cho ván khuôn là:

$$M = ql^2 / 8 = 10,14 \cdot 90^2 / 8 = 10267 \text{ kg.cm}$$

- Kiểm tra độ bền của ván khuôn.

$$\sigma = M_{\max} / W = 10267 / 6,55 = 1567,5 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_{vl} = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$  Đảm bảo độ bền

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

Lấy tải trọng tiêu chuẩn để kiểm tra độ võng:  $q^{tc} = 7,8 \text{ kg/cm}$

Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^{tc} \cdot l^4}{384EJ} = \frac{7,8 \times l^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 3,4 \cdot 10^{-10} \cdot l^4 \text{ (cm)}$$

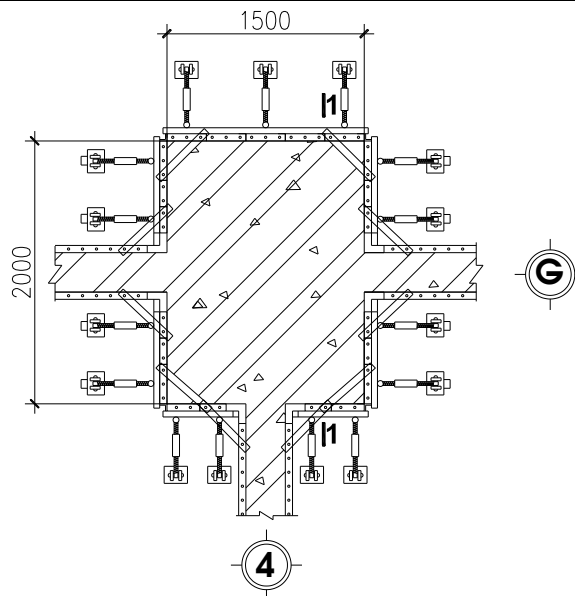
Trong đó:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$J = 28,46 \text{ cm}^4$  (ván khuôn thép bề rộng 30 cm)

$$[f] = \frac{l}{400} \Rightarrow f = 3,66 \times 10^{-10} \cdot l^4 \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{10^{10}}{3,4 \times 400}}$$

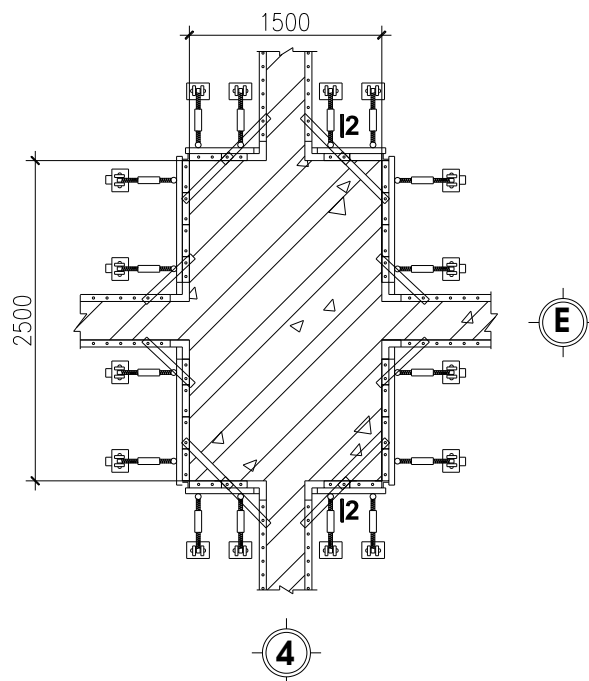
$$\Rightarrow l \leq 194,4 \text{ (cm) (2)}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1

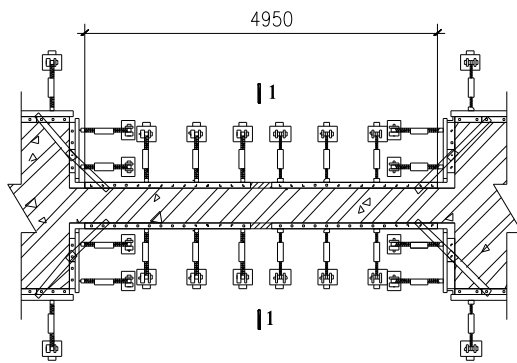
Tính toán tương tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho đài móng M2



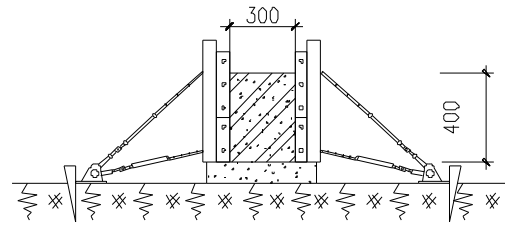
MẶT BẰNG VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M2

b) Tính ván khuôn thành giếng móng.

Tính cho giếng lớn nhất GM1 có kích thước 0,3 x 0,4 x 4,95 m



**MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG GM1**



**MẶT CẮT 1-1**

**\* Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn giằng móng**

+ áp lực ngang do vữa bê tông tác động vào thành ván khuôn

$$p_1^{tc} = \gamma \cdot h \cdot b = 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 300 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \cdot 300 = 390 \text{ kg/m}$$

Tong đó  $h = 0,4$  là chiều cao của cấu kiện khi đổ bê tông 1 lần

$b$  là bề rộng của ván khuôn

$n$  là hệ số tin cậy

$\gamma$  là dung trọng riêng của bê tông

+ áp lực đẩy ngang do đầm bê tông bằng máy

$$p_2^{tc} = b \cdot 250 = 0,3 \cdot 250 = 75 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = n \cdot p_2^{tc} = 1,3 \cdot 75 = 97,5 \text{ kg/m}$$

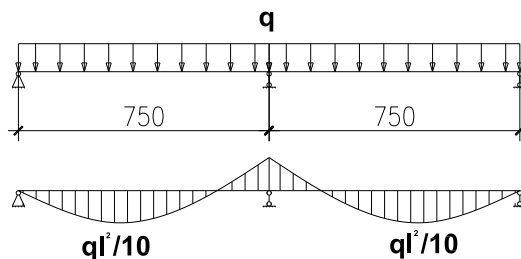
+ áp lực ngang do đổ bê tông bằng bơm:

$$p_3^{tt} = b \cdot n \cdot 600 = 0,3 \cdot 1,3 \cdot 600 = 234 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q^{tt} = p_1^{tt} + \max(p_2^{tt}; p_3^{tt}) = 390 + 234 = 624 \text{ kg/m} = 6,24 \text{ kg/cm}$$

$$q^{tc} = q^{tt} / 1,3 = 6,24 / 1,3 = 4,8 \text{ kg/cm}$$

Sơ đồ tính toán và biểu đồ mô men của ván khuôn:



Mô men lớn nhất là:  $M = ql^2/10 = 6,24 \cdot 75^2/10 = 3510 \text{ kg.cm}$

- Kiểm tra độ bền của ván khuôn.

$$\sigma = M_{\max} / W = 3510 / 6,55 = 535,87 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_{vl} = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

Lấy tải trọng tiêu chuẩn để kiểm tra độ võng:  $q^{tc} = 4,8 \text{ kg/cm}$

Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

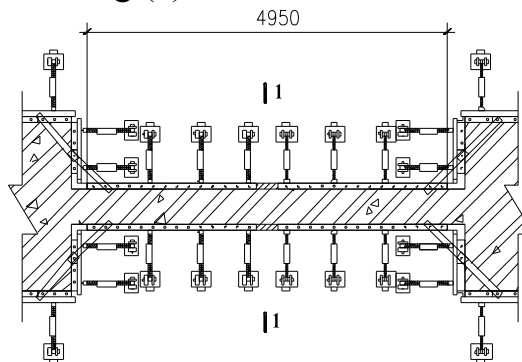
$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{4,8 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ (cm)}$$

Trong đó:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$J = 28,46 \text{ cm}^4$  (vỏ khuôn thép bề rộng 30 cm)

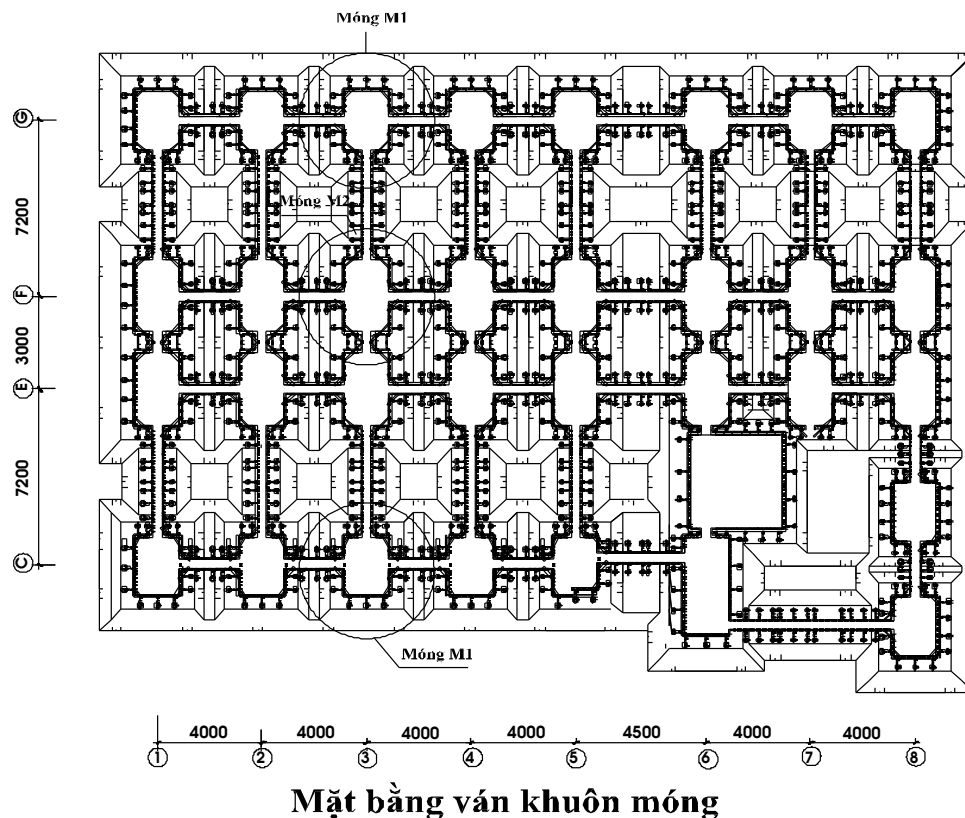
$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{375}{400} = 0,9375 \text{ (cm)} \Rightarrow f = 0,02 \text{ (cm)} \leq [f]$$

$\Rightarrow$  Ván khuôn đảm bảo độ võng (2)



**MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG GM1**

Tính toán tương tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho giếng móng GM2, GM3, GM4



## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

---

Sau khi đào hố móng xong ta tiến hành đập bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép cọc ra ngoài, cốt thép cọc được bẻ chếch so với phương thẳng đứng 1 góc khoảng  $15^0$ .

Sau khi đập bê tông đầu cọc thì tiến hành đổ bê tông B12,5 đá 2x4 lót đáy móng, lớp bê tông này được đổ rộng hơn so với đài móng là 10 cm về các phía. Tác dụng của lớp bê tông lót móng :

- Tạo mặt bằng cho đáy đài móng.
- Điều chỉnh cao trình đáy móng.
- Làm cho lớp bê tông chịu lực chính của đài không bị mất nước do bị lớp đất mệ hút.

Xác định lại cao trình đáy đài và cao trình đáy giằng so với mốc chuẩn 0,00. Sau đó, giác lại tim trục của móng và vạch trực tiếp lên lớp bê tông lót móng.

Đặt cốt thép móng và giằng móng theo đúng như trong thiết kế.

Sau khi đặt xong cốt thép cho móng, tiến hành ghép ván khuôn móng. Trước đó, phải kiểm tra, nghiệm thu phần lắp đặt cốt thép móng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

Sau khi nghiệm thu xong, coi như là kết thúc công tác ghép ván khuôn thành. Kết quả nghiệm thu được ghi rõ trong biên bản nghiệm thu.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đảm bảo được độ chắc chắn, ổn định
- Đảm bảo chính xác kích thước, đảm bảo độ kín, khít.
- Ghép ván khuôn phải đảm bảo được chiều dày lớp bê tông bảo vệ giống như trong tính toán.
- Ván khuôn ghép phải đảm bảo đúng vị trí tim, trục của đài, giằng, các vị trí này được vạch trên các mốc khi giác lại móng.
- Trong khi ghép ván khuôn, có thể kiểm tra độ chính xác tim cốt đài bằng cách dùng thước, dây dọi hoặc sử dụng các máy kính vĩ để kiểm tra.

### Đổ bê tông móng:

Dùng bê tông thương phẩm được sản xuất tại nhà máy, vận chuyển đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng. Bê tông được đổ vào máy bơm bê tông, sau đó máy bơm mới bơm vào các hố móng thông qua một hệ thống ống cao su mềm. Dùng 2 máy đầm dùi và 2 máy đầm mặt phục vụ công tác bê tông móng. Đổ bê tông hết khu vực này rồi mới chuyển sang khu vực kia, đổ hết đài này rồi chuyển sang đài khác. Bố trí một cầu công tác giúp cho quá trình thi công móng được thuận lợi.

Trong quá trình đổ bê tông, luôn luôn kiểm tra vị trí cốt thép và ván khuôn móng, nếu có sự cố xảy ra, ngừng ngay đổ bê tông và chuyển sang thi công đài tiếp theo, cho cán bộ và công nhân khắc phục lại sự cố đó. Sau khi khắc phục xong và kiểm tra cẩn thận mới quay trở về đổ tiếp bê tông khu vực đó.

### Đầm bê tông:

Đầm luôn phải hướng vuông góc với mặt bê tông, khi đầm lớp bê tông trên phải cắm xuống lớp bê tông dưới 1 đoạn từ 5- 10 cm để đảm bảo cho đầm bê tông được đều. Thời gian đầm tại 1 vị trí khoảng 30s, khoảng cách các vị trí đầm cách

nhau  $\leq 30$  cm. Khi di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác vẫn cho máy đầm hoạt động và từ từ rút đầm lên theo phương đứng để tránh tạo lỗ trong bê tông sau khi rút đầm lên.

Bảo dưỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông xong, khoảng 4 h sau tiến hành bảo dưỡng ngay. Những ngày đầu bê tông mới đổ phải được giữ ẩm thường xuyên, cứ cách 2h phải được tưới nước một lần. Việc tưới nước diễn ra trong 2 ngày. Quá trình bảo dưỡng sẽ được nói kĩ hơn ở phần sau.

