

**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 Văn Thành

Giáo viên hướng dẫn : TS. Đoàn Văn Duẩn

PGS.TS. Đinh Tuấn Hải

HẢI PHÒNG 2017

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

**CÔNG TRÌNH LÀM VIỆC KHỎI CƠ QUAN SỰ
NGHIỆP TP.THÁI BÌNH**

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

Sinh viên : NGUYỄN VĂN THÀNH

Giáo viên hướng dẫn: TS. ĐOÀN VĂN DUẤN

PGS.TS. ĐINH TUẤN HẢI

HẢI PHÒNG 2017

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Lời cảm ơn

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

Qua kỳ làm đồ án tốt nghiệp kết thúc khóa học 2015-2017 của khoa Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp, các thầy cô đã cho em hiểu biết thêm rất nhiều điều bổ ích, giúp em sau khi ra trường tham gia vào đội ngũ những người làm công tác xây dựng không còn ngỡ ngàng. Qua đây em xin được gửi lời cảm ơn

TS. ĐOÀN VĂN DUẤN

PGS.TS. ĐINH TUẤN HẢI

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

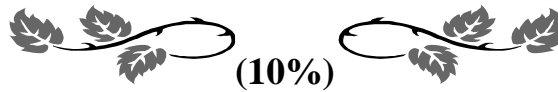
Mặc dù đã cố gắng hết mình trong quá trình làm đồ án nhưng do kiến thức còn hạn chế nên khó tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em rất mong các thầy cô chỉ bảo thêm.

Hải Phòng tháng năm 2017

Sinh viên

NGUYỄN VĂN THÀNH

PHẦN I: KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUÂN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN THÀNH
MSSV : 1513104027
LỚP : XDL 902

NHIỆM VỤ:

- VẼ LẠI MẶT BẰNG, MẶT ĐỨNG, MẶT CẮT CỦA CÔNG TRÌNH VỚI CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN NHƯ SAU.

- NHỊP NHÀ: 6,3M; 3,2M
- BƯỚC CỘT: 3,8M
- CHIỀU CAO TẦNG: 3,7M

BẢN VẼ :

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

Tên công trình : Nhà làm việc khối cơ quan sự nghiệp
- Thành phố Thái Bình- Tỉnh Thái bình.
Chủ đầu tư : Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng tỉnh Thái Bình
Địa điểm xây dựng: Thành phố Thái Bình- Tỉnh Thái Bình.
Chức năng của công trình: Nơi làm việc của các phòng ban Thành phố.

Quy mô công trình:

Diện tích khu đất : 1725 m²
Diện tích đất xây dựng : 624 m²
Số tầng cao : 6 tầng, 1 tầng mái
Diện tích sàn TB : 2500 m²
Mật độ xây dựng : 36%

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

I. Giải pháp mặt bằng.

Công trình bao gồm 5 tầng làm việc, 1 tầng trệt và 1 tầng kỹ thuật với các chức năng:
-Tầng 1 : Đặt ở cao trình +0.2m với cốt tự nhiên , với chiều cao tầng 2.7m có nhiệm vụ làm trung tâm kỹ thuật, Gara ô tô, xe máy, xe đạp.

diện tích xây dựng tầng trệt gồm:

Ga ra ô tô , gara xe máy có diện tích .

Phòng nhân viên kỹ thuật, 2 nhà kho , trạm bơm có diện tích ..

Một thang bộ , 1 thang máy.

-Tầng 2: Tầng 2 đặt ở cao trình 2,7m tầng 2 ở cao trình 6,4m so với tự nhiên.

Mặt bằng tầng 1, 2, bao gồm các phòng chính là: 5 phòng làm việc , 1 phòng họp giao ban và 1 phòng đội trưởng diện.

-Tầng 3,4:, bao gồm:5 Phòng làm việc, phòng họp giao ban, phòng giám đốc

-Tầng 5,6:, bao gồm: 5 Phòng làm việc, 2 phòng kho, 2 phòng giám đốc ,

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

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

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

Sử dụng, khai thác triệt để nét hiện đại với cửa kính lớn, tường ngoài được hoàn thiện bằng sơn nước. Cốt ±0.00 được đặt tại sàn tầng hầm của tòa nhà. Chiều cao tầng của nhà là 3,7m.

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

Ngôi nhà có chiều cao 25.1m tính tới đỉnh, chiều dài 27.3m, chiều rộng 17.9m. Là một công trình độc lập.

CHƯƠNG III:CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TƯƠNG ỨNG

CỬA CÔNG TRÌNH.

I. Giải pháp thông gió, chiếu sáng.

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

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

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

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

II. Giải pháp bố trí giao thông.

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

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

1. Cấp điện:

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

2. Cấp thoát nước:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

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

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

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

3. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.

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

-Thiết kế phòng cháy:

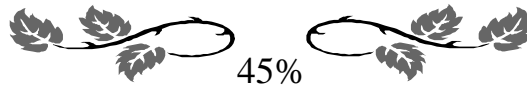
Có hệ thống báo cháy tự động được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn. Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

-Thiết kế chữa cháy:

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

PHẦN II:

KẾT CẤU VÀ NỀN MÓNG



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN THÀNH
MSSV : 1513104027
LỚP : XDL 902

NHIỆM VỤ:

1. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu
2. Chọn sơ bộ kích thước các cấu kiện
3. Thiết kế khung trục 4
4. Thiết kế sàn tầng 4
5. Thiết kế móng trục 4

BẢN VẼ:

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

CHƯƠNG I : GIẢI PHÁP MẶT BẰNG KẾT CẤU

I. PHÂN TÍCH LỰA CHỌN CÁC GIẢI PHÁP

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

- 1, Hồ sơ kiến trúc và các giáo trình kiến trúc.
- 2, Tiêu chuẩn Tải trọng và tác động- Yêu cầu thiết kế TCVN 2737-1995,
- 3, Tiêu chuẩn thiết kế Kết cấu Bê tông cốt thép TCXDVN-356-2005
- 4, Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCXDVN-338-2005,
- 5, Tiêu chuẩn thiết kế móng 20TCN-21-86 và TCXD 4578,
- 6, Giáo trình cơ học kết cấu tập 1,2,3,
- 7, Giáo trình kết cấu BTCT tập 1 và 2,3

- 8, Giáo trình kết cấu thép tập 1 và 2,
- 9, Các tiêu chuẩn và tài liệu chuyên môn khác.
- 10, Hướng dẫn sử dụng chương trình SAP.

2. VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN.

2.1 Bê tông.

- Theo tiêu chuẩn TCVN-356-2005,
- Cường độ của bê tông B20:
- Cường độ của bê tông B25

a/ Với trạng thái nén:

- + Cường độ tiêu chuẩn về nén : 1150 T/m^2 .
- + Cường độ tiêu chuẩn về nén : 1450

b/ Với trạng thái kéo:

- + Cường độ tiêu chuẩn về kéo : 90 T/m^2 .
- + Cường độ tiêu chuẩn về kéo : 105 T/m^2
- Môđun đàn hồi của bê tông:

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

$$E_b = 27000 \text{ daN/cm}^2; E_b = 30000 \text{ daN/cm}^2$$

2.2 Thép.

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

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

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

Môđun đàn hồi của cốt thép:

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

2.3 Các loại vật liệu khác.

- Gạch đặc M75

- Cát vàng

- Cát đen
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bi tum chống thấm.

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

3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

3.1 ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG.

3.1.1 Tải trọng ngang:

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

3.1.2 Hạn chế chuyển vị.

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

➤ Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

3.2 GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH.

3.2.1 Lựa chọn cho giải pháp kết cấu.

a. Lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.

❖ Hệ kết cấu khung giằng.

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

b. Lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.

❖ Kết cấu sàn dầm

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

3.3 Sơ đồ tính của hệ kết cấu.

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

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

II. TÍNH TOÁN, LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC SƠ BỘ CHO CÁC CẤU KIỆN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1. Tính toán chiều dày sàn.

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

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

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

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

l -là cạnh ngắn của ô bản.

Chọn ô sàn có diện tích lớn nhất: $6.3 \times 4,5$ (m)

$$\text{Ta có tỷ số } \frac{l_2}{l_1} = \frac{6.3}{4,5} = 1,4 < 2$$

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

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

Chọn: $h_s = 10$ cm

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

STT	Tên sàn	$L_2(\text{m})$	$L_1(\text{m})$	$h_{\text{sàn}}(\text{cm})$	$h_{\text{chọn}}(\text{cm})$
1	S_t	6.3	4,5	10	10
2	S_m	6.3	4,5	10	10
3	S_{WC}	5,3	4.4	10	10

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

1.1 Tính toán tải trọng phân bố của sàn.

1.1.1 Hoạt tải

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

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

STT	Loại sàn	Hoạt tải t_c (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	Hoạt tải t_t (daN/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Hành lang	300	1,2	360
3	Vệ sinh	200	1,2	240
4	Sê nô ,sàn mái	75	1,3	97,5

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1.1.2 Tĩnh tải

a. Tính toán tĩnh tải sàn tầng

Bảng 1.3: Tĩnh tải sàn tầng

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

b. Tính toán tĩnh tải sàn mái

Bảng 1.4: Tĩnh tải sàn mái

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

c. Tính tải SN(Sê- Nô mái)

Bảng 1.5: Tĩnh tải sênô

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	TLR (daN/m ³)	TT tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/m ²)
1	Vữa XM chống thấm mác 75	0,025	2000	50	1,3	65
2	Sàn BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
3	Trát trần vữa XM#75	0,015	2000	30	1,3	39
Tổng tải trọng						379

d. Tính toán tĩnh tải sàn vệ sinh

Bảng 1.6: Tĩnh tải sàn vệ sinh

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

2. Chọn kích thước tường.

-Tường bao.

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

-Tường ngăn.

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

Tính toán tải trọng bản thân tường.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

Trong đó: h_t - Chiều cao tường

H- Chiều cao tầng nhà

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

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

Trọng lượng bản thân tường 110:

Bảng 2.1 :Bảng tính tĩnh tải tường 110

TT	Các lớp cấu tạo	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	G (daN/m ²)
1	Tường gạch đặc	0,11	1800	1,1	218
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	2000	1,3	78
Tổng cộng					296

+Trọng lượng bản thân tường 220:

Bảng 2.2 :Bảng tính tĩnh tải tường 220

TT	Các lớp cấu tạo	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	g (daN/m ²)
1	Tường gạch đặc	0,22	1800	1,1	436
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	2000	1,3	78
Tổng cộng					514

Có : Trọng lượng tường 110 : $g = 296(\text{daN/m}^2)$

Trọng lượng tường 220 : $g = 514(\text{daN/m}^2)$.

3. Tiết diện dầm.

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

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

Trong đó :

L_d - nhịp của dầm đang xét.

m_d - hệ số, với dầm chính : $m_d = 8412$, Với dầm phụ : $m_d = 12 \div 20$

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

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

Suy ra:

Bảng 3.1: Bảng tiết diện dầm chính

STT	Dầm chính nhíp	L _d (m)	$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)^{\frac{1}{2}}$ (cm)	h _{chọn} (cm)	b _{chọn} (cm)
1	C-E	6.3	78.7÷52.5	60	22
2	E-F	3.2	40÷26.7	30	22
3	F-G	6.3	78.7÷52.5	60	22
4	A-D	4	50÷33	50	22
5	D-E	4.4	55÷36.7	50	22

Kích thước dầm dọc nhà (dầm phụ)

$$m_d = 12 \div 20$$

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

4. Tiết diện cột.

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

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

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

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

Trong đó:

F_b: Diện tích tiết diện ngang của cột

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

+ R_b=1450 T/m² Cường độ chịu nén tính toán của bê tông B25

+ N: Lực nén xác định theo công thức: N = m_s.q.F_s

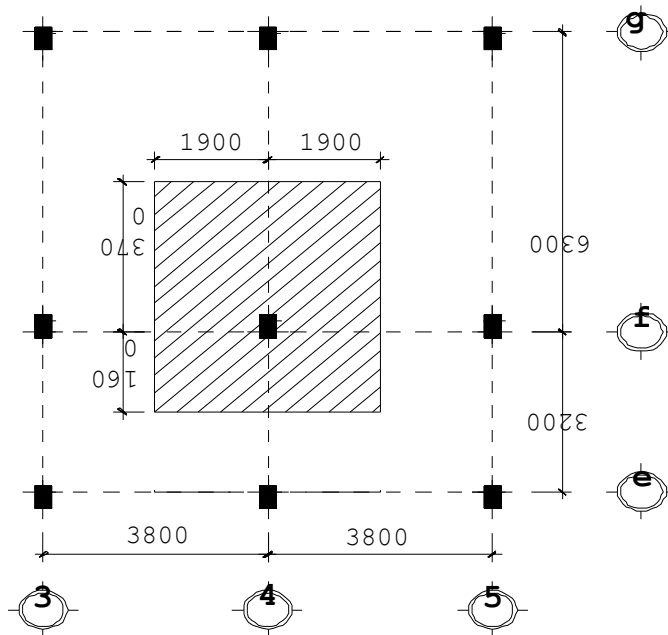
Trong đó:

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Diện chịu tải của cột:



