

**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 HUY HOÀNG  
Giáo viên hướng dẫn : THS. NGÔ ĐỨC DŨNG  
THS. LÊ HUY SINH

**HẢI PHÒNG 2017**

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

-----

**TÊN ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP  
CHUNG CƯ A2 – HẢI AN – HẢI PHÒNG**

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

Sinh viên : NGUYỄN HUY HOÀNG  
Giáo viên hướng dẫn: THS. NGÔ ĐỨC DŨNG  
THS. LÊ HUY SINH

**HẢI PHÒNG 2017**

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

-----

**NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Nguyễn Huy Hoàng

Mã số: 1513104025

Lớp: XDL902

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Chung Cư A2 – Hải An – Hải Phòng

## NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đồ án tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

- Vẽ lại mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình
  - Thiết kế sàn tầng 4
  - Thiết kế khung trục 4
  - Thiết kế móng trục 4
  - Kỹ thuật thi công móng
  - Kỹ thuật thi công phần thân
  - Tổ chức thi công
  - Lập dự toán, tiến độ thi công
2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán :
    - Nhịp nhà: 8,4m chuyển thành 8m  
3m chuyển thành 3,2m
    - Bước cột: 5,1m chuyển thành 5,2m
    - Chiều cao tầng 1: 3,6m chuyển thành 3,9m
  3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:  
Công ty CP Mai Anh. Khu đô thị ven sông Lạch Tray Waterfront.

## **GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

### **Giáo viên hướng dẫn Kiến trúc - Kết cấu:**

Họ và tên: Ngô Đức Dũng

Học hàm, học vị : Thạc sĩ.

Cơ quan công tác: Trường đại học dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

- Hướng dẫn sinh viên làm nhiệm vụ phân kiến trúc
- Hướng dẫn sinh viên làm nhiệm vụ kết cấu phần ngầm và phần thân

### **Giáo viên hướng dẫn thi công:**

Họ và tên: Lê Huy sinh

Học hàm, học vị: Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học kiến trúc Hà Nội

Nội dung hướng dẫn:

- Hướng dẫn sinh viên làm phần Kỹ thuật thi công
- Hướng dẫn sinh viên làm phần Tổ chức thi công
- Hướng dẫn sinh viên lập dự toán, tiến độ thi công

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 09 tháng 6 năm 2017

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 15 tháng 9 năm 2017

**Đã nhận nhiệm vụ ĐATN**

*Sinh viên*

**Đã giao nhiệm vụ ĐATN**

*Giáo viên hướng dẫn*

*Hải Phòng, ngày ..... tháng.....năm 2017*

**HIỆU TRƯỞNG**

**GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị**

<b>Mục Lục</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	3
<b>PHẦN I:</b> .....	4
<b>KIẾN TRÚC(10%)</b> .....	4
<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH</b> .....	5
<b>I. VỊ TRÍ XÂY DỰNG, QUY MÔ CÔNG TRÌNH.</b> .....	5
<b>II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH</b> .....	5
<b>PHẦN II :KẾT CẤU (45% )</b> .....	10
<b>CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KẾT CẤU.</b> .....	11
<b>I. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.</b> .....	11
<b>II. LỰA CHỌN SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN KHUNG TRỤC 4.</b> .....	13
<b>CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4</b> .....	21
<b>I. CƠ SỞ TÍNH TOÁN</b> .....	21
<b>II. THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4.</b> .....	22
<b>III. THỐNG KÊ CỐT THÉP.</b> .....	27
<b>CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 4.</b> .....	28
<b>I. TÍNH TOÁN NỘI LỰC</b> .....	29
<b>II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG</b> .....	68
<b>CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4</b> .....	88
<b>I. SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT</b> .....	88
<b>II. PHƯƠNG ÁN NỀN MÓNG, VẬT LIỆU.</b> .....	91
<b>III. SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC CỌC.</b> .....	92
<b>IV. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC.</b> .....	92
<b>V. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC VÀ BỐ TRÍ CỌC TRONG MÓNG:</b> .....	93
<b>VI. TÍNH TOÁN ĐỘ BỀN BẢN THÂN CỌC.</b> .....	109
<b>PHẦN III:</b> .....	111
<b>THI CÔNG(45%)</b> .....	111
<b>CHƯƠNG 6: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH</b> .....	112
<b>I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN.</b> .....	112
<b>II. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.</b> .....	114
<b>CHƯƠNG 7: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG</b> .....	116
<b>I. THI CÔNG PHẦN NGẦM.</b> .....	116

<b>II. THI CÔNG PHẦN THÂN.....</b>	<b>154</b>
<b>CHƯƠNG 8: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG. ....</b>	<b>182</b>
<b>I. MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU, NỘI DUNG, CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG. ....</b>	<b>182</b>
<b>II. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH.....</b>	<b>182</b>
<b>III. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.....</b>	<b>202</b>
<b>CHƯƠNG 9: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG. ....</b>	<b>213</b>
<b>I. AN TOÀN LAO ĐỘNG.....</b>	<b>213</b>
<b>II. MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG. ....</b>	<b>216</b>

## LỜI CẢM ƠN.

Qua 5 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Xây Dựng dân dụng & công nghiệp, em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của Tổ bộ môn xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “**Chung cư A2 - Hải An - Hải Phòng**”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và học tập của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế nhưng trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này.

Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa xây dựng và đặc biệt là thầy **Ngô Đức Dũng**, thầy **Lê Huy Sinh** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy, cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày 25 tháng 09 năm 2017.

Sinh viên

**Nguyễn Huy Hoàng**



**ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN: NHÀ CHUNG CƯ A2\_9 TẦNG - QUẬN HẢI AN - HẢI PHÒNG**

# **PHẦN I: KIẾN TRÚC (10%)**

**Giáo viên hướng dẫn : ThS.Ngô Đức Dũng**

**Sinh viên thực hiện : Nguyễn Huy Hoàng**

**Mã sinh viên : 1513104025**

**Nhiệm vụ :**

- Giới thiệu công trình.
- Chỉnh sửa kích thước bản vẽ.

**Các bản vẽ kèm theo:**

- KT01: Mặt bằng tầng 1-9.
- KT02: Mặt bằng tầng mái, mặt cắt B-B.
- KT03: Mặt đứng trục 1-17; 17-1.
- KT04: Mặt cắt A-A; mặt đứng trục A-D.

# CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

## I. VỊ TRÍ XÂY DỰNG, QUY MÔ CÔNG TRÌNH.

### I.1. Vị trí xây dựng.

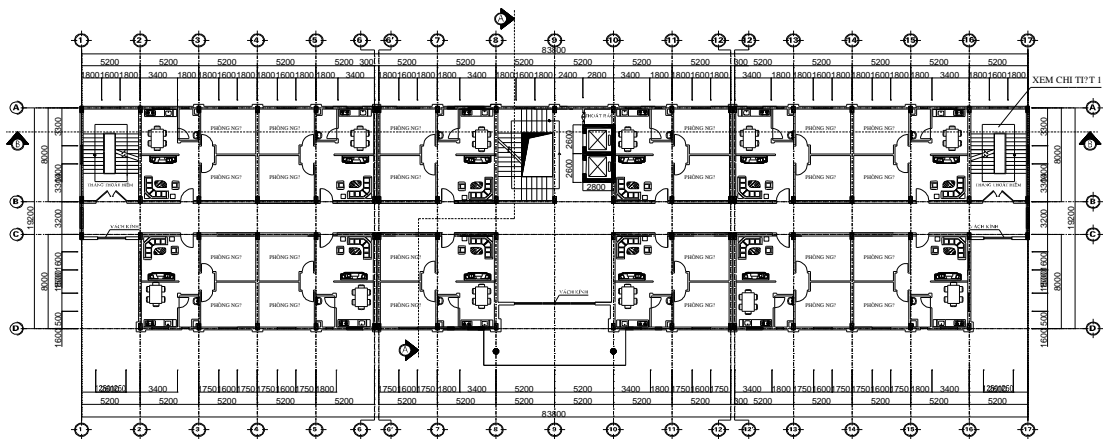
Công trình với quy mô 9 tầng, vị trí xây dựng tại khu đô thị mới quận Hải An thành phố Hải Phòng. Khu đô thị nằm trong kế hoạch mở rộng không gian đô thị của thành phố. Việc triển khai xây dựng khu đô thị này sẽ tạo ra một diện mạo đô thị đẹp và hiện đại cho thành phố. Đây là một trong những hạng mục do ban quản lý dự án thuộc sở Xây dựng đầu tư xây dựng nhằm mục đích phục vụ các dự án di dân giải phóng mặt bằng. Như vậy công trình ra đời sẽ đóng góp một phần đáng kể về nhu cầu nhà ở của người dân thuộc diện di dời để giải phóng mặt bằng phục vụ các dự án giao thông đô thị của thành phố Hải Phòng.

### I.2 Quy mô công trình

- Cao độ nền tầng 1: 0.5m so với nền sân.
- Chiều cao tầng 1: 3.9m
- Chiều cao tầng trung gian: 3.3m
- Tổng chiều dài nhà: 83.8m
- Tổng chiều rộng nhà: 19.2m
- Tổng chiều cao nhà: 35m
- Diện tích nhà: 1609 m<sup>2</sup>

## II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

### II.1 Giải pháp mặt bằng:



Mặt bằng tầng điển hình

-Bao gồm các căn hộ phục vụ di dân giải phóng mặt bằng. Các căn hộ được bố trí không gian khép kín, độc lập và tiện nghi cho sinh hoạt gia đình. Mỗi căn hộ rộng khoảng 85 m<sup>2</sup>, bao gồm 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, 1 phòng ăn và bếp, 1 vệ sinh và tắm

## II.2.Giải pháp mặt đứng:

### Tầng 1:

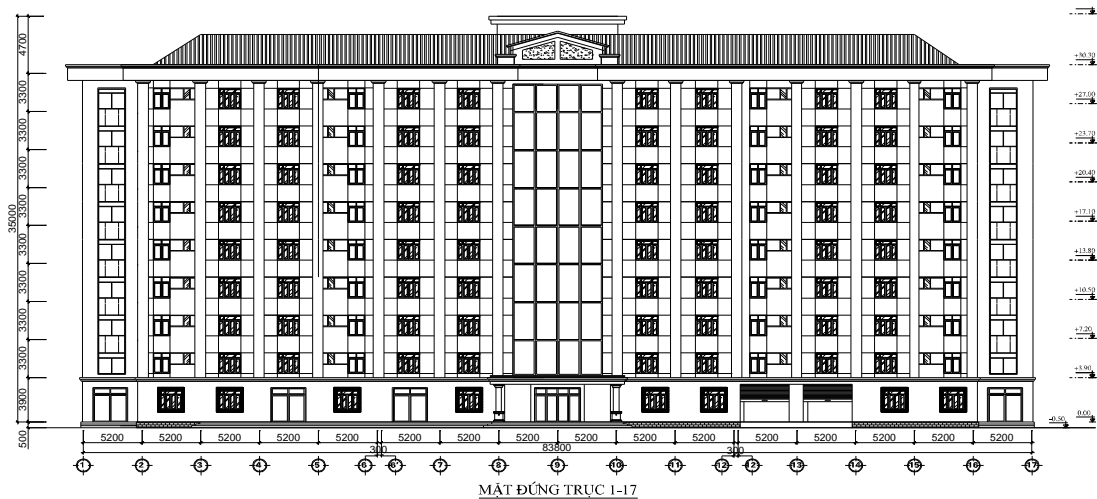
Lối vào của người ở phía trên đều vào từ các đường nội bộ phía trong để tạo an toàn cho những người sống tại đây và tránh ùn tắc giao thông tại các trục đường lớn. Toàn bộ các công trình phục vụ ngôi nhà như:

-Ga ra để xe máy,xe đạp cho các hộ gia đình và cho khách tới thăm.

-Phòng sinh hoạt công cộng sử dụng để họp tổ dân phố, sinh hoạt công cộng của cư dân trong khu nhà.

-Khu dịch vụ cung cấp một phần các mặt hàng thiết yếu cho người dân trong khu nhà. - Các phòng kỹ thuật phụ trợ: Phòng điều khiển điện, máy phát điện dự phòng, phòng máy bơm, phòng lấy rác.

### Tầng 2-9:



### Mặt đứng trục 1-17

Về mặt đứng, công trình được phát triển lên cao một cách liên tục và đơn điệu: Không có sự thay đổi đột ngột nhà theo chiều cao do đó không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó, tuy nhiên công trình vẫn tạo ra được một sự cân đối cần thiết. Mặt đứng công trình được bố trí nhiều vách kính bao xung quanh, vừa làm tăng thẩm mỹ, vừa có chức năng chiếu sáng tự nhiên rất tốt. Các phòng đều có 2 đến 3 cửa sổ đảm bảo lượng ánh sáng cần thiết (diện tích cửa sổ được lấy theo các hệ số chiếu sáng trong từng phòng

mà tiêu chuẩn thiết kế đã quy định).

### **II.3. Vật liệu hoàn thiện trong nhà:**

#### **A. Các phòng ở, phòng họp, phòng sinh hoạt công cộng.**

- **Sàn:** lát gạch Ceramic liên doanh đồng màu 400x400.
- **Chân tường:** ốp gạch Ceramic cao 150.
- **Tường:** Trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước theo chỉ định.
- **Trần:** Trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu trắng

#### **B. Các phòng vệ sinh.**

- **Sàn:** lát gạch Ceramic liên doanh chống trơn 200x200
- **Ốp:** gạch men 200x250, cao 2.1m, phần còn lại trát vữa xi măng quét vôi.
- **Trần giả:** Tấm đan BTCT trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu trắng.

#### **C. Các khu nhà để xe, phòng kỹ thuật, hồ đổ rác.**

- **Sàn:** láng vữa xi măng mác 75
- **Tường :** Trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu theo chỉ định.
- **Trần :** Trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu trắng.

#### **D. Cầu thang chính.**

- **Xây bậc gạch:** đặc mác 75 trên bản BTCT, ốp đá xẻ màu vàng điểm trắng.
- **Tường xây gạch:** trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu theo chỉ định.
- **Trần:** trát vữa xi măng , quét vôi 3 nước màu trắng.
- **Tay vịn thang:** bằng inox .
- **Lan can hoa sắt:** bằng thép 14x14 , sơn dầu 3 nước theo chỉ định.

#### **E. Hành lang chung.**

- **Sàn:** lát gạch ceramic đồng màu 400x400.
- **Chân tường :** ốp gạch ceramic cao 150.
- **Tường :** Trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu theo chỉ định.
- **Trần :** Trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu trắng.

#### **F. Vật liệu hoàn thiện ngoài nhà:**

- **Mái:** Mái bằng bê tông cốt thép Austnam chống nóng, chống thấm.
- **Cửa sổ:** khung nhôm kính trong, dày 5 mm có lớp hoa sắt bảo vệ.
- **Cửa đi:** cửa vào căn hộ và cửa trong nhà dùng cửa panô gỗ, khuôn đơn, cửa vệ

sinh dùng loại cửa nhựa có khuôn.

- **Tường:** trát vữa ximăng, lăn sơn 3 nước màu theo chỉ định
- **Ống thoát nước mái:** ống nhựa PVC 110 trong các hộp kỹ thuật

#### ***II.4. Giải pháp về tổng mặt bằng:***

Để tạo cho công trình mang dáng vẻ hài hoà, chúng không đơn thuần là một khối bê tông cốt thép, xung quanh công trình được bố trí trồng cây xanh vừa tạo dáng vẻ kiến trúc, vừa tạo ra môi trường trong xanh xung quanh công trình. Cảnh công trình bố trí một sân chơi, và có nhiều cây xanh đem lại lợi ích cho toàn bộ khu nhà ở.

#### ***II.5. Giải pháp về giao thông:***

Bao gồm giải pháp về giao thông theo phương đứng và theo phương ngang trong mỗi tầng.

Theo phương đứng: Công trình được bố trí 1 cầu thang bộ và 2 thang máy, 2 cầu thang thoát hiểm, đảm bảo nhu cầu đi lại cho một khu chung cư cao tầng, đáp ứng nhu cầu thoát người khi có sự cố.

Theo phương ngang: Bao gồm các hành lang dẫn tới các phòng. Việc bố trí cầu thang ở dọc công trình đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang là nhỏ nhất, đồng thời đảm bảo được khả năng thoát hiểm cao nhất khi có sự cố xảy ra.

#### ***II.6. Giải pháp thông gió, chiếu sáng, điện nước:***

Do đặc điểm khí hậu thay đổi thường xuyên do đó công trình sử dụng hệ thống điều hoà không khí nhân tạo. Tuy nhiên, cũng có sự kết hợp với việc thông gió tự nhiên bằng hệ thống cửa sổ ở mỗi tầng. Sử dụng hệ thống điều hoà trung tâm đặt ở tầng một có các đường ống kỹ thuật nằm dẫn đi các tầng. Từ vị trí cạnh thang máy có các đường ống dẫn đi tới các phòng, hệ thống này nằm trong các lớp trần giả bằng xốp nhẹ dẫn qua các phòng.

Hệ thống chiếu sáng cho công trình cũng được kết hợp từ chiếu sáng nhân tạo với chiếu sáng tự nhiên. Hệ thống điện dẫn qua các tầng cũng được bố trí trong cùng một hộp kỹ thuật với hệ thống thông gió, nằm cạnh các lồng thang máy. Để đảm bảo cho công trình có điện liên tục 24/ 24 thì ở tầng một trong phần tầng hầm kỹ thuật có bố trí máy phát điện với công suất vừa phải phục vụ cho toàn công trình cũng như đảm bảo cho cầu thang máy hoạt động được liên tục. Hệ thống cấp thoát nước mỗi tầng được bố trí trong ống kỹ thuật nằm ở cột trong góc khu vệ sinh.

#### ***II.7. Giải pháp về thông tin liên lạc:***

Trong công trình bố trí hệ thống điện thoại với dây dẫn được bố trí trong các hộp kỹ thuật, dẫn tới các phòng theo các đường ống chứa dây điện nằm dưới các lớp trần giả. Ngoài ra còn có thể bố trí các loại ăng ten thu phát sóng kỹ thuật ( truyền hình cáp ) phục

vụ cho hộ gia đình nào có nhu cầu.

### ***II.8. Giải pháp phòng cháy, chữa cháy:***

Giải pháp phòng cháy, chữa cháy phải tuân theo tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy cho nhà cao tầng của Việt Nam hiện hành. Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải được trang bị các thiết bị sau:

- Hộp đựng ống mềm và vòi phun nước được bố trí ở các vị trí thích hợp của từng tầng.
- Máy bơm nước chữa cháy được đặt ở tầng kỹ thuật. Bể chứa nước chữa cháy.
- Hệ thống chống cháy tự động bằng hoá chất. Hệ thống báo cháy gồm : đầu báo khói, hệ thống báo động.

# PHẦN II : KẾT CẤU (45% )

**Giáo viên hướng dẫn : ThS.Ngô Đức Dũng**

**Sinh viên thực hiện : Nguyễn Huy Hoàng**

**Mã sinh viên : 1513104025**

**Nhiệm vụ:**

- Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu
- Tính bản sàn tầng 4
- Tính khung trục 4
- Tính toán móng khung KT4

**Các bản vẽ kèm theo:**

- KC01: Kết cấu sàn tầng 4.
- KC02: Kết cấu khung trục 4.
- KC03: Kết cấu móng.

## CHƯƠNG 2: GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

### I. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

#### I.1. Các giải pháp kết cấu:

Theo các dữ liệu về kiến trúc như hình dáng, chiều cao nhà, không gian bên trong yêu cầu thì các giải pháp kết cấu có thể là :

##### - Hệ tường chịu lực :

Trong hệ này các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường qua các bản sàn. Các tường cứng làm việc như các công son có chiều cao tiết diện lớn. Giải pháp này thích hợp cho nhà có chiều cao không lớn và yêu cầu về không gian bên trong không cao (không yêu cầu có không gian lớn bên trong )

##### - Hệ khung chịu lực :

Hệ này được tạo thành từ các thanh đứng và thanh ngang là các dầm liên kết cứng tại chỗ giao nhau gọi là các nút khung. Các khung phẳng liên kết với nhau qua các thanh ngang tạo thành khung không gian. Hệ kết cấu này khắc phục được nhược điểm của hệ tường chịu lực. Nhược điểm chính của hệ kết cấu này là kích thước cấu kiện lớn.

##### - Hệ lõi chịu lực :

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có khả năng chịu lực ngang khá tốt và tận dụng được giải pháp vách cầu thang là vách bê tông cốt thép. Tuy nhiên để hệ kết cấu thực sự tận dụng hết tính ưu việt thì hệ sàn của công trình phải rất dày và phải có biện pháp thi công đảm bảo chất lượng vị trí giao nhau giữa sàn và vách.

- Hệ hộp chịu lực : Hệ này truyền tải theo nguyên tắc các bản sàn được gối vào kết cấu chịu tải nằm trong mặt phẳng tường ngoài mà không cần các gối trung gian bên trong. Giải pháp này thích hợp cho các công trình cao cực lớn (thường trên 80 tầng).

#### I.2. Lựa chọn hệ kết cấu cho công trình:

Qua phân tích một cách sơ bộ như trên ta nhận thấy mỗi hệ kết cấu cơ bản của nhà cao tầng đều có những ưu, nhược điểm riêng. Với công trình này do có chiều cao lớn (35.00 m ) và yêu cầu không gian linh hoạt cho các phòng sinh hoạt chung (phòng khách) tiền sảnh, các phòng vệ sinh, bếp, phòng ngủ nên giải pháp tường chịu lực khó đáp ứng được.

Với hệ khung chịu lực do có nhược điểm là gây ra chuyển vị ngang lớn và kích thước cấu kiện lớn nên không phù hợp với công trình là Nhà chung cư cao tầng.

Dùng giải pháp hệ lõi chịu lực thì công trình cần phải thiết kế với độ dày sàn lớn, lõi phân bố hợp lí trên mặt bằng, điều này dẫn tới khó khăn cho việc bố trí mặt bằng với công trình là chung cư cao tầng . Vậy để thoả mãn các yêu cầu kiến trúc và kết cấu đặt ra cho một nhà cao tầng làm văn phòng cho thuê ta chọn biện pháp sử dụng hệ hỗn hợp là



hệ được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hoặc nhiều hệ cơ bản.

Dựa trên phân tích thực tế thì có hai hệ hỗn hợp có tính khả thi cao là :

**Sơ đồ giằng :** Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phân tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tường chịu. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn bé vô cùng .

**Sơ đồ khung giằng :** Sơ đồ này coi khung cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng với xà ngang và các kết cấu chịu lực cơ bản khác. Trường hợp này có khung liên kết cứng tại các nút (gọi là khung cứng ) .

#### **A. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính :**

Qua việc phân tích trên ta nhận thấy sơ đồ khung giằng là hợp lí nhất. ở đây việc sử dụng kết cấu lõi (lõi cầu thang máy) và vách cứng ( vách cứng bố trí trong gian cầu thang bộ) vào cùng chịu tải đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn kết cấu lên rất nhiều đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng không gian. Đặc biệt có sự hỗ trợ của lõi làm giảm tải trọng ngang tác dụng vào từng khung sẽ giảm được khá nhiều trị số mômen do gió gây ra.

Sự làm việc đồng thời của khung và lõi là ưu điểm nổi bật của hệ kết cấu này. Do vậy ta lựa chọn hệ khung giằng là hệ kết cấu chính chịu lực cho công trình.

#### **B. Lựa chọn sơ đồ tính:**

Từ mặt bằng nhà ta thấy tỷ lệ  $L/B > 2$  (Do vậy tải trọng ngang do gió tác dụng lên công trình theo phương chiều dài công trình lớn hơn nhiều so với phương kia) . Mặt khác kiến trúc nhà khá đơn giản, do đó ta chọn sơ đồ tính khung phẳng là thích hợp nhất (Cũng có thể áp dụng sơ đồ không gian để tính toán kết cấu công trình này nhưng tính bằng phương pháp khung phẳng cũng có được kết quả với độ chính xác cao).

## II. LỰA CHỌN SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN KHUNG TRỤC 4.

### II.1. Cường độ tính toán của vật liệu

Cường độ tính toán của vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B25 có:  $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$ ;

$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2$ .

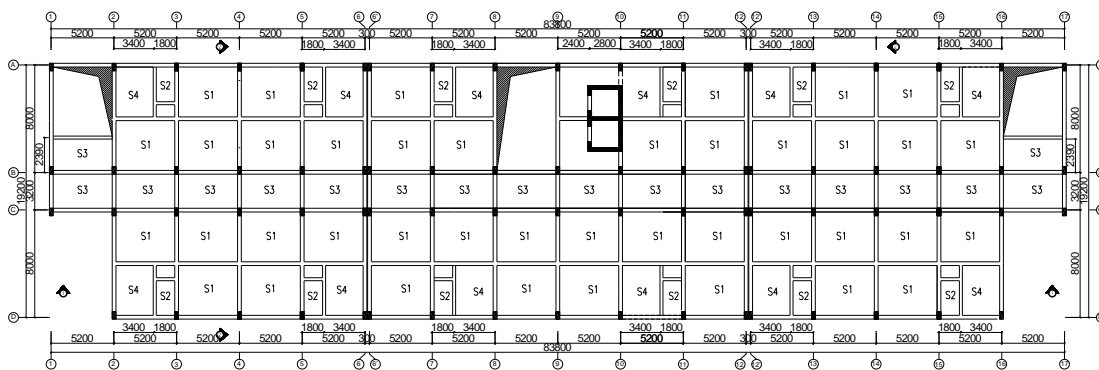
- Thép có  $\Phi < 10$  dùng thép nhóm AI có:  $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$  -  $R_{sc} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

- Thép có  $\Phi \geq 10$  dùng thép nhóm AII có:  $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$  -  $R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ KG/cm}^2$

### II.2 Lựa chọn sơ bộ chọn kích thước các cấu kiện khung trục 4



**Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình**

**Bảng phân phân loại ô sàn**

ô sàn	$l_1(m)$	$l_2(m)$	$l_2/l_1$	Loại bản
S1	4	5.2	1,3	Bản kê 4 cạnh
S2	1.8	2.8	1,5	Bản kê 4 cạnh
S3	3.2	5.2	1,625	Bản kê 4 cạnh
S4	3,4	4	1,17	Bản kê 4 cạnh

### **II.2.1. Giải pháp kết cấu sàn.**

+ Ta lựa chọn phương án dùng **sàn sườn**.

Do độ cứng ngang của công trình lớn nên khối lượng bê tông khá nhỏ => Khối lượng dao động giảm => Nội lực giảm => Tiết kiệm được bê tông và thép.

Cũng do độ cứng công trình khá lớn nên chuyển vị ngang sẽ giảm tạo tâm lý thoải mái cho người sử dụng.

Nhược điểm của sàn sườn là chiều cao tầng lớn và thi công phức tạp hơn phương án sàn nắm tuy nhiên đây cũng là phương án khá phổ biến do phù hợp với điều kiện kỹ thuật thi công hiện nay của các công ty xây dựng .

### **II.2.2. Kích thước sơ bộ sàn.**

#### **Chọn chiều dày sàn.**

- Căn cứ vào tài liệu *sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối* ( nhà xuất bản khoa học kỹ thuật-2008), hướng dẫn cách chọn chiều dày bản theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} l_n \quad \text{với } h_b > h_{\min} = 5 \text{ (cm) đối với nhà dân dụng.}$$

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

$m = 30:35$  - với bản loại dầm (l là nhịp bản).

$m = 40: 45$  - với bản kê 4 cạnh (l là cạnh bé).

- Các ô bản của công trình chủ yếu là bản kê bốn cạnh, nên chọn chiều dày ở tất cả các ô bản là như nhau và lấy bản điển hình (5.2,x4,0m) để chọn cho toàn công trình. nhịp bản lớn nhất theo phương ngắn là 4,0 m

chọn  $D = 1$  ;  $M = 45$  ta được chiều dày bản chọn là :

$$h_b = \frac{1,0}{45} \times 4,0 = 0,08 \text{ (m)} = 8 \text{ cm.}$$

- Vậy ta chọn chiều dày sàn là 10(cm) cho toàn bộ các ô sàn.

### **II.2.3. Chọn tiết diện dầm:**

- Căn cứ vào điều kiện trúc, bản chất cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với điều kiện kiến trúc nhà chiều cao tầng điển hình là 3,3 m nhịp dài nhất là 8,0 m với phương án kết cấu bê tông cốt thép thông thường thì việc ta chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở tiết diện là các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước. Từ căn cứ trên, ta sơ bộ chọn kích thước dầm như sau:

- Công thức chọn sơ bộ:  $h_d = \frac{1}{m_d} l_d$ . Trong đó:

+  $m_d$ :  $8 \div 15$  dm với dầm chính.

+  $l_d$ :  $12 \div 20$  dm với dầm phụ.

+  $b = 0,3 \div 0,5 h_d$

**\* Dầm trục A ÷ B và C ÷ D:**

- Nhịp dầm là 8,0 m theo công thức:

- Chọn sơ bộ:  $h_{dc} = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \left( \frac{800}{8} \div \frac{800}{15} \right) = (100 \div 53,3) \text{cm}$ ,

- Chọn  $h_{dc} = 70 \text{cm}$ .

- Chọn b theo điều kiện đảm bảo sự ổn định của kết cấu:

$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \times 70 = (21 \div 35)$ ; Chọn  $b_{dc} = 30 \text{cm}$ .

Vậy Chọn dầm chính trục A ÷ B và C ÷ D ngang nhịp 8,0 m có tiết diện là: 70 x 30(cm).

**\* Dầm trục B ÷ C:**

- Nhịp dầm là 3,2 m theo công thức:

- Chọn sơ bộ:  $h_{dc} = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \left( \frac{320}{8} \div \frac{320}{15} \right) = (40 \div 21,3) \text{cm}$ , Chọn  $h_{dc} = 40 \text{cm}$ .

- Chọn b theo điều kiện đảm bảo sự ổn định của kết cấu:

$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \times 40 = (12 \div 20)$ ; Chọn  $b_{dc} = 22 \text{cm}$ .

Vậy Chọn dầm chính trục B ÷ C ngang nhịp 3,2 m có tiết diện là: 40 x 22(cm).

**\* Dầm trục 1 ÷ 17:**

- Nhịp dầm là 5,2 m theo công thức:

- Chọn sơ bộ:  $h_{dp} = \left( \frac{1}{8} \div \frac{1}{15} \right) l = \left( \frac{520}{8} \div \frac{520}{15} \right) = (65 \div 34,6) \text{cm}$ ,

- Chọn  $h_{dp} = 40 \text{cm}$ .

- Chọn b theo điều kiện đảm bảo sự ổn định của kết cấu:

$b_{dp} = (0,3 \div 0,5) h_{dp} = (0,3 \div 0,5) \times 40 = (12 \div 20)$ ; Chọn  $b_{dp} = 22 \text{cm}$ .

Vậy Chọn dầm phụ trục 1 ÷ 17 ngang nhịp 5,2 m có tiết diện là: 40 x 22 (cm).

**II.2.4. Xác định tải trọng.**

**a). Xác định tĩnh tải**

Cấu tạo lớp sàn	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	(m)	$q^{tc}$ KN/m <sup>2</sup>	n	$g^{tt}$ KN/m <sup>2</sup>
Lớp gạch granit 1 cm	20	0,01	0,20	1,1	0,22
Vữa lát 2 cm	18	0,02	0,36	1,3	0,468
Lớp vữa trát 1,5 cm	18	0,01	0,27	1,3	0,351
<b>Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>1,039</b>
Sàn BTCT dày 10 cm	25	0,10	2,50	1,1	2,75
<b>Tổng</b>					<b>3,789</b>

**Tĩnh tải sàn tầng điển hình và hành lang**

Cấu tạo	Chiều dày Mm	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$g^{tc}$ KN/m <sup>2</sup>	n	$g^{tt}$ KN/m <sup>2</sup>
Thiết bị WC + tường			0,70	1,1	0,77
Lớp gạch Ceramic chống trơn 300x300	10	20	0,20	1,1	0,22
Lớp vữa lót XM50 <sup>#</sup>	20	18	0,36	1,3	0,432
Lớp vữa trát trần XM50 <sup>#</sup>	15	18	0,27	1,3	0,324
<b>Tổng tải trọng chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>1,746</b>
Sàn BTCT dày 10 cm	100	25	2,50	1,1	2,75
<b>Tổng</b>					<b>4,496</b>

**Tĩnh tải sàn ô vệ sinh**

Cấu tạo	Chiều dày Mm	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$g^{tc}$ KN/m <sup>2</sup>	n	$g^{tt}$ KN/m <sup>2</sup>
Mái lớp tôn dày 0,42cm.			0,02	1,1	0,03
Xà gồ thép hình C120 khoảng cách 1,1m/cây			0,04	1,1	0,05
Trát trần	15	18	0,27	1,3	0,351
<b>Tổng tải trọng chưa kể bản sàn BTCT</b>					<b>0,431</b>
Sàn BTCT dày 10 cm	100	25	2,50	1,1	2,75
<b>Tổng</b>					<b>3,181</b>

*Tính tải trên sàn mái*

**\* Trọng lượng bản thân tường:**

- Kê đến lỗ cửa tải trọng tường 220 nhân với hệ số 0,7:
- Tường đặc dày 22

<b>Bảng tính toán tải trọng bản thân tường</b>						
stt	Cấu tạo các lớp	Chiều dày a(m)	Trọng lượng riêng g(KN/m <sup>3</sup> )	Tính tải tiêu chuẩn $g^{tc}$ (KN/m <sup>2</sup> )	Hệ số hoạt tải (n)	Tính tải tính toán $g^{tc}$ (KN/m <sup>2</sup> )
1	2 lớp trát	0.03	18	0,48	1,3	0,624
2	Gạch xây	0.22	18	3,96	1,1	4,356
3	Tải trọng phân bố trên 1m <sup>2</sup>					<b>4,98</b>

- Tường đặc dày 110

<b>Bảng tải trọng tính toán của tường đặc</b>						
stt	Cấu tạo các lớp	Chiều dày a (m)	Trọng lượng tương (KN/m <sup>3</sup> )	Tính tải tiêu chuẩn $g^{tc}$ (KN/m <sup>2</sup> )	Hệ số hoạt tải (n)	Tính tải tính toán $g^{tc}$ (KN/m <sup>2</sup> )
1	2lớp trát	0.03	18	0,48	1,3	0,624
2	Gạch xây	0.11	18	1,98	1,1	2,178
3	Tải trọng phân bố trên 1m <sup>2</sup>					<b>2,802</b>

**b). Hoạt tải sử dụng.**

Lấy theo TCVN 2737 - 1995 ( Bảng 3 trang 12 ). Để đơn giản xem hoạt tải toàn phần thuộc tải trọng ngắn hạn, bỏ qua thành phần dài hạn.

Hệ số vượt tải n lấy theo mục 4.3.3 trang 15 - TCVN 2737 - 1995.

Hoạt tải ký hiệu là: p (KN/m<sup>2</sup>).

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(kN/m <sup>2</sup> )	Hệ số vượt tải	Tải trọng tt kN/m <sup>2</sup> )
Chung cư	Căn hộ	2	1,2	2,4
	Khu WC	2	1,2	2,4
	Hành lang,ct	3	1,2	3,6
	Mái tôn	0,3	1,3	0,39

#### II.2.5. Chọn sơ bộ tiết diện cột khung trục 4.

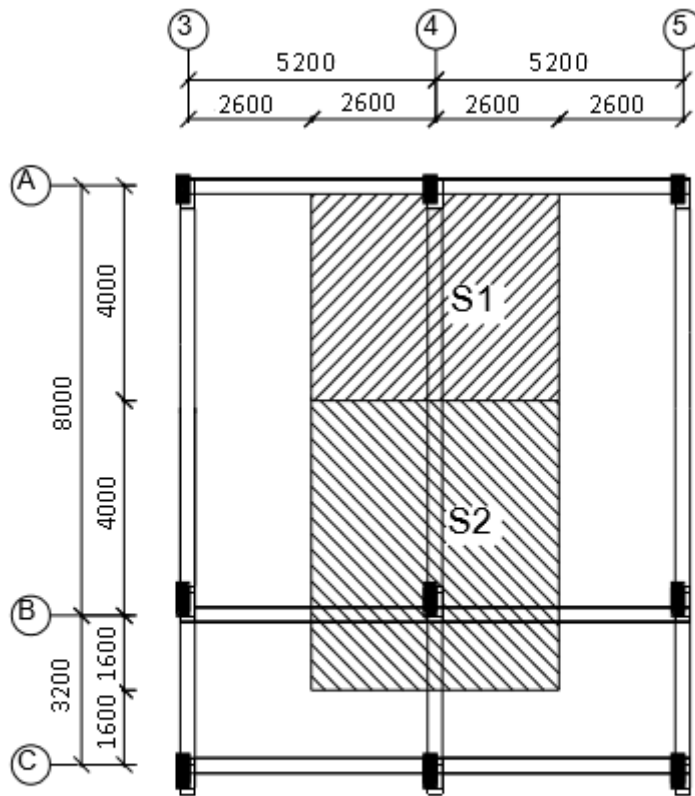
\* Tiết diện của cột được chọn theo nguyên lý cấu tạo bê tông cốt thép cấu kiện chịu nén.

- Sơ bộ chọn kích thước cột tầng1 theo công thức sau:

$$F=K \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

- **R<sub>b</sub>**: Cường độ tính toán của bê tông, giả thiết là bê tông B25 có R<sub>b</sub>=1,45 KN/m<sup>2</sup>
- **K**= 0.9÷1,5 là hệ số kể đến độ lệch tâm (tức là hệ số kể đến sự làm việc uốn của momen. Lấy K=1,2 ( do ảnh hưởng moomen là bé k<sub>t</sub>=1,1÷1,2 )
- **N**: Lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột: N= S.q.n với:
  - S: diện chịu tải của cột.
  - n: số tầng nhà.
  - q=10 14 (KN/ m<sup>2</sup>).với sàn có độ dày 10 14 cm. Tải trọng sơ bộ tính trên 1m<sup>2</sup> sàn ( lấy q= 10 KN/m<sup>2</sup> đối với nhà dân dụng).



Diện Truyền Tải Của Cột

**\* Cột trục A-4, D-4:**

Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất:

$$S1 = \frac{8}{2} \cdot 5,2 = 20,8 m^2$$

$$N = 20,8 \cdot 10 \cdot 9 = 1872 \text{ KN}$$

- Ta có diện tích yêu cầu:

$$A_b = K \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{1872}{14500} = 0,154 m^2$$

- Chọn  $b = 0,3 \text{ m}$   $h = 0,51 \text{ m}$  chọn  $h = 0,6 \text{ m}$ .

Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột :  $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$



**\* Cột trục B-4, C-4:**

Ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất:

$$S_2 = \left( \frac{8}{2} + \frac{3,2}{2} \right) \cdot 5,2 = 29,12 m^2$$

$$N = 29,12 \times 10 \times 9 = 2620,8 \text{ KN}$$

- Ta có diện tích yêu cầu:

$$F = K \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{2620,8}{14500} = 0,21 m^2$$

- Chọn b= 0,3 m h=0.7 m chọn h = 0,7 m.

Vậy chọn sơ bộ tiết diện cột : b x h = 30 x 70cm

\* Kết luận:

**- Chọn tiết diện cột A-4, D-4:**

- Tầng 1,2 và 3 : 300x600 mm
- Tầng 4,5 và 6 : 300x500 mm
- Tầng 7, 8 và 9 : 300x400 mm

**- Chọn tiết diện cột B-4, C-4:**

- Tầng 1,2 và 3 : 300x700 mm
- Tầng 4,5 và 6 : 300x600 mm
- Tầng 7, 8 và 9 : 300x500 mm

## II.2.6. Chọn kích thước tường.

**\*Tường bao.**

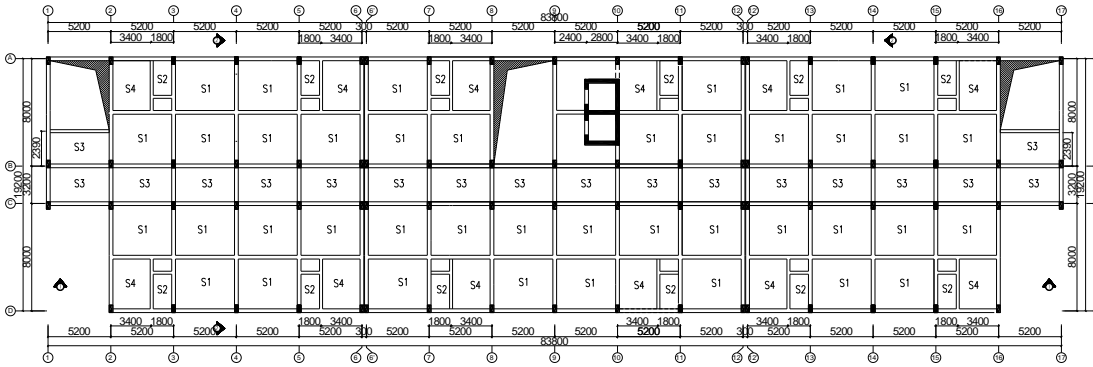
- Tường bao được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc Mác 75#. Tường có hai lớp trát dày 2x1,5 cm, ngoài ra tường 110 được xây làm tường ngăn cách giữa các phòng với nhau.

**\* Tường ngăn.**

- Dùng ngăn chia không gian giữa các khu trong 1 phòng với nhau. Do chỉ làm nhiệm vụ ngăn cách không gian nên ta xây tường dày 22cm xây bằng gạch rỗng Mác 75# và tường có hai lớp trát dày 2 x 1.5 cm

## CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4.

### I. CƠ SỞ TÍNH TOÁN.



#### Mặt bằng sàn điển hình.

Trên cơ sở mặt bằng kiến trúc, do công năng công trình là nhà ở và do các ô bản có kích thước tương tự như nhau nên ta chỉ cần tính toán cho 1 số ô bản điển hình rồi suy ra ô bản khác tương tự.

Ta sẽ tính toán cho các ô bản có kích thước:

Ô bản S1: 5,2x 4,0 m.

Ô bản S2: 2,8 x 1,8m.

Ô bản S3: 5,2 x 3,2 m.

Ô bản S4: 4,0 x 3,4 m.

Bản là một trong các bộ phận chính của nhà. Bản được kê lên tường và dầm, chúng chia bản thành từng ô. Thông thường các ô bản hình chữ nhật. Xét trường hợp lực phân bố đều, tùy theo điều kiện liên kết mà bản bị uốn theo 1 phương hay 2 phương.

Theo sức bền vật liệu ta có:

$$f_i = \frac{5}{48} \frac{M_i J_i^2}{EJ}$$

Từ điều kiện làm việc chung của 2 dải bản  $f_1 = f_2$ . Ta có:

$$M_1 = M_2 \left( \frac{l_2}{l_1} \right)^2$$

Khi đó nếu  $l_2 > l_1$  thì  $M_1 > M_2$  rất nhiều. Theo phương cạnh ngắn bản chịu uốn nhiều hơn. Khi tăng  $l_2$  lên đến một lúc nào đó có thể bỏ qua sự chịu uốn của bản theo phương cạnh dài. Trong đó  $f_i$ ,  $M_i$ ,  $l_i$  – là độ võng, momen, nhịp tính toán của bản. Trong tính toán thực tế người ta chia ra 2 loại bản:

Khi  $l_2 < 2l_1$  tính toán bản chịu uốn theo 2 phương (bản kê 4 cạnh). Khi  $l_2 \geq 2l_1$  bỏ qua sự uốn của bản theo phương cạnh dài, tính toán bản như bản loại dầm theo phương cạnh ngắn.

Để tính toán nội lực sàn có hai sơ đồ tính là sơ đồ đàn hồi và sơ đồ có kể đến biến dạng dẻo (sơ đồ khớp dẻo). Sàn nhà dân dụng và sàn nhà công nghiệp được tính theo sơ đồ khớp dẻo, tận dụng hết khả năng làm việc của cốt thép. Các sàn nhà chịu tải trọng rung động và trong môi trường xâm thực (ví dụ: khu WC) nên tính theo sơ đồ đàn hồi, coi vật liệu làm việc trong giai đoạn đàn hồi.

Chiều dày bản sàn  $h=10$  cm, chọn  $a=2$  cm, do đó chiều cao làm việc của sàn là:  $h_0 = h - a_0 = 10-2=8$  cm.

## II. THIẾT KẾ, TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4.

### II.1. Tính toán sàn phòng khách S1 kích thước 5,2x4,0 m:

#### II.1.1. Số liệu tính toán.

Vì là sàn nhà dân dụng nên ta tính theo sơ đồ khớp dẻo, tận dụng hết khả năng làm việc của cốt thép.

#### \* Nhịp tính toán của ô bản:

Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 5,2 - 0,22 = 4,98 \text{ m}$$

Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 4,0 - 0,22 = 3,78 \text{ m}$$

#### \* Tổng tải trọng tác dụng:

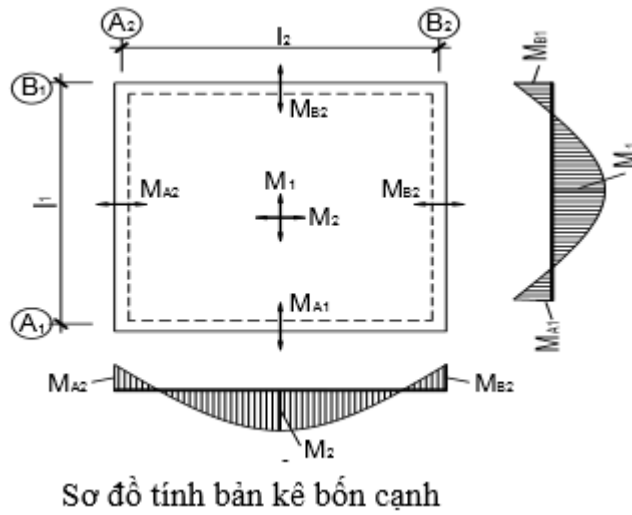
$$q_b = g + p^{tt} = 3,789 + 2,40 = 6,189 \text{ KN/m}^2$$

#### \* Xác định nội lực:

$$\text{Tỷ số } r = \frac{l_1}{l_2} = \frac{4,98}{3,78} = 1,31 < 2$$

Bản làm việc theo 2 phương.

Để tính toán ô bản bất kì trích ra từ các ô bản liên tục. Gọi các cạnh bản là  $A_1 B_1$ ,  $A_2 B_2$  (Xem hình vẽ dưới).



Bảng 6.2 - cuốn “Sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs. Nguyễn Đình Công.

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
$\theta$	1	0,85	0,62	0,5	0,4	0,9
$A_1, B_1$	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	1,0
$A_2, B_2$	1,4	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5

Các giá trị:  $A_1, A_2, B_1, B_2$  tra theo bảng, phụ thuộc tỷ số  $r = l_{t2} / l_{t1}$ .  $r=1,31$

Tra bảng ta có  $\Phi = 0.712$

$$A_1 = B_1 = 1,24$$

$$A_2 = B_2 = 0.88$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{6,189 \times 3,78^2 \cdot (3,4,98 - 3,78)}{12[(2 + 1,24 + 1,24)4,98 + (2 \cdot 0,712 + 0,88 + 0,88)3,78]} = 2,223 \text{ kNm} = 222,3 \text{ kGm}$$

Do đó:

$$M_2 = \Phi \times M_1 = 0,712 \times 222,3 = 158,2 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = A_1 \times M_1 = 1,24 \times 222,3 = 275,6 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = A_2 \times M_1 = 0,88 \cdot 222,3 = 195,624 \text{ (kGm)}$$

### II.1.2. Tính toán cốt thép.

#### a) Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

\* **Cốt thép chịu mômen dương:**

$$M = M_1 = 275,6 \text{ kGm}$$

Chọn  $a = 2 \text{ cm}$ ,  $h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

$$+ \text{Xác định } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} \text{ (điều kiện } \alpha_m \leq \alpha_R \text{):}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{275,6 \times 10^2}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,029 < \alpha_{R=0.3}$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,82$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } A_s'' = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{275,6 \times 10^2}{2250 \cdot 0,82 \cdot 8} = 1,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$+ \text{Tính hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s''}{100 \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,86}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,23\%$$

$$\Rightarrow \mu > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép là: } a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,503}{1,86} \cdot 100 = 27,04 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn thép } \phi 8 \text{ a200 có } A_s = 2,52 \text{ cm}^2$$

\* **Cốt thép chịu mô men âm :**

Tính tương tự như trên với  $M_{A1} = 195,62 \text{ kGm}$ .

Ta chọn thép  $\phi 8 \text{ a200}$  có  $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

#### b). Tính theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài ta có :

$$\text{Mô men dương } M_2 = 158,2 \text{ kGm} < M_1$$

$$\text{Mô men âm } M_{A2} = 195,624 \text{ kGm} < M_{A1}$$

Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo  $\phi 8 \text{ a200}$  có  $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

## II.2. Tính toán ô sàn phòng vệ sinh S2 kích thước 2,8 x 1,8m.

### II.2.1. Số liệu tính toán.

Sàn nhà khu WC nên tính theo sơ đồ đàn hồi, coi vật liệu làm việc trong giai đoạn đàn hồi.

**\*Nhịp tính toán của ô bản:**

$$l_{t1}=1,8\text{m}; l=2,8\text{m}$$

**\*Tổng tải trọng tác dụng:**

$$q_b = g + p^{tc} = 4,50 + 2,40 = 6,90 \text{ KN/m}^2 = 6900 \text{ kG/m}^2$$

**\*Xác định nội lực:**

$$\text{Tỷ số } r = \frac{l_1}{l_2} = \frac{2,8}{1,8} = 1,55 < 2$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng  $b = 1 \text{ m}$ .

Momen theo phương cạnh ngắn:

$$M_1 = \alpha_1 \times q \times l_1 \times l_2.$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \times q \times l_1 \times l_2.$$

Momen theo phương cạnh dài:

$$M_2 = \alpha_2 \times q \times l_1 \times l_2.$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \times q \times l_1 \times l_2.$$

Với  $\alpha_i, \beta_i$  là các hệ số phụ thuộc liên kết của bản theo đường chu vi và tỉ số giữa 2nhịptínhtoántheo2phương.

Tra bảng phụ lục 6 sách sàn BTCT toàn khối với bản liên kết ngàm theo chu vi và tỉ số  $l_2/l_{t1} = 1,55$  ta có:

$$\begin{cases} \alpha_1 = 0,029 \\ \alpha_2 = 0,0109 \\ \beta_1 = 0,0589 \\ \beta_2 = 0,0256 \end{cases}$$

$$\text{Thay vào các phương trình: } \begin{cases} M_1 = 0,029.690.1,55.2,55 = 79,1 \text{ kGm} \\ M_2 = 0,0109.690.1,55.2,55 = 29,73 \text{ kGm} \\ M_{A1} = 0,0589.690.1,55.2,55 = 160,6 \text{ kGm} \\ M_{A2} = 0,0256.690.1,55.2,55 = 69,82 \text{ kGm} \end{cases}$$

### II.2.2. Tính toán cốt thép.

#### a) Tính toán cốt thép theo phương cạnh ngắn:

**\* Cốt thép chịu mômen dương:**

$$M = M_1 = 79,1 \text{ kGm}$$

$$\text{Chọn } a = 2 \text{ cm}, h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$+ \text{Xác định } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} \text{ (điều kiện } \alpha_m \leq \alpha_R \text{):}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{79,1 \times 10^2}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,008 < \alpha_{R=0.3}; \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,99$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } A_s'' = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{79,1 \times 10^2}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 0,44 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Do  $A_s$  quá nhỏ  $\Rightarrow$  vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo  $\Phi 8$  a200

Chọn thép  $\Phi 8$  a200 có  $A_s = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$+ \text{Tính hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s^{bt}}{100 \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,52}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,23\% \Rightarrow \mu > \mu_{min} = 0,05\%$$

**\* Cốt thép chịu mô men âm :**

$$M_{A1} = 160,6 \text{ kGm}; \text{ chọn } a = 2 \text{ cm}, h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{160,6 \times 10^2}{145 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,017 < \alpha_{R=0.3}; \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,99$$

$$\text{Diện tích cốt thép: } A_s'' = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{160,6 \times 10^2}{2250 \cdot 0,99 \cdot 8} = 0,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Do  $A_s$  quá nhỏ  $\Rightarrow$  vậy ta đặt cốt thép theo cấu tạo  $\Phi 8$  a200

Chọn thép  $\Phi 8$  a200 có  $A_s = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$+ \text{Tính hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s^{bt}}{100 \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,52}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,23\% \Rightarrow \mu > \mu_{min} = 0,05\%$$

**b) Tính toán cốt thép theo phương cạnh dài:**

\*Cốt thép chịu mômen dương:  $M = M_2 = 29,73 \text{ kGm} < M_1$ : Chọn thép  $\Phi 8$  a200 có  $A_s = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$

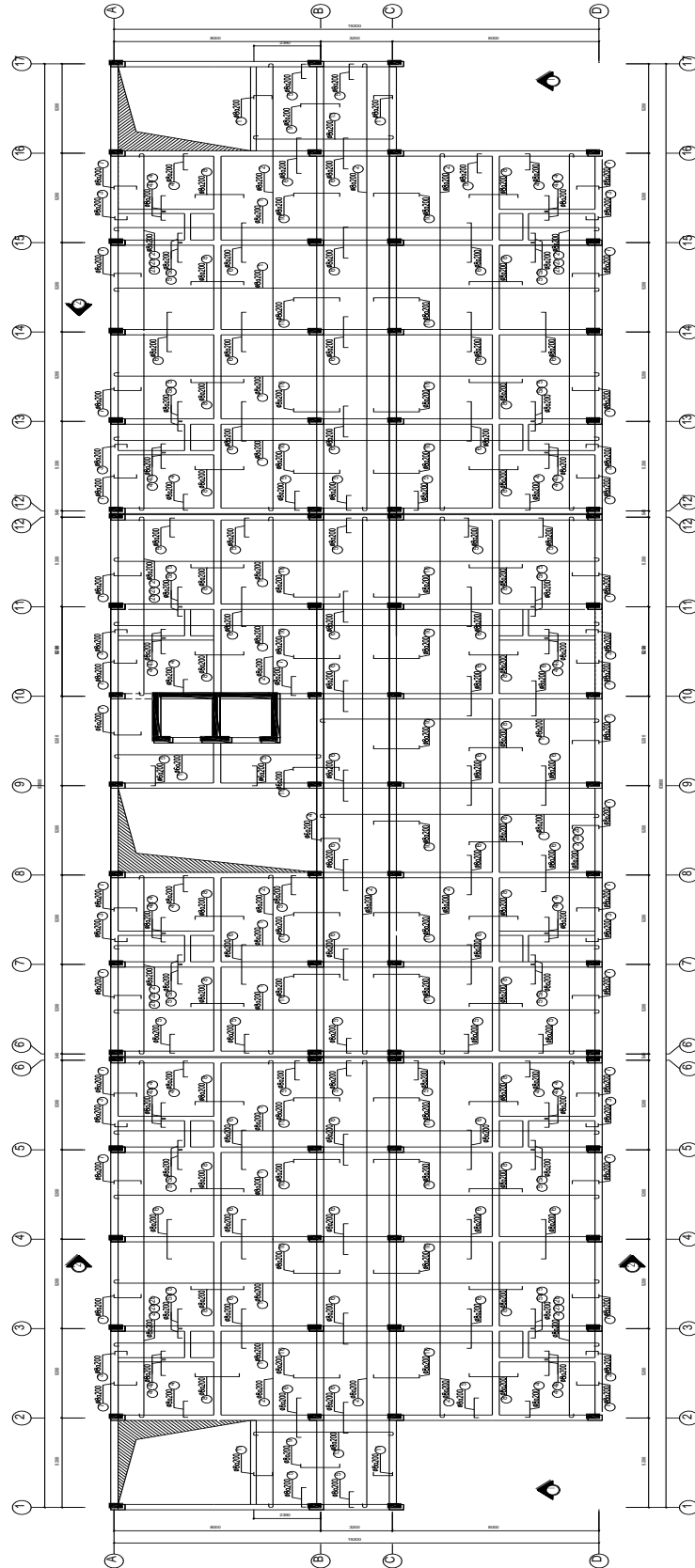
\*Cốt thép chịu mômen âm:  $M = M_{A2} = 69,82 \text{ kNm} < M_{A1}$

Vậy thép phương cạnh dài đặt theo cấu tạo: Chọn thép  $\Phi 8$  a200  $A_s = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$

**II.3. Tính toán ô sàn S3, S4**

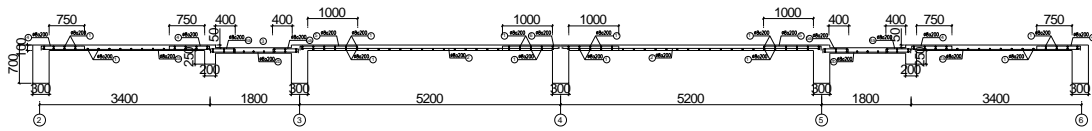
Tính toán tương tự như ô sàn S1, cốt thép ta chọn thép  $\Phi 8$  a200  $A_s = 2,52 \text{ (cm}^2\text{)}$

### III. THỐNG KÊ CỐT THÉP.

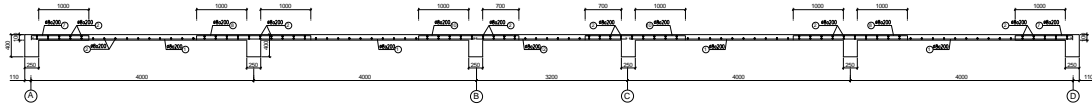


Mặt bằng bố trí thép sàn





Mặt cắt 1-1



Mặt cắt 2-2

## BẢNG THỐNG KÊ CỐT THÉP

STT	HÌNH DẠNG KÍCH THƯỚC	ĐƯỜNG KÍNH (MM)	CHIỀU DÀI 1 THANH (MM)	SỐ LƯỢNG THANH	TỔNG CHIỀU DÀI (M)	TRỌNG LƯỢNG (KG)
1	$\underline{60} \text{ --- } 8000 \text{ --- } \underline{60}$	8	8120	686	5570	2197.2
2	$\underline{60} \text{ --- } 5200 \text{ --- } \underline{60}$	8	5220	996	5199.1	2050.4
2a	$\underline{60} \text{ --- } 3400 \text{ --- } \underline{60}$	8	3520	252	887.04	349.8
2b	$\underline{60} \text{ --- } 1800 \text{ --- } \underline{60}$	8	1920	252	483.84	190,818
3	$80 \text{ --- } 500 \text{ --- } 80$	8	660	204	134.64	53.09
4	$80 \text{ --- } 850 \text{ --- } 80$	8	1010	252	254.52	100.53
4a	$80 \text{ --- } 500 \text{ --- } 80$	8	660	126	83.16	32.848
5	$80 \text{ --- } 1125 \text{ --- } 80$	8	1285	735	944.48	373.07
5a	$80 \text{ --- } 500 \text{ --- } 80$	8	660	126	83.16	32.848
6	$80 \text{ --- } 2250 \text{ --- } 80$	8	2410	832	2005.1	792.02
7	$80 \text{ --- } 1125 \text{ --- } 80$	8	1285	586.5	753.65	297.69
8	$80 \text{ --- } 2250 \text{ --- } 80$	8	2410	561	1352.0	534.04
9	$80 \text{ --- } 1650 \text{ --- } 80$	8	1810	51	92.31	36.46
10	$80 \text{ --- } 1950 \text{ --- } 80$	8	2110	688	1451.7	573.41
11	$80 \text{ --- } 825 \text{ --- } 80$	8	985	102	100.47	39.685
12	$\underline{60} \text{ --- } 3200 \text{ --- } \underline{60}$	8	3320	350	1162	458.3
13	$\underline{60} \text{ --- } 5590 \text{ --- } \underline{60}$	8	5710	50	285.5	112.6

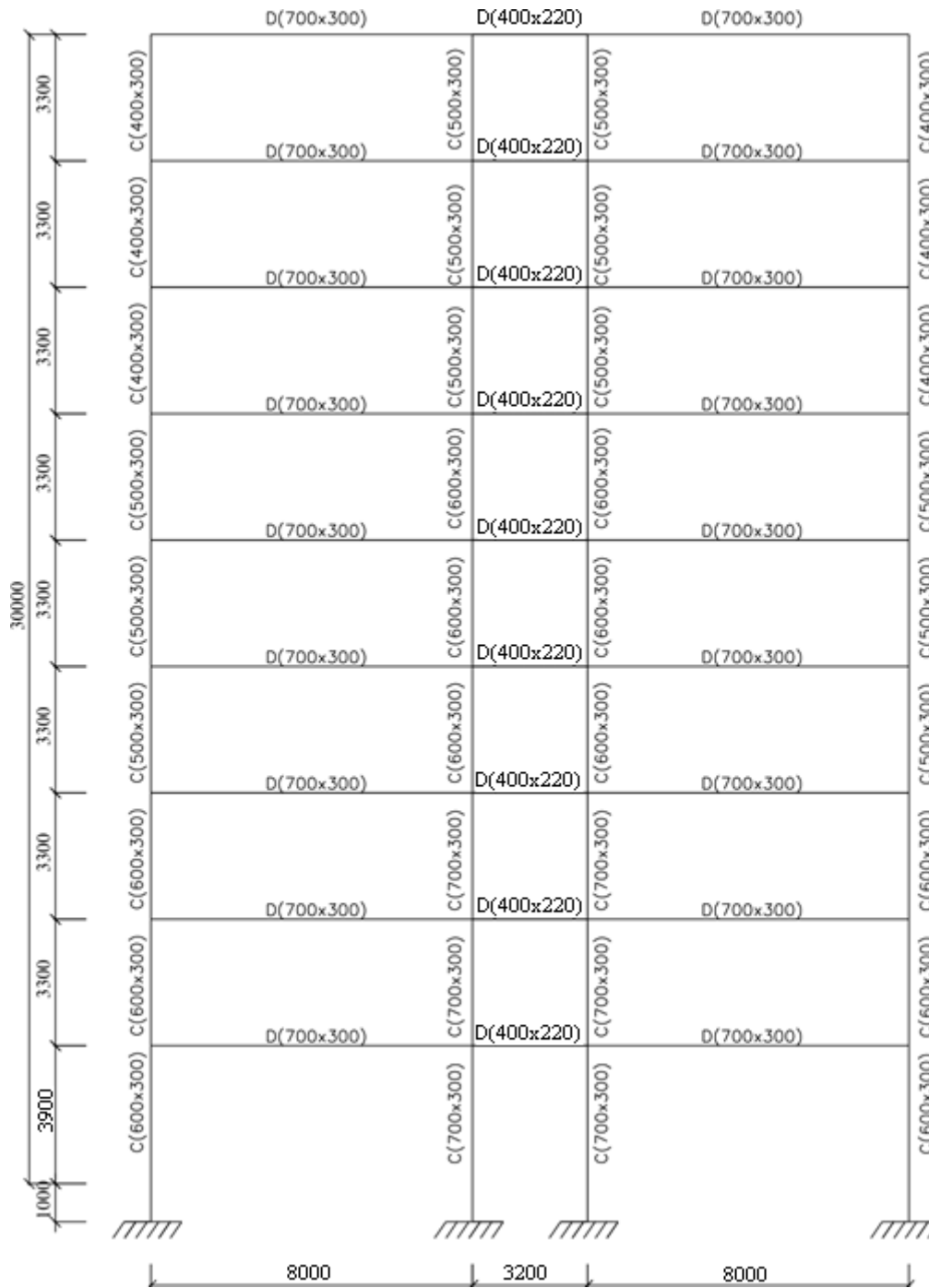
## CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 4.