Tháo ván khuôn móng:

Sau khi đổ bê tông 2 ngày thì cho phép tháo ván khuôn móng. Trình tự tháo ván khuôn ngược với trình tự lắp. Khi tháo ván khuôn ra, phải chú ý không được làm hư hỏng ván khuôn, hỏng các cạnh của bê tông. Có thể sử dụng kim, đòn bẩy, xà beng để tháo gỡ.

**IV. Tính toán, chọn máy thi công.**

**1. Tính toán khối lượng thi công phần ngầm.**

**Khối lượng thi công phần ngầm được tính toán trong bảng Phụ Lục 4**

*Khối lượng đất lấp lần 1:*

$$V = V_{\text{đtc}} + V_{\text{đm}}^1 - V_{\text{bt}}^{\text{đg}} - V_{\text{btl}}$$

Trong đó:  $V_{\text{đtc}}$ - thể tích đất đào bằng thủ công:  $V_{\text{đtc}} = 267,1 \text{ (m}^3\text{)}$

$V_{\text{đm}}^1$ - thể tích đất đào bằng máy tính từ đáy hố đào máy tới cao trình mặt đài

(dày 40 cm):  $V_{\text{đm}}^1 = V_{\text{đm}} \cdot 0,4/0,8 = 379,7 \cdot 0,4/0,8 = 142,4 \text{ (m}^3\text{)}$

$V_{\text{bt}}^{\text{đg}}$ - thể tích bê tông đài móng và giằng:  $V_{\text{bt}}^{\text{đg}} = 109 \text{ (m}^3\text{)}$

$V_{\text{btl}}$ - thể tích bê tông lót đài móng và giằng:  $V_{\text{btl}} = 24,58 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow V = 267,1 + 142,4 - 109 - 24,58 = 275,9 \text{ (m}^3\text{)}$$

*Khối lượng đất lấp lần 2:*

$$V = V_n + V_{\text{đm}}^2 - V_{\text{xg}}$$

Trong đó:  $V_n$ - thể tích đất lấp vào nền tính từ cốt đất tự nhiên tới cốt 0.00:

$$V_n = 624,0,2 = 124,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

$V_{\text{đm}}^2$ - thể tích đất đào bằng máy tính từ cốt nền tự nhiên tới cao trình mặt đài

(dày 40 cm):  $V_{\text{đm}}^2 = V_{\text{đm}} \cdot 0,4/0,8 = 379,7 \cdot 0,4/0,8 = 190 \text{ (m}^3\text{)}$

$V_{\text{xg}}$ - thể tích tường gạch xây nền móng:  $V_{\text{xg}} = 48 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow V = 124,8 + 190 - 48 = 266,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

**2. Chọn máy trộn bê tông lót**

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn mặt khác cường độ bê tông lót chỉ yêu cầu B12,5 do vậy ta chọn phương án trộn bê tông bằng máy ngay tại công trường là kinh tế hơn cả.

- Chọn máy bê tông quả lê có mã hiệu SD – 30V có các thông số kĩ thuật sau:

Dung tích hình học : 250 lít .

Dung tích xuất liệu 165 lít .

Đường kính cốt liệu lớn nhất  $D_{\text{max}} = 70\text{mm}$ .

Tần số quay  $n = 20$  vòng .

Thời gian trộn  $t_{\text{trộn}} = 60$  s .

Công suất động cơ.  $N_d = 4,1$  KN

Kích thước tối hạn  $1,915 \times 1,59 \times 2,26$ .

Trọng lượng 0,8 tấn.

\* Tính năng xuất máy

$$N = V_{\text{SX}} \cdot K_{\text{XL}} \cdot n_{\text{CK}} \cdot K_{\text{TG}}$$

$V_{\text{SX}}$  dung tích sản xuất của thùng trộn = 1,65 lít.

$K_{\text{SL}} = 0,65$  là hệ số xuất liệu.

$n_{\text{ck}}$  số mẻ trộn trong 1h.

$$t_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} = 15 + 60 + 15 = 90 \text{ (s)}$$

$$n_{\text{ck}} = 3600/90 = 40 \text{ mẻ}$$

$$K_{\text{tg}} = 0,75$$

$$\rightarrow N = 0,165 \times 0,65 \times 40 \times 0,75 = 3,22 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$t = 18,45/3,22 = 5,7 \text{ (h)}$$

### **3. Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng**

#### **a. Ôtô vận chuyển bê tông:**

Chọn xe vận chuyển bê tông SB 92B có các thông số kỹ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn:  $q = 6 \text{ m}^3$ .

+ Ôtô cơ sở: KAMAZ - 5511.

+ Dung tích thùng nước:  $0,75 \text{ m}^3$ .

+ Công suất động cơ: 40 KW.

+ Tốc độ quay thùng trộn: ( 9 - 14,5) vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.

+ Thời gian đổ bê tông ra:  $t = 10$  phút.

+ Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.

+ Vận tốc trung bình:  $v = 30 \text{ km/h}$ .

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{\text{ck}} = T_{\text{nhận}} + 2.T_{\text{chạy}} + T_{\text{đổ}} + T_{\text{chờ}} .$$

Trong đó:

$$T_{\text{nhận}} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{\text{chạy}} = (5/30).60 = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{\text{đổ}} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{\text{chờ}} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 10 + 2 \times 10 + 10 + 10 = 60 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca:  $m = 8.0,85.60/T_{\text{ck}} = 8 \times 0,85 \times 60/60 = 7$  (chuyến).

0,85: Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là:  $n = 145,8 / (6 \times 7) \approx 4$  (chiếc).

#### **b. Chọn máy bơm bê tông:**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông.

- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.

- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..

- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.  
Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là  $107,99\text{m}^3$ .  
Chọn máy bơm loại: BSA-1004E, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật: 30 ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- + Dung tích phễu chứa: 300
- + Công suất động cơ: 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm: 180 (mm).
- + Trọng lượng máy: 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm: 75 (bar).
- + Hành trình pittông: 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết: } n = \frac{V}{N_{tt} \cdot T} = \frac{109}{30 \cdot 7,0,85} = 0,6$$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ cung cấp vữa đổ bê tông móng liên tục.

**c. Chọn máy đầm dùi:**

Với khối lượng bê tông móng là:  $107,99\text{m}^3$  ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

$$\text{Năng suất máy đầm: } N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2).$$

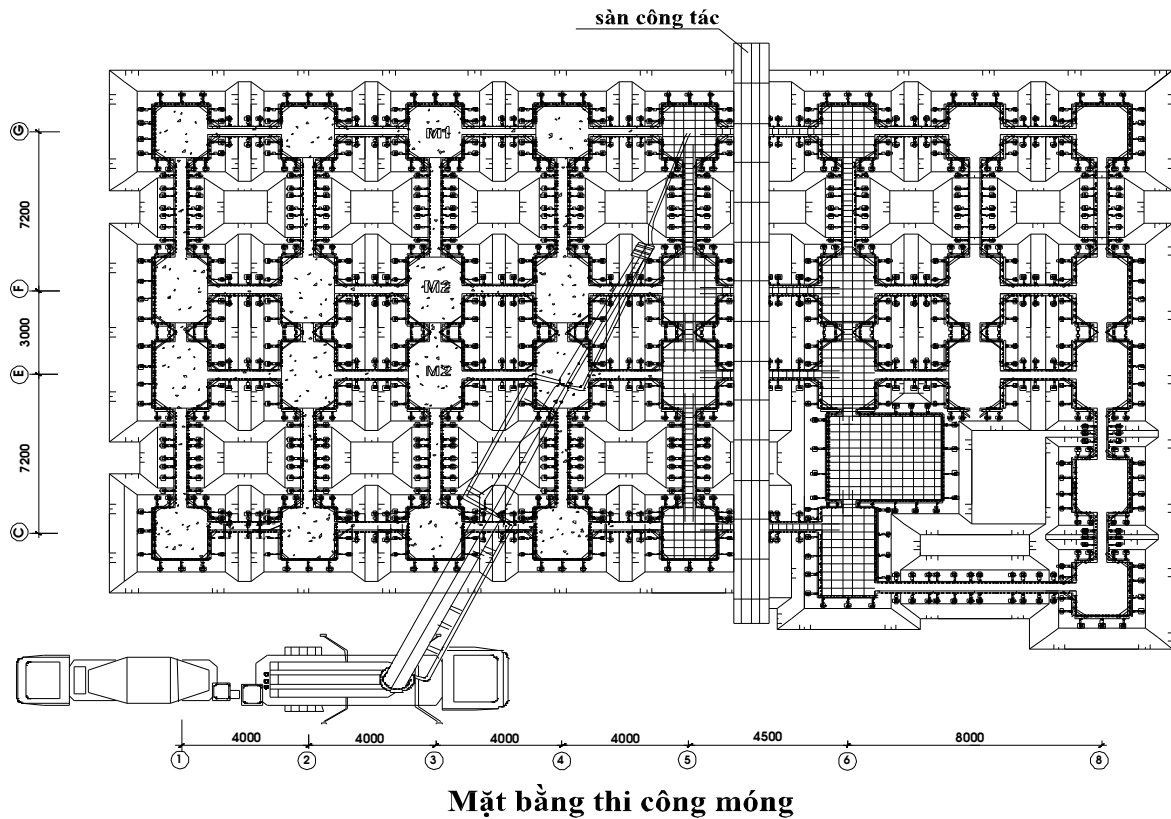
Trong đó :

- $r_0$ : Bán kính ảnh hưởng của đầm  $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$ .
- $d$ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm  $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$
- $t_1$ : Thời gian đầm bê tông  $t_1 = 30 \text{ s}$ .
- $t_2$ : Thời gian di chuyển đầm  $t_2 = 6 \text{ s}$ .
- $k$ : Hệ số sử dụng  $k = 0,85$

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 (\text{m}^3/\text{h}).$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết: } n = \frac{V}{N \cdot T} = \frac{109}{15,3 \cdot 7,0,85} = 1$$

Chọn 1 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông móng.

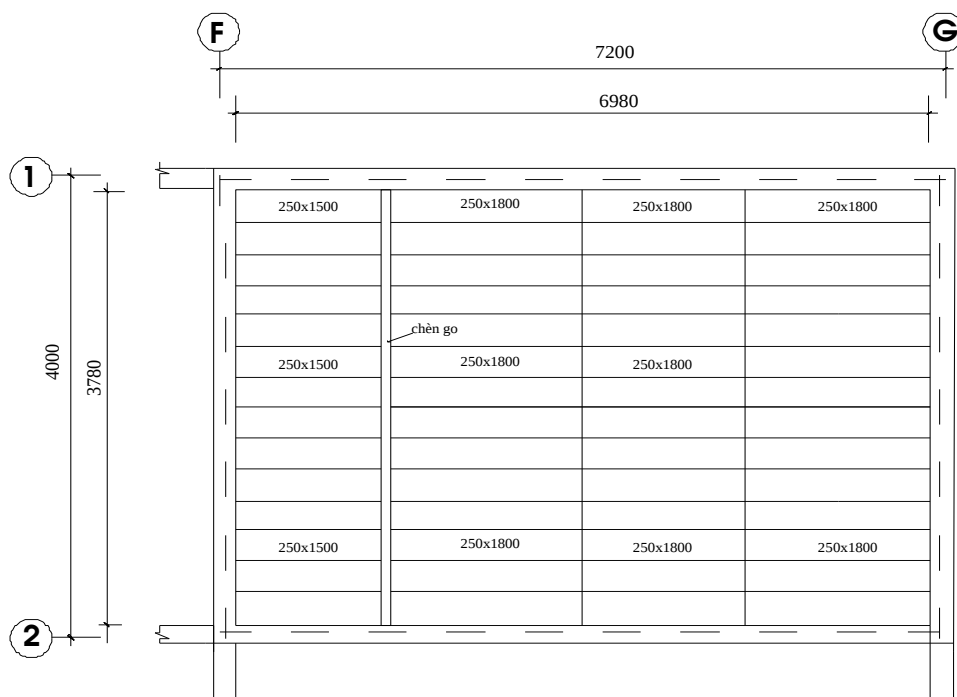


## B. THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

### 1. Tính toán ván khuôn sàn:

#### 1.1. Tính toán ván khuôn sàn: ô S1

- Ô sàn có kích thước 3780x6980(mm) nên ta sử dụng tổ hợp các ván khuôn có kích thước 250x1500+250x1800+220x1800+250x1800 phần thiếu ta gia cố bằng gỗ.



**a. Xác định tải trọng:**

- Trọng lượng ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = q_1^{tc} \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m}^2$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày 100 mm :

$$q_2^{tc} = \gamma h = 2500 \times 0,1 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = q_2^{tc} \times 1,2 = 250 \times 1,2 = 300 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = q_3^{tc} \times 1,3 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_4^{tt} = q_4^{tc} \times 1,3 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do chấn động khi đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

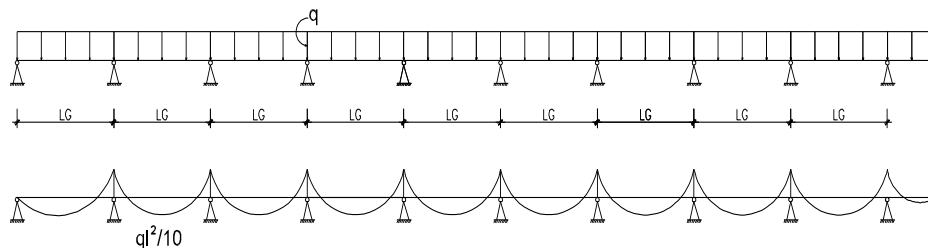
$$q_5^{tt} = q_5^{tc} \times 1,3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 250 + 250 + 400 + 200 = 1120 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 22 + 300 + 325 + 520 + 260 = 1427 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Coi ván khuôn sàn như dầm liên tục kê lên các sườn ngang. Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



ván khuôn kê lên sườn ngang

+ Kiểm tra điều kiện bền:

- Tải trọng phân bố trên 1m dài ván có chiều rộng 25 cm là:

$$q = q^{tt} \cdot B = 1427 \times 0,25 = 356,75 \text{ Kg/m} = 3,5675 \text{ Kg/cm}$$

- Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

Trong đó: +  $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $W = 4,57 \text{ cm}^2$

$$M = \frac{ql^2}{10} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2100}{3,5675}} = 164 \text{ cm (1)}$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện bền cho ván khuôn  $\Rightarrow$  Chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn thỏa mãn điều kiện (1).