+ F_s : Diện tích truyền tải vào cột. $F_s = 5.3 \times 3.8 = 20.1 (m^2)$

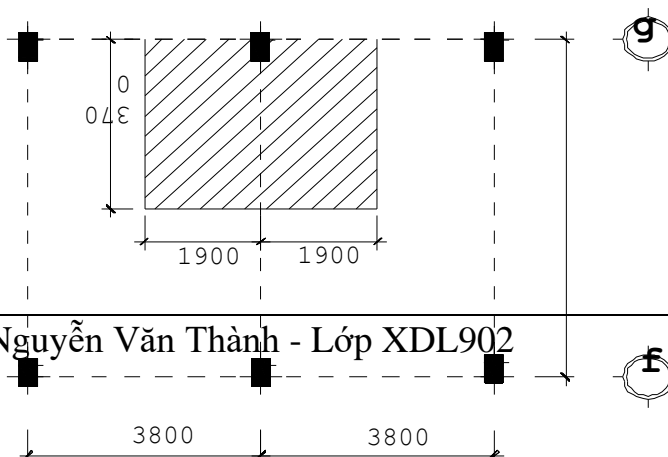
Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1 \times \frac{9 \times 1.1 \times 5.3 \times 3.8}{1450} = 0.13 m^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

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

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



+ F_s : Diện tích truyền tải vào cột. $F_s = 3.8 \times 3.7 = 14.06(m^2)m^2$

Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1 \times \frac{9 \times 1.2 \times 3.8 \times 3.7}{1450} = 0.10m^2$$

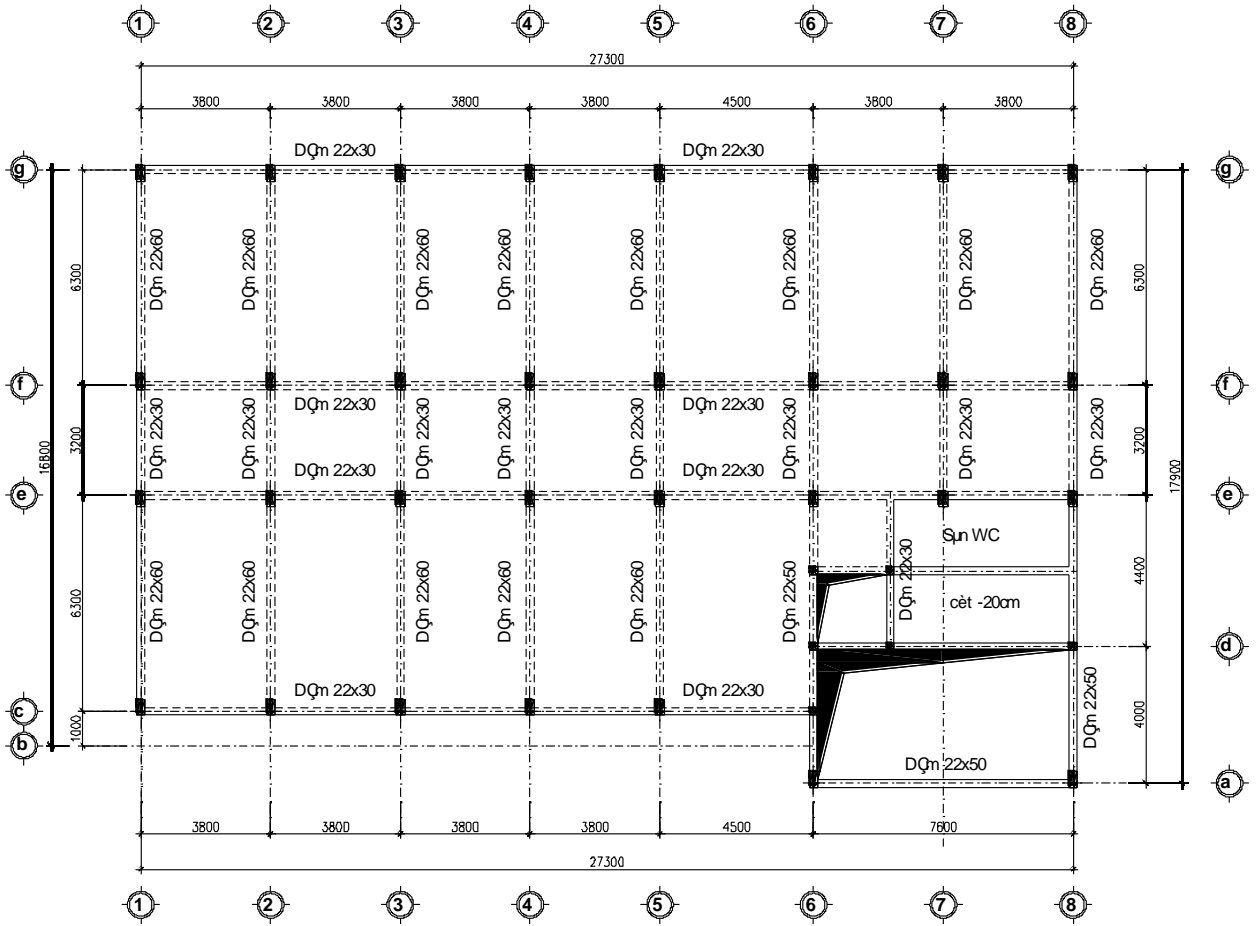
Vậy chọn sơ bộ:

Tầng	Tiết diện
1,2,3	22 x.50
4,5,6	22. x40

III. Mặt bằng kết cấu.

Hình 4.3: Mặt bằng kết cấu tầng điển hình

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

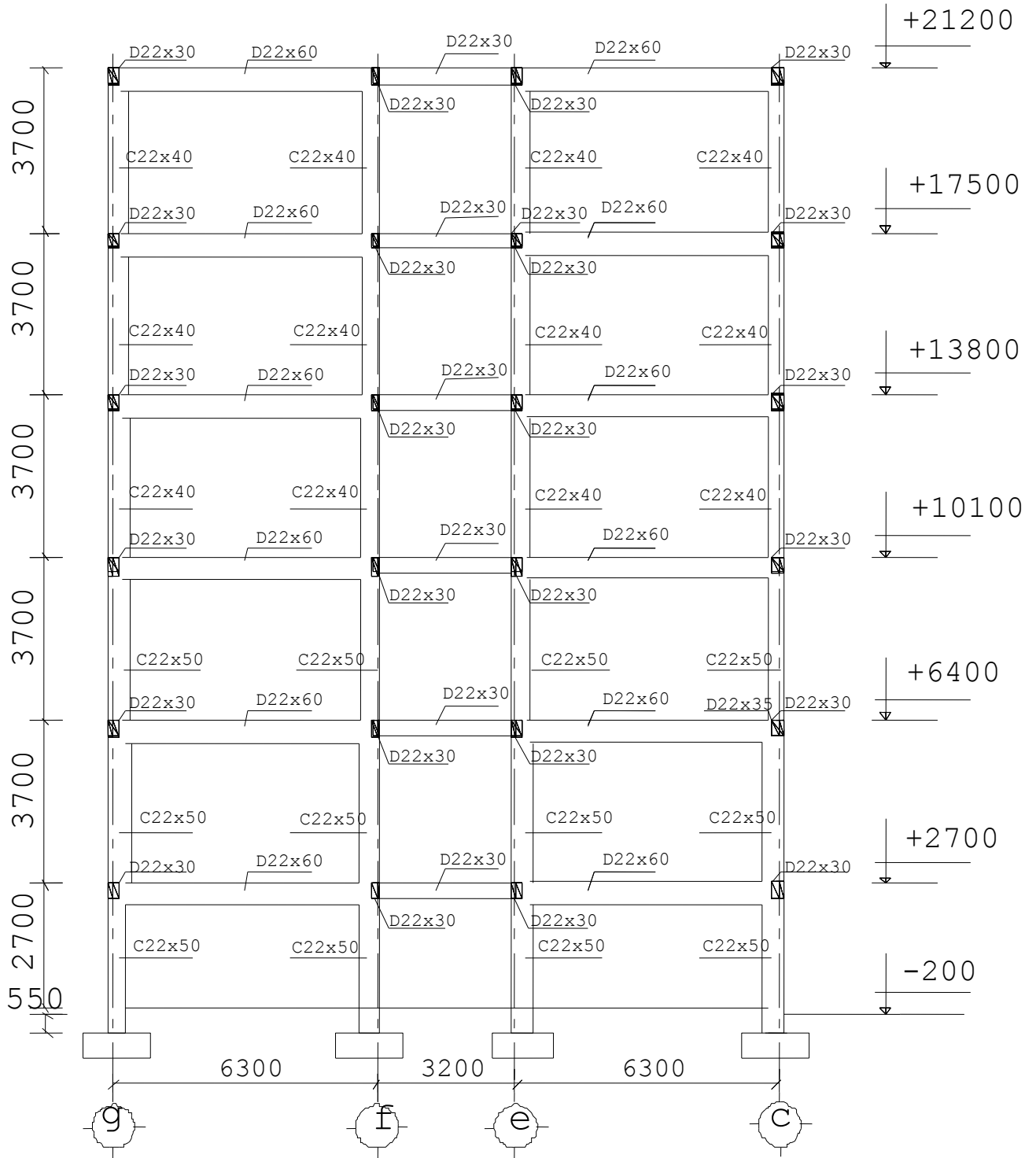


mặt bằng kết cấu tổng thể hình

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

IV. SƠ ĐỒ TÍNH KHUNG PHẪNG.

1. Sơ đồ hình học:



Hình 1.1: SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG NGANG

2. Sơ đồ kết cấu:

a. Nhịp tính toán của dầm

Nhịp tính toán:

Nhịp tính toán dầm EC,GF:

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

$$\Rightarrow L_{GF} = L_{EC} = 6,3 + 0,11 + 0,11 - 0,5/2 - 0,5/2 = 6,02(m)$$

Nhịp tính toán dầm EF:

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

$$\Rightarrow L_{EF} = 3,2 - 0,22 + 0,5 = 3,48(m)$$

b. Chiều cao của cột

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

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

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

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

$$\Rightarrow h_{t1} = H_{t1} + Z + h_m - h_d/2 = 2,7 + 0,2 + 0,5 - 0,3/2 = 3,25(m)$$

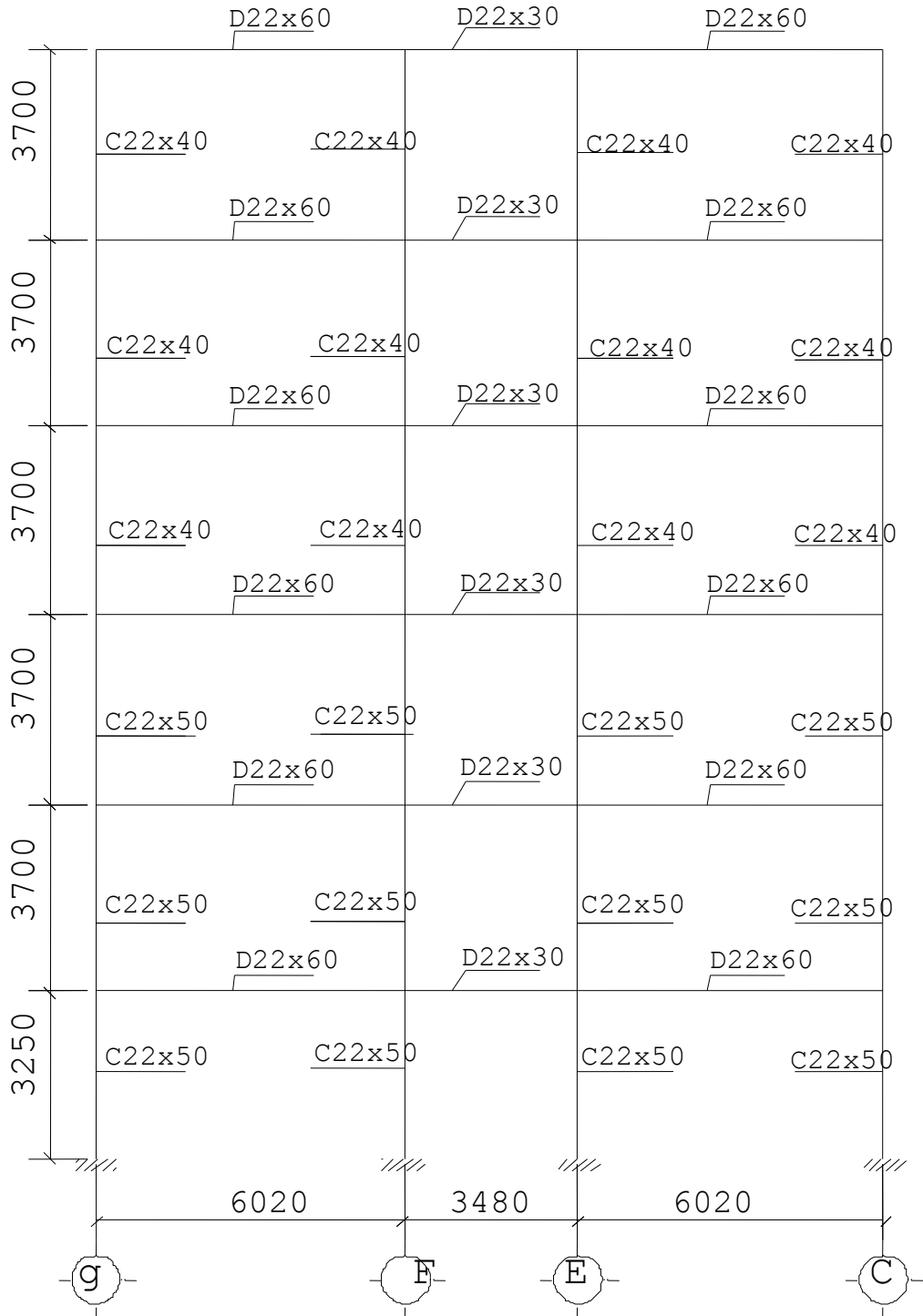
(với $Z = 0,2m$ là khoảng cách từ cốt $\pm 0,0$ đến mặt đất tự nhiên)