## I. TÍNH TOÁN NỘI LỰC.

### I.1. Sơ đồ tính toán.

#### A. Sơ đồ tính toán.

- Trước khi tính toán tải trọng vào khung ta thường phải phân tích sơ đồ kết cấu để chọn ra sơ đồ tính toán hợp lý nhất.
  - Khi chọn sơ đồ tính toán thường có khung hướng tìm cách đơn giản hoá có thể được, nhằm giảm nhẹ việc tính toán nhưng vẫn không gây ảnh hưởng tới quá trình tính toán.
  - Sơ đồ tính toán ta chọn phải phù hợp với sơ đồ làm việc thực tế của khung, phản ánh tương đối đúng các liên kết mắt tại khung, việc đơn giản hoá thường hướng vào việc phân chia khung thành một số phần riêng lẻ để tính toán.
  - Nhưng để đơn giản hoá khi tính toán khung:
    - + Coi khung làm việc như một khung phẳng với diện truyền tải chính bằng bước khung
    - + Với những khung phẳng bình thường có thể bỏ qua ảnh hưởng của biến dạng trượt tới độ cứng chống uốn của cấu kiện.
    - + Khi phân phối tải trọng thẳng đứng cho một khung nào đó cho phép bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang, nghĩa là tải trọng truyền vào khung được tính như phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng thẳng đứng truyền từ 2 phía lân cận khung.
  - Nhận xét: Kết cấu nhà có mặt bằng đối xứng, làm việc theo phương ngang nhà, cột làm việc theo phương x, nên đứng tâm theo phương X và nên lệch tâm theo phương Y.
    - Ở đây, phương pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm sẽ được tính toán theo giáo trình *kết cấu bê tông cốt thép* Của **GS. TS. Ngô Thế Phong. GS. TS. Nguyễn Đình Cống và PGS. TS Phan Quang Minh**. Việc thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn **TCVN 356-2005**.
      - Để thuận tiện cho thi công, những cột chịu lực xấp xỉ nhau thì nên tính cho 1 cột rồi bố trí cốt thép cho các cột khác giống nhau.
- Chọn hệ kết cấu chịu lực cho ngôi nhà là khung bê tông cốt thép toàn khối cột liên kết với dầm tại các nút cứng. Khung được ngàm cứng vào đất như hình vẽ sau đây:



Sơ đồ hình học khung trục 4

**B. Hệ số quy đổi tải trọng.**

- Với ô sàn lớn, kích thước 5,2x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi K:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{4}{2.5,2} = 0,38 \rightarrow k = 0,76.$$

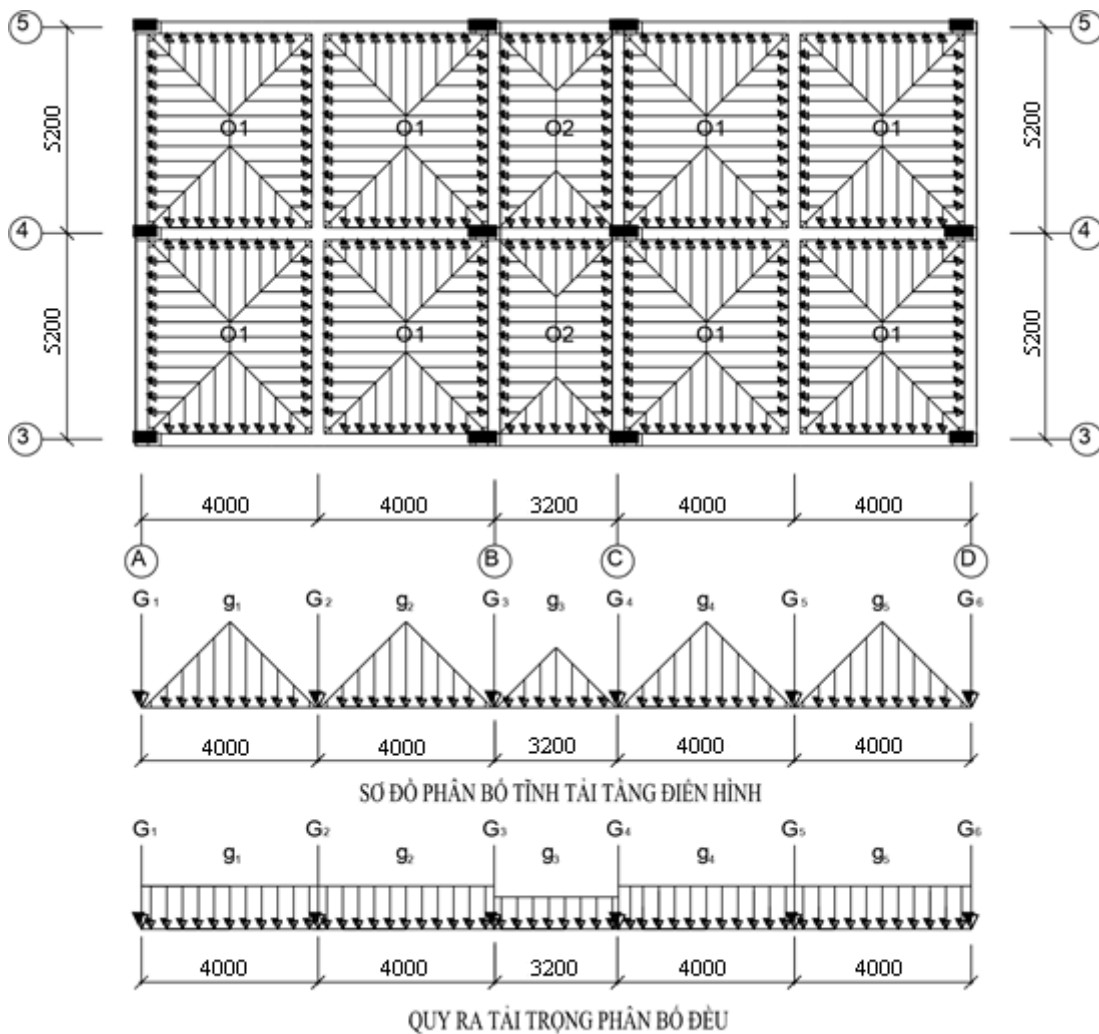
- Với ô sàn kích thước 5.2x3,2 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{3,2}{2.5,2} = 0,307 \rightarrow k = 0,83.$$

## I.2. Xác định tải trọng tĩnh tác dụng vào khung trục 4.

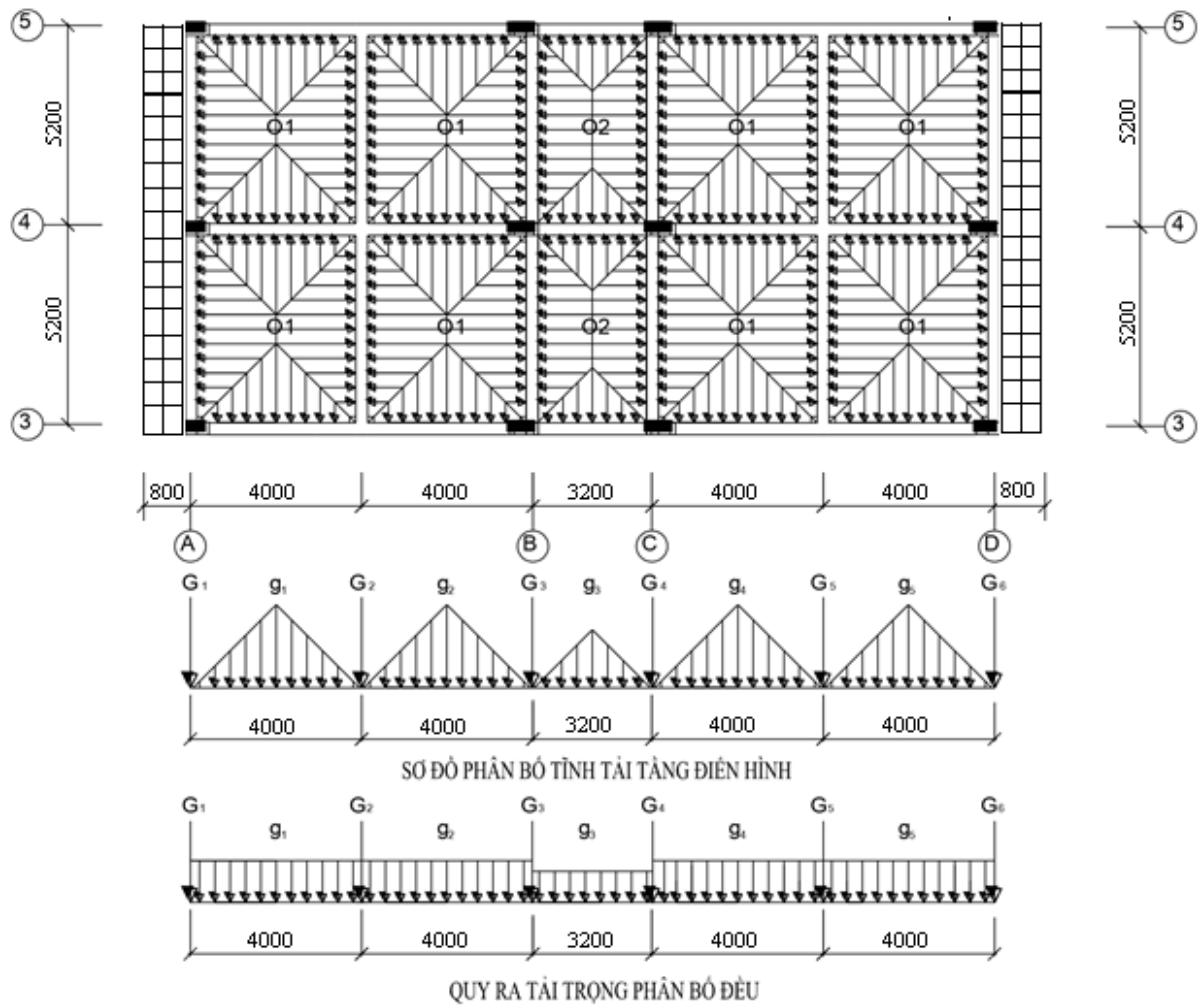
### A. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 2 – 9



<b>Tính tải phân bố tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 9</b>				
STT	Tĩnh tải	Nguyên nhân	Đơn vị	
1	$g_1=$ $g_2=$ $g_4=$ $g_5$	Do trọng lượng bản thân sàn Ô <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình tam giác		
		$\Rightarrow g_1= g_2= g_4= g_5= k.g \cdot \frac{l_1}{2} = 0,76 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{4}{2}$	3,59	(KN/m)
		Tường 220 phân bố trên dầm trục 4 $q= k.g_t.ht$ $h_t= h_{tầng} - h_{dầm} = 3,3 - 0,7 = 2,6$		
		$q= 4,98.2,6$	12.948 (KN/m)	
		Tổng tĩnh tải phân bố: $g_1= g_2= g_4= g_5$	16.538 (KN/m)	
2	$g_3=$	Do trọng lượng bản thân sàn O2 truyền vào dạng phân bố hình tam giác.		
		$g_3= \Rightarrow g_3 = k.g \cdot \frac{l_1}{2} = 0,83 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,789 \cdot \frac{3,2}{2}$	3,14	(KN/m)

<b>Tĩnh tải tập trung tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 8</b>			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	G <sub>1</sub> = G <sub>6</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn Ô <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O <sub>1</sub> truyền vào: (0,76.3,789.4.0,5).5,2	29,94 (KN)
		Trọng lượng bản thân tường 220 trên dầm trục A với hệ số giảm lỗ cửa cửa 0,7 là:	
		q= 4,98.2,9.5.2 .0,7	52,56 (KN)
		Trọng lượng bản thân dầm 40x22	
		$g_d = h.b.d. L_d.n. \gamma_{bt} = 0,4.0,22.5,2.1,1.25$	12,584 (KN)
		Tổng tĩnh tải tập trung G <sub>1</sub> = G <sub>6</sub>	95,084 (KN)
2	G <sub>2</sub> = G <sub>5</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn Ô <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O <sub>1</sub> truyền vào: (0,76.3,789.4.0,5).5,2	29,94 (KN)
		Trọng lượng bản thân tường 110 trên dầm 40x22	
		$g_{t110}.h_t. L_t = 2,802.2,9.5,2$	42,25 (KN)
		Trọng lượng bản thân dầm 40x22	
		$g_d = h.b.d. L_d.n. \gamma_{bt} = 0,4.0,22.5,2.1,1.25$	12,584 (KN)
		Tổng tĩnh tải tập trung G <sub>2</sub> = G <sub>5</sub> =	84,77 (KN)
3	G <sub>3</sub> = G <sub>4</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn Ô <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O <sub>1</sub> truyền vào: (0,76.3,789.4.0,5).5,2	29,94 (KN)
		Sàn O <sub>2</sub> truyền vào: 0,83.3,789.3,2.0,5).5,2	26,16 (KN)
		Trọng lượng bản thân tường 220 trên dầm trục B	
		$g_{t220} = 4,98.2,9.5,2$	75,09 (KN)
		Trọng lượng bản thân dầm 40x22	
		$g_d = b.h.d. L_d.n. \gamma_{bt} = 0,4.0,22.5,2.1,1.25$	12,584 (KN)
		Tổng tĩnh tải tập trung G <sub>3</sub> = G <sub>4</sub> =	143,77 (KN)

**B. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng mái.**



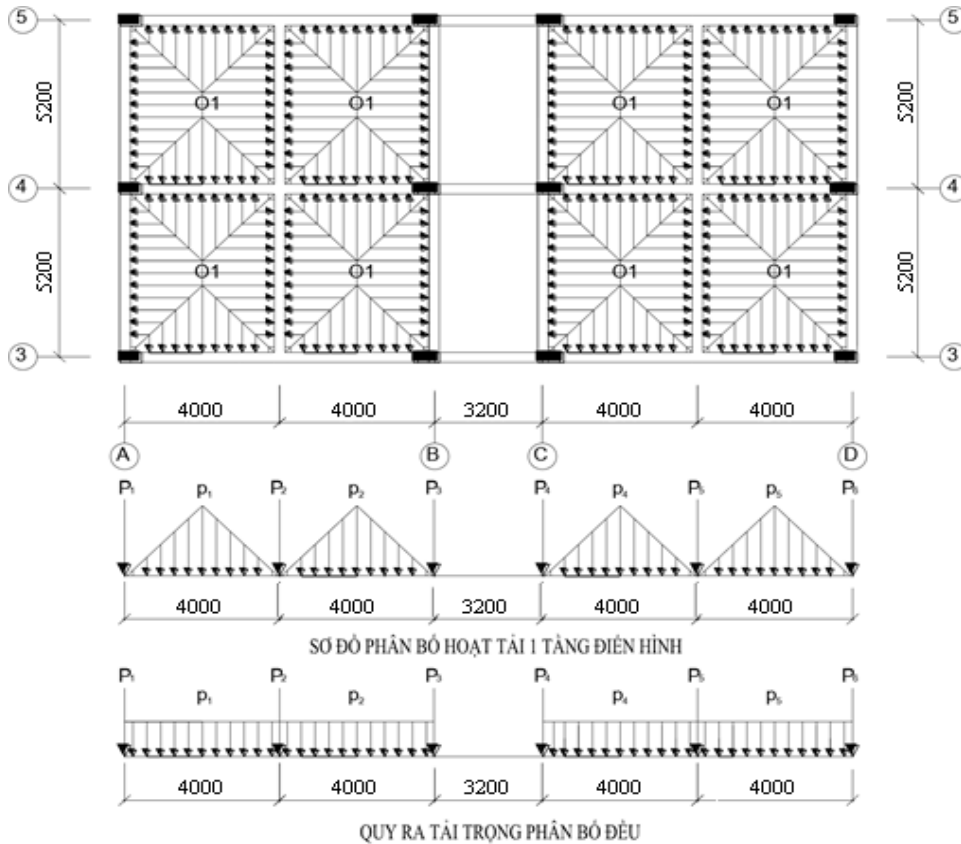
<b>Tĩnh tải phân bố tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 8</b>					
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị		
1	$g_1=$ $g_2=$ $g_4=$ $g_5$	Do trọng lượng bản thân sàn $\hat{O}_1$ truyền vào dạng phân bố hình tam giác			
			3,59	(KN/m)	
		$g_1= \Rightarrow g_2= g_4= g_5= k \cdot g_{s01} \cdot \frac{l_1}{2} = 0.76 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,181 \cdot \frac{4}{2}$			
		Tường thu hồi 220 phân bố trên dầm trục 4			
		$g_{t220} = 4,98.1,5$	7.47	(KN/m)	
	Tổng tĩnh tải phân bố: $g_1= g_2= g_4= g_5$		11.06 (KN/m)		
2	$g_3=$	Do trọng lượng bản thân sàn $O_2$ truyền vào dạng phân bố hình tam giác			
			2,64	(KN/m)	
		$g_3= \Rightarrow k \cdot g_{s01} \cdot \frac{l_1}{2} = 0,83 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,181 \cdot \frac{3.2}{2}$			
		Tường thu hồi 220 phân bố trên dầm trục 4			
		$g_{t220} \cdot h_t \cdot L_t = 4,98.1,5$	7.47	(KN/m)	
	Tổng tĩnh tải phân bố $g_3$		10.11 (KN/m)		



<b>Tĩnh tải tập trung tác dụng lên khung trục 4 tầng mái</b>			
STT	Tên tải	Nguyên nhân	Đơn vị
1	$G_1 = G_6$	Do trọng lượng bản thân sàn $\hat{O}_1$ truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O1 truyền vào: $(0,76.3,181.4.0,5).5,2$	25,14 (KN)
		Trọng lượng bản thân dầm 40x22	
		$g_{d4025} = b_d.h_d.L_d.n.\gamma_{bt} = 0,4.0,22.5,2.1,1.25 =$	12,584 (KN)
		Do trọng lượng Sênô nhịp 0,8	
		$3,181.0,8.5,2$	13,23 (KN)
		Tường sênô cao 0,8m, dày 8cm bằng BTCT	
		$25.1,1.0,08.0,8.5,2$	9,152 (KN)
Tổng tĩnh tải tập trung $G_1 = G_6$		60,1 (KN)	
2	$G_2 = G_5$	Do trọng lượng bản thân sàn $\hat{O}_1$ truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O1 truyền vào: $(0,76.3,181.4.0,5).5,2$	25,14 (KN)
		Trọng lượng bản thân dầm 40x22	
		$g_{d4025} = b_d.h_d.L_d.n.\gamma_{bt} = 0,4.0,22.5,2.1,1.25$	12,584 (KN)
		Tổng tĩnh tải tập trung $G_2 = G_5 =$	
3	$G_3 = G_4$	Do trọng lượng bản thân sàn $\hat{O}_1$ truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O1 truyền vào: $(0,76.3,181.4.0,5).5,2$	25,14 (KN)
		Sàn O2 truyền vào: $(0,83.3,181.3.2.0,5).5,2$	21,96 (KN)
		Trọng lượng bản thân dầm 40x22	
		$g_{d4025} = b_d.h_d.L_d.n.\gamma_{bt} = 0,4.0,22.5,2.1,1.25$	12,584 (KN)
		Tổng tĩnh tải tập trung $G_3 = G_4$	

**I.3. Xác định hoạt tải 1 – tầng 2,4,6,8 tác dụng vào khung trục 4.**

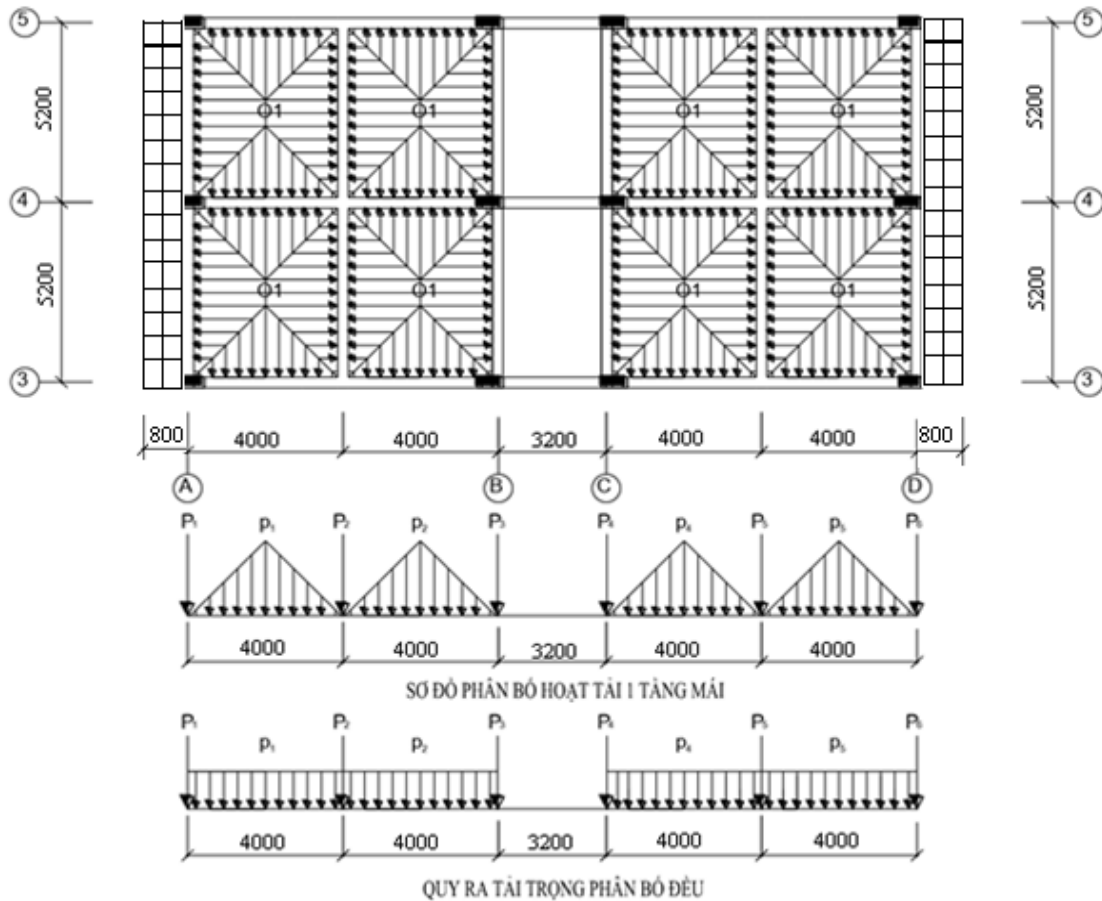
**A. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải từ tầng 2-4-6-8:**



Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 8				
STT	TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN		ĐƠN VỊ
1	p <sub>1</sub> = p <sub>2</sub> = p <sub>4</sub> = p <sub>5</sub> =	Do trọng lượng bản thân sàn O <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình tam giác		
		$\Rightarrow p_1 = p_2 = p_4 = p_5 = k.g.L_1/2 = 0,76 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,4 \cdot \frac{4}{2}$	2,28	(KN/M)
Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 8				
STT	TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN		ĐƠN VỊ
1	P <sub>1</sub> = P <sub>3</sub> = P <sub>4</sub> = P <sub>6</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn O <sub>1</sub> truyền vào dạng Phân bố hình thang		
		Sàn O <sub>1</sub> truyền vào: (0,76.2,4.4.0,5)x5,2	18,9	(KN)

2	$P_2=$	Do trọng lượng bản thân sàn $O_1$ truyền vào dạng phân bố hình thang		
	$P_5$	Sàn $O_1$ truyền vào: $(0,76.2,4.4.0,5) \times 5,2 \times 2$	37,8	(KN)

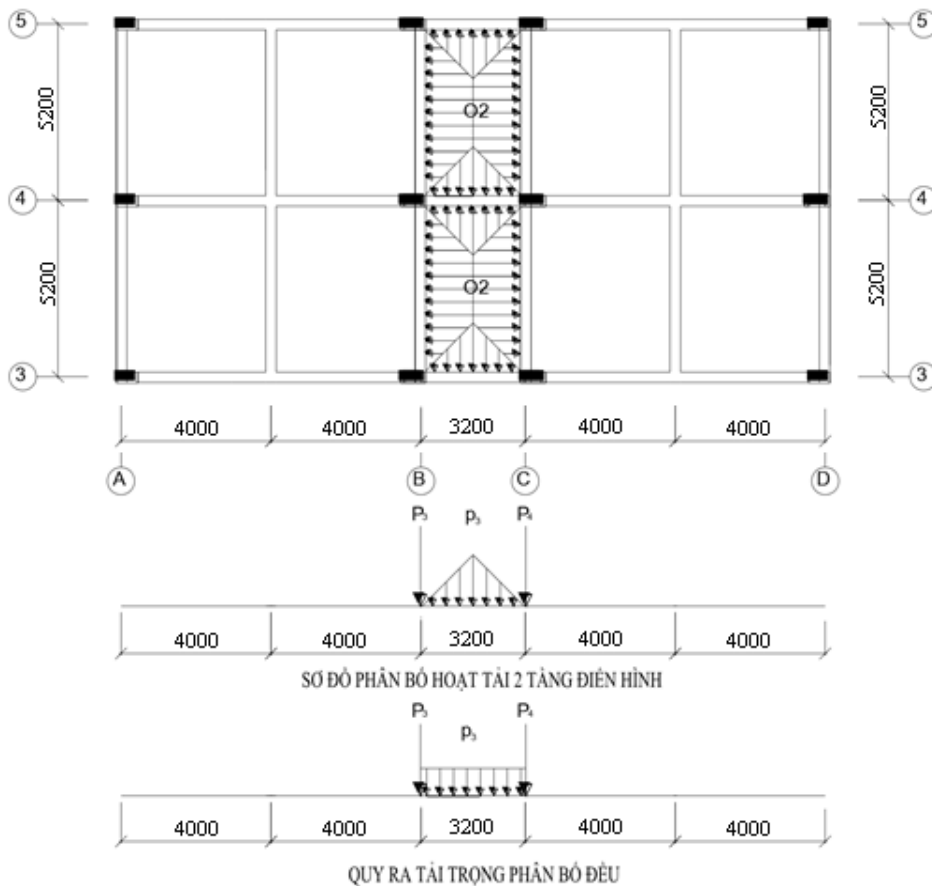
**B. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng mái.**



Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung trục 4 tầng mái			
TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN		ĐƠN VỊ
$p_1=$ $p_2=$ $p_4=$ $p_5=$	Do trọng lượng bản thân sàn $O_1$ truyền vào dạng phân bố hình tam giác		
	$\Rightarrow p_1 = p_2 = p_4 = p_5 = k.g.l_1/2 = 0,76 \cdot \frac{5}{8} \cdot 0,3 \cdot \frac{4}{2}$	0,29	(KN/M)
Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung trục 4 tầng mái			
TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN		ĐƠN VỊ

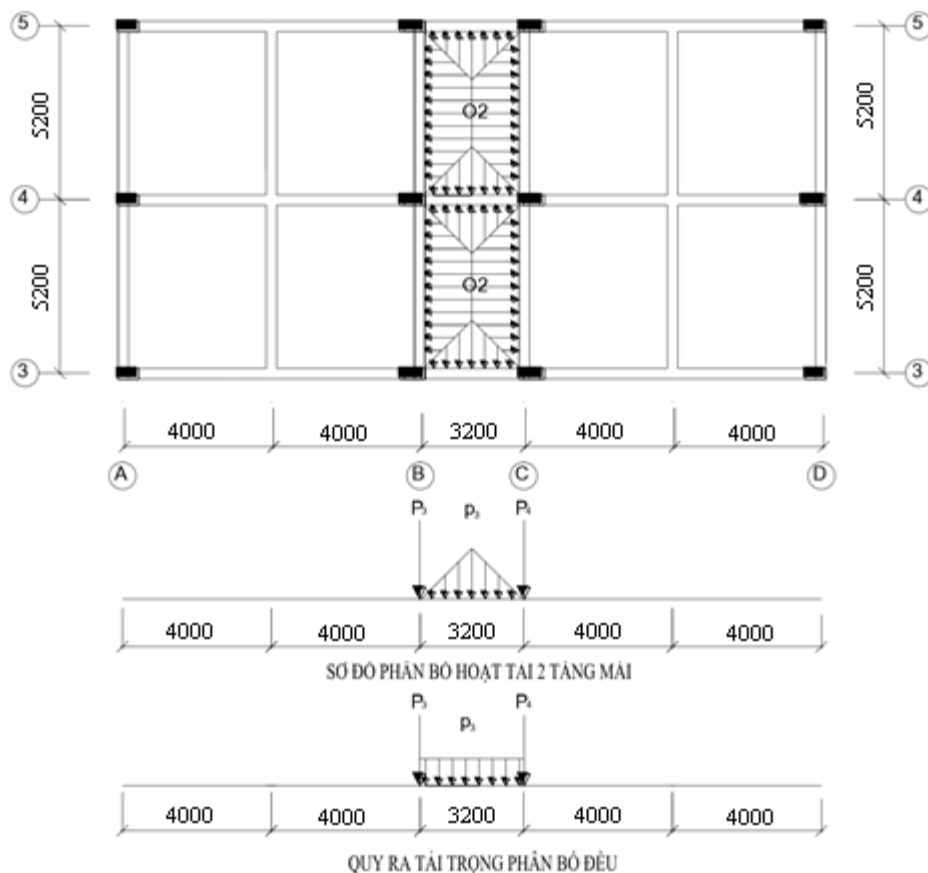
$P_1=$	Do trọng lượng bản thân sàn $O_1$ truyền vào dạng		
$P_3=$	Phân bố hình thang		
$P_4=$	Sàn $O_1$ truyền vào: $(0,76.0,3.4.0,5) \times 5,2$	2,37	(KN)
$P_6$	Do tải trọng sênô truyền vào		
	0,3.0,8.5,2	1.248	(KN)
$P_2=$	Do trọng lượng bản thân sàn $O_1$ truyền vào dạng phân bố hình thang		
$P_5$	Sàn $O_1$ truyền vào: $(0,76.0,3.4.0,5) \times 5,2 \times 2$	4,74	(KN)

**I.4. Xác định tải trọng hoạt tải 2, tầng 3,5,7,9 tác dụng vào khung trục 4.**  
**A. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng 3,5,7,9:**



Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 8			
STT	TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN	ĐƠN VỊ
1	p <sub>3</sub> =	Do trọng lượng bản thân sàn O <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình tam giác	
		$\Rightarrow p_3 = k.g.L_1/2 = 0,83. \frac{5}{8} .3,6. \frac{3,2}{2}$	2,98 (KN/M)
Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung trục 4 tầng 2- 8			
STT	TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN	ĐƠN VỊ
1	P <sub>3</sub> = P <sub>4</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn O <sub>1</sub> truyền vào dạng Phân bố hình thang	
		Sàn O1 truyền vào: (0,83.3,6.3,2.0,5)x5,2	24,86 (KN)

**B. Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải tầng mái.**



<b>Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung trục 4 tầng mái</b>			
STT	TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN	ĐƠN VỊ
1	P <sub>3</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn O <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình tam giác	
		$\Rightarrow p_3 = k.g.L_1/2 = 0,83 \cdot \frac{5}{8} \cdot 0,3 \cdot \frac{3,2}{2}$	0,25 (KN/M)
<b>Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung trục 4 tầng mái</b>			
STT	TÊN TẢI	NGUYÊN NHÂN	ĐƠN VỊ
1	P <sub>3</sub> = P <sub>4</sub>	Do trọng lượng bản thân sàn O <sub>1</sub> truyền vào dạng phân bố hình thang	
		Sàn O <sub>1</sub> truyền vào: (0,83.0, 3.3, 2.0, 5) x 5,2	2.1 (KN)

### **I.5. Xác định tải trọng ngang.**

**Do đặc điểm công trình có khe lún nên bỏ qua phân tải ngang.**

**\* Xác định tải trọng gió tác dụng vào khung.**

Do chiều cao của công trình  $h = 35\text{m} < 40\text{m}$  nên khi tính toán ta chỉ xét đến thành phần tĩnh của gió.

\* Tải trọng gió xác định theo tcvn 2737 - 95, công trình được xây dựng tại Hải Phòng, có áp lực gió tiêu chuẩn là  $w_0 = 155 \text{ kg/m}^2$ , thuộc dạng địa hình iv-b.

\* Coi tải trọng gió phân bố đều theo mức sàn của nhà.

Áp lực gió thay đổi theo chiều cao xác định theo công thức:

$$\text{Gió đẩy: } q_d = n.k.W_0.C_d.B$$

$$\text{Gió hút: } q_h = n.k.W_0.C_h.B$$

Với  $n = 1, 2$ : hệ số vượt tải.

$C$ : Hệ số khí động

$$\alpha = 10^0$$

$k$ : Hệ số độ cao và dạng địa hình lấy theo TCVN 2737 - 95

**Hệ số k được nội suy từ bảng 5 (tải trọng và tác động tcxd 2737-95)**

TẦNG	CAO TRÌNH	$H_{TẦNG}$	k	n	B (M)	$C_{Đẩy}$	$C_{Hút}$	$Q_{Đẩy}$ KN/M	$Q_{Hút}$ KN/M
1	4,4	3,9	0,824	1,2	5,1	0,8	0,6	6,25	4,68
2	7,7	3,3	0,925	1,2	5,1	0,8	0,6	7,01	5,26
3	11	3,3	1,003	1,2	5,1	0,8	0,6	7,61	5,70
4	14,3	3,3	1,056	1,2	5,1	0,8	0,6	8,01	6,01
5	17,6	3,3	1,098	1,2	5,1	0,8	0,6	8,33	6,24
6	20,9	3,3	1,131	1,2	5,1	0,8	0,6	8,58	6,43
7	24,2	3,3	1,159	1,2	5,1	0,8	0,6	8,79	6,59
8	27,5	3,3	1,190	1,2	5,1	0,8	0,6	9,03	6,77
9	30,8	3,3	1,220	1,2	5,1	0,8	0,6	9,25	6,94
MÁI	34,1	3,0	1,238	1,2	5,1	-0,8	0,6	9,39	7,04

**I.6. Tổ hợp nội lực.**

**A. Sơ đồ tính toán.**

- Sơ đồ tính toán của công trình là sơ đồ khung phẳng ngàm tại mặt đài móng.
- Tiết diện cột và dầm lấy đúng như kích thước sơ bộ.
- Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.
- Trục cột giữa trùng trục nhà ở vị trí các cột để đảm bảo tính chính xác so với mô hình chi tiết.
- 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.

**\* 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.
- Hoạt tải chất lệch tầng lệch nhịp.
- Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh theo phương X gồm gió trái và gió phải.

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

- + Trường hợp tải 1 : Tĩnh tải.
- + Trường hợp tải 2 : Hoạt tải sử dụng.
- + Trường hợp tải 3 : Gió X trái (dương).

+ Trường hợp tải 4 : Gió X phải (âm).

**\* Phương pháp tính.**

- Dùng chương trình SAP2000 để tính nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán). Trong quá trình giải lực bằng chương trình Etabs ,có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu: tải trọng...Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra nhusau.

**\* Về mặt định tính:**

+ Đối với các trường hợp tải trọng đứng (tĩnh tải và hoạt tải) thì biểu đồ momen có dạng gần như đối xứng ( công trình gần đối xứng).

+ Đối với tải trọng ngang (gió, động đất), biểu đồ momen trong khung phải âm ở phần dưới và dương ở phần trên của cột, dương ở đầu thanh và âm ở cuối thanh của các thanh ngang theo hướng gió.

**\* Về mặt định lượng:**

+ Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

+ Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đường nối tung độ momen âm đến tung độ momen dương ở giữa nhịp có giá trị bằng  $ql^2/2$ .

- Sau khi kiểm tra nội lực theo các bước trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính được là đúng. Vậy ta tiến hành các bước tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng

**B. 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 nội lực do 1 hoạt tải bất lợi nhất.

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

- 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.

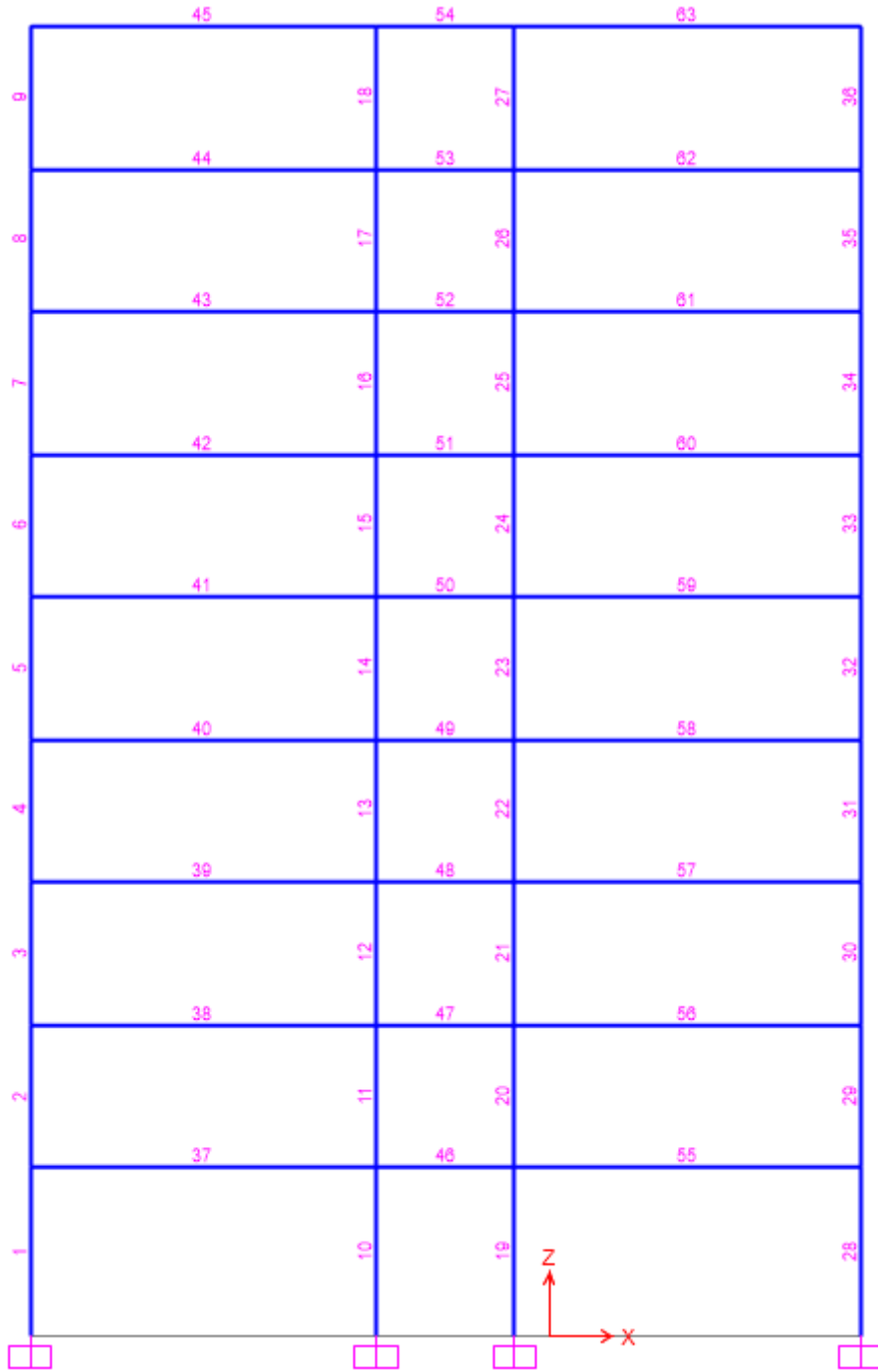
Với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên mép dầm, tiết diện chính giữa dầm. (có thêm tiết diện khác nếu có nội lực như tiết diện có tải trọng tập trung). Tại mỗi tiết diện phải trọn được tổ hợp có cặp nội lực nguy hiểm nhusau:

+ Đối với cột:

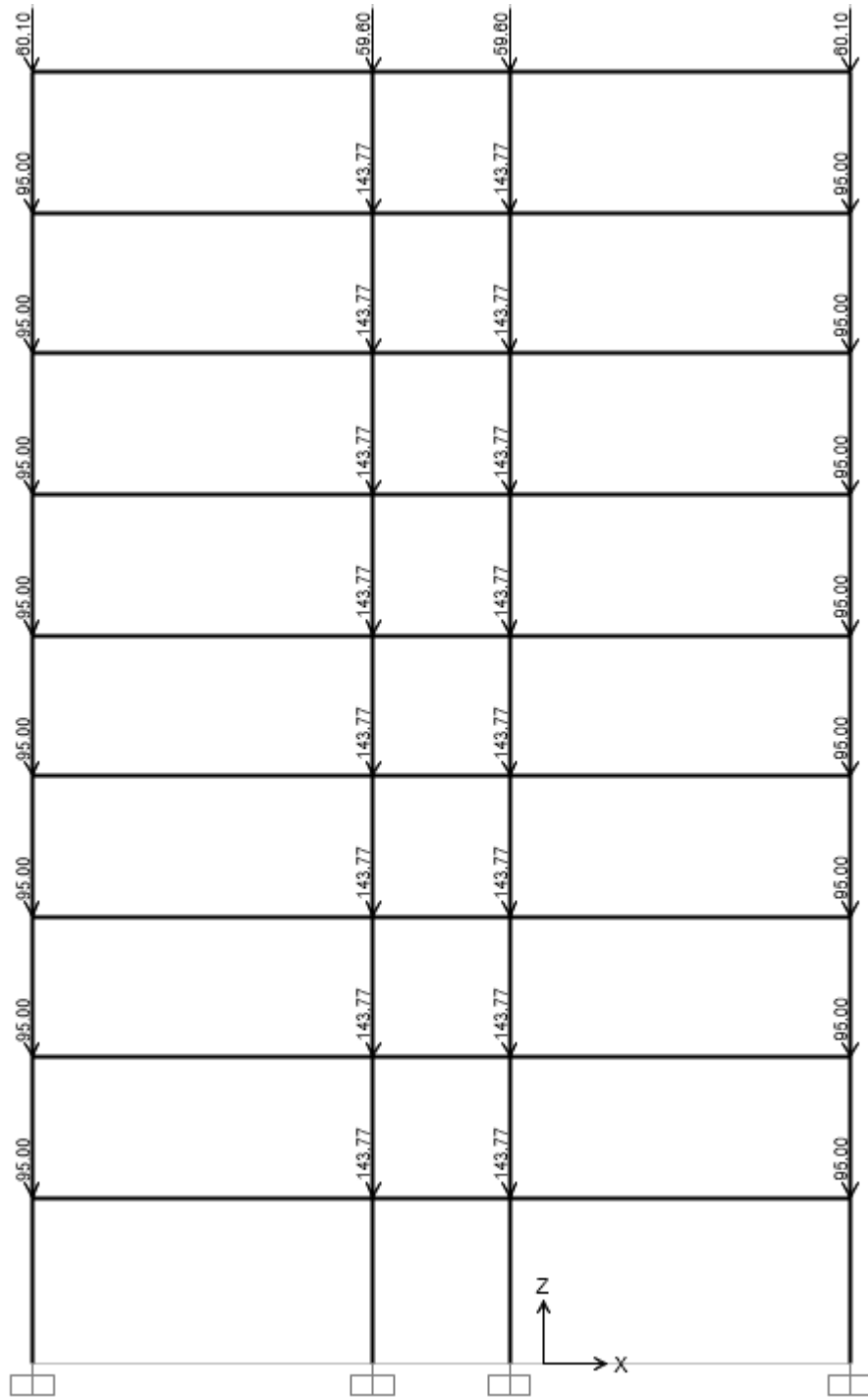
- $M_{max}$  và  $N_{tu}$
- $M_{min}$  và  $N_{tu}$
- $N_{max}$  và  $M_{tu}$

+ Đối với dầm:  $M_{max}$  ,  $M_{min}$  và  $Q_{max}$ .

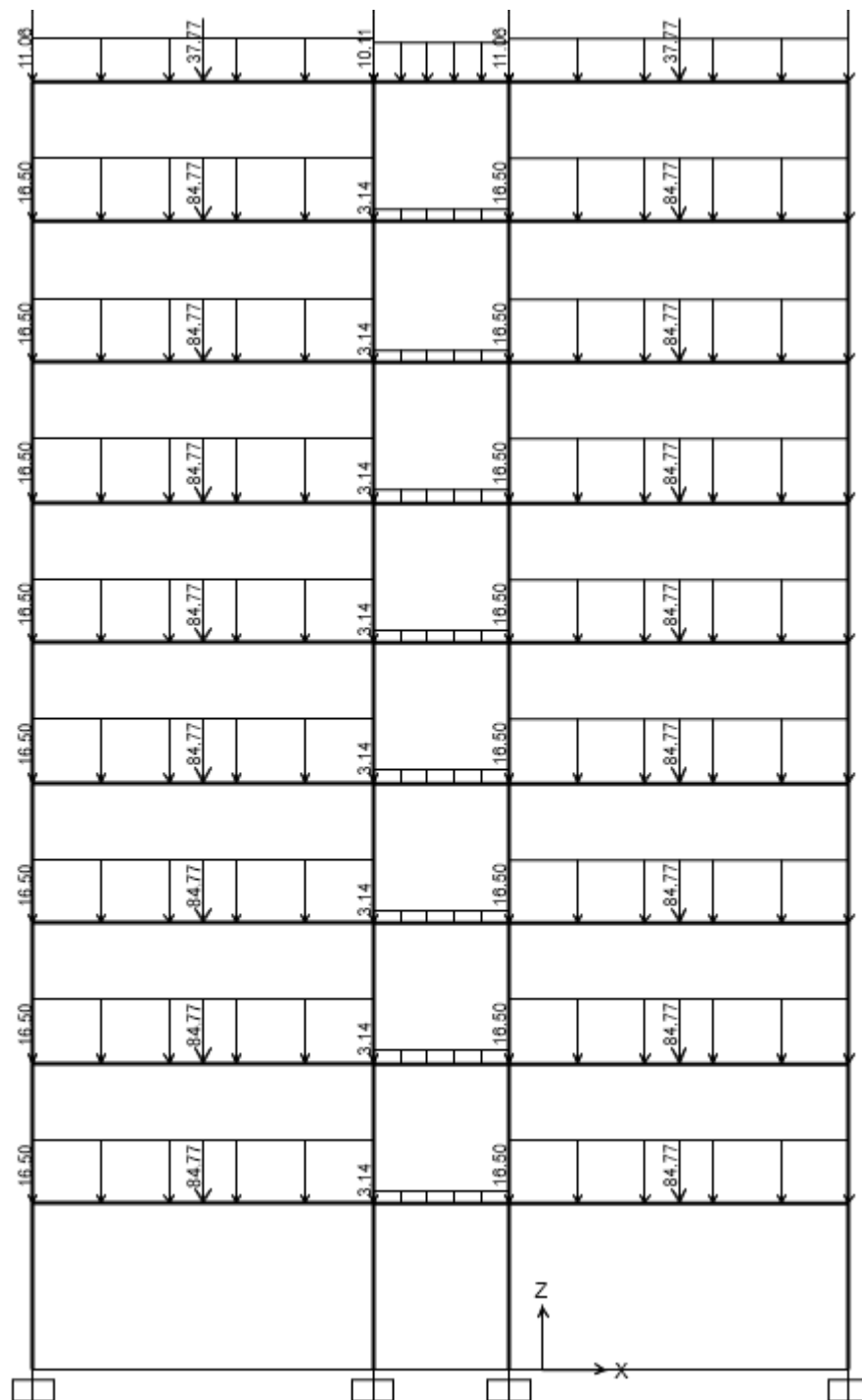




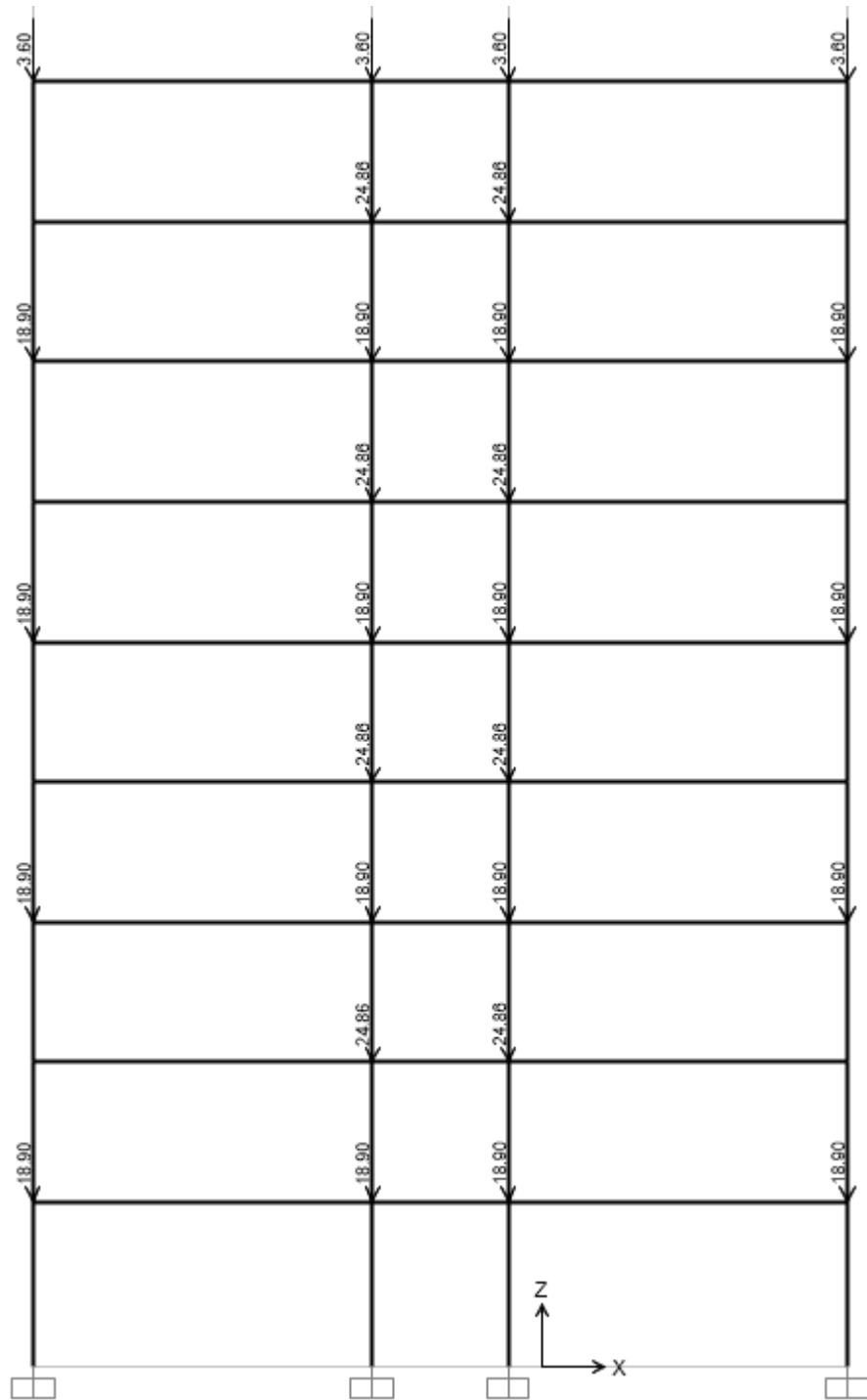
Sơ đồ các phần tử dầm và cột của khung.



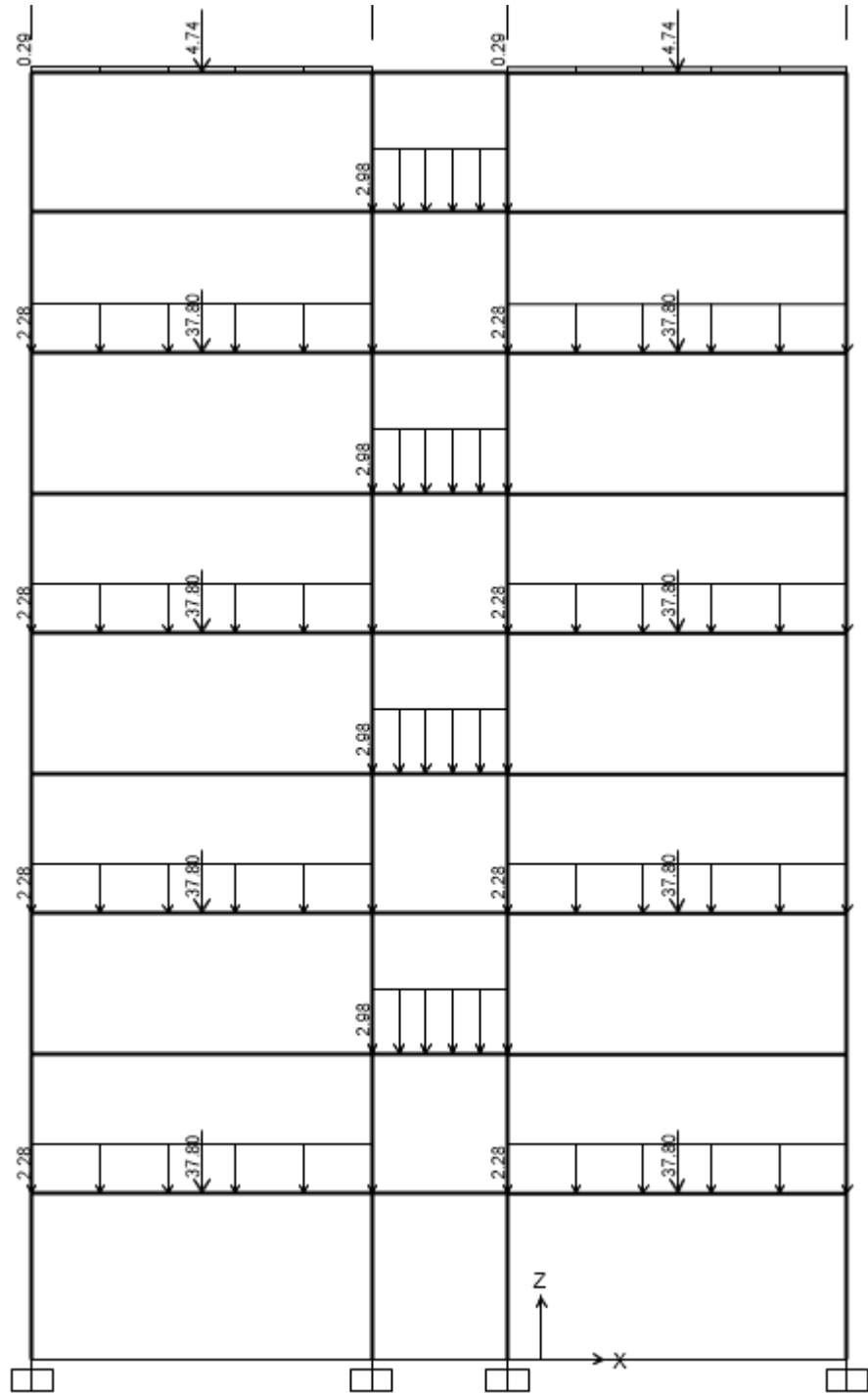
Sơ đồ tính tải tác dụng lên nút khung trục 4



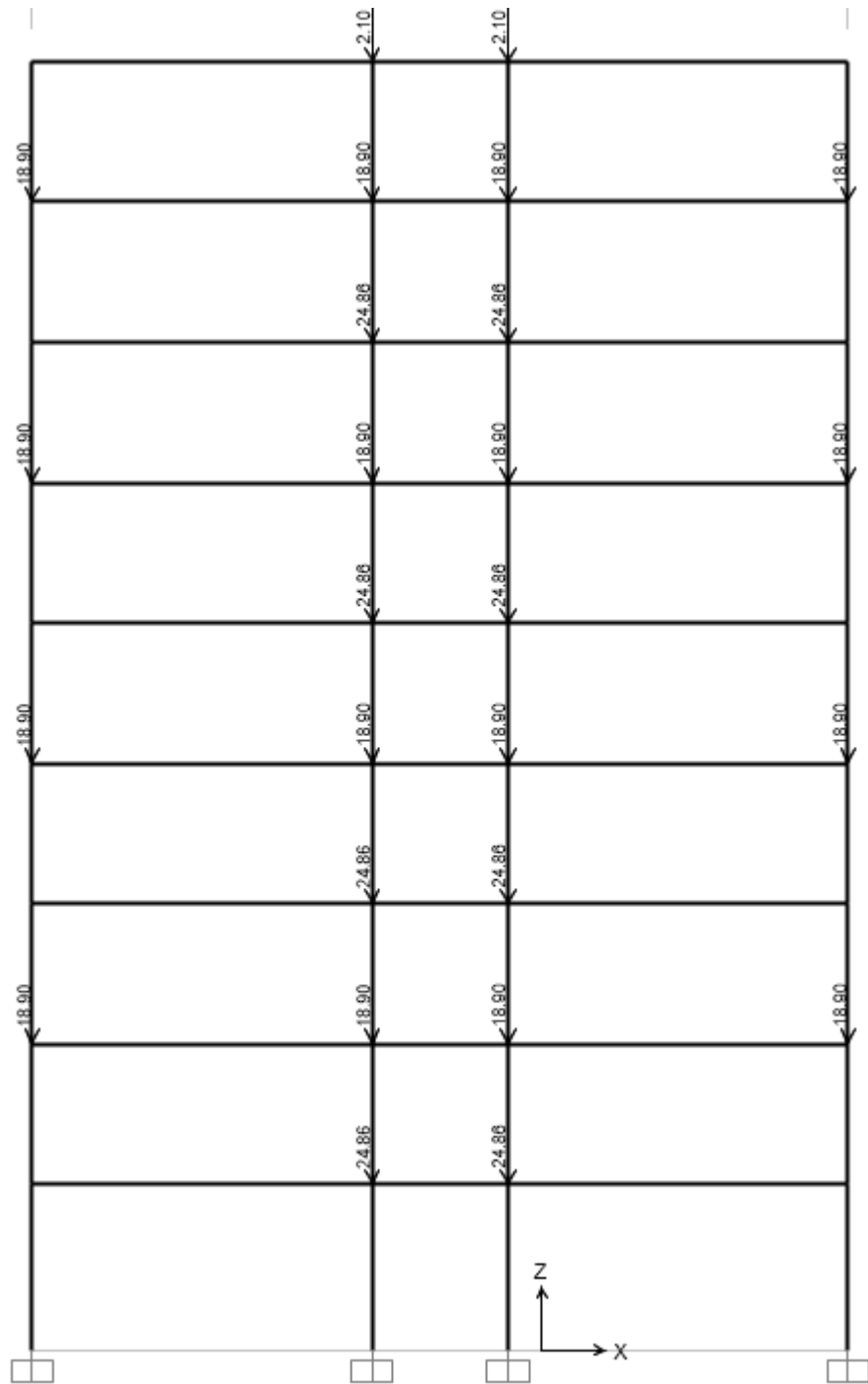
Sơ đồ tính tải tác dụng lên thanh khung trục 4



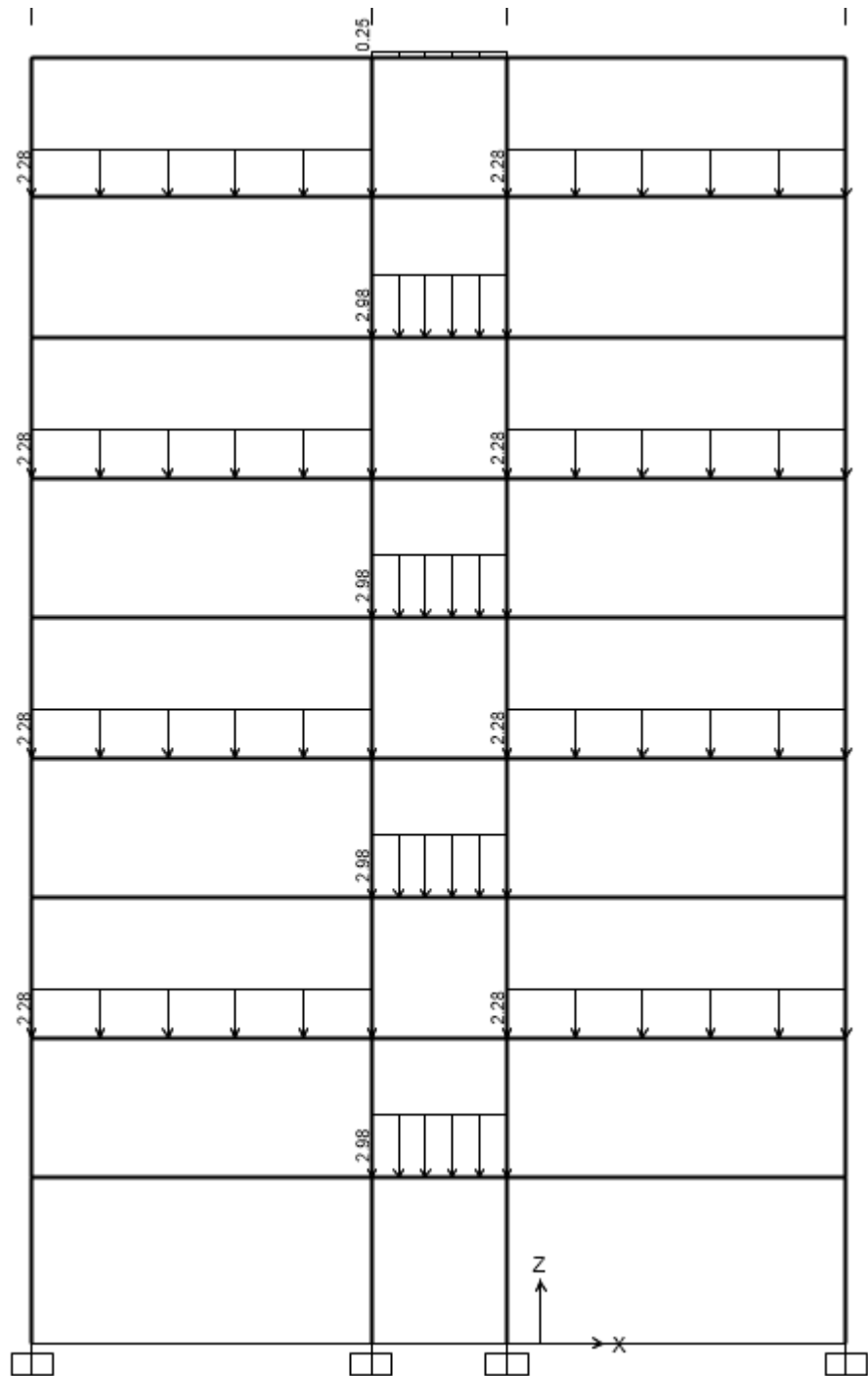
**Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng lên nút khung trục 4**



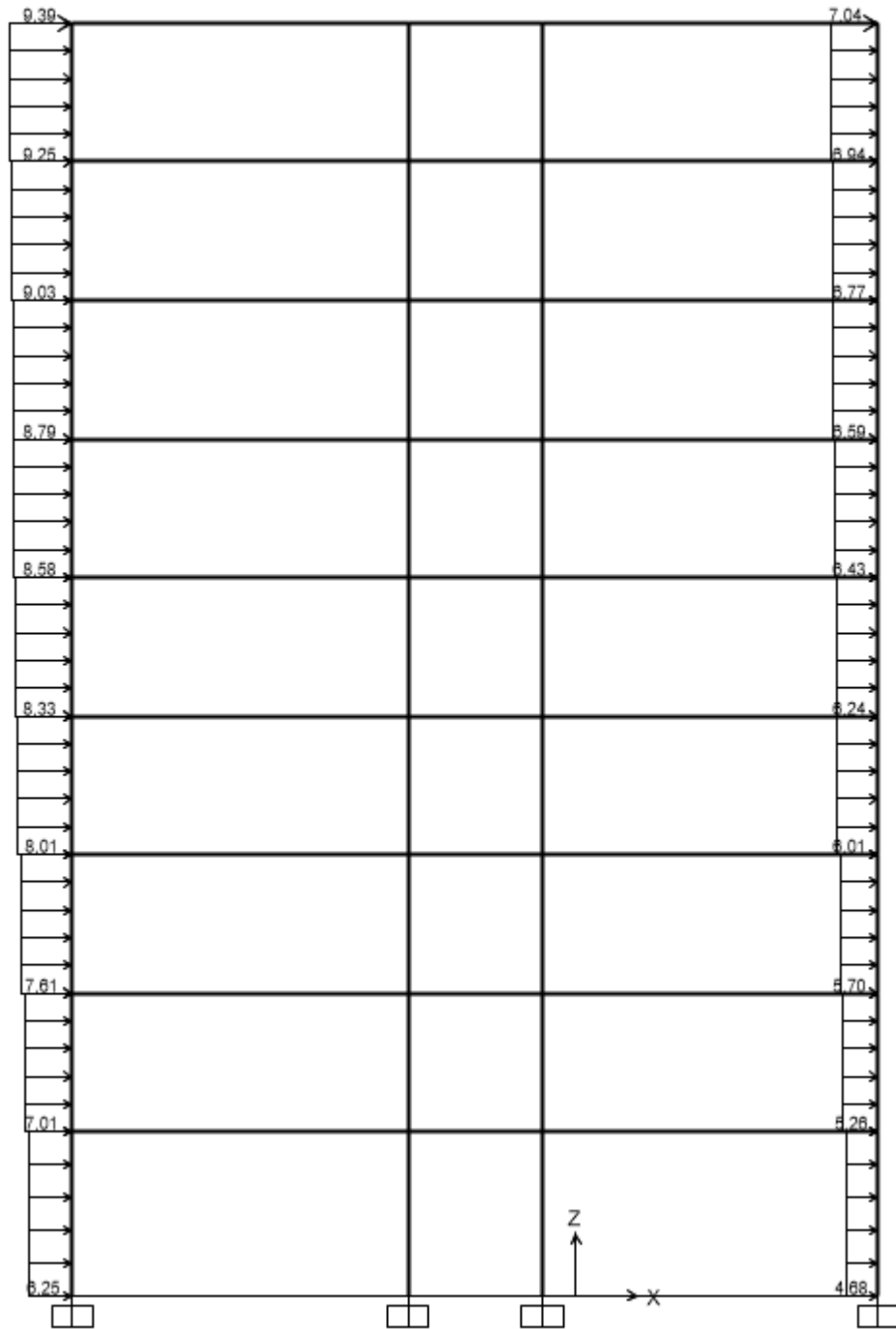
Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng lên thanh khung trục 4.



**Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng lên nút khung trục 4.**

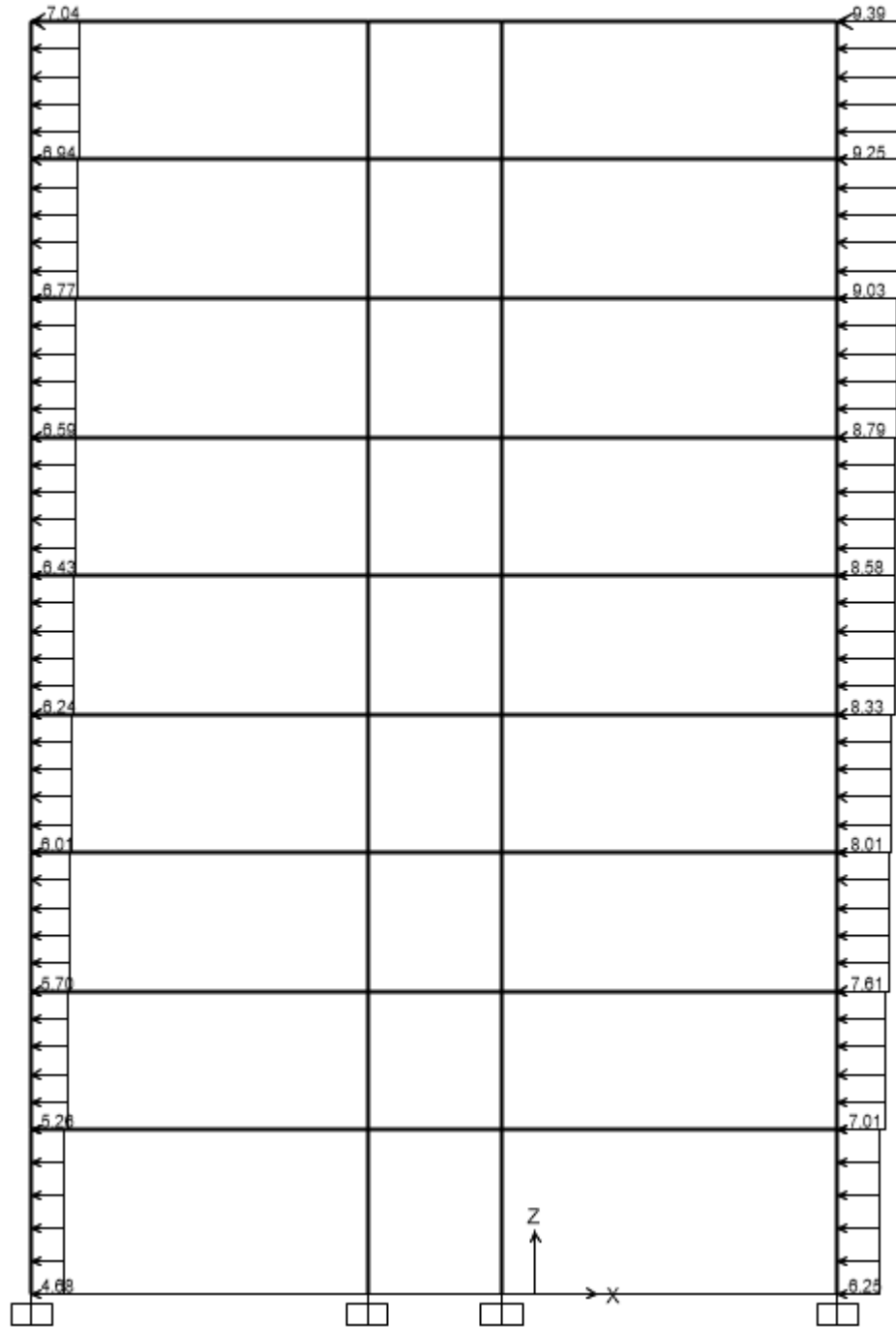


Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng lên thanh khung trục 4.

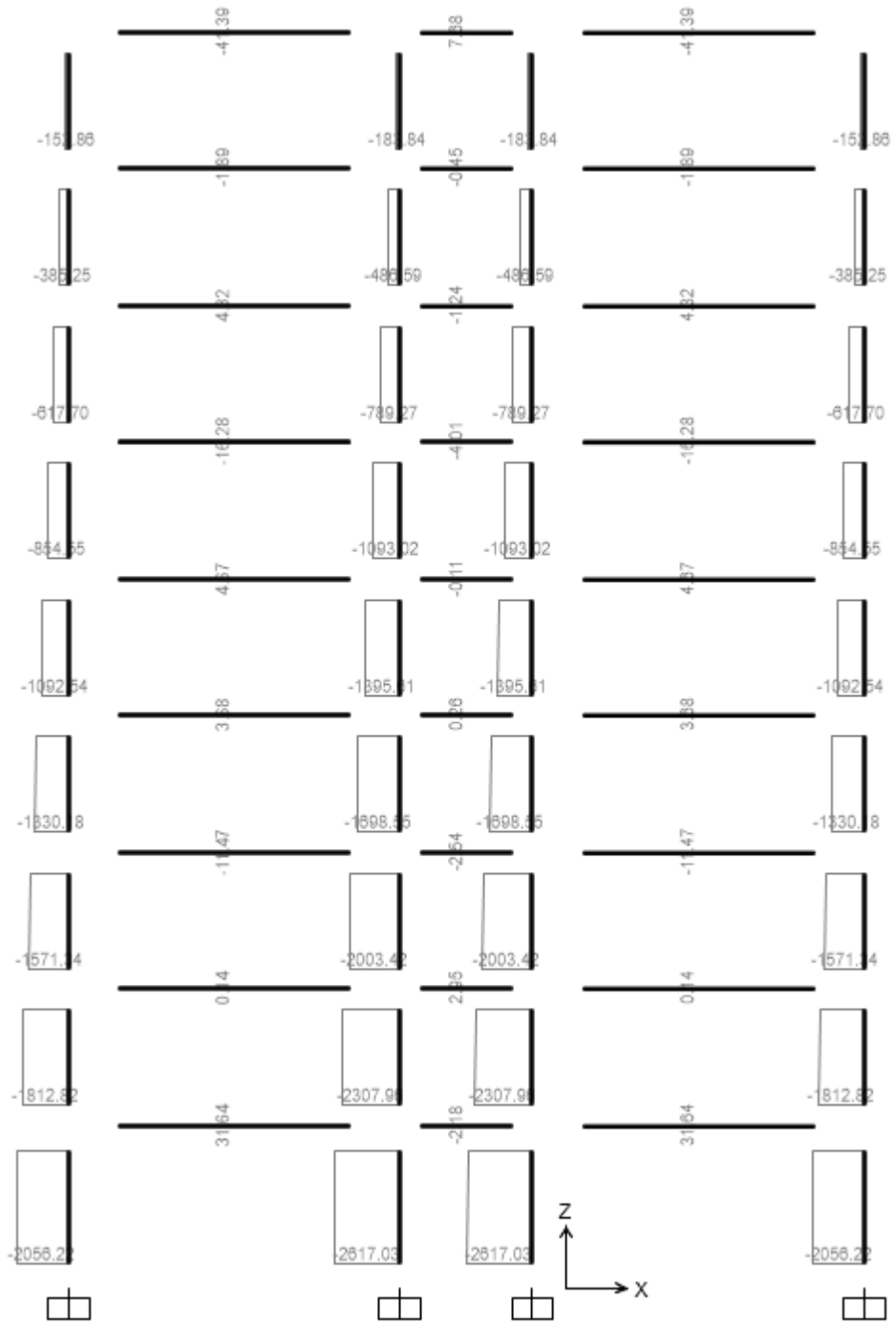


**Sơ đồ gió trái tác dụng lên khung trục 4.**

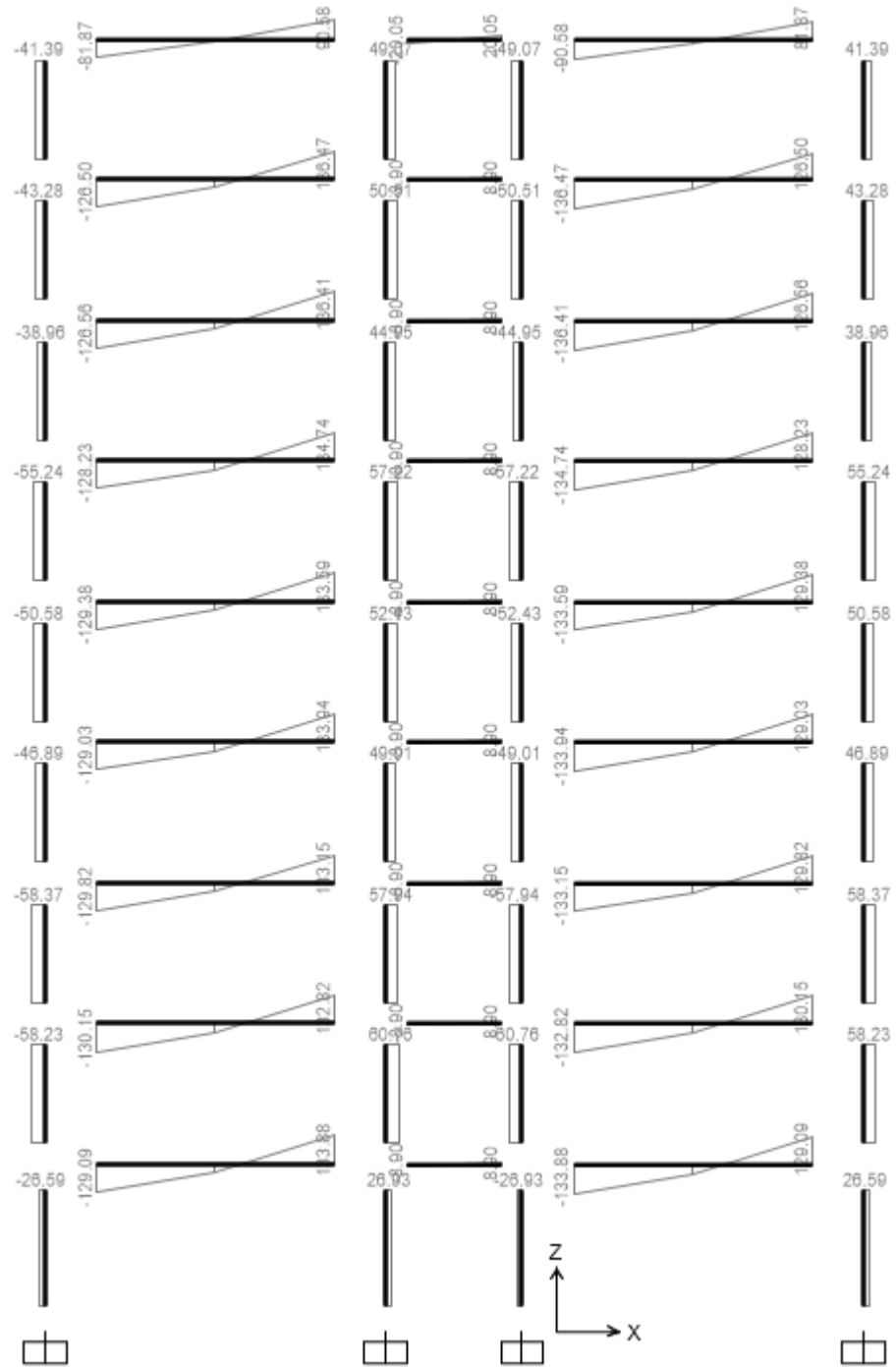




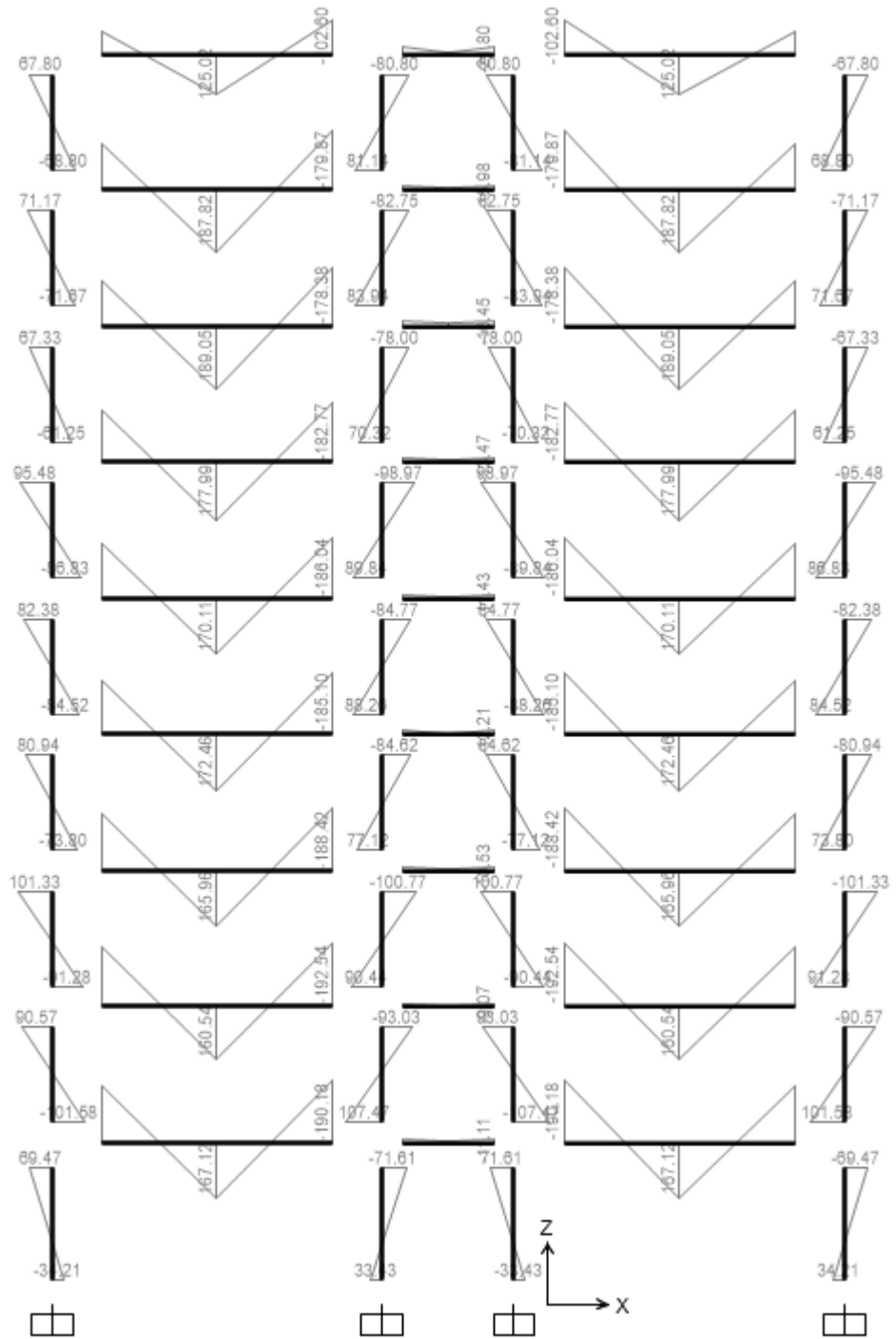
Sơ đồ gió phải tác dụng lên khung trục 4.



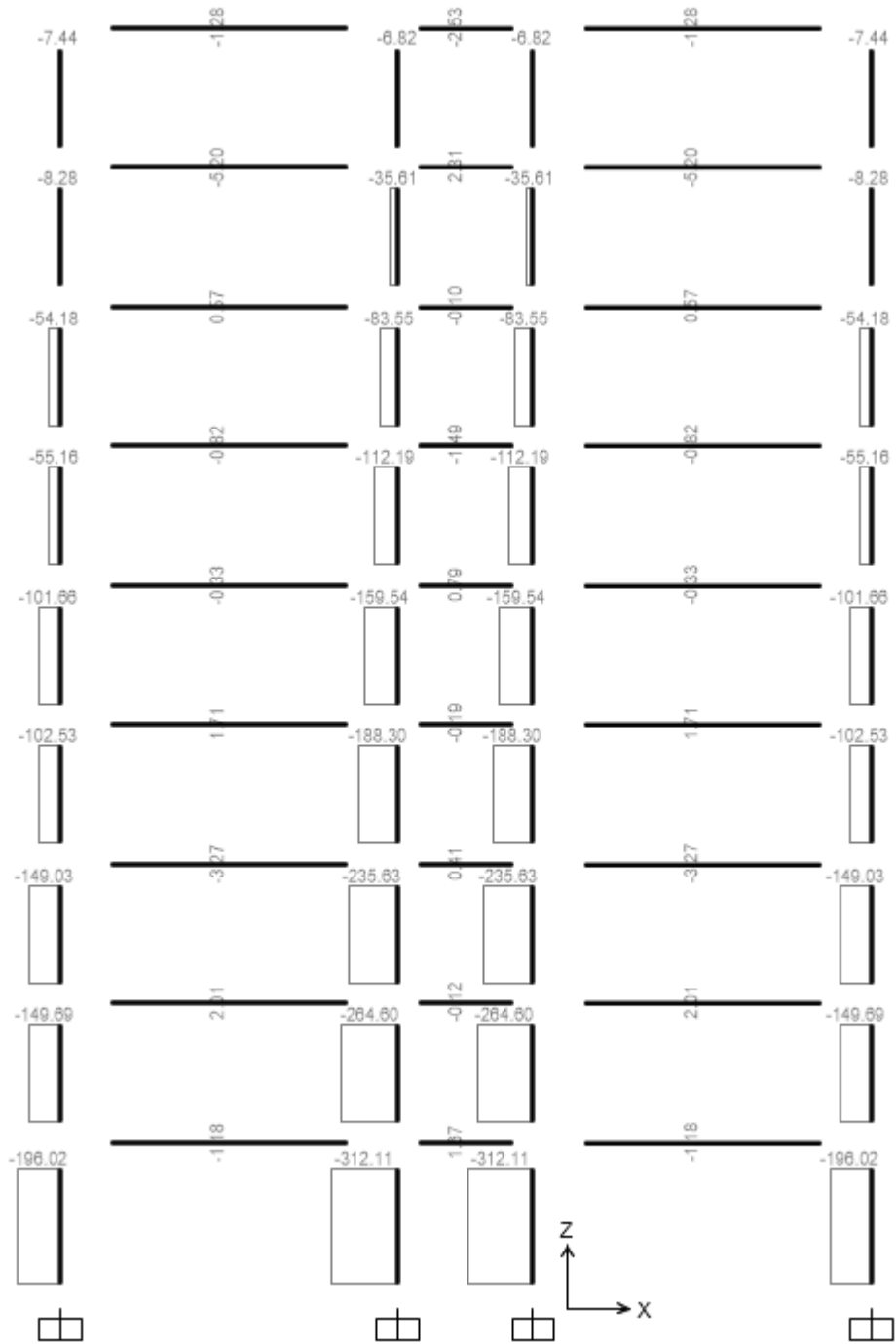
**Lực dọc do tính tải gây ra.**



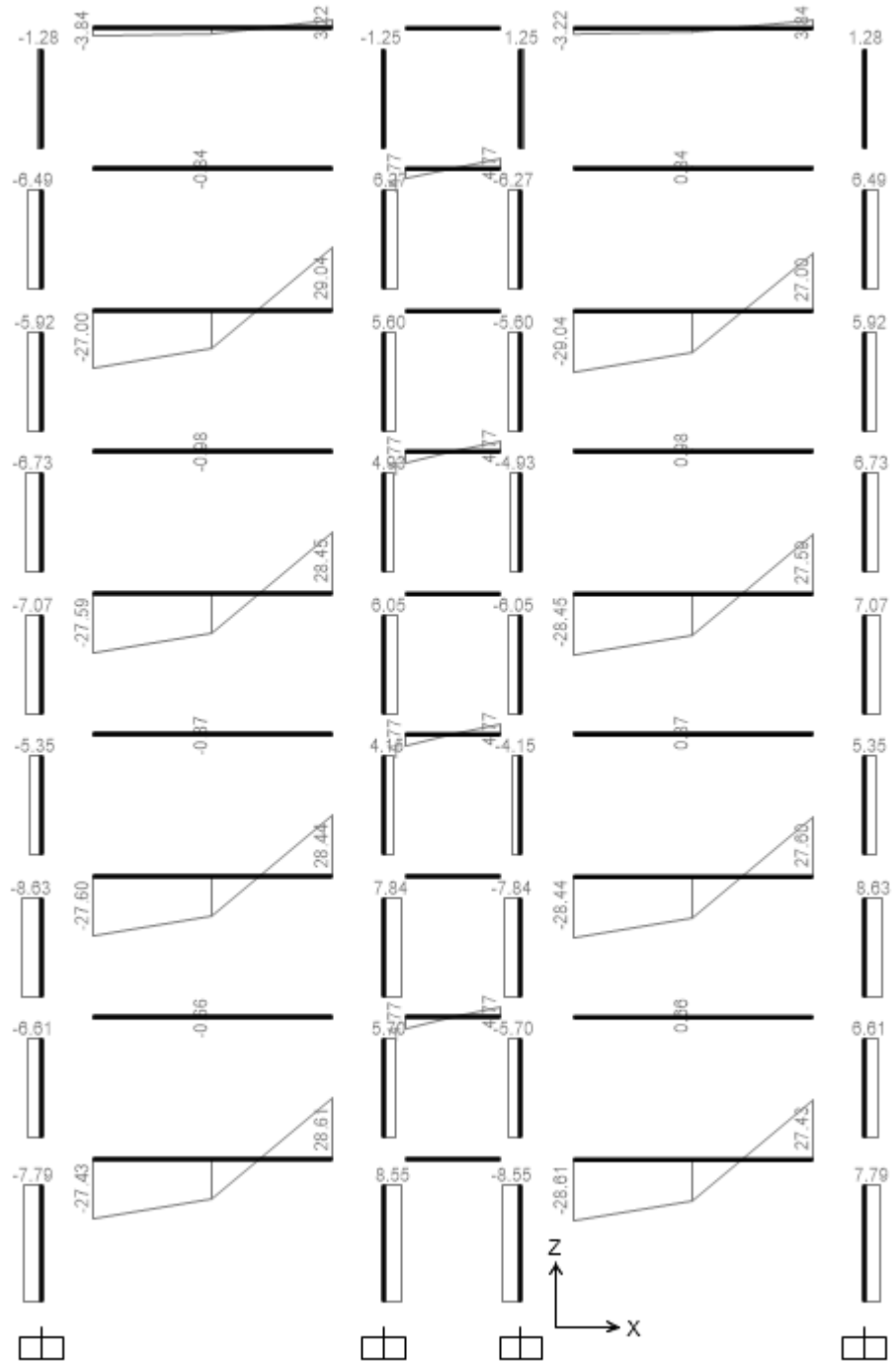
Lực cắt do tĩnh tải gây ra.



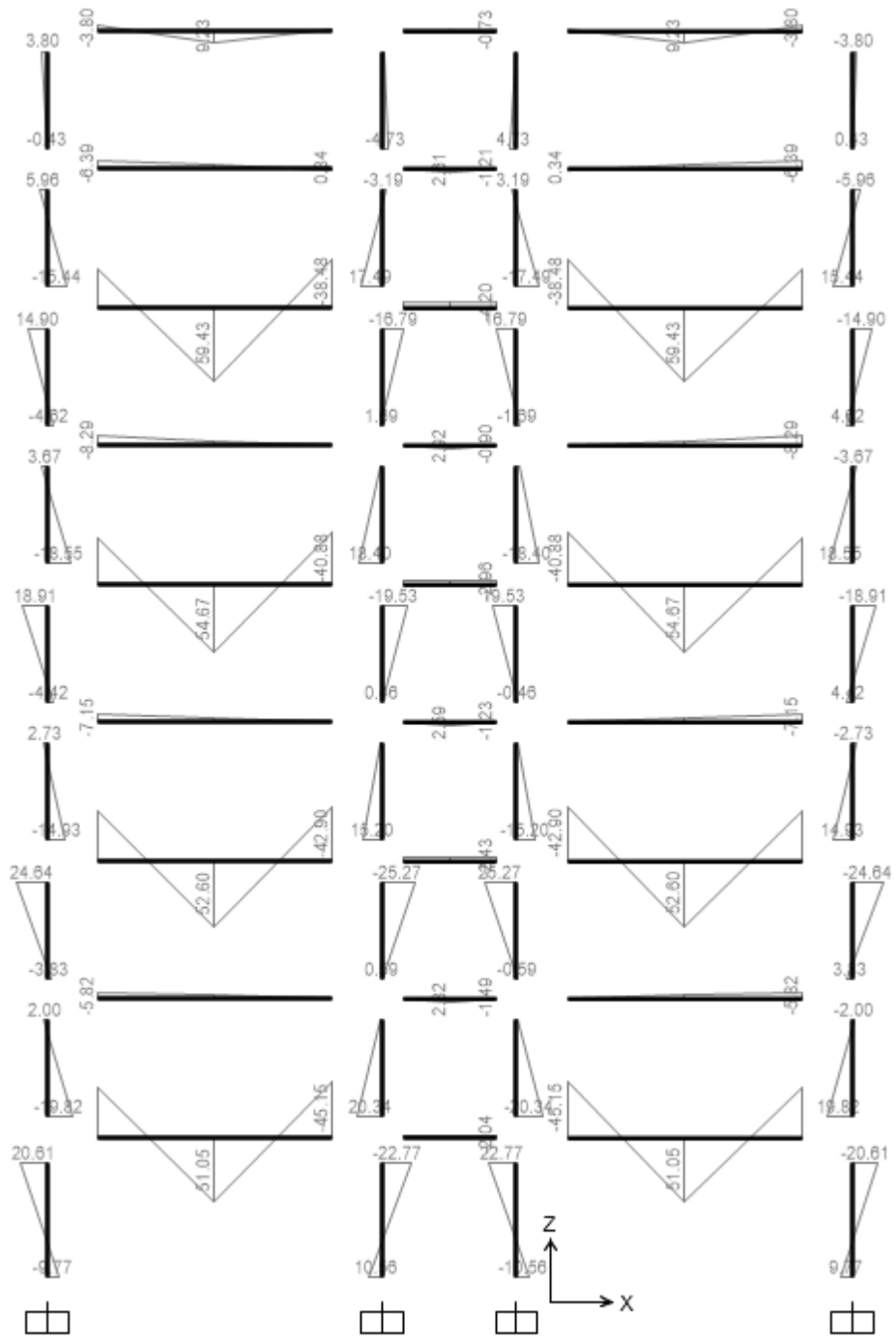
Momen do tĩnh tải gây ra.



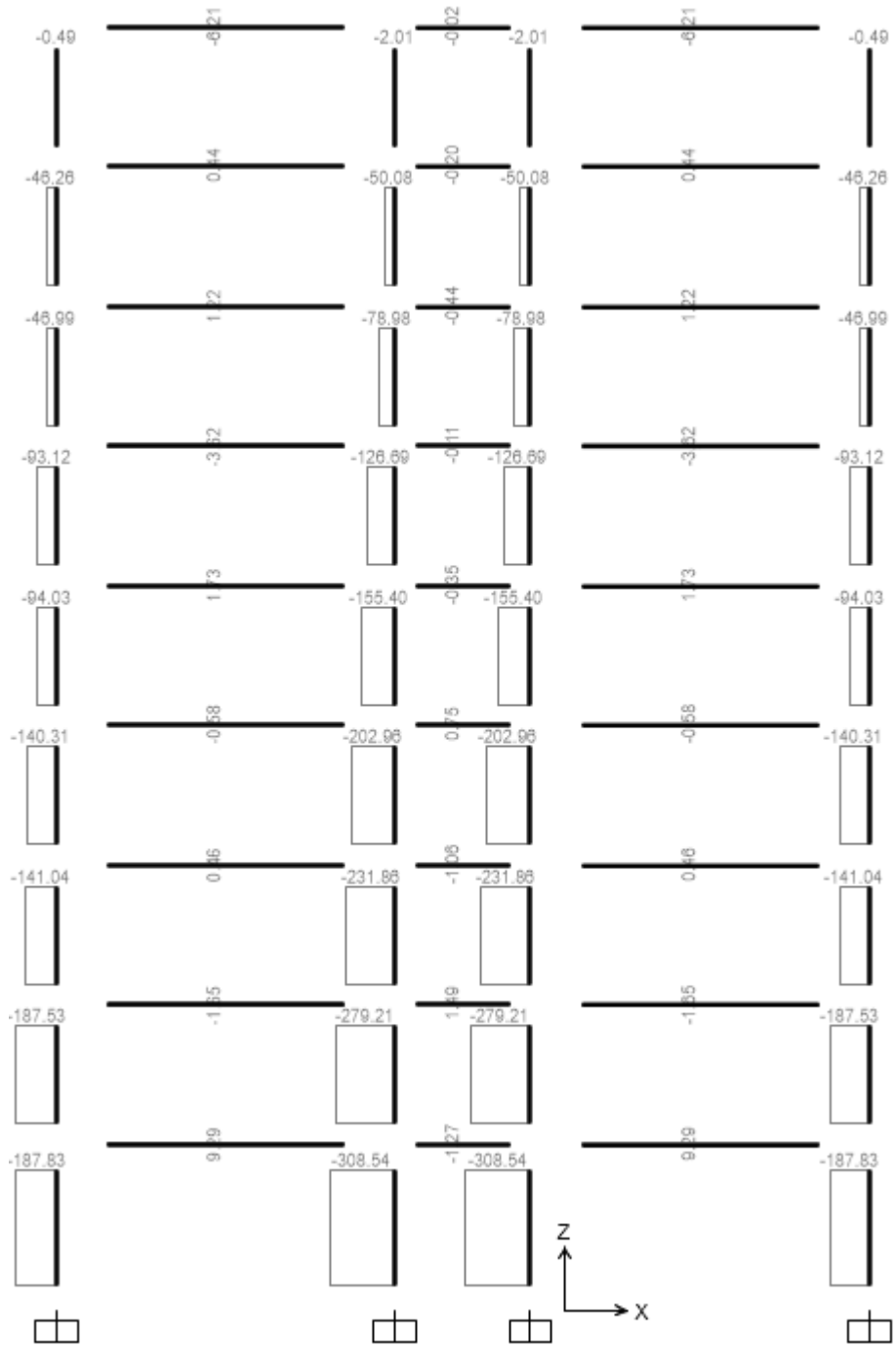
**Lực dọc do hoạt tải 1 gây ra.**



Lực cắt do hoạt tải 1 gây ra.

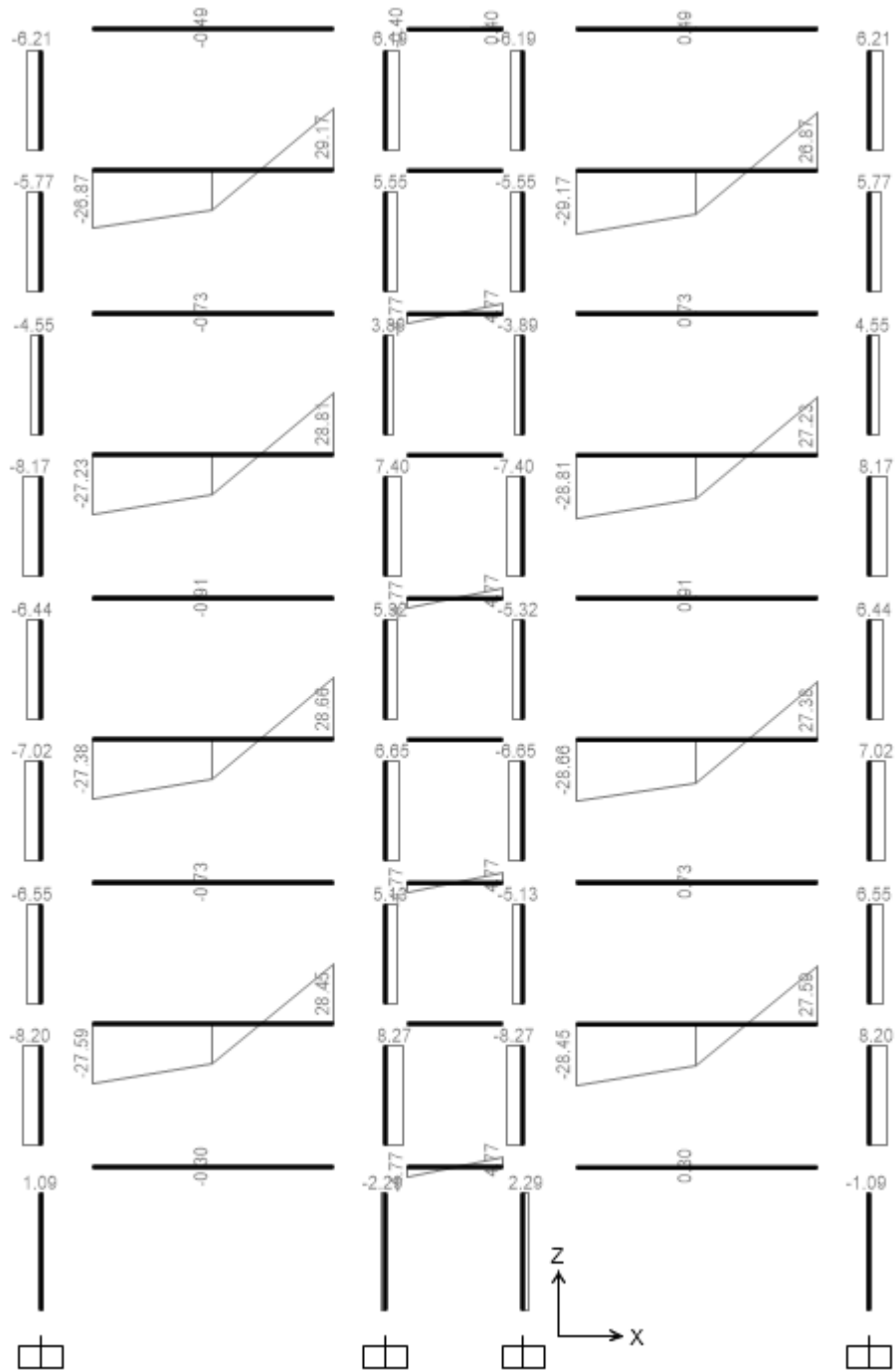


Momen do hoạt tải 1 gây ra.

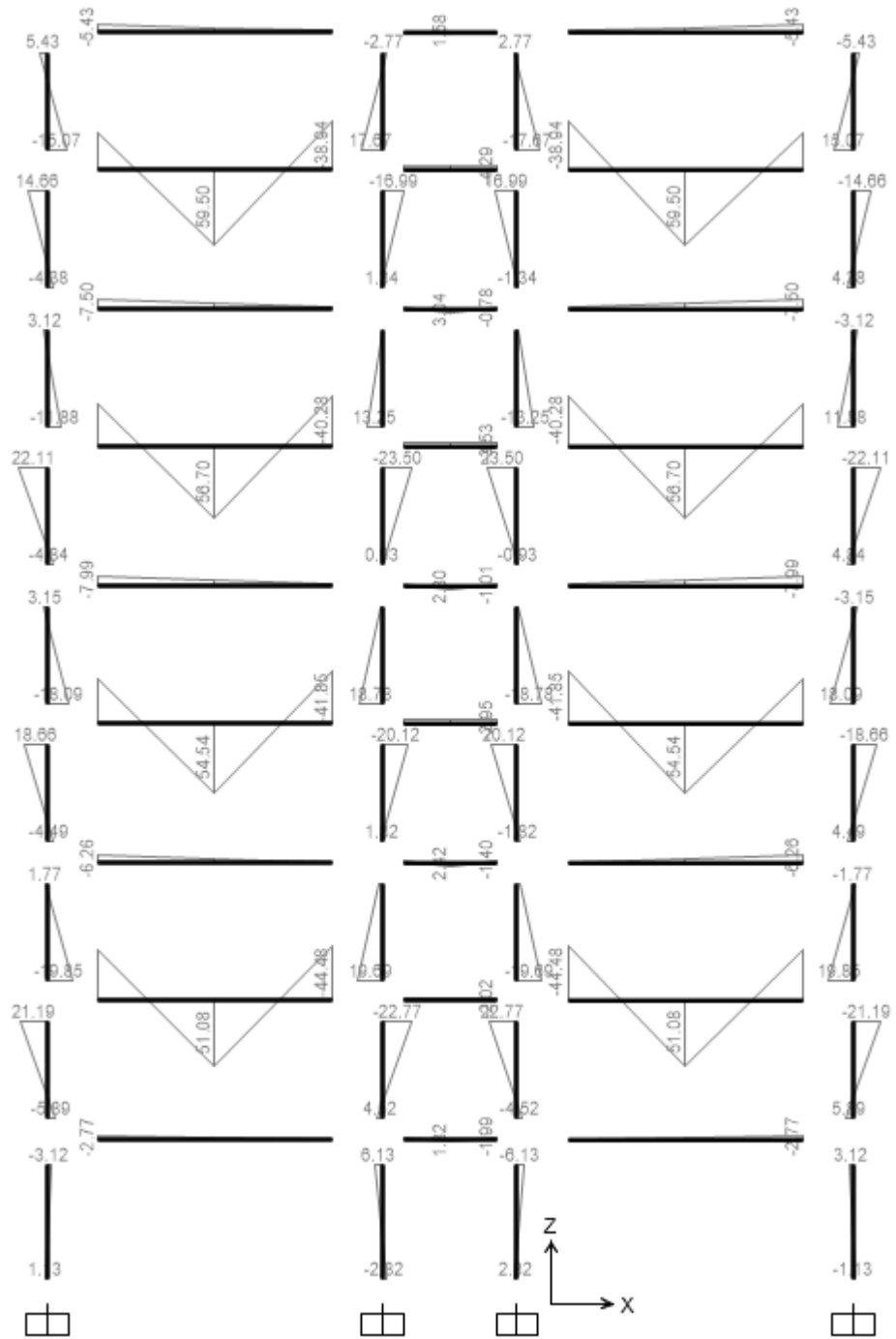


**Lực dọc do hoạt tải 2 gây ra.**

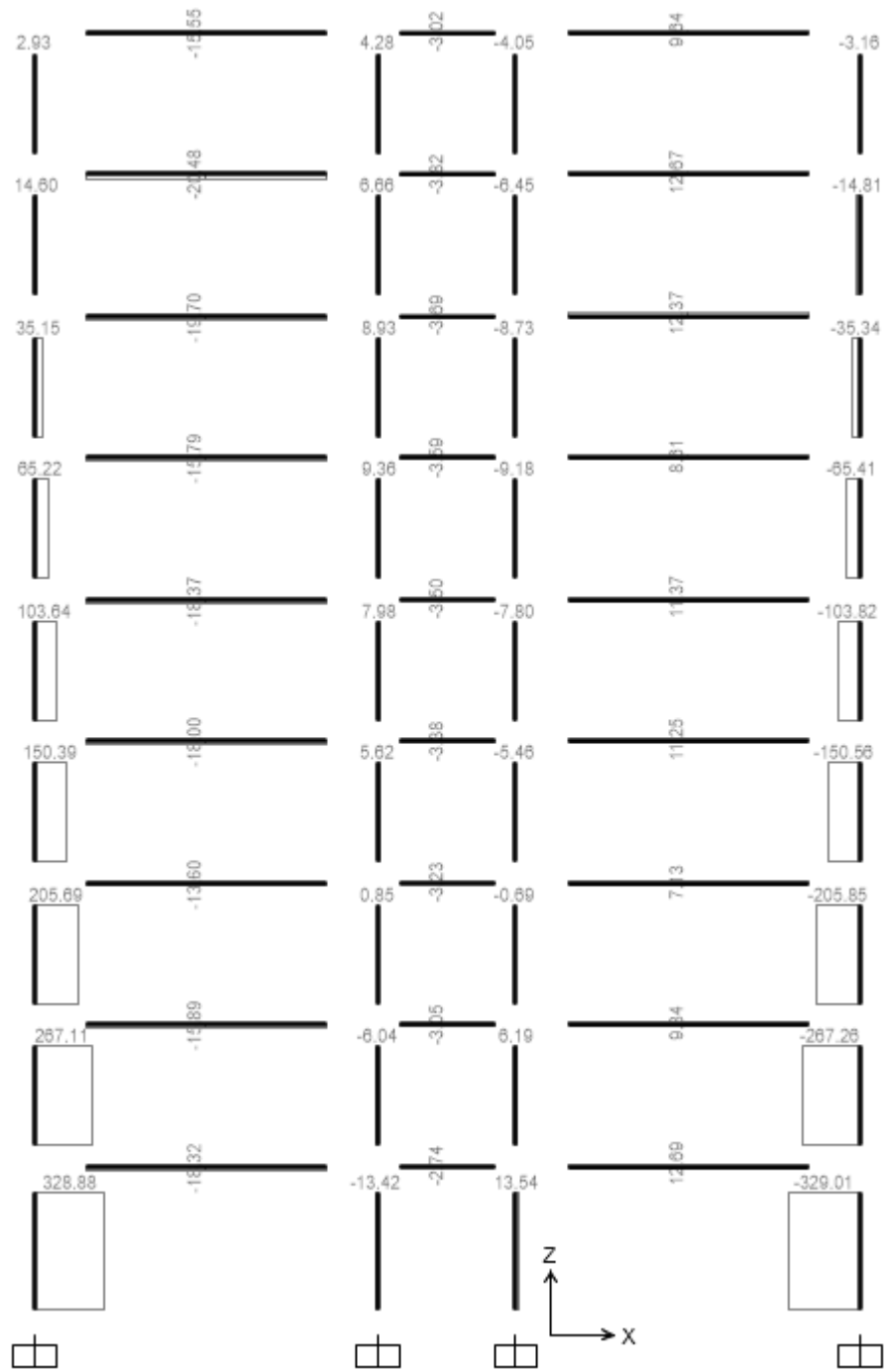




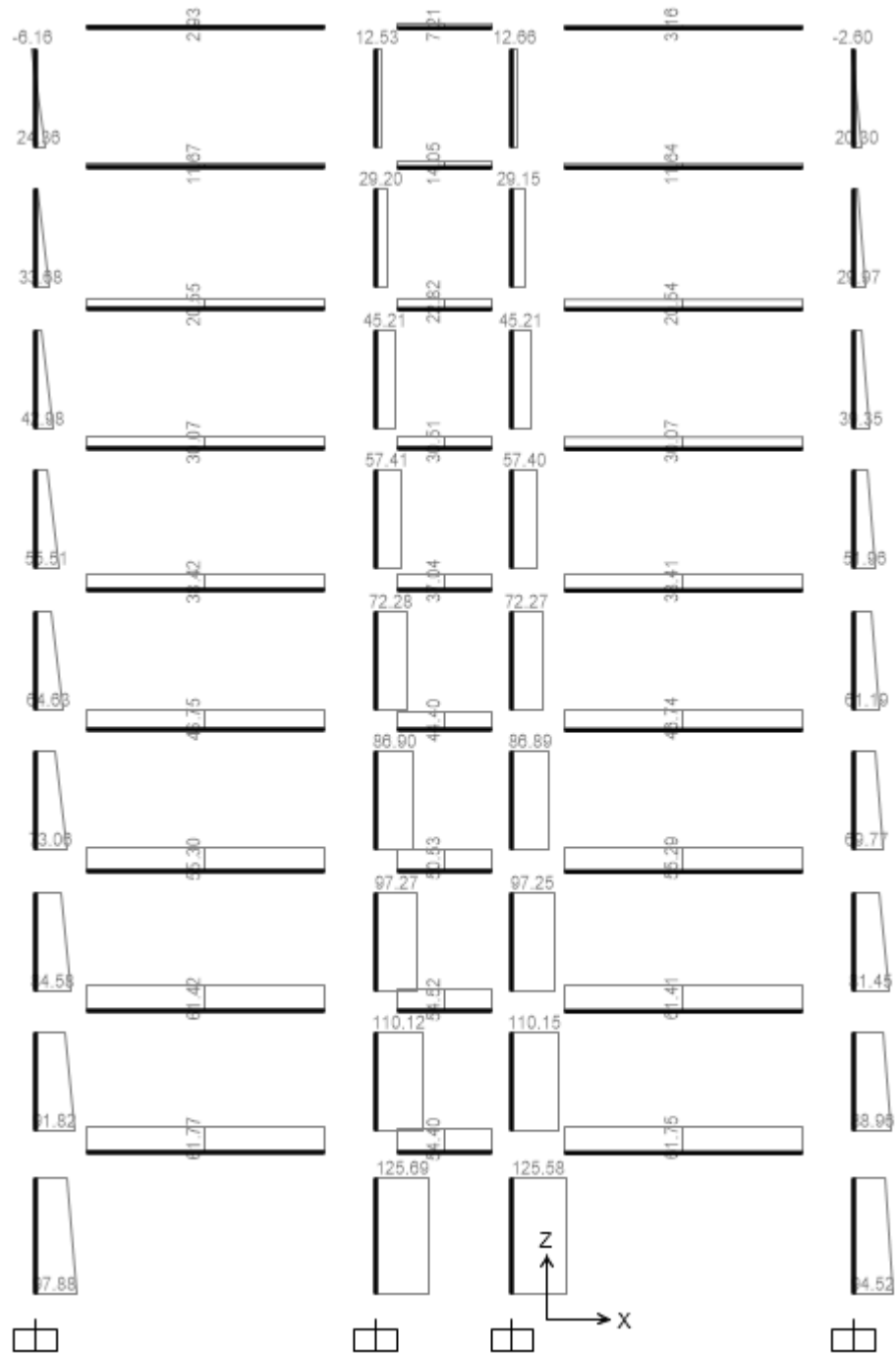
Lực cắt do hoạt tải 2 gây ra.



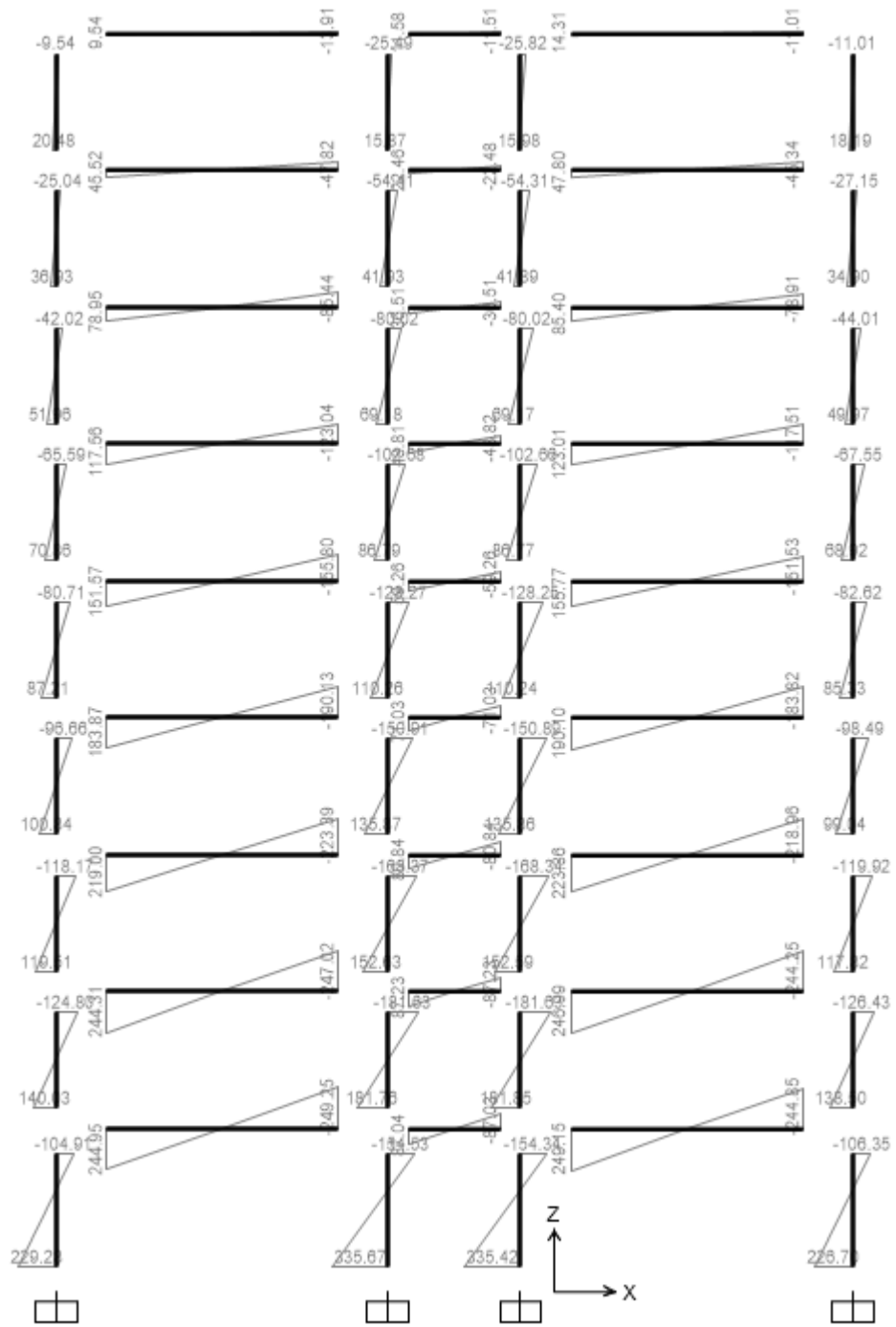
**Momen do hoạt tải 2 gây ra.**



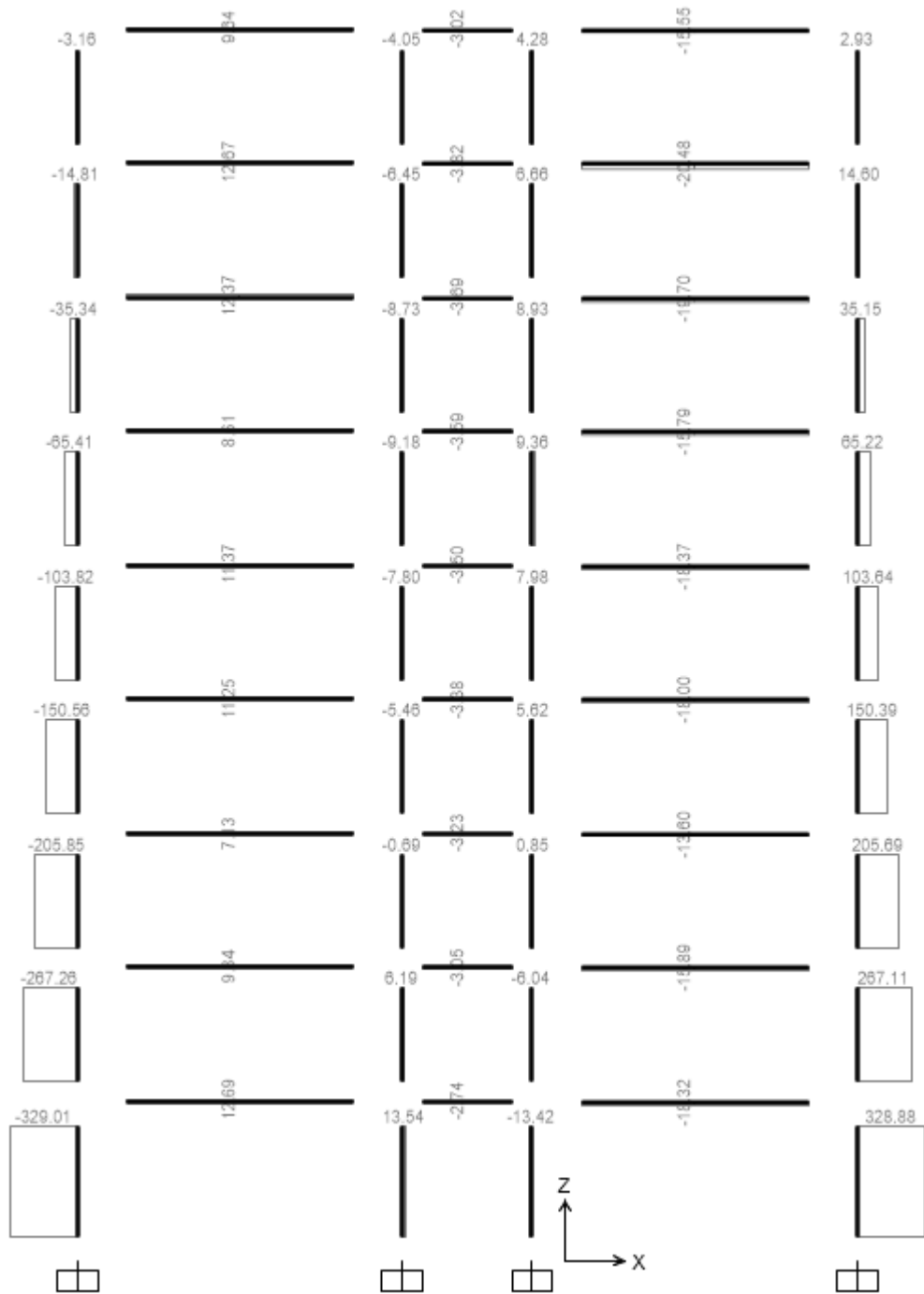
Lực dọc do gió trái gây ra.



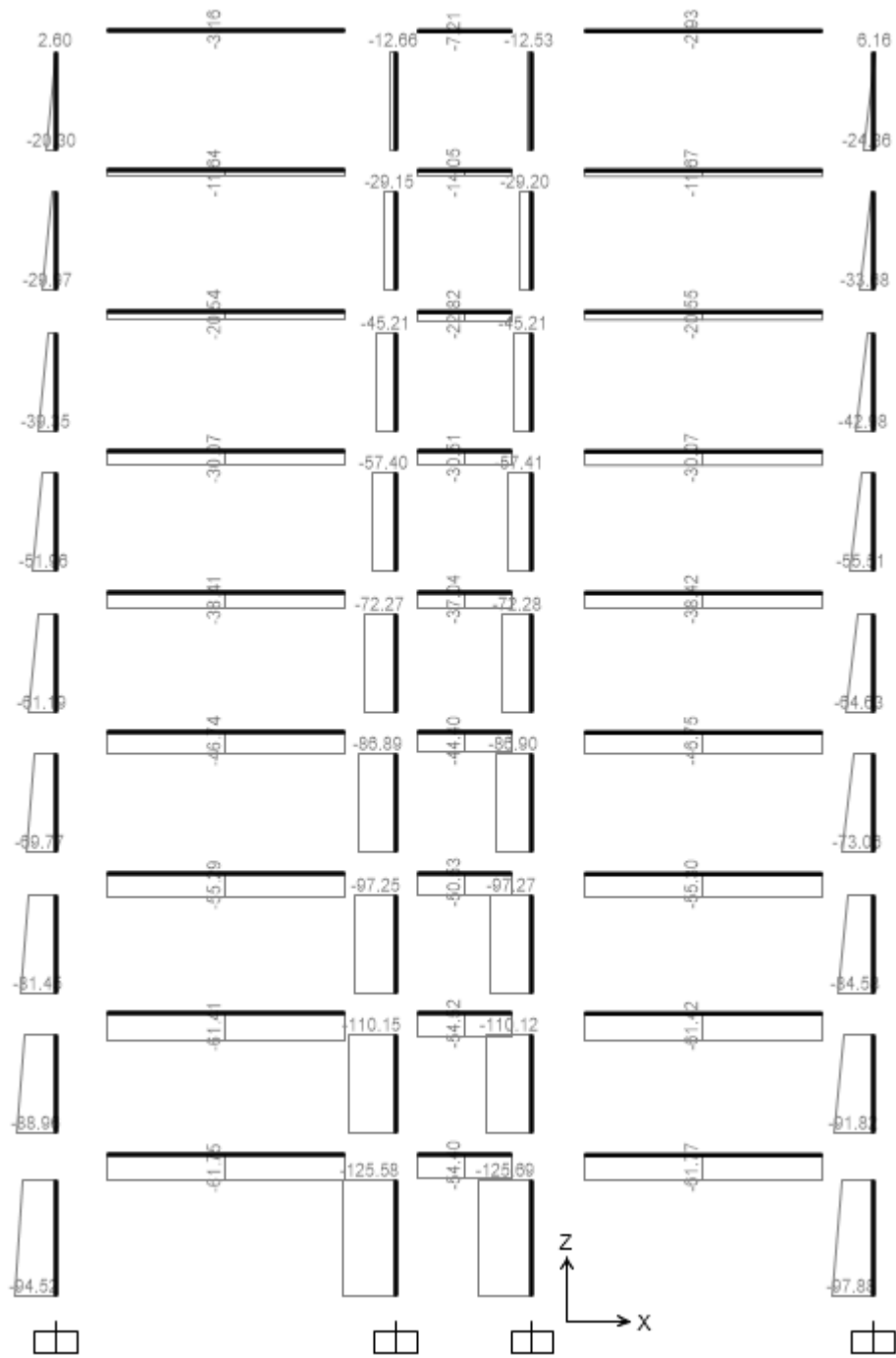
Lực cắt do gió trái gây ra.