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Dùng tải trọng tiêu chuẩn để tính độ võng của ván khuôn:

$$q = q^{tc} \cdot b = 1120 \times 0,25 = 280 \text{ (Kg/m)} = 2,8 \text{ (Kg/cm)}$$

- Độ võng của ván khuôn sàn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ} = \frac{2,8 \times l^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 27,33} = 3,66 \times 10^{-10} \cdot l^4 \text{ (cm)}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trong đó:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$   
 $J = 27,33 \text{ cm}^4$  (ván khuôn thép bề rộng 25 cm)

$$[f] = \frac{l}{400} \Rightarrow f = 3,66 \times 10^{-10} \cdot l^4 \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{10^{10}}{3,66 \times 400}}$$

$$\Rightarrow l \leq 189,7 \text{ (cm) (2)}$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện ổn định, chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn phải thỏa mãn điều kiện (2).

**KL:** Ván sàn được bố trí trên hệ thống sườn ngang, khoảng cách giữa các sườn ngang phải thỏa mãn điều kiện (1) và (2).  $\Rightarrow l \leq 164 \text{ (cm)}$ .

Chọn khoảng cách giữa các sườn ngang là 60 cm.

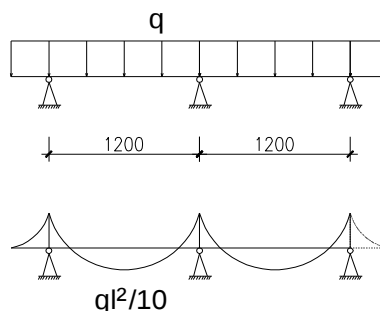
### b. Tính toán kiểm tra các sườn ngang:

- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: chọn tiết diện  $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ , gỗ nhóm VI có  $R = 120 \text{ kG/cm}^2$  và  $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$ .

- Tải trọng tác dụng lên sườn ngang:

+ Sườn ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai sườn ngang  $l = 0,6 \text{ m}$  gác lên sườn dọc có nhịp  $l = 1,2 \text{ m}$  (kích thước giáo PAL)

+ Sơ đồ tính toán sườn ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các sườn dọc như hình vẽ:



+ Tải trọng phân bố lên sườn ngang:  $q = q^{tt} \times 0,6 = 1427 \times 0,6 = 856,2 \text{ kg/m}$

- Kiểm tra độ bền của sườn ngang:

+ Mô men kháng uốn của sườn ngang ( $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ )

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{ql^2}{10W} = \frac{8,562 \times 120^2}{10 \times 166,67} = 73,97 \text{ kG/cm}^2 < R_{gỗ} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy điều kiện bền của sườn ngang được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của sườn ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của sườn ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{tc} = 1120 \times 0,6 = 672 \text{ kG/m}.$$

+ Độ võng của sườn ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$$

Trong đó:  $E$  - Mô đun đàn hồi của gỗ;  $E = 10^5 \text{ kG/m}$ .

$$J - \text{Mômen quán tính của bề rộng sườn } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,3 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{6,72 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 833,3} = 0,13 \text{ cm}$$

$$+ \text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó sườn ngang có tiết diện  $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$  là bảo đảm.

**c. Tính toán kiểm tra sườn dọc đỡ sàn:**

Dự kiến dùng sườn dọc có tiết diện  $12 \times 12 \text{ (cm)}$ , gỗ nhóm VI có  $R = 120 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ dọc:

+ Sơ đồ tính toán xà gồ dọc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là dàn giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ sườn ngang truyền xuống (xét xà gồ chịu lực nguy hiểm nhất, bỏ qua tải trọng bản thân)

+ Tải tập trung tác dụng lên thanh xà gồ dọc là:

$$P = q \cdot l_1 = 856,2 \times 1,2 = 1027,44 \text{ kG.}$$

+ Sơ đồ tính xà gồ lớp 2 như sau:

- Kiểm tra độ bền của thanh xà gồ dọc:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

$$\text{Trong đó: } + W - \text{Mômen kháng uốn của xà gồ dọc; } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288 \text{ cm}^3.$$

+ M - Mômen ở gối trong thanh xà gồ dọc;

$$M = \frac{Pl}{4} = \frac{1027,44 \times 1,2}{4} = 308,232 \text{ KGm} = 30823,2 \text{ KGcm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{30823,2}{288} = 107 \text{ KG/cm}^2 < R_{\text{gỗ}} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Yêu cầu về bền của thanh xà gồ dọc được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của thanh xà gồ dọc:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tập trung trên thanh xà gồ:

$$P = q^{tc} \cdot l = 672 \times 1,2 = 806,4 \text{ kG.}$$

+ Độ võng của xà gồ được tính theo công thức:

$$f = \frac{P \times l^3}{48EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ;  $E = 10^5 \text{ kG/m.}$

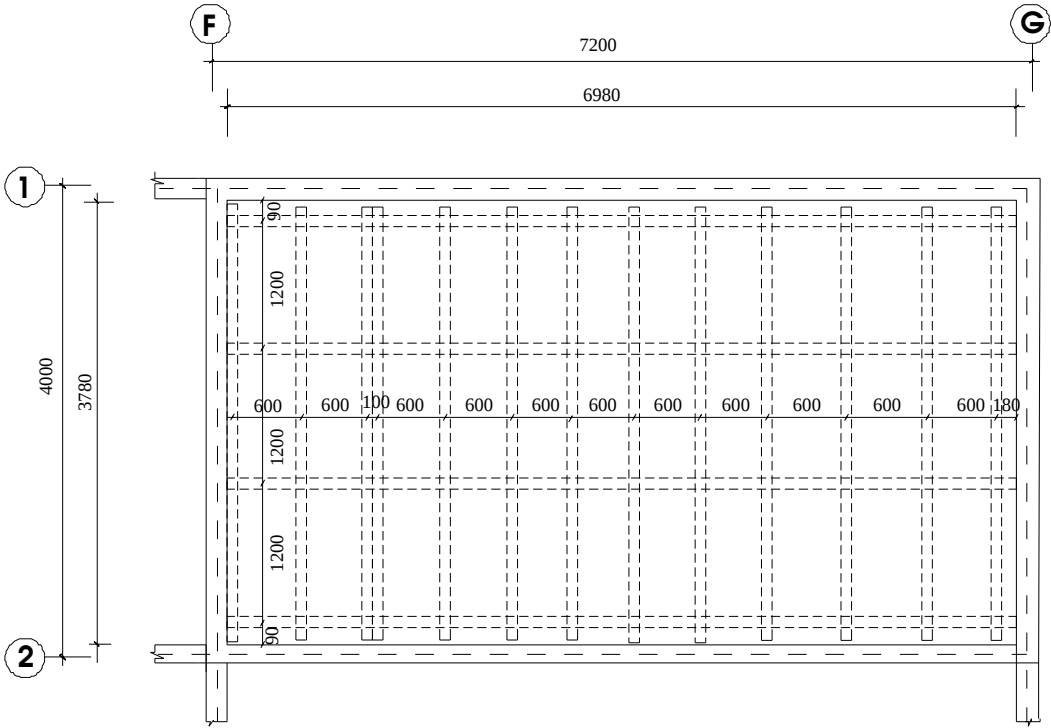
$$J - \text{Mômen quán tính của bề rộng sườn: } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{12 \times 12^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{806,4 \times 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1728} = 0,168 \text{ cm}$$

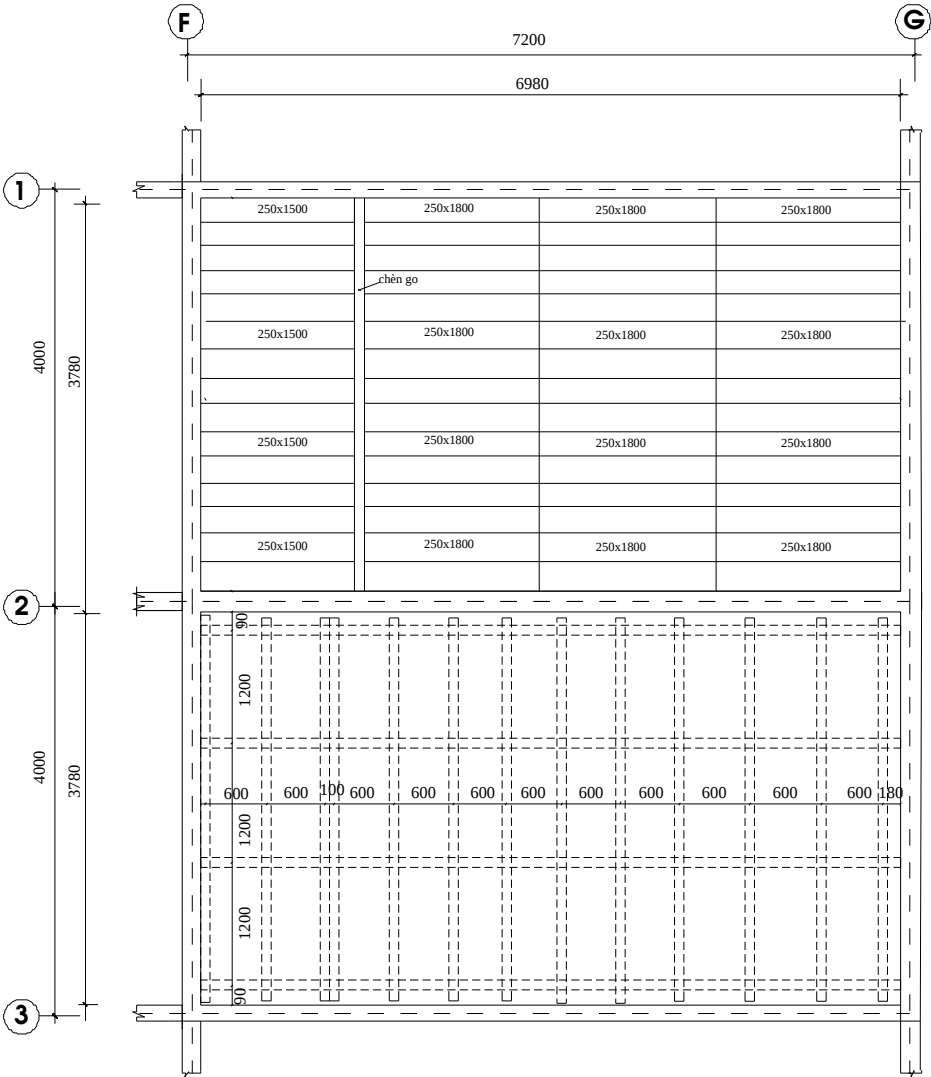
$$+ \text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó xà gồ dọc có tiết diện  $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$  là bảo đảm.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

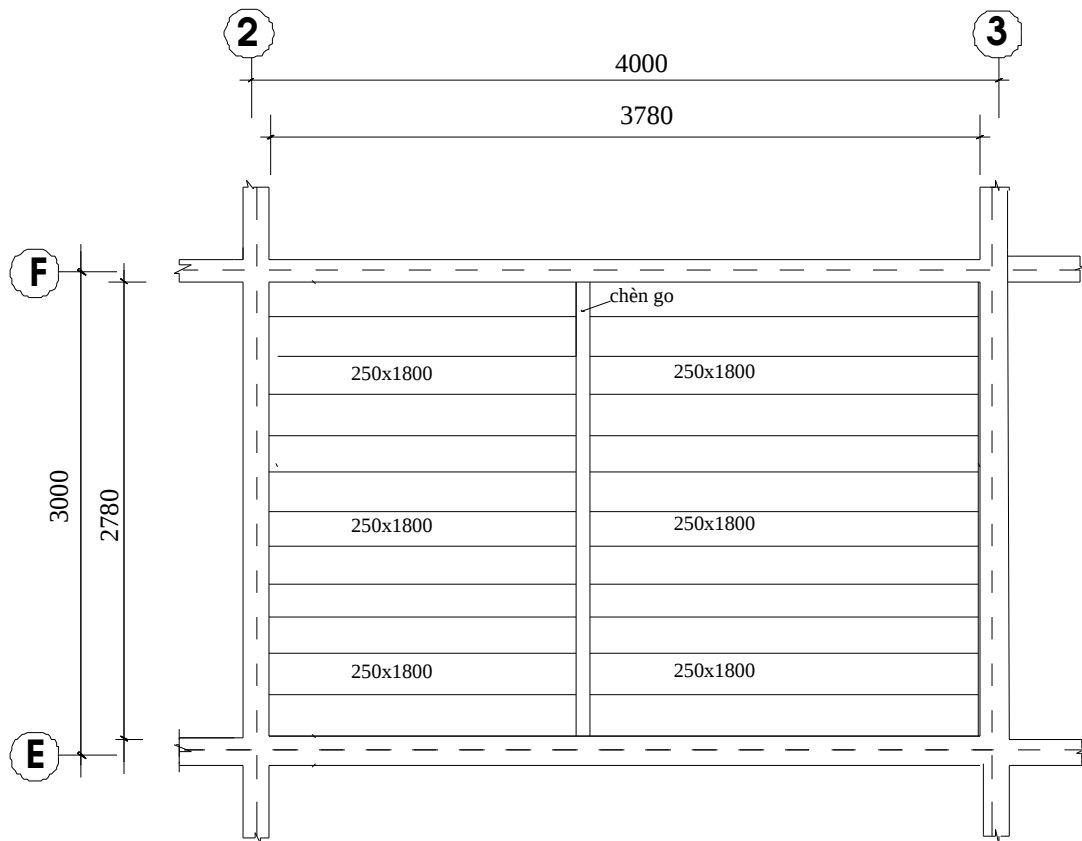


Mặt bằng bố trí xà gồ ô sàn S1



### 1.2. Tính toán ván khuôn sàn: ô S3

- Ô sàn có kích thước 3780x2780(mm) nên ta sử dụng tổ hợp các ván khuôn có kích thước 250x1500+250x1800 phân thiêu ta gia cố bằng gỗ.



#### a. Xác định tải trọng:

- Trọng lượng ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = q_1^{tc} \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m}^2$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày 100 mm :

$$q_2^{tc} = \gamma h = 2500 \times 0,1 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = q_2^{tc} \times 1,2 = 250 \times 1,2 = 300 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = q_3^{tc} \times 1,3 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_4^{tt} = q_4^{tc} \times 1,3 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do chấn động khi đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_5^{tt} = q_5^{tc} \times 1,3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

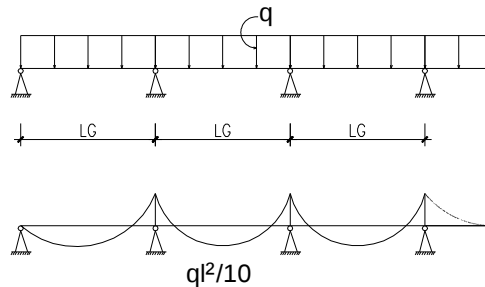
- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$q^{tc} = 20 + 250 + 250 + 400 + 200 = 1120 (\text{Kg/m}^2)$$

$$q^{tt} = 22 + 300 + 325 + 520 + 260 = 1427 (\text{kg/m}^2)$$

+ Coi ván khuôn sàn như dầm liên tục kê lên các sườn ngang. Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



+ Kiểm tra điều kiện bền:

- Tải trọng phân bố trên 1m dài ván có chiều rộng 30 cm là:

$$q = q^{tt} \cdot B = 1427 \times 0,3 = 428,1,75 \text{Kg/m} = 4,281 \text{ Kg/cm}$$

- Kiểm tra điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

Trong đó: +  $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $W = 4,57 \text{ cm}^2$

$$M = \frac{ql^2}{10} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100}{4,281}} = 179 \text{cm} (1)$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện bền cho ván khuôn  $\Rightarrow$  Chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn thỏa mãn điều kiện (1).