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

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

ta có sơ đồ kết cấu thể hiện như hình vẽ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

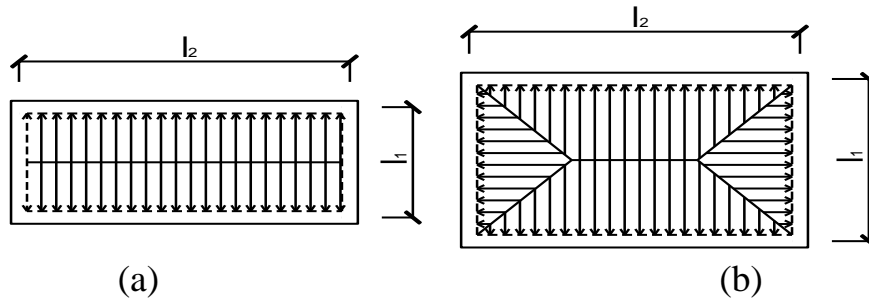


Hình 2.1: SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG NGANG

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

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

Tải trọng từ sàn quy về dầm được xác định như sau:



◆ Trong trường hợp $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$: tải trọng truyền tải hình chữ nhật về dầm dọc theo

l_2 (hình a) $q_{dầm} = q_{sàn} \cdot \frac{l_1}{2}$

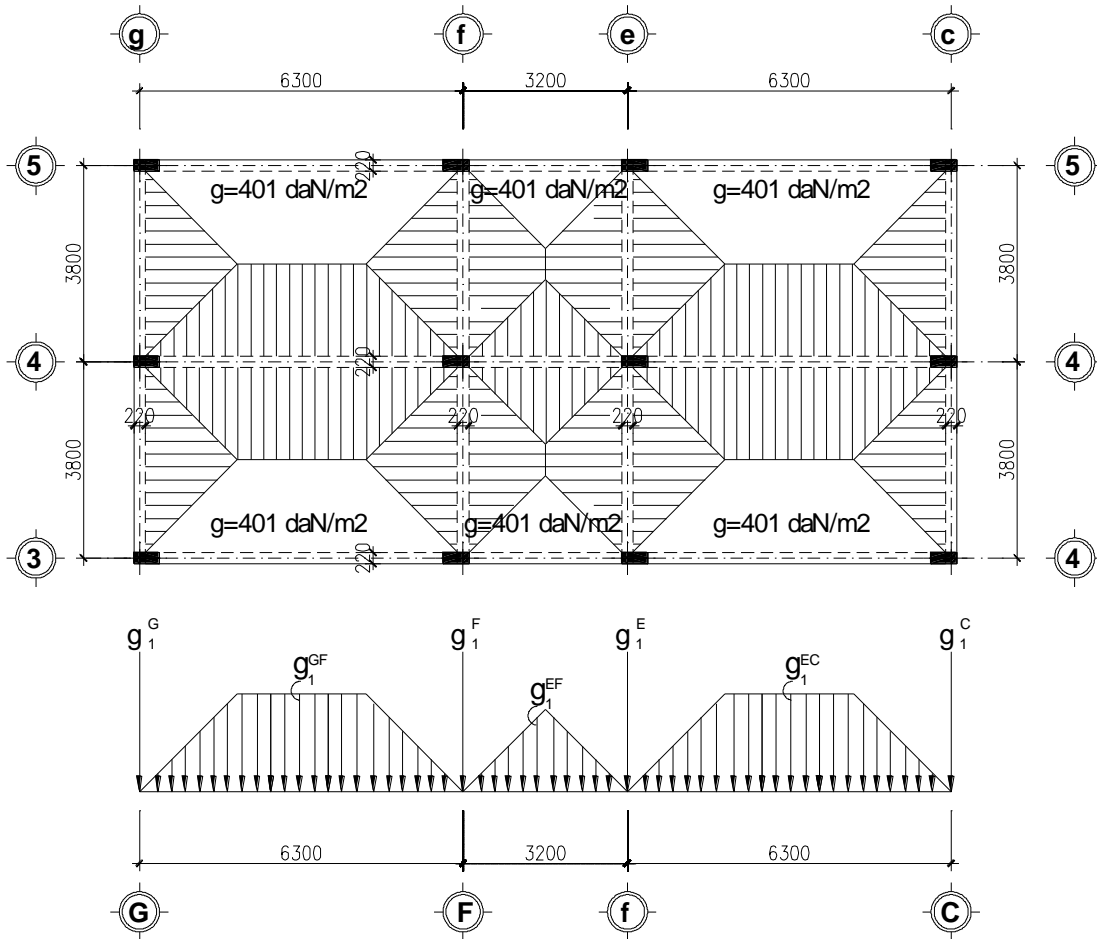
◆ Trong trường hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2$: tải trọng sàn được quy đổi về cả 4 dầm theo dạng hình thang và hình tam giác (hình b)

➤ Quy đổi tải sàn: $k_{tam\ giac} = \frac{5}{8} = 0,625$

➤ $K_{hình\ thang} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,663$ Víi $\beta = \frac{l_1}{2.l_2}$

TẦNG 2,3,4,5,6

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DÒN TẢI SÀN TẦNG 2,3,4

TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	g_{1GF} Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $401 \times (1.9 + 1.9 - 0,22)$ -Đổi ra phân bố đều. $k = 0.663 \times 1436$	1436 952
Tổng		952
1,	g_{1EF} Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $401 \times (3,2 - 0,22)$ -Đổi ra phân bố đều $k = 0.625 \times 1194$	1194 746
Tổng		746

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1,	G_{1EC} Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $401x(1.9+1.9-0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k=0.663x1436$	1436 952
2	Do tường 110 trên dầm truyền xuống: $296x(3,7-0,6)$	918
Tổng		1870

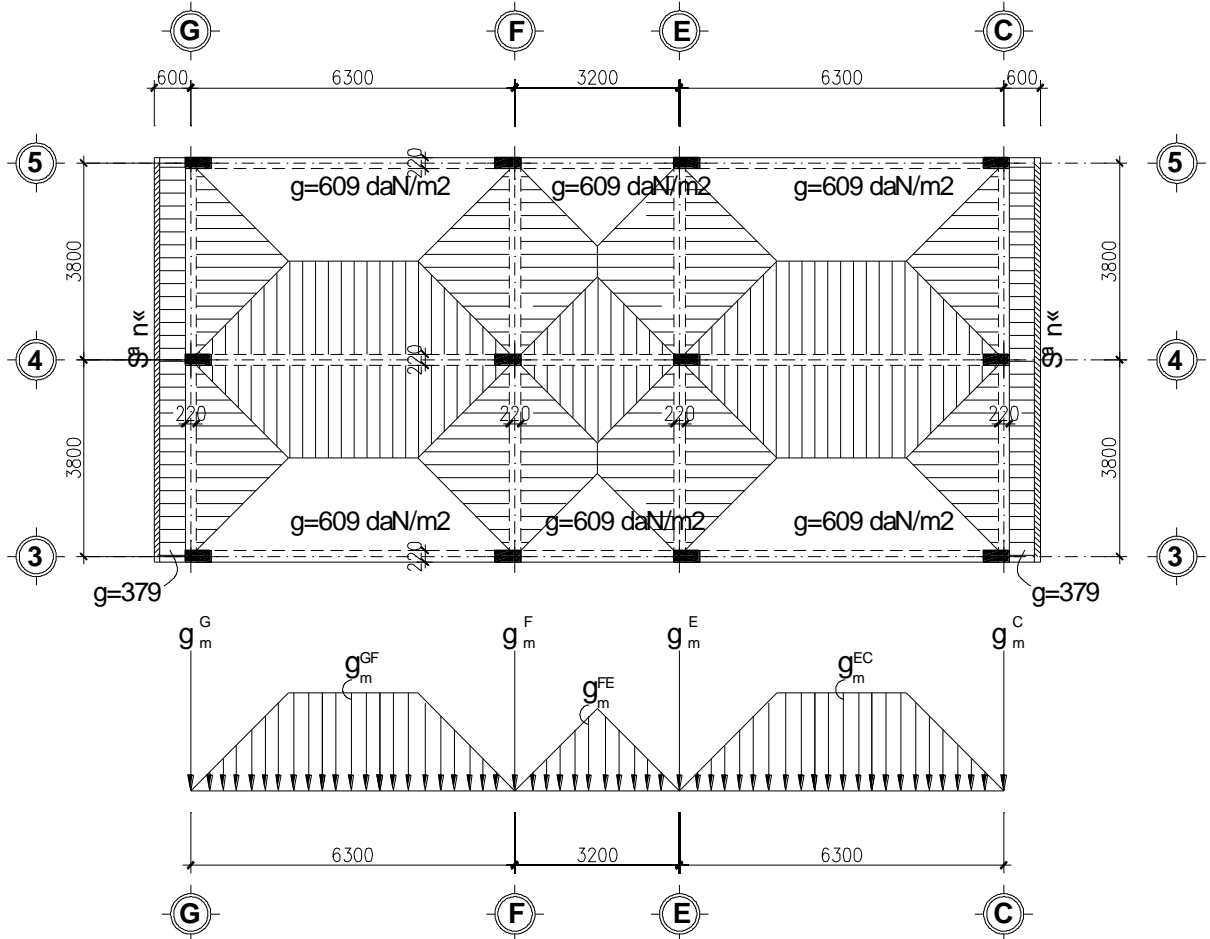
TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	G_{1G} Do trọng lượng bản thân dầm $0,22x0,3$: $2500x1,1x0,22x0,3x3.8$	690
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,7-0,3=3,4(m)$ với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $514x3,4x3,8x0,7$	4648
3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $401x(3,8-0,22)x(3,8-0,22)/4$	1284
Tổng cộng		6622
1	$G_{1F} = G_{1E}$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22x0,3$ $2500x1,1x0,22x0,3x3.8$	690
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,7-0,3=3.4(m)$ với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $296x3,4x3,8x0,7$	2677
3	Do trọng lượng ô sàn truyền vào : $401x(3,8-0,22)x(3,8-0,22)/4$	1284
4	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào: $401x[(3,8-0,22)+(3,8-3)]x(3,2-0,22)/4$	1249
Tổng cộng		5900
1	G_{1C} Do trọng lượng bản thân dầm $0,22x0,3$: $2500x1,1x0,22x0,3x3,8$	690
2	Do trọng lượng vách kính trên dầm dọc cao $3,7-0,3=3,4(m)$ $514x3,3x3,8x0,7$	4648

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3	Do trọng lượng sàn truyền vào : $401 \times (3,8 - 0,22) \times (3,8 - 0,22) / 4$	1285
	Tổng cộng	6622

❖ TẦNG MÁI:



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DÒNG TẢI TẦNG MÁI.

TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1,	G_{mGF} Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $609 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -Đổi ra phân bố đều $k = 0,663 \times 2180$	2180 1445
2	G_{mEF} Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $609 \times (3,2 - 0,22)$ Đổi ra phân bố đều $k = 0,625 \times 1814$	1814 1134

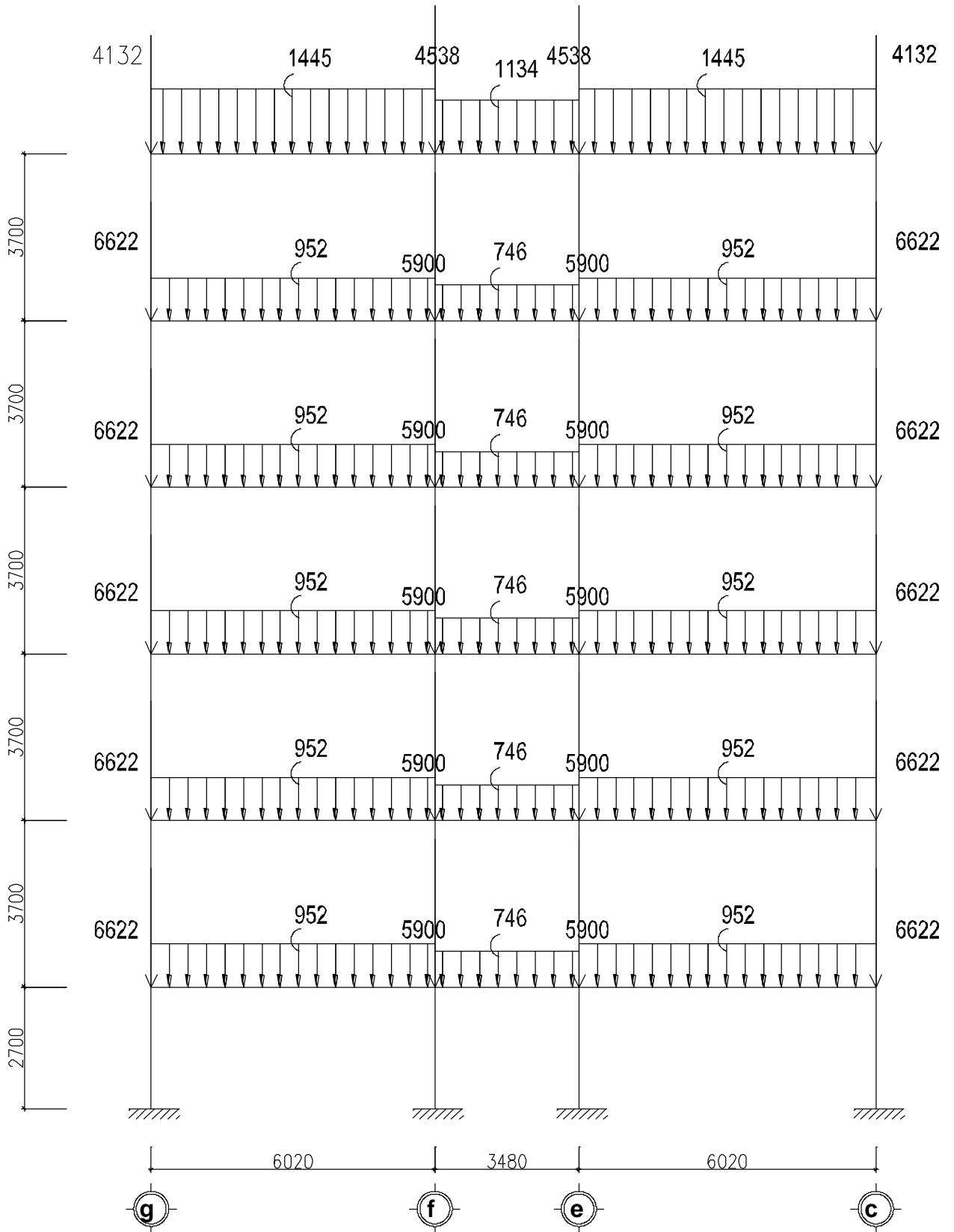
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3	G_{mEC} Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $609x(1,9+1,9-0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k=0.663x2180$	2180 1445
---	---	--------------

TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	$G_{mG} = G_{mC}$ Do trọng lượng bản thân dầm $0,22x0,3$ $2500x1,1x0,22x0,3x3,8$	690
2	Do trọng lượng sàn truyền vào : $609x(3,8-0,22)x(3,8-0,22)/4$	1952
3	Do trọng lượng sê nô nhịp $0,6m$ $379x3,8x0,6$	905
4	Do tường sê nô cao $0,4m$ dày $14cm$ bằng bê tông cốt thép $2500x1,1x0,14x0,4x3,8$	585
Tổng cộng		4132
1	$G_{mF} = G_{mE}$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22x0,3$: $2500x1,1x0,22x0,3x3,8$	690
2	Do trọng lượng ô sàn truyền vào : $609x(3,8-0,22)x(3,8-0,22)/4$	1952
3	Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào: $609x[(3,8-0,22)+(3,8-3,2)]x(3,2-0,22)/4$	1896
Tổng cộng		4538

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG.

III.1.2 HOẠT TẢI:

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

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

Trong đó:

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

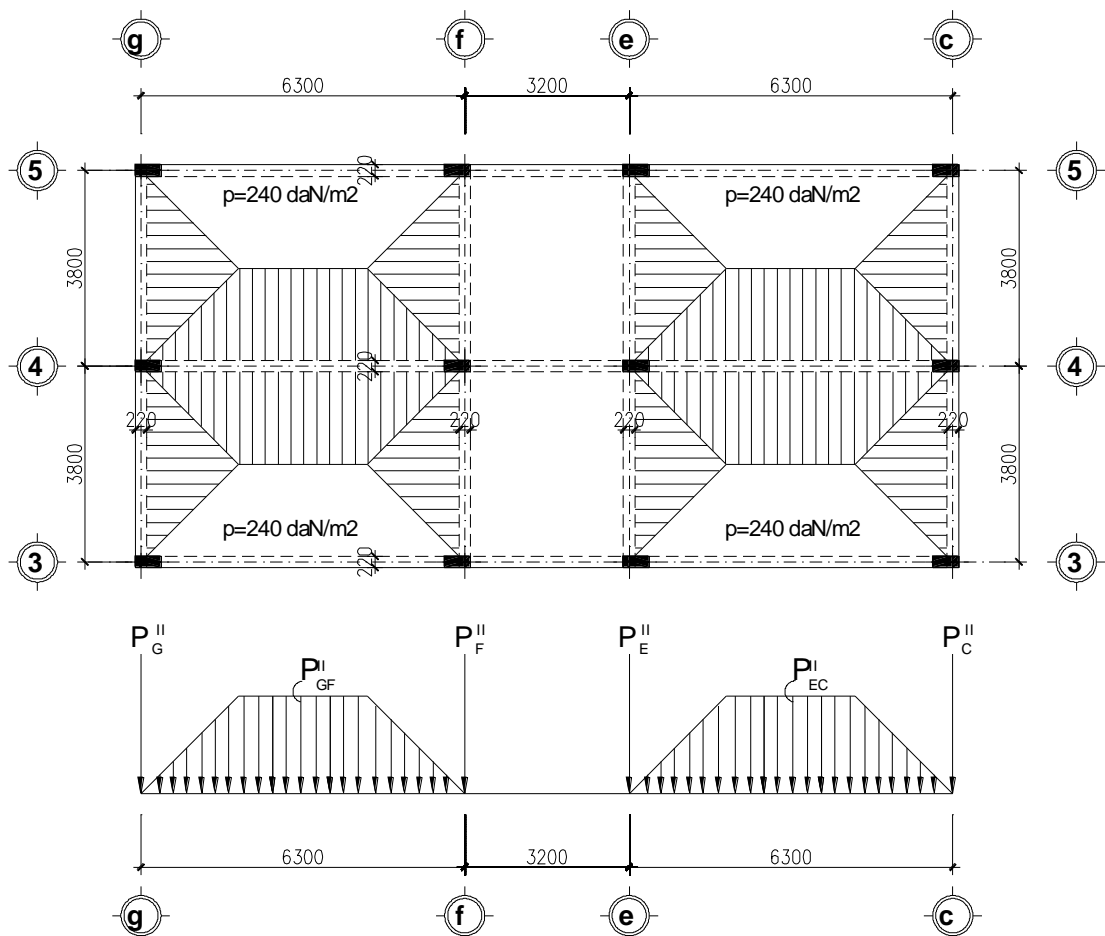
$$n = 1,2 \text{ với } P_0 \geq 200 \text{ daN/m}^2$$

Bảng tính toán hoạt tải sàn

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

III.1.2.1 SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1:

❖ **TẦNG 2,4,6:**



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI- tầng 2,4,6

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

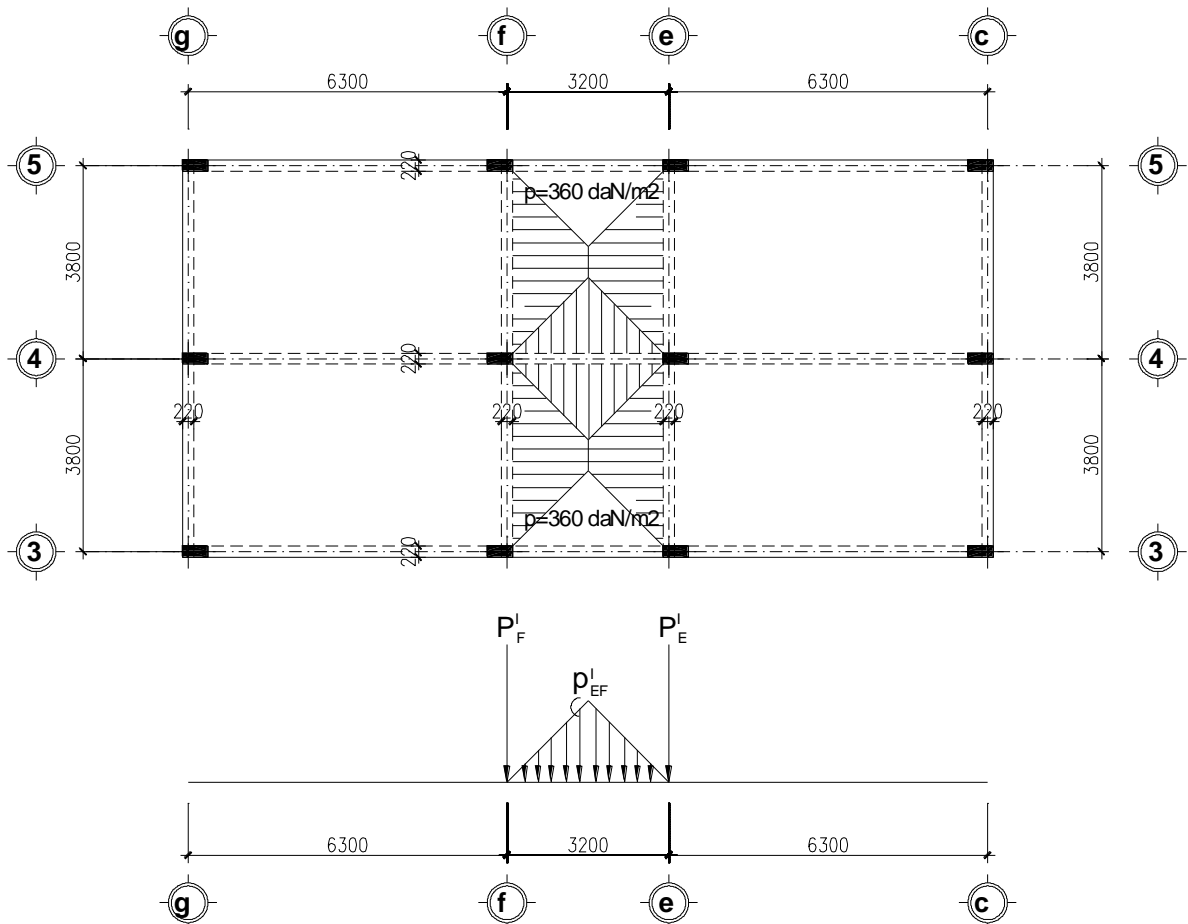
Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{GF}^I Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -Đổi ra phân bố đều $k = 0,663 \times 859$	859 569
1	P_{EC}^I Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k = 0,663 \times 859$	859 569

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	$P_C^I, P_E^I, P_F^I, P_G^I$ Do trọng lượng sàn truyền vào: $240 \times 3,8 \times 3,8 / 4$	866

❖ TẦNG 3,5:



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DÒN TẢI HOẠT TẢI 1- tầng 3

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

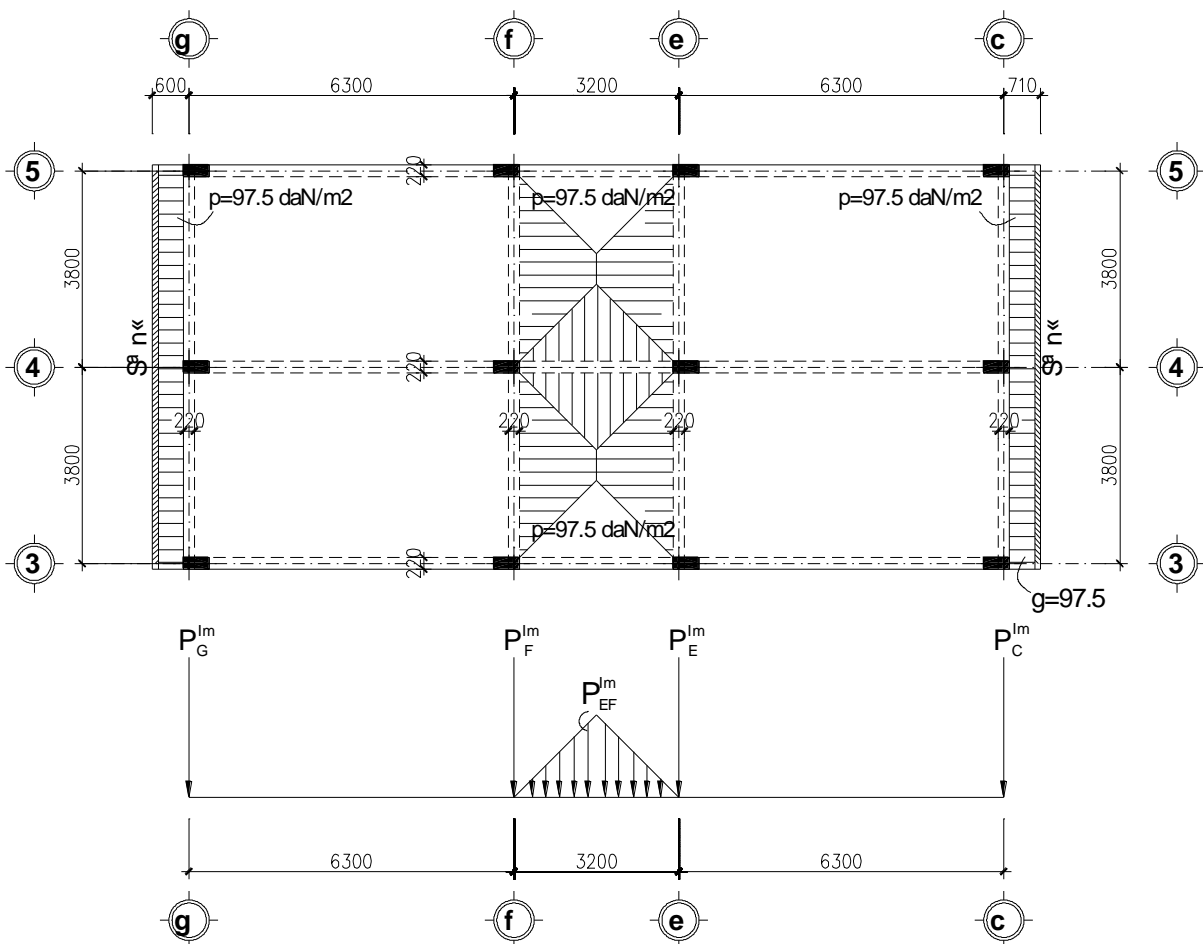
Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{EF}^I Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : $360 \times (3,2 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k = 0,625 \times 1072$	1072 670