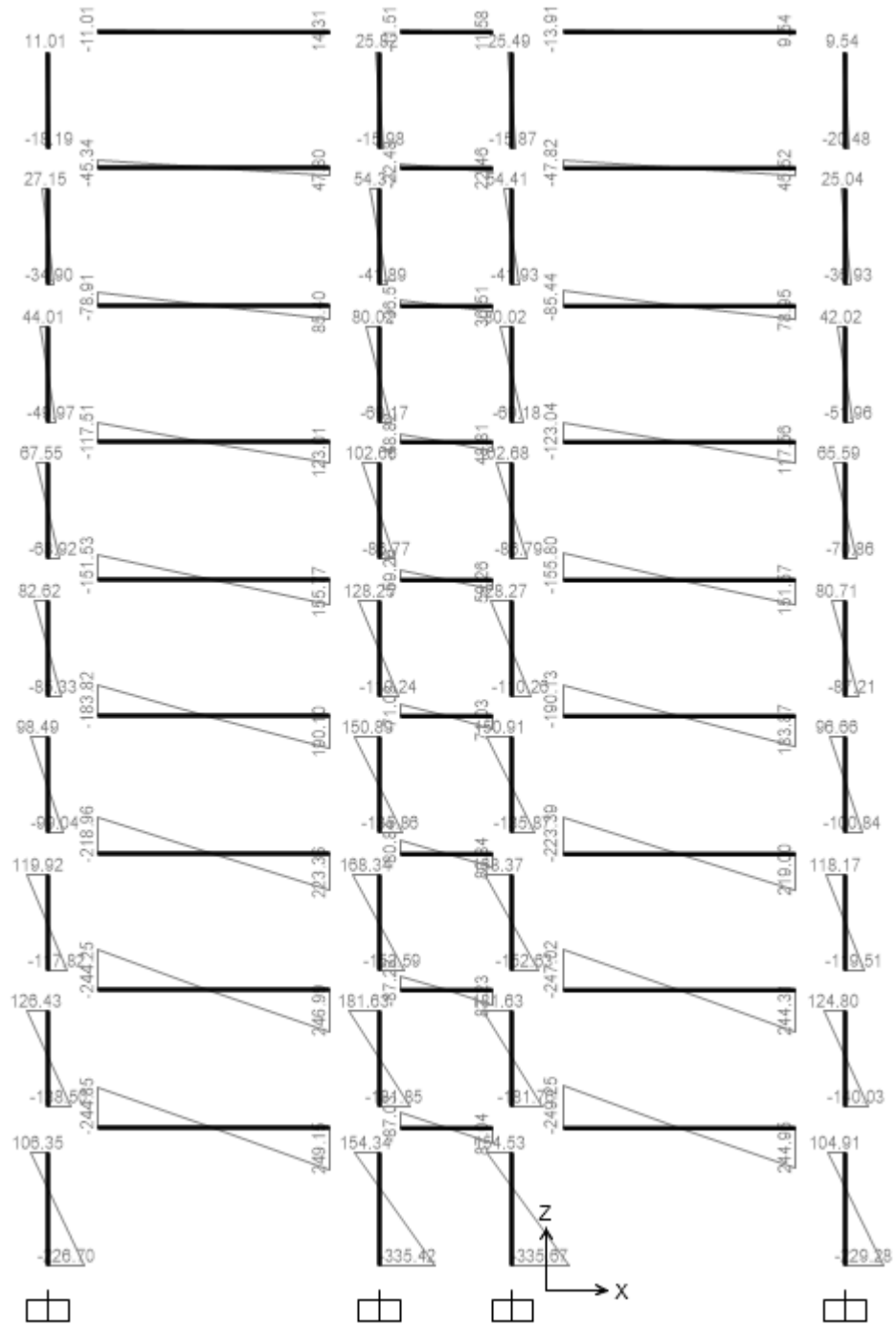
**Momen do gió trái gây ra.**



**Lực dọc do gió phải gây ra.**



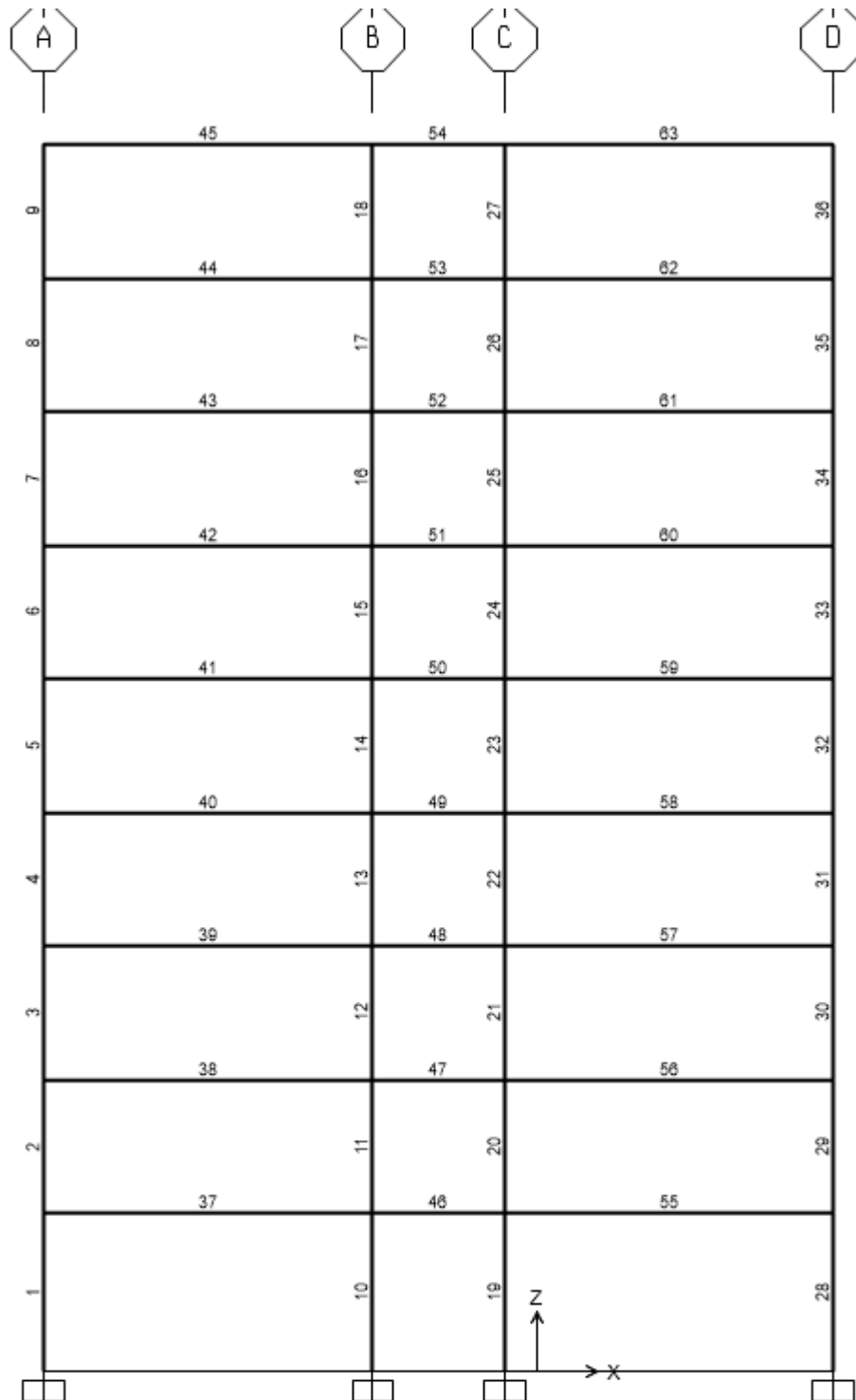
**Lực cắt do gió phải gây ra.**



Momen do gió phải gây ra.



## II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG.



Sơ đồ các phần tử dầm và cột của khung.

### II.1. Tính toán cốt thép dầm.

**\* Vật liệu sử dụng**

1. Bê tông B25 có:  $R_b=14,5$  Mpa,  $R_{bt}=1,05$  Mpa,  $E_b=30000$ Mpa
2. Cốt thép dùng thép nhóm AII có:  $R_s=R_{sc}= 280$ Mpa ,  $E_s=210000$ Mpa

**II.1.1. Dầm 37 đến 40 và 55 đến 58.**

37	III							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (kN.m)	-171.05	-40.43	-2.77	244.95	244.85	73.90	-415.90	-415.90	46.91	-430.30	-430.30
		Q (kN)	-129.09	-27.43	-0.30	61.77	-61.75	-67.32	-190.85	-190.85	-73.77	-209.63	-209.63
	II/III							4,5	-	4,8	4,5,8	-	4,5,6,8
		M (kN.m)	167.12	51.05	-1.57	-2.15	2.15	218.17	-	169.27	215.00	-	213.59
		Q (kN)	-39.99	-18.31	-0.30	61.77	-61.75	-58.30	-	-101.75	-112.05	-	-112.32
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,6,7	4,5,7
		M (kN.m)	-190.18	-45.15	-0.38	-249.25	249.15	58.97	-439.43	-439.43	33.71	-455.48	-455.14
		Q (kN)	133.88	28.61	-0.30	61.77	-61.75	72.13	195.65	195.65	78.03	214.95	215.22

**II.1.1.1. Mặt cắt 1-1**

**Momen  $M_{max} = -430.3$  KN.m &  $Q_{max} = -209.63$  KN**

Tính toán tiết diện hình chữ nhật  $b \times h = 30 \times 70$  cm với các thông số:

- Lớp bảo vệ  $a = 3$ cm
- Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 700 - 30 = 670$  mm = 67cm.

- Tính  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{430,3 \times 10^6}{14.5 \times 300 \times 670^2} = 0.21 < \alpha_R = 0.42$

$\Rightarrow \xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.21}) = 0.88$

- Diện tích cốt thép:  $A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{430,3 \times 10^6}{280 \times 0.88 \times 670} = 2606 \text{ mm}^2 = 26.06 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2606}{300 \cdot 670} \cdot 100 = 1.29\% > \mu_{min} = 0.05\%$

- Chọn thép:  $5\Phi 28$  có  $A_s = 30.8 \text{ cm}^2$

**II.1.1.2. Mặt cắt 2-2:**

**Momen  $M_{max} = 218,17$  KN.m &  $Q_{max} = -112.32$  KN.**

\* Tính toán theo tiết diện chữ T với các thông số:

Lớp bảo vệ  $a = 3$ cm

Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 700 - 30 = 670$  mm

- Chiều dày cánh = 10 cm = chiều dày sàn.

**Bề rộng cánh đưa vào tính là  $b_c$ :  $b_c = b + 2c_1$**

Trong đó  $c_1$  không vượt quá trị số bé nhất trong 2 giá trị sau:

+1/2 khoảng cách 2 mép trong của dầm:  $0.5 b_0 = 0.5 \times (5.2 - 0.3) = 2.45$  m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm:  $1/6 \times 8 = 1.33 \text{ m}$

Vậy chọn  $c_1 = 1,4 \text{ m} \Rightarrow b_c = b + 2c_1 = 0.3 + 2 \times 1.4 = 3.1 \text{ m} = 310 \text{ cm}$

-Xác định vị trí trục trung hòa

**Momen:**  $M_c = R_n b_c h_c \cdot (h_0 - 0.5h_c) = 14500 \times 3.1 \times 0.1 \times (0.67 - 0.5 \times 0.1) = 2787 \text{ KN.m}$

Vậy ta có  $M_c > M = 167.12 \text{ KN.m} \Rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh  $\Rightarrow$  ta tính toán như đối với tiết diện chữ nhật:  $b_x h = b_c \times h = 310 \times 67 \text{ cm}$ .

$$\text{- Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{215 \times 10^6}{14.5 \times 3100 \times 670^2} = 0.001 < \alpha_R = \mathbf{0.42}$$

$$\Rightarrow \xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.001}) = 0.99$$

$$\text{- Diện tích cốt thép: } A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{215 \times 10^6}{280 \times 0.99 \times 670} = 1157 \text{ mm}^2 = 11.57 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{899}{300.670} \cdot 100 = 0.44\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

- Chọn thép:  $2\Phi 28$  có  $A_s = 12.32 \text{ cm}^2$

### II.1.1.3. Mặt cắt 3-3:

**Momen**  $M_{\max} = -455.13 \text{ KN.m}$  & **Q**  $_{\max} = 215.22 \text{ KN}$

Tính toán tiết diện hình chữ nhật  $b_x h = 30 \times 70 \text{ cm}$  với các thông số:

- Lớp bảo vệ  $a = 3 \text{ cm}$
- Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 700 - 30 = 670 \text{ mm}$

$$\text{- Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{455.13 \times 10^6}{14.5 \times 300 \times 670^2} = \mathbf{0.23} < \alpha_R = \mathbf{0.42}$$

$$\Rightarrow \xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.23}) = 0.86$$

$$\text{- Diện tích cốt thép: } A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{455.13 \times 10^6}{280 \times 0.86 \times 670} = 2821 \text{ mm}^2 = 28.21 \text{ cm}^2$$

$$\text{- Kiểm tra điều kiện hạn chế: } \mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{2821}{300.670} \cdot 100 = 1.4\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

- Chọn thép:  $5\Phi 28$  có  $A_s = 30.8 \text{ cm}^2$

Bố trí thép thành 2 lớp.

### 1.1.4. Tính toán cốt đai.

- Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tương tự cho các dầm còn lại.

- Lực cắt lớn nhất trong các dầm:  $Q_{\max} = 215.22 \text{ KN}$
- Giả thiết dùng thép  $\Phi 8$  ( $f_d = 0.503 \text{ cm}^2$ ),  $n = 2$ .
- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 175 \cdot 10^3 \cdot 2.0 \cdot 5.10^{-4} \cdot \frac{8 \cdot 1050.0 \cdot 3.0 \cdot 67^2}{215.22^2} = 0.42 \text{ m} = 40 \text{ cm}.$$

Trong đó:  $-R_{sw}$  cường độ tính toán cốt thép đai,  $R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$   
 $-n$ : số nhánh cốt đai  
 $-f_d$ : tiết diện cốt đai.

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1.5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1.5 \cdot 1050.0 \cdot 3.0 \cdot 67^2}{215.22} = 0.98 \text{ m}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_u = 40 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{70}{3} = 23.33 \text{ cm} \\ u_{\max} = 98 \text{ cm} \end{cases}$$

- Vậy chọn cốt thép đai là  $\Phi 8$  a 200
- Điểm dầm phụ gối lên dầm khung 37 ta phải gia cường thêm  $6\Phi 8$  a 100 ( cốt treo )
- Do khung 3 đối xứng ( chịu các tải trọng giống nhau ) nên các dầm ta chọn tương tự dầm 37.

### 1.1.5. Tính toán cốt treo.

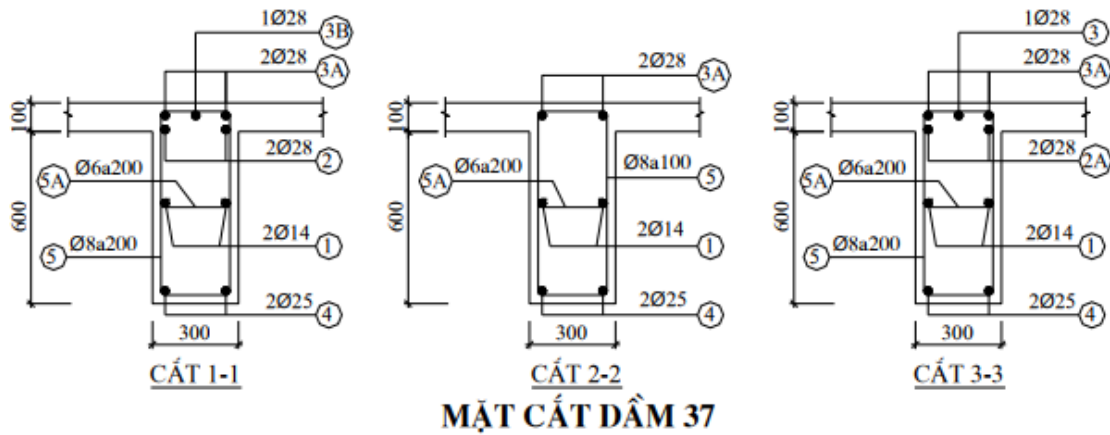
- Tại vị trí dầm phụ gác lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính.
- Lực tập chung do dầm phụ truyền vào dầm chính là:  
 $P_1 = G_2 + P_2 = 84.77 + 37.8 = 122.57 \text{ KN}.$
- Cốt treo đặt dưới dạng cốt đai, diện tích tính toán là:

$$A_s = \frac{P_1 \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_0}\right)}{R_{sw}} = \frac{122570 \cdot \left(1 - \frac{270}{670}\right)}{175} = 418 \text{ mm}^2$$

- Dùng thép đai  $\Phi 8$  có:  $A_{sw} = 0.503 \text{ (cm}^2\text{)}$ ; số nhánh  $n_s = 2$ , số lượng đai cần thiết là:

$$n = \frac{A_s}{n_s \cdot A_{sw}} = \frac{4.18}{2.0 \cdot 0.503} = 4.15$$

- Đặt mỗi bên mép dầm phụ là 3 đai trong đoạn  $h_s = 270 \text{ mm}.$   
 Khoảng cách giữa các cốt đai là  $100 \text{ mm}.$



### II.1.2. Dầm mái 45 và 63.

45	VI	M (kN.m)	-67.80	-3.80	-5.43	9.54	-11.01	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		Q (kN)	-81.87	-3.84	-0.49	2.93	-3.16	-	-85.04	-86.20	-	-88.62	-88.62	
	VII	M (kN.m)	125.02	9.23	-3.47	-2.18	1.65	134.25	-	4,5	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8
		Q (kN)	-14.53	-2.68	-0.49	2.93	-3.16	-17.21	-	-	-17.70	-19.79	-	-20.23
	VIII	M (kN.m)	-102.60	-1.33	-1.51	-13.91	14.31	-	4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7	
		Q (kN)	90.58	3.22	-0.49	2.93	-3.16	-	-116.51	-103.93	-	-117.67	-116.32	
									93.51	93.80	-	95.67	96.11	

#### II.1.2.1. Mặt cắt 4-4.

Momen  $M_{\max} = -86,02 \text{ KN.m}$  &  $Q_{\max} = -88,17 \text{ KN}$

Tính toán tiết diện hình chữ nhật  $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm}$  với các thông số:

- Lớp bảo vệ  $a = 3 \text{ cm}$
- Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 700 - 30 = 670 \text{ mm} = 67 \text{ cm}$ .

- Tính  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{86,02 \times 10^6}{14,5 \times 300 \times 670^2} = 0,041 < \alpha_R = 0,42$

$\Rightarrow \xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,041}) = 0,97$

- Diện tích cốt thép:  $A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{86,02 \times 10^6}{280 \times 0,97 \times 670} = 445 \text{ mm}^2 = 4,45 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:  $\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{445}{300 \cdot 670} \cdot 100 = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Chọn thép:  $2\Phi 25$  có  $A_s = 9,81 \text{ cm}^2$

#### II.1.2.2. Mặt cắt 5-5:

Momen  $M_{\max} = 134,8 \text{ KN.m}$  &  $Q_{\max} = -19,793 \text{ KN}$ .

\* Tính toán theo tiết diện chữ T với các thông số:

Lớp bảo vệ  $a = 3\text{cm}$ .

Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 700 - 30 = 670\text{ mm}$

- Chiều dày cánh = 10 cm = chiều dày sàn.

**Bề rộng cánh đưa vào tính là  $b_c$ :**

$$b_c = b + 2c_1$$

Trong đó  $c_1$  không vượt quá trị số bé nhất trong 2 giá trị sau:

+1/2 khoảng cách 2 mép trong của dầm:  $0.5 b_0 = 0.5 \times (5.2 - 0.3) = 2.45\text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm:  $1/6 \times 8 = 1.33\text{ m}$

Vậy chọn  $c_1 = 1,4\text{ m} \Rightarrow b_c = b + 2c_1 = 0.3 + 2 \times 1.4 = 3.1\text{ m} = 310\text{ cm}$

-Xác định vị trí trục trung hòa

**Momen:  $M_c = R_n b_c h_c \cdot (h_0 - 0.5h_c) = 14500 \times 3.1 \times 0.1 \times (0.67 - 0.5 \times 0.1) = 2787\text{ KN.m}$**

Vậy ta có  $M_c > M = 167.12\text{ KN.m} \Rightarrow$  trục trung hòa đi qua cánh  $\Rightarrow$  ta tính toán như đối với tiết diện chữ nhật:  $b_x h = b_c \times h = 310 \times 67\text{ cm}$ .

- **Tính  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{134,8 \times 10^6}{14.5 \times 3100 \times 670^2} = 0.006 < \alpha_R = 0.42$**

$\Rightarrow \xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.006}) = 0.99$

- **Diện tích cốt thép:  $A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{134,8 \times 10^6}{280 \times 0.99 \times 670} = 725,8\text{ mm}^2 = 72,58\text{ cm}^2$**

- **Kiểm tra điều kiện hạn chế:  $\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{725.8}{300 \cdot 670} \cdot 100 = 0.44\% > \mu_{\min} = 0.05\%$**

- **Chọn thép:  $2\Phi 25$  có  $A_s = 9,81\text{ cm}^2$**

### II.1.2.3. Mặt cắt 6-6:

**Momen  $M_{\max} = -116.3\text{ KN.m}$  &  $Q_{\max} = 96,113\text{ KN}$**

Tính toán tiết diện hình chữ nhật  $b_x h = 30 \times 70\text{ cm}$  với các thông số:

- Lớp bảo vệ  $a = 3\text{cm}$

- Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h_0 = h - a = 700 - 30 = 670\text{ mm}$

- **Tính  $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{116,3 \times 10^6}{14.5 \times 300 \times 670^2} = 0.06 < \alpha_R = 0.42$**

$\Rightarrow \xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.06}) = 0.96$

- **Diện tích cốt thép:  $A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{116,3 \times 10^6}{280 \times 0.96 \times 670} = 645,7\text{ mm}^2 = 6,45\text{ cm}^2$**

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:  $\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{645,7}{300.670} . 100 = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Chọn thép: 2Φ25 có  $A_s = 9,81 \text{ cm}^2$

#### 1.2.4. Tính toán cốt đai.

- Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tương tự cho các dầm còn lại.

- Lực cắt lớn nhất trong các dầm:  $Q_{\max} = 96,113 \text{ KN}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt, đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q_{\max} \leq 0,3 \cdot \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

- Giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu  $\Phi 8 \text{ a} = 150 \text{ mm}$

$$+ \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2.50,3}{300.150} = 0,0024 ; \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21.10^4}{30.10^3} = 7$$

$$+ \phi_{wl} = 1 + 5 \cdot \mu_w \cdot \alpha = 1 + 5 \cdot 0,0024 \cdot 7 = 1,09 \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$+ \phi_{bl} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855$$

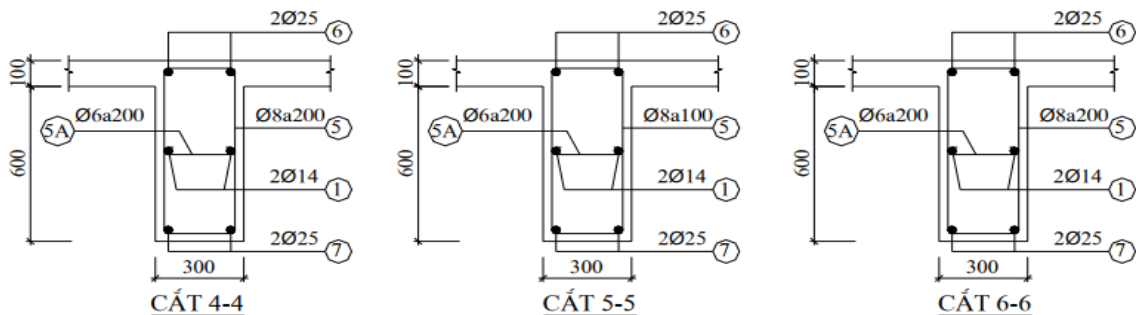
$0,3 \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 > Q_{\max} = 96,113 \text{ KN} \Rightarrow$  Thỏa mãn khả năng chịu ứng suất chính.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 67 = 126,63 \text{ KN} > Q_{\max} = 96,113$$

- Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo:  $\Phi 8 \text{ a} 200$ .

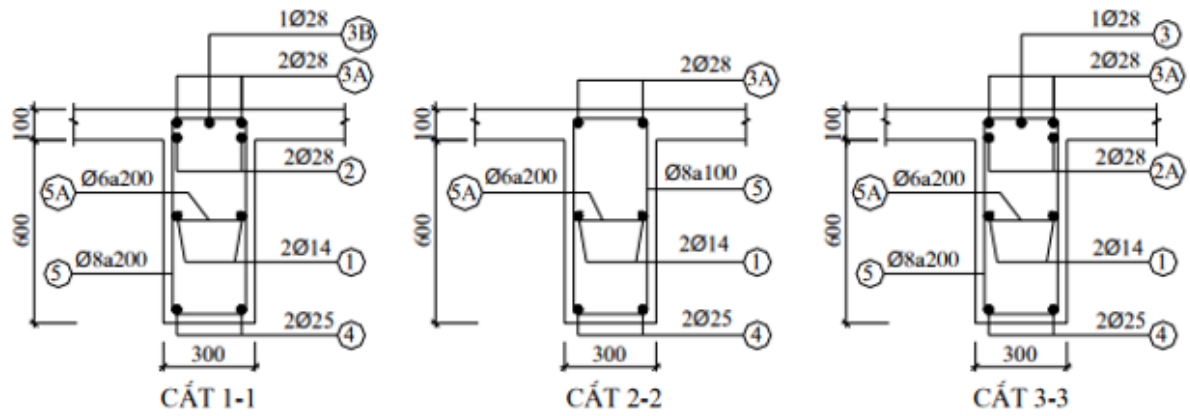
- Điểm dầm phụ gối lên dầm mái ta phải gia cường thêm 6Φ8 a 100 ( cốt treo )



Mặt cắt dầm mái

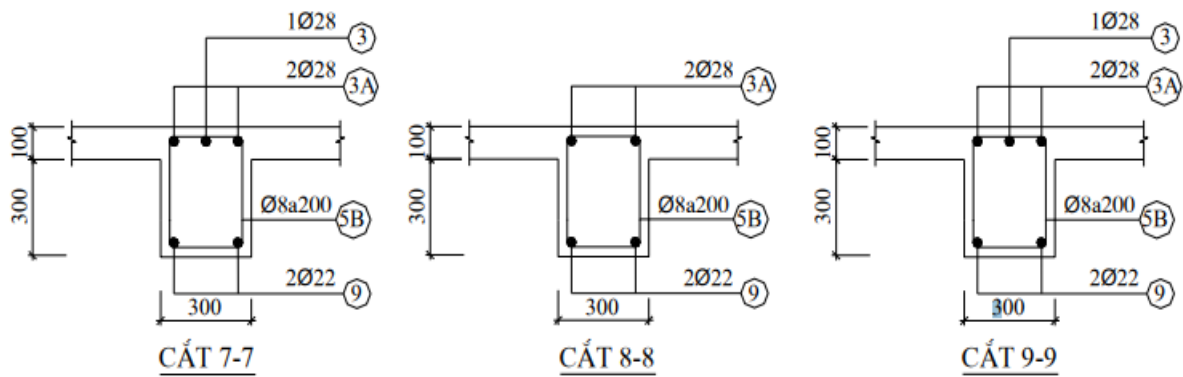
#### II.1.3. Dầm 41 đến 44 và 59 đến 62.

Tính toán cốt thép tương tự dầm 37 ta được kết quả như sau.



**II.1.4. Dầm hành lang 46 đến 53.**

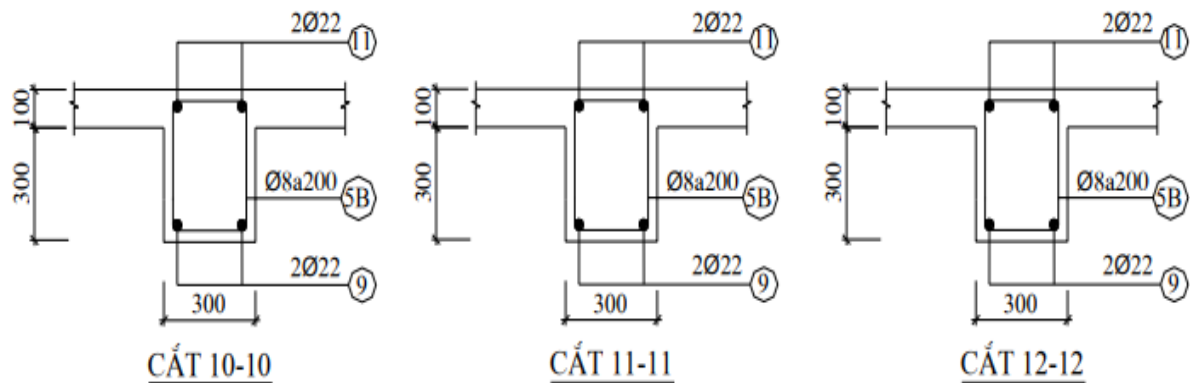
Tính toán cốt thép tương tự dầm 37 ta được kết quả như sau.



Mặt cắt dầm hành lang.

**1.4. Dầm mái 54.**

Tính toán cốt thép tương tự dầm mái 45 ta được kết quả như sau.



**II.2. Tính toán cốt thép cột.**

\* **Vật liệu sử dụng**

1. Bê tông B25 có:  $R_b=14,5$  Mpa,  $R_{bt}=1,05$  Mpa,  $E_b=30000$ Mpa



2. Cốt thép dùng thép nhóm AII có:  $R_s=R_{sc}= 280\text{Mpa}$  ,  $E_s=210000\text{Mpa}$

**II.2.1. Tính toán cốt thép cột trục A, D:**

- Sơ đồ tính của cột 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp nên chiều dài tính toán của cột là  $l_0 = 0,7$

+ Tầng :  $H= 3,9\text{m} \rightarrow l_0 = 0,7 \times 3,9 = 2,73 \text{ m}$ ;  $H= 3,3\text{m} \rightarrow l_0 = 0,7 \times 3,6 = 2,52$

xét tỉ số:  $\lambda = l_0/h = 273/60$

+ Tầng 1 :  $\lambda = 4,55 < 8$  ; Tầng 2,3:  $\lambda = 4,2 < 8$

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

**II.2.1.1. Phân tử (1,2,3,28,29,30) tiết diện cột:  $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$ .**

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

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (30 \times 60) \text{ cm}$

Chọn  $a = a' = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 57 \text{ cm}$ ;  $Z_a = h_0 - a = 57 - 3 = 54 \text{ cm}$

-Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$e_a = \text{Max} (1/600.H ; 1/30.h_C) = \text{Max} (1/600.390; 1/30.60) = \text{Max}(0,65; 2) = 2(\text{cm})$

1	I/II	M(KNm)	34.2114	-9.771	1.134	229.2777	226.698	195.066	260.909	42.8484	173.1591	247.033	-246.013
		N(KN)	2056.22	196.022	187.828	328.884	329.008	1727.34	2385.23	2440.07	-1929.27	2528.75	-2697.8
	III/II	M(KNm)	69.4735	20.6083	-3.1181	-104.914	106.355	175.828	35.4405	86.9637	183.7401	27.7554	180.9338
		N(KN)	2036.92	196.022	187.828	328.884	329.008	2365.93	1708.03	2420.77	-2509.45	1909.97	-2678.49

stt	Đặc điểm	M(KN.m)	N(KN)	$e_1=M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$
1	$e_{\max}$	195	1727	11,3	2	11,3
2	$ N _{\max}$	246	2697	9,5	2	9,5

**\*) Cập nội lực 1**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 11,3 + 0,5 \times 60 - 3 = 38,2 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1727 \cdot 1000}{14,5 \times 300} = 397 \text{ mm} = 39,7 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \times 57 = 35,35 \text{ cm}$$

Sảy ra trường hợp nén lệch tâm bé

Tính lại x

$$\text{với: } x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{11,3}{60}\right)^2} \right] \cdot 57 = 36,59 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R h_0$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

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

$$= \frac{1727 \cdot 10^3 \times 382 - 14,5 \times 300 \times 365,9 \times (570 - 0,5 \times 365,9)}{280 \times 540} = 1924 \text{ mm}^2 = 19,24 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 20 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2000}{300 \cdot 570} \cdot 100\% = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 1,2\% = 2,4\% < \mu_{\max} = 3\% \text{ ( hạn chế việc sử dụng nhiều thép )}.$$

**\*) Cặp nội lực 2**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 9,5 + 0,5 \times 60 - 3 = 36,5 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2697 \cdot 1000}{14,5 \cdot 300} = 620 \text{ mm} = 62 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \times 57 = 35,35 \text{ cm}$$

Sảy ra trường hợp nén lệch tâm bé

Tính lại x

$$\text{với: } x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{9,5}{60}\right)^2} \right] \cdot 57 = 36,78 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R h_0$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

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

$$= \frac{2697^3 \cdot 365 - 14,5 \cdot 300 \cdot 367,8 \cdot (570 - 0,5 \cdot 367,8)}{280 \cdot 540} = 2425 \text{ m}^2 = 24,25 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 24,25 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2425}{300 \cdot 570} \cdot 100\% = 1,41\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 1,41\% = 2,82\% < \mu_{\max} = 3\% \text{ ( hạn chế việc sử dụng nhiều thép )}.$$

**\* Chọn và bố trí cốt thép.**

- Qua kết quả tính toán cốt thép, ta được tiết diện cốt thép cần  $A_{s \max} = 24,25 \text{ cm}^2$ .

- Chọn thép 5Φ25 có  $F_a = 24,55 \text{ cm}^2$ . Bố trí đối xứng 2 bên.

**\* Tính cốt thép đai.**

- Đường kính cốt đai thỏa mãn điều kiện không nhỏ hơn.

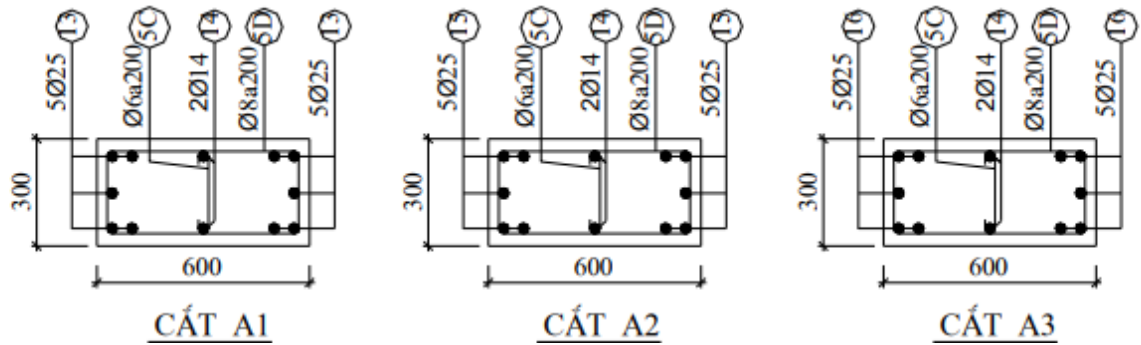
$$\Phi_d > \begin{cases} 5mm \\ \frac{\varphi_{\max}}{4} = 25.0,25 = 6,25mm. \end{cases}$$

- Khoảng cách cốt đai thỏa mãn.

$$a_d < \begin{cases} a_0 = 500mm \\ K.\phi_{\min} = 15.25 = 375mm \end{cases}$$

- Do vậy ta chọn thép  $\Phi 8$  a200

**\* Cấu tạo cốt thép cột.**



**Bố trí thép cột trục A – D Phần tử (1,2,3,28,29,30)**

**II.2.1.2. Phần tử (4,5,6,31,32,33) tiết diện cột:  $b \times h = 30 \times 50$  cm..**

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

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (30 \times 50)$  cm

- Chọn  $a = a' = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 47 \text{ cm}$

-  $Z_a = h_0 - a = 47 - 3 = 44 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

-  $e_a = \text{Max} (1/600.H ; 1/30.h_C) = \text{Max} (1/600.330; 1/30.50) = \text{Max}(0,55; 1,6) = 1,6(\text{cm})$

4	I/I						<u>4.7</u>	<u>4.8</u>	<u>4.5.6</u>	<u>4.6.7</u>	<u>4.5.6.8</u>	<u>4.5.6.8</u>	
		M(KNm)	73.8013	-14.935	-4.4892	100.8359	99.0352	27.0346	172.837	-93.2255	12.91073	180.415	-180.415
		N(KN)	1330.18	102.527	140.314	150.393	150.562	1179.79	1480.74	-1573.02	-1321.11	1684.24	-1684.24
	II/II						<u>4.8</u>	<u>4.7</u>	<u>4.5.6</u>	<u>4.5.6.8</u>	<u>4.5.7</u>	<u>4.5.6.8</u>	
		M(KNm)	80.9414	2.7292	18.6616	-96.661	98.4918	179.433	15.7196	102.3322	188.8357	3.59722	188.8357
		N(KN)	1316.57	102.527	140.314	150.393	150.562	1467.13	1166.18	-1559.41	-1670.63	1273.49	-1670.63

stt	Đặc điểm	M(KN.m)	N(KN)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$
1	$e_{\max}$	179	1467	12,2	1,6	12,2
2	$ N _{\max}$	180	1684	10,6	1,6	10,6

**\*) Cặp nội lực 1**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 12,2 + 0,5 \times 50 - 3 = 34,2 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1467 \cdot 1000}{14,5 \times 300} = 337 \text{ mm} = 33,7 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \times 47 = 29,3 \text{ cm}$$

Sảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

Tính lại x.

$$\text{với: } x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{12,2}{50}\right)^2} \right] \cdot 47 = 29,97 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R h_0$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

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

$$= \frac{1467 \cdot 10^3 \cdot 342 - 14,5 \cdot 300 \cdot 299,7 \cdot (470 - 0,5 \cdot 299,7)}{280 \cdot 440} = 684 \text{ mm}^2 = 6,84 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A'_s = 6,84 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{684}{300 \cdot 570} \cdot 100\% = 0,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 0,4\% = 0,8\% < \mu_{\max} = 3\% \text{ ( hạn chế việc sử dụng nhiều thép )}.$$

### \*) Cặp nội lực 2

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 10,6 + 0,5 \cdot 50 - 3 = 32,6 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1684 \cdot 1000}{14,5 \cdot 300} = 387 \text{ mm} = 38,7 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 47 = 29,3 \text{ cm}$$

Sảy ra trường hợp nén lệch tâm bé.

Tính lại x.

$$\text{với: } x = \left[ \xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_0 = \left[ 0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left(\frac{10,6}{50}\right)^2} \right] \cdot 47 = 30,07 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x > \xi_R h_0$$

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

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

$$= \frac{1684 \cdot 10^3 \cdot 326 - 14,5 \cdot 300 \cdot 300 \cdot x (470 - 0,5 \cdot 300)}{280 \cdot 440} = 1066 \text{ mm}^2 = 10,66 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A'_s = 10,66 \text{ cm}^2$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1066}{300 \cdot 470} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 0,7\% = 1,4\% < \mu_{\max} = 3\% \text{ ( hạn chế việc sử dụng nhiều thép )}.$$

**\* Chọn và bố trí cốt thép.**

- Qua kết quả tính toán cốt thép, ta được tiết diện cốt thép cần  $A_{s \max} = 10,661 \text{ cm}^2$ .

- Chọn thép  $3\Phi 22$  có  $F_a = 11,4 \text{ cm}^2$ . Bố trí đối xứng 2 bên.

**\* Tính cốt thép đai.**

- Đường kính cốt đai thỏa mãn điều kiện không nhỏ hơn.

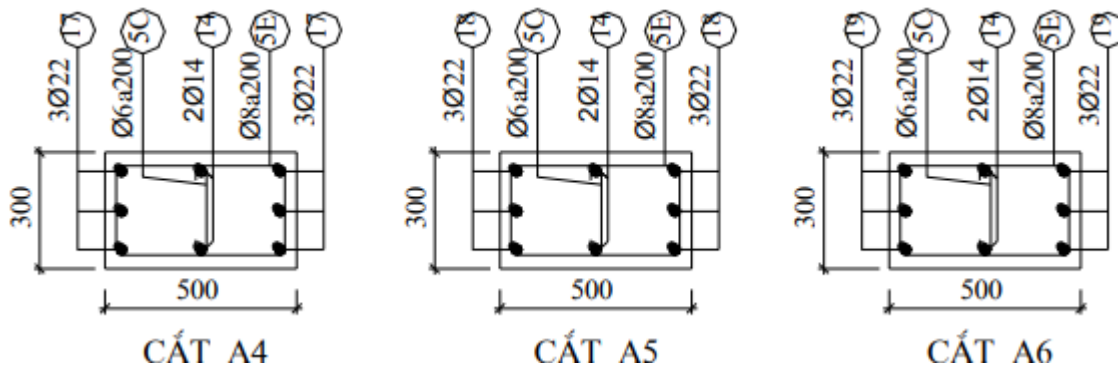
$$\Phi_d > \begin{cases} 5 \text{ mm} \\ \frac{\varphi_{\max}}{4} = 25,0,22 = 5,5 \text{ mm} \end{cases}$$

- Khoảng cách cốt đai thỏa mãn.

$$a_d < \begin{cases} a_0 = 500 \text{ mm} \\ K \cdot \varphi_{\min} = 15,22 = 330 \text{ mm} \end{cases}$$

- Do vậy ta chọn thép  $\Phi 8$  a200

**\* Cấu tạo cốt thép cột.**



**Bố trí thép cột trục A – D Phần tử (4,5,6,31,32,33)**

**II.2.1.3. Phần tử (7,8,9,34,35,36) tiết diện cột:  $b \times h = 30 \times 40$  cm..**

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

Kích thước tiết diện:  $b \times h = (30 \times 40)$  cm

- Chọn  $a = a' = 3$  cm  $\rightarrow h_0 = h - a = 37$  cm

-  $Z_a = h_0 - a = 47 - 3 = 34$  cm

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

-  $e_a = \text{Max} (1/600.H ; 1/30.h_c) = \text{Max} (1/600.330; 1/30.40) = \text{Max}(0,55; 1,3) = 1,3(\text{cm})$

7	I/I							<b>4,8</b>	<b>4,5,6</b>	-	<b>4,5,6,8</b>	<b>4,5,6,8</b>
		M(KNm)	61.2522	-4.6219	11.8814	51.9629	49.9653	-	111.218	77.7555	-	121.074
	N(KN)	617.703	-54.182	-46.986	35.148	-35.345	-	653.048	718.871	-	740.565	-740.565
	II/II						<b>4,8</b>	-	<b>4,5,6</b>	<b>4,5,6,8</b>	-	<b>4,5,6,8</b>
M(KNm)	67.3286	14.9026	3.1231	42.0166	44.0077	111.336	-	85.3543	123.1587	-	123.1587	
N(KN)	606.813	-54.182	-46.986	35.148	-35.345	642.158	-	707.981	-729.675	-	-729.675	

stt	Đặc điểm	M(KN.m)	N(KN)	$e_1 = M/N$ (cm)	$e_a$ (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$
1	$e_{\max}$	111	642	17,2	1,3	17,2
2	$ N _{\max}$	121	740	16,3	1,3	16,3



**\*) Cặp nội lực 1**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 17,2 + 0,5 \times 40 - 3 = 34,2 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot x_b} = \frac{642.1000}{14,5 \times 300} = 147,5 \text{ mm} = 14,75 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \times 37 = 29,3 \text{ cm}$$

Sảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn.

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_s' = \frac{N \cdot (e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{642.1000 \times (34,2 + 0,5 \times 147,5 - 370)}{280 \times 340} = 308 \text{ mm}^2 = 3,08 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 3,08 \text{ cm}^2$$

+Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{308}{300 \cdot 370} \cdot 100\% = 0,27\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 0,27\% = 0,55\% < \mu_{\max} = 3\% \text{ ( hạn chế việc sử dụng nhiều thép )}.$$

**\*) Cặp nội lực 2.**

+ Độ lệch tâm tính toán:

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 16,3 + 0,5 \times 40 - 3 = 33,3 \text{ cm}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{740.1000}{14,5 \times 300} = 170 \text{ mm} = 17 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \times 37 = 29,3 \text{ cm}$$

Sảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn.

+ Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$A_s' = \frac{N \cdot (e + 0,5 \cdot x - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{740.1000 \cdot (333 + 0,5 \cdot 170 - 370)}{280 \cdot 340} = 573 \text{ mm}^2 = 5,73 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 5,73 \text{ cm}^2$$

+Kiểm tra điều kiện hạn chế.

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{573}{300 \cdot 370} \cdot 100\% = 0,33\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = 2\mu = 2 \cdot 0,33\% = 0,66\% < \mu_{\max} = 3\% \text{ ( hạn chế việc sử dụng nhiều thép )}.$$

**\* Chọn và bố trí cốt thép.**

- Qua kết quả tính toán cốt thép, ta được tiết diện cốt thép cần  $A_{s \max} = 3,73 \text{ cm}^2$ .

- Chọn thép 3Φ16 có  $F_a = 6,03 \text{ cm}^2$ . Bố trí đối xứng 2 bên.

**\* Tính cốt thép đai.**

- Đường kính cốt đai thỏa mãn điều kiện không nhỏ hơn.

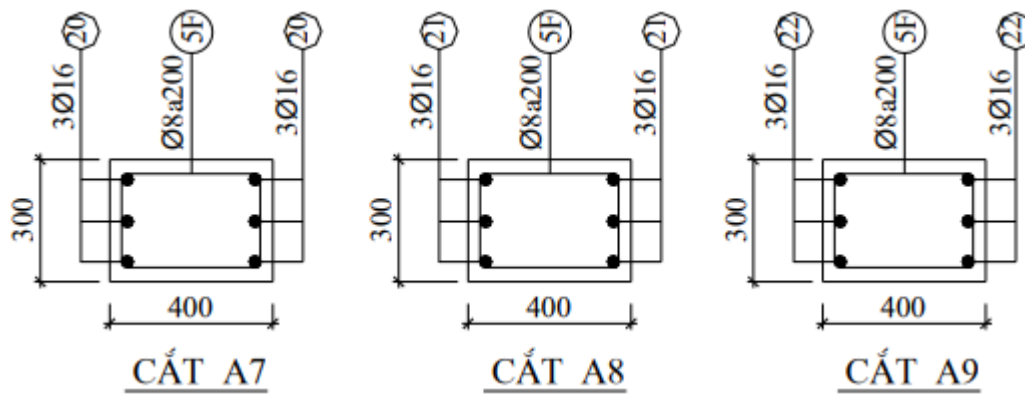
$$\Phi_d > \begin{cases} 5mm \\ \frac{\varphi_{\max}}{4} = 16 / 4 = 4mm. \end{cases}$$

- Khoảng cách cốt đai thỏa mãn.

$$a_d < \begin{cases} a_0 = 500mm \\ K \cdot \varphi_{\min} = 15 \cdot 16 = 240mm \end{cases}$$

- Do vậy ta chọn thép Φ8 a200

**\* Cấu tạo cốt thép cột.**

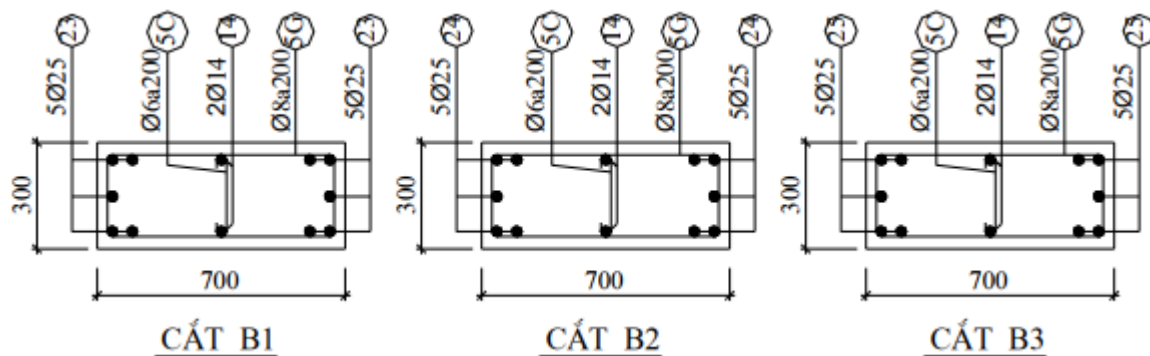


**Bố trí thép cột trục A – D Phần tử (7,8,9,34,35,36)**

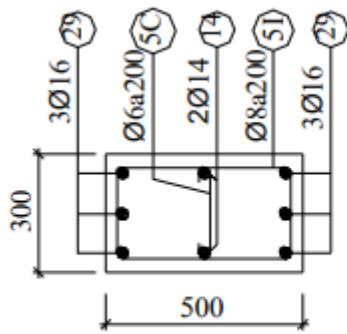
**II.2.2. Tính toán cốt thép cột trục B, C:**

Tính toán tương tự trục cột A, D ta có kết quả như sau.

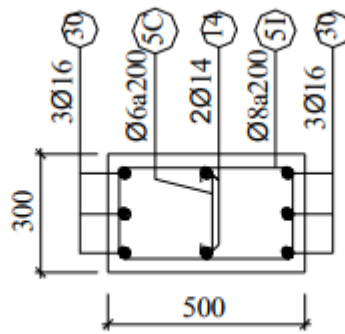
Phần tử cột	Tiết diện cột	$e_{max}$					$N_{max}$					Bố trí CT	Thép đai
		M KN.m	N KN	$e_{tt}$ cm	x cm	$A_s$ cm <sup>2</sup>	M KN.m	N KN	$e_{tt}$ cm	x cm	$A_s$ cm <sup>2</sup>		
10,11,12, 19,20,21	30x70	369	2630	46	42,9	20,07	41	3237	34,3	47,6	12,04	5Ø25 $A_s = 24,5\text{cm}^2$	Ø8 a200
13,14,15 22,23,24	30x60	235	1676	41	41,9	2	94	2089	31,5	38	-4,1	3Ø16 $A_s = 6,03\text{cm}^2$	Ø8 a200
16,17,18 25,26,27	30x50	158	766	42,5	17,5	4,12	85	951	30,1	22,1	0,82	3Ø16 $A_s = 6,03\text{cm}^2$	Ø8 a200



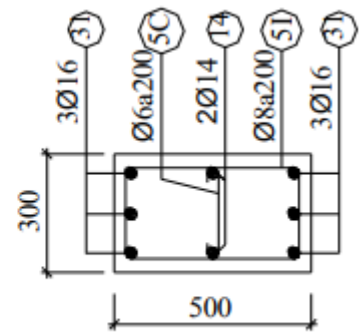
**Bố trí thép cột trục B – CPhần tử (10,11,12,19,20,21)**



**CẮT B7**

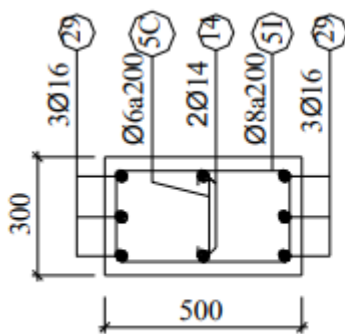


**CẮT B8**

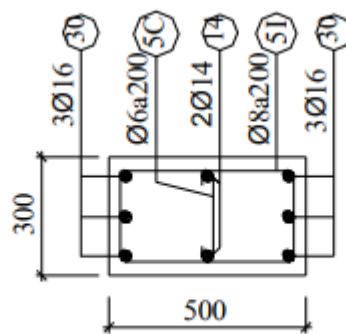


**CẮT B9**

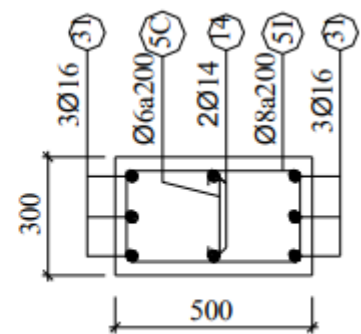
**Bố trí thép cột trục B – CPhần tử (13,14,15,22,23,24)**



**CẮT B7**



**CẮT B8**



**CẮT B9**

**Bố trí thép cột trục B – CPhần tử (16,17,18,22,23,24)**

## CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4.

### I. SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT

Phương pháp khảo sát: Khoan lấy mẫu TN<sub>0</sub> trong phòng kết hợp xuyên tĩnh (CPT) và xuyên tiêu chuẩn (SPT). Kết quả cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp sau:

\***Lớp 1:** Độ dày 3m; có các chỉ tiêu cơ lý sau:

W %	W <sub>nh</sub> %	W <sub>d</sub> %	γ T/m <sup>3</sup>	Δ	φ độ	C KG/cm <sup>2</sup>	Kết quả TN nén ép e-p ứng với P (KP <sub>a</sub> )	q <sub>c</sub> MP <sub>a</sub>	N
36,5	32,8	18,1	1,76	2,69	8 <sup>0</sup>			0,21	1

+ Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\Delta \gamma_0 (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 \cdot (1 + 0,01 \cdot 36,5)}{1,76} - 1 = 1,086$$

+ Chỉ số dẻo: A = W<sub>nh</sub> - W<sub>d</sub> = 32,8 - 18,1 = 14,7%

7 < A < 17 => Đất sét pha

+ Độ sệt B: (W - W<sub>d</sub>)/A = (36,5 - 18,1)/14,7 = 1,25

=> Đất ở trạng thái nhão (α = 4 ÷ 6)

$$q_c = 0,21 \text{ Mpa} = 210 \text{ KN/m}^2$$

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 210 = 1050 \text{ KN/m}^2$$

\* Lớp 2: Độ dày 4,6 m có các chỉ tiêu cơ lý sau:

W %	W <sub>nh</sub> %	W <sub>d</sub> %	γ T/m <sup>3</sup>	Δ	φ độ	C KG/cm <sup>2</sup>	Kết quả TN <sub>0</sub> nén ép e-p ứng với P (KP <sub>a</sub> )				q <sub>c</sub> MP <sub>a</sub>	N
							100	200	300	400		
31,5	44	22,5	1,84	2,70	10 <sup>0</sup>	0,19	0,926	0,897	0,871	0,847	2,05	9

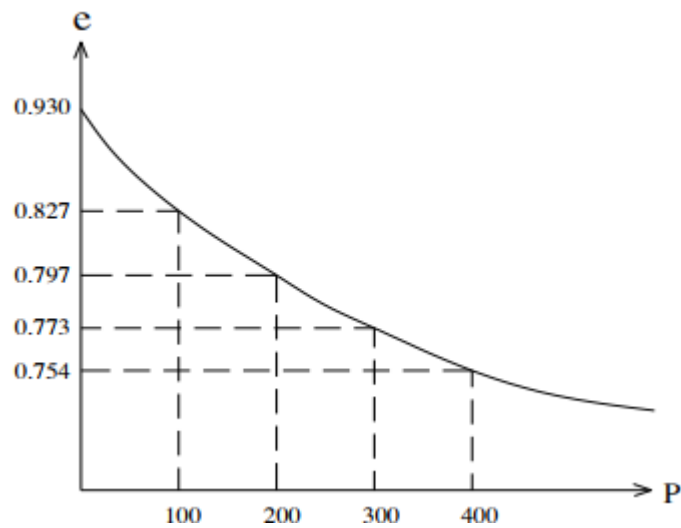
+ Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\Delta \gamma_0 (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,7 \cdot 1 \cdot (1 + 0,01 \cdot 31,5)}{1,84} - 1 = 0,930$$

+ Chỉ số dẻo: A = W<sub>nh</sub> - W<sub>d</sub> = 44,0 - 22,5 = 21,5% > 17 => Đất sét.

+ Độ sệt B: (W - W<sub>d</sub>)/A = (31,5 - 22,5)/17 = 0,42

=> Đất ở trạng thái dẻo (α = 6)



Biểu đồ thí nghiệm nén ép e-p

+ Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 200 – 400 Kpa

$$a_{2-4} = \frac{e_{200} - e_{400}}{400 - 200} = \frac{0,897 - 0,847}{200} = 0,025 \cdot 10^{-2} / KPa$$

$$q_c = 2,05 \text{ MPa} = 2050 \text{ KN/m}^2$$

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 6 \cdot 2050 = 12300 \text{ KN/m}^2$$

Cùng với kết quả  $TN_0$  xuyên tĩnh và chỉ số SPT  $N = 9$  ta thấy lớp đất thuộc loại chặt vừa.

\*Lớp 3: chiều dày 6,6m. Có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	$W_{nh}$ %	$W_d$ %	$\gamma$ T/m <sup>3</sup>	$\Delta$	$\phi$ độ	c kg/cm <sup>2</sup>	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				$q_c$ (MPa)	N
							100	200	300	400		
28,7	41	24,8	1,9	2,7	16 <sup>0</sup>	0,29	0,79	0,77	0,75	0,73	4,5	19

Từ đó ta có:

Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,7 \cdot 1 \cdot (1 + 0,287)}{1,9} - 1 = 0,83$$

- Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{0,797 - 0,773}{200 - 100} = 0,024 \cdot 10^{-2} \frac{1}{KPa}$$

- Chỉ số dẻo  $A = W_{nh} - W_d = 41 - 24,8 = 16,2 \% \rightarrow$  đất thuộc loại sét pha.

- Độ sét B =  $\frac{W - W_d}{A} = \frac{28,7 - 24,8}{16,2} \approx 0,24 \rightarrow$  Á sét dẻo nửa cứng.

$q_c = 4,5 \text{ MPa} = 450 \text{ T/m}^2 \rightarrow E_{0s} = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 4,5 = 2250 \text{ T/m}^2$  (lấy  $\alpha = 5$  ứng với sét pha). Cùng với kết quả xuyên tính và chỉ số SPT  $N = 19$

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

\* **Lớp 4:** Rất dày, có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau + Thấy rằng  $d \geq 2$  chiếm  $38\% > 25\%$   
 $\Rightarrow$  Đất là lớp cát hạt trung

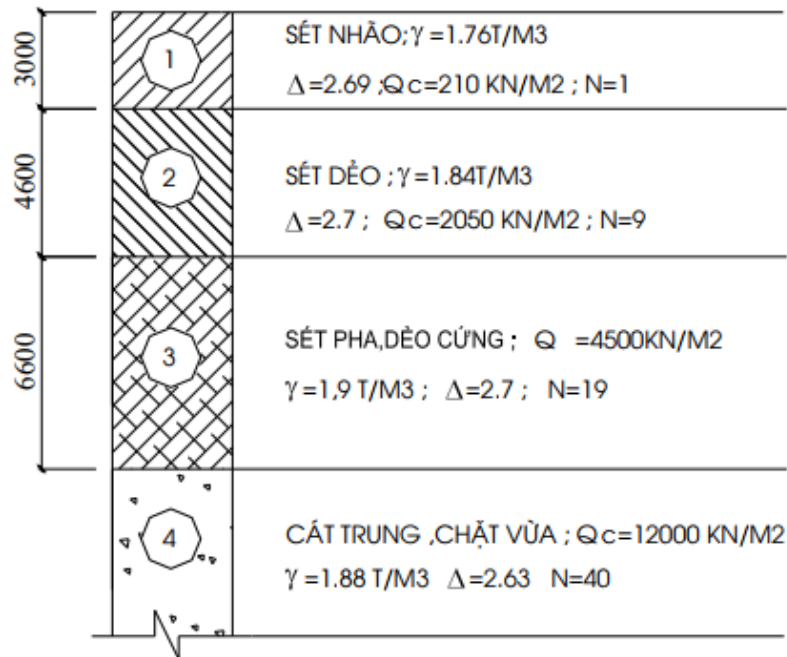
+ Sức kháng xuyên:  $q_c = 12 \text{ MPa} = 12000 \text{ KN/m}^2$

$\Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt vừa  $\Rightarrow \phi = 35^\circ$

+ Môđun biến dạng: ta có  $q_c = 12 \text{ MPa} = 12000 \text{ KN/m}^2$ .

$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 12000 = 24000 \text{ KN/m}^2$

**Kết quả trụ địa chất:**



Nhận xét: Lớp đất thứ nhất và thứ 2 thuộc loại mềm yếu, lớp 3 đất khá tốt, độ dày vừa phải, lớp 4 rất tốt.

## **II. PHƯƠNG ÁN NỀN MÓNG, VẬT LIỆU.**

-Phương án móng nông: Móng nông chỉ phù hợp cho những công trình có tải trọng tính toán nhỏ, điều kiện địa chất tốt. Đối với công trình 9 tầng tải trọng tính toán khá lớn nên không hợp lí. Phương án móng sâu: Có nhiều ưu điểm hơn móng nông, khối lượng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao.

Móng sâu thường thiết kế là móng cọc.

-Cọc đóng: Sức chịu tải của cọc lớn, thời gian thi công nhanh, đạt chiều sâu đóng cọc lớn, chi phí thấp, chủng loại máy thi công đa dạng, chiều dài cọc lớn vì vậy số mũi cọc ít chất lượng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao). Áp dụng rất hiệu quả với nơi có điều kiện là đất sét. Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nhược điểm :gây ồn ào, gây ô nhiễm môi trường, gây chấn động đất xung quanh nơi thi công, như vậy sẽ gây ảnh hưởng đến một số công trình lân cận. Biện pháp này không phù hợp với việc xây chen trong thành phố và gây ảnh hưởng tới khu học tập của học viên trong trường. Hiện nay việc thi công cọc đóng trên thành phố là bị cấm. Do vậy phương án này không được lựa chọn.