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Dùng tải trọng tiêu chuẩn để tính độ võng của ván khuôn:

$$q = q^{tc} \cdot b = 1120 \times 0,3 = 336 (\text{Kg/m}) = 3,36 (\text{Kg/cm})$$

- Độ võng của ván khuôn sàn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 E J} = \frac{3,36 \times l^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 27,33} = 4,39 \times 10^{-10} \times l^4 (\text{cm})$$

$$\text{Trong đó: } E = 2,1 \times 10^6 (\text{Kg/cm}^2)$$

$$J = 27,33 \text{ cm}^4 (\text{ván khuôn thép bẻ rộng 25 cm})$$

$$[f] = \frac{l}{400} \Rightarrow f = 4,39 \times 10^{-10} \times l^4 \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{10^{10}}{4,39 \times 400}}$$

$$\Rightarrow l \leq 178,6 (\text{cm}) (2)$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện ổn định, chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn phải thỏa mãn điều kiện (2).

**KL:** Ván sàn được bố trí trên hệ thống sườn ngang, khoảng cách giữa các sườn ngang phải thỏa mãn điều kiện (1) và (2).  $\Rightarrow l \leq 178,6 (\text{cm})$ .

Chọn khoảng cách giữa các sườn ngang là 90 cm.

**b. Tính toán kiểm tra các sườn ngang:**

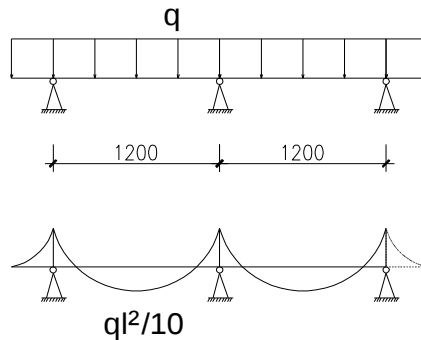
- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: chọn tiết diện  $b \times h = 10 \times 10 \text{cm}$ , gỗ nhóm VI có  $R = 120 \text{ kG/cm}^2$  và  $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$ .

- Tải trọng tác dụng lên sườn ngang:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Sườn ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai sườn ngang  $l = 0,9\text{m}$  gác lên sườn dọc có nhịp  $l = 1,2\text{m}$  (kích thước giáo PAL)

+ Sơ đồ tính toán sườn ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các sườn dọc như hình vẽ:



+ Tải trọng phân bố lên sườn ngang:  $q = q^{tt} \times 0,9 = 1427 \times 0,9 = 1284,3 \text{ kg/m}$

- Kiểm tra độ bền của sườn ngang:

+ Mô men kháng uốn của sườn ngang ( $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ )

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{12,843 \times 120^2}{10 \times 166,67} = 110,96 \text{ kG/cm}^2 < R_{gỗ} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy điều kiện bền của sườn ngang được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của sườn ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của sườn ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{tc} = 1120 \times 0,9 = 1008 \text{ kG/m}.$$

+ Độ võng của sườn ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ;  $E = 10^5 \text{ kG/m}$ .

$$J - \text{Mômen quán tính của bề rộng ván } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,3 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{10,08 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 833,3} = 0,196 \text{ cm}$$

$$+ \text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó sườn ngang có tiết diện  $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$  là bảo đảm.

### c. Tính toán kiểm tra sườn dọc đỡ sàn:

Dự kiến dùng sườn dọc có tiết diện  $12 \times 12 \text{ (cm)}$ , gỗ nhóm VI có  $R = 120 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ dọc:

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- + Sơ đồ tính toán xà gồ dọc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là dầm giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ sườn ngang truyền xuống (xét xà gồ chịu lực nguy hiểm nhất, bỏ qua tải trọng bản thân)
- + Tải tập trung tác dụng lên thanh xà gồ dọc là:  
 $P = q \cdot l_1 = 856,2 \times 1,2 = 1027,44 \text{ kG}$ .
- + Sơ đồ tính xà gồ lớp 2 như sau:
- Kiểm tra độ bền của thanh xà gồ dọc:  
$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: + W- Mômen kháng uốn của xà gồ dọc;  $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288 \text{ cm}^3$ .

+ M - Mômen ở gối trong thanh xà gồ dọc;

$$M = \frac{Pl}{4} = \frac{1027,44 \times 1,2}{4} = 308,232 \text{ KGm} = 30823,2 \text{ KGcm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{30823,2}{288} = 107 \text{ KG/cm}^2 < R_{gỗ} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Yêu cầu về bền của thanh xà gồ dọc được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của thanh xà gồ dọc:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tập trung trên thanh xà gồ:

$$P = q^{tc} \cdot l = 672 \times 1,2 = 806,4 \text{ kG}.$$

+ Độ võng của xà gồ được tính theo công thức:

$$f = \frac{P \times l^3}{48EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ;  $E = 10^5 \text{ kG/m}$ .

J - Mômen quán tính của bề rộng ván:  $J = \frac{bh^3}{12} = \frac{12 \times 12^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{806,4 \times 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1728} = 0,168 \text{ cm}$$

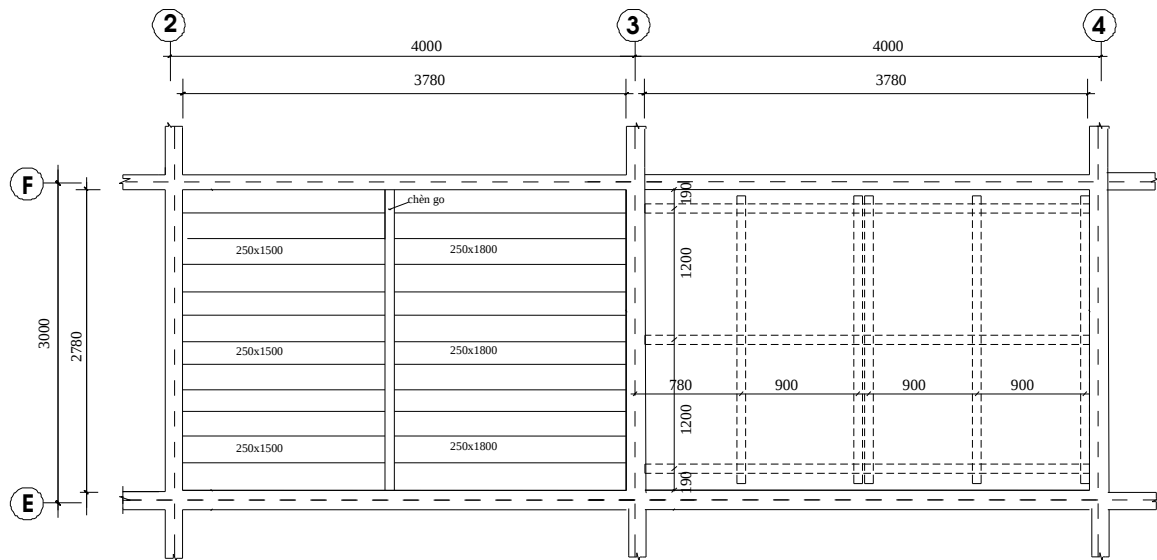
+ Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó xà gồ dọc có tiết diện  $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$  là bảo đảm.

Cột chống đỡ ván khuôn sàn : Ta sử dụng hệ giáo PaL 3 đoạn ghép chồng , mỗi đoạn có chiều dài 1m, hai đầu giáo có kích để điều chỉnh độ cao

$$H_{yc} = h_t - h_{sàn} - h(2 \text{ lớp xà gồ + ván khuôn}) = 3,6 - 0,1 - (0,025 + 0,1 + 0,12) = 3,25 \text{ m}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



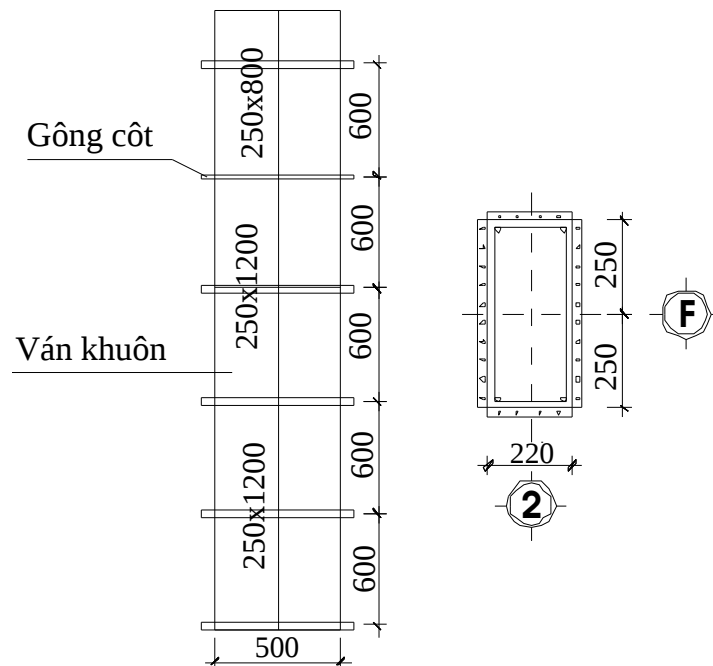
### Mặt bằng bố trí ván khuôn, xà gồ ô sàn điển hình

## 2. Tính toán ván khuôn cột:

### 2.1. Ta thiết kế ván khuôn cột C1-01(22x50cm) tầng 2.

#### a. Cấu tạo:

- Cột có kích thước 22x50cm chiều cao 3 m tính từ chân cột đến cao trình đáy dầm (dầm cao 60cm).
- Sử dụng tổ hợp 4 loại ván khuôn 220x1200, 220x800, 250x1200, 250x 800 để ghép thành tấm. Cốp pha được ghép thành 3 đoạn cao 3,2m.



#### b. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Ván khuôn cột chịu tải trọng tác dụng ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông bằng ống vòi.
- + Áp lực ngang tối đa của vữa BT mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$q_1^t = n \cdot \gamma \cdot h = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 (\text{Kg/m}^2)$$

Với  $h = r = 70\text{cm} = 0,7\text{m}$  ( $r = 70\text{ cm}$ : bán kính hoạt động của đầm dùi).

+ Mặt khác khi đổ BT bằng ống vòi thì tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_2^t = P_{\text{đổ}} = 400 (\text{Kg/m}^2)$$

$$q_2^t = n \cdot P_{\text{đổ}} = 400 \times 1,3 = 520 (\text{KG/m}^2)$$

⇒ Tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 1750 + 400 = 2150 (\text{Kg/m}^2)$$

$$q^t = 2275 + 520 = 2795 (\text{Kg/m}^2)$$

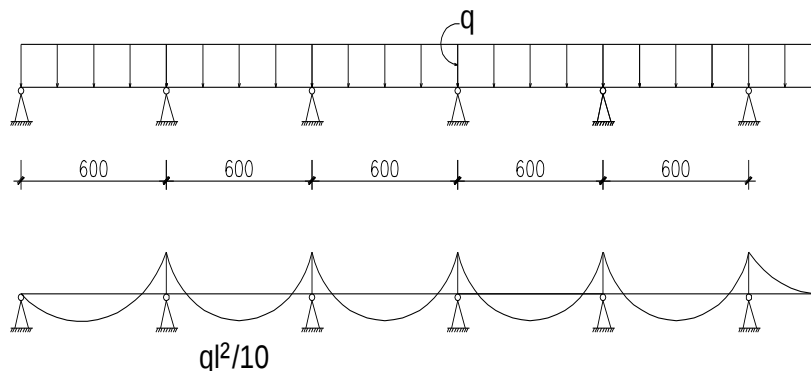
Tải trọng ngang tác dụng lên mặt 1 ván khuôn cột là:

$$q = q^t \times 0,5 = 2795 \times 0,5 = 1397,5 (\text{kG/m})$$

**c. Tính toán khoảng cách giữa các gông:**

Gọi các khoảng cách giữa các gông cột là  $l_g$ , coi ván khuôn cạnh cột như dầm liên

tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp dầm liên tục là:  $M_{\max} = \frac{ql_g^2}{10}$



Khoảng cách giữa các gông cột chọn theo điều kiện bền như sau:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 9,14}{13,975}} = 117,2 (\text{cm})$$

Trong đó:

+ R- Cường độ của ván khuôn kim loại,  $R = 2100 \text{ kg/cm}^2$ .

+ W- Mô men kháng uốn của ván khuôn:  $W = 4,57 + 4,57 = 9,14 \text{ cm}^3$

Chọn khoảng cách giữa các gông cột là  $l_g = 60 \text{ cm}$ .

**d. Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:**

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cột (Dùng giá trị tiêu chuẩn).

$$q^{tc} = 2150 \times 0,6 = 1290 (\text{Kg/m}).$$

- Độ võng của ván khuôn được tính theo điều kiện ổn định :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Trong đó:

+ E: Mô đun đàn hồi của thép,  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$ .