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	P_F^I, P_E^I Do trọng lượng sàn truyền vào: $360 \times [3,8 + (3,8 - 3,2)] \times 3,2 / 4$	1267

❖ TẦNG MÁI:



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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{EF}^{Im} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : $97,5 \times (3,2 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k=0,625 \times 290$	349
		182

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

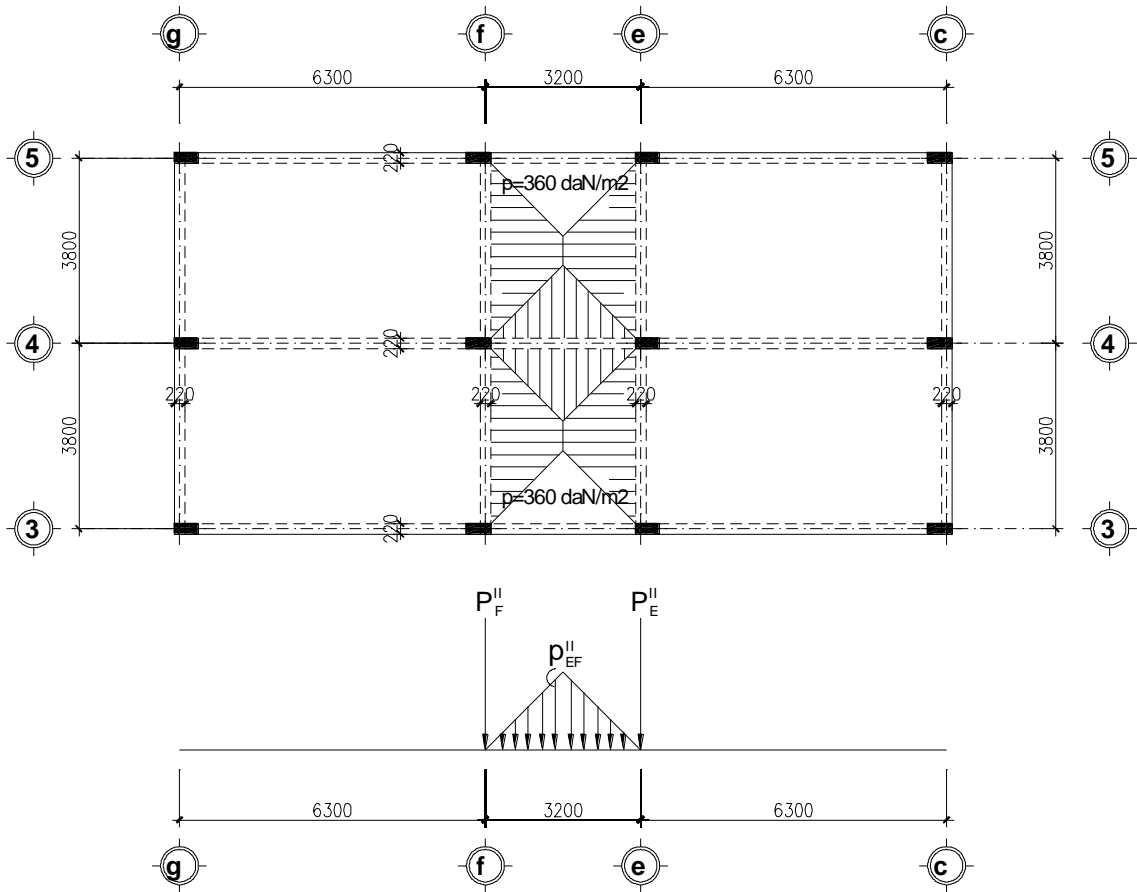
TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	P_F^{Im}, P_E^{Im} Do trọng lượng sàn truyền vào: $97,5 \times [3,8 + (3,8 - 3,2)] \times 3,2 / 4$	343

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	$P_G^{Im} = P_C^{Im}$ Do tải trọng sê-nô truyền vào: $97,5 \times 0,6 \times 3,8$	222

III.1.2.2 SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2

❖ TẦNG 2,4,6:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DÒN TẢI CỦA HOẠT TẢI 2- tầng 2,4,6

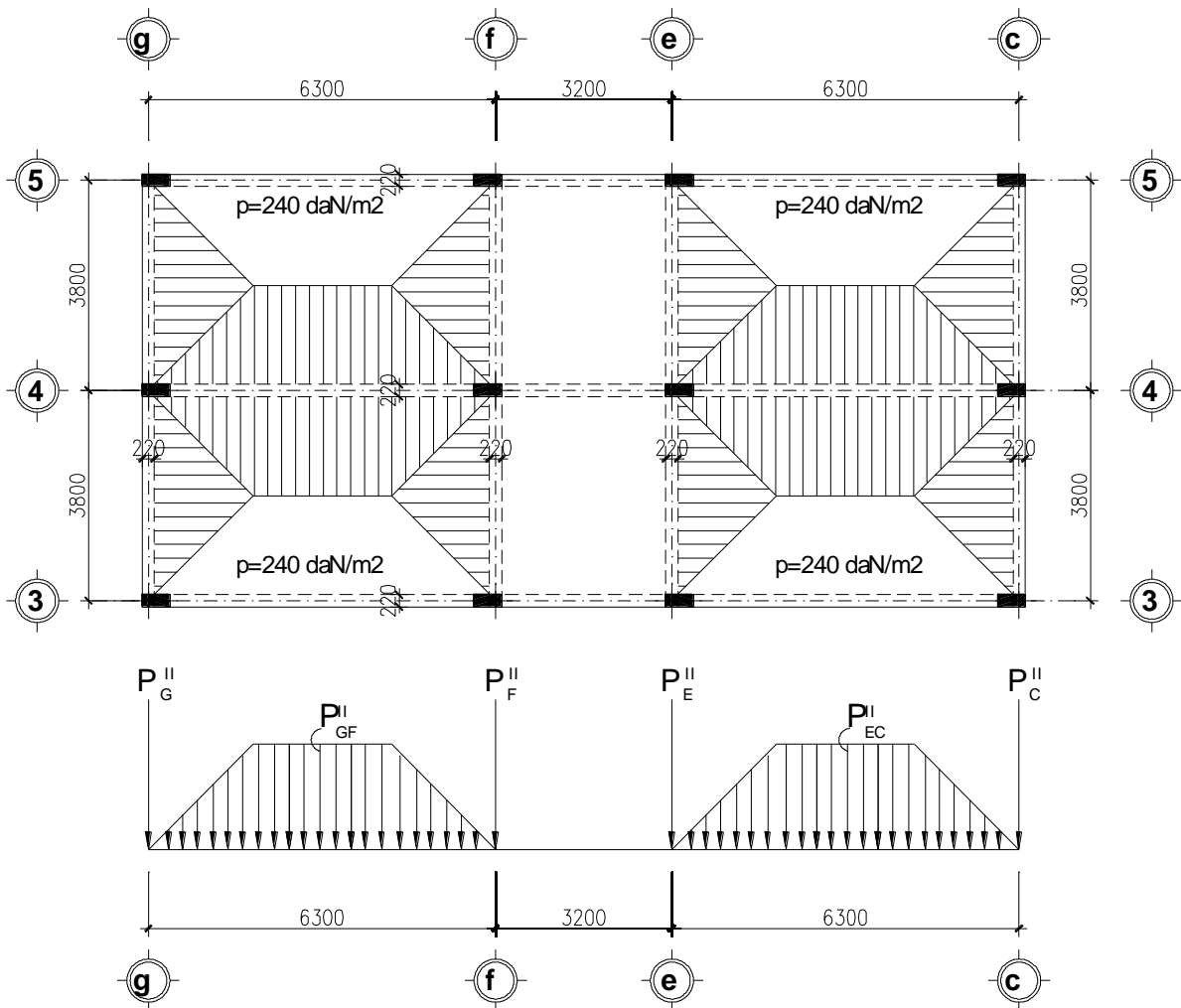
Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	p''_{EF} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : $360 \times (3,2 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k = 0,625 \times 1072$	1072 670

Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	P''_F, P''_E Do trọng lượng sàn truyền vào: $360 \times [3,8 + (3,8 - 3,2)] \times 3,2 / 4$	1267

TẦNG 3,5:



**MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI
Của hoạt tải 2- tầng 3,5**

Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:

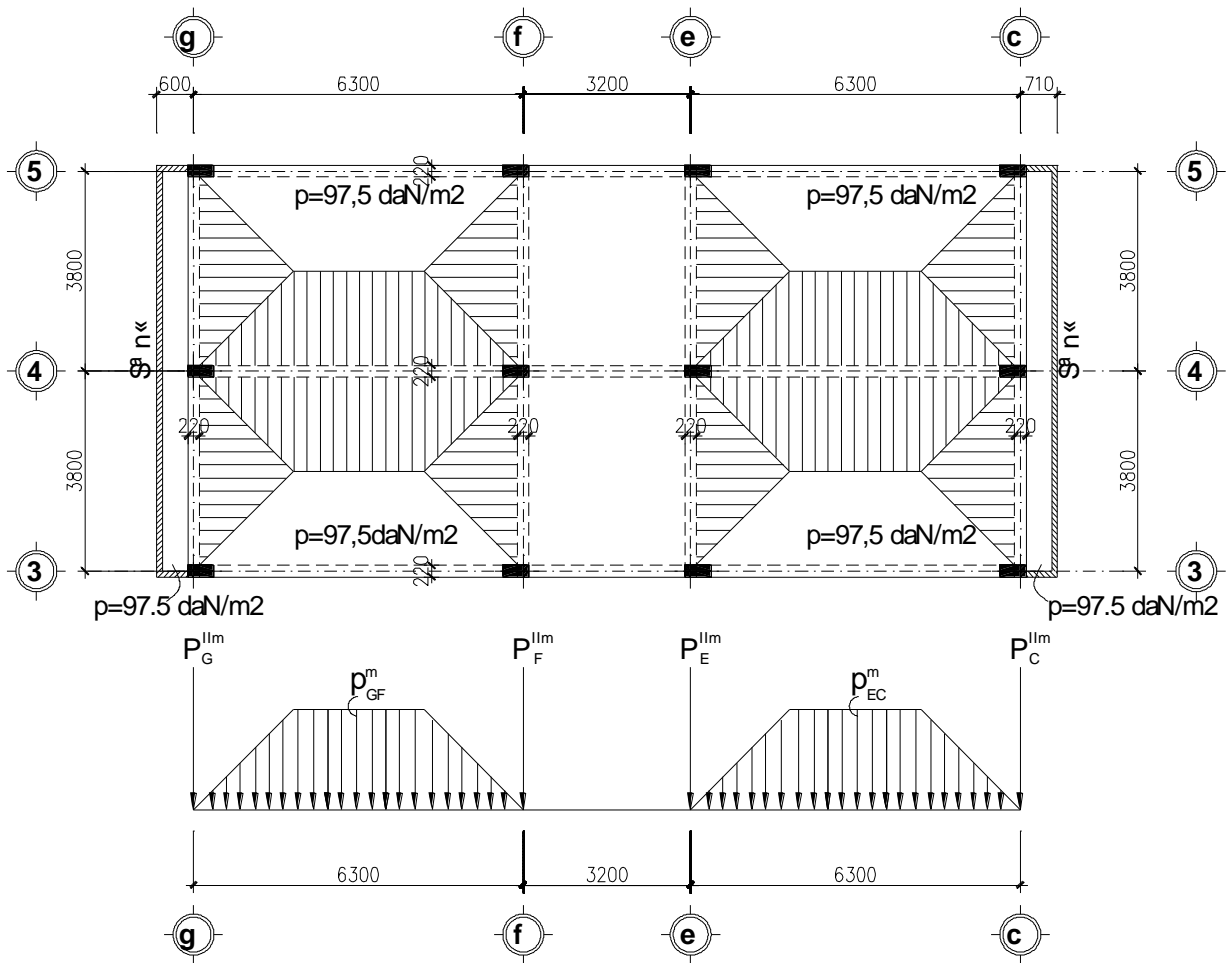
TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	p_{GF}^{II}	
	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k = 0,663 \times 859$	859 569
1	p_{EC}^{II}	
	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k = 0,663 \times 859$	859 569