-Cọc khoan nhồi: Sức chịu tải một cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

Nhược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp. Chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo. Giá thành thi công cao.

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

Như vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất và tải trọng của công trình ta lựa chọn phương án móng cọc ép.



### III. SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC CỌC.

- Dựa vào điều kiện địa chất ta sử dụng phương án dùng cọc BTCT 30x30 cm, đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu hết lớp 3 vào lớp 4 một đoạn 0,8m, dùng phương pháp ép.
- Đài cọc: Dùng bê tông B25: có:  $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$ ,  $R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2$   
Cốt thép:  $A_{II}$  có  $R_s = 280000 \text{ KN/m}^2$
- Đài liên kết ngầm với cột và cọc, thép của cọc neo đài  $>20d$ , đoạn đầu cọc trong đài 10cm.
- Cọc bê tông đúc sẵn:  
Bê tông B25: có:  $R_b = 14500 \text{ KN/m}^2$ ,  $R_{bt} = 1050 \text{ KN/m}^2$   
Cốt thép:  $A_{II}$  có  $R_s = 280000 \text{ KN/m}^2$
- Chiều dài cọc:  $L_c = 3 + 4,6 + 6,6 - 1,5 + 0,5 + 0,8 = 14\text{m}$   
Cọc được chia thành 2 đoạn, mỗi đoạn dài 7m  
Cốt thép dọc chịu lực:  $4\Phi 20$  có  $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$

### IV. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC.

#### IV.1. Tính sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

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

Trong đó:

m: hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số lượng cọc trong móng.

$\varphi$ : Hệ số uốn dọc ở đây chọn  $m = 1$ ;  $\varphi = 1$

$F_a$ : Diện tích cốt thép,  $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$

$F_b$ : Diện tích phần bê tông

$$F_b = F_c - F_a = 0,3 \cdot 0,3 - 12,56 \cdot 10^{-4} = 887 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$P_{VL} = 1 \cdot 1 \cdot (14500 \cdot 887 \cdot 10^{-4} + 2,8 \cdot 10^4 \cdot 12,56 \cdot 10^{-4}) = 1453 \text{ KN}$$

#### IV.2. Sức chịu tải của cọc theo điều kiện địa chất đất nền:

Sức chịu tải của cọc chủ yếu nhờ vào sức chống của đất ở mũi cọc

$$P_d = m \cdot R \cdot F$$

Trong đó:

m : hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất lấy  $m=1$

F: diện tích tiết diện ngang mũi cọc

R: Cường độ tính toán của đất đá dưới mũi cọc chống được lấy bằng  $20 \cdot 10^4 \text{ Kpa}$

$$\Rightarrow P_d = mRF = 1 \cdot (0,1 \cdot 0,1) \cdot 200000 = 2000 \text{ KN}$$

**IV.3. Sức chịu tải của cọc theo kết quả  $TN_0$  xuyên tiêu chuẩn (SPT).**

$$P_d = mNF + n\bar{N}F'$$

Trong đó:

$m = 400$  cho cọc đóng

$m = 200$  cho cọc khoan nhồi

$N$  : số SPT của đất ở chân cọc

$\bar{N}$  : số SPT trung bình của đất trong phạm vi chiều dài cọc

$$\bar{N} = (0,8.40 + 6,6.19 + 4,6.9 + 1,5.1) / 13,5 = 14,8$$

$n = 2$  cho cọc đóng và  $n = 1$  cho cọc khoan nhồi

$F$  : diện tích tiết diện ngang mũi cọc

$F'$  : diện tích mặt xung quanh cọc

$$P_d = mNF + n\bar{N}F_s = 400 \cdot 40 \cdot (0,3 \cdot 0,3) + 2 \cdot 14,8 \cdot (4 \cdot 0,3 \cdot 13,5) = 1919,5 \text{ KN}$$

Vậy tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc

$$P = \frac{P_d}{F_s} = \frac{1919,5}{2} = 959,75 \text{ KN} \quad (F_s = 2 \div 3)$$

**IV.4. Sức chịu tải của cọc theo kết quả  $TN_0$  xuyên tĩnh (CPT).**

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

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

Trong đó:

+  $Q_p = K_c \cdot q_c \cdot F$  : tổng giá trị áp lực mũi cọc

Ta có: lớp 4 là cát chặt có  $q_c = 1200 \text{ T/m}^2 = 12000 \text{ kPa} \rightarrow K_c = 0,5$

$$Q_p = 0,5 \times 1200 \times 0,3^2 = 54 \text{ (T)}$$

+  $Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$  : tổng giá trị ma sát ở thành cọc.

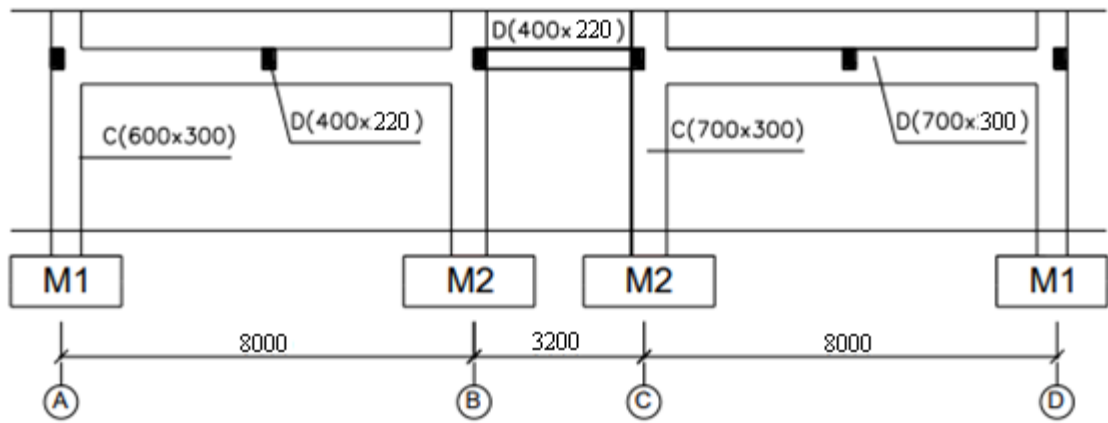
$$\rightarrow Q_s = 4 \times 0,3 \left( \frac{21}{30} \cdot 1,5 + \frac{205}{40} \cdot 4,6 + \frac{450}{60} \cdot 6,6 + \frac{1200}{100} \cdot 0,8 \right) = 100,5 \text{ T}$$

$$P_{gh} = 100,5 + 54 = 154,5 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{154,5}{2} = 77,25 \text{ T} = 772,5 \text{ KN}$$

Vậy sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả  $TN_0$  xuyên tĩnh CPT  $[P] = 772,5 \text{ KN}$ .

**V. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC VÀ BỐ TRÍ CỌC TRONG MÓNG:**



**Móng khung trục 4.**

**V.1. Móng M1.**

**V.1.1. Kiểm tra móng cọc:**

- Trọng lượng tường tầng xây 220 trục A, hệ số cửa 0.7:

$$N_t'' = 4,98.0,7(3,9-0,35).5,2 = 64,3 \text{ KN}$$

- Trọng lượng tường tầng xây 220 trục 6:

$$N_t'' = 4,98.(3,9-0,35).4 = 70,71 \text{ KN}$$

- Trọng lượng bản thân giằng móng :  $N_{\text{giằng}} = 0,6.0,3.(3,3 + 3,1).25 = 28,8 \text{ KN}$

Nội lực tại chân cột:

1	I/I	M(KNm)	-34.2114	-9.771	1.134	229.2777	-226.698	195.0663	-260.909	-42.8484	173.1591	-247.033	-246.013
		N(KN)	-2056.22	-196.022	-187.828	328.884	-329.008	-1727.34	-2385.23	-2440.07	-1929.27	-2528.75	-2697.8
		Q(Kn)	-26.586	-7.79	1.09	97.878	-94.524	71.292	-121.11	-121.11	62.4852	-118.669	-118.669
	II/II	M(KNm)	69.4735	20.6083	-3.1181	-104.914	106.3546	175.8281	-35.4405	86.9637	183.7401	-27.7554	180.9338
		N(KN)	-2036.92	-196.022	-187.828	328.884	-329.008	-2365.93	-1708.03	-2420.77	-2509.45	-1909.97	-2678.49
		Q(Kn)	-26.586	-7.79	1.09	73.503	-76.272	46.917	-102.858	-102.858	40.5477	-102.242	-102.242

Chọn bảng nội lực ta được

$$N_0'' = 2697 + 64,3 + 70,71 + 28,8 = 2860,81 \Rightarrow N_0^{tc} = 2860,81 / 1,15 = 2576,6 \text{ KN}$$

$$M_0'' = 260 \text{ KNm} \Rightarrow M_0^{tc} = 226 \text{ KNm}$$

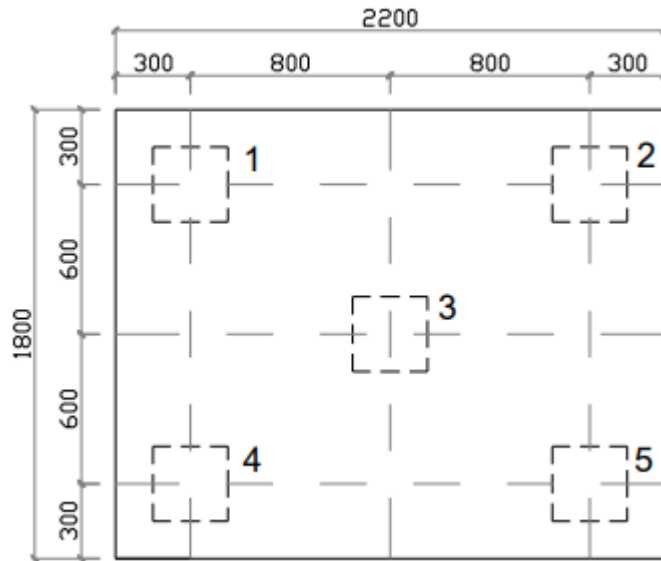
$$Q_0'' = 121,11 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{tc} = 105,3 \text{ KN}$$

**V.1.2. Chọn số lượng cọc và bố trí.**

- Xác định số lượng cọc:

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} = 1,2 \cdot \frac{2576,6}{772,5} = 4,1 \text{ cọc}$$

Chọn 5 cọc và bố trí như hình vẽ, đảm bảo khoảng cách giữa các cọc =  $3d \div 6d$



-Từ việc bố trí cọc chọn kích thước đài:  $B_d \cdot L_d = 1,8 \times 2,2\text{m}$  là hợp lý.

Chọn  $h_d = 1\text{m} \Rightarrow h_{od} = 1 - 0,1 = 0,9\text{m}$

-Xác định chiều sâu chôn đài:

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

Trong đó:

Q: Tổng các lực ngang:  $Q_x = 105,3\text{ KN}$

$\gamma'$ : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài,  $\gamma' = 17,6\text{ KN/m}^3$ .

b: Bề rộng đài = 1,8m.

$\varphi$ : Góc nội ma sát =  $8^\circ$ .

$$\Rightarrow h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg} \left( 45^\circ - \frac{4^\circ}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{105,3}{17,6 \times 1,8}} = 1,09\text{m}.$$

Chọn  $h_m > h_{\min} \Rightarrow$  chọn  $h_m = 1,5\text{m}$ .

### V.1.3. Kiểm tra sự làm việc đồng thời của công trình, móng cọc và nền.

\* Giả thiết coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và chỉ chịu kéo hoặc nén.

- Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = (1,8 \cdot 2,2) \cdot 1,5 \cdot 20 = 118,8\text{ KN}.$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc.

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}; \quad N = N_0'' + G_d$$

+ Tải trọng dưới đáy đài là:

$$N'' = N_0'' + G_d = 2576,6 + 118,8 = 2695,4\text{ KN}.$$

$$M'' = M_0'' + Q \cdot h_d = 226 + 105,3 \cdot 1 = 331,3\text{ KNm}.$$

$$Q'' = Q_0'' = 105,3 \text{ KN.}$$

Với  $x_{\max} = 0,8\text{m}$ ;  $y_{\max} = 0,6\text{m}$

$$P_{\max, \min} = \frac{2695,4}{5} \pm \frac{331,3 \cdot 0,8}{4 \cdot 0,8^2}; P_{\max} = 642,6 \text{ KN}; P_{\min} = 435,5 \text{ KN.}$$

- Tải trọng tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài

trở lên tính với tải trọng tính toán: 
$$P_{0i} = \frac{N_0}{n} \pm \frac{M_0 \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Cọc	$x_i$ (m)	$y_i$ (m)	$P_{0i}$ (KN)
1	-0,8	-0,6	435,5
2	0,8	0,6	642,6
3	0	0	612
4	-0,8	-0,6	435,5
5	0,8	0,6	642,6

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

$P_{\max} = 642,6 \text{ KN}$ ;  $P_{\min} = 435,5 \text{ KN}$ . Vậy tất cả các cọc đều chịu nén.

$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow$  Kiểm tra:  $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

Trọng lượng tính toán cọc  $q_c = 2,5a^2 \cdot L_c \cdot n$  ( $n = 1,1$ )

$$q_c = 25 \cdot 0,3^2 \cdot 14 \cdot 1,2 = 34,65 \text{ KN}$$

$$P = 642,6 + 34,65 = 677,25 < [P] = 772,5 \text{ KN.}$$

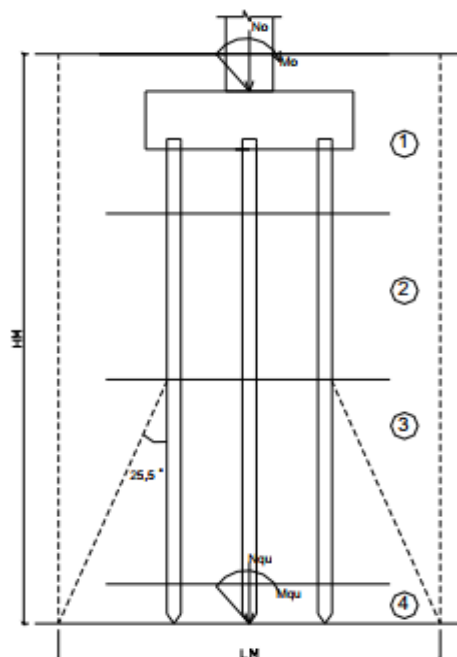
- Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

\* Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ.

- Điều kiện kiểm tra:  $P_q < R_d$ ;  $P_{\max q} < 1,2 \cdot R_d$

- Xác định khối móng quy ước



+ Chiều sâu móng khối quy ước  $H_m = h_m + L_c = 15m$ .

+ Do lớp 1,2 là lớp đất yếu nên khi tính toán bỏ qua 2 lớp đất này.

$$+ \text{ Góc mở: } \alpha = \frac{\phi_{tb}}{2} = \frac{16^0 + 35^0}{2} = 25,5^0$$

+ Chiều dài của đáy móng khối quy ước:

$$L_m = (2,2 - 2.0,15) + 2.(6,6+0,8).tg25,5^0 = 7,97 \text{ m}$$

+ Bề rộng khối móng quy ước:

$$B_m = (1,8 - 2.0,15) + 2.(6,6+0,8).tg25,5^0 = 7,77 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qt} \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 7,97 \cdot 7,77 \cdot 20 \cdot 1,5 = 1858 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum L_M \cdot B_M - F_c \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$= (7,97 \cdot 7,77 - 0,3^2 \cdot 5) \cdot (0,8 \cdot 18,8 + 6,6 \cdot 19 + 4,6 \cdot 18,4 + 1,5 \cdot 17,6) = 15460 \text{ KN}$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 5 \cdot 0,3^2 \cdot 14 \cdot 25 = 157,5 \text{ KN.}$$

Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0^{tc} + N_1 + N_2 + Q_c = 2576,6 + 1858 + 15460 + 157,5 = 15460 \text{ KN.}$$

$$M = M_0^{tc} = 226 \text{ KNm.}$$

- Áp lực tính toán tại đáy móng khối quy ước:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x}$$

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{7,97 \cdot 7,77^2}{6} = 80 \text{ m}^3$$

$$W_y = \frac{B_M \cdot L_M^2}{6} = \frac{7,77 \cdot 7,97^2}{6} = 82 \text{ m}^3$$

$$F_{qt} = 7,97 \cdot 7,77 = 61,9 \text{ m}^2$$

$$P_{\max q} = \frac{15460}{61,9} + \frac{226}{80} = 252 \text{ KN / m}^2$$

$$P_{\min q} = \frac{15460}{61,9} - \frac{226}{80} = 246,9 \text{ KN / m}^2$$

$$\overline{P}_{qu} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{252 + 246,9}{2} = 249,45 \text{ KN / m}^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước ( Công thức Terzaghi )

$$P_{gh} = 0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot c$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{3}$$

$N_\gamma; N_q; N_c$ : Hệ số phụ thuộc góc ma sát trong  $\varphi$

Đáy móng khối quy ước đặt ở lớp 4, có  $\varphi = 35^0$

Tra bảng có:

$$N_y = 40,7 ; N_q = 33,3 ; N_c = 46,1 \text{ (bỏ qua hệ số hiệu chỉnh)}$$

$$R_d = [0,5 \cdot 40,7 + 1,35 \cdot 33,3 + 1,35 \cdot 46,1] / 3 + 18,8 \cdot 15,5 = 4039 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{\max q} = 252 < 1,2 R_d = 4847 \text{ KN/m}^2$$

$$\overline{P}_{qu} = 249,45 \text{ KN/m}^2 < R_d = 4039 \text{ KN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

- Tính lún cho móng cọc.

+ Ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma^{bt} = 17,6 \cdot 3 + 4,6 \cdot 18,4 + 6,6 \cdot 19 + 0,8 \cdot 18,8 = 278 \text{ KN}$$

+ Ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy ước:

$$P_{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 324 - 278 = 46 \text{ KN/m}^2$$

+ Độ lún của móng cọc có thể tính được gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \overline{P}_{gl} \cdot L_m \text{ với } \frac{L_m}{B_m} = \frac{7,97}{7,77} = 1,03 \Rightarrow \omega \approx 1$$

- Lớp đất dưới mũi cọc là cát chặt vừa, hạt vừa  $\Rightarrow \mu_0 = 0,25$

$$S = \frac{1 - 0,25^2}{24000} \cdot 7,77 \cdot 1,46 = 0,014 \text{ m} = 1,4 \text{ cm}$$

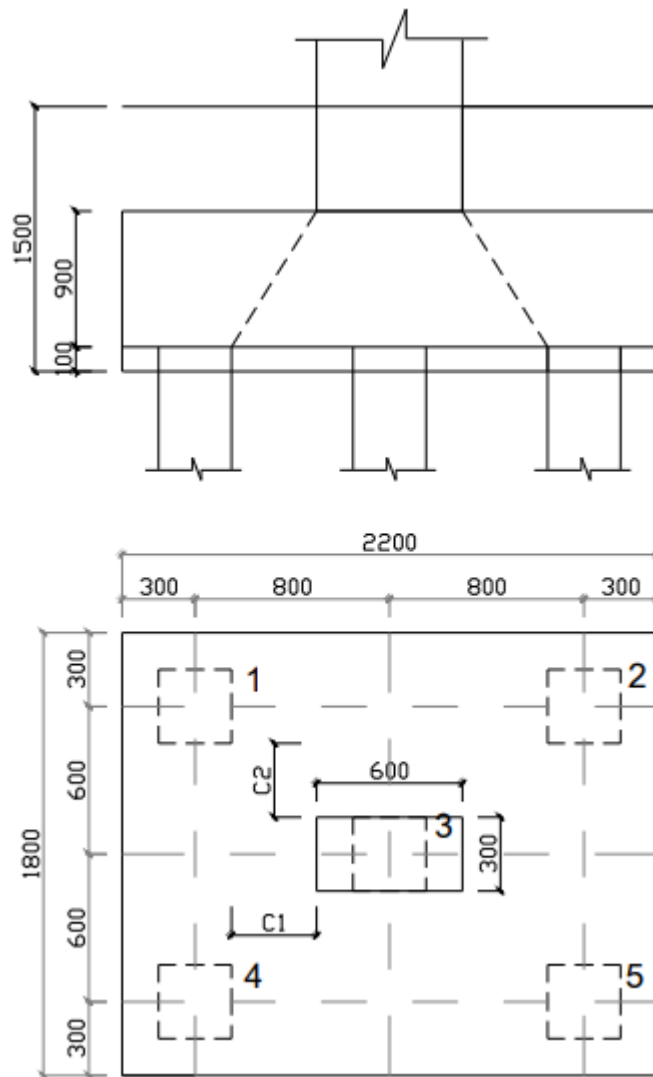
#### V.1.4. Tính toán kiểm tra đài cọc:

Đài cọc làm việc như bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột  $N_0, M_0$ , phía dưới là phản lực đầu cọc  $P_{0i}$ . Cần phải tính toán 2 khả năng

- Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng, điều kiện chống đâm thủng

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

+ Kiểm tra cốt đâm thủng đài theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra :  $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trọng đó:

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

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} = 435,5 + 642,6 + 435,5 + 642,6 = 2156,2 \text{ KN.}$$

$P_{cđt}$ : Lực chống đâm thủng.

$$P_{cđt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] \cdot h_0 \cdot R_k \quad \text{với} \quad \begin{cases} \alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 4,1 \\ \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 4,7 \end{cases}$$

$b_c, h_c$ : kích thước tiết diện cột = 0,3x0,6m.  $C_1 = 0,35\text{m}$  ;  $C_2 = 0,3 \text{ m.}$

$$P_{cđt} = [4,1 \cdot (0,3 + 0,3) + 4,7 \cdot (0,6 + 0,3)] \cdot 0,9 \cdot 1050 = 6322 \text{ KN.}$$

Vậy  $P_{dt} \leq P_{cđt}$  : Chiều cao làm việc của đài = 1m thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

+ Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng.



Điều kiện kiểm tra:  $P_{ct} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$$P_{ct} = P_{02} + P_{05} = 736 + 736 = 1472 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 1,93$$

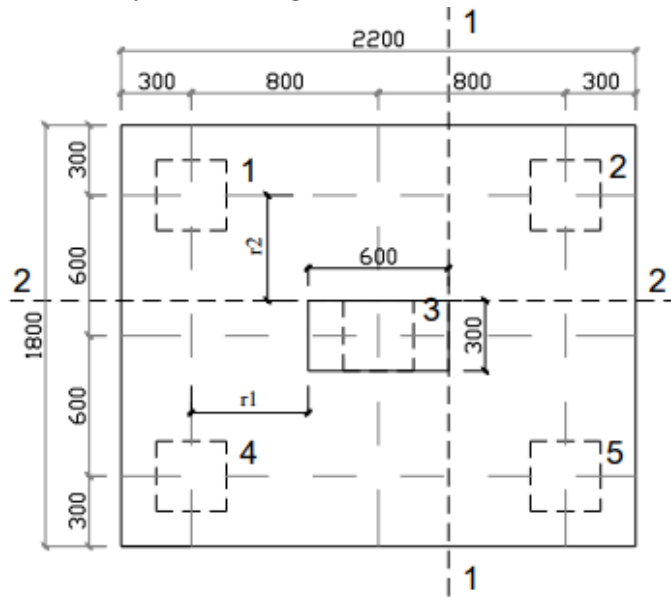
$$P_{ct} = 1472 < 1,93 \cdot 1,8 \cdot 0,9 \cdot 1050 = 3282,9 \text{ KN}$$

Thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

**Kết luận:** Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng .

### V.1.5. Tính toán uốn cốt thép đài.

Coi đài tuyệt đối cứng, làm việc như bản conson ngàm tại mép cột



+ **Momen tại mép cột theo mặt cắt 1-1**

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{02} + P_{05}) = 0,5(736 + 736) = 736 \text{ KNm}$$

$$F_a^1 = \frac{M_1}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{736}{0,9 \cdot 30 \cdot 10^4 \cdot 0,9} = 3,02 \cdot 10^{-3} = 30,2 \text{ cm}^2$$

Chọn 10 $\phi$ 20; a = 180 có  $F_a = 31,42 \text{ cm}^2$

+ **Momen tại mép cột theo mặt cắt 2-2**

$$M_2 = r_2 \cdot (P_{01} + P_{04}) = 0,45(487 + 487) = 438,3 \text{ KNm}$$

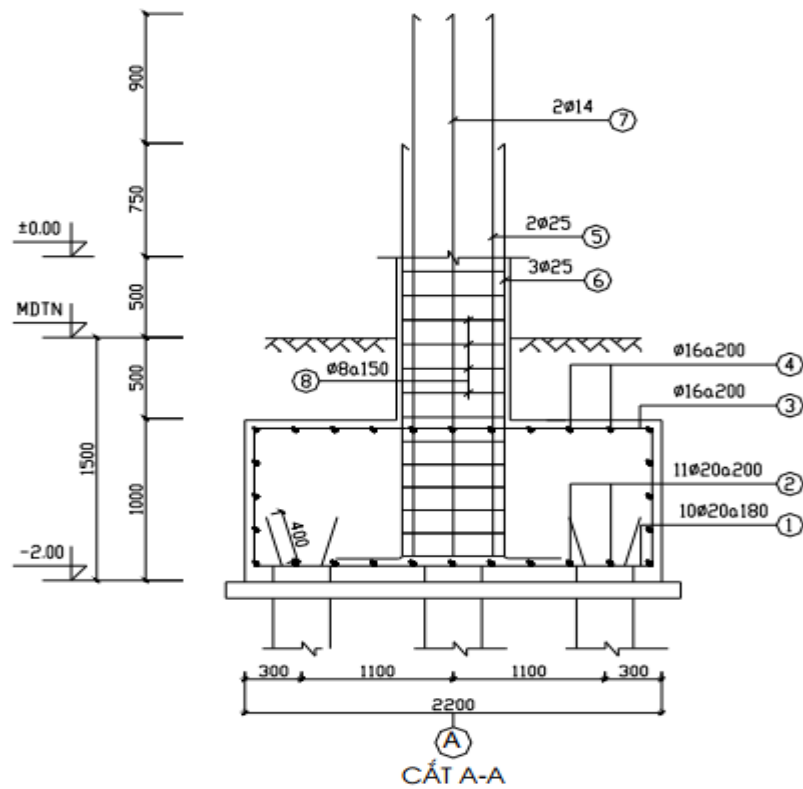
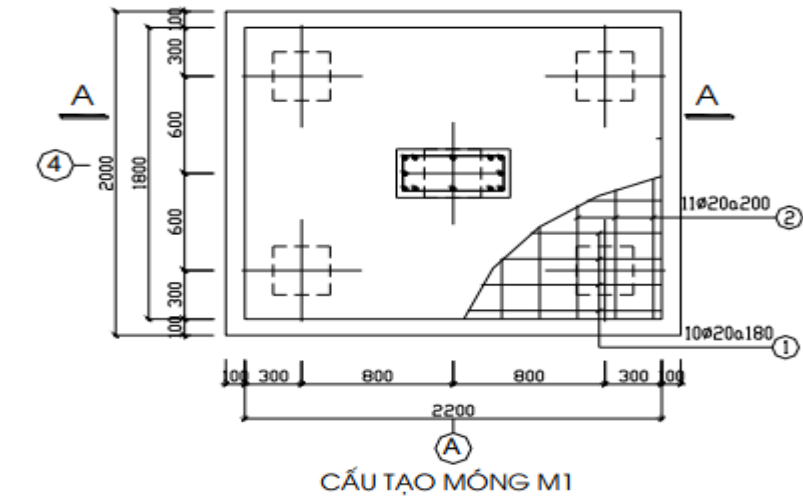
$$F_a^2 = \frac{M_2}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{438,3}{0,9 \cdot 30 \cdot 10^4 \cdot 0,9} = 1,81 \cdot 10^{-3} = 18 \text{ cm}^2$$

Chọn 11 $\phi$ 20; a = 200 có  $F_a = 34,56 \text{ cm}^2$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{L_d \cdot h_0} = \frac{34,56 \cdot 10^{-4}}{2,2 \cdot 0,9} = 0,17\% > 0,05\%$$

Vậy bố trí cốt thép với khoảng cách như trên là hợp lý.



## V.2. Móng M2.

### V.1.1. Kiểm tra móng cọc:

- Trọng lượng tường tầng 1:  $N_{\text{tường}} = 4,98 \cdot (4,8 + 3,61) \cdot 4,6 = 193 \text{ kN}$

- Trọng lượng bản thân giằng móng :  $N_{\text{giằng}} = 0,6 \cdot 0,3 \cdot (3,3 + 3,2 + 0,3) \cdot 25 = 29,7 \text{ kN}$

Nội lực tại chân cột:

10	I/I	M(KNm)	33.4333	10.5606	-2.8162	335.672	-335.418	369.105	-301.985	41.1777	345.0426	-270.978	342.5081
		N(KN)	-2617.03	-312.11	-308.544	-13.421	13.545	-2630.45	-2603.48	-3237.68	-2910	-2882.53	-3187.69
		Q(Kn)	26.933	8.546	-2.293	125.692	-125.58	152.625	-98.647	152.625	147.7472	-88.1527	147.7472
	II/II	M(KNm)	-71.6052	-22.7703	6.1251	-154.5271	154.337	82.7314	-226.132	-88.2504	72.81033	-231.173	-225.66
		N(KN)	-2594.5	-312.11	-308.544	-13.421	13.545	-2580.96	-2607.92	-3215.16	-2860	-2887.48	-3165.17
		Q(KN)	26.933	8.546	-2.293	125.692	-125.58	-98.647	152.625	152.625	-88.1527	147.7472	147.7472

Chọn bảng nội lực ta được

$$N_0'' = 3237.68 + 193 + 29,7 = 3460,38 \Rightarrow N_0^{tc} = 3524,3 / 1,15 = 3009 \text{ kN}$$

$$M_0'' = 369.105 \text{ KNm} \Rightarrow M_0^{tc} = 320,9 \text{ kNm}$$

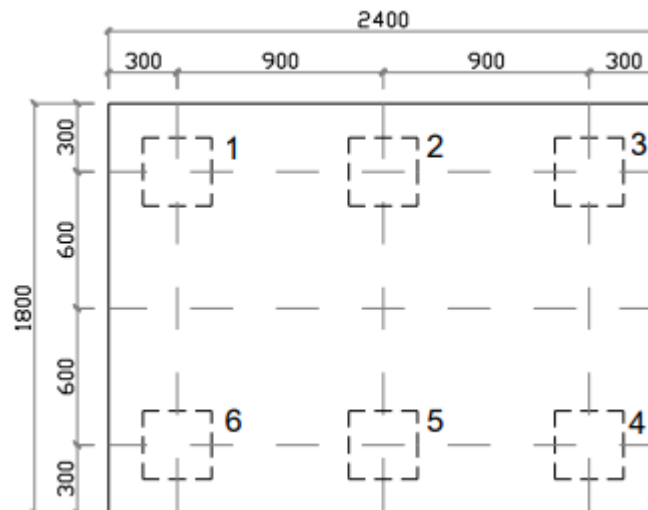
$$Q_0'' = 152,62 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{tc} = 132,7 \text{ kN}$$

### V.1.2. Chọn số lượng cọc và bố trí.

- Xác định số lượng cọc:

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} = 1,2 \cdot \frac{3460,38}{772,5} = 5,4 \text{ cọc}$$

Chọn 5 cọc và bố trí như hình vẽ, đảm bảo khoảng cách giữa các cọc =  $3d \div 6d$



- Từ việc bố trí cọc chọn kích thước đài:  $B_d \cdot L_d = 1,8 \times 2,4 \text{ m}$  là hợp lý.

Chọn  $h_d = 1 \text{ m} \Rightarrow h_{od} = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ m}$

- Xác định chiều sâu chôn đài:

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

Trong đó:

Q: Tổng các lực ngang:  $Q_x = 132,7 \text{ KN}$

$\gamma'$ : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài,  $\gamma' = 17,6 \text{ KN/m}^3$ .

b: Bề rộng đài = 1,8m.

$\varphi$ : Góc nội ma sát =  $8^\circ$ .

$$\Rightarrow h_{\min} = 0,7 \text{tg} \left( 45^\circ - \frac{4^\circ}{2} \right) \cdot \sqrt{\frac{132,7}{17,6 \times 1,8}} = 0,9 \text{m}. \text{ Chọn } h_m > h_{\min} \Rightarrow \text{chọn } h_m = 1,5 \text{m}.$$

### V.1.3. Kiểm tra sự làm việc đồng thời của công trình, móng cọc và nền.

\* Giả thiết coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và chỉ chịu kéo hoặc nén.

- Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d = F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = (1,8 \cdot 2,4) \cdot 1,5 \cdot 20 = 129,6 \text{ KN}.$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc.

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}; \quad N = N_0'' + G_d$$

+ Tải trọng dưới đáy đài là:

$$N'' = N_0'' + G_d = 3460,38 + 129,6 = 3589,98 \text{ KN}.$$

$$M'' = M_0'' + Q \cdot h_d = 369,105 + 152,62 \cdot 1 = 521,7 \text{ KNm}.$$

$$Q'' = Q_0'' = 152,62 \text{ KN}.$$

Với  $x_{\max} = 0,9 \text{m}$ ;  $y_{\max} = 0,6 \text{m}$

$$P_{\max, \min} = \frac{3589,98}{6} \pm \frac{521,7 \cdot 0,8}{4 \cdot 0,9^2}$$

$$P_{\max} = 715 \text{ KN}.$$

$$P_{\min} = 503 \text{ KN}.$$

- Tải trọng tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài

trở lên tính với tải trọng tính toán: 
$$P_{0i} = \frac{N_0}{n} \pm \frac{M_0 \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Cọc	$x_i$ (m)	$y_i$ (m)	$P_{0i}$ (KN)
1	-0,9	-0,6	503
2	0	0	609
3	0,9	0,6	715
4	0,9	0,6	715
5	0	0	609
6	-0,9	-0,6	503

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

Từ bảng trên ta có:

$P_{\max} = 715 \text{ KN}$ ;  $P_{\min} = 503 \text{ KN}$ . Vậy tất cả các cọc đều chịu nén.

$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow$  Kiểm tra:  $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

Trọng lượng tính toán cọc  $q_c = 2,5a^2.L_c.n$  ( $n = 1,1$ )

$q_c = 25.0,3^2.14.1,1 = 34,65 \text{ KN}$

$P = 715 + 34,65 = 677,25 < [P] = 772,5 \text{ KN}$ .

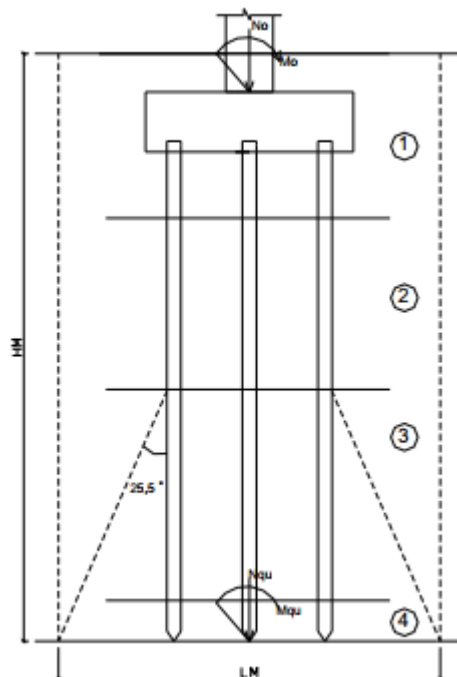
- Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

\* Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ.

- Điều kiện kiểm tra:  $P_q < R_d$ ;  $P_{\max q} < 1,2.R_d$

- Xác định khối móng quy ước



+ Chiều sâu móng khối quy ước  $H_m = h_m + L_c = 15\text{m}$ .

+ Do lớp 1,2 là lớp đất yếu nên khi tính toán bỏ qua 2 lớp đất này.

+ Góc mở:  $\alpha = \frac{\phi_{tb}}{2} = \frac{16^\circ + 35^\circ}{2} = 25,5^\circ$

+ Chiều dài của đáy móng khối quy ước:

$L_m = (2,4 - 2.0,15) + 2.(0,8+6,6).tg25,5^\circ = 8,1 \text{ m}$

+ Bề rộng khối móng quy ước:

$B_m = (1,8 - 2.0,15) + 2.(6,6+0,8).tg25,5^\circ = 7,77 \text{ m}$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$N_1 = F_{q.} \cdot \gamma_{tb}.h_m = 8,1.7,77.20.1,5 = 1888 \text{ KN}$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$N_2 = \sum L_M.B_M - F_c \cdot l_i \cdot \gamma_i$

$= (8,1.7,77 - 0,3^2 \cdot 6). (0,8.18,8 + 6,6.19 + 4,6.18,4 + 1,5.17,6) = 15692 \text{ KN}$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 6.0,3^2 \cdot 14.25 = 189 \text{ KN.}$$

Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0^{tc} + N_1 + N_2 + Q_c = 3009 + 1888 + 15692 + 189 = 20834 \text{ KN.}$$

$$M = M_0^{tc} = 320,9 \text{ KNm.}$$

- Áp lực tính toán tại đáy móng khối quy ước:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x}$$

$$W_x = \frac{L_M \cdot B_M^2}{6} = \frac{8,17 \cdot 7,77^2}{6} = 82 \text{ m}^3$$

$$W_y = \frac{L_M^2 \cdot B_M}{6} = \frac{8,17^2 \cdot 7,77}{6} = 85 \text{ m}^3$$

$$F_q = 8,17 \cdot 7,77 = 62,94 \text{ m}^2$$

$$P_{\max q} = \frac{20834}{62,94} + \frac{320,9}{82} = 334 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{\min q} = \frac{20834}{62,94} - \frac{320,9}{82} = 328 \text{ KN/m}^2$$

$$\overline{P}_{qu} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{334 + 328}{2} = 331 \text{ KN/m}^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy móng khối quy ước ( Công thức Terzaghi )

$$P_{gh} = 0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot c$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{3}$$

$N_\gamma; N_q; N_c$ : Hệ số phụ thuộc góc ma sát trong  $\varphi$

Đáy móng khối quy ước đặt ở lớp 4, có  $\varphi = 35^\circ$

Tra bảng có:

$$N_\gamma = 40,7; N_q = 33,3; N_c = 46,1 \text{ (bỏ qua hệ số hiệu chỉnh)}$$

$$R_d = [0,5 \cdot 40,7 \cdot 18,8 + 7,77 + (33,3 - 1) \cdot 18,8 \cdot 15,5 + 46,1] / 3 + 18,8 \cdot 15,5 = 4039 \text{ KN/m}^2$$

$$P_{\max q} = 334 \text{ KN/m}^2 < 1,2 R_d = 4847 \text{ KN/m}^2$$

$$\overline{P}_{qu} = 331 \text{ KN/m}^2 < R_d = 4039 \text{ KN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

- Tính lún cho móng cọc.

+ Ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma^{bt} = 17,63 + 4,6 \cdot 18,4 + 6,6 \cdot 19 + 0,8 \cdot 18,8 = 278 \text{ KN}$$

+ Ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy ước:

$$P_{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 331 - 278 = 53 \text{ KN/m}^2$$

+ Độ lún của móng cọc có thể tính được gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} b \cdot \sigma \cdot P_{gd} \quad \text{với} \quad \frac{L_m}{B_m} = \frac{7,97}{7,77} = 1,03 \Rightarrow \omega \approx 1$$

- Lớp đất dưới mũi cọc là cát chặt vừa, hạt vừa  $\Rightarrow \mu_0 = 0,25$

$$S = \frac{1 - 0,25^2}{24000} \cdot 7,77 \cdot 1,53 = 0,016 \text{ m} = 1,6 \text{ cm}$$

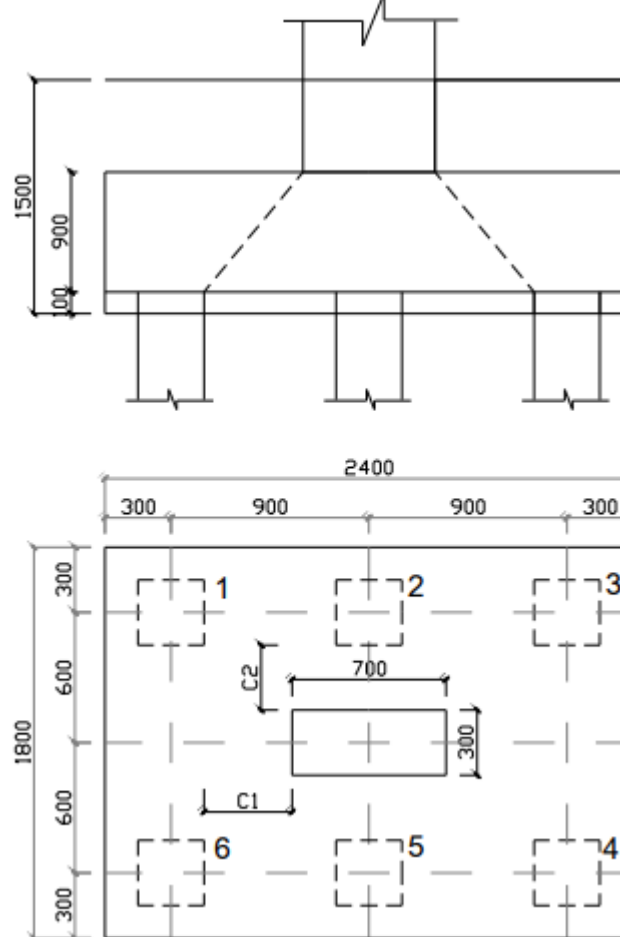
#### V.1.4. Tính toán kiểm tra đài cọc:

Đài cọc làm việc như bản con son cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột  $N_0, M_0$ , phía dưới là phản lực đầu cọc  $P_{0i}$ . Cần phải tính toán 2 khả năng

- Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng, điều kiện chống đâm thủng

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

+ Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra :  $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trọng đó:

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

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} = 503 + 609 + 715 + 715 + 609 + 503 = 3654 \text{ KN}$$

$P_{cđt}$  : Lực chống đâm thủng.

$$P_{cđt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_2)] \cdot h_0 \cdot R_k \text{ với } \begin{cases} \alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 3,7 \\ \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 4,7 \end{cases}$$

$b_c, h_c$ : kích thước tiết diện cột = 0,3x0,7m.  $C_1 = 0,4m$  ;  $C_2 = 0,3 m$ .

$$P_{cđt} = [4,1 \cdot (0,3 + 0,3) + 4,7 \cdot (0,6 + 0,3)] \cdot 0,9 \cdot 1050 = 6322 \text{ KN.}$$

Vậy  $P_{đt} \leq P_{cđt}$  : Chiều cao làm việc của đài = 1m thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

+ Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng.

Điều kiện kiểm tra:  $P_{ct} \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$

$$P_{ct} = P_{02} + P_{05} = 736 + 736 = 1472 \text{ KN}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 1,93$$

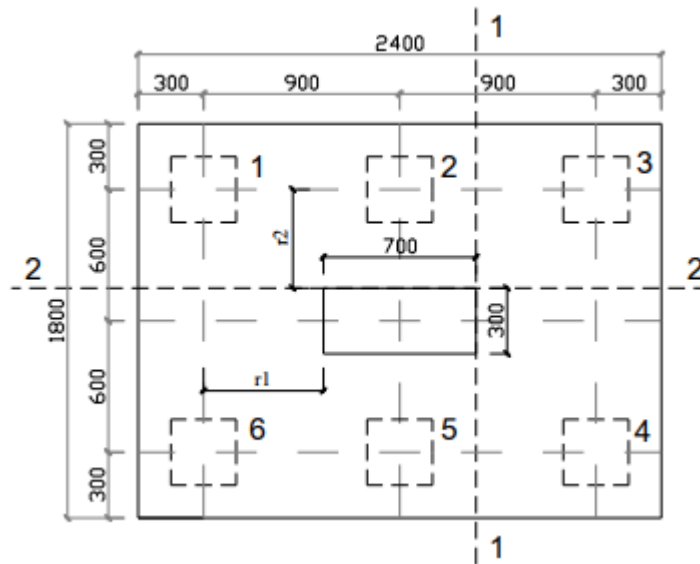
$$P_{ct} = 1472 < 1,93 \cdot 1,8 \cdot 0,9 \cdot 1050 = 3282,9 \text{ KN}$$

Thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

**Kết luận:** Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng .

### V.1.5. Tính toán uốn cốt thép đài.

Coi đài tuyệt đối cứng, làm việc như bản con son ngàm tại mép cột



+ Momen tại mép cột theo mặt cắt 1-1

$$M_1 = r_1 \cdot (P_{03} + P_{04}) = 0,55 \cdot (715 + 715) = 786,5 \text{ KNm}$$

$$F_a^1 = \frac{M_1}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{786,5}{0,9 \cdot 30 \cdot 10^4 \cdot 0,9} = 3,2 \cdot 10^{-3} = 32 \text{ cm}^2$$

Chọn 11 $\phi$ 20; a = 170 có  $F_a = 34,56 \text{ cm}^2$



+ **Momen tại mép cột theo mặt cắt 2-2**

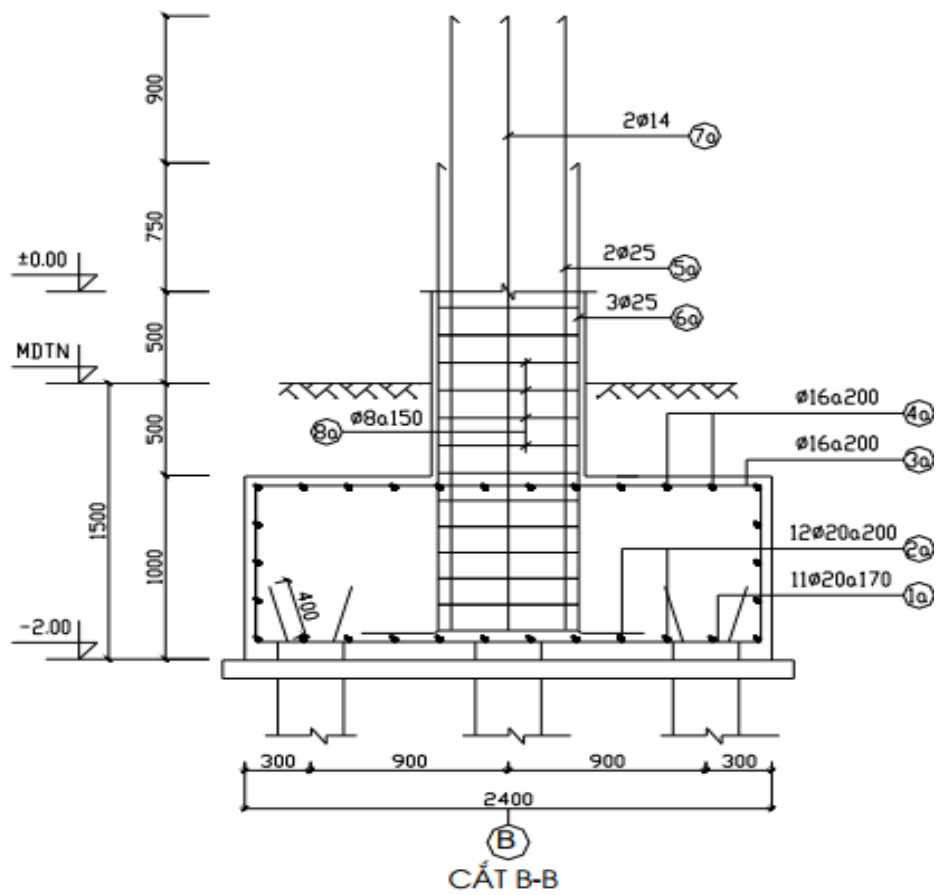
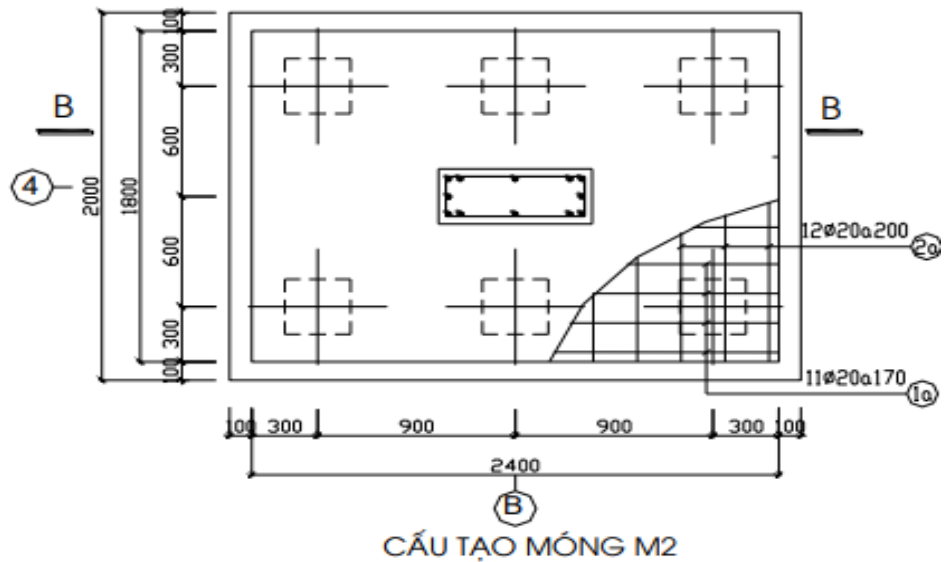
$$M_2 = r_2 \cdot (P_{01} + P_{02} + P_{03}) = 0,45(503 + 609 + 715) = 822 \text{ KNm}$$

$$F_a^2 = \frac{M_2}{0,9 \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{822}{0,9 \cdot 30 \cdot 10^4 \cdot 0,9} = 3,38 \cdot 10^{-3} = 33,8 \text{ cm}^2$$

Chọn 11 $\phi$ 20; a = 200 có  $F_a = 34,56 \text{ cm}^2$

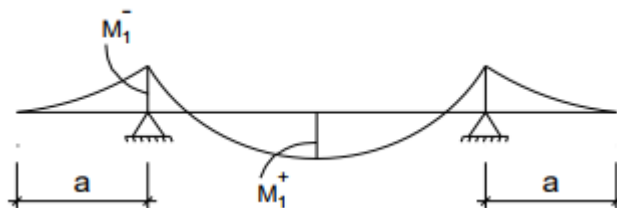
+ Hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{F_a}{L_d \cdot h_0} = \frac{34,56 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 2 \cdot 0,9} = 0,17\% > 0,05\%$

Vậy bố trí cốt thép với khoảng cách như trên là hợp lý.



## VI. TÍNH TOÁN ĐỘ BỀN BẢN THÂN CỌC.

- Khi vận chuyển cọc:



Tải trọng phân bố:  $q = \gamma.F.n$

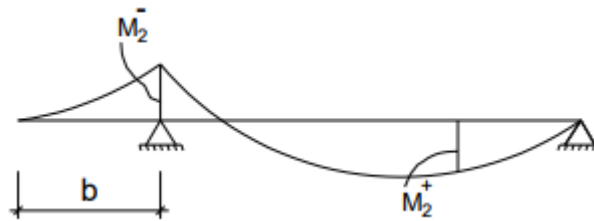
Trong đó:

$n$ : hệ số động = 1,5  $\Rightarrow q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1 = 0,34 \text{ T/m} = 3,4 \text{ KN/m}$

Chọn  $a$  sao cho  $M_1^+ \approx M_1^-$ ;  $a = 0,207 \cdot l_c = 0,207 \cdot 7 = 1,45 \text{ m}$

$M_1 = M = 0,043 \cdot q \cdot l^2 = 0,043 \cdot 0,34 \cdot 8^2 = 0,7 \text{ T.m} = 7 \text{ KNm}$

- Khi treo cọc lên giá búa:



$b = 0,294 \cdot l_c = 0,294 \cdot 7 = 2,06 \text{ m}$

$M_2 = M = 0,086 \cdot q \cdot l^2 = 0,086 \cdot 0,34 \cdot 12^2 = 1,4 \text{ T.m} = 14 \text{ KN.m}$

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên ta dùng  $M_2$  để tính toán.

Chọn lớp bảo vệ của cọc  $a' = 3 \text{ cm}$ .

$h_0 = 30 - 2 = 28 \text{ cm}$ .

$M = 6,28 \cdot 2700 \cdot 28 = 474768 \text{ Kg.cm} = 47,5 \text{ KN.m} > M_2$

Cốt thép dọc chịu momen uốn của cọc là  $2\Phi 20$  có  $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

- Tính toán thép làm móng cầu: dùng thép  $\Phi 12$  có  $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$

Lực  $Q$  mà 1 móng cầu phải chịu là:  $Q_m = \frac{Q_c}{2} = \frac{7 \cdot 2,5 \cdot 0,3^2}{2} = 0,81 \text{ T} = 8,1 \text{ KN}$

Lực  $Q_n$  mà 1 nhánh của móng cầu phải chịu là:  $Q_n = 0,5 Q_m = 4,05 \text{ KN}$

Chọn thép  $\Phi 12$ ,  $F_a = 0,503 \text{ cm}^2$ ;  $R_s = 280000 \text{ KN/m}^2$

Khả năng chịu lực của thép:  $A = R_a \cdot F_a = 28 \cdot 1,13 = 31,64 \text{ KN}$

$Q_n = 6,75 < A = 31,64 \text{ KN}$

- Vậy móng cầu đủ khả năng chịu lực.

# PHẦN III:

## THI CÔNG(45%)

**Giáo viên hướng dẫn : ThS.Lê Huy Sinh**

**Sinh viên thực hiện : Nguyễn Huy Hoàng**

**Mã sinh viên : 1513104025**

### NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO

#### **A-Kỹ thuật thi công:**

1 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm:

- Lập biện pháp ép cọc.
- Đào đất hố móng, lấp đất.
- Móng, giằng.

2 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần thân:

-Cột, dầm, sàn, tầng điển hình.

#### **B-Tổ chức thi công:**

- Lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.
- Thiết kế mặt bằng thi công ( Hạn chế 2 mặt công trình, có công trình lân cận cách 2,5 m)
- Các giải pháp chính về an toàn lao động.

#### **Các bản vẽ kèm theo:**

- TC01: Mặt bằng đào đất.
- TC02: Thi công ép cọc.
- TC03: Thi công móng.
- TC04: Thi công phần thân.
- TC05: Tổng tiến độ công trình.
- TC06: Tổng mặt bằng thi công.
-

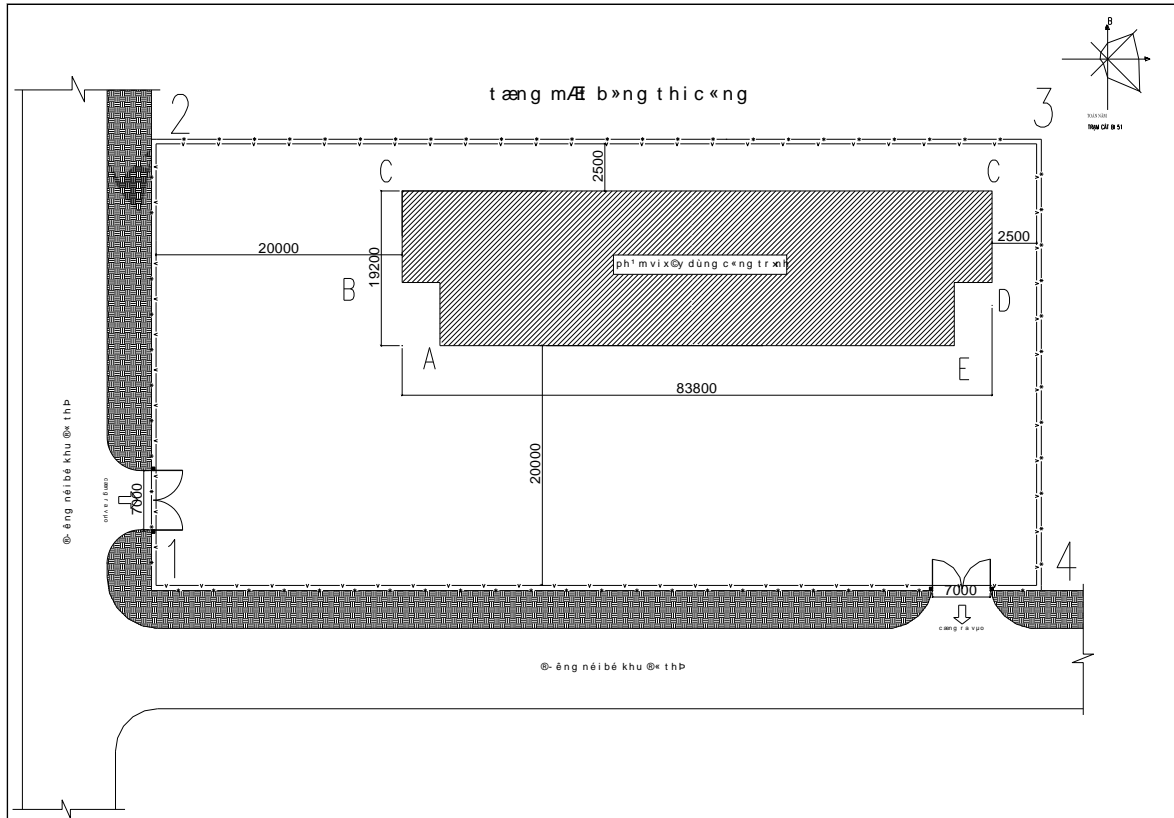
## CHƯƠNG 6: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

### I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN.

#### I.1. Tên công trình và địa điểm xây dựng.

Công trình: “ Nhà chung cư A2 “ được xây dựng tại quận Hải An, thành phố Hải Phòng.

#### I.2. Mặt bằng định vị công trình:



#### I.3. Phương án kiến trúc, kết cấu móng công trình.

Công trình “Chung cư A2” được xây dựng tại: Quận Hải An – Hải Phòng. Công trình 9 tầng, chiều cao 35m, diện tích 1609m<sup>2</sup>. Công trình được xây dựng trên một khu đất rộng rãi, bằng phẳng nằm trong khu dân cư. Vị trí công trình như trên thì khi đ'ra r'ac' các gi'ải pháp thic' công c'ng tr'nh c'nh h'nh m'ặt thu'ận l'ợi và kh'ó kh'ăn sau đ'ây:

- Thuận lợi:

+ Công trình thi công nằm trên tuyến giao thông chính, nên thuận lợi cho các phương tiện cung ứng vật liệu, thuận lợi cho việc sử dụng bê tông thương phẩm.

+ Công trình xây dựng thuộc vùng có sẵn các nguồn nguyên vật liệu nên không cần nhiều kho bãi lớn, chủ động được vật liệu cung cấp cho công trình.

+ Phương tiện vận chuyển thuận tiện, có sẵn và hiện đại.

+ Các tập đoàn xây dựng có đủ phương tiện, thiết bị máy móc và kỹ sư giỏi để thi công công trình.

+ Công trình nằm trong quận nên điện nước ổn định, do vậy điện nước phục vụ thi công được lấy trực tiếp từ mạng lưới cấp của thành phố, đồng thời hệ thống thoát nước

của công trường cũng xả trực tiếp vào hệ thống thoát nước chung.

- Khó khăn:

+ Công trường thi công nằm trong khu dân cư nên mọi biện pháp thi công đưa ra trước hết phải đảm bảo được các yêu cầu vệ sinh môi trường như tiếng ồn, bụi, đồng thời không ảnh hưởng đến khả năng chịu lực và an toàn cho các công trình lân cận do đó biện pháp thi công đưa ra bị hạn chế.

#### ***1.4. Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn.***

##### ***1.4.1. Điều kiện địa hình.***

- Công trình xây dựng trên nền khu đất khá bằng phẳng, phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng. Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất công trình được tiến hành trong giai đoạn khảo sát thiết kế thì nền đất phía dưới của công trình gồm các lớp đất như sau:

##### ***1.4.2. Điều kiện địa chất.***

Theo kết quả khảo sát địa chất công trình, địa chất dưới lỗ khoan gồm các lớp đất như sau:

- + Lớp 1 từ 0,0 - 3,0 m là lớp sét pha
- + Lớp 2 từ 3,0 - 7,6 m là lớp sét dẻo
- + Lớp 3 từ 7,6 - 14,2 m là lớp sệt pha, dẻo nửa cứng.
- + Lớp 4 từ 14,2 m là lớp cát hạt vừa.

##### ***1.4.3. Điều kiện thủy văn.***

- Công trình được xây dựng tại thành phố Hải Phòng thuộc vùng IV B trong bản đồ phân vùng khí hậu của Việt Nam.

- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu -3,5m so với mặt đất tự nhiên nên cần chú ý biện pháp thu và bơm hút nước ngầm trong hố đào. Theo các tài liệu thu thập được thì nước ngầm không có tính ăn mòn bê tông các loại.

#### ***1.5. Một số điều kiện liên quan khác.***

##### ***1.5.1. Điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu.***

- Vốn đầu tư được cấp theo từng giai đoạn thi công công trình.

- Nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình được đơn vị thi công kí kết hợp đồng cung cấp với các nhà cung cấp lớn, năng lực đảm bảo sẽ cung cấp liên tục và đầy đủ phụ thuộc vào từng giai đoạn thi công công trình.

- Nguyên vật liệu đều được chở tới tận chân công trình bằng các phương tiện vận chuyển.

### **I.5.2. Điều kiện cung cấp thiết bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công.**

- Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kỹ thuật có trình độ chuyên môn tốt, tay nghề cao, có kinh nghiệm thi công các công trình nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực luôn đáp ứng đủ với yêu cầu tiến độ. Ngoài ra có thể sử dụng nguồn nhân lực là lao động từ các địa phương để làm các công việc phù hợp, không yêu cầu kỹ thuật cao.

- Năng lực máy móc, phương tiện thi công của đơn vị thi công đủ để đáp ứng yêu cầu và tiến độ thi công công trình.

### **I.5.3. Điều kiện cung cấp điện nước.**

- Điện dùng cho công trình được lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố mất điện. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.

- Nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt được lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố.

### **I.5.4. Điều kiện giao thông đi lại.**

- Hệ thống giao thông đảm bảo được thuận tiện cho các phương tiện đi lại và vận chuyển nguyên vật liệu cho việc thi công trên công trường .