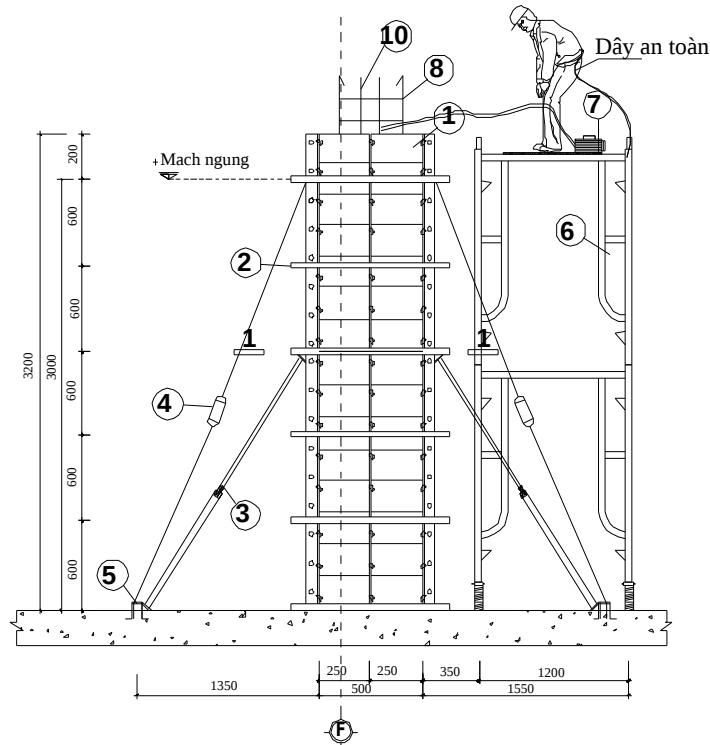
+ J: Mô men quán tính của bề rộng ván khuôn  $J = 27,33.2 = 56,92 \text{ cm}^4$ .

$$f = \frac{12,9 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 56,92} = 0,084 \text{ cm}$$

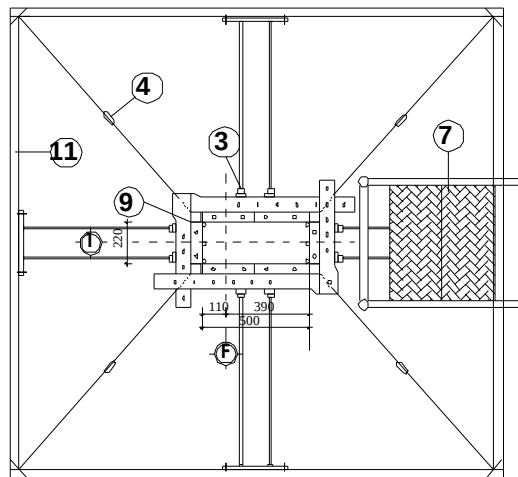
## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$

$f < [f]$  do đó khoảng cách giữa các gông cột là 60 cm thỏa mãn.



1. Ván khuôn thép định hình
2. Gông cột
3. Thanh chống xiên
4. Tang đo
5. Móc thép  $\Phi 10$
6. Dàn giáo
7. Sàn công tác
8. Thép cột
9. Thép góc L50x5
10. Ống dõ bê tông
11. Thanh gô



### CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT 22x50

### 3. Tính toán ván khuôn dầm:

#### 3.1. Tính toán ván khuôn dầm chính:

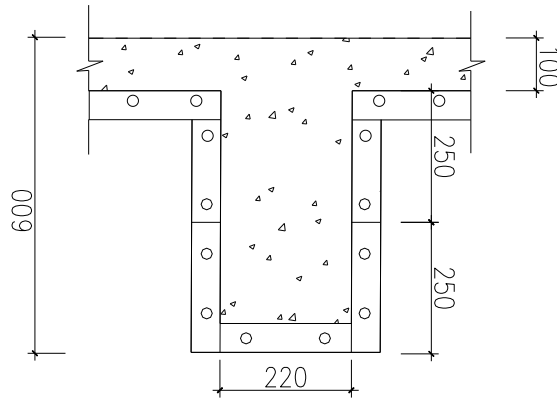
##### 3.1.1. Tính toán ván khuôn dầm D1-02(220x600 mm).

Cấu tạo:

Dầm có kích thước 0,22x0,6x6,98m nên đáy dầm ta dùng tổ hợp ván khuôn  $3 \times 220 \times 1800 + 220 \times 1500$  phần thiếu 8cm chèn thêm gỗ.

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Dầm cao 600mm, sàn dày 100mm, chiều cao phía trong là :  $h' = 600 - 100 = 500$  mm. Thành dầm sử dụng các tổ hợp ván khuôn  $6 \times 250 \times 1800 + 2 \times 250 \times 1500$



### Tính toán ván khuôn đáy dầm:

#### a. Tải trọng tác dụng lên ván đáy:

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

+ Trọng lượng ván khuôn:  $q_1^{tc} = 20 \text{ Kg/m}^2$ .

$$q_1^{tt} = 20 \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m}^2$$

+ Trọng lượng của BTCT dầm (cao  $h = 60 \text{ cm}$ )

$$q_2^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_2^{tt} = 1500 \times 1,2 = 1800 \text{ Kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ bê tông:  $q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$ .

$$q_4^{tt} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ Kg/m}^2.$$

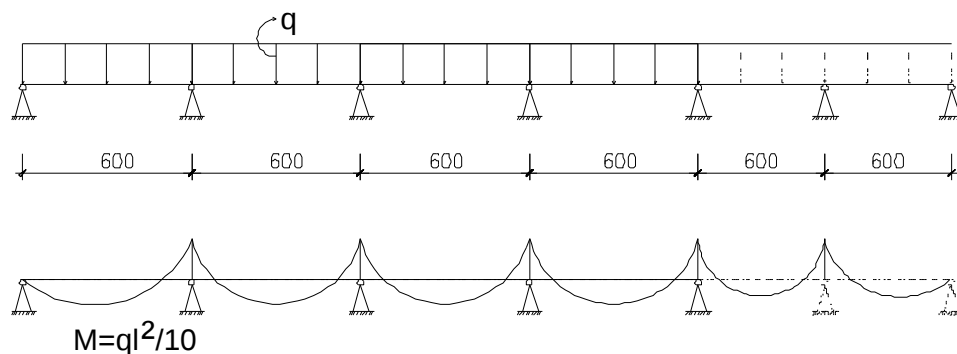
$\Rightarrow$  Tải trọng tính toán trên  $1 \text{ m}^2$  ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 1500 + 200 + 400 = 2120 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q^{tt} = 22 + 1800 + 260 + 520 = 2602 \text{ Kg/m}^2.$$

#### b. Xác định khoảng cách sườn ngang đỡ ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy dầm như dầm liên tục kê lên các sườn ngang. Chọn khoảng cách giữa 2 xà gồ là 60cm. Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



Tải trọng trên 1m dài ván đáy dầm ( $b = 220 \text{ mm}$ ) là:

$$q = q^{tt} \cdot b = 2602 \times 0,22 = 572,44 \text{ kG/m} = 5,7244 \text{ kG/cm}$$

Tính toán khoảng cách giữa các sườn ngang. Xuất phát từ điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: W: Mômen kháng uốn của ván khuôn bề rộng 220mm,  
 $W = 4,42\text{cm}^3$

$$M: \text{Mô men trong ván đáy dầm } M = \frac{q l_{xg}^2}{10}$$

$$\rightarrow \frac{M}{W} = \frac{5,7244.60^2}{4,42.10} = 466 < 2100$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các sườn ngang 60cm thỏa mãn điều kiện

**c. Kiểm tra ván khuôn đáy dầm:**

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q^{tc} = 2120 \times 0,22 = 466,4 \text{ kG/m}.$$

+ Độ võng của ván khuôn dầm được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Trong đó: E: Mô đun đàn hồi của thép;  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$ .

J: Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn  $J = 28,46\text{cm}^4$

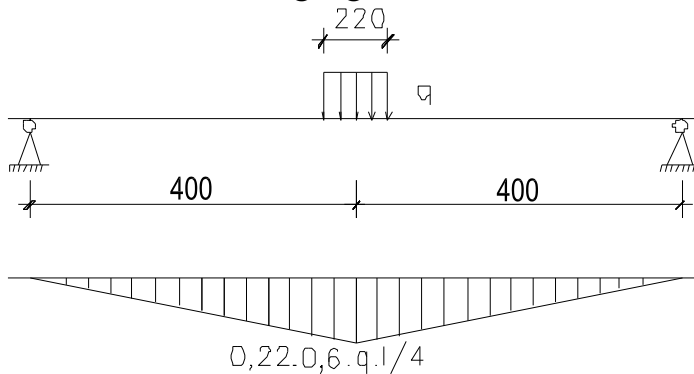
$$f = \frac{4,66 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,07\text{cm}$$

+ Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó khoảng cách giữa các sườn ngang là 60 cm là bảo đảm.

**d. Tính toán tiết diện sườn ngang đỡ dầm:**

- Sơ đồ tính sườn ngang đỡ dầm:



- Dự kiến dùng sườn ngang tiết diện: 100x100 (mm)

+ Xác định tải trọng trọng tập trung lên sườn ngang:

- Tải trọng trên  $1\text{m}^2$  dầm là:

$$q^{tc} = 2120 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q^{tt} = 2602 \text{ Kg/m}^2.$$

- Tải trọng tập trung tác dụng lên sườn ngang nhịp  $l = 0,6\text{m}$

$$P^{tc} = q^{tc} \times 0,22 \times 0,6 = 2120 \times 0,22 \times 0,6 = 280(\text{Kg})$$

$$P^{tt} = q^{tt} \times 0,22 \times 0,6 = 2602 \times 0,22 \times 0,6 = 343(\text{Kg})$$

+ Kiểm tra điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P''l}{4} \times \frac{1}{166,7} = \frac{343 \times 80}{4 \times 166,7} = 61,7 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2$$

Trong đó:  $W = 166,7 \text{ (cm}^3\text{)}$ , ( sườn ngang tiết diện 10x10 cm )

$[\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2$  ( gỗ nhóm VI)

$\Rightarrow$  sườn ngang có tiết diện 100x100 (mm) và khoảng cách bố trí giữa các sườn ngang  $l=0,8\text{m}$  đảm bảo về điều kiện bền.

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Độ võng được tính theo công thức dầm đơn giản:

$$f = \frac{P.l^3}{48EJ} = \frac{419,7 \times 80^3}{48 \times 10^5 \times 833,3} = 0,1 \text{ cm}$$

Trong đó:

$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2, J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

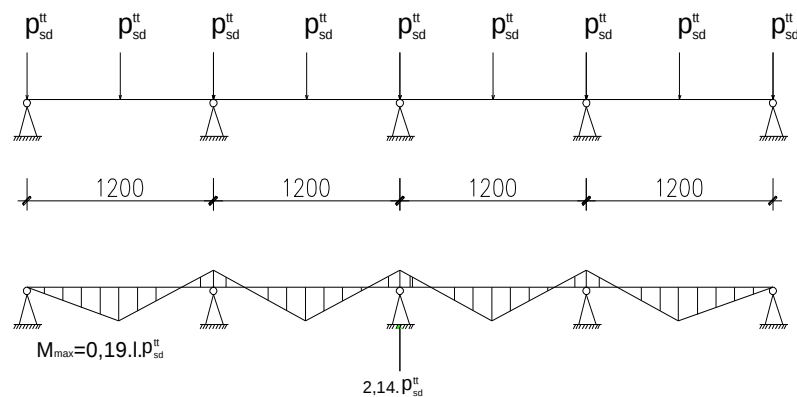
- Độ võng cho phép:

$$f = 0,2 < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$  Vậy sườn ngang đỡ dầm có tiết diện 100x100 khoảng cách bố trí giữa các đà  $l=0,6\text{m}$  là đảm bảo điều kiện về ổn định.

### e. Sườn dọc đỡ dầm:

Sườn dọc tính toán như một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các giáo PAL làm gối tựa chọn đà dọc gỗ có kích thước (12x12)cm. Ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



\* Tải trọng tính toán

- Tải trọng tác dụng lên sườn dọc (do sườn ngang truyền lên):

$$P_{sd}^{tt} = \frac{P^{tt}}{2} + \frac{q_{sn}^{bt}.l}{2} = \frac{343}{2} + \frac{0,072.120}{2} = 176 \text{ kG}$$

$$P_{sd}^{tc} = \frac{P^{tc}}{2} + \frac{q_{sn}^{bt}.l}{2} = \frac{280}{2} + \frac{0,065.120}{2} = 144 \text{ kG}$$

Đà dọc gỗ chọn loại tiết diện 12x12cm có  $W = b.h^2/6 = 288 \text{ cm}^3$

$\sigma = 120 \text{ kG/cm}^2$  ứng suất cho phép của gỗ

\* Tính toán theo khả năng chịu lực:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{4013}{288} = 14 \text{ kG / cm}^2 < \sigma = 120 \text{ kG / cm}^2$$

Vậy đà dọc gỗ kích thước 12x12cm thỏa mãn điều kiện chịu lực

\* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{q^{tc} l_{sd}^3}{48 EJ} = \frac{211,8 \cdot 120^3}{48 \cdot 1728 \cdot 1,1 \cdot 10^5} = 0,04 \text{ cm}$$

$$\text{Trong đó: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{12 \cdot 12^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4; E_g = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$$

$$f = 0,04 \text{ cm} < \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy đà dọc đỡ đảm bảo độ võng

**f. Kiểm tra cột chống dầm :**

- Với dầm ta dùng cột chống đơn, khoảng cách theo phương dọc dầm là 1,2m.

$$P_{\max} = 2,14 \cdot P_{sd}^{tt} < P = 1700 \text{ kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \times 176 = 377 \text{ kG} \leq [P] = 1700 \text{ kG}$$

KL : Vậy chống đơn đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

**a. Tải trọng tác dụng lên ván thành:**

- Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm:

+ Áp lực ngang của bê tông mới đổ:

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_1^{tt} = 1500 \times 1,3 = 1950 \text{ Kg/m}^2.$$

+ Tải trọng do đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ Kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m}^2$$

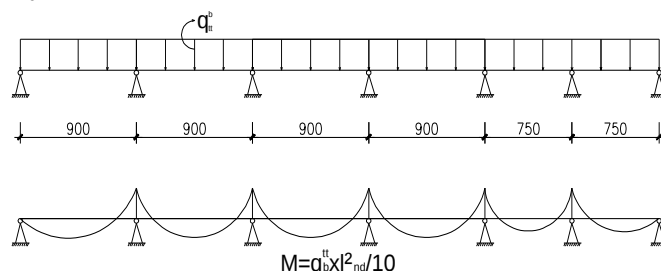
⇒ Tải trọng tổng cộng trên 1m<sup>2</sup> ván khuôn thành dầm.

$$q^{tc} = 1500 + 400 + 200 = 2100 \text{ kG/m}^2$$

$$q^{tt} = 1950 + 520 + 260 = 2730 \text{ kG/m}^2$$

**b. Xác định khoảng cách nẹp đứng ván thành dầm:**

Coi ván khuôn thành dầm như dầm liên tục kê lên các nẹp đứng. Chọn khoảng cách giữa các nẹp này là 90cm.



Sơ đồ tính cốt pha thành dầm

Xuất phát từ điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của 2 tấm ván thành rộng 250mm,  
 $W = 2 \times 4,57 = 9,14 \text{ cm}^3$ .

M - Mô men trên ván thành dầm;  $M = \frac{q^{tt} l_{nd}^2}{10}$

$$\rightarrow \frac{M}{W} = \frac{2,730.90^2}{9,14.10} = 241 < 2100$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng 90cm là thỏa mãn.

### **c. Kiểm tra ván khuôn thành dầm**

+ Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép,  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$ .  
J - Mô men quán tính ván thành dầm:  $J = 2 \times 28,46 = 56,92 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{21 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 56,92} = 0,09 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$

Ta thấy:  $f < [f]$  do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng 90 cm là bảo đảm.