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Hoạt tải 2tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	$P_C^{II}, P_E^{II}, P_F^{II}, P_G^{II}$ Do trọng lượng sàn truyền vào: 240 x 3,8x3,8/4	866

❖ TẦNG MÁI:



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DÒN TẢI
Của hoạt tải 2- tầng mái

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

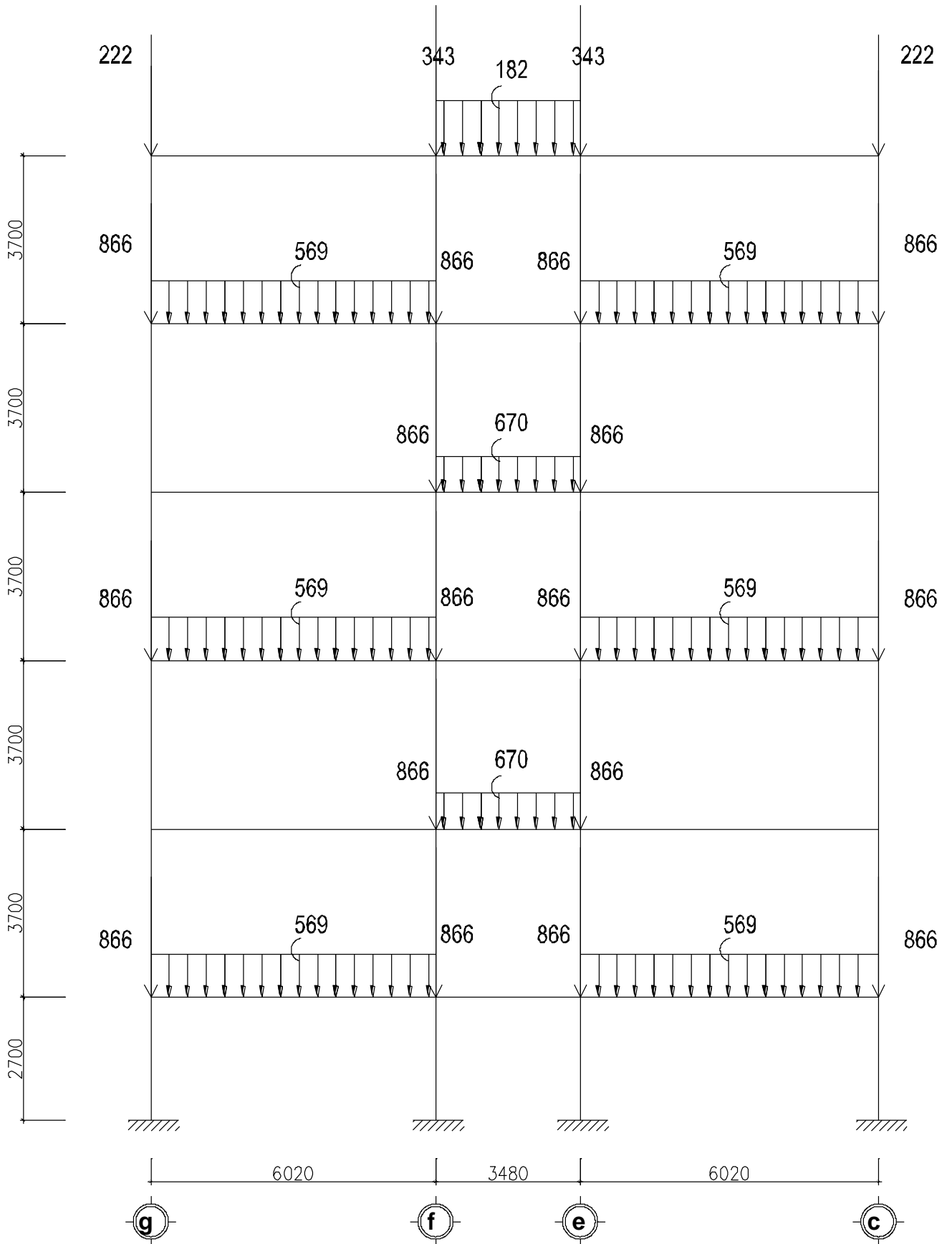
Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{GF}^{II} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $97,5 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k=0.663 \times 349$	349 231
1	P_{EC}^{II} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $97,5 \times (1,9 + 1,9 - 0,22)$ -đổi ra phân bố đều $k=0.663 \times 349$	349 231

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

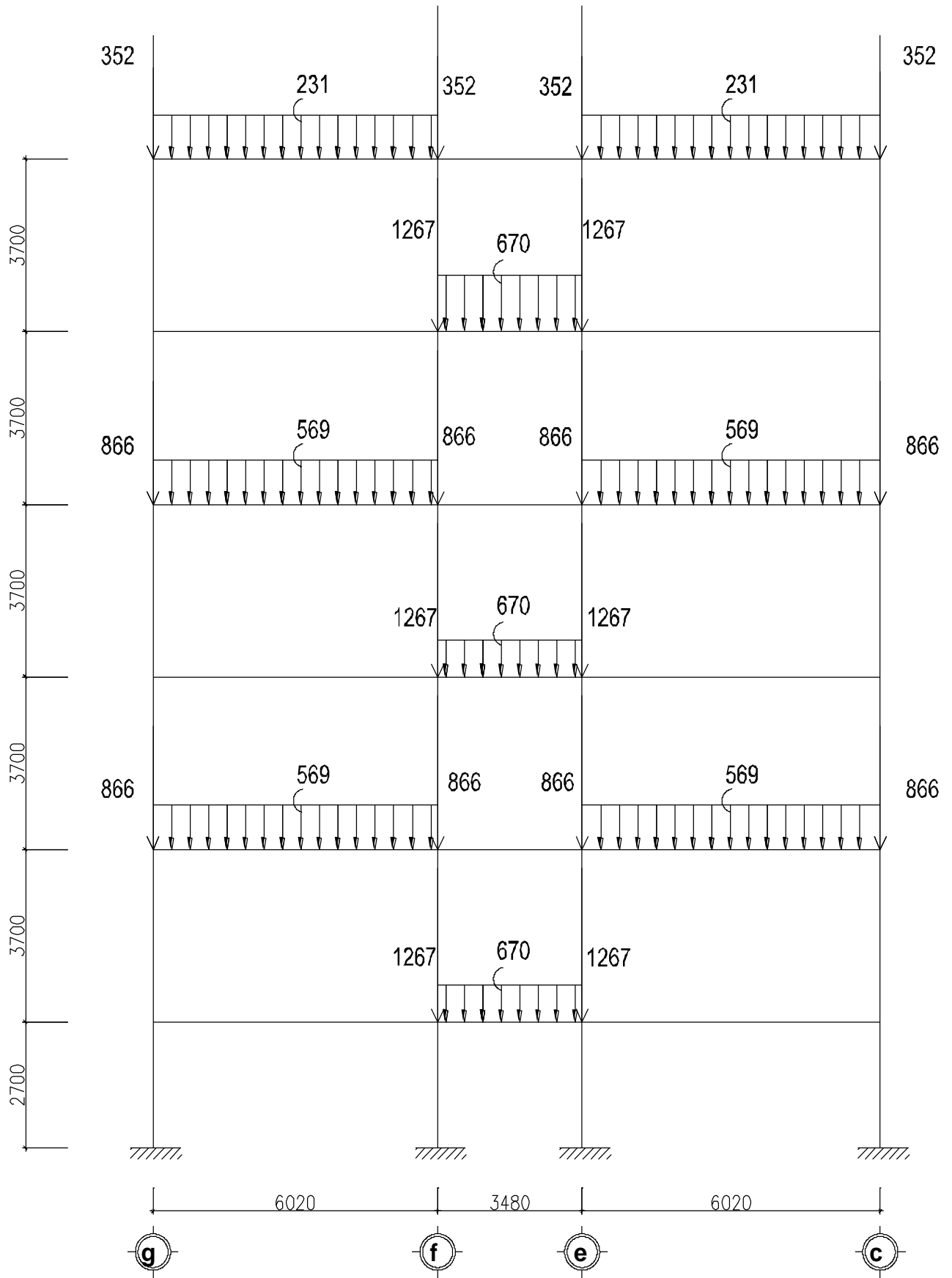
TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	$P_C^{II}, P_E^{II}, P_F^{II}, P_G^{II}$ Do tải trọng sàn truyền vào: $97,5 \times 3.8 \times 3.8 / 4$	 352

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG.

1. TẢI TRỌNG NGANG.

Tải trọng gió.

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

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

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

Trong đó:

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

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

W₀: Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Thái Bình thuộc vùng IV-B có $W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$

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

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

B: là bước khung.

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

Bảng 3.1: Giá trị hệ số k theo độ cao

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

Bảng 3.2: Bảng tính toán tải trọng gió:

Tầng	H(m)	Z(m)	k	n	B(m)	C_d	C_h	q_d (daN/m)	q_h (daN/m)
1	2,7	2,7	0,8	1,2	3,8	0,8	0,6	452	339
2	3,7	6,4	0,9112	1,2	3,8	0,8	0,6	515	386
3	3,7	10,1	1	1,2	3,8	0,8	0,6	565	424
4	3,7	13,8	1,056	1,2	3,8	0,8	0,6	597	447
5	3,7	17,7	1,101	1,2	3,8	0,8	0,6	623	467
6	3,7	21,3	1,13	1,2	3,8	0,8	0,6	639	480

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

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

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

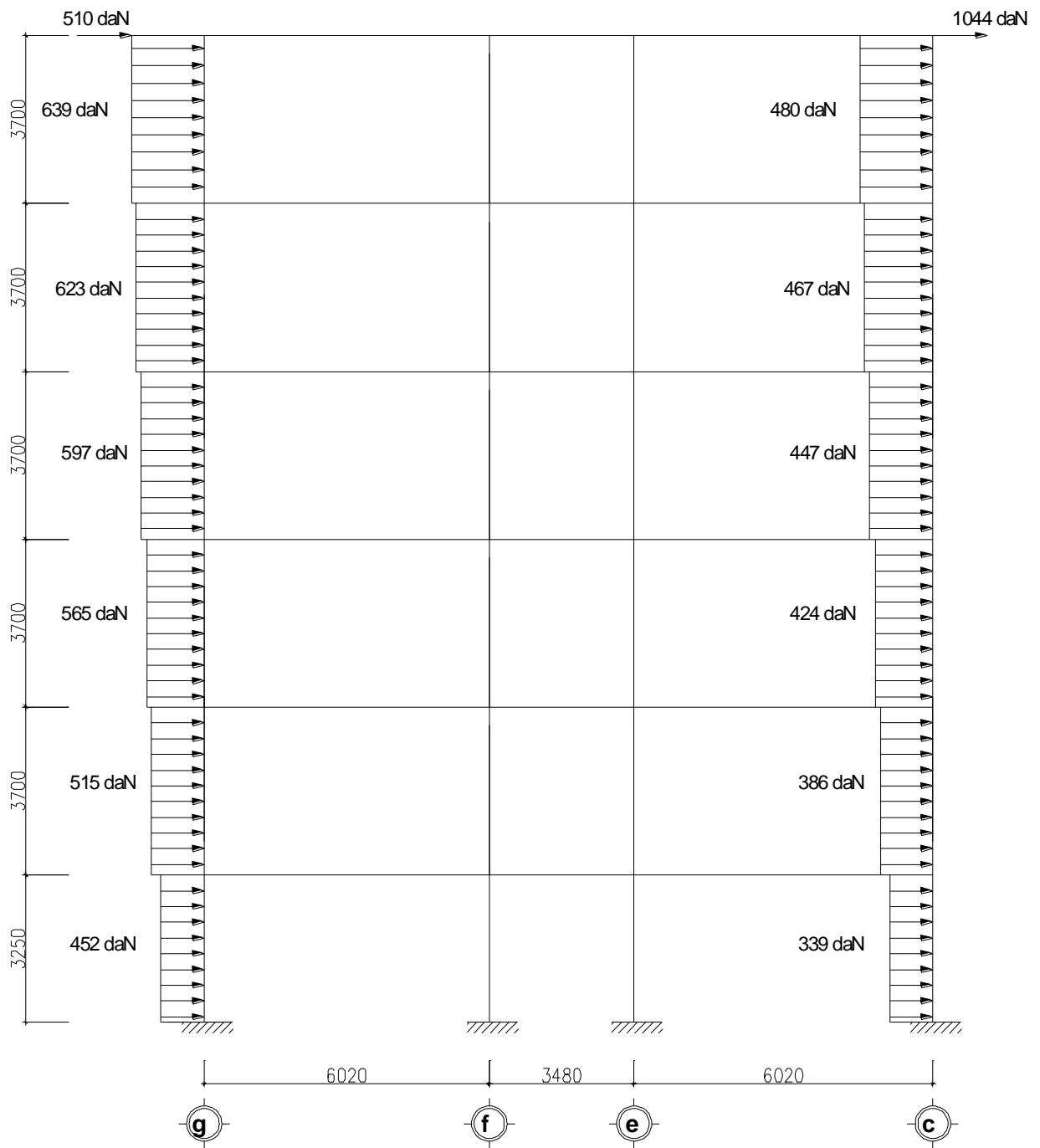
Tỷ số h₁/L=(3,7x5+2,7)/(6x2+3,2)=1,39, Nội suy ta có C_{e1}=-0,736 và C_{e2}=-0,692