- Mạng lưới giao thông nội bộ trong công trường cũng được thiết kế thuận tiện cho việc di chuyển của các phương tiện thi công.

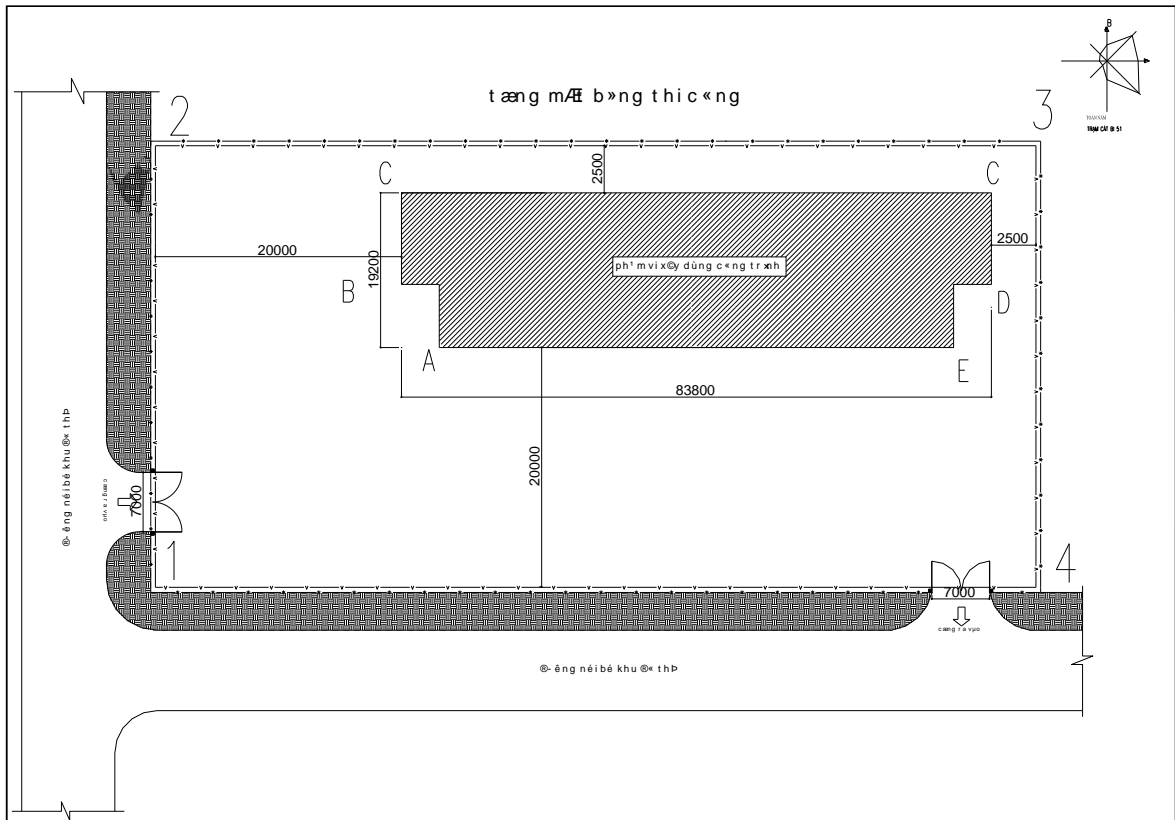
## **II. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.**

**II.1.** Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan, lập và phê duyệt biện pháp kỹ thuật thi công và tổ chức kỹ thuật thi công công trình.

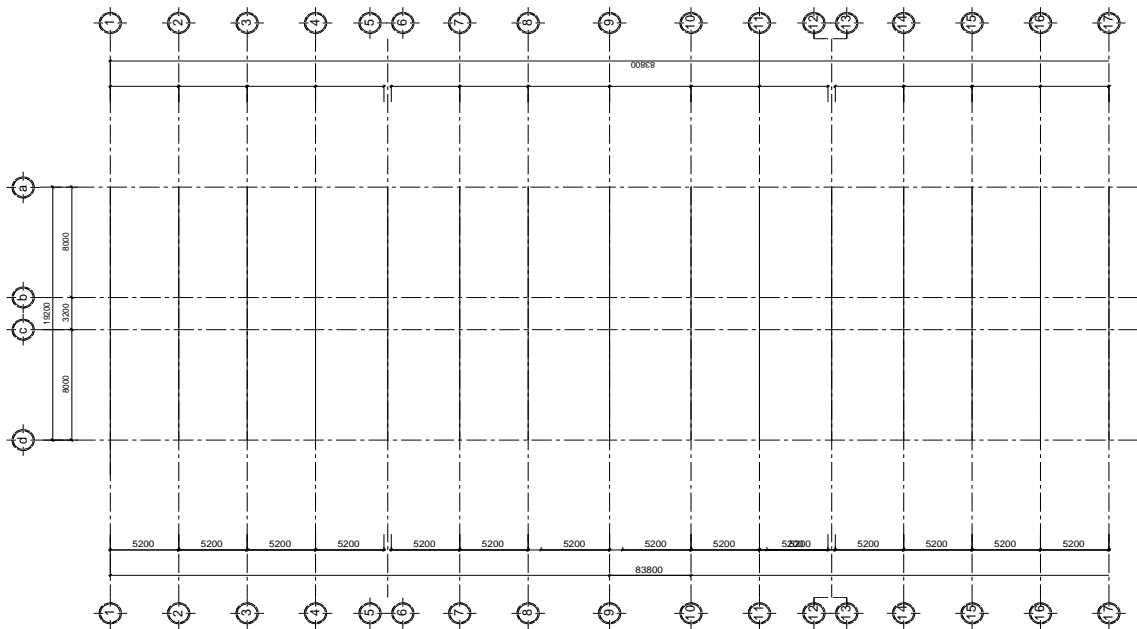
**II.2.** Công tác san dọn mặt bằng thi công, định vị và giác móng công trình, thi công các công trình tạm trên công trường theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt.

#### **\* Giác móng công trình:**

+ Căn cứ vào mốc chuẩn đã được chủ đầu tư bàn giao theo các vị trí 1234, đặt máy kinh vĩ tại điểm 1 và hướng chuẩn là hướng bắc theo phương 1X. Từ điểm 1 ta mở một tia 1Y hợp với tia 1X một góc là  $\alpha = 7^0$ , Trên trục 1Y ta lấy điểm A, đặt máy kinh vĩ tại điểm A quay 1 góc  $\beta = 174^0$  so với tia 1Y được đường A1, trên đường thẳng A1ta lấy điểm B cách điểm A 16,8m, Đặt máy tại điểm B, quay 1 góc  $90^0$  so đường AB được đường C, Trên đường BC lấy điểm C cách điểm B 58.8m. Đặt máy tại điểm C, quay 1 góc  $90^0$  so đường BC được đường C, Trên đường C lấy điểm D cách điểm C là 16.8m. Làm tương tự với các điểm còn lại đường cuối cùng đi qua điểm A là ta đã chính xác, ta đã xác định được 12 góc của công trình .



+ Bằng phương pháp hình học đơn giản và kéo dây giao hội ta xác định được vị trí từng hố đào theo các trục trên mặt bằng đúng theo bản vẽ thiết kế



### II.3. Tập kết máy móc, thiết bị vật tư và nhân lực về công trường.

- Chuẩn bị đầy đủ trang thiết bị máy móc ở công trường, vận hành để kiểm tra hoạt động của máy. Tính toán số nhân công cần thiết tránh lãng phí....



## CHƯƠNG 7: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

### I. THI CÔNG PHẦN NGẦM.

#### I.1. Lập biện pháp thi công cọc.

Lập biện pháp thi công cọc ép theo tiêu chuẩn hiện hành TCVN 9394: 2012 : Đóng và ép cọc -Thi công và nghiệm thu.

##### Phương án 1:

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

\* Ưu điểm:

+ Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc như ở phương án ép cọc trước.

+ Không phải ép âm.

\* Nhược điểm:

+ Những nơi có mạch nước ngầm cao, việc đào hố móng trước, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

+ Khi thi công ép cọc gặp trời mưa, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

+ Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.

+ Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại các công trình, việc thi công theo phương án này gặp khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

##### Phương án 2:

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

\* Ưu điểm:

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

+ Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm

+ Tốc độ thi công nhanh

\* Nhược điểm:

+ Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.

+ Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.

- + Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

### **Kết luận:**

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình của ta không được rộng rãi và xung quanh tồn tại các công trình khác ta chọn phương án thi công **ép trước**.

### **I.1.2. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công cọc.**

#### **I.1.2.1. Nghiên cứu tài liệu.**

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như: Hồ sơ thiết kế móng, hồ sơ địa chất công trình, địa chất thủy văn,...

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.
- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.
- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp.

#### **I.1.2.2. Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc.**

- Thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.
- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.
- Vận chuyển rải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục.
- Tiến hành định vị đài cọc và tim cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tim cọc đã xác định được khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và cọc trong đài bằng máy kinh vĩ.
- Sau khi xác định được vị trí đài móng và cọc ta tiến hành rải cọc ra mặt bằng sao cho đúng tầm với, vùng hoạt động của cần trục.
- Trình tự thi công cọc ép ta tiến hành ép từ giữa công trình ra hai bên để tránh tình trạng đất nền bị nén chặt làm cho các cọc ép sau đẩy trôi các cọc ép trước hoặc cọc ép sau không thể ép đến độ sâu thiết kế được.

#### **I.1.2.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc.**

##### **I.1.2.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc.**

##### **\* Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.**

- + Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
- + Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
- + Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.
- + Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

+ Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10cm.

+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép đặc, cọc có tiết diện 0,3 x 0,3 m gồm 2 loại đoạn cọc là phần thân cọc và phần mũi cọc. Chiều dài cọc thiết kế là 14 m.

**\* Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:**

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không được cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% trên tổng chiều dài cọc.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng không có bavia.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua trọng tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối không được lớn hơn 1mm.

- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

**I.1.2.3.2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.**

- Lý lịch máy, máy phải được các cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau:

- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực nén lớn nhất  $P_{epmax}$  yêu cầu theo quy định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pitông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

#### **I.1.2.4. Tính toán lựa chọn thiết bị thi công ép cọc.**

##### **I.1.2.4.1. Chọn máy ép cọc.**

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:  $P_e \geq K \times P_c$

Trong đó:

- +  $P_e$  - lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.
- +  $K = 1,5 \div 2$ , phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.
- +  $P_c$  - tổng sức kháng tức thời của đất nền,  $P_c$  gồm hai phần: phần kháng mũi cọc ( $P_m$ ) và phần ma sát của cọc ( $P_{ms}$ )

- Sức chịu tải của cọc  $P_c = P_{spt} = 72,08 T$ .

- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện:  $P_{ep} \geq 1,5 \times P_{coc} = 1,5 \times 72,08 = 108,12 T < P_{vi} = 145,3 T$

- Vì chỉ cần sử dụng 70%-80% khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Do vậy ta chọn máy ép thủy lực có lực ép danh định:

$$P_e^{dd} \geq \frac{P_{ep}}{0,8} = \frac{59,943}{0,8} = 135 T$$

Chọn thiết bị ép cọc có lực nén lớn nhất  $P = 135 T$

Trên cơ sở tính toán và điều kiện thực tế ta chọn máy ép như sau:

- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502-ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 8m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xi lanh 200mm
- Lộ trình của xi lanh là 130cm

Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.

##### **I.1.2.4.2. Chọn giá ép cọc.**

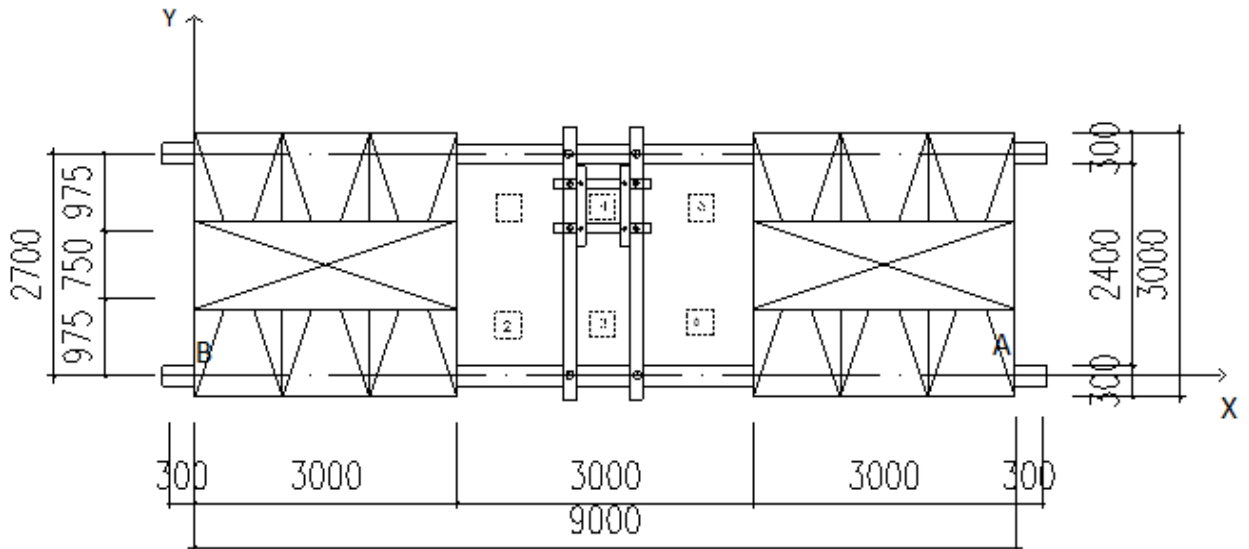
Kích thước hố móng theo kết cấu  $a \times b = 1,8 \times 2,4$  (m) (M2)

$a \times b = 1,8 \times 2,2$  (m) (M1)

Ta thiết kế cho móng lớn nhất là móng M2.

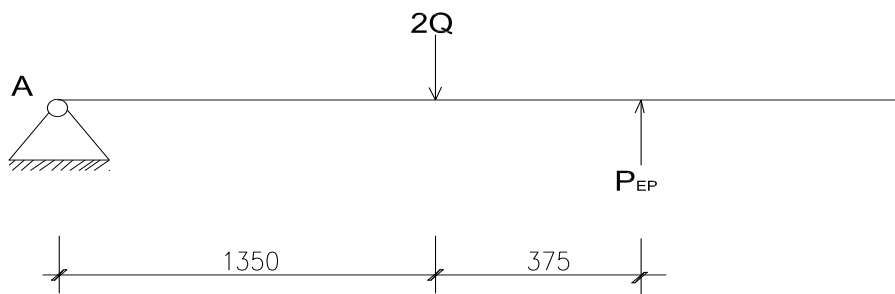
Kích thước tim cọc lớn nhất là 1,2 (m).

Giá ép được chọn sao cho số cọc ép được tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nhưng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn. Ta chọn sơ đồ máy ép có kích thước như hình vẽ:  $a \times b = 8,4 \times 2,5$  (m)



#### I.1.2.4.3. Xác định đối trọng.

- Điều kiện chống lật theo phương Y quanh điểm A khi ép cọc số 1;4;5:



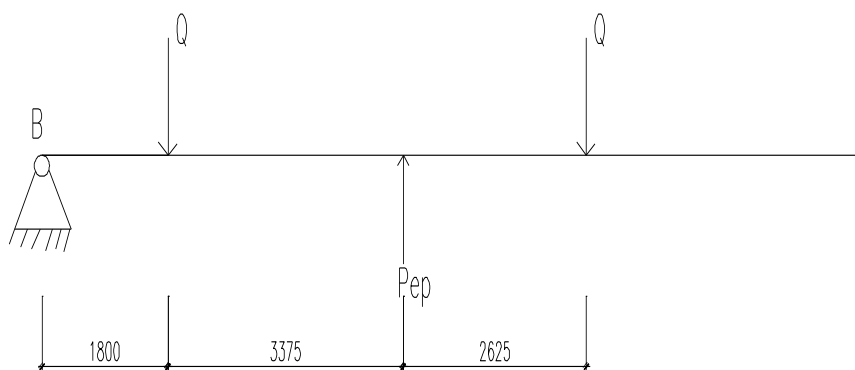
Hình : Kiểm tra chống lật tại điểm A

Ta có :  $2Q \cdot 1,35 > 1,725 \cdot P_{ep}$

$$Q > \frac{1,725 \cdot P_{ep}}{2 \cdot 1,35} = \frac{1,725 \cdot 135}{2 \cdot 1,35} = 86,25T$$

Với Q là trọng lượng mỗi bên của đối trọng.

- Điều kiện chống lật theo phương X khi ép cọc số 5; 6 quanh điểm B :



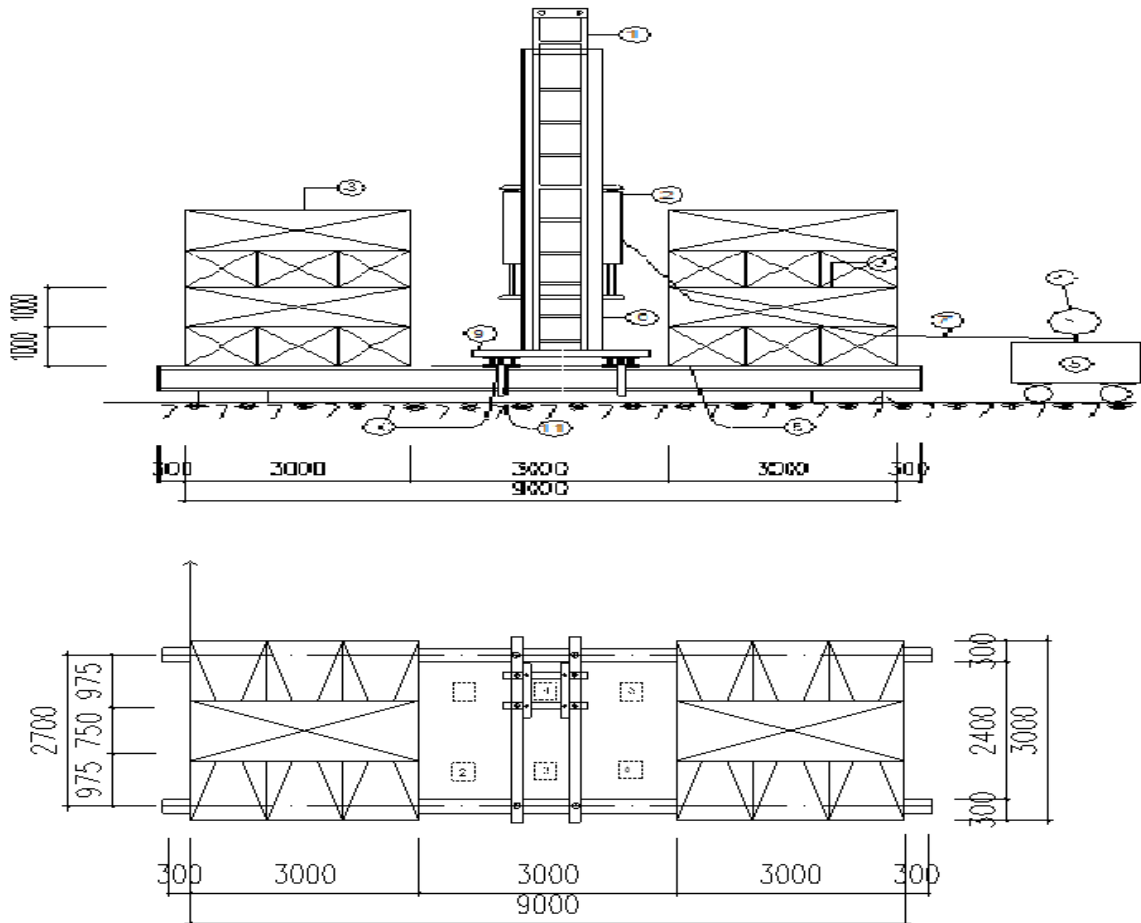
Hình: Kiểm tra chống lật tại điểm B

Ta có:  $Q \cdot (1,5 + 7,5) > 4,875 \cdot P_{ep}$

$$Q > \frac{4,875 \cdot P_{ep}}{9} = \frac{4,875 \cdot 135}{9} = 72,12T$$

Vậy chọn đối trọng mỗi bên cần là  $Q > 38,29 T$ , chọn 10 khối  $(3 \times 1 \times 1)$  có  $V = 10 \cdot 7,5 = 75 T$ .

Kích thước khung dẫn và khối đối trọng như hình vẽ:



#### I.1.2.4.5. Số máy ép cọc cho công trình.

- Khối lượng cọc cần ép của công trình thể hiện trong bảng sau:

Tên móng	Số lượng đài móng	Số cọc trong đài	Chiều dài cọc(m)	Chiều dài ép âm(m)	Chiều dài ép cọc(m)	Chiều dài ép cọc âm(m)
M1	32	5	14	1,2	2240	195.2
M2	34	6	14	1,2	2856	244.8
Tổng chiều dài ép cọc cả mặt bằng công trình					<b>5096</b>	<b>437</b>

- Theo định mức dự toán 1776-2007(AC.25223) đối với cọc tiết diện 30x30cm, dài >4m đất cấp I ta tra được 2,5ca/100m cọc, sử dụng một máy ép ta có:

- Số ca máy cần thiết:  $\frac{(5096 + 437)}{100} 2,5 = 138$  ca.

Chọn 1 máy ép, một ngày làm việc 2 ca có thể tăng ca, thời gian phục vụ ép cọc khoảng 69 ngày

#### I.1.2.4.5. Chọn cầu cho công tác ép cọc.

- Chọn theo sức cầu:

Trọng lượng cọc:  $0,3 \cdot 0,3 \cdot 7,2 \cdot 2,5 = 1,575$  (T). Vậy lấy trọng lượng của một khối đối trọng bê tông vào tính toán.

- Khi cầu đối trọng:  $H_{y/c} = 0,9 + 1,5 + 4 = 6,4$  (m)

$$Q_{y/c} = 1,1 \cdot 6,25 = 6,88 \text{ (T)}$$

- Chọn chiều cao tay với có góc:  $\alpha = 75^\circ$

$$L_{y/c} = \frac{6,4}{\sin 75} = 6,6 \text{ (m)}$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} = 1,5 + 6,6 \cdot \cos 75 = 3,2 \text{ (m)}$$

- Khi cầu cọc:

$$H_{y/c} = L_{\text{cọc}} + L_{\text{treobuộc}} + L_{\text{giá ép}} = 0,2 + 0,6 + 7 + 4 + 2 = 13,8 \text{ (m)}$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 7,2 \cdot 2,5 = 1,575 \text{ (T)}$$

$$L_{y/c} = \frac{12}{\sin 75} = 12,4 \text{ (m)}$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} = 1,5 + 12,4 \times \cos 75 = 4,71 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn cầu loại: MKG-16 có các thông số:

	Q yc (T)	Hy/c(m)	Ly/c(m)	Ry/c(m)
Cầu đối trọng	8,5	17	18,5	5,5
Cầu cọc	3	15,5	18,5	10

#### I.1.2.4.6. Chọn số ca máy ép và nhân công.

- Lựa chọn số ca máy ép theo định mức 100m/2,5ca.

Số ca máy ép cần dùng là :  $6048/40 = 151$  ca

- Ta thấy số ca máy ép tương đối lớn nên ta chọn 2 máy ép 2 ca 1 ngày.

- Số nhân công trong 1 ca gồm: 1 người lái cầu, 2 người điều chỉnh, 2 người lắp dựng.

#### **I.1.2.4.7. Chọn xe vận chuyển cọc.**

- Khối lượng cọc cần phải di chuyển là:  $6048.0,3.0,3.2,5 = 1361T$
- Dùng xe ô tô chuyên dùng là xe KAMAX 5151 có tải trọng 20T 1 chuyến.
- Vậy số chuyến xe cần để vận chuyển cọc là  $1361/20 = 60$  chuyến. Và mỗi chuyến trở được số lượng cọc là:  $20/1,575 = 12$  cọc.

#### **I.1.2.5. Thi công cọc thử.**

##### **I.1.2.5.1. Thí nghiệm nén tĩnh cọc.**

- Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là 432 cọc, số lượng cọc cần thử 2 cọc (theo TCVN 9393-2012: Cọc – Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục, quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).

- Thí nghiệm được tiến hành bằng phương pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho dưới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền.

##### **I.1.2.5.2. Quy trình gia tải.**

- Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:



### THỜI GIAN TÁC DỤNG CÁC CẤP TẢI TRỌNG

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
50	30 phút
100	6h
150	1h
200	6h
150	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

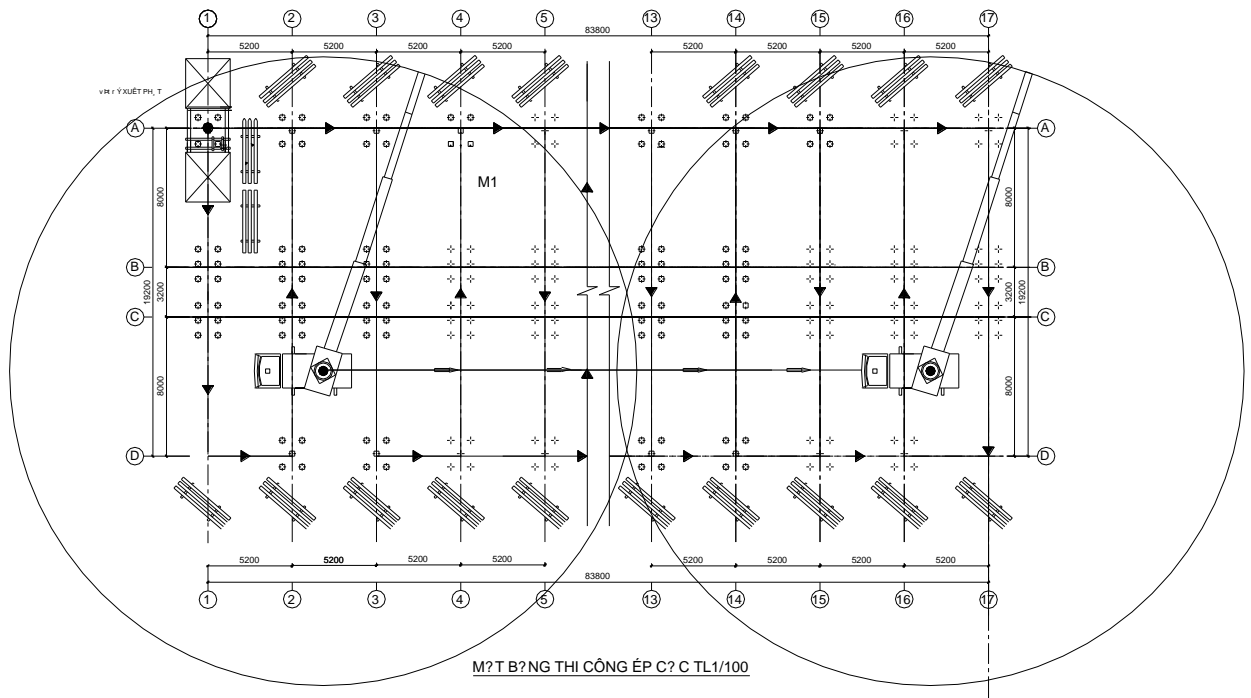
- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h

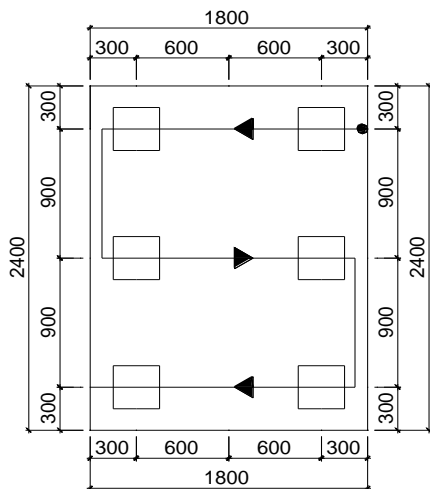
- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

### I.1.2.6. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình.

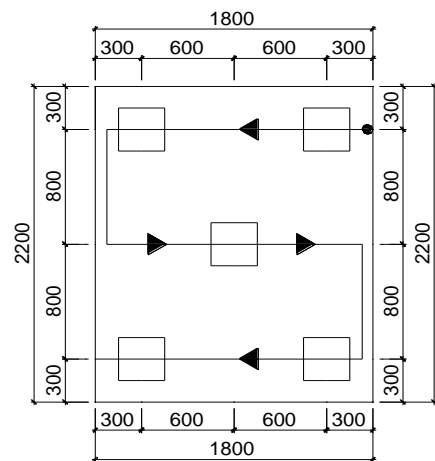
#### I.1.2.6.1. Sơ đồ thi công ép cọc.



### MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC



MÓNG M2 TL 1/50



MÓNG M1 TL 1/50

### SƠ ĐỒ ÉP CỌC

#### I.1.2.6.2. Kỹ thuật thi công cọc.

##### \* Trước tiên ép đoạn cọc có mũi $C_1$

- Đoạn cọc  $C_1$  cần phải căn chỉnh chính xác để trục cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của cọc ( $C_1$ ) phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung mỏy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc  $C_1$  thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn  $C_1$  cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Với lớp đất lầy hay có những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nhưng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần phải căn chỉnh lại.

**\* Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo C<sub>2</sub>**

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị mỏ hàn.

- Dùng cần cẩu cần lắp đoạn C<sub>2</sub> trùng với phương nén và đường trục C<sub>1</sub>. Độ nghiêng của C<sub>2</sub> khụng quá 1%.

- Gia tải lờn cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 → 4KG/cm<sup>2</sup> để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt chẽ phải chôn chặt bằng Các bõn thõp ðẽm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui ðịnh của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi ðó nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ộp đoạn cọc C<sub>2</sub>. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 ÷ 4KG/cm<sup>2</sup>) để máy ép có ðủ thời gian cần thiết tạo ðủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của ðất ở mũi cọc để cọc chuyển ðộng xuống.

Điều chỉnh để thời gian ðầu đoạn cọc C<sub>2</sub> ði sâu vào lũng ðất với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C<sub>2</sub> chuyển ðộng ðều mới cho nó chuyển ðộng tăng dần lên nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực nén tăng ðột ngột tức là mũi cọc ðó gặp phải ðất cứng hơn (Hoặc gặp ðĩ vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có ðủ khả năng vào ðất cứng hơn (hoặc kiểm tra ðể tõm biện pháp xử lý) và giữ ðể lực ép không quá giá trị tối ða cho phép.

**\* Điều kiện kết thúc thi công ép xong 1 cọc.**

- Cọc ðược coi là ép xong khi thoả món 2 ðiều kiện sau:

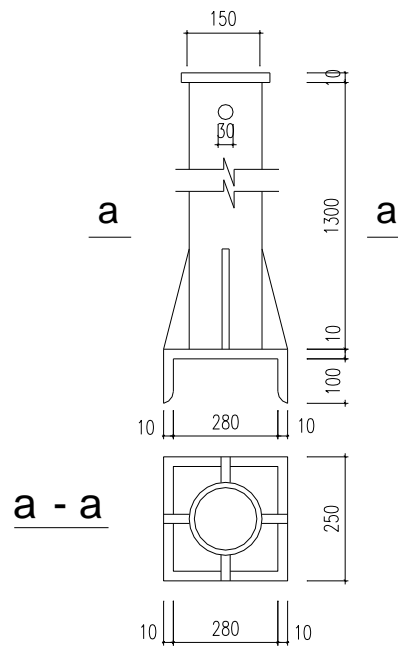
+ Chiều ðài cọc ðược ép sâu vào trong lũng ðất ðài hơn chiều ðài tối thiểu do thiết kế qui ðịnh.

+ Lực ép vào thời ðiểm cuối cùng ðạt trị số thiết kế quy ðịnh trên suốt chiều sâu xuyên > (3d = 0,75m). Trong khoảng ðó vận tốc xuyên phải ≤ 1cm/s.

Theo thiết kế thì phần cọc ðược ngàm vào ðài là 50 cm; Cốt ðế ðài so với cốt thiên nhiên là (-1,2 m). Do vậy đoạn cọc ðược ép sâu vào trong ðất là: 1,2 - 0,5 = 0,7 m. Để ép ðược đoạn cọc này vào trong ðất ta phải dùng cọc ðẫn.

Thao tác ép như sau: Sau khi đoạn cọc cuối cùng (C<sub>2</sub>) ðược ép vào trong ðất cũn lại phần trõn mặt ðất khoảng 30cm nữa thõ ta ðùng ộp lại, ðưa đoạn cọc ðẫn trõm lên đoạn C<sub>2</sub> và tiến hành ép xuống như trước.

- *Đoạn cọc ðẫn có cấu tạo như sau:* ðược làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều ðài: 34 cm; Phía trong ðược phân 4 thanh thép góc L ở cách ðầu ðưới của cọc 10cm để chụp kín với ðầu đoạn cọc ép và cọc ép ðược tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép. Phía trên cọc ðẫn có lỗ Φ 30 để việc rút đoạn cọc ðẫn ra ðược thuận tiện, ðầu trên cũng ðánh ðấu vị trí để khi ép ta biết ðược đoạn cọc C<sub>2</sub> ðó xuống ðược ðến cao trình thiết kế (Cách mặt ðất 0,8m), khoảng cách từ vị trí ðánh ðấu ðến ðiểm cuối của cọc ðẫn tương ứng là 0,8m. Chọn chiều ðài đoạn cọc ðẫn: 1,0 m.



chi tiết các dến Đp Ơm

**\* Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :Mẫu nhật ký**

Tên Nhà thầu:.....

Công trình: .....

( Từ N<sup>0</sup>.....đến N<sup>0</sup>.....)

Bắt đầu.....Kết thúc.....

1. Loại máy ép cọc.....
  2. áp lực tối đa của bơm dầu, kg/cm<sup>2</sup> .....
  3. Lưu lượng bơm dầu, l/ phút.....
  4. Diện tích hữu hiệu của pittông, cm<sup>2</sup> .....
  5. Số giấy kiểm định.....
- Cọc số ( theo mặt bằng bãi cọc) .....
1. Ngày tháng ép.....
  2. Số lượng và chiều dài các đoạn cọc .....
  3. Cao độ tuyệt đối của mặt đất cạnh cọc.....
  4. Cao độ tuyệt đối của mũi cọc .....
  5. Lực ép quy định trong thiết kế ( min, max), tấn.....

### **I.1.2.7. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.**

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế

Nguyên nhân: gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

- + Cho dừng ngay việc ép cọc lại.

+ Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gặp vật cản tại mũi cọc biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

- + Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

- Cọc đang ép xuống khoảng  $0,5 \div 1$  m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

- Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (Cách độ sâu thiết kế ( $1 \div 2$  m) cọc đã bị chồi, có hiện tượng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý: + Cắt bỏ đoạn cọc gãy

- + Cho ép chèn bổ sung cọc mới.

Nếu cọc gãy, khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

## **I.2. Biện pháp thi công đào đất.**

### **I.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.**

- Yêu cầu kỹ thuật thi công hố đào:

+ Đào đúng cao trình thiết kế, và đúng hệ số mái dốc thiết kế để không ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất và an toàn trong thi công hố đào.

+ Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi thải đúng nơi quy định, không đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, cản trở giao thông trong công trình và trong quá trình thi công.

+ Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp hoàn trả phải đổ những vị trí hợp lý để sau này khi đắp hoàn trả và tôn nền không phải vận chuyển xa mà không ảnh hưởng đến quá trình thi công các công tác khác.

- Độ sâu lớn nhất của hố đào bằng độ sâu của đáy lớp bê tông lót  $h = 1,6$  m kể từ mặt đất thiên nhiên.

- Kích thước hố đào tối thiểu phải bằng kích thước đáy móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn. Lấy khoảng các neo chằng và đặt ván khuôn hay là khoảng cách từ chân móng đến chân hố đào  $e = 0,5$  m.

- Theo số liệu địa chất phần đất để đào hố móng nằm trong lớp đất cát trung chặt vừa nên ta chọn hệ số mái dốc đào hố móng  $m = 0,5$ .

- Vậy ta có phần mở rộng cần đào là  $B = 0,5 \times 1,6 = 0,8 \text{ m}$ .

- Do khoảng cách các hố móng không sát nhau nên lựa chọn phương pháp đào móng đào từng hố đơn kết hợp với đào rãnh giằng móng.

### **I.2.2. Lựa chọn biện pháp đào đất.**

Khi thi công đào đất có ba phương án:

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất bằng phương pháp thủ công là phương pháp truyền thống, được áp dụng cho những công trình nhỏ, khối lượng đào đắp ít. Dụng cụ dùng để làm đất là cuốc, xẻng, mai... để vận chuyển đất dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe gòong...

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho các bên liên quan dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ và không cơ giới hóa.

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Thi công bằng máy với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào hố móng tới cao trình thiết kế thì không nên vì thứ nhất nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, thứ hai sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bốt lại một phần đất để đào bằng thủ công. Việc đào bằng thủ công đến cao trình để móng sẽ được thực hiện dễ dàng và triệt để hơn khi dùng máy.

❖ Phương án kết hợp giữa thủ công và cơ giới:

***Từ những phân tích trên ta lựa chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.***

Theo phương án này sẽ giảm được tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện thuận lợi đi lại khi thi công.

Đất đào được bằng máy, xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

Song song với quá trình đào đất bằng máy, dùng phương pháp đào thủ công lần 1 phần còn lại như đã tính ở trên.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéch tréo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

Sau khi đập đầu cọc một đoạn 0,5m và sửa xong hố đào đến cốt đáy lớp bê tông lót thì tiến hành đổ bê tông lót móng, sau đó lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông đài cọc và đầm giằng móng.

### I.2.3. Tính khối lượng đất đào.

+ Thể tích đào đất được tính theo công thức :

$$V = \frac{h}{6} [a.b + (a + c).(b + d) + c.d] \quad (1)$$

Trong đó:

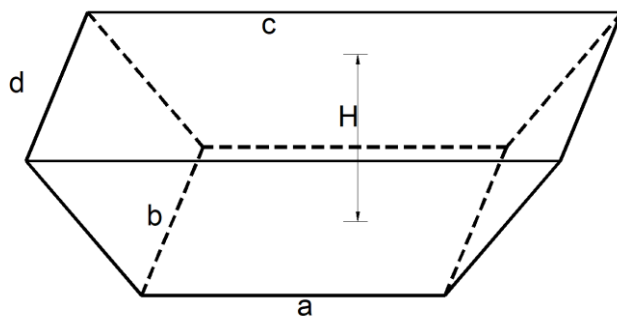
a là chiều rộng đáy dưới

c là chiều rộng đáy trên

b là chiều dài đáy dưới

d là chiều dài đáy trên

h là chiều cao đào



s - ảnh hệ móng.

– Cốt tự nhiên là - 0,9; cốt đáy đài móng là - 2,4 (m). Chiều cao lớp lót bê tông là 0,1(m). Do vậy cốt đáy hố đào sâu -2,5 (m).

– Cốt đáy giằng ở độ sâu -1,7 (m). Giằng có tiết diện 300x600. Lớp bê tông lót cao h=0,1(m). Vậy cốt đáy giằng - 1,8 (m).

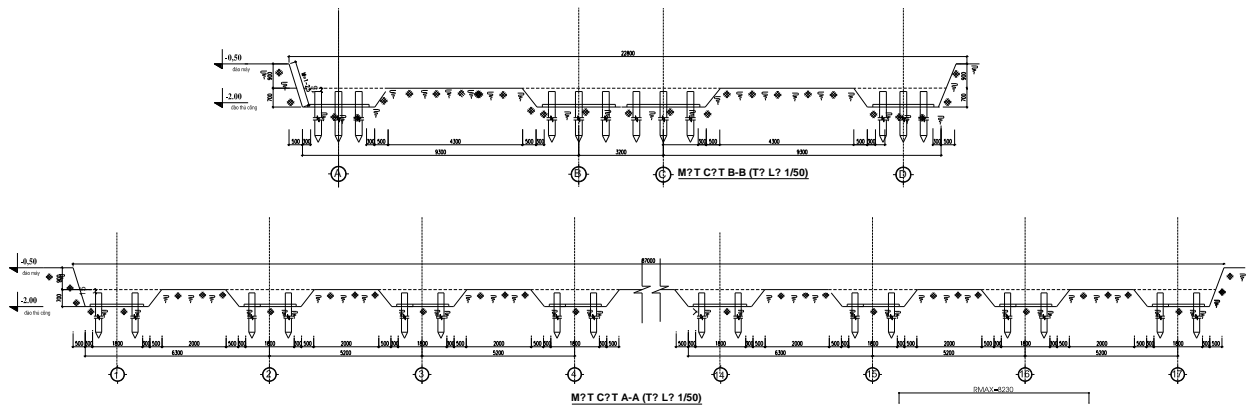
– Đáy đài ở lớp sét dẻo mềm, tra bảng với H = 1.6m, độ dốc cho phép của mái đào là 1: 0,25, ta có:

$$\frac{1}{0,25} = \frac{H}{B} = \frac{1,6}{B} \rightarrow B = \frac{1,6 \times 0,25}{1} = 0,4m$$

- Để thuận tiện cho công tác thi công đào: Mỗi bên ta lấy rộng thêm 0,5m (50cm) kể từ mép móng bê tông trở ra 2 phía cho cả giằng và đài móng.

Trên cơ sở mặt bằng đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp đào độc lập cho toàn

bộ công trình từ cốt tự nhiên đến độ sâu 0,9m bằng máy xúc gàu nghịch. Phần đất đào được đổ đúng nơi quy định để phục vụ cho công tác lấp đất hố móng và san nền.



### MẶT CẮT HỒ ĐÀO.

#### I.2.3.1. Khối lượng đất đào hố móng M1, M2.

-Với M<sub>1</sub>: 2,2x1,8x1(m)

$$a = a_1 + 2e = 2,2 + 2 \cdot 0,5 = 3,2\text{m} \quad b = b_1 + 2e = 1,8 + 2 \cdot 0,5 = 2,8\text{m} \quad c = a + 2B = 3,2 + 2 \cdot 0,8 = 4,8\text{m} \quad d = b + 2B = 2,8 + 2 \cdot 0,8 = 4,4\text{m}$$

H = 1,6m : chiều sâu tới đáy bt lót.

-Với M<sub>2</sub>: 2,4x1,8x1(m)

$$a = 6,88\text{m}; \quad b = 2,8\text{m}; \quad c = 8,48\text{m}; \quad d = 4,4\text{m}$$

H = 1,6m : chiều sâu tới đáy bê tông lót.

$$V_{M1} = 1,6/6 [3,2 \cdot 2,8 + (3,2 + 4,8) \cdot (2,8 + 4,4) + 4,8 \cdot 4,4] \cdot 36 = 842(\text{m}^3)$$

$$V_{M2} = 1,6/6 [6,88 \cdot 2,8 + (6,88 + 8,48) \cdot (2,8 + 4,4) + 8,48 \cdot 4,4] \cdot 17 = 758(\text{m}^3)$$

$$V_M = V_{M1} + V_{M2} = 842 + 758 = 1600(\text{m}^3)$$

- Khối lượng đất đào móng bằng máy: H=0,9m

- Với móng M<sub>1</sub>: a<sub>1</sub>=3,9m; b<sub>1</sub>=3,5m

- Với móng M<sub>2</sub> : a<sub>2</sub>=7,58m; b<sub>2</sub>=3,5m; c<sub>1</sub>=4,8m; d<sub>1</sub>=4,4m; c<sub>2</sub>=8,48m ; d<sub>2</sub>=4,4m

$$V'_{M1} = 0,9/6 [3,9 \cdot 3,5 + (3,9 + 4,8) \cdot (3,5 + 4,4) + 4,8 \cdot 4,4] \cdot 36 = 559(\text{m}^3)$$

$$V'_{M2} = 0,9/6 [7,58 \cdot 3,5 + (7,58 + 8,48) \cdot (3,5 + 4,4) + 8,48 \cdot 4,4] \cdot 17 = 486(\text{m}^3)$$

$$V'_M = V'_{M1} + V'_{M2} = 559 + 486 = 1045(\text{m}^3)$$

#### I.2.3.2. Khối lượng đất đào hố móng thang máy.

$$a_3 = 6,4\text{m} \quad b_3 = 4,3\text{m}$$

$$c_3 = 8\text{m} \quad d_3 = 5,9\text{m}$$

$$V_{TM} = 1,6/6 [6,4 \cdot 4,3 + (6,4 + 8) \cdot (4,3 + 5,9) + 8 \cdot 5,9] = 59(\text{m}^3)$$

-Khối lượng đất đào móng bằng máy: H=0,9m

$$a_3 = 7,1\text{m} \quad b_3 = 5\text{m}$$

$$c_3 = 8\text{m} \quad d_3 = 5,9\text{m}$$

$$V'_{TM} = 0,9/6 [7,1 \cdot 5 + (7,1 + 8) \cdot (5 + 5,9) + 8 \cdot 5,9] = 37(\text{m}^3)$$



### I.2.3.3. Khối lượng đất đào giếng móng: 0,3x0,6 (m).

$$V_{G1} = Ltb \times S = ((3,07+4,27)/2 \times 2,28) \times 36 = 301 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{G2} = Ltb \times S = ((0,7+1,9)/2 \times 2,28) \times 62 = 184 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_G = V_{G1} + V_{G2} = 301 + 184 = 485 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng đất đào giếng móng bằng máy (90%)

$$V'G = (V_G \times 90) / 100 = 485 \times 90 / 100 = 437 \text{ (m}^3\text{)}$$

### I.2.3.4. Khu vực có cọc.

$$V_C = 0,3 \times 0,3 \times 0,6 \times 432 = 23 \text{ (m}^3\text{)}$$

### I.2.3.5. Tổng khối lượng đất đào.

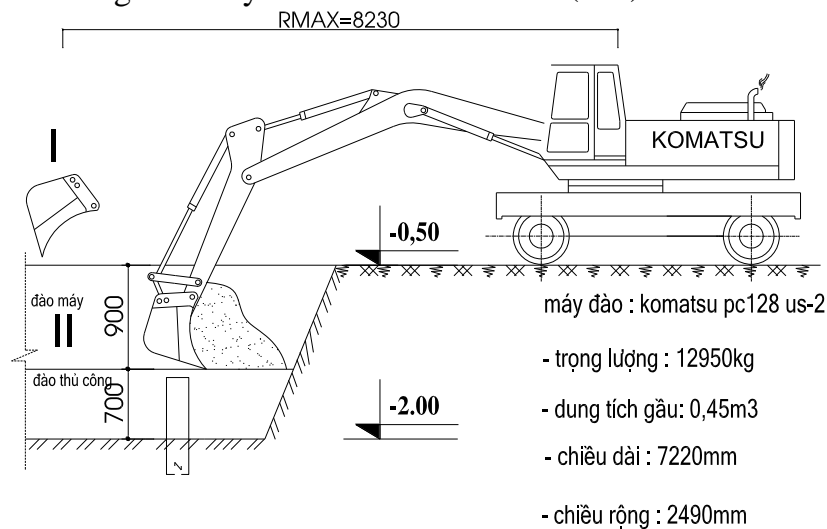
$$V_{\text{Tổng}} = V_M + V_G + V_{TM} - V_C = 1600 + 485 + 59 - 23 = 2121 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng đất đào bằng máy:

$$V_{\text{máy}} = V'M + V'G + V'TM = 1045 + 437 + 37 = 1519 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng đất đào thủ công:

$$V_{tc} = V_{\text{tổng}} - V_{\text{máy}} = 2121 - 1519 = 602 \text{ (m}^3\text{)}$$



### I.2.4. Tính khối lượng đất lấp.

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giếng và thể tích bê tông cổ móng,

$$V_{\text{đất đào}} = 602 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tôn nền}} = [10,1 \times 17 \times 2 + 9,4 \times 39,6 + 12,2 \times 5,4] \times 1,2 = 1250,43 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT Lót}} = 28,12 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT đài và giếng}} = 190,17 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT cổ móng}} = 44 \times 0,22 \times 0,6 \times 1,1 + 24 \times 0,22 \times 0,22 \times 1,1 = 7,66 \text{ m}^3$$

Vậy thể tích đất đắp là:

$$V_{\text{đất đắp}} = 602 + 1250,43 - 28,12 - 190,17 - 6,7 = 1974,75 \text{ m}^3$$

❖ *Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công:*

Đây là phương án tối ưu. Ta lấp đất bằng cách sử dụng máy xúc gầu nghịch xúc đất đổ vào từng hố móng rồi dùng nhân công thủ công để san phẳng thành từng lớp và đầm theo đúng kỹ thuật. Phương án này giúp giảm thời gian thi công, đảm bảo quy trình kỹ thuật và không ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông móng, đồng thời tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

**I.2.5. Chọn máy đào.**

- Việc lựa chọn máy đào phải dựa trên các yêu cầu kỹ thuật sau:

- + Chiều rộng hố đào: 6,4 m
- + Chiều sâu hố đào: 1,5 m
- + Đặc tính kỹ thuật của máy đào
- + Thời gian đào
- + Loại đất đào

Dựa vào các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu số hiệu EO -3322 B1

- Các thông số kỹ thuật của máy đào

- + Dung tích gầu : 0,5 m<sup>3</sup>
- + Cơ cấu di chuyển : bánh xích
- + Tốc độ di chuyển : 5,1km/h
- + Chiều sâu đào lớn nhất : 4,2 m
- + Bán kính đào lớn nhất : 7,5 m
- + Chiều cao đổ lớn nhất : 4,8 m
- + Chu kỳ làm việc : t = 17 s
- + Kích thước bao :  
Chiều dài : 6085mm  
Chiều cao : 2700mm Chiều rộng : 2260mm
- + Khối lượng máy : 14,5 Tấn

**I.2.6. Tính năng suất của máy đào.**

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \cdot (m^3 / h)$$

$k_d$ : Hệ số làm đầy gầu. Với loại đất cấp II ta có  $k_d = 1,2$

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian  $k_{tg} = 0,8$

$k_t$ : Hệ số rơi của đất, với loại đất cấp II ta có  $k_t = 1,25$

$T_{ck}$ : Thời gian của 1 chu kỳ làm việc  $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\varphi} \cdot k_{quay}$

$t_{ck}$ : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là  $90^\circ$ , tra sổ tay chọn máy  $t_{ck} = 20(s)$

$k_{\varphi}$ : Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên mặt đất  $k_{\varphi} = 1$

$k_{quay}$ : Hệ số phụ thuộc góc quay  $\varphi$  của máy đào

Với  $\varphi = 1100$  thì  $k_{quay} = 1,1$

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1,1 \cdot 1 = 22(s)$$

Năng suất của máy đào:

$$Q = \frac{3600 \cdot 0,5 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{22 \cdot 1,25} = 27,5 (m^3/h)$$

Một ca ( 1 ngày ) làm việc 8 giờ đào được:  $8 \cdot 27,5 = 220 m^3$

=> Số ca máy cần thiết là  $1519/220 = 6,9$  ca,

Chọn 7 ca mỗi ca 4 người phục vụ.

Vậy ta chọn 2 máy đào đất trong 4 ngày.

### I.2.7. Tính số lượng xe vận chuyển đất.

- Số xe vận chuyển phải đủ để phù hợp với năng suất của máy đào, đảm bảo cho máy làm việc liên tục

- Chọn xe có thùng ben (thùng có dung tích  $3,5 m^3$ )

- Số gầu đào cho 1 xe :  $g = 3,5/0,25 \cdot 0,8 = 17,5$  (gầu) = 18 (gầu) Năng suất máy đào trong 1 giờ

là :  $27,5 m^3/h$

Chu kỳ máy đào trong 1 giờ là : 165 s

Vậy thời gian máy đào cho 1 xe chở

$t_{xe} = (3600/165) \cdot 18 = 393(s) = 7$  phút cho 1 xe

- Nơi đổ đất cách xa công trình khoảng 10km coi vận tốc trung bình của xe vận chuyển là

20km/h . Vận thời gian chu kỳ của 1 xe là

$$T_{ck} = t(\text{đổ đất lên xe}) + t(\text{chạy đi}) + t(\text{chạy về}) + t(\text{đổ}) = 7 + (10/20).60 + (10/20).60 + 1 = 68 \text{ phút}$$
$$= 1,14 \text{ giờ}$$

- Số chuyến xe chở hết 1519 (m<sup>3</sup>) đất là

$$n = 1519/3,5 = 434 \text{ chuyến}$$

- Với thời gian 8h = 480 phút thì 1 xe chở đất đi được số chuyến là

$$n_{xe} = 480/68 = 7 \text{ chuyến}$$

- Số xe dùng để chở đất

$$n = 434/7 = 62 \text{ xe}$$

- Máy đào hoạt động trong 4 ngày thì đào xong móng, do đó 1 ngày cần 15-16 xe.

- Đất đào thủ công được đổ lên 2 bên hố móng để sau khi đổ bê tông móng bảo dưỡng xong thì lấp hố móng.

### **I.2.8. Biện pháp tiêu thoát nước mưa khi thi công đào đất.**

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó .

Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào .

### **I.3. Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.**

#### **I.3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công bê tông móng.**

##### **I.3.1.1. Chuyển tim móng xuống đáy hố đào.**

Sau khi đào đất xong, thực hiện chuyển tim các trục của công trình xuống đáy hố đào , ta xác định vị trí các móng theo đúng thiết kế.

##### **I.3.1.2. Công tác phá đầu cọc.**

-Cao trình đầu cọc sau khi ép cao hơn cao trình đáy đài 50 cm, phần bê tông ngàm vào đài một đoạn 10 cm, như vậy phần bê tông đập bỏ là 0,4 m.

Sử dụng máy hoặc cho ống đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông tông đổ quá cốt cao độ làm cốt thép lộ ra. Phương pháp này có nhược điểm là khi đục có thể làm nứt bê tông tông đầu cọc có thể làm hai cốt thép.

Vậy ta lựa chọn phương pháp sử dụng máy phá vì phương pháp này thi công đơn giản hiệu quả.

Công tác phá đầu cọc được thực hiện ngay sau công tác đào móng bằng thủ công đến cao độ thiết kế và được thực hiện bằng máy phá bê tông MITSUI SEIKI. Đầu cọc đập ra phải dọn sạch, chuyển đi nơi khác ra ngoài hố móng.

-Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một

$$\text{cọc: } V = 0,4 \times 0,3 \times 0,3 = 0,036(\text{m}^3).$$

-Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,036 \times 432 = 15,55(\text{m}^3)$$

-Tra *Định mức xây dựng cơ bản* cho công tác đập phá bê tông đầu cọc, với nhân công 3,5/7 cần 4,7 công / 1 m<sup>3</sup>.

-Số nhân công cần thiết là:  $4,7 \times 15,55 = 73(\text{công})$ .

Như vậy ta cần 15 công nhân làm việc trong 5 ngày.

### I.3.2. Lập biện pháp thi công ván khuôn, cốt thép, bê tông đài, giằng móng.

#### I.3.2.1. Tính khối lượng bê tông, phân đợt thi công, lựa chọn biện pháp và thiết bị thi công.

##### a). Tính khối lượng bê tông.

Khối lượng bê tông đài và giằng:

Đài :

Loại đài	Kích thước, m			V, m <sup>3</sup>	Số lượng	Tổng V 1 loại đài, m <sup>3</sup>
ĐC1	1,8	2,2	1,5	5,94	32	190,08
ĐC2	1,8	2,4	1,5	6,48	34	220,32
Tổng						410,4 m <sup>3</sup>

+ Giằng:  $V_{\text{giằng}} = 0,4 \times 0,6 \times 126,225 = 30,294 \text{ m}^3$

$\Rightarrow \sum V_{\text{bê tông đài giằng}} = 124,119 + 30,294 = 154,413 \text{ m}^3$  lấy tròn 155 m<sup>3</sup> do kể đến những hao tổn khi thi công.

\*) Khối lượng bê tông lót móng:

STT	Công việc	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều dày (m)	Thể tích 1 CK (m <sup>3</sup> )	Số lượng	Tổng khối lượng
1	BT lót đài móng	2.4	2	0.1	0.48	36	17.28
		2.6	2	0.1	0.52	38	19.76
2	BT lót giằng	407.2	0.5	0.1	20.36	1	20.36
Tổng cộng							<b>57.40</b>

##### b. Phân đoạn, phân đợt thi công:

Khối lượng bê tông móng không lớn ( $V=124,119 \text{ m}^3$ ) và chiều cao đài móng là 1,2m nên công tác đổ bê tông móng không phân đoạn thi công. Móng và cổ móng được chia thành 2 đợt, thi công đài móng xong tiến hành lắp dựng cổ móng.

##### c. Dự kiến phương án thi công bê tông móng, giằng móng, cốt cột.

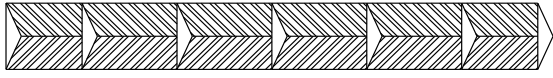
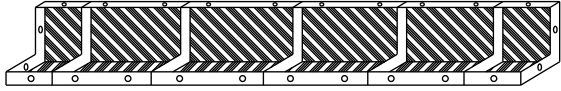
- Bê tông móng và giằng móng đổ bê tông bằng bê tông thương phẩm.
- Bê tông cốt cột đổ bằng thủ công.

#### I.3.2.2 Lựa chọn ván khuôn.

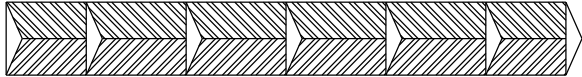
- Chọn cốt pha kim loại để sử dụng cho toàn bộ công trình
- Các đặc tính kỹ thuật của tấm cốt pha được nêu trong bảng sau:

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Momen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Momen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57
250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,2	4,42
220	1500	55	20,2	4,42
220	1200	55	20,2	4,42
220	900	55	20,2	4,42
220	600	55	20,2	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75×75	1500
	65×65	1200
	35×35	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
	150×150	1200
		900
		750
		600

### I.3.2.2. Tính toán cốt pha móng, giằng móng.

#### I.3.2.3.1. Tổ hợp và cấu tạo ván khuôn:



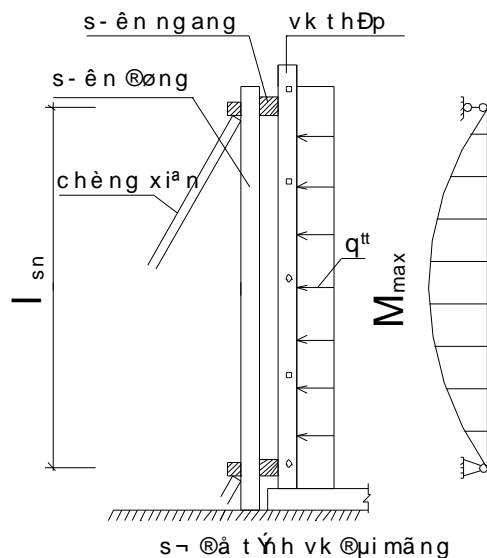
Móng cọc cốp pha đài móng tổ hợp theo phương đứng, có kết quả chọn như sau:

CÁC LOẠI CỐP PHA ĐÀI MÓNG		
Móng M1 (1,25x1,25x0,8)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài
Cạnh 1,25m	Cạnh 1,25m	để liên kết 4 góc đài móng
5 tấm (250x900x55)	5 tấm (250x900x55)	4 tấm (100x100x900)
Móng M2 (1,25x0,5x0,8)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài
Cạnh 1,25m	Cạnh 0,5m	để liên kết 4 góc đài móng
5 tấm (250x600x55)	1 tấm (300x600x55) 1 tấm (200x600x55)	4 tấm (100x100x900)

### I.3.2.3.2. Tính toán cốp pha đài móng.

\* Sơ đồ tính

Cốp pha móng là dầm liên tục nhận các sườn ngang làm gối tựa. Vì chiều cao đài nhỏ nên bố trí 2 sườn ngang ở 2 đầu, nên coi sơ đồ tính dầm là dầm đơn giản.



\* Tải trọng tác dụng, theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-1995 ta có:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
-----	---------------	-----------	---	-------------------------------	-------------------------------

1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H = 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			2150	2795

\* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,22 = 614,9 \text{ kG / m} = 6,149 \text{ kG / cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{sn}^2}{8} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại  $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 22cm ta có  $W = 4,42 \text{ cm}^3$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{8 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{8 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{6,149}} = 98,67 \text{ cm}$$

Chọn  $l_{sn} = 80 \text{ cm}$

\* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{sn}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{sn}}{400}$$

Trong đó:  $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2150 \times 0,22 = 473 \text{ kG / m} = 4,73 \text{ kG / cm}$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$ ; tấm 220 có  $J = 20,2 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,73 \times 80^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,0398$$

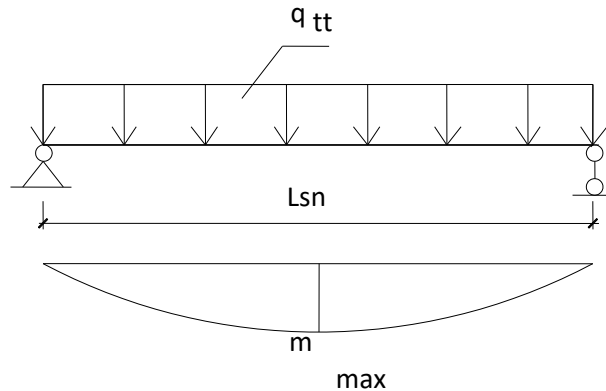
$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{80}{400} = 0,2$$

Ta thấy:  $f = 0,0398 < [f] = 0,2$  do đó khoảng cách giữa các sườn ngang  $l_{sn} = 80 \text{ cm}$  là đảm bảo.

c. Tính toán sườn ngang

\* Sơ đồ tính:

Sườn ngang là dầm đơn giản nhận các sườn đứng làm gối tựa:



\* Tải trọng tính toán:

$$q_{sn}^{tt} = q^{tt} \times l_{sn} = 3120 \times 0,80 = 2496 \text{ kG / m} = 24,96 \text{ kG / cm}$$

\* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: 6×8cm

$$M_{\max} = \frac{q_{sn}^{tt} \times l_{sd}^2}{8} \leq [\sigma] \times W$$

Trong đó:  $[\sigma]_g = 150 \text{ kG / cm}^2$

+ W: Mô men kháng uốn của sườn ngang.