### **d. Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng:**

Thanh nẹp đứng được coi như dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều từ áp lực ngang tác dụng lên ván thành truyền vào theo diện truyền tải có bề rộng  $b = 0,5 \text{ m}$ . các gối tựa của các thanh là các thanh chống (chống tại 2 điểm) ở trên và thanh giằng ngang ở dưới. Nhịp tính toán của thanh lấy là  $l = 90 \text{ cm}$ .

+ Tải trọng phân bố đều trên chiều dài thanh:

$$q^{tc} = 0,21 \times 90 = 18,9 \text{ Kg/cm.}$$

$$q^{tt} = 0,273 \times 90 = 24,57 \text{ Kg/cm.}$$

+ Xác định tiết diện thanh:

$$\text{- Điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma].$$

Trong đó:  $W = \frac{b.h^2}{6}$ ;  $M = \frac{q^{tt}.l^2}{8}$ .

- Chọn trước bề rộng thanh  $b = 10 \text{ cm}$ .

$$\rightarrow \frac{M}{W} = \frac{\frac{24,57.90^2}{8}}{\frac{10.10^2}{6}} = 149 < 2100$$

$\Rightarrow$  Vậy chọn tiết diện thanh nẹp đứng là  $100 \times 100 \text{ mm}$ .

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Độ võng được tính theo công thức dầm đơn giản:

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 EJ} = \frac{5 \times 18,9 \times 90^4}{384 \times 10^5 \times 833,3} = 0,194 \text{ cm}$$

Trong đó:

$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2, J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

- Độ võng cho phép:

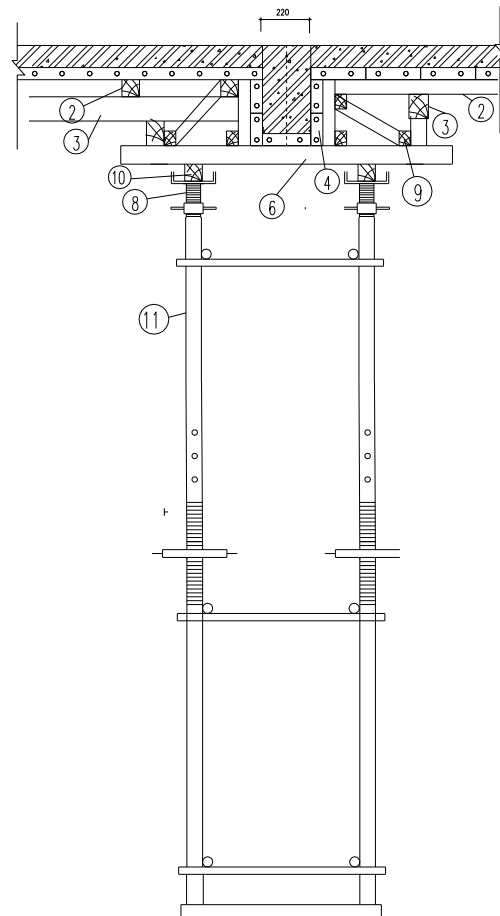
$$f = 0,194 \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ (cm)}$$

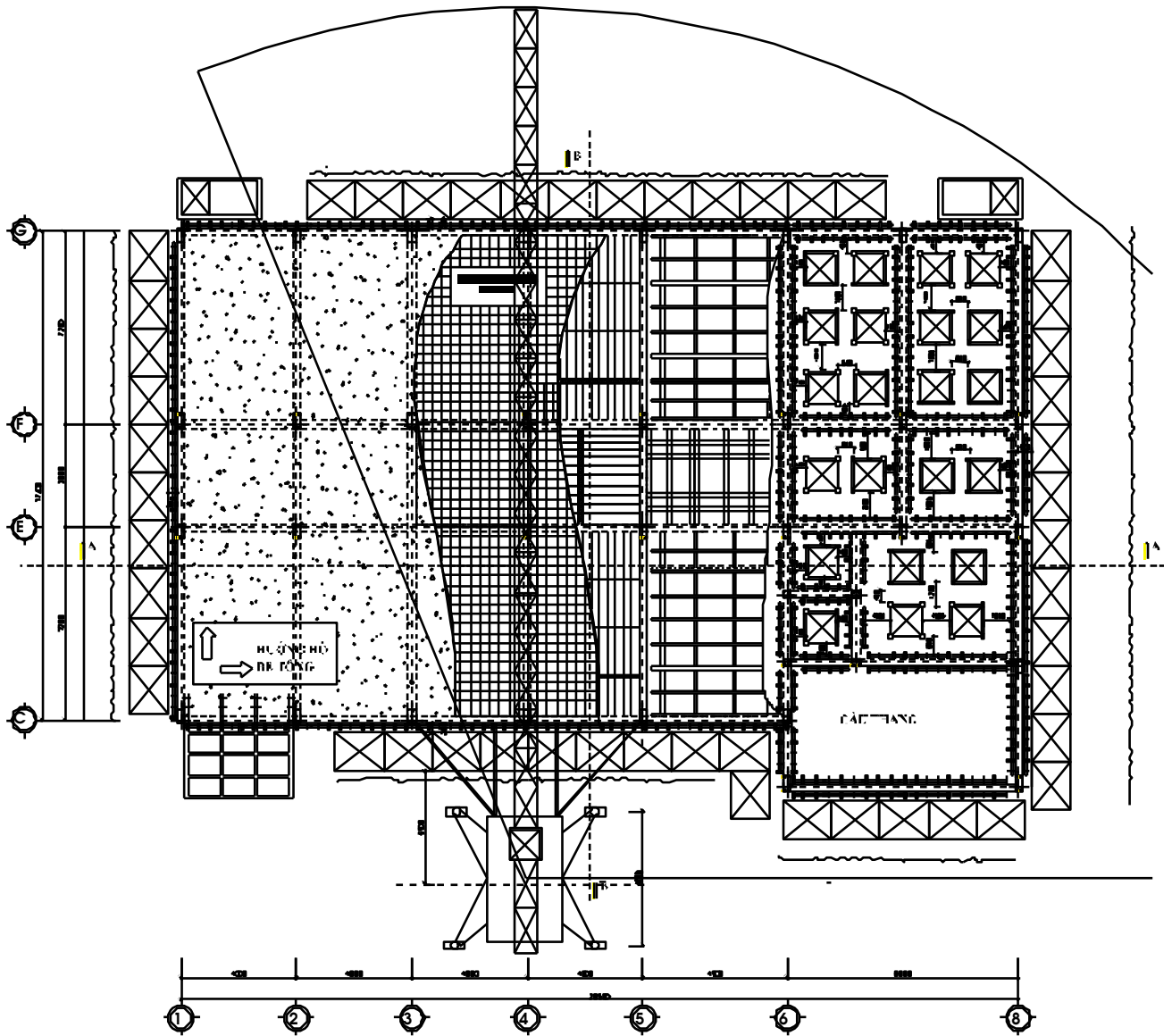
⇒ Vậy thanh nẹp đứng có tiết diện 100x100cm.

Cột chống đỡ ván khuôn dầm ta sử dụng cột chống đơn bằng thép có sức chống lớn.

#### GHI CHÚ

1. VÁN KHUÔN SÀN
2. XÀ GỖ LỚP TRÊN ĐỠ SÀN (80X100)
3. XÀ GỖ LỚP DƯỚI ĐỠ SÀN (80X100)
4. VÁN THÀNH DẦM
5. THANH CHỐNG XIÊN VÁN THÀNH DẦM
6. XÀ GỖ NGANG ĐỠ VÁN ĐÁY DẦM
7. THANH NẸP THÀNH DẦM (60X80)
8. KÍCH
9. THANH NẸP DỌC DẦM (40X40)
10. XÀ GỖ DỌC ĐỠ VÁN ĐÁY DẦM
11. THANH CHỐNG
5. CỘT CHỐNG ĐƠN





Mặt bằng thi công tầng điển hình.

## CHƯƠNG II: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG

### I. Tính thông số tổ chức.

#### 1. Lựa chọn máy thi công.

Khối lượng vật liệu lớn nhất cần vận chuyển lên cao là :  $20,7\text{m}^3$  bê tông tương ứng với  $20,7 \times 2,5 = 54,25$  (T)

*Dự kiến chọn cần trục tháp.*

Chiều cao cần thiết của máy

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó:

- $h_{ct}$ : Độ cao an toàn cần đặt cấu kiện và bằng 24,6 m
- $h_{at}$ : Khoảng cách an toàn và bằng 1m
- $h_{ck}$ : Chiều cao cấu kiện và bằng 1,5m

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

-  $h_t$ : Chiều cao thiết bị treo buộc và bằng 1,5m

$$H = 24,6 + 1,5 + 1 + 1,5 = 28,6 \text{ (m)}$$

Tầm với cần thiết của cần trục tháp

$$R_{yc} = B + a + b + 2b_o$$

Trong đó

- B: bề rộng công trình  $B = 17,3 \text{ m}$

- a: Khoảng cách giữa giàn giáo và công trình  $a = 0,3 \text{ m}$

- b: Khoảng cách từ giáo chống tới trục quay cần trục  $b = 3,5 \text{ m}$

-  $b_o$ : Bề rộng giáo,  $b_o = 1,2 \text{ m}$

$$R_{yc} = 17,3 + 0,3 + 3,5 + 1,2 = 22,3 \text{ m}$$

- Sức trục: Cần trục chủ yếu để đổ bê tông đầm sàn do đó kiểm tra theo khối lượng bê tông đầm sàn trong 1 ca

- Trọng lượng bê tông trong thùng chứa:  $0,8 \text{ m}^3$  tương đương 2,0 (T)

- Trọng lượng bản thân thùng chứa: 0,25 (T)

$$Q = 2,0 + 0,25 = 2,25 \text{ (T)}$$

**Chọn cần trục tháp hóng COMANSA ESPANA Mỏ hiệu HT-31 cú cộc thụng số kĩ thuật sau**

- Tải trọng nâng:  $Q = 1-4$  tấn tương đương tầm với  $R = 2,1-31 \text{ m}$

- Tầm với max:  $R_{\max} = 31 \text{ m}$  tải trọng nâng  $Q_{\min} = 1 \text{ T}$

- Chiều cao nâng (max): không hạn chế ở đây chọn  $H = 25 \text{ m}$

- Tốc độ nâng / hạ vật: 5-20 (m/phút) khi tải nặng

- Tốc độ nâng / hạ vật: 5-40 (m/phút) khi không tải nặng

- Di chuyển xe con: 14-42 (m/phút)

- Tốc độ quay: 0,7 (vòng/phút)

*Xác định năng suất của cần trục tháp:*

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_q \cdot k_{tg} \cdot T_{ca}$$

$T_{ck} = E \cdot \sum t_i$ : thời gian thực hiện 1 chu kỳ (s)

E: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác:  $E = 0,8$

$t_i = \frac{S_i}{V_i} + (3 \div 4)$ : thời gian thực hiện thao tác  $i$ , có vận tốc  $V_i$  (m/s), đi

đoạn  $S_i$  (m), (3÷4) thời gian sang số:

-  $t_1$ : Thời gian móc thùng vào cầu:  $t_1 = 10 \text{ s}$ .

-  $t_2$ : Thời gian nâng thùng tới vị trí quay ngang:

$$t_2 = (10,35/15) \cdot 60 + 4 = 46 \text{ s}$$

-  $t_3$ : thời gian quay cần tới vị trí đổ bê tông:

$$t_3 = (0,5/0,7) \cdot 60 + 4 = 47 \text{ s}$$

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- $t_4$ : Thời gian xe chạy tới vị trí đổ bê BT:  $t_4 = (12,75/33).60 + 4 = 28s$
- $t_5$ : Thời gian hạ thùng từ độ cao trung bình 10,35m xuống vị trí thi công (với khoảng cách là 3,5m)  $t_5 = (10,35/30).60 + 4 = 25s$
- $t_6$ : Thời gian đổ bê tông:  $t_6 = 90s$
- $t_7$ : Thời gian nâng thùng lên độ cao cũ  $t_7 = t_5 = 25s$
- $t_8$ : Thời gian xe con chạy đến vị trí trước khi quay:  
 $t_8 = t_4 = 28s$
- $t_9$ : Thời gian quay về vị trí ban đầu:  $t_9 = t_3 = 47s$
- $t_{10}$ : Thời gian hạ thùng để lấy thùng mới:  $t_{10} = (10,35/30).60 + 4 = 25s$
- $t_{11}$ : Thời gian tháo thùng ra khỏi móc:  $t_{11} = 10s$

Tổng thời gian cần trực tháp thực hiện một chu kỳ là:

$$t_{ck} = 0,8 \cdot (10 + 46 + 47 + 28 + 25 + 90 + 25 + 28 + 47 + 25 + 10) \\ = 305s$$

Số lần thực hiện trong 1 giờ là:

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{305} = 11,8$$

$T_{ca}$ : Thời gian 1 ca làm việc:  $T_{ca} = 8h$

$Q$ : Tải trọng nâng:  $Q = 2,25(T)$

$k_{tg} = 0,85$ : hệ số sử dụng thời gian

$k_q = k_1 \cdot k_2$ : hệ số sử dụng tải trọng

$k_1$ : Hệ số kể đến loại cần trục:  $k_1 = 0,85$

$k_2$ : Hệ số kể đến loại kết cấu đổ bê tông với dầm, xà:  $k_2 = 1$ .

$$k_{tt} = 0,85 \times 1 = 0,85$$

$$N_{ca} = T_{ca} \cdot Q \cdot k_q \cdot k_{tg} \cdot n_{ck}$$

Thực tế sử dụng  $N_{ca} = 8 \times 2,25 \times 0,85 \times 0,85 \times 11,8 = 153,5 (T/ca) > 54,3T$

Vậy chọn cần trục tháp tròn thỏa mãn

### a. Chọn máy vận thăng:

Chọn máy vận thăng vận chuyển vật liệu có số hiệu TP-5, R 3,5m. Chiều cao nâng max  $H = 60m$ , vận tốc nâng  $v = 7m/s$ ,  $q = 0,5 T$ .

Vậy chọn 01 máy vận thăng chở vật liệu là đủ. Để phục vụ thi công ta chọn thêm 01 máy vận thăng chở người.