Trị số S tính theo công thức $S = n.k.W_o.B.\sum C_i h_i = 1,2.0,74.0,155.3,8.\sum C_i h_i$

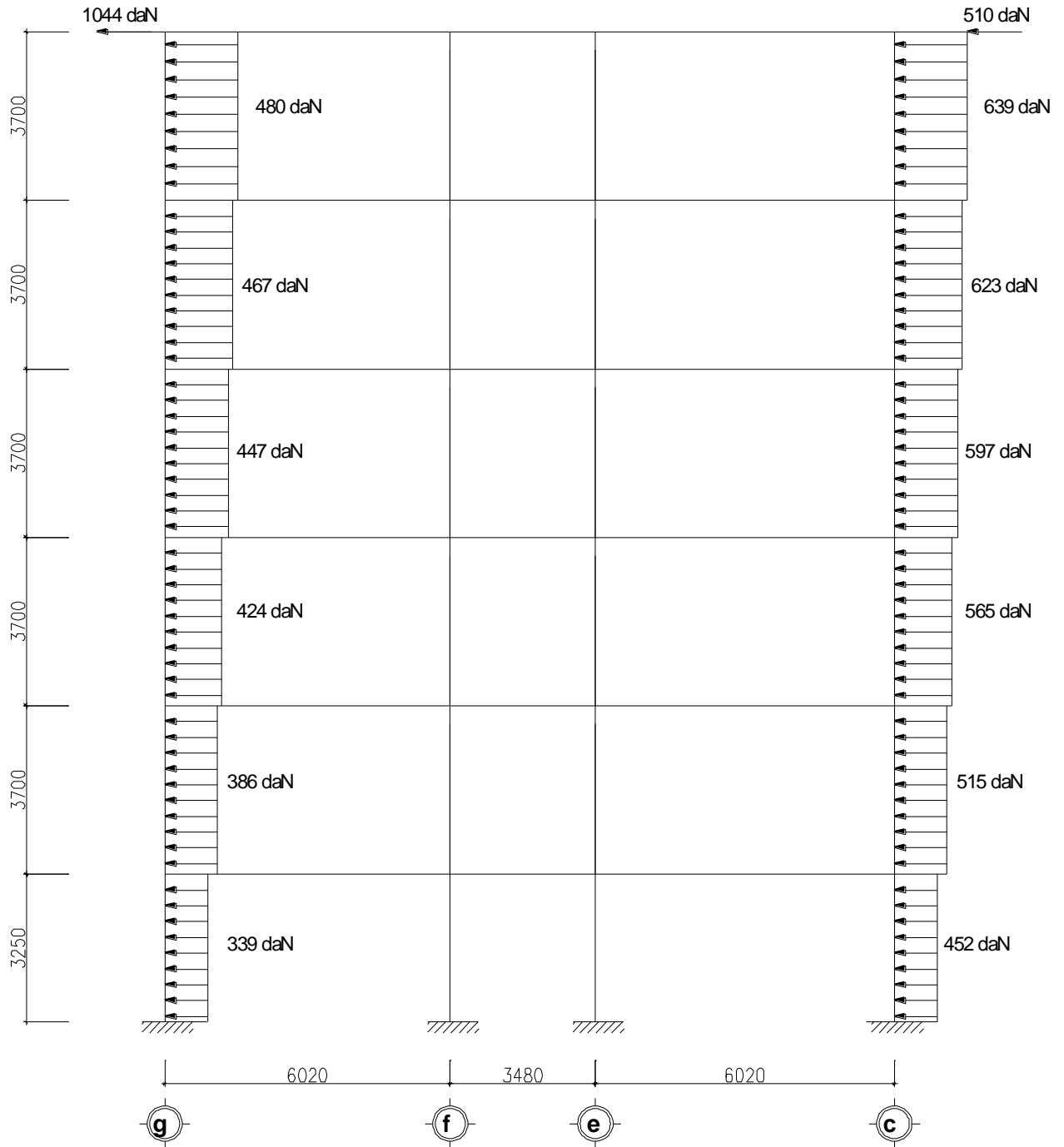
⇒ Phía gió đẩy: S_d=-1,2.0,74.0,155.3,8.(0,8.0,6-0,736.1,9)=-0,51(T)=-510 daN

Phía gió hút: S_h=1,2.0,74.0,155.3,8.(0,6x0,6+0,692x1,9)=1,04 (T)= 1040 daN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 3.1 SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG.



Hình 3.2: SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG.

II. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

1 TÍNH TOÁN NỘI LỰC.

1.1 Mô hình tính toán nội lực.

Nhiệm vụ phải tính là khung trục 3. Sơ đồ tính của khung này là sơ đồ khung phẳng ngàm tại mặt đài móng. Trục tính toán của các phần lấy như sau:

Trục dầm trùng với trục hình học của dầm.

Trục cột trùng trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l = 3,2$ m.

1.2 Tải trọng.

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

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

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

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

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

1.3 Phương pháp tính.

Dùng chương trình Sap 2000 v14 giải nội lực cho khung 3. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

2 TỔ HỢP TẢI TRỌNG.

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung phẳng bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió trái gió phải. Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp

sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

3 TỔ HỢP NỘI LỰC.

Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II + Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải (hoạt tải hoặc tải trọng gió).

Bao gồm: TH1: TT+HT1

TH2: TT+HT2

TH3: TT+HT1+HT2

TH4: TT+ Gió Trái

TH5: TT+ GIÓ Phải

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

Bao gồm: TH1: TT+0,9(HT1+ Gió Trái)

TH2: TT+0,9(HT2+GióTrái)

TH3: TT+0,9(HT1+HT2+ Gió Trái)

TH4: TT+0,9(HT1+ Gió Phải)

TH5: TT+0,9(HT2+ Gió Phải)

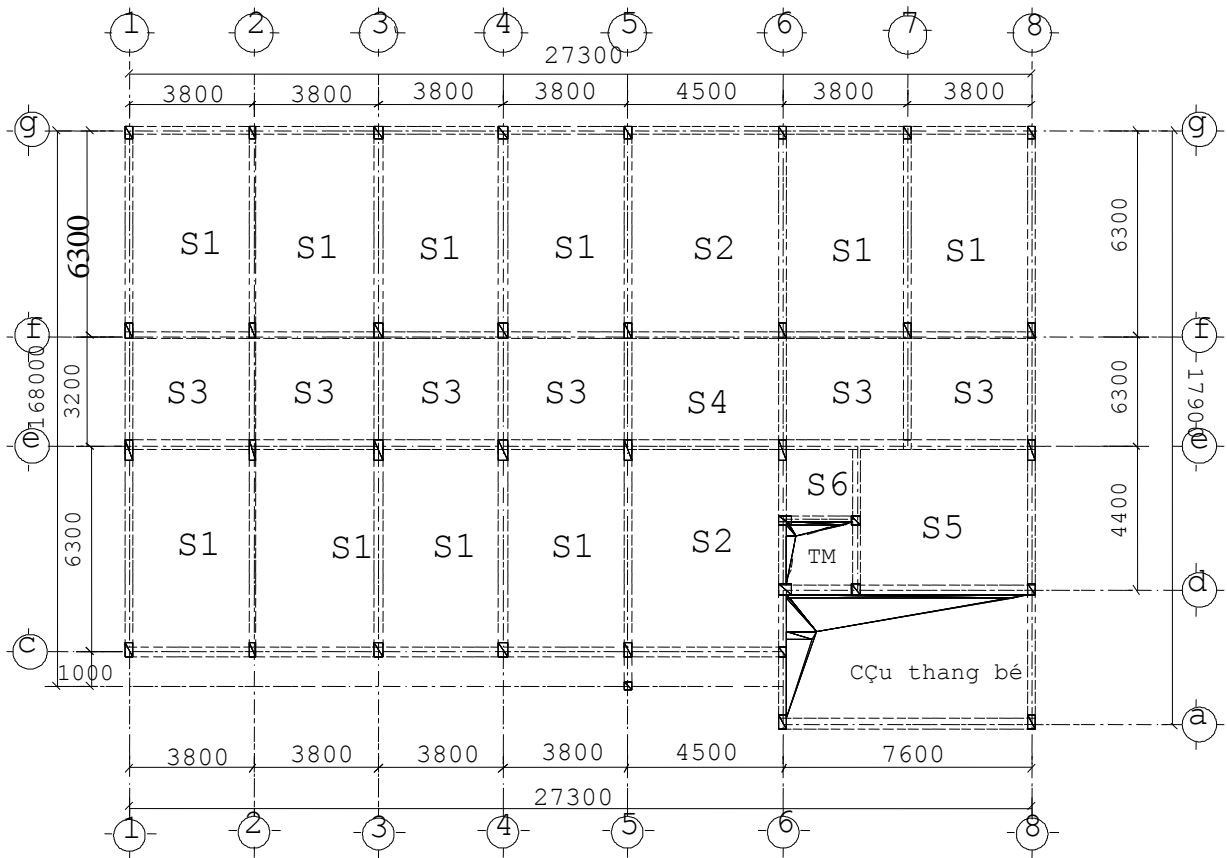
TH6: TT+0,9(HT1+HT2+ GióPhải)

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

III. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH.

2. Mặt bằng bố trí sàn tầng điển hình.



Hình 1.1: MẶT BẰNG BỐ TRÍ SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH.

2. Phân loại sàn

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

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

Khi $\alpha < 2$ tính ô sàn chịu uốn theo hai phương, còn gọi là bản kê 4 cạnh

Khi $\alpha \geq 2$ bỏ qua sự uốn theo cạnh dài tính toán như bản loại dầm theo phương cạnh ngắn

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Bảng 2.1: Bảng phân loại sàn

Số hiệu sàn	Nhịp kiến trúc		Nhịp tính toán		Tỷ số $\alpha = l_{02}/l_{01}$	Chiều dày sàn (cm)	Ô sàn làm việc theo
	l_2 (m)	l_1 (m)	l_{02} (m)	l_{01} (m)			
S ₁	6.3	3.8	6.08	3.58	1,6	10	2 phương
S ₂	6.3	4.5	6.08	4.28	1,4	10	2 phương
S ₃	3.8	3.2	3.58	2.98	1.2	10	2 phương
S ₄	4,5	3.2	4.28	2.98	1.4	10	2 phương
S ₅	5,3	4.4	5.08	4.18	1.2	10	2 phương
S ₆	2,6	2,5	2,38	2,28	1.04	10	2 phương

• Các số liệu về vật liệu:

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

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

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

$$E_b = 30 \text{ MPa} = 3.10^5 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

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

$$E_s = 21.10^4 \text{ MPa} = 2,1.10^6 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

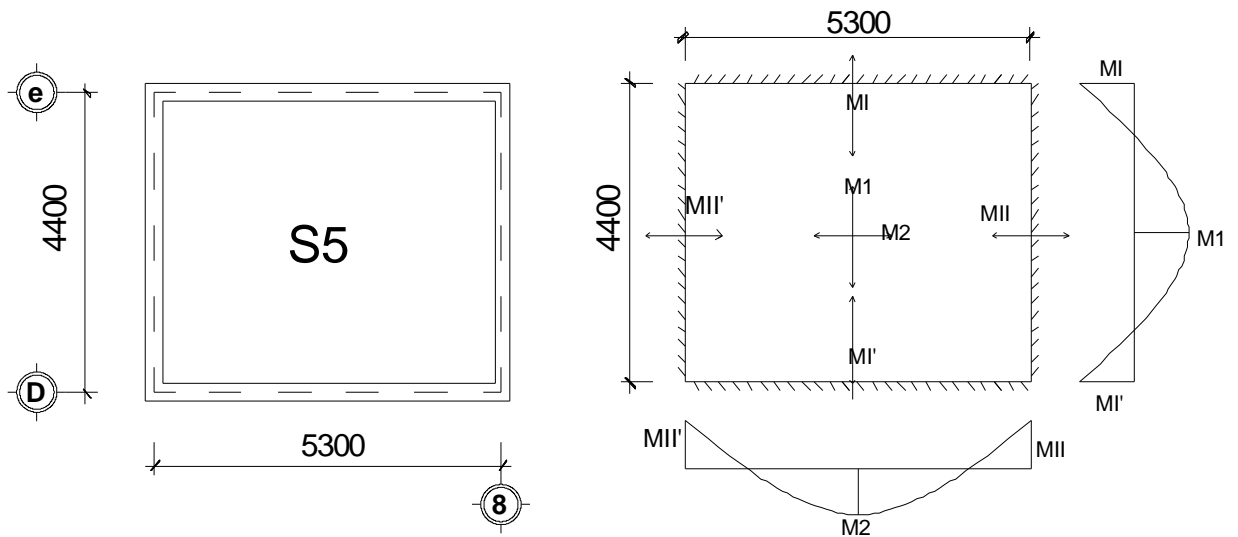
Với các số liệu lựa chọn, hệ số $\xi_R = 0,645$.