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{8 \times [\sigma]_g \times W}{q_{sn}^{tt}}} = \sqrt{\frac{8 \times 150 \times 64}{24,96}} = 55,47 \text{ cm}$$

Chọn  $l_{sd} = 50 \text{ cm}$

\* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_{sn}^{tc} \times l_{sd}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

Trong đó:  $q_{sn}^{tc} = q^{tc} \times l_{sn} = 2400 \times 0,8 = 1920 \text{ kG / m} = 19,2 \text{ kG / cm}$

Với gỗ ta có:  $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG / cm}^2$ ;  $J = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 19,2 \times 50^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,033 < [f] = 0,125 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các sườn đứng bằng  $l_{sd} = 50 \text{ cm}$  là đảm bảo với tiết diện sườn ngang (6×8)cm

Tại những vị trí sườn ngang lực truyền hết về cây chống xiên nên không cần tính

toán sườn đứng. Kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo:  $b \times h = 8 \times 10 \text{cm}$ .

### I.3.2.3.3. Tính toán cốp pha giằng móng.

+ Chọn cốp pha giằng móng

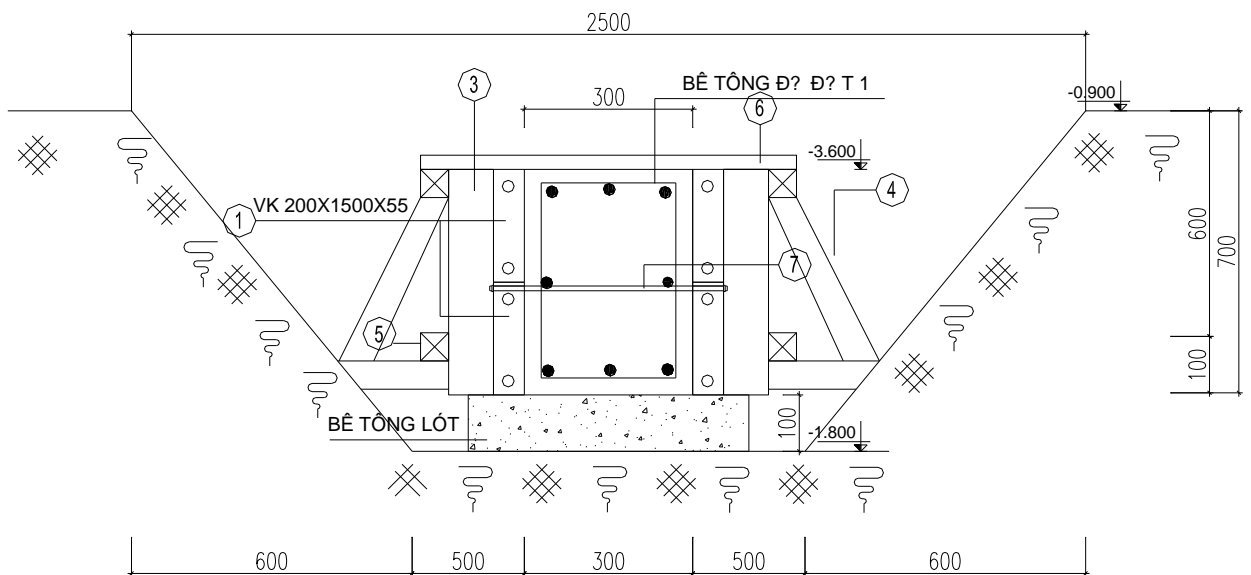
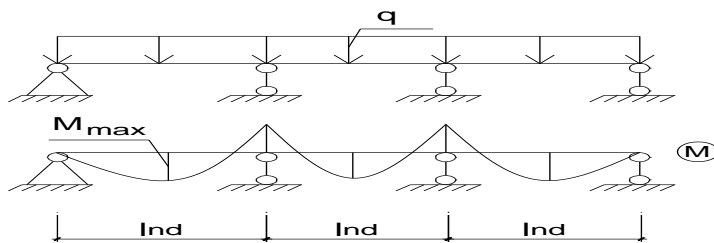
Đối với cốp pha giằng ta chỉ cần ghép 2 bên thành, đáy giằng đã có bê tông lót.

Chọn cốp pha thành là các loại có kích thước khác nhau ghép hỗn hợp vì có chiều dài giằng khác nhau. Cốp pha giằng khai triển theo phương ngang.

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm (250x1800x55) cho mỗi bên, xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

+ Tính toán cốp pha giằng móng

\* Sơ đồ tính: Cốp pha thành giằng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa.



**Cấu tạo cốp pha giằng móng.**

\* Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,6$	1,3	1250	1625
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1650	2145

\* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times b = 2145 \times 0,25 = 536,25 \text{ kG/m} = 5,36 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm<sup>2</sup>)

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, W = 4,57 cm<sup>3</sup>

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_g^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,57 \times 0,9}{5,36}} = 126,94 \text{ cm}$$

Chọn  $l_{nd} = 60 \text{ cm}$

$$* \text{ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{1 \times q_g^{tc} \times l_{nd}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó:  $q_g^{tc} = q^{tc} \times b = 1650 \times 0,25 = 412,5 \text{ kG/m} = 4,125 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: E = 2,1x10<sup>6</sup> kG/cm<sup>2</sup>; J = 28,46cm<sup>4</sup>

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,125 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,007$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l_{nd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

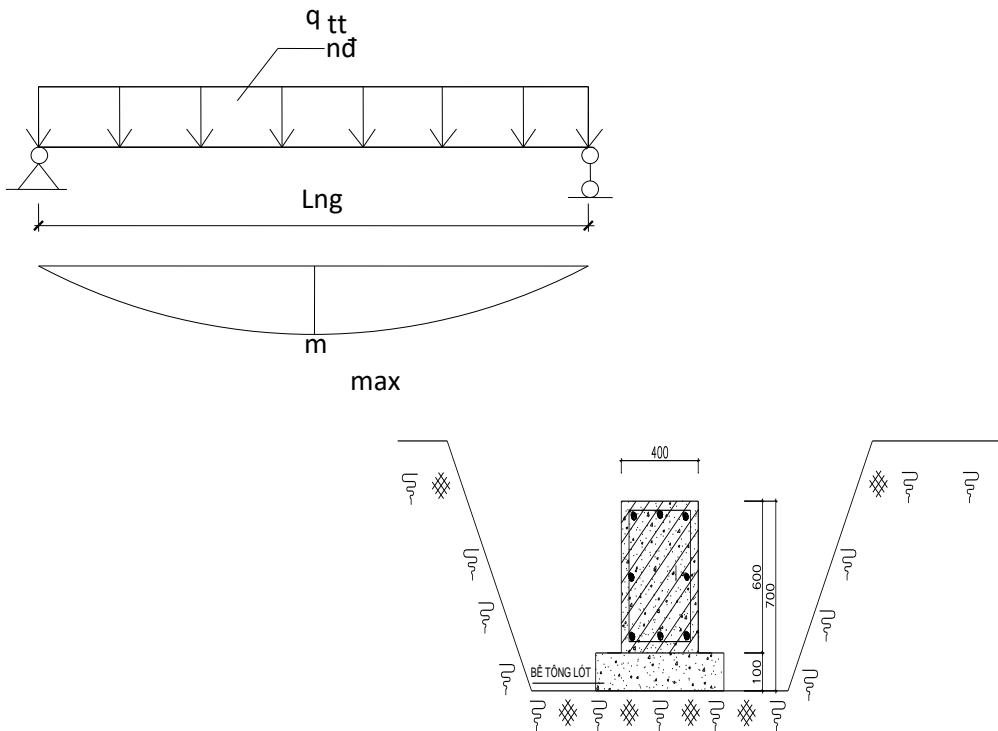
Ta thấy:  $f = 0,007 < [f] = 0,15$ , do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng

$l_{nd} = 60 \text{ cm}$  là đảm bảo.

+ Tính toán nẹp đứng

\* Sơ đồ tính:

Nẹp đứng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận các thanh nẹp ngang làm gối tựa. ở đây giằng chỉ cao 0,5 m nên bố trí hai nẹp ngang đỡ các nẹp đứng nên sơ đồ tính là dầm đơn giản một nhịp.



\* Tải trọng tính toán:

$$q_{nd}^{tt} = q^{tt} \times l_{nd} = 2145 \times 0,6 = 1278 \text{ kG/m} = 12,78 \text{ kG/cm}$$

\* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

- Chọn nẹp đứng bằng gỗ nhóm V, kích thước: 6×8cm

$$M_{max} = \frac{q_{nd}^{tt} \times l_{nng}^2}{8} = \frac{12,78 \times 45^2}{8} = 3234,94 \text{ kGcm} \leq [\sigma] \times W = 9600 \text{ kGcm}$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$+ W: \text{ Mô men kháng uốn của nẹp ngang. } W = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

$l_{nng} = 45 \text{ cm}$  thỏa mãn khả năng chịu lực.

\* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \times q_{nd}^{tc} \times l_{nng}^4}{384 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{nng}}{400} = \frac{45}{400} = 0,1125 \text{cm}$$

Trong đó:  $q_{nd}^{tc} = q^{tc} \times b = 1650 \times 0,25 = 412,5 \text{kG/m} = 4,125 \text{kG/cm}$

Với gỗ ta có:  $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$ ;  $J = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 4,125 \times 45^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,0078 < [f] = 0,1125 \text{cm}$$

Khoảng cách giữa các nẹp ngang bằng  $l_{nng} = 45 \text{ cm}$  là đảm bảo với tiết diện  $(6 \times 8) \text{cm}$

+ Tính toán cốp pha cở móng

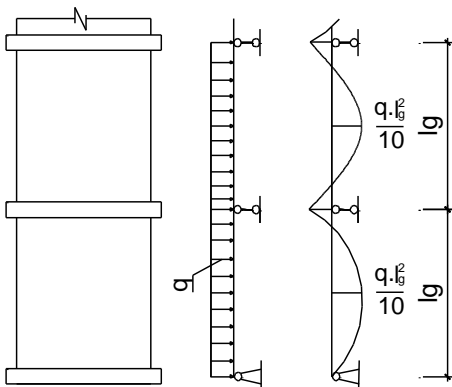
Kích thước ván khuôn cở cột lớn nhất là  $(22 \times 50) \text{ cm}$  cao  $1,35 \text{m}$

Khai triển cốp pha theo phương đứng.

Cở móng $(220 \times 500 \times 1350) \text{mm}$		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài đề liên kết 4 góc cở móng
Cạnh $220 \text{mm}$	Cạnh $500 \text{mm}$	
1 tấm $(220 \times 1500 \times 55)$	2 tấm $(250 \times 1500 \times 55)$	4 tấm $(100 \times 100 \times 1500)$

- Tính toán cốp pha cở móng

\* Sơ đồ tính: Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa.



\* Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông thủ công	$q_2^{tc} = 200$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1950	2535

\* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2535 \times 0,22 = 557,7 \text{ kG/m} = 5,577 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại  $R = 2100$  (kG/cm<sup>2</sup>)

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 220cm ta có  $W = 4,42$  cm<sup>3</sup>

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,577}} = 122,39 \text{ cm}$$

Chọn  $l_g = 60$  cm

\* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_g^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó:  $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 1950 \times 0,22 = 429 \text{ kG/m} = 4,29 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \times 10^6$  kG/cm<sup>2</sup>; tấm 220 có  $J = 20,2$  cm<sup>4</sup>

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,29 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,01$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

Ta thấy:  $f = 0,01 < [f] = 0,15$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng  $l_g = 60$ cm là đảm



bảo.

#### I.3.2.4. Tính khối lượng ván khuôn.

STT	Cấu kiện	a(m)	b (m)	Chiều cao (m)	Thể tích 1 cấu	Số lượng c.kiện	Tổng thể tích(m <sup>3</sup> )
1	Đài móng	2.2	1.8	1	3.96	36	142.56
		2.4	1.8	1	4.32	38	164.16
2	Giàng móng	0.6	0.3	430.6	77.51	1	77.51
3	Chân cột	0.6	0.3	1	0.18	36	6.48
		0.7	0.3	1	0.21	38	7.98
<b>Tổng cộng</b>							<b>398.69</b>

**Bảng tính khối lượng bê tông móng.**

STT	Tên cấu kiện	Khối lượng BT (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng thép (%)	T.lượng thép trong 1m <sup>3</sup> BT (kg)	Tổng T.lượng thép (kg)
1	Đài móng	142.56	1	78.5	11191
		164.16	1	78.5	12887
2	Chân cột	14.46	1.5	117.75	1703
3	Giàng móng	77.51	1.6	125.6	9735
<b>Tổng cộng</b>					<b>35515</b>

**Bảng tính khối lượng cốt thép móng.**

#### I.3.2.5. Biện pháp gia công, lắp dựng ván khuôn móng, giàng móng.

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau dùng liên kết là chốt U và L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hồ móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Trước khi lắp dựng cốt pha thành đài móng ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 phương công trình xuống đáy móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấu đỏ, các tấm ván được ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích thước bằng kích thước của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích thước của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Ván khuôn cổ móng được lắp dựng sau khi lắp xong cốt thép và ván khuôn đài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên ván thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

### **I.3.2.6. Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép.**

#### **a. Gia công cốt thép**

- Cốt thép được uốn thẳng, gia công theo đúng thiết kế, bảo quản vào kho (nếu cần).

#### **b. Lắp dựng cốt thép**

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hố móng. Các lưới thép này được cần trực tháp cầu xuống vị trí đài móng.

### **I.3.2.7. Nghiệm thu trước khi đổ bê tông.**

Trước khi đổ bê tông cần nghiệm thu cốt thép, ván khuôn đài móng, giằng móng, việc nghiệm thu tuân theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995:

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 TCVN 4453-1995

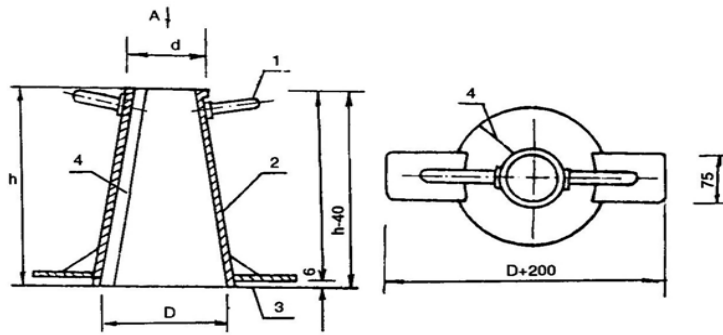
### **I.3.2.8. Thi công bê tông móng.**

#### **a. Các yêu cầu đối với vữa bê tông và thi công bê tông.**

\* Đối với bê tông thương phẩm

+Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm, độ sụt của bê tông.

+ Cách rút sụt bê tông thương phẩm theo tiêu chuẩn TCVN 3106-1993 :



Hình 1 . 1. Tay cầm ; 2. Thành khuôn ; 3. Gói đặt chân ; 4. Đường hàn hoặc tán

+ Lấy mẫu bê tông thí nghiệm : theo TCVN 3105 : 1993.

Đối với khung và các kết cấu mỏng (cột, dầm, bản, vòm...) cứ 20m<sup>3</sup> lấy một tổ mẫu...

Với khối lượng bê tông móng là  $V=155 \text{ m}^3$  Sử dụng bê tông thương phẩm, ta lấy 1tổ mẫu 15x15x15 cm, đúc tại công trường và mang đi bảo dưỡng chờ ngày đi thí nghiệm.

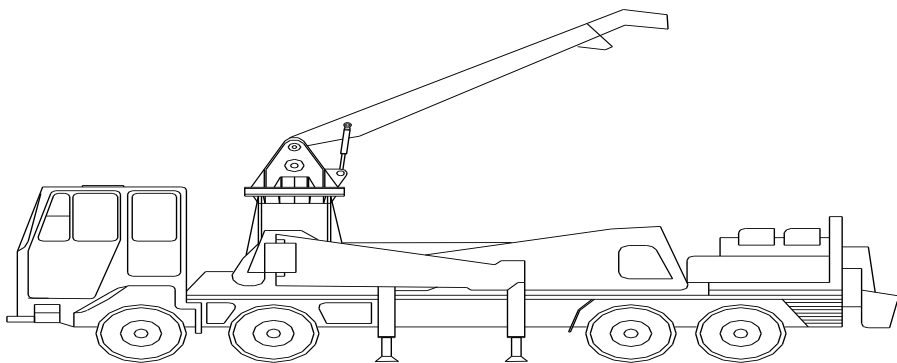
### b. Chọn thiết bị thi công.

\* Máy bơm bê tông

Với khối lượng bê tông móng là  $V= 155 \text{ m}^3$ , Dự tính máy bơm được đặt ở giữa trục 5 và 6 cách công trình 2m. Ta tính được khoảng cách với xa nhất là:  $L=20,92 \text{ m}$

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister 43Z20H với các thông số kỹ thuật:

Bơm cao (m)	Bơm xa (m)	Bơm sâu (m)	Công suất(m <sup>3</sup> /h)	Trọng lượng (kg)
42	38	29,11	200	32524



Ô tô bơm bê tông putzmeister – 43Z20H

\* Xe vận chuyển bê tông thương phẩm

Mã hiệu ô tô KAMAZ -5511 có các thông số kỹ thuật như sau:

Kích thước giới hạn: + Dài 7,38 m + Rộng 2,5 m + Cao 3,4 m

Mã hiệu	Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Dung tích thùng nước (m <sup>3</sup> )	Công suất động cơ (w)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra (phút)	Trọng lượng (T)
KAM5511	6	0,75	40	9 ÷ 14,5	3,5	10	21,85

\* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$\text{áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển,

V: Thể tích bê tông mỗi xe; V = 6m<sup>3</sup>,

L: Đoạn đường vận chuyển; L=10 km,

S: Tốc độ xe; S = 30 ÷ 35 km,

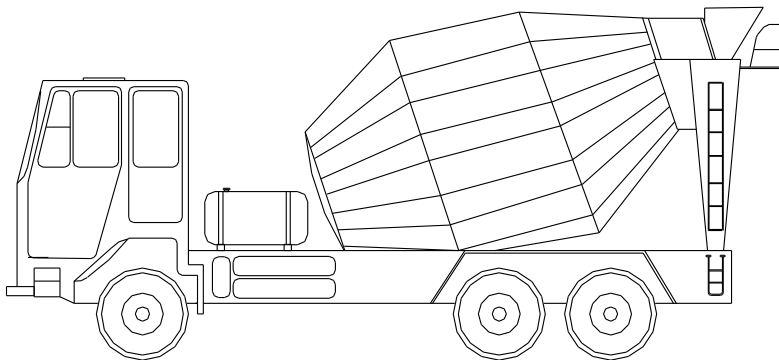
T: Thời gian gián đoạn; T=10 s,

Q: Năng suất máy bơm; Q = 109 m<sup>3</sup>/h.

$$\Rightarrow n = \frac{109}{6} \left( \frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 8 \text{ xe} \rightarrow \text{Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$$

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$c = \frac{46,93}{6} = 7,8 \Rightarrow \text{Chọn 8 chuyến.}$$



Ô tô vận chuyển bê tông KAMAZ - 5511

\* Máy đầm bê tông

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75. Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số		Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông		giây	30	50
Bán kính tác dụng		cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm		cm	20 - 40	10 - 30
Năng suất	Theo diện tích đợc đầm	m <sup>2</sup> /giờ	20	25
	Theo khối lượng bê tông	m <sup>3</sup> /giờ	6	5 - 7

c. Hướng đở và thứ tự đở

Hướng đở bê tông theo 2 hướng dọc và ngang của công trình, thứ tự đở bê tông từ móng đầu tiên tới móng cuối cùng, vị trí đứng của máy bố trí sao cho có thể đở đợc tất cả các vị trí của móng.

d. Kỹ thuật đở bê tông

e. Kỹ thuật đầm bê tông

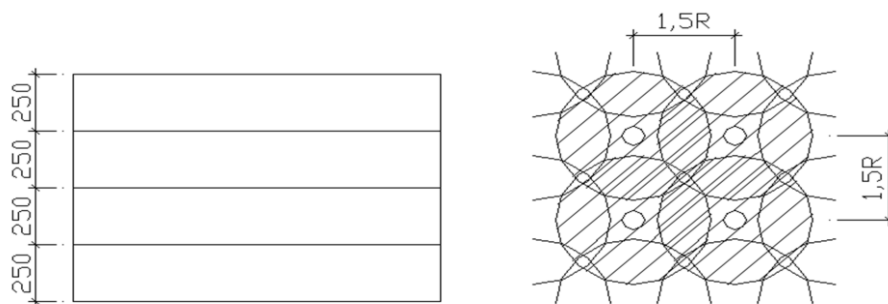
Không đợc đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng, đầm 1 chỗ  $\leq 30s$ .

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

Lấy chiều dày lớp đở  $\leq 1.25$  chiều dài của bộ phận chân đợng. Với chiều cao đài móng là 1.2m sẽ chia làm 4 lớp mỗi lớp dày 0,3m.

Bước tiến của đầm lấy  $a \leq 1,5R$

R: là bán kính tác đợng của đầm.



Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới  $5 \div 10cm$  để liên kết hai lớp với nhau.

Khi đầm không để chà chạm vào cốt thép vì vậy đầm sẽ làm rung cốt thép phía dưới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, Giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

### I.3.2.9. Công tác bảo dưỡng bê tông đài, giằng móng.

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên. Ngay khi đổ bê tông xong, phải che phủ cho mặt bê tông.

Quá trình bảo dưỡng bê tông được phân thành 2 giai đoạn: bảo dưỡng ban đầu và bảo dưỡng tiếp theo. Hai giai đoạn này liên tục kế tiếp nhau không có bước gián đoạn, kể từ khi hoàn thiện xong bề mặt bê tông cho tới khi bê tông đạt được cường độ bảo dưỡng tới hạn

Đối với bê tông dùng xi măng poóc lăng: cần thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt hở của kết cấu bê tông cho tới khi bê tông đạt giá trị cường độ bảo dưỡng tới hạn  $R_{BD}^{th}$  và thời gian bảo dưỡng cần thiết  $T_{BD}^{ct}$  như sau:

Vùng khí hậu Bảo dưỡng ẩm bê tông	Tên mùa	Thời gian trong năm, tính theo tháng	Mức giá trị quy định không nhỏ hơn	
			$R_{BD}^{th}$ , %R28	$T_{BD}^{ct}$ , ngày đêm
Vùng A	Mùa mưa ẩm	4 ÷ 9	50 ÷ 55	3
	Mùa hanh khô	10 ÷ 3	40 ÷ 50	4

### I.3.2.10. Tháo dỡ cốp pha móng.

Cốp pha thành móng sau khi đổ bê tông 1-2 ngày khi mà bê tông đạt cường độ 25kG/cm<sup>3</sup> thì tiến hành tháo dỡ. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng. Nhưng ở đây bê tông móng của ta là bê tông khối lớn nên kéo dài thời gian hơn khi tháo dỡ.

## II. THI CÔNG PHẦN THÂN.

### II.1. Giải pháp công nghệ.

#### II.1.1. Ván khuôn, cây chống.

##### II.1.1.1. Yêu cầu chung.

###### a. Ván khuôn

- Ván khuôn phải được chế tạo đúng hình dạng, kích thước của các bộ phận kết cấu công trình. Ván khuôn phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu...

###### b. Cây chống

- Cây chống phải đủ khả năng chịu tải trọng của ván khuôn, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.  
giảm chiều cao.

##### I.1.1.2. Lựa chọn loại ván khuôn cây chống.

###### a. Ván khuôn

- Lựa chọn loại ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

###### b. Cây chống

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng cao độ và tải trọng cho phép của giáo Pal

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	11800	9050
Chiều cao (m)	0,75	1	1,2	1,5	1,75

##### I.1.1.3. Phương án sử dụng ván khuôn

Có các phương án cốp pha sau đây: cốp pha 1 tầng, 1.5 tầng, 2 tầng và 2.5 tầng. Để đạt được mức độ luân chuyển cốp pha tốt, đảm bảo đúng tiến độ và chất lượng công trình, bề mặt bê tông tốt ta chọn phương án 2.5 tầng có nội dung như sau: bố trí hệ cây chống và cốp pha hoàn chỉnh cho 2 tầng trên và dỡ một nửa cho một tầng dưới sát đó.

#### I.1.2. Giải pháp tổng thể thi công bê tông

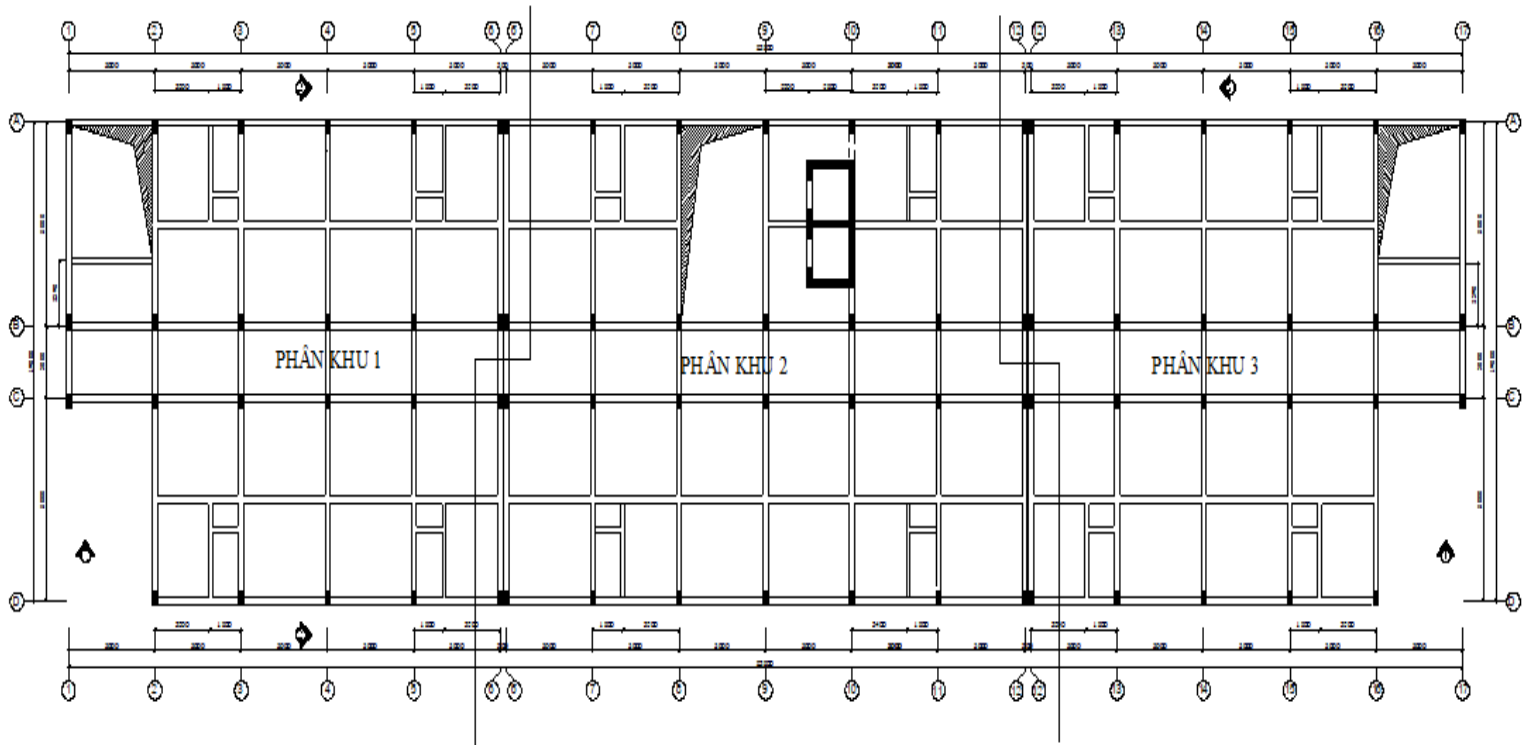
##### I.1.2.1. Thi công bê tông cột

- Cột được phân thành 3 cụm (khu) để luân chuyển ván khuôn.

+ Cụm 1: từ trục 1 đến trục 6

+ Cụm 2: từ trục 6 đến trục 12

+ Cụm 3: từ trục 12 đến trục 18



### MẶT BẰNG PHÂN KHU TẦNG ĐIỂN HÌNH

- Khối lượng bê tông cột cho một tầng (tầng 3)

stt	Nội dung công việc	Số lượng	Kích thước			Đơn vị	Khối lượng
			Dài	Rộng	Cao		
1	Cột C1 (30x60)mm	32	0,6	0,3	2,6	m3	14.976
2	Cột C2 (30x70)mm	34	0,7	0,3	2,6	m3	18.564
Tổng khối lượng bê tông cột						m3	33.54

- Với khối lượng bê tông cột  $V = 33.54 \text{ m}^3$  cho 1 tầng là nhỏ nên ta chọn biện pháp thi công bê tông cột là trộn bằng thủ công.



### I.1.2.2. Thi công bê tông dầm, sàn

#### a. Khối lượng bê tông dầm, sàn cho một tầng (tầng 3)

Bảng thống kê khối lượng bê tông								
TÇng	T <sup>án</sup> c <sup>ấu</sup> ki <sup>ến</sup>	KÝch thước c <sup>ấu</sup> ki <sup>ến</sup> (m)			V 1CK ( m <sup>3</sup> )	SLCK 1 tÇng	V (m <sup>3</sup> )	V 1 tÇng ( m <sup>3</sup> )
		D <sup>ài</sup>	R <sup>ộng</sup>	C <sup>ao</sup>				
3	Cét	0.5	0.3	2.6	0.39	36	14.1	294
		0.6	0.3	2.6	0.47	38	17.8	
		8.0	0.3	0.7	1.76	36	63.5	
		3.2	0.3	0.4	0.36	19	6.8	
		4.9	0.22	0.4	0.48	89	42.7	
		4.9	3.98	0.1	1.89	54	102.4	
		4.9	2.98	0.1	1.32	16	21.1	

=> Với khối lượng V= 294 m<sup>3</sup> nên chọn phương án đổ bê tông dầm, sàn bằng máy bơm bê tông.

## II.2. Thiết kế ván khuôn, cây chống.

### II.2.1. Tính toán ván khuôn cây chống cho cột.

#### II.2.1.1 Cấu tạo cốp pha cột.

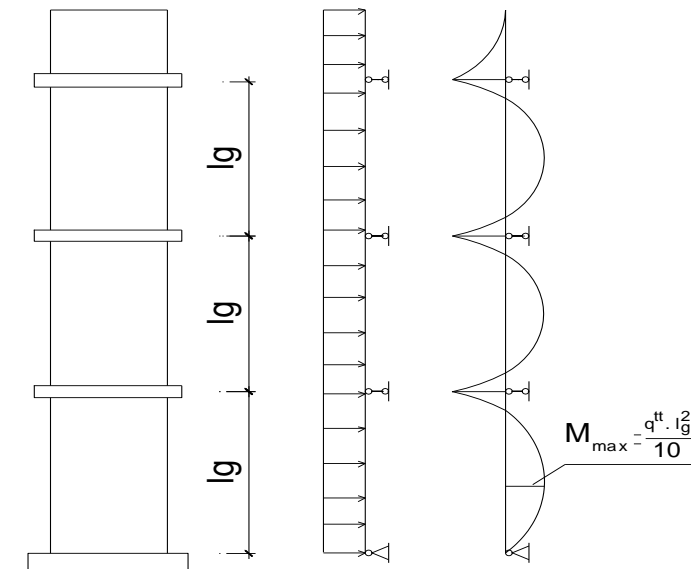
Thiết kế ván khuôn cho cột giữa (300x700)mm. Ta chỉ ghép cốp pha cột đến cốt đáy dầm. Nên chiều cao ghép cốp pha là 2,65 m như đã thống kê ở bảng khối lượng cốp pha trên. Triển khai cốp pha cột theo phương đứng.

Cột tiết diện (0,3x0,7)m		
Cốp pha đứng (cho 1 mặt)		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc cạnh cột
Cạnh 0,30m	Cạnh 0,7m	
2 tấm (300x1500x55)	4 tấm (200x1500x55)	8 tấm (100x100x1500)

### II.2.1.2. Sơ đồ tính:

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa.

Sơ đồ tính như hình vẽ:



### II.2.1.3 Tải trọng tác dụng:

Do tính toán với ván khuôn cột tầng 3 có chiều cao  $H = 11,4\text{m} > 10\text{m} \Rightarrow$  Khi tính toán ván khuôn cột cần kể tới ảnh hưởng của áp lực gió lên hệ thống ván khuôn. Ta có lập bảng tải trọng tác dụng vào ván khuôn.

Stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (\text{kG}/\text{m}^2)$	$q^t (\text{kG}/\text{m}^2)$
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng cần trục, $V_{\text{thùng}} = 0,5\text{m}^3$	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tải trọng gió hút (50%)	$q_4^{tc} = 83$	1,2	$0,5 \cdot 83 \cdot 0,6 = 24,9$	29,88
	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3) + q_4$			1974,9	2564,88

### II.2.1.4 Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

Kiểm tra theo tấm (300x1500x55)mm

$$q_b^t = q^t \times b = 2564,88 \times 0,3 = 557,7 (\text{kG}/\text{m}) = 5,577 (\text{kG}/\text{cm})$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm<sup>2</sup>)

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 22 cm ta có W = 4,42 cm<sup>3</sup>

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,577}} = 122,39(\text{cm})$$

Chọn  $l_g = 75$  cm

### II.2.1.5. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_g^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó:  $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 1974,9 \times 0,22 = 429(\text{kG} / \text{m}) = 4,29(\text{kG} / \text{cm})$

Với thép ta có: E = 2,1x10<sup>6</sup> kG/cm<sup>2</sup>; tấm 22 cm có J = 20,2 cm<sup>4</sup>

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,29 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,025$$

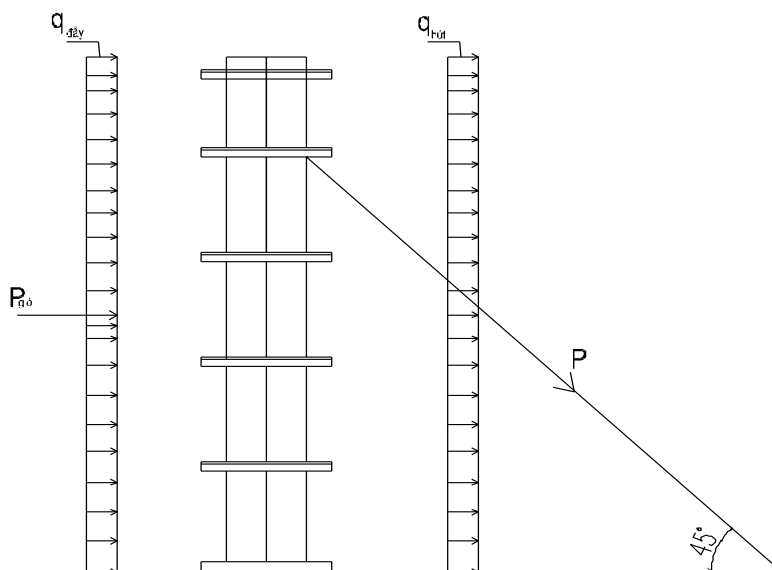
$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875$$

Ta thấy:  $f = 0,025 < [f] = 0,1875$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng  $l_g = 75$  cm là đảm bảo.

### 2.1.6. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên

Cây chống xiên cốp pha cột sử dụng cây chống đơn

\* Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho cốp pha cột như hình vẽ.



\* Tải trọng tác dụng:

Tải trọng gió gây ra phân bố đều lên cột được quy về tải tập trung tại nút:

$$q = n \times W_o \times k \times c \times h$$

Trong đó:

$$W_o = 83 \text{ kG} / \text{m}^2$$

k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình (lấy theo địa hình II-A, theo bảng 5 TCVN 2737-1995), với cao độ đỉnh cột 11,4 m có k=1,13.

c: hệ số khí động, gió đẩy c = +0,8; gió hút c = -0,6; n = 1,2

h: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột h= 0,5m

Ta có:

$$+ \text{ áp lực gió đẩy là: } q_d = 83 \times 1,13 \times 0,8 \times 1,2 \times 0,5 = 45,02 \text{ (kG / m)}$$

$$+ \text{ áp lực gió hút là: } q_h = 83 \times 1,13 \times 0,6 \times 1,2 \times 0,5 = 33,76 \text{ (kG / m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng là:

$$q = q_d + q_h = 45,02 + 33,76 = 78,78 \text{ (kG / m)}$$

Khi tính toán ổn định các cây chống ta chỉ tính với 50% tải trọng gió tác dụng lên cột:

$$q'' = 50\% \times 78,78 = 39,39 \text{ (kG / m)}$$

Chiều lên phương ngang ta có:  $q \times H - P \times \cos \alpha = 0$

$$\rightarrow P = \frac{q \times H}{\cos \alpha} = \frac{39,39 \times 2,95}{\cos 45^\circ} = 164,34 \text{ kG} < [P] = 1700 \text{ (kG)}$$

( $\alpha$ : Góc nghiêng cây chống so với phương ngang  $\alpha = 45^\circ$ )

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau:

Loại	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (Kg)
	Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (Kg)	Khi kéo (Kg)	
K - 102	2000	3500	2000	1500	12,7
K - 103	2400	3900	1900	1300	13,6
K - 103B	2500	4000	1850	1250	13,83
K - 104	2700	4200	1800	1200	14,8
K - 105	3000	4500	1700	1100	15,5
K - 106	3500	5000	1600	1000	16,5

## II. 2.2. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ dầm.

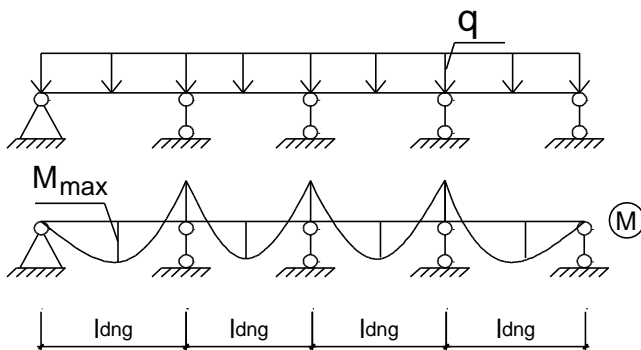
### II. 2.2.1. Cấu tạo ván khuôn dầm:

Các loại cốp pha dầm	
Dầm tiết diện (0,3x0,7)m; (Bê tông sàn dày 10cm)	
Cốp pha đáy 0,3	Cốp pha thành 0,6m
1 tấm (300x1200x55)	1 tấm (300x1200x60) 1 tấm (250x1200x60)
Dầm tiết diện (0,30x0,4)m	
Cốp pha đáy 0,30m	Cốp pha thành 0,3m
1 tấm (300x1200x55)	1 tấm (300x1200x55)

### II.2.2.2. Tính toán ván khuôn đáy dầm

#### a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



#### b. Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	Tải bản thân cốt pha	$q_1^{tc} = 39 \text{ kG/m}^2$	1,1	39	42,9
2	Tải trọng bản thân BTCT dầm	$q_2^{tc} = \gamma_{bct} \times h_d$ $= 2500 \times 0,65$	1,2	1625	1950
3	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_3^{tc} = 400$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1,3	200	260
5	Tải trọng do dụng cụ thi công	$q_5^{tc} = 250$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$			2514	3097,9

**c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:**

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b_d = 3097,9 \times 0,22 = 681,54 \text{ (kG / m)} = 6,82 \text{ (kG / cm)}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{\text{dng}}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm<sup>2</sup>)

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, tấm 22cm ta có W = 4,42 cm<sup>3</sup>

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{\text{dng}} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{6,82}} = 110,68 \text{ (cm)}$$

Chọn  $l_{\text{dng}} = 60 \text{ cm} = l_{\text{nd}} = 60 \text{ cm}$

**d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng**

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{\text{dng}}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{\text{dng}}}{400}$$

Trong đó:  $q_b^{tc} = q^{tc} \times b_d = 2514 \times 0,22 = 553,08 \text{ (kG / m)} = 5,53 \text{ (kG / cm)}$

Với thép ta có: E = 2,1x10<sup>6</sup> kG/cm<sup>2</sup>; J = 20,2 cm<sup>4</sup>

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 5,53 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,013$$

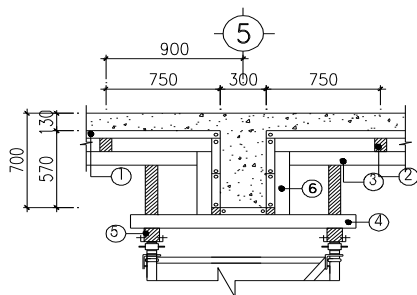
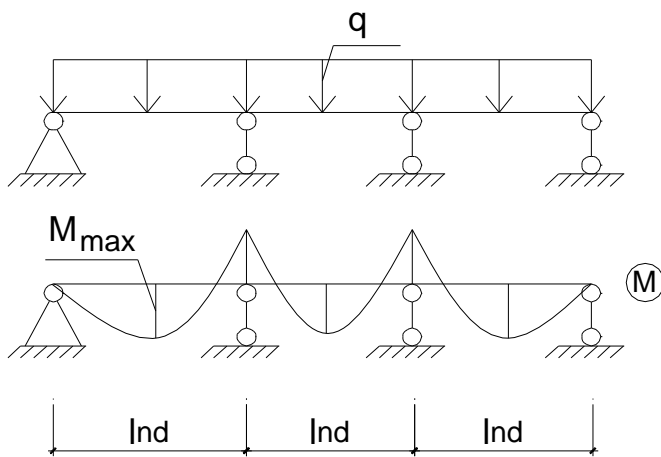
Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{l_{\text{dng}}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$

Ta thấy:  $f = 0,013 < [f] = 0,15$ , do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng  $l_{\text{dng}} = 60 \text{ cm}$  là đảm bảo.

### II. 2.2.3. Tính toán ván khuôn thành dầm

#### a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



- 1 - cốt pha
- 2 - gờ ngang cốt
- 3 - cốt thép xiên lenex
- 4 - dây neo cá tời ng 100 ch 10h
- 5 - cốt thép cốt
- 6 - bả gờ

#### CẤU TẠO CỐT PHA DẦM.

**b. Tải trọng tính toán**

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc}$ (kG/m <sup>2</sup> )	$q^{tt}$ (kG/m <sup>2</sup> )
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times (0,65 - 0,13)$	1,3	1375	1787,5
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1775	2307,5

**c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:**

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times (h_d - h_s) = 2307,5 \times (0,65 - 0,13) = 1269 \text{ (kG / m)} = 12,69 \text{ (kG / cm)}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm<sup>2</sup>)

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 22 cm có W=4,42 cm<sup>3</sup>

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{12,69}} = 81,14 \text{ (cm)}$$

Chọn  $l_{nd} = 60$  cm

**d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng**

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{nd}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó:

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times (h_d - h_s) = 2100 \times (0,65 - 0,13) = 1155 \text{ (kG / m)} = 11,55 \text{ (kG / cm)}$$

Với thép ta có: E = 2,1x10<sup>6</sup> kG/cm<sup>2</sup>; J = 20,2 cm<sup>4</sup>

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 11,55 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,028$$

$$\text{võng cho phép : } [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$



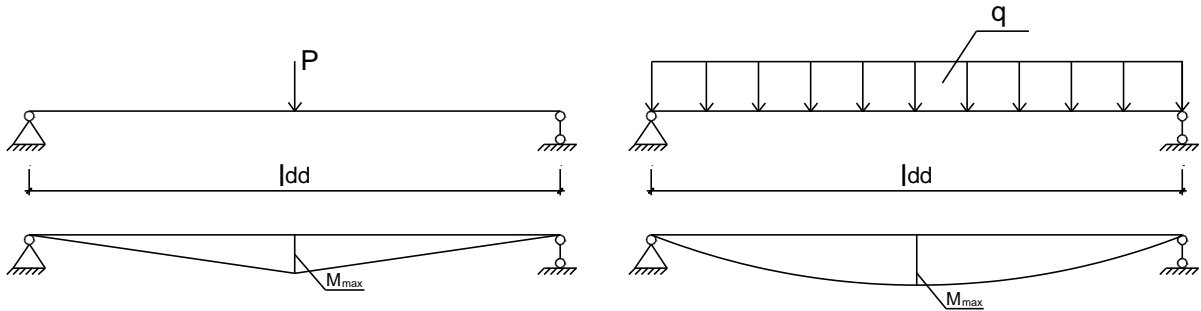
Ta thấy:  $f = 0,028 < [f] = 0,15$ , do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng  $l_{nđ} = 60 \text{ cm}$  là đảm bảo.

#### II.2.2.4. Tính toán đà ngang đỡ dầm.

- Chọn đà ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước:  $8 \times 10 \text{ cm}$

##### a. Sơ đồ tính toán

Dầm đơn giản nhận các đà dọc làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



##### b. Tải trọng tính toán

$$P_{\text{dng}}^{\text{tt}} = q_{\text{b(daydam)}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dng}} + 2n(h_{\text{d}} - h_{\text{s}}) \times q_{\text{l}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dng}}$$

$$= 681,54 \times 0,6 + 2 \times 1,1 \times (0,65 - 0,13) \times 39 \times 0,6 = 437,24 (\text{kG})$$

$$P_{\text{dng}}^{\text{tc}} = q_{\text{b(daydam)}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dng}} + 2(h_{\text{d}} - h_{\text{s}}) \times q_{\text{l}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dng}}$$

$$= 553,08 \times 0,6 + 2 \times (0,65 - 0,13) \times 39 \times 0,6 = 360,16 (\text{kG})$$

$$q_{\text{btdng}}^{\text{tt}} = n \times \gamma_{\text{g}} \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,13 = 5,28 (\text{kG} / \text{m}) = 0,0528 (\text{kG} / \text{cm})$$

$$q_{\text{btdng}}^{\text{tc}} = \gamma_{\text{g}} \times b \times h = 600 \times 0,08 \times 0,13 = 4,8 (\text{kG} / \text{m}) = 0,048 (\text{kG} / \text{cm})$$

Trong đó:

$\gamma_{\text{g}} = 600 \text{ kG} / \text{m}^3$  - trọng lượng riêng của gỗ

$b = 0,08 \text{ m}$  - chiều rộng tiết diện đà ngang

$h = 0,1 \text{ m}$  - chiều cao tiết diện đà ngang

$n = 1,1$  - hệ số vượt tải

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{\text{max}} = M_{\text{max}}^{\text{I}} + M_{\text{max}}^{\text{II}} \leq [\sigma] \times W$$

$$M_{\text{max}}^{\text{I}} = \frac{P_{\text{dng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}}{4} = \frac{437,24 \times 120}{4} = 13117,2 (\text{kGcm})$$

$$M_{\text{max}}^{\text{II}} = \frac{q_{\text{btdng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}^2}{8} = \frac{0,0528 \times 120^2}{8} = 95,04 \text{ kGcm}$$

$$\frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{13117,2 + 95,04}{133,33} = 99,09 (\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 150 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$+ W: \text{ Mô men kháng uốn của đà ngang} \quad W = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

**d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng**

$$f = \frac{1 \times P_{\text{dng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^3}{48 \times EJ} + \frac{5 \times q_{\text{bt dng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^4}{384 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{\text{dd}}}{400}$$

$$f = \frac{1 \times 360,16 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} + \frac{5 \times 0,048 \times 120^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,143 \text{ cm}$$

$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; \quad J = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f = 0,143 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{\text{dd}}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

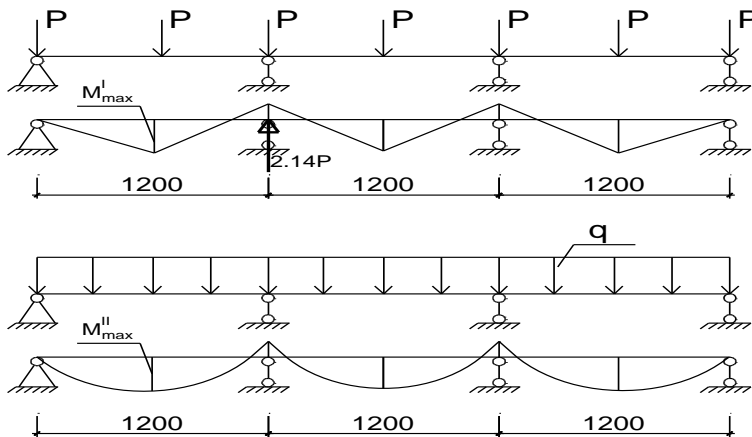
Khoảng cách giữa các đà ngang bằng  $l_{\text{dng}} = 60 \text{ cm}$  là đảm bảo với tiết diện  $(8 \times 10) \text{ cm}$

**II.2.2.5. Tính toán đà dọc đỡ dầm.**

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm V, kích thước:  $8 \times 10 \text{ cm}$

**a. Sơ đồ tính toán**

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đỉnh giáo PAL làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



**b. Tải trọng tính toán**

$$P_{\text{dd}}^{\text{tt}} = \frac{P_{\text{dng}}^{\text{tt}}}{2} + \frac{q_{\text{bt dng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}}{2} = \frac{437,24}{2} + \frac{0,0528 \times 120}{2} = 221,79 \text{ (kG)}$$

$$P_{\text{dd}}^{\text{tc}} = \frac{P_{\text{dng}}^{\text{tc}}}{2} + \frac{q_{\text{bt dng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}}{2} = \frac{360,16}{2} + \frac{0,048 \times 120}{2} = 182,96 \text{ (kG)}$$

$$q_{\text{bt dd}}^{\text{tt}} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1 = 5,28 \text{ kG/m} = 0,0528 \text{ kG/cm}$$

$$q_{\text{bt dd}}^{\text{tc}} = \gamma_g \times b \times h = 600 \times 0,08 \times 0,1 = 4,8 \text{ kG/m} = 0,048 \text{ kG/cm}$$

Trong đó:

$\gamma_g = 600\text{kG}/\text{m}^3$  - trọng lượng riêng của gỗ

$b = 0,08\text{m}$  - chiều rộng tiết diện đà dọc

$h = 0,1\text{m}$  - chiều cao tiết diện đà dọc

$n = 1,1$  - hệ số vượt tải

### c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq [\sigma] \times W$$

$$\begin{aligned} M_{\max} &= 0,19 \times P_{\text{dd}}^{\text{tt}} \times 120 + \frac{q_{\text{btdd}}^{\text{tt}} \times 120^2}{10} = 0,19 \times 221,79 \times 120 + \frac{0,0528 \times 120^2}{10} \\ &= 5132,84 (\text{kGcm}) \end{aligned}$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{5132,84}{133,33} = 38,50 (\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 150 (\text{kG} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150\text{kG} / \text{cm}^2$$

$$+ W: \text{Mô men kháng uốn của đà dọc} \quad W = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33\text{cm}^3$$

### d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times P_{\text{dd}}^{\text{tc}} \times l^3}{48 \times EJ} + \frac{1 \times q_{\text{btdd}}^{\text{tc}} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3$$

$$f = \frac{1 \times 182,96 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} + \frac{1 \times 0,048 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,073\text{cm}$$

$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; \quad J = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67\text{cm}^4$$

$$f = 0,073\text{cm} < [f] = \frac{l_{\text{dd}}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3\text{cm}$$

Khoảng cách giữa các đà dọc bằng  $l_{\text{dd}} = 120 \text{ cm}$  là đảm bảo với tiết diện  $(8 \times 10)\text{cm}$

### 2.2.6. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm

$$P_{\max} = 2,14P_{\text{dd}}^{\text{tt}} + q_{\text{btdd}}^{\text{tt}} \times 120 \leq [P] = 1700\text{kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \times 221,79 + 0,0528 \times 120 = 480,97 (\text{kG}) \leq [P] = 1700 (\text{kG})$$

Vậy cây chống đơn đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

### II.2.3. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ sàn

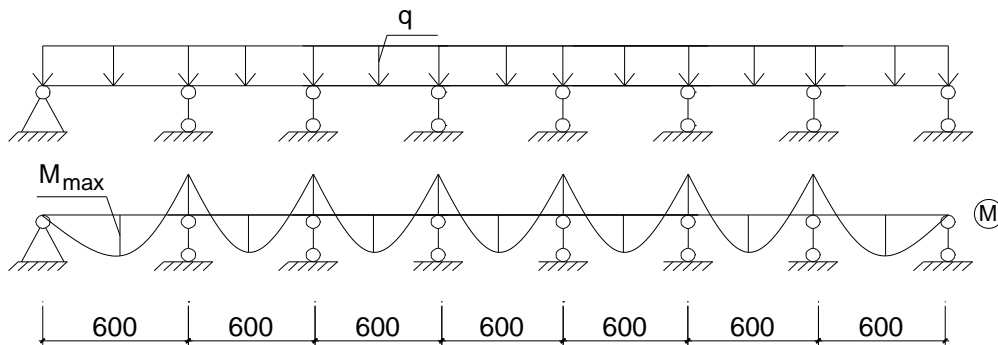
#### II.2.3.1. Cấu tạo ván khuôn sàn

Chọn các tấm (200x1200x55) để ghép cốp pha sàn

#### 2.3.2. Tính toán cốp pha sàn

##### a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



##### b. Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG/m^2)$	$q^{tt} (kG/m^2)$
1	Tải bản thân cốp pha	$q_1^{tc} = 39kG/m^2$	1,1	39	42,9
2	Tải trọng bản thân BTCT sàn	$q_2^{tc} = \gamma_{btct} \times h_d$ $= 2500 \times 0,1$	1,2	250	300
3	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_3^{tc} = 400$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1,3	200	260
5	Tải trọng do dụng cụ TC	$q_5^{tc} = 250$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$			1139	1447,9

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

Cắt một dải bản rộng 1m. Ta có

$$q_s^{tt} = q^{tt} \times b = 1447,9 \times 1 = 1447,9kG/m = 14,479(kG/cm)$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \times b = 1139 \times 1 = 1139 (\text{kG} / \text{m}) = 11,39 (\text{kG} / \text{cm})$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_s^{tt} \times l_{\text{dng}}^2}{10 \times W} = \frac{14,479 \times 60^2}{10 \times 4,3} = 1212,2 \text{kG} / \text{cm}^2 \leq R \times \gamma = 2100 \times 0,9 = 1890 \text{kG} / \text{cm}^2$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của cốt pha kim loại  $R = 2100 (\text{kG}/\text{cm}^2)$

+  $\gamma = 0,9$  - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của cốt pha  $b = 20 \text{ cm}$ ,  $W = 4,3 (\text{cm}^3)$

Vậy cốt pha sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

#### d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times q_s^{tc} \times l_{\text{dng}}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{\text{dng}}}{400}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG}/\text{cm}^2$ ;  $J = 17,63 (\text{cm}^4)$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 11,39 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,031$$

Độ võng cho phép:  $[f] = \frac{l_{\text{dng}}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$

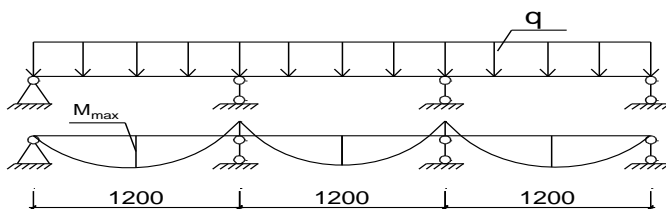
Ta thấy:  $f = 0,031 < [f] = 0,15$ , do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng  $l_{\text{dng}} = 60 \text{ cm}$  là đảm bảo.

#### II.2.3.3. Tính toán đà ngang đỡ sàn

- Chọn đà ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước:  $8 \times 10 \text{ cm}$

##### a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



##### b. Tải trọng tính toán

$$q_{\text{btđng}}^{tt} = q^{tt} \times l_{\text{dng}} + n \times \gamma_g \times b \times h = 1447,9 \times 0,6 + 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1$$

$$= 874,02 (\text{kG} / \text{m}) = 8,74 (\text{kG} / \text{cm})$$

$$q_{\text{btđng}}^{\text{tc}} = q^{\text{tc}} \times l_{\text{đng}} + \gamma_g \times b \times h$$

$$= 1139 \times 0,6 + 600 \times 0,08 \times 0,1 = 688,2 (\text{kG} / \text{m}) = 6,882 (\text{kG} / \text{cm})$$

Trong đó:

$\gamma_g = 600 \text{kG} / \text{m}^3$  - trọng lượng riêng của gỗ

$b = 0,08 \text{m}$  - chiều rộng tiết diện đà ngang

$h = 0,1 \text{m}$  - chiều cao tiết diện đà ngang

$n = 1,1$  - hệ số vượt tải

### c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

Giả thiết chọn đà ngang có kích thước tiết diện:  $8 \times 10 \text{ cm}$

$$\frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{q_{\text{btđng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}^2}{10 \times W} \leq [\sigma] = 150 \text{kG} / \text{cm}^2$$

$$\frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{8,74 \times 120^2}{10 \times 133,33} = 94,39 (\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 150 (\text{kG} / \text{cm}^2)$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{kG} / \text{cm}^2$$

$$+ W: \text{Mô men kháng uốn của đà ngang} \quad W = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{cm}^3$$

### d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times q_{\text{btđng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^4}{128 \times EJ} = \frac{1 \times 6,882 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,152 \text{cm} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{cm}$$

$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; \quad J = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{cm}^4$$

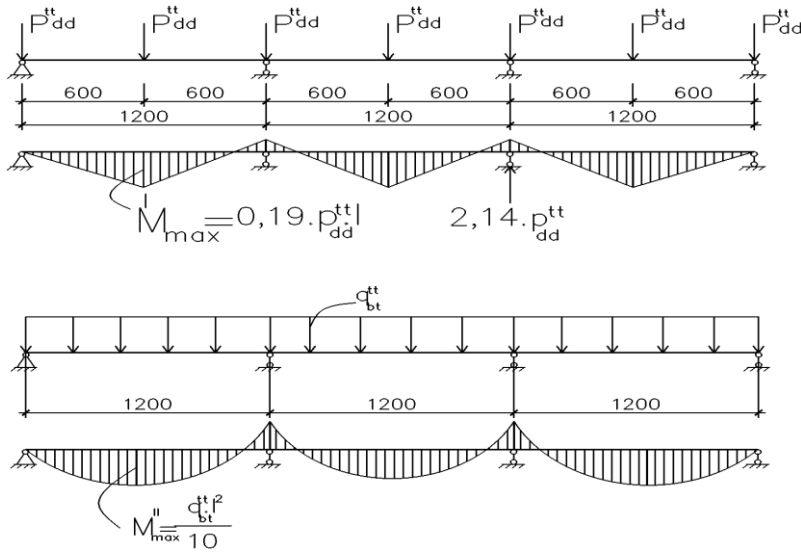
Khoảng cách giữa các đà ngang bằng  $l_{\text{đng}} = 60 \text{ cm}$  là đảm bảo với tiết diện ( $8 \times 10$ )cm

## II.2.3.4. Tính toán đà dọc đỡ sàn

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm V, kích thước:  $8 \times 12 \text{ cm}$

### a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đỉnh giáo Pal làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



### b. Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = q_{btđng}^{tt} \times l_{dd} = 8,74 \times 120 = 1048,8 \text{ (kG)}$$

$$P_{dd}^{tc} = q_{btđng}^{tc} \times l_{dd} = 6,882 \times 120 = 825,84 \text{ (kG)}$$

$$q_{btđd}^{tt} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,12 = 6,34 \text{ kG/m} = 0,0634 \text{ kG/cm}$$

$$q_{btđd}^{tc} = \gamma_g \times b \times h = 600 \times 0,08 \times 0,12 = 5,76 \text{ kG/m} = 0,0576 \text{ kG/cm}$$

Trong đó:

$$\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3 \text{ - trọng lượng riêng của gỗ}$$

$$b = 0,08 \text{ m - chiều rộng tiết diện đà dọc}$$

$$h = 0,12 \text{ m - chiều cao tiết diện đà dọc}$$

$$n = 1,1 \text{ - hệ số vượt tải}$$

### c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{max} = M_{max}^I + M_{max}^{II} \leq [\sigma] \times W$$

$$\begin{aligned} M_{max} &= 0,19 \times P_{dd}^{tt} \times l + \frac{q_{btđd}^{tt} \times l^2}{10} = 0,19 \times 1048,8 \times 120 + \frac{0,0634 \times 120^2}{10} \\ &= 24003,94 \text{ (kGcm)} \end{aligned}$$

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{24003,94}{192} = 125,02 \text{ (kG/cm}^2) \leq [\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2)$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$+ W: \text{ Mô men kháng uốn của đà dọc} \quad W = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ cm}^3$$

#### d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times P_{dd}^{tc} \times l^3}{48 \times EJ} + \frac{1 \times q_{btdd}^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \frac{1}{2}$$

$$f = \frac{1 \times 825,84 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} + \frac{1 \times 0,0576 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,237 \text{ (cm)}$$

$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; \quad J = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$f = 0,237 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{dd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các đà dọc bằng  $l_{dd} = 120 \text{ cm}$  là đảm bảo với tiết diện  $(8 \times 12) \text{ cm}$

#### II.2.3.5. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ sàn

Cây chống đỡ sàn là giáo PAL nên  $[P] = 5810 \text{ kG}$

$$P_{\max} = 2,14 P_{dd}^{tt} + q_{btdd}^{tt} \times l \leq [P] = 1700 \text{ kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \times 1048,8 + 0,0634 \times 120 = 2252,04 \text{ (kG)} \leq [P] = 5810 \text{ (kG)}$$

Vậy giáo PAL đỡ sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

### II.3. Tính khối lượng công tác, phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

#### II.3.1. Chọn phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

##### II.3.1.1 Chọn phương tiện vận chuyển lên cao

Công trình có chiều cao 35 m theo bảng tính toán thì khối lượng vận chuyển vật liệu lên cao tương đối lớn do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp

##### a). Chọn cần trục tháp

- Cần trục được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, khối lượng giữa các khu, giá thành thuê máy.

- Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài gần gấp hai lần chiều rộng do



đó hợp lý hơn cả là chọn cần trục tháp đối trọng cao đặt cố định giữa công trình.

- Tính toán khối lượng vận chuyển:

+ Cần trục tháp phục vụ cho các công tác: cốt thép, ván khuôn và bê tông cột, lõi, vách, bê tông dầm sàn từ tầng 5 đến tầng 8.