### b. Chọn máy trộn bê tông xây dựng:

Năng suất máy trộn:  $N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$

Trong đó:  $V_{sx}$ : Dung tích của thùng trộn,  $m^3$

$$V_{sx} = (0,5 \div 0,8) \cdot V_{hh} \text{ (thường là } 0,75V_{hh})$$

$V_{hh}$ : dung tích hình học của thùng trộn,  $m^3$

$K_{xl}$ : hệ số xuất liệu

$$K_{xl} = 0,65 \div 0,7 \text{ khi trộn bê tông}$$

$K_{xl}=0,8 \div 0,9$  khi trộn vừa

$n_{ck}$ : số mẻ trộn thực hiện được trong 1 giờ:  $n_{ck}=3600/t_{ck}$

$$t_{ck}=t_{đổ vào}+t_{trộn}+t_{đổ ra}(s)$$

$$t_{đổ vào}=15 \div 20s$$

$$t_{trộn}=10 \div 20s$$

$$t_{đổ ra}=60 \div 150s$$

$k_{tg}$ : hệ số sử dụng thời gian bằng 0,8

$$N = 0,75.V_{hh} 0,7 \cdot \frac{3600}{20 + 20 + 100} \cdot 0,8 = 10,8.V_{hh}$$

Chọn máy trộn bê tông có mã hiệu SB-30 có năng suất trộn  $5m^3/h$  hay  $40m^3/ca$  lớn hơn khối lượng bê tông lớn nhất của 1 phân đoạn

**c. Chọn máy đầm dùi:**

Máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, dầm.

Khối lượng công tác bê tông gồm khối lượng bê tông dầm sàn và khối lượng bê tông cột nên chọn máy đầm theo khối lượng thi công lớn hơn là khối lượng bê tông cột, vách trong 1 ca.

Ta chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

- Thời gian đầm bê tông: 30s

- Bán kính tác dụng: 30cm

- Chiều sâu lớp đầm: 25cm

- Bán kính ảnh hưởng: 60 cm

Năng suất máy đầm:  $N = k \cdot \delta \cdot r_o^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$

Trong đó:

-  $r_o$ : Bán kính ảnh hưởng của đầm  $r_o = 60cm = 0,6m$

-  $d$ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm,  $d = 0,15m$

-  $t_1$ : Thời gian đầm bê tông  $t_1 = 30s$

-  $t_2$ : Thời gian di chuyển đầm bê tông  $t_2 = 6s$

-  $k$ : Hệ số sử dụng  $k = 0,85$

$$\rightarrow n = 0,85 \times \delta \times 0,6^2 \times 0,15 \times 3600 / (30+6) = 14,1 (m^3/h).$$

Số lượng máy cần thiết là 1 chiếc

**d. Chọn máy đầm bàn:**

Chọn máy đầm bàn:

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công đầm sàn

Chọn máy đầm U7 có các thông số kỹ thuật sau:

- Thời gian đầm một chỗ: 50s

- Bán kính tác dụng của đầm:  $20 \div 30 cm$

- Chiều dày lớp đầm:  $10 \div 30 cm$

- Năng suất:  $5 \div 7 m^3 /h$  hay  $28 \div 39,2 m^3 /ca$

Ta cần chọn 1 máy đầm bàn U7

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

### **2. Lựa chọn phương án tổ chức:**

Ta lựa chọn phương án tổ chức theo đây chuyển với những công tác sau:

| ST<br>T | Tên các công tác                 | STT | Tên các công tác              |
|---------|----------------------------------|-----|-------------------------------|
| 1       | Chuẩn bị mặt bằng                | 21  | Ngâm nước bê tông chống thấm  |
| 2       | Ép cọc                           | 22  | Lát gạch 6 lỗ chống nóng      |
| 3       | Đào đất bằng máy                 | 23  | Xây tường chắn mái            |
| 4       | Đào đất bằng thủ công            | 24  | Xây tường                     |
| 5       | Đổ bê tông lót đáy đài           | 25  | Điện, nước, lắp khuôn bao cửa |
| 6       | Công tác cốt thép đài giằng móng | 26  | Trát tường trong              |
| 7       | Ghép ván khuôn đài và giằng móng | 27  | Lát nền                       |
| 8       | Đổ bê tông đài, giằng móng       | 28  | Sơn trong                     |
| 9       | Tháo ván khuôn móng              | 29  | Lắp cửa                       |
| 10      | Lấp đất lần 1                    | 30  | Trát ngoài                    |
| 11      | Xây móng                         | 31  | Làm vách kính                 |
| 12      | Lấp đất lần 2                    | 32  | Sơn ngoài nhà                 |
| 13      | Cốt thép cột                     | 33  | Làm bậc tam cấp               |
| 14      | Ván khuôn cột                    | 34  | Làm bó hè                     |
| 15      | Bê tông cột                      | 35  | Dọn vệ sinh                   |
| 16      | Ván khuôn dầm sàn                | 36  | Sơn ngoài nhà                 |
| 17      | Cốt thép dầm sàn                 | 37  | Làm bậc tam cấp               |
| 18      | Bê tông dầm sàn                  | 38  | Làm bó hè                     |
| 19      | Tháo ván khuôn dầm sàn           | 39  | Dọn vệ sinh                   |
| 20      | Bê tông chống thấm               |     |                               |

### **3. Tính toán khối lượng thi công**

**Tính toán trong bảng Phụ lục 4**

### **4. Tính toán thông số tổ chức.**

**Tính toán trong bảng Phụ lục 5**

## **II. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:**

### **1. Đánh giá chung về tổng mặt bằng:**

Công trình được xây dựng trên khu đất nằm trong khu quy hoạch chung dự kiến triển khai. Cơ sở hạ tầng đã xây dựng đồng bộ. Đường vận chuyển máy móc, thiết bị cùng các nguyên vật liệu thi công rất thuận lợi.

Mặt bằng xung quanh rộng, thoáng. Khi thi công sẽ không ảnh hưởng nhiều đến khu dân cư sống lân cận công trình.

Tuy nhiên do mặt bằng xây dựng công trình lại hẹp, cho nên yêu cầu công trường có những điểm đặc biệt cần đáp ứng như sau:

## **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển ..

- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

### **2. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:**

a) *Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :*

vì tổng mặt bằng được chia làm 2 giai đoạn nên ta lấy  $N_{\max}$  ở giai đoạn phân thô để tính sơ bộ số lượng số công nhân viên trên công trường và xây nhà tạm. Sau khi xây tường tầng 1,2 xong thì công nhân có thể vào đó ở tạm để tiết kiệm chi phí xây nhà tạm hoặc 1 số kho có thể bố trí trong nhà đã xây như: thép, xi măng, ván khuôn....

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường:

$$A = N_{\max} = 143 \text{ công nhân}$$

b) *Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:*

$$B = K\%.A = 0,25 \times 143 = 36 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên  $K\% = 25\% = 0,25$ ).

c) *Số cán bộ công nhân kỹ thuật :*

$$C = 6\%.(A+B) = 6\%.(143+36) = 11 \text{ người}$$

d) *Số cán bộ nhân viên hành chính :*

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(143+36+11) = 10 \text{ người}$$

e) *Số nhân viên phục vụ(y tế, ăn trưa) :*

$$E = S\%.(A+B+C+D) = 2\%.(143+36+11+10) = 4 \text{ người}$$

**Tổng số cán bộ công nhân viên công trường** (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$N = 1,06.(A + B + C + D + E) = 1,06.(143+36+11+10+4) = 217 \text{ người}$$

=> Số người có nhu cầu ở lại lán trại: giả sử sử dụng công nhân địa phương là chủ yếu, số người có nhu cầu ở lại lán trại là 10%

$$N_0 = 0,1.217 = 22 \text{ người}$$

=> số người để thiết kế lán trại nhà tạm

$$N_{tk} = 1,2.22 = 27 \text{ người}$$

### **3. Diện tích xây dựng nhà tạm**

- Nhà ở cho công nhân:  $S_1 = 27 \times 4 = 108 \text{ m}^2$

- Nhà làm việc cho nhân viên kỹ thuật, hành chính:  $S_2 = (11+10).4 = 84 \text{ m}^2$

- Nhà tắm tiêu chuẩn 1 phòng tắm cho 25 người là  $2,5 \text{ m}^2$  vậy cần 1 phòng tắm

$$S_3 = 1.2,5 = 2,5m^2$$

-Nhà ăn tổ chức 1 đợt,  $N=143$  người

Vì công trình ở thành phố nên giả thiết 20% số công nhân, nhân viên kỹ thuật, hành chính ăn tại công trường

$$\Rightarrow S_4 = 143.0,2.0,8 = 23m^2$$

-Nhà vệ sinh:  $S_5 = 0,05.134 = 6,7 m^2$

-Phòng bảo vệ  $S_6 = 9m^2$

-Phòng làm việc cho chỉ huy trưởng  $S_7 = 15m^2$

#### **4.Cung ứng vật tư trên công trường**

Lượng vật tư dự trữ trên công trường xác định theo công thức:

$$Q_{\max} = q_{\max} \cdot T_{dt}$$

$q_{\max}$ : lượng vật tư tiêu thụ lớn nhất hàng ngày

$T_{dt}$ : là thời gian dự trữ gồm

+ thời gian giữa các lần nhận  $t_1 = 2$  ngày

+ thời gian nhận vật liệu và chuyển vật liệu đến công trường  $t_2 = 1$

ngày

+ thời gian bốc xếp hàng  $t_3 = 1$  ngày

+ thời gian thử và phân loại vật liệu  $t_4 = 1$  ngày

+ thời gian dự trữ  $t_5 = 1$  ngày

$$\Rightarrow T_{dt} = \sum t_i = 6 \text{ ngày}$$

- Với xi măng, thép, ván khuôn  $T_{dt} = 6$  ngày

- với cát, đá, gạch lấy  $T_{dt} = t_1 + t_5 = 3$  ngày

\* công tác cốt thép: 2,8 tấn/ ngày

\* công tác bê tông: 17,82m<sup>3</sup>/ ngày

Bê tông mác 250 có cấp phối : 0,415 tấn xi măng

: 0,455 m<sup>3</sup> cát

: 0,877 m<sup>3</sup> đá

Do đó lượng vật liệu cho bê tông trong 1 ca: 7,4 tấn xi măng

: 11,375 m<sup>3</sup> cát vàng

: 22,175 m<sup>3</sup> đá

\* công tác xây tường

- xây tường 110: định mức 1m<sup>3</sup> tường 110 cần 643 viên gạch và 0,23 m<sup>3</sup> vữa

- xây tường 220: định mức 1m<sup>3</sup> tường 220 cần 550 viên gạch và 0,29m<sup>3</sup> vữa

$\Rightarrow$  công tác xây tường cần: gạch = 111.550 + 142,5.643 = 169916 viên

: vữa = 0,29.111 + 0,23.142,5 = 70,3 m<sup>3</sup>

Sử dụng vữa xi măng mác 75: 1m<sup>3</sup> cần 0,32 tấn xi măng và 1,09 m<sup>3</sup> cát

vàng

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

---

: xi măng  $70,3.0,32=22,496$  tấn

: cát vàng  $70,3.1,09=76,627 \text{ m}^3$

Trong 1 ngày cần sử dụng lượng cát, xi măng, gạch là:

Gạch:  $169916/31=5482$  viên

Xi măng:  $22,496/31=0,73$  tấn

Cát vàng:  $70,3/31= 2,3 \text{ m}^3$

\* công tác trát: trát trần 1cm, trát trong 1cm, trát ngoài 1cm

=>  $V=2536,92.0,01+3694,96.0,01+461,19.0,015=69,24 \text{ m}^3$

Sử dụng vữa xi măng mác 75 : xi măng: 22,16 tấn

: cát vàng :  $75,5 \text{ m}^3$

Trong 1 ngày cần sử dụng lượng cát, xi măng là:

Xi măng:  $22,16/54=0,4$  tấn

Cát vàng:  $75,5/54=1,4 \text{ m}^3$

Tổng khối lượng vật liệu dùng trung bình trong 1 ngày là

+ đá:  $22,175 \text{ m}^3$

+ cát vàng:  $15,1 \text{ m}^3$

+ xi măng: 8,53 tấn

+ thép: 2,8 tấn

+ gạch: 5482 viên

\* công tác cốp pha:

+ ván khuôn:  $83 \text{ m}^2 \Leftrightarrow 4,56 \text{ m}^3$

+ kê đến cột chống, giáo pal, xà gồ:  $V_{vk}=4,57.2=9,14 \text{ m}^3$

=> dựa vào lượng vật liệu sử dụng ta có khối lượng vật liệu dự trữ

+ đá:  $22,175.3=66,525 \text{ m}^3$

+ cát vàng:  $15,1.3=45,3 \text{ m}^3$

+ xi măng:  $8,53.6=51,18$  tấn

+ thép:  $2,8.6=16,8$  tấn

+ gạch:  $5482.3=16446$  viên

+ cốp pha:  $9,14.6=54,84 \text{ m}^3$

=> Tính toán kho bãi chứa vật liệu:

- dựa trên lượng vật liệu dự trữ để tính toán diện tích kho bãi

$$S = \frac{Q_{\max}}{q}$$

Trong đó: S là diện tích kho bãi tính toán

q là tiêu chuẩn chất kho phụ thuộc vào loại hàng

- Diện tích kho xây dựng

$$S_{xd} = S \cdot \alpha$$

$\alpha$  là hệ số phụ thuộc vào loại vật liệu hay hệ số sử dụng kho

**BẢNG TÍNH DIỆN TÍCH KHO CHỨA VẬT LIỆU PHỤC VỤ THI CÔNG**

| Stt | Tên vật liệu | Đơn vị         | Khối lượng | Loại kho     | Định mức chứa trên 1m <sup>2</sup> diện tích | Phương pháp xếp | S (m <sup>2</sup> ) | $\alpha$ | S <sub>xd</sub> (m <sup>2</sup> ) |
|-----|--------------|----------------|------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------|---------------------|----------|-----------------------------------|
| 1   | Đá           | m <sup>3</sup> | 66.525     | Bãi lộ thiên | 3                                            | Đổ đồng         | 22.175              | 1.15     | 25.501                            |
| 2   | Cát vàng     | m <sup>3</sup> | 45.3       | Bãi lộ thiên | 3                                            | Đổ đồng         | 15.100              | 1.15     | 17.365                            |
| 3   | Xi măng      | Tấn            | 51.18      | kho kín      | 1.5                                          | Thủ công        | 34.120              | 1.3      | 44.356                            |
| 4   | Thép         | Tấn            | 16.8       | kho kín      | 1.5                                          | Xếp nằm         | 11.200              | 1.3      | 14.560                            |
| 5   | Gạch         | Viên           | 16446      | Bãi lộ thiên | 700                                          | Thủ công        | 23.494              | 1.2      | 28.193                            |
| 6   | Cốp pha      | m <sup>3</sup> | 54.84      | Kho nửa kín  | 1.8                                          | Xếp nằm         | 30.467              | 1.3      | 39.607                            |

-Ngoài ra bố trí 1bãi để xe và kho để dụng cụ phục vụ quá trình thi công  
 + Lán che bãi để xe nhân viên: 32m<sup>2</sup>