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

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

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

3.1. Thiết kế với ô sàn nhà S5 có kích thước: 5,3mx4,4m(Theo sơ đồ đàn hồi).



Sơ đồ tính toán sàn S5 theo sơ đồ đàn hồi

có: $l_2/l_1=5,3/4,4=1,2 < 2 \rightarrow$ Ô bản làm việc theo bản kê 4 cạnh.

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

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

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

Tải trọng tính toán:

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

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

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

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0204 \cdot 1121 \cdot 5,3 \cdot 4,4 = 534 \text{ (daNm)}$$

$$M_I = M_I' - \beta_1 q l_1 l_2 = -0,0468 \cdot 1121 \cdot 5,3 \cdot 4,4 = -1223 \text{ (daNm)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0142 \cdot 1121 \cdot 5,3 \cdot 4,4 = 371 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M_{II}' - \beta_2 q l_1 l_2 = -0,0325 \cdot 1121 \cdot 5,3 \cdot 4,4 = -850 \text{ (daNm)}.$$

-Cốt thép chịu mô men dương : $M_1= 534 \text{ daN.m}$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{534 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,064 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,064}) = 0,93$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{534.10^4}{225.0.93.85} = 301 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{bh_o} \cdot 100 = \frac{301}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \cdot 50,3}{301} = 167 \text{ mm}$$

chọn thép $\phi 6$, $s=150 \text{ mm}$

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

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

-Cốt thép chịu mô men dương: $M_2 = 371 \text{ daN.m/m} < M_1$

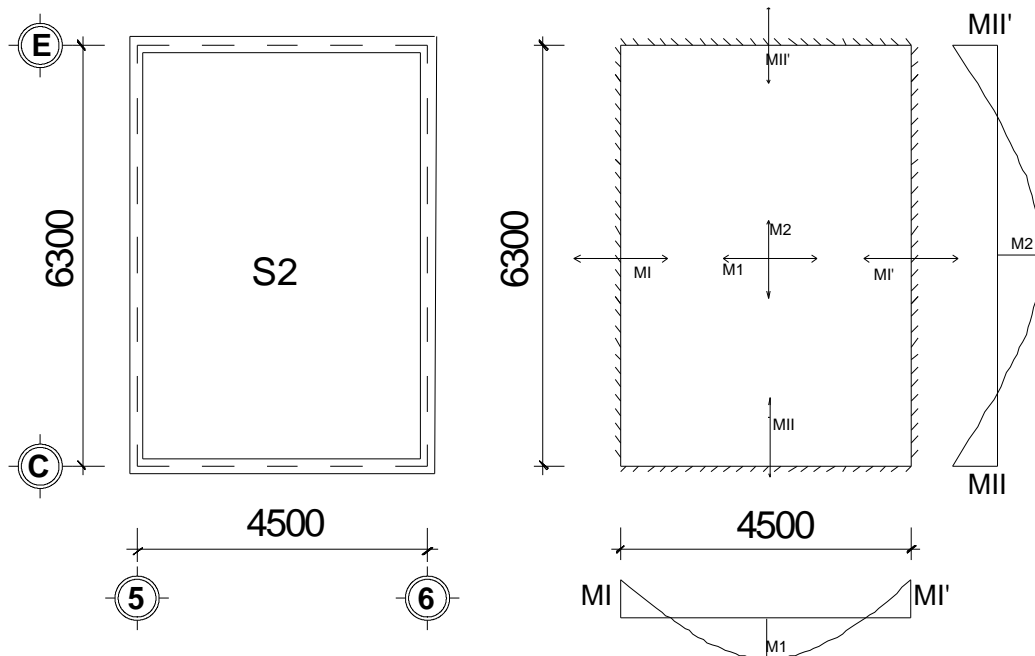
Nên cũng **chọn thép $\phi 6$, $s=150 \text{ mm}$**

-Cốt thép mũ: Tính toán tương tự với:

$M_I = -1223 \text{ daNm}$, có: $\alpha_m = 0,14$, $\zeta = 0,92$, $A_s = 695 \text{ mm}^2$. **Chọn: $\phi 8a150$.**

$M_{II} = -850 \text{ daNm}$, có: $\alpha_m = 0,12$, $\zeta = 0,95$, $A_s = 473 \text{ mm}^2$. **Chọn: $\phi 8a150$.**

3.2. Thiết kế với ô sàn S2 có kích thước: $6,3 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ (Theo sơ đồ khớp dẽo).



Sơ đồ tính toán sàn S2 theo sơ đồ khớp dẽo

+Kích thước ô sàn: 6,3x4,5 m

-Kích thước tính toán:

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

$$+l_{02} = l_2 - b = 6,3 - 0,22 = 6,08 \text{ m}$$

-Tỉ số $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{6,08}{4,28} = 1,42 < 2 \rightarrow$ ô bản làm việc 2 phương tính theo bản kê bốn

cạnh .

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

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

Tra bảng: với $r = 1,6$

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

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

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

+ Vế phải của phương trình là:

$$\begin{aligned} & [(2 + A_1 + B_1)l_2 + (2q + 0,7A_2 + 0,7B_2)l_1]M_1 \\ & = [(2 + 1 + 1) \cdot 6,08 + (2 \cdot 0,5 + 0,7 + 0,7) \cdot 4,28] M_1 \\ & = 34,2M_1 \end{aligned}$$

Vế trái của phương trình là:

$$\frac{641,4 \cdot 4,28^2 \cdot (3 \cdot 6,08 - 4,28)}{12} = 16302$$

$$34,2 \cdot M_1 = 16302$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

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

$$A_1 = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{426 \cdot 10^4}{225 \cdot 0,97 \cdot 85} = 229 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100 = \frac{229}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 6$ s150

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

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

$$a_m = \frac{M_2}{R_b \cdot bh_0'^2} = \frac{201 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 81^2} = 0,02$$

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

+Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

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

$$A_2 = \frac{M_2}{R_s \zeta h_0'} = \frac{201 \cdot 10^4}{225 \cdot 0,98 \cdot 81} = 112 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100 = \frac{112}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 6$ s150

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

$$a_m = \frac{M_1}{R_b \cdot bh_0^2} = \frac{426 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,05$$

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

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

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

$$A_1 = \frac{M_1}{R_s \zeta h_0} = \frac{426 \cdot 10^4}{225 \cdot 0,97 \cdot 85} = 229 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100 = \frac{229}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,05\% \quad \text{Chọn } \phi 8 \text{ 150}$$

.

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

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

$$a_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{298 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 81^2} = 0,03$$

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

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

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

$$A_{II} = \frac{M_{II}}{R_s \zeta h_0'} = \frac{298 \cdot 10^4}{225 \cdot 0,98 \cdot 81} = 166 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100 = \frac{166}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,19\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8$ s150

3.3 Thiết kế với ô sàn S4 có kích thước: 3,2m x 4,5m

có: $l_2/l_1 = 4,5/3,2 = 1,4 < 2 \rightarrow$ Ô bản làm việc theo bản kê 4 cạnh.

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

$$\alpha_1 = 0,021; \alpha_2 = 0,0107$$

$$\beta_1 = 0,0473; \beta_2 = 0,024$$

-Tải trọng tính toán:

$$+\text{Tĩnh tải: } g_s = 401 \text{ daN/m}^2$$

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

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: } q_s = g_s + p_s = 401 + 240 = 641 \text{ daN/m}^2.$$

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,021 \cdot 641 \cdot 3,2 \cdot 4,5 = 193,84 \text{ (daNm)}$$

$$M_1 = M_{I'} - \beta_1 q l_1 l_2 = -0,0473 \cdot 641 \cdot 3,2 \cdot 4,5 = -436,6 \text{ (daNm)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0107 \cdot 641 \cdot 3,2 \cdot 4,5 = 98,7 \text{ (daNm)}$$

$$M_{II} = M_{II'} - \beta_2 q l_1 l_2 = -0,024 \cdot 641 \cdot 3,2 \cdot 4,5 = -221,5 \text{ (daNm)}.$$

-Cốt thép chịu mô men dương : $M_1 = 193,84 \text{ daN.m}$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{193.8.10^4}{11,5.1000.85^2} = 0,032 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,032}) = 0,98$$

Diện tích cốt thép yêu cầu: $A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{193.8.10^4}{225.0,98.85} = 104 \text{mm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{bh_o} 100 = \frac{104}{1000 \times 85} \cdot 100 = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 28,3}{104} = 270 \text{mm}$$

chọn thép Ø6, s=200mm

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

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

-Cốt thép chịu mô men dương: $M_2 = 98.7 \text{ daN.m/m} < M_1$

Nên cũng **chọn thép Ø6, s=200mm**

-Cốt thép mũ: Tính toán tương tự với:

$M_I = -436.6 \text{ daNm}$, có: $\alpha_m = 0,53$, $\zeta = 0,97$, $A_s = 204 \text{ mm}^2$. **Chọn: Ø8a200.**

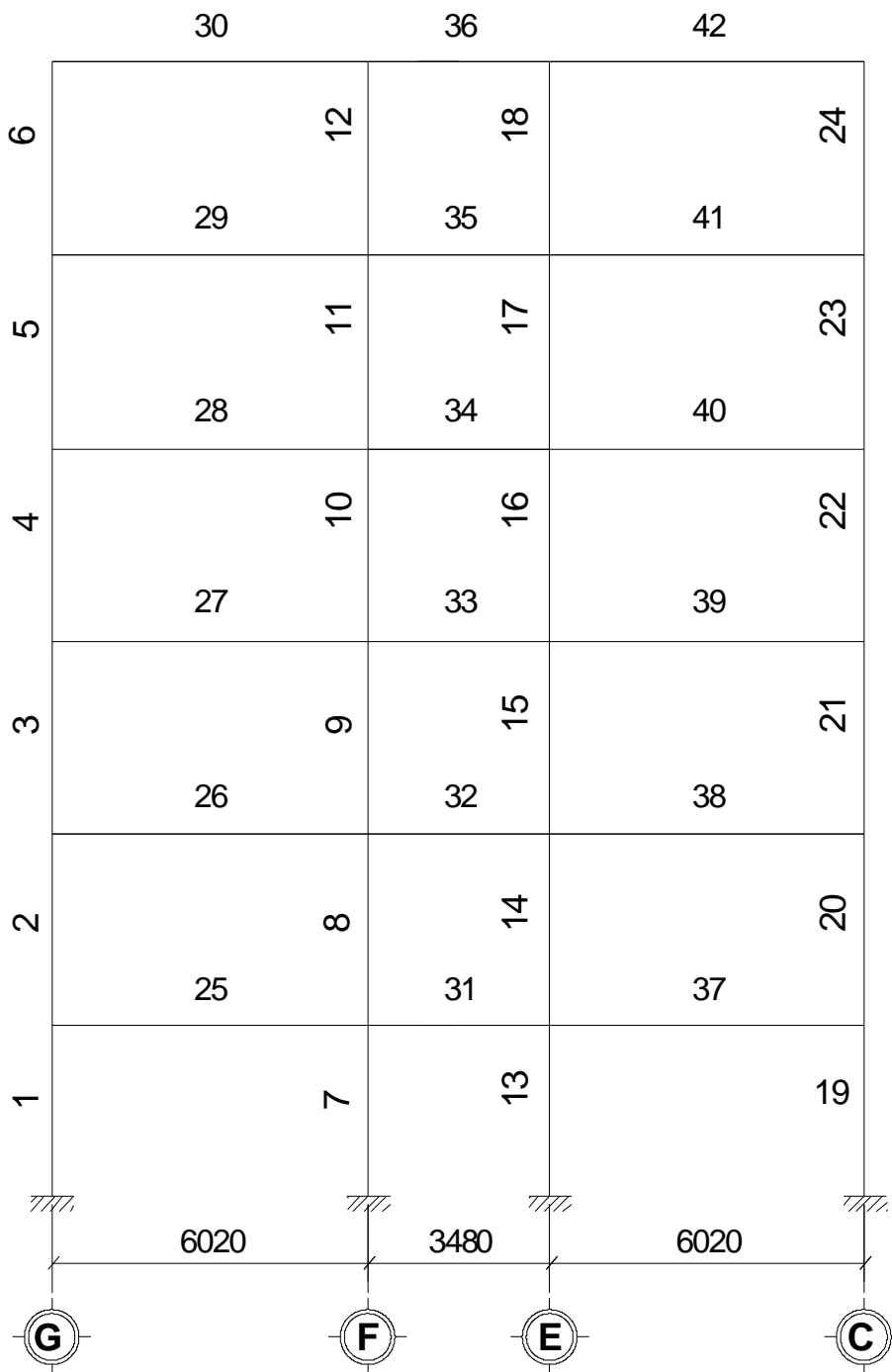
$M_{II} = -221.5 \text{ daNm}$, có: $\alpha_m = 0,027$, $\zeta = 0,98$, $A_s = 117 \text{ mm}^2$. **Chọn: Ø8a200**

IV. Tính Toán Cốt Thép Khung Trục 4.

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 1.1: SỐ THỨ TỰ CÁC PHẦN TỬ DÀM.

1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DÀM