\* Tính toán các thông số chọn cần trục:

- Tính toán chiều cao nâng móc cần:

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

+  $H_0$ : Chiều cao nâng cần cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái).

$$H_0 = 35 \text{ (m)}.$$

+  $h_1$  : Khoảng cách an toàn,  $h_1 = 0,5 \div 1 \text{ m}$ .

+  $h_2$  : Chiều cao nâng vật,  $h_2 = 1,5 \text{ m}$ .

+  $h_3$  : Chiều cao dụng cụ treo buộc,  $h_3 = 1 \text{ m}$ .

Vậy chiều cao nâng cần cần thiết là :  $H_{yc} = 35 + 1 + 1,5 + 1 = 38,5 \text{ (m)}$ .

- Tầm với nhỏ nhất yêu cầu của cần trục tháp là:

$$R_{yc} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trong đó:

$x$ : là khoảng cách lớn nhất theo phương trục X từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Sơ bộ chọn vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình.

$$\text{Ta có: } x = \frac{43,42}{2} = 21,76 \text{ (m)}$$

$y$ : là khoảng cách lớn nhất theo phương y từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Dự kiến bố trí cần trục tháp cách mép tường là 5m để đảm bảo khoảng cách an toàn trong thi công móng và thi công phần thân

$$\text{Ta có: } y = 21,82 + 5 = 26,82 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{21,76^2 + 26,82^2} = 34,53 \text{ (m)}$$

- Khối lượng một lần cần : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích  $0,2 < V < 0,8 \text{ m}^3$  là 2,65 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng.  $Q_{yc} = 2,65 \text{ (T)}$ .

- Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRANE MH 150-PA40 do hãng POTAIN , Pháp sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp MH 150-PA40 :

- + Chiều dài tay cần : 49,4 m.
- + Chiều cao nâng : 81,35 m.
- + Sức nâng :  $Q_{min} = 2,65$  ứng với  $R_{max} = \div 10$  tấn.
- + Tầm với : 45 m.
- + Tốc độ nâng : 26 m/phút.
- + Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.
- + Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.
- + Kích thước thân tháp : 1,6x1,6 m.
- + Tổng công suất động cơ : 103,8 kW.
- + Tư thế làm việc của cần trục : cố định trên nền.
- Tính năng suất cần trục :  $N = Q.nck.8.ktt.ktg$

Trong đó :

- + Q : Sức nâng của cần trục.  $Q = 2,65$  (T).
- + nck : Số chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 3600/T$ .
- + T : Thời gian thực hiện một chu kỳ làm việc.  $T = E.\Sigma t_i$ .
- + E : Hệ số kết hợp đồng thời các động tác.  $E = 0,8$ .
- +  $t_i$  : Thời gian thực hiện thao tác  $i$  có vận tốc  $V_i$  (m/s) trên đoạn di chuyển  $S_i$  (m).  $t_i = S_i/V_i$ .

Thời gian nâng hạ :  $t_{nh} = 35,7/26.60 = 78$  (s).

Thời gian quay cần :  $t_q = 0,5.0,8.60 = 24$  (s).

Thời gian di chuyển xe con :  $t_{xc} = 45/15.60 = 173$  (s).

Thời gian treo buộc, tháo dỡ :  $t_b = 60$  (s).

$\Rightarrow T = 0,8.(2.78 + 2.24 + 173 + 60) = 367$  (s).

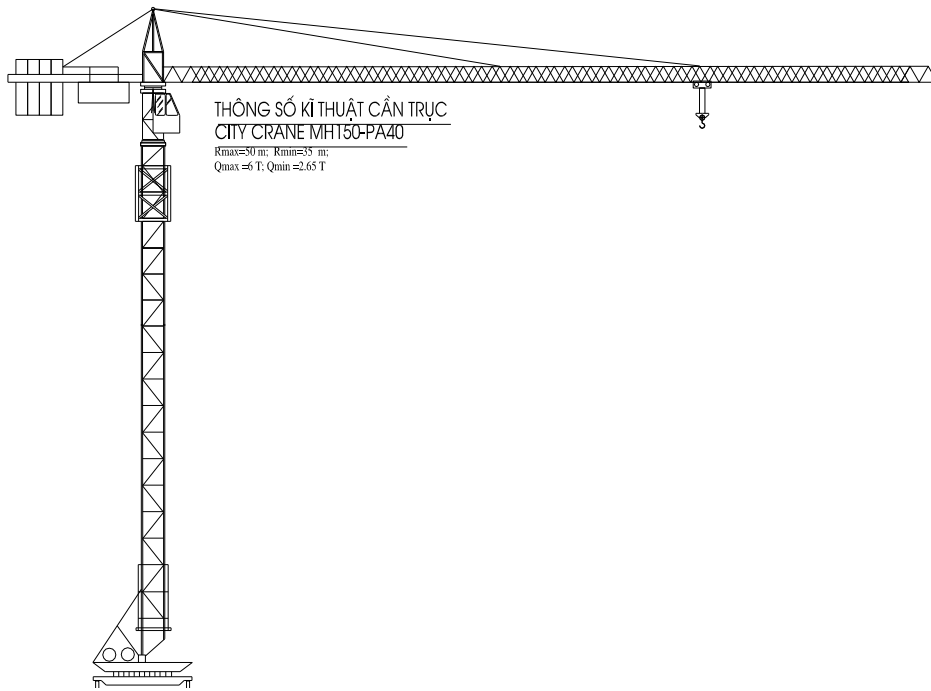
+ k tt : Hệ số sử dụng tải trọng.  $k_{tt} = 0,7$ .

+ Ktg : Hệ số sử dụng thời gian.  $k_{tg} = 0,8$ .

$\Rightarrow N = 2.(3600/367).8.0,7.0,8 = 116,45$  (T/ca)  $> 50,29$  (T)

(Trong đó : 50,29T là khối lượng BT lớn nhất 1 ca)

- Các khối lượng thép và ván khuôn trên cho 1 ca làm việc đều nhỏ hơn khối lượng bê tông nên chọn cần trục tháp này đáp ứng được yêu cầu.



Cần trục tháp City CRANE MH 150-PA40

### II.3.2. Các thiết bị thi công khác.

#### II.3.2.1. Chọn bơm bê tông dầm sàn

- Khối lượng bê tông dầm sàn lớn nhất ở một tầng là: 136,726 m<sup>3</sup>

#### 3.2.2. Chọn máy bơm bê tông cần Putzmeister – 43Z20H

- Năng suất thực tế N=200m<sup>3</sup>/h
- Trọng lượng 32524 kg
- Đường kính ống bơm D =102mm.
- Dài 12150 mm
- Rộng 2500 mm
- Cao 3980 mm.
- Chiều cao bơm lớn nhất 42m
- Tầm với xa nhất 38 m
- Độ sâu bơm lớn nhất 29,11m

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$\frac{V}{N.8} = \frac{136,726}{50} = 2,73 \text{ giờ}$$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

### II.3.2.3. Chọn thang tải.

- Thang tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

- Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường trung bình một tầng : 152,68 m<sup>3</sup>.

⇒  $Q_t = 152,68 \cdot 1,8 = 274,824$  (T).

- Khối lượng cần vận chuyển trong một ca :  $274,824/7 = 39,26$  (T).

- Chọn thang tải TP-5 (X953), có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa :  $H = 50$  m.

+ Vận tốc nâng :  $v = 0,7$  m/s.

+ Sức nâng : 0,55 tấn.

- Năng suất của thang tải :  $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot kt$ .

Trong đó :

+ Q : Sức nâng của thang tải.  $Q = 0,55$  (T).

+ kt : Hệ số sử dụng thời gian.  $Kt = 0,8$ .

+ n : Chu kỳ làm việc trong một giờ.  $n = 60/T$ .

+ T : Chu kỳ làm việc.  $T = T_1 + T_2$ .

+ T<sub>1</sub> : Thời gian nâng hạ.  $T_1 = 2 \cdot 27,824/0,7 = 79$  (s).

+ T<sub>2</sub> : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Do đó :  $T = T_1 + T_2 = 79 + 240 = 319$  (s).

$$N = 0,55 \cdot (3600/319) \cdot 8 \cdot 0,8 = 39,7 \text{ (T/ca)} > 39,26 \text{ (T)}.$$

Vận vận thang đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

### II.3.2.4. Chọn máy đầm bê tông.

Chọn máy đầm dùi.

- Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

- Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm :  $d = 5$  cm.

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

- Năng suất đầm dùi được xác định :  $P = 2.k.r0^2.\delta.3600/(t1 + t2)$ .

Trong đó :

+ P : Năng suất hữu ích của đầm.

+ K : Hệ số,  $k = 0,7$ .

+ r0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm.  $r0 = 0,3$  m.

+  $\delta$  : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm.  $\delta = 0,3$  m

+ t1 : Thời gian đầm một vị trí.  $t1 = 30$  (s)

+ t2 : Thời gian di chuyển đầm.  $t2 = 6$  (s).

$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78$  (m<sup>3</sup>/h).

- Năng suất làm việc trong một ca :  $N = kt.8.P = 0,7.8.3,78 = 21$  (m<sup>3</sup>/h).

Vậy ta cần 3 đầm dùi U50.

### **II.3.2.5. Chọn máy trộn vữa.**

- Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

+ Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : 152,68 (m<sup>3</sup>) ứng với giai đoạn thi công tầng trệt.

+ Khối lượng vữa xây là :  $152,68.0,3 = 45,8$  (m<sup>3</sup>).

+ Khối lượng vữa xây trong một ngày là :  $45,8/6 = 7,633$  (m<sup>3</sup>).

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

+ Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 3 là :  $2894,48.0,015 = 43,42$  (m<sup>3</sup>).

+ Khối lượng vữa trát trong một ngày là :  $43,42/1 = 43,42$  (m<sup>3</sup>).

- Vậy ta chọn 2 máy trộn vữa SB-133, có các thông số kỹ thuật sau :

## **II.4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột dầm, sàn.**

### **II.4.1 Công tác thi công cốt thép**

#### **II.4.1.1. Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép**

Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 1651-2008.

#### **II.4.1.2 Gia công thép**

- Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

#### **II.4.1.3. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột**

+ Vận chuyển thép lên cao: Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng tời và vận thang đưa cốt thép lên sàn tầng 3

+ Biện pháp lắp dựng:

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác. Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xộc xệch khung thép.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn

#### **II.4.1.4 Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn.**

- Sau khi đã lắp dựng cốp pha dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm, sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 3 bằng tời hoặc vận thang.
- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
- Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi đổ bê tông sàn.

#### **II.4.2 Công tác ván khuôn cột, dầm sàn.**

##### **II.4.2.1 Các yêu cầu chung**

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

##### **II.4.2.2 Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn cột**

- Vận chuyển cốp pha, cây chống lên sàn tầng 2 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Cốp pha cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, khoảng cách giữa các gông

đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép cốt pha phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho cốt pha cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng- đơ để tăng độ ổn định.

- Khi lắp dựng cốt pha chú ý phải để chừa cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng TK.

#### **II.4.2.3 Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn dầm, sàn.**

Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốt pha cột và tiến hành lắp dựng cốt pha dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để tc lắp dựng cốt pha sàn.

#### **II.4.3 Nghiệm thu cốt thép, ván khuôn cột, dầm sàn.**

##### **II.4.3.1 Nghiệm thu cốt thép cột**

- Trước khi tiến hành thi công cốt pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng nghị định 46/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

##### **II.4.3.2 Nghiệm thu ván khuôn cột**

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốt pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng, độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống cho từng cột sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

##### **II.4.3.3 Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn.**

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

##### **II.4.3.4 Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn.**

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cấp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông đầm, sàn.
- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia
- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống.

## **II.5. Công tác thi công bê tông**

### **II.5.1. Thi công bê tông cột**

#### **a. Vận chuyển bê tông**

Bê tông sau khi trộn xong được vận chuyển lên cao bằng vận thăng hoặc tời điện. Sau đó được đưa đến vị trí cần đổ bằng xe rùa.

#### **b. Kỹ thuật đổ bê tông**

- Do bê tông cột có khối lượng không lớn nên tiến hành đổ bằng biện pháp thủ công ta tiến hành đổ từ xa về vị trí đặt máy vận thăng.

#### **c. Kỹ thuật đầm bê tông**

Đầm bê tông cột ta dùng đầm dùi chọc sâu vào phần bê tông đã đổ cách lớp dưới khoảng 5÷10(cm), tiết diện cột lớn ta phải đưa đầm dùi sao cho lần đầm trước chùng nên lần đầm sau khoảng 1,5R (với R là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi), khi đầm kết hợp với búa gõ nhẹ vào thành ván khuôn để bê tông không bị rỗ mặt, dấu hiệu khi thấy bê tông không sụt rỗ rành là bê tông đã đầm xong, trong quá trình đổ ta phải kiểm tra ván khuôn cây chống và gông, cốt thép phải thẳng đứng, không bị xô dịch làm mỏng lớp bê tông.

### **II.5.2. Thi công bê tông đầm, sàn**

**a.** Thi công bê tông đầm sàn tầng 4 bằng máy bơm bê tông Putzmeister M38, dùng xe ô tô KAMAZ - 5511 chuyên dụng chở bê tông thương phẩm tới công trường

- Tính ca bơm, xe vận chuyển bê tông:

+ Đổ bê tông cột đầm, sàn bằng máy bơm mác 250 theo định mức (mã hiệu AF.32314) cần 0,033ca máy/m<sup>3</sup>, số ca bơm là: 54,37.0,033=1,79 ca.

+ Số xe cần vận chuyển bê tông là 5 xe, số chuyến vận chuyển là 20 chuyến (tính ở trên).

**b.** Kỹ thuật của bơm và đầm bê tông.

- Độ sụt của Bê tông đầm sàn bơm từ 14 ± 2 (cm).

- Hướng đổ bê tông từ trái sang phải, từ trục 1 đến trục 9.



#### **II.5.4 Công tác bảo dưỡng bê tông**

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.

#### **II.5.5. Công tác tháo ván khuôn :**

- Việc tháo dỡ ván khuôn tuân theo TCVN 4453:1995
- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) được tháo sau khi bê tông đạt cường độ  $\geq 25\text{KG/cm}^2$ , thường là sau 1 ngày .
- Ván khuôn chịu lực được tháo sau khi bê tông đạt hơn  $\geq 70\%$  cường độ cứng, thường được tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.
- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.
- Ván khuôn sau khi tháo phải được vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

#### **II.5.6. Những khuyết tật khi thi công BTCT toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý**

\* Hiện tượng rỗ bê tông bao gồm : Rỗ ngoài, rỗ sâu, rỗ thấu suốt :

- Nguyên nhân :
  - + Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bt)
  - + Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.
  - + Do vữa bê tông trộn không đều.
  - + Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước xi măng v.v...

- Cách xử lý như sau :

Rỗ mặt : Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

Rỗ sâu : Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

Rỗ thấu suốt : Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

\* Hiện tượng trắng mặt bê tông :

- Nguyên nhân : Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.
- Cách xử lý : Đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5~7 ngày, nhưng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

Hiện tượng nứt chân chim : Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết

nứt nhỏ không theo phương hướng nào như nứt chân chim.

- Nguyên nhân : Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Cách xử lý : Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

## **CHƯƠNG 8: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.**

### **I. MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU, NỘI DUNG, CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.**

#### **I.1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công.**

##### **I.1.1. Mục đích.**

‘‘CHẤT LƯỢNG – GIÁ THÀNH – TIẾN ĐỘ - AN TOÀN’’

##### **I.1.2. ý nghĩa.**

- Phối hợp giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn... trong cả thời gian xây dựng.

##### **I.1.3. yêu cầu.**

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc
- Tuân theo quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành đảm bảo chất lượng công trình, tiến độ và an toàn lao động.
- Thi công công trình đúng tiến độ đề ra, để nhanh chóng đưa công trình vào bàn giao và sử dụng.

#### **I.2. Nội dung của thiết kế tổ chức thi công.**

- Lập kế hoạch sản xuất cho từng tuần, tháng, quý trên cơ sở của kế hoạch thi công toàn phần cùng với quá trình chuẩn bị.
- Lập kế hoạch huy động nhân lực tham gia vào các quá trình sản xuất.

#### **I.3. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công.**

- Cơ giới hoá thi công, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị.

### **II. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH.**

#### **II.1. ý nghĩa của tiến độ thi công.**

- Tự chủ trong quá trình tiến hành sản xuất.
- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm, làm cái gì.
- Kế hoạch làm cho các sự việc xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. ..

#### **II.2. yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công.**

##### **II.2.1. yêu cầu.**

- Làm việc có khoa học, tiết kiệm, nhịp nhàng và ổn định

##### **II.2.2. Nội dung.**

- Là ấn định thời gian bắt đầu và kết thúc của từng công việc, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác khác nhau.
- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo thời gian quy định.

#### **II.3. Lập tiến độ thi công.**

##### **II.3.1. Cơ sở để lập tiến độ thi công.**

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.

- Định mức lao động.
- Khối lượng của từng công tác.
- Biện pháp kỹ thuật thi công
- Khả năng của đơn vị thi công
- Đặc điểm tình hình địa chất thủy văn, đường xá khu vực thi công
- Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu tư đề ra.

### II.3.2. Lập bảng khối lượng các công tác.

STT	Bảng danh mục công việc
	Công tác chuẩn bị
<b>I</b>	<b>Phần ngầm</b>
1	Thi công cọc ép
2	Đào hố móng bằng máy
3	Đào hố móng bằng thủ công
4	Đập bê tông đầu cọc
5	Đổ bê tông lót móng, giằng móng
6	GCLD CT đài, giằng
7	GCLDVK đài, giằng móng
8	Đổ bê tông móng, giằng móng
9	Bảo dưỡng bê tông
10	Dỡ ván khuôn đài, giằng
11	GCLD cốt thép cổ cột
12	GCLD ván khuôn cổ cột
13	Đổ BT cổ cột, đổ thủ công
14	Bảo dưỡng bê tông
15	Tháo ván khuôn cổ cột
16	Lấp đất và tôn nền
17	Bê tông nền nhà

<b>II</b>	<b>Tầng 1</b>
18	GCLD cốt thép cột
19	GCLDVK cột
20	Đổ BT cột
21	Tháo dỡ ván khuôn cột
22	GCLDVK dầm sàn
23	GCLDCT dầm, sàn
24	Đổ bê tông dầm, sàn
25	Bảo dưỡng bê tông
26	Dỡ ván khuôn dầm sàn
27	Xây tường chèn
28	GCLDVK cầu thang
29	GCLDCT cầu thang
30	Đổ bê tông cầu thang, đổ thủ công
31	Dỡ ván khuôn dầm
32	Trát trong
33	Lát nền

<b>III</b>	<b>Tầng 2,3,4,5,6,7,8,9.</b>
34	GCLD cốt thép cột
35	GCLDVK cột
36	Đổ BT cột
37	Tháo dỡ ván khuôn cột
38	GCLDVK dầm sàn
39	GCLDCT dầm, sàn
40	Đổ bê tông dầm, sàn
41	Bảo dưỡng bê tông
42	Dỡ ván khuôn dầm sàn
43	Xây tường chèn
44	GCLDVK cầu thang
45	GCLDCT cầu thang
46	Đổ bê tông cầu thang, đổ thủ công
47	Dỡ ván khuôn dầm sàn
48	Trát trong
49	Lát nền
<b>VI</b>	<b>Mái</b>
50	Xây tường thu hồi
51	Lợp mái tôn
52	Công tác khác
<b>VII</b>	<b>Phần hoàn thiện</b>
53	Hoàn thiện khu WC
54	Trát ngoài
55	Lắp cửa
56	Sơn toàn công trình
57	Lắp điện nước
58	Thu dọn vệ sinh toàn bộ

**II.3.2.1. Khối lượng phần móng.**

**a. Khối lượng ép cọc.**

STT	Tên đoạn cọc	Số lượng đoạn	Tiết diện cọc(cm <sup>2</sup> )	Chiều dài 1 đoạn	Tổng chiều dài (m)
1	Đoạn 1	864	30x30	7	6048
<b>Tổng</b>					<b>6048</b>

**b. Khối lượng đào đất.**

Khối lượng đào máy (m3)	Khối lượng đào thủ công(m3)
1519	602

**c. Khối lượng bê tông lót.**

Cấu kiện	Kích thước			Khối lượng 1 ck	Số lượng	V (m3)
	Dài	Rộng	Cao			
	(m)	(m)	(m)	(m3)		
Móng M1	2,2	1,8	0,1	0,396	36	14.256
Móng M2	2,4	1,8	0,1	0,072	17	7.344
Giăng móng G1	5,2	0,6	0,3	0,25	36	5,5
Giăng móng G2	1,9	0,5	0,3	0,095	62	3.61
<b>Tổng</b>						<b>28,12</b>

**d. Khối lượng bê tông đài và giăng.**

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích VK 1 cấu kiện( m2)	Số lượng cấu kiện	Tổng V 1 loại đài(m <sup>3</sup> )
	a	B	h			
Móng Đ1	2.2	1,8	1,0	3.96	36	142.56
Móng Đ2	4,8	3,6	1,0	17.28	17	293.73
<b>Tổng</b>						<b>436.29</b>

+ Giăng:

$$V_{\text{giăng}} = 0,4 \times 0,6 \times 126,225 = 30,294 \text{ m}^3$$

$\Rightarrow \sum V_{\text{bê tông đài giăng}} = 436,29 + 30,294 = 466.3 \text{ m}^3$  lấy tròn 467 m<sup>3</sup> do kể đến những hao tổn khi thi công.

**e. Khối lượng cốt thép đài và giăng.**

Cấu kiện	Khối lượng bê tông (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng cốt thép (%)	KL thép trong 1m <sup>3</sup> bê tông (kg)	Tổng khối lượng thép (kg)
1	2	3	4	5
ĐC1	22,5	1	78,5	1766,25
ĐC2	120	1	78,5	9420
Giăng	35,343	0.4	31,4	2774,4
Tổng				19422,55

**f. Khối lượng ván khuôn đài và giăng.**

Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	
	Dài	Rộng	Cao				
ĐC1	2.2	1,8	1,2	6,6	10	66	403,68
ĐC2	2.4	1.8	1,2	10,8	20	216	

+ Khối lượng ván khuôn giăng

$$S_{\text{giăng}} = 2.0,6.126,225 = 151,47 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow \sum V_{\text{ván khuôn đài giăng}} = 403.68 + 151.47 = 555.15 \text{ m}^3$$

**g. Khối lượng bê tông cổ cột.**

Loại đài	Kích thước, m			V, m <sup>3</sup>	Số lượng	Tổng V 1 loại đài, m <sup>3</sup>
ĐC2	0,3	0,7	1,2	0,1584	34	6,9696
ĐC1	0,3	0,6	1,2	0,0792	32	5,9008
Tổng						12.87 m <sup>3</sup>



**h. Khối lượng cốt thép cổ móng.**

Cấu kiện	Khối lượng bê tông (m <sup>3</sup> )	Hàm lượng cốt thép (%)	KL thép trong 1m <sup>3</sup> bê tông (kg)	Tổng khối lượng thép (kg)
ĐC1	6,9696	1	78,5	526,2
ĐC2	5,9008	1	78,5	449,21
Tổng				957.41

**k. Khối lượng ván khuôn cổ móng.**

Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích 1 cấu kiện(m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m <sup>2</sup> )	
	Dài	Rộng	Cao				
ĐC1	0,22	0,6	1,2	1,968	44	86,592	116,544
ĐC2	0,22	0,3	1,2	1,248	24	29,952	

**II.3.3. Tính toán khối lượng thi công phần thân.**

<b>Bảng thống kê khối lượng bê tông</b>								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			V <sub>ICK</sub> (m <sup>3</sup> )	SLCK 1 tầng	V (m <sup>3</sup> )	V 1 tầng (m <sup>3</sup> )
		Dài	Rộng	Cao				
<b>1</b>	Cột	0.6	0.3	2.9	0.52	36	18.8	<b>305</b>
		0.7	0.3	2.9	0.61	38	23.1	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	1.76	36	63.5	
		3.2	0.3	0.4	0.36	19	6.8	
		4.9	0.22	0.4	0.48	89	42.7	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	1.89	54	102.4	
4.9		2.98	0.1	1.32	16	21.1		
	Cột	0.6	0.3	2.6	0.47	36	16.8	
		0.7	0.3	2.6	0.55	38	20.7	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	1.76	36	63.5	
		3.2	0.3	0.4	0.36	19	6.8	

<b>2,3</b>	Sàn	4.9	0.22	0.4	0.48	89	42.7	<b>299.6</b>
		4.9	3.98	0.1	1.89	54	102.4	
		4.9	2.98	0.1	1.32	16	21.1	
<b>4;5;6</b>	Cột	0.5	0.3	2.6	0.39	36	14.1	<b>294</b>
		0.6	0.3	2.6	0.47	38	17.8	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	1.76	36	63.5	
		3.2	0.3	0.4	0.36	19	6.8	
		4.9	0.22	0.4	0.48	89	42.7	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	1.89	54	102.4	
		4.9	2.98	0.1	1.32	16	21.1	
<b>7,8,9</b>	Cột	0.4	0.3	2.6	0.31	36	11.2	<b>288.1</b>
		0.5	0.3	2.6	0.39	38	14.8	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	1.76	36	63.5	
		3.2	0.3	0.4	0.36	19	6.8	
		4.9	0.22	0.4	0.48	89	42.7	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	1.89	54	102.4	
		4.9	2.98	0.1	1.32	16	21.1	
<b>Mái tum</b>	Cột	0.4	0.3	4	0.48	3	1.4	<b>19</b>
		0.5	0.3	4	0.6	3	1.8	
	Dầm	8.2	0.3	0.7	1.76	3	5.3	
		4.9	0.22	0.4	0.48	6	2.9	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	1.89	4	7.6	
	<b>Tổng thể tích bê tông của công trình là : 2670( m<sup>3</sup>)</b>							

<b>Bảng thống kê khối lượng cốt thép</b>							
<b>Tầng</b>	<b>Tên CK</b>	<b>V 1CK ( m<sup>3</sup>)</b>	<b>HLCT %</b>	<b>TL1CK ( T )</b>	<b>SLCK 1 tầng</b>	<b>Tổng TL ( T )</b>	<b>Tổng TL 1 tầng ( T )</b>
<b>1</b>	Cột	0.52	2.4	0.098	36	3.53	
		0.61	2.4	0.115	38	4.37	
	Dầm	1.76	1.6	0.22	36	7.96	
		0.36	1.6	0.05	19	0.86	

		0.48	1.6	0,06	89	5.37	
	Sàn	1.89	0.7	0.1	54	5.4	
		1.32	0.7	0.07	16	1.12	
							<b>35.17</b>
<b>2;3</b>	Cột	0.47	2.4	0.09	36	3.19	
		0.55	2.4	0.10	38	3.94	
	Dầm	1.76	1.6	0.22	36	7.96	
		0.36	1.6	0.05	19	0.86	
		0.48	1.6	0,06	89	5.37	
	Sàn	1.89	0.7	0.1	54	5.4	
		1.32	0.7	0.07	16	1.12	
							<b>34.21</b>
<b>4;5;6</b>	Cột	0.39	2.4	0.07	36	2.65	
		0.47	2.4	0.09	38	3.44	
	Dầm	1.76	1.6	0.22	36	7.96	
		0.36	1.6	0.05	19	0.86	
		0.48	1.6	0,06	89	5.37	
	Sàn	1.89	0.7	0.1	54	5.4	
		1.32	0.7	0.07	16	1.12	
							<b>33.17</b>

<b>7;8;9</b>	Cột	0.31	2.4	0.06	36	2.10	
		0.39	2.4	0.07	38	2.79	
	Dầm	1.76	1.6	0.22	36	7.96	
		0.36	1.6	0.05	19	0.86	
		0.48	1.6	0,06	89	5.37	
	Sàn	1.89	0.7	0.1	54	5.4	
		1.32	0.7	0.07	16	1.12	
						<b>31.97</b>	
<b>Mái tum</b>	Cột	0.48	2.4	0.09	3	0.27	
		0.6	2.4	0.11	3	0.34	
	Dầm	1.76	1.6	0.22	3	0.66	
		0.48	1.6	0.06	6	0.36	
	Sàn	1.89	0.7	0.1	4	0.42	
						<b>2.05</b>	
<b>Tổng khối lượng cốt thép của công trình là:301.07T</b>							

<b>Bảng thống kê khối lượng ván khuôn</b>								
<b>Tầng</b>	<b>Tên CK</b>	<b>Kích thước CK(m)</b>			<b>Diện tích ( m<sup>2</sup> )</b>	<b>SLCK 1 tầng</b>	<b>S (m<sup>2</sup>)</b>	<b>S 1 tầng ( m<sup>2</sup> )</b>
		<b>Dài</b>	<b>Rộng</b>	<b>Cao</b>				
<b>1</b>	Cột	0.6	0.3	3.2	5.22	36	187.93	<b>2846.94</b>
		0.7	0.3	3.2	5.8	38	220.4	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	<b>2;3</b>	Cột	0.6	0.3	2,6	4.68	36	
0.7			0.3	2.6	5.2	38	197.6	
Dầm		8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
Sàn		4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
<b>4;5;6</b>		Cột	0.5	0.3	2.6	4.16	36	149.76
	0.6		0.3	2.6	4.68	38	177.84	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	<b>7;8;9</b>	Cột	0.4	0.3	2.6	3.64	36	131.04
0.5			0.3	2.6	4.16	38	158.08	
Dầm		8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
		4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8		

		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	CT				41.48		41.48	
<b>Mái tum</b>	Cột	0.4	0.3	4	5.6	3	16.8	<b>179.88</b>
		0.5	0.3	4	6.4	3	19.2	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	3	37.8	
		4.0	0.22	0.4	5.04	6	30.24	
		Sàn	4.0	3.98	0.1	18.96	4	
<b>Tổng diện tích ván khuôn của công trình là : 25022.02( m<sup>2</sup> )</b>								

<b>Khối lượng tường xây</b>							
<b>Tầng</b>	<b>Cấu kiện</b>	<b>Kích thước(m)</b>			<b>Diện tích tường (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Diện tích cửa (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Khối lượng(m<sup>3</sup>)</b>
		<b>Cao</b>	<b>Dài</b>	<b>Dày</b>			
1	+Trục A-A	3.2	82.2	0.22	238.4	71.4	36.65
	+Trục B-B	3.2	40.8	0,22	118.3	35.5	18.22
	+Trục D-D	3.2	72	0,22	208.8	62.6	32.12
	+Trục: 1-1;17-17	3.2	22.8	0,22	66.12	19.8	10.19
	+Trục 2-2;4-4;8-8;16-16	3.2	67,2	0,22	194.88	0	42.87
	+Tường ngăn kho	3.2	15.3	0,11	44.37	0	4.88
	+Lan can cầu thang	0,7	13,6	0,11	9,52	0	1.05
	+ Bạc cầu thang	0.3	37.4	0,15	11.22	0	1.68
2,3,4 5,6 7,8	+Trục A-A;B-B;C-C;D-D	2,6	318.6	0,22	828.36	248.5	127.57
	+Trục1-1 17-17	2,6	91.8	0,22	238.68	71.6	36.76
	+Trục1-1 17-17	2,6	122.4	0,11	318.24	95.47	24.5
	+Tường ngăn vệ sinh	2,6	61.2	0,11	159.12	47.74	12.25
	+Lan can cầu thang	0,7	13,6	0,11	9,52	0	1.05
	+ Bạc cầu thang	0.3	37.4	0,15	11.22	0	1.68
9	+Trục A-A;B-B;C-C;D-D	2,6	318.6	0,22	828.36	248.5	127.57
	+Trục1-1 17-17	2,6	91.8	0,22	238.68	71.6	36.76
	+Trục1-1 17-17	2,6	122.4	0,11	318.24	95.47	24.5
	+Tường ngăn vệ sinh	2,6	61.2	0,11	159.12	47.74	12.25
<b>Tum</b>		4	35.35	0.22	141.4	42.42	21.77

<b>Bảng thống kê khối lượng trát</b>								
<b>Tầng</b>	<b>Tên CK</b>	<b>Kích thước CK(m)</b>			<b>Diện tích ( m<sup>2</sup>)</b>	<b>SLCK 1 t<sub>C</sub>ng</b>	<b>S (m<sup>2</sup>)</b>	<b>S1tầng ( m<sup>2</sup>)</b>
		<b>Dài</b>	<b>Rộng</b>	<b>Cao</b>				
<b>1</b>	Cột	0.6	0.3	2.9	5.22	36	187.93	<b>4095.2</b>
		0.7	0.3	2.9	5.8	38	220.4	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	Tường						1248.3	
<b>2;3</b>	Cột	0.6	0.3	2,6	4.68	36	168.48	<b>4983.9</b>
		0.7	0.3	2.6	5.2	38	197.6	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.78	0.1	13.2	16	211.2	
	Tường						2191.2	
<b>4;5;6</b>	Cột	0.5	0.3	2.6	4.16	36	149.76	<b>4945.4</b>
		0.6	0.3	2.6	4.68	38	177.84	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	Tường						2191.2	

Cột	0.4	0.3	2.6	3.64	36	131.04
	0.5	0.3	2.6	4.16	38	158.08
Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6
	3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30

<b>7;8;9</b>		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	<b>4906.9</b>
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	Tường						2191.2	
<b>Mái tum</b>	Cột	0.4	0.3	4	5.6	3	16.8	<b>377.84</b>
		0.5	0.3	4	6.4	3	19.2	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	3	37.8	
		4.9	0.22	0.4	5.04	6	30.24	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	4	75.84	
	Tường						197.96	
<b>Tổng diện tích trát của công trình là : 43997.7( m<sup>2</sup> )</b>								

<b>Bảng thống kê khối lượng sơn bả</b>								
<b>Tầng</b>	<b>Tên CK</b>	<b>Kích thước CK(m)</b>			<b>Diện tích ( m<sup>2</sup> )</b>	<b>SLCK 1 tÇng</b>	<b>S(m<sup>2</sup>)</b>	<b>S1tầng ( m<sup>2</sup> )</b>
		<b>Dài</b>	<b>Rộng</b>	<b>Cao</b>				
<b>1</b>	Cột	0.6	0.3	2.9	5.22	36	187.93	<b>4095.2</b>
		0.7	0.3	2.9	5.8	38	220.4	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
	Tường						1248.3	

<b>2;3</b>	Cột	0.6	0.3	2,6	4.68	36	168.48	<b>4983.9</b>
		0.7	0.3	2.6	5.2	38	197.6	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	

	Tường						2191.2	
<b>4;5;6</b>	Cột	0.5	0.3	2.6	4.16	36	149.76	<b>4945.4</b>
		0.6	0.3	2.6	4.68	38	177.84	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
Tường						2191.2		
<b>7;8;9</b>	Cột	0.4	0.3	2.6	3.64	36	131.04	<b>4906.9</b>
		0.5	0.3	2.6	4.16	38	158.08	
	Dầm	8.0	0.3	0.7	12.6	36	453.6	
		3.2	0.3	0.4	2.7	19	51.30	
		4.9	0.22	0.4	5.04	89	448.56	
	Sàn	4.9	3.98	0.1	18.96	54	1023.8	
		4.9	2.98	0.1	13.2	16	211.2	
Tường						2191.2		
<b>Mái tum</b>	Cột	0.4	0.3	4	5.6	3	16.8	<b>377.84</b>
	Dầm	0.5	0.3	4	6.4	3	19.2	
		8.2	0.3	0.7	12.6	3	37.8	
	Sàn	4.9	0.22	0.4	5.04	6	30.24	
		4.9	3.98	0.1	18.96	4	75.84	
	Tường						197.96	
<b>Tổng diện tích sơn bả của công trình là : 43997.7( m<sup>2</sup>)</b>								

<b>Bảng thống kê khối lượng lát nền tầng 1,2,3,4,5,6,7,8,9</b>							
Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện(m)		S 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số lượng cấu kiện	Tổng S <sub>sàn</sub> (m <sup>2</sup> )	Tổng S <sub>lát=0,8S<sub>sàn</sub></sub> (m <sup>2</sup> )
		Dài	Rộng				
Sàn	Biên	4.98	3.98	19.4	54	1048.8	1277.3
	Giữa	83.8	2.98	228.5	1	228.5	
<b>Tổng khối lượng lát nền của công trình là : 11495.7m<sup>2</sup></b>							



**II.3.4. Bảng tiên lượng dự toán công trình.**

T T	Mã định mức	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Nhu cầu	NC	nc chọn	Thời gian	NC
1		Chuẩn bị mặt bằng	công				5	5	1	NC[20]
2		Phần ngầm							0	
3	AB25111	Đào đất bằng máy	100m 3	1519	1ca	20	20	20	1	NC[10]
4	AB11111	Sửa hồ đào thủ công	m3	602	0,94	24	24	24	1	NC[20]
5	AF11120	Bê tông lót móng	m3	28.12	1,18	40	40	40	1	NC[20]
6	AF61120	G.C.L.D Thép móng	tấn	19,4	8,34	44	11	11	8	NC[20]
7	AF82111	G.C.L.D ván khuôn móng	100m 2	4,16	28,91	30	30	30	6	NC[20]
8	AF11220	Bê tông móng	m3	467	1ca	20	20	20	5	NC[20]
9	AF82111	Tháo ván khuôn móng	100m 2	1.39	9,57	10	10	10	10	NC[11]
10	AB62111	Lấp đất móng	m3	880.76	1ca	20	20	20	8	NC[20]
11		Tầng 1								
12	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	2.61	8,85	36	36	36	2	NC[13]
13	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.83	38,28	138	69	69	2	NC[17]
14	AF12230	Bê tông cột	m3	12.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
15	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0.28	9,57	7	7	7	1	NC[8]
16	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.95	24,375	212	42,4	43	12	NC[21]
17	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	12.55	14,63	154	30,8	31	12	NC[12]
18	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
19	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.65	8,125	14	7	7	8	NC[14]

20	AE22220	Xây tường	m3	109.39	1,97	202	20,2	21	14	NC[17]
21	AK21220	Trát trong	m2	505.44	0,2	421	32,3 846	33	8	NC[14]
22	AK41210	Lát nền	m2	886.79	0,091	70	23,3 333	24	8	NC[19]
23		Tầng 2								
24	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
25	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
26	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
27	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
28	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
29	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
30	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
31	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
32	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	15	NC[13]
33	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	25	NC[18]
34	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	7	NC[16]
35		Tầng 3								
36	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
37	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
38	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
39	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
40	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
41	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]

42	AF32310	Bê tông đầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
43	AF82311	Tháo ván khuôn đầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
44	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
45	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
46	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]
47		Tầng 4								
48	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
49	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
50	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
51	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
52	AF82311	G.C.L.D VK đầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
53	AF61711	G.C.L.D cốt thép đầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
54	AF32310	Bê tông đầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
55	AF82311	Tháo ván khuôn đầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
56	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
57	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
58	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]
59		Tầng 5								
60	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
61	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
62	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]

63	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
64	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
65	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
66	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
67	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
68	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
69	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
70	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]
71		Tầng 6								
72	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
73	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
74	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
75	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
76	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
77	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
78	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
79	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
80	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
81	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
82	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]
83		Tầng 7								

84	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
85	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
86	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
87	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
88	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
89	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
90	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
91	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
92	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
93	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
94	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]

95		Tầng 8								
96	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
97	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
98	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
99	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
100	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
101	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
102	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
103	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]

104	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
105	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
106	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]

107		Tầng 9								
108	AF61432	G.C.L.D cốt thép cột	tấn	1.79	8,85	36	36	36	2	NC[10]
109	AF82111	G.C.L.D VK cột	100m 2	0.57	38,28	138	69	69	2	NC[17]
110	AF12230	Bê tông cột	m3	8.84	1ca	20	20	20	1	NC[20]
111	AF82111	Tháo ván khuôn cột	100m 2	0,19	9,57	7	7	7	1	NC[87]
112	AF82311	G.C.L.D VK dầm sàn	100m 2	10.14	24,375	212	42,4	43	12	NC[19]
113	AF61711	G.C.L.D cốt thép dầm sàn	tấn	22.47	14,63	154	30,8	31	12	NC[14]
114	AF32310	Bê tông dầm sàn	m3	136.73	20c/ca	1ca	20	20	1	NC[20]
115	AF82311	Tháo ván khuôn dầm sàn	100m 2	3.38	8,125	14	7	7	7	NC[15]
116	AE22220	Xây tường	m3	87.47	1,97	202	20,2	21	19	NC[13]
117	AK21220	Trát trong	m2	2278.56	0,2	421	32,3 846	33	26	NC[18]
118	AK41210	Lát nền	m2	659.56	0,091	70	23,3 333	24	9	NC[16]
119		Hoàn thiện							0	
120	AK21120	Trát ngoài	m2	3025.23	0,26	285	14,2 5	15	34	NC[23]
121	AH32211	Lắp cửa toàn bộ	m2	302.1	0,4	971	24,2 75	25	8	NC[13]
122		Lắp đặt điện nước	m2	4583,52	0,2	917	22,9 25	23	40	NC[23]
123	AK81110	Sơn hoàn thiện	m2	3025.23	0,038	579	14,4 75	15	7	NC[18]

124		Thu dọn, vệ sinh, bàn giao công	9167,04			10	10	2	NC[10]
-----	--	---------------------------------	---------	--	--	----	----	---	--------

### II.3.4. Vạch tiến độ

Sử dụng phần mềm Microsoft Project 2007 để lập tiến độ thi công công trình.

### II.3.5. Đánh giá tiến độ

II.3.5.1 Hệ số không điều hòa về sử dụng nhân công(K1)

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} \quad \text{với} \quad A_{tb} = \frac{S}{T}$$

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{20340}{533} = 35 \text{ người} \rightarrow K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{97}{35} = 2,7$$

II.3.4.2 Hệ số phân bố lao động không điều hòa (K2)

$$K_2 = S_{\text{đv}}/S = \frac{3898}{20340} = 0,19$$

→ Sử dụng lao động khá hiệu quả, nhu cầu về phương tiện thi công, vật tư hợp lý, dây chuyền thi công nhịp nhàng.

## III. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

### III.1. Ý nghĩa.

- Đảm bảo về sinh, sinh hoạt, cháy nổ. **mặt bằng thi công.**
- Đảm bảo xây dựng có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành, chất lượng, an toàn.

### III.2. Yêu cầu đối với mặt bằng thi công.

- Đảm bảo tính hợp lý, tránh chồng chéo, lãng phí

### III.3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

#### III.3.1. Tính toán số lượng cán bộ, nhân viên, diện tích sử dụng.

##### III.3.1.1. Tính toán số lượng cán bộ, nhân viên.

a) **Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:**

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường :

$$A = A_{tb} = 69 \text{ công nhân}$$

b) **Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:**

$$B = K\%.A = 0,25 \times 66 = 17 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên  $K\% = 25\% = 0,25$ ).

c) **Số cán bộ công nhân kỹ thuật:**

$$C = 6\%.(A+B) = 6\%.(69+17) = 5 \text{ người}$$

**d) Số cán bộ nhân viên hành chính:**

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(69+ 17+ 5) = 5 \text{ người}$$

**e) Số nhân viên phục vụ (ytế, ăn trưa):**

$$E = S\%.(A+B+C+D) = 6\%.(69+ 17+ 5+ 5) = 6 \text{ người}$$

(Công trường quy mô trung bình, S%=6%)

**Tổng số cán bộ công nhân viên công trường** (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06.(A+ B+ C+ D+ E) = 1,06.(69+17+5+5+6) = 108 \text{ người}$$

**III.3.1.2. Diện tích sử dụng cho cán bộ, nhân viên trên công trường.**

- \*. Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường: Nhà bảo vệ (2 người): 16 m<sup>2</sup>
- \*. Nhà chỉ huy (1 người): 18 m<sup>2</sup>
- \*. Trạm y tế:  $A_{tb.d} = 59 \times 0,04 = 2,36 \text{ m}^2$ . Thiết kế 12 m<sup>2</sup>
- \*. Nhà ở tập thể: Được tính với 30% số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường  
 $S_1 = 69 \times 0,3 \cdot 4 = 79,2 \text{ (m}^2\text{)}$  (Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi người là 4 m<sup>2</sup>)
- \*. Thiết kế 80 m<sup>2</sup>
- \*. Nhà tắm:  $2 \times 4 = 8 \text{ m}^2$  (2 phòng nam, 2 phòng nữ)
- \*. Nhà Vệ sinh:  $2 \times 4 = 8 \text{ m}^2$  (2 phòng nam, 2 phòng nữ)
- \*. Lán che bãi để xe CN (gara) :  $28 + 20 = 48 \text{ m}^2$
- \*. Lán gia công vật liệu (VK, CT): 48 m<sup>2</sup>
- \*. Kho dụng cụ: 18 m<sup>2</sup>

**III.3.2. Diện tích kho bãi.**

**a) Kho Xi măng (Khokín):**

- Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua Bê tông thương phẩm từ trạm trộn của công ty BT1. Tất cả khối lượng Bê tông các kết cấu như cột, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng cần trục và bê tông được cung cấp liên tục phục vụ cho công tác đổ bê tông được tiến hành đúng tiến độ. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

- Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công (Bản vẽ TC -03) thì các ngày thi công cần đến Xi măng là các ngày xây và trát tường (Vữa xi măng 75#).

- Do vậy việc tính diện tích kho Xi măng dựa vào các ngày xây trát tầng 2 (các ngày cần nhiều xi măng nhất, trong tiến độ ta có 24 ngày). Khối lượng xây là :

$$V_{\text{xây}} = 203,81 \text{ m}^3;$$

$V_{\text{trát}} = 4310,7 \text{ m}^3$ ; Theo Định mức dự toán 1776-2007 (mã hiệu AE.22214 và AK.21224) ta có khối lượng vữa xây là:

$$V_{\text{vữa}} = 203,81 \times 0,31 = 63,2 \text{ m}^3; \quad V_{\text{vữa trát}} = 4310,7 \times 0,017 = 73,3 \text{ m}^3;$$

- Theo Định mức cấp phối vữa ta có lượng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây tường là:  $Q_{dt} = (63,2 \times 92,8) + (73,3 \times 6,12) = 6314 \text{ Kg} = 6,314 \text{ Tấn}$

- Tính diện tích kho:  $F = \alpha \cdot Q_{dt} / D_{\text{max}}$



$\alpha=1,4 -1,6$ : Kho kín

F: Diện tích kho

Q<sub>dt</sub> : Lượng xi măng dự trữ

D<sub>max</sub>: Định mức sắp xếp vật liệu = 1,3 T/m<sup>2</sup> (Xi măng đóng bao)

$$F = 1,5 \times 6,314 / 1,3 = 7,3 \text{ m}^2$$

Chọn F = 4x5 = 20 m<sup>2</sup>

**b) Kho thép (Khohở):**

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm:

đúc cọc, móng, dầm, sàn, cột. Trong đó khối lượng thép dùng thi công Móng là nhiều nhất (Q = 35,52T). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 7 ngày nên cần thiết phải tập trung khối lượng thép sẵn trên công trường. Vậy lượng lớn nhất cần dự trữ là: Q<sub>dt</sub> = 35,52 T

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: D<sub>max</sub> = 4 T/m<sup>2</sup>

Tính diện tích kho: F = Q<sub>dt</sub> / D<sub>max</sub> = 35,52 / 4 = 8,88 m<sup>2</sup>

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

F = 4x12 m = 48 m<sup>2</sup>

**c) Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Khohở):**

Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn (S = 2325,6 m<sup>2</sup>). Ván khuôn cấu kiện bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối lượng:

+ Thép tấm: 2325,6x51,81/100 = 1,2 T

+ Gỗ làm thanh đà: 2325,6x0,496/100 = 11,5 m<sup>3</sup> Theo định mức cất chứa vật liệu:

+ Thép tấm: 4 - 4,5 T/m<sup>2</sup>

+ Gỗ làm thanh đà: 1,2 - 1,8 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> Diện tích kho: F = 1,2x30/2 = 18 m<sup>2</sup>

Chọn diện tích bãi cát: F = 18 m<sup>2</sup>, đổ đồng hình tròn đường kính D= 4m; Chiều cao đổ cát h = 1,5m.

**a) Diện tích bãi chứa gạch vữa + đá dăm (Lộ thiên):**

Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ Bt lót móng.

Khối lượng Bê tông mác 100# là: V=57,4 m<sup>3</sup>, đổ trong ngày.

Theo Định mức ta có khối lượng gạch vữa đá dăm: 0,936 x57,4 = 53,7 m<sup>3</sup>. Tính bãi chứa trong cả ngày đổ bê tông.

Định mức cất chứa (đánh đồng bằng thủ công) : 2m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> mặt bằng Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \times 53,7 / 2 = 32 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi đá: F = 40 m<sup>2</sup>, đổ đồng hình tròn đường kính D = 5m; Chiều cao đổ đá h = 1,5m.

g) Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên):

Khối lượng xây là  $V_{\text{xây}} = 203,81 \text{ m}^3$ ; Theo Định mức dự toán XD CB 1776-2005 (mã hiệu AE.22214) ta có khối lượng gạch là:  $550^V \times 203,81 = 112095$  (viên.)

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 5 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

$$Q_{dt} = 112095/5 = 22419 \text{ (viên)}$$

$$\text{Định mức xếp: } D_{\text{max}} = 700v/m^2$$

$$*. \text{ Diện tích kho: } F = 1,2 \times 22419 / 700 = 38 \text{ m}^2$$

Chọn  $F = 40 \text{ m}^2$ , bố trí thành 2 bãi xung quanh cần trục tháp thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng từ hai phía.

Mỗi bãi có  $F' = 4 \times 5 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$ . Chiều cao xếp  $h = 1,5 \text{ m}$ .

\*. Nhận xét : với diện tích kho bãi nhu cầu như trên, Tuy nhiên căn cứ vào hình dạng , kích thước định hình của vật liệu cần chứa và hiện trạng mặt bằng mà diện tích kho bãi có thể được thay đổi một cách linh hoạt.

### III.3.3. Tính toán cấp điện.

#### a, Công suất tiêu thụ điện công trường.

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức :

$$P_1 = \alpha \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} + \sum K_3 P_3 + \sum K_4 \cdot P_4 \right) \text{ (KW)}$$

$\alpha = 1,1$  : hệ số tổn thất điện toàn mạng ;  $\cos \varphi = 0,65 \div 0,75$  : hệ số công suất

$K_1, K_2, K_3, K_4$  : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị .

Sản xuất và chạy máy :  $K_1 = K_2 = 0,75$

Thắp sáng trong nhà :  $K_3 = 0,8$  ; Thắp sáng ngoài nhà :  $K_4 = 1$

Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất.

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

$P_1$ : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp.

Loại máy sử dụng	Số lượng	Công Suất
Máy hàn điện 75KG	2	40 KW

$K_1$ : với máy hàn = 0,75;  $\cos \varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,75 \cdot 40}{0,65} = 46,15 \text{ (KW)}$$

Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

P2: Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

Loại máy sử dụng	Số lượng	Công Suất
Vận thăng tải TP-5 (2,2KW)	2	2,2 KW
Máy đầm dùi U50 (1,4KW)	3	4,2 KW
Máy bơm nước (1,5 KW)	1	1,5 KW
Máy trộn vữa SB-30V (3KW)	2	6 KW
Máy uốn cắt thép (1,2KW)	1	1,2 KW
Tổng công suất máy		17,3 KW

$$K = 0,75 ;$$

$$\cos \varphi = 0,65$$

$$\Rightarrow P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,75 \times 17,3}{0,65} = 19,96 \text{ (KW)}$$

Công suất điện dùng cho chiếu sáng trong nhà :

$$P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 \text{ (KW)}$$

$$\text{Lấy } P_3 = 10 \text{ KW}$$

$$\Rightarrow P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 = 0,8 \times 10 = 8 \text{ (KW)}$$

Công suất điện dùng cho chiếu sáng ngoài nhà :

$$P_4^t = \sum K_4 \cdot P_4 \text{ (KW)}$$

$$\text{Lấy } P_4 = 4 \text{ KW}$$

$$\Rightarrow P_4^t = \sum K_4 \cdot P_4 = 1 \times 4 = 4 \text{ (KW)}$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = 1,1 \cdot (P_1^t + P_2^t + P_3^t + P_4^t) = 1,1(46,15 + 19,96 + 8 + 4) = 78,11 \text{ (KW)}$$

Chọn máy biến áp phân phối điện.

Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}$$

Hệ số  $\cos \varphi_{tb}$  tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t} = 0,67$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{78,11}{0,67} = 116,6 \text{ (KW)}$$

**b. Tính toán công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :**

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{78,11^2 + 116,6^2} = 140,3 \text{ (KVA)}$$

Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế. Máy biến áp chọn loại có công suất:  $(60\% \div 80\%) S_{chon} \geq S_t$ .

$$S_{chon} = \frac{S_t}{0,8} = 1,25 \cdot S_t = 1,25 \cdot 140,3 = 175,4$$

Chọn máy biến áp 3 pha HBT 180kVA-35-22/0,4kV do Việt Nam sản xuất có công suất định mức 180KVA.

**c. Tính dây dẫn:**

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \cdot Z}{10 \cdot U^2 \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó: M – Mô men tải (KW.Km)

U - điện thế danh hiệu (KV)

Z - Điện trở của 1 Km dài đường dây ( $\Omega$ )

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 300m

Ta có mô men tải:  $M = P \cdot L = 78,11 \cdot 0,3 = 23,43 \text{ (KW.Km)}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là  $S_{min} = 35 \text{ mm}^2$ , chọn dây A-35

Tra bảng 7.9 với hệ số  $\cos \varphi = 0,7$  được  $Z = 1,137$

$$\Delta U = \frac{23,43 \cdot 0,883}{10 \cdot 6^2 \cdot 0,7} = 0,082 < 10\%$$

Như vậy chọn dây A-35 là đạt yêu cầu.

Chọn dây cho đường sản xuất: 380/220V

Đối với dòng sản xuất (3pha):

Do đó:

+ Tính theo yêu cầu về cường độ

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{78110}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,7} = 169,53A$$

$P_t = 78,11 \text{ KW} = 78110W$  – Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

$U_d = 380V$  - điện thế dây dẫn đơn vị.

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng có đường kính 50mm<sup>2</sup> và  $[I] = 335 (A)$

Kiểm tra dây theo độ sụt điện áp : Tra bảng có  $C=83$

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{78,11.150}{83.50} = 2,82 < 5\%$$

$L = 150m$  – chiều dài giả thiết.;  $\Delta U = 5\%$  - độ sụt điện thế cho phép.

Như vậy chọn thỏa mãn điều kiện.

Kiểm tra theo điều kiện cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có tiết diện  $S_{min} = 4mm^2$ .

\* Vậy dây cáp đã chọn là thỏa mãn tất cả các điều kiện.

Chọn dây dẫn cho đường dây sinh hoạt: 220V

Giả thiết chiều dài đường dây là 250m

+ Tính theo yêu cầu về cường độ

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

- Tính theo độ sụt điện áp theo từng pha 220V:

$$S = \frac{P.L}{C.[\Delta U\%]}$$

Với  $P = 12 \text{ KW}$  ;  $L=250m$  ;  $C=83$  với dây đồng ;  $\Delta U\% = 5\%$

$$S = \frac{8.250}{83.5} = 4,8$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện  $S = 6\text{mm}^2$ ;  $[I] = 75(\text{A})$

-Kiểm tra theo điều kiện cường độ:

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{12000}{220} = 54,54 < 75\text{A}$$

- Kiểm tra theo cường độ cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến máy lắp đặt trong nhà, dây đồng là  $1,5\text{mm}^2$ .

Do đó việc chọn dây đồng có tiết diện  $6\text{mm}^2$  là hợp lý.

### III.3.4. Tính toán cấp nước.

#### a, Tính toán lưu lượng nước yêu cầu.

\*Nước phục vụ cho sản xuất:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

$K_g$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.  $K_g = 2$ .

1,2 : hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến hoặc sẽ phát sinh

$A_i$  : Lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (l/ngày)

Công tác xây :  $300 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 300 \cdot 9,73 = 2919 \text{ (l)}$

Công tác trát :  $250 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 250 \cdot 130 \cdot 0,015 = 488 \text{ (l)}$

Tưới gạch :  $250 \text{ l/1000viên} \Rightarrow 250 \cdot 6,325 = 1582 \text{ (l)}$

Vậy tổng lượng nước dùng cho sản xuất trong ngày :

$$\sum A_i = 2919 + 488 + 1582 = 4989 \text{ (l)}$$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8 \times 3600} = 1,2 \cdot \frac{2 \times 4989}{8 \times 3600} = 0,42 \text{ (l/s)}$$

**\*Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:**

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

$N_{max}$ : số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:

$$N_{max} = 60 \text{ (người).}$$

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường

$$B = 231/\text{ngày.}$$

$K_g$ : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.  $K_g = 2$ .

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{60 \times 20}{8 \times 3600} \times 2 = 0,083 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại khu nhà tạm.

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \times K_g \times K_{ng} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

NC: số dân ở khu nhà tạm (khoảng 50%)

C = 40 l/người : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở

$K_g = 1,5$  hệ số sử dụng nước không đều trong giờ

$K_{ng} = 1,4$  hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{22 \times 40}{24 \times 3600} \times 1,5 \times 1,4 = 0,021 \text{ (l/s)}$$

\*Nước cứu hoả: Q4

Khối tích nhà :

$$V_{\text{nhà}} = (\text{chiều cao}) \times (\text{chiều dài}) \times (\text{chiều rộng}) = 21,6 \times 31,12 \times 11,32 = 7609 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow Q_4 = 10 \text{ (l/s)} \text{ (Bảng 6.2-Sách thiết kế Tổng mặt bằng -TS.Trịnh Quốc Thắng)}$$

Lượng nước dùng cho sinh hoạt nhỏ hơn nhiều so với lượng nước dùng cho cứu hoả .

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,42 + 0,083 + 0,021 = 0,524 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s).}$$

$$\text{Do đó: } Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \times 0,524 + 10 = 10,37 \text{ (l/s).}$$

$$\text{Vậy: } \Rightarrow Q_t = 10,37 \text{ (l/s).}$$

Xác định đường kính ống dẫn chính

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$\text{Giả thiết } v = 1,5 \text{ m/s}$$

$$D \geq 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q_t}{\pi.v.1000}}$$

Trong đó:

$Q_t$  - lưu lượng nước yêu cầu = 10,37 (l/s).

$v$ : vận tốc nước kinh tế, chọn  $v=1,5$  m/s.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{\pi \times 1,5 \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,105 \text{ (m)}$$

Vậy chọn  $D = 110$  mm .

ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

### III.3.5. Tường rào công trình, đường giao thông, hệ thống tiêu thoát nước.

#### a. Vạch tuyến.

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ lớp rào xung quanh công trình) tối thiểu là  $e = 1,5$  m.

#### b. Kích thước mặt đường.

Trong điều kiện bình thường, với đường hai làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau:

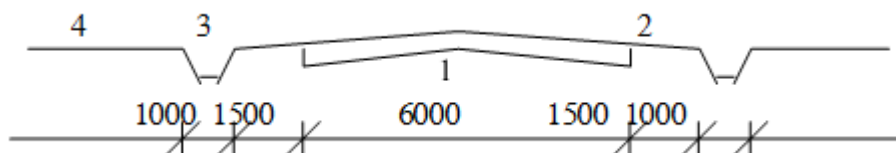
Bề rộng đường:  $b = 7,00$  m .

Bề rộng lề đường:  $c = 2 \times 1,25 = 2,5$  m.

Bề rộng nền đường:  $B = b + c = 9,5$  m.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là :  $R = 15$ m.

Độ dốc mặt đường:  $i = 3\%$ .



Trong ẽ :

Phần 1 là phần dành cho xe chạy : sử dụng đường 2 chiều có bề rộng 6 m.



Phần 2 là khoảng an toàn cho xe chạy trên đường.

Phần 3 là rãnh thoát nước.

Phần 4 để phế thải, vật liệu.

Khoảng cách từ mép đường ô tô tới công trình là 5÷5,5 m

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ , tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm.

## **CHƯƠNG 9: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.**

### **I. AN TOÀN LAO ĐỘNG.**

#### **I.1. An toàn lao động trong thi công ép cọc**

- Cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy...
- Các khối đối trọng phải được chông xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao

#### **I.2. An toàn lao động trong thi công đào đất**

##### ***I.2.1. Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý***

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chông thành vách sau khi dọn xong đất sụt lở móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không đùn ra. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

##### ***I.2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy***

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tổ.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

### ***1.2.3. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng thủ công***

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

### ***1.3. An toàn lao động trong công tác bê tông và bê tông cốt thép***

#### ***1.3.1. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép***

Gia công cốt thép được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0.3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu 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.

Trước khi chuyên những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng .

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

#### ***1.3.2. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông***

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

#### ***1.4. An toàn lao động khi gia công ván khuôn, cây chống***

#### ***1.4.1. An toàn lao động khi gia công lắp dựng ván khuôn, cây chống***

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hồng 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 ván khuôn, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

#### ***1.4.2. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn, cây chống***

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hồng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

### **1.5. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện**

#### ***1.5.1. Trong công tác xây***

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1.5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1.5m nếu độ cao xây < 7.0m hoặc cách 2.0m nếu độ cao xây > 7.0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

#### ***1.5.2. Trong công tác hoàn thiện***

##### ***a. Trong công tác trát***

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để

tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

**b. Trong công tác quét vôi, sơn**

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

**I.6. Biện pháp an toàn trong công tác điện, máy móc**

Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại.

Đề phòng tiếp xúc va chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phải bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

**I.7. Phòng chống cháy nổ**

- Cần phải có rào chắn các vùng nguy hiểm, biển thể, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo.

- Trên mặt bằng chỉ rõ hướng gió, các đường qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát người khi có sự cố xảy ra, các nguồn nước chữa cháy.

**II. MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG.**

**II.1. Giải pháp hạn chế tiếng ồn.**

Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn như xưởng gia công gỗ, thép: Bao bọc bằng các vật liệu cách âm

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

**II.2. Giải pháp hạn chế bụi và ô nhiễm môi trường xung quanh.**

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bên 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.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.