**5. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:**

a) Điện thi công:

Cần trục tháp COMANASA ESPANA HT-31: P = 17 KW

Máy đầm dùi U50 (1 máy): P = 1 KW

Máy đầm bàn U7 (1 máy): P = 1 KW

Máy vận thăng (2 máy) P = 2 x 8 = 16 KW

Máy cưa: P = 3,0 KW

Máy hàn điện P = 20 KW

Máy bơm nước (3 cái): P = 1,5x3 = 4,5 KW

Máy trộn bê tông (1 cái) P=4 KW

Máy trộn vữa (1 cái) P=4 KW

**Cộng P = 67,7 KW**

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

### b) Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

#### b.1) Điện trong nhà:

| STT | Nơi chiếu sáng                  | Định mức<br>(W/m <sup>2</sup> ) | Diện tích<br>(m <sup>2</sup> ) | P<br>(W) |
|-----|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1   | Nhà chỉ huy - y tế              | 15                              | 15                             | 225      |
| 2   | Nhà ăn, nhà bếp                 | 15                              | 23                             | 345      |
| 3   | Nhà nghỉ tạm của công nhân      | 15                              | 108                            | 1620     |
| 4   | Ga-ra xe                        | 5                               | 32                             | 160      |
| 5   | Xưởng chứa VK, cốt thép, Ximăng | 5                               | 399,6+14,56+17,37              | 357,66   |
| 7   | Nhà vệ sinh+Nhà tắm             | 3                               | 9,2                            | 27,6     |

#### b.2) Điện bảo vệ ngoài nhà:

| TT | NƠI CHIẾU SÁNG                | CÔNG SUẤT         |
|----|-------------------------------|-------------------|
| 1  | Đường chính                   | 6 x 50 W = 300W   |
| 2  | Các kho, lán trại             | 6 x 75 W = 450W   |
| 3  | Bốn góc tổng mặt bằng         | 4 x 500 W = 2000W |
| 4  | Đèn bảo vệ các góc công trình | 8 x 75 W = 600W   |

### Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left( \sum \frac{k_1 \cdot p_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \cdot p_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \cdot p_3 + \sum k_4 p_4 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+  $\cos \varphi$ : Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy  $\cos \varphi = 0,68$  đối với máy trộn vữa, bê tông  $\cos \varphi = 0,65$  đối với máy hàn, cần trục tháp.

+  $k_1, k_2, k_3, k_4$ : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(  $k_1 = 0,75$  ;  $k_2 = 0,70$  ;  $k_3 = 0,8$  ;  $k_4 = 1,0$  )

+  $\sum p_1, \sum p_2, \sum p_3, \sum p_4$  là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

$$\text{Ta có: } P_1^T = \frac{0,75 \cdot 67,7}{0,65} = 78,12 \text{ KW;}$$

$$P_2^T = 0 \text{ KW;}$$

$$P_3^T = 0,8 \cdot (0,225 + 0,345 + 1,62 + 0,16 + 0,358 + 0,0276) = 2,735 \text{ KW;}$$

$$P_4^T = 0,3 + 0,45 + 2 + 0,6 = 3,45 \text{ KW}$$

$$\text{Tổng công suất tiêu thụ: } P^T = 1,1 \cdot (78,12 + 2,735 + 0 + 3,45) = 92,74 \text{ KW.}$$

**Công suất cần thiết của trạm biến thế:**

$$S = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{92,74}{0,7} = 132,2 \text{ KVA}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

**c. Tính dây dẫn:**

+ Chọn dây dẫn theo độ bền :

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà:  $S = 0,5 \text{ mm}^2$

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời:  $S = 1 \text{ mm}^2$

Dây nối các thiết bị di động:  $S = 2,5 \text{ mm}^2$ .

Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà:  $S = 2,5 \text{ mm}^2$ .

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

\*Đối với dòng sản xuất (3 pha)

$$S = 100 \cdot \Sigma P \cdot l / (k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U])$$

**Trong đó:**

$\Sigma P = 120 \text{ KW}$ : Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

$l$ : Chiều dài đường dây, m.

$[\Delta U]$ : Tổn thất điện áp cho phép, V.

$k$ : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

$U_d$ : Điện thế dây dẫn, V.

**Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:**

Chiều dài dây dẫn:  $l = 200 \text{ m}$ .

Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với  $[\Delta U] = 5\%$

Hiệu điện thế của dây  $U_d = 380 \text{ (V)}$

$$S = 100 \times 83,345 \times 200 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 5,2 \text{ mm}^2.$$

$\Rightarrow$  Chọn dây cáp loại bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có  $S = 50 \text{ mm}^2$ . Chọn dây trung tính tiết diện  $S_{th} = (1/3 - 1/2) S_f = (17-25) \text{ mm}^2 \Rightarrow$  Chọn  $S_{th} = 20 \text{ mm}^2$

\*Kiểm tra cường độ cho phép

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_d \times \cos \varphi} = \frac{92,55 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,68} = 206,78 \text{ A} < [I]$$

Mỗi dây có  $S = 50 \text{ mm}^2$  có  $[I] = 335 \text{ A} > I_t = 206,78 \text{ A}$

\*Kiểm tra điều kiện bền cho phép

Chọn tiết diện dây đồng theo cường độ bền là  $S_f = 50 \text{ mm}^2 > (S_f)_{\min} = 25 \text{ mm}^2$  cho dây pha cao thế ngoài trời

Đường điện được chôn ngầm dưới đất, cách mặt đất 30 cm, nằm trong ống nhựa bảo vệ và được tránh nước, thuận lợi trong việc xây dựng, đi lại trong công trường, đảm bảo an toàn

## **6. Hệ thống nước thi công và sinh hoạt:**

### **6.1. Lượng nước dùng cho sản xuất**

$$Q_1 = \frac{1,2 \cdot \sum A_i}{8.3600} \cdot K_g (l/s)$$

Trong đó :  $A_i$  là lượng nước tiêu chuẩn dùng cho trạm sản xuất thứ  $i$

- + ) 1 trạm bê tông:  $25.300=7500$  (lít/ca)
- + ) 1 trạm trộn vữa:  $9,3.250=2325$  (lít/ca)
- + ) 1 trạm bảo dưỡng bê tông:  $25.200=5000$  (lít/ca)
- + ) 1 trạm rửa đá:  $22,175.600=13305$  (lít/ca)
- + ) 1 trạm tưới gạch:  $9440.200/1000=1888$  (lít/ca)

$K_g=2$  là hệ số sử dụng nước không điều hòa

$$Q_1 = \frac{1,2 \cdot (7500 + 2325 + 5000 + 13305 + 1888)}{8.3600} \cdot 2 = 2,5 (l/s)$$

### **6.2. Lượng nước cấp cho sinh hoạt trên công trường**

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot K_g (l/s)$$

$N_{\max}$ : số người làm việc lớn nhất trong 1 ngày trên công trường

$B$ : tiêu chuẩn dùng nước 1 người trên công trường  $B=20$  lít/người

$K_g$ : hệ số sử dụng nước không điều hòa  $K_g=1,8$

$$Q_2 = \frac{143.20}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,18 (l/s)$$

### **6.3. Lượng nước phục vụ nhà tạm:**

$$Q_3 = \frac{N \cdot C \cdot K_{\text{ngày}} \cdot K_{\text{giờ}}}{24.3600} (l/s)$$

$N$  là số nhân công ở khu nhà tạm:  $N=22$  người

$C$  là tiêu chuẩn dùng nước  $C=50$  (lít/ngày)

$K_{\text{ngày}}$  là hệ số sử dụng nước không điều hòa hằng ngày  $K_{\text{ngày}}=1,4$

$K_{\text{giờ}}$  là hệ số sử dụng nước không điều hòa theo giờ  $K_{\text{giờ}}=1,5$

$$Q_3 = \frac{22.50.1,4.1,5}{24.3600} = 0,026 (l/s)$$

### **6.4. Lượng nước dùng cho cứu hỏa**

Căn cứ vào độ dễ cháy và khó cháy của nhà, các kho, cánh cửa, xi măng, lán trại công nhân là loại nhà dễ cháy các kho thép là loại khó cháy, dựa vào bảng định mức ta có  $Q_4=10(l/s)$

Ta có  $Q_1+Q_2+Q_3=2,922 < Q_4$

Nên lưu lượng tổng  $Q=0,7 \cdot (Q_1+Q_2+Q_3)+Q_4=12(l/s)$

\*Tính toán đường kính ống dẫn nước

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,124(m)$$

⇒ Chọn đường kính ống dẫn nước trên công trường là D=150mm

**\*Nguồn nước**

- Sử dụng nước lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố, chất lượng đảm bảo
- đường ống đặt sâu dưới đất 25cm
- những đoạn ống đi qua đường giao thông phải có tấm bảo vệ
- đường ống nước được lắp đặt theo tiến triển của thi công và lắp đặt theo sơ đồ kết hợp vừa nhánh cụt vừa kín

### **CHƯƠNG III:**

#### **An toàn vệ sinh môi trường**

#### **I. Công tác an toàn lao động :**

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình. Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

#### **1. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép:**

##### **1.1 Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:**

Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ....

Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình >0.05 m khi xây và 0.2 m khi trát.

Các cột giằng giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

##### **1.2. Công tác gia công, lắp dựng cốppha :**

Cốppha 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.

Cốppha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Không được để trên cốppha những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên cốppha.

Cấm đặt và chất xếp các tấm cốppha các bộ phận của cốppha lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốppha, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

### **1.3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép :**

Gia công cốt thép phải 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, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối 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.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

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.

### **1.4. Đổ và đầm bê tông**

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốppha, 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.

### **1.5. Bảo dưỡng bê tông:**

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh cốppha, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

### **1.6. Tháo dỡ cốppha :**

Chỉ được tháo dỡ cốppha sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ cốppha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng cốppha rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Tháo dỡ cốppha 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.

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (*Không phận sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

### **2. An toàn lao động trong công tác làm mái :**

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng  $> 3m$ .

### **3. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện :**

#### **3.1. Xây tường:**

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 khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn

### **3.2. Công tác hoàn thiện :**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

#### **a. Trát :**

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô 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. 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

Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại

### **4. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:**

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cẩu quá sức nâng của cần trục,

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ trưởng phát ra. Khi cầu các cầu kiện có kích thước lớn đội trưởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui ước bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm,

### **II. Công tác vệ sinh môi trường**

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 giáo đứng 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.

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.

**MỤC LỤC**

|                                                                             |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Lời cảm ơn.....</b>                                                      | <b>1</b>                            |
| <b>PHẦN I: KIẾN TRÚC .....</b>                                              | <b>4</b>                            |
| CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH. ....                                       | 5                                   |
| CHƯƠNG II: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH. ....                    | 5                                   |
| I. Giải pháp mặt bằng. ....                                                 | 5                                   |
| II. Giải pháp thiết kế mặt đứng và hình khối không gian của công trình..... | 6                                   |
| CHƯƠNG III: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TƯƠNG ỨNG CỦA CÔNG<br>TRÌNH. ....        | 6                                   |
| I. Giải pháp thông gió, chiếu sáng. ....                                    | 6                                   |
| II. Giải pháp bố trí giao thông.....                                        | 6                                   |
| III. Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin liên lạc.....                | 6                                   |
| <b>PHẦN II: KẾT CẤU VÀ NỀN MÓNG.....</b>                                    | <b>8</b>                            |
| CHƯƠNG I : GIẢI PHÁP-MẶT BẰNG KẾT CẤU.....                                  | 8                                   |
| I. Phân tích lựa chọn các giải pháp .....                                   | 8                                   |
| 1. Các tài liệu sử dụng trọng tính toán và các tài liệu tham khảo.....      | 8                                   |
| 2. Vật liệu dùng trong tính toán .....                                      | 9                                   |
| 3. Lựa chọn giải pháp kết cấu .....                                         | 10                                  |
| II. Tính toán, lựa chọn kích thước sơ bộ cho các cấu kiện .....             | 12                                  |
| III. Mặt bằng kết cấu.....                                                  | 18                                  |
| IV. Sơ đồ tính khung phẳng .....                                            | 19                                  |
| CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN.....                             | 22                                  |
| I. Xác định tải trọng tác dụng vào khung trục 5 .....                       | 22                                  |
| II. Tính toán nội lực và tổ hợp tải trọng .....                             | 38                                  |
| III. Tính toán cốt thép sàn tầng điển hình . ....                           | 40                                  |
| IV. Tính toán cầu thang bộ .....                                            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| V. Tính toán cốt thép khung trục 5 .....                                    | 46                                  |
| CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN MÓNG DƯỚI CHÂN CỘT CHO KHUNG K2. ....                 | 61                                  |
| I. Địa chất.....                                                            | 61                                  |
| II. Lựa chọn phương án móng cho công trình .....                            | 65                                  |
| III. Xác định sức chịu tải của cọc :.....                                   | 68                                  |
| IV. Tính toán móng:.....                                                    | 71                                  |
| <b>PHẦN III – THI CÔNG.....</b>                                             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| CHƯƠNG I: THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG.....                                   | 92                                  |
| A. THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM. ....                               | 92                                  |

## ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

|                                                                              |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| I. Giới Thiệu Đặc Điểm Thi Công Công Trình .....                             | 92                                  |
| II. Thiết kế biện pháp thi công cọc .....                                    | 93                                  |
| <a href="#">III. Thi công đào đất và lấp đất</a> .....                       | 101                                 |
| <a href="#">IV. Tính ván khuôn móng</a> .....                                | 108                                 |
| <a href="#">V. Tính toán, chọn máy thi công</a> .....                        | 114                                 |
| B. THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN .....                                | 117                                 |
| I. Thống kê khối lượng phần thân .....                                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2. Tính toán ván khuôn .....                                                 | 117                                 |
| CHƯƠNG II: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG .....                  | 135                                 |
| I. Tính thông số tổ chức .....                                               | 135                                 |
| II. Thiết kế tổng mặt bằng thi công .....                                    | 139                                 |
| CHƯƠNG III: AN TOÀN LAO ĐỘNG VỆ SINH MÔI TRƯỜNG .....                        | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| I. Công tác an toàn lao động .....                                           | 146                                 |
| <a href="#">1. Công tác an toàn lao động :</a> .....                         | 147                                 |
| <a href="#">2. An toàn lao động trong công tác làm mái :</a> .....           | 149                                 |
| <a href="#">3. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện :</a> ..... | 149                                 |
| <a href="#">3.1. Xây tường:</a> .....                                        | 149                                 |
| <a href="#">3.2. Công tác hoàn thiện :</a> .....                             | 150                                 |
| <a href="#">4. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:</a> .....         | 150                                 |
| <a href="#">II. Công tác vệ sinh môi trường</a> .....                        | 151                                 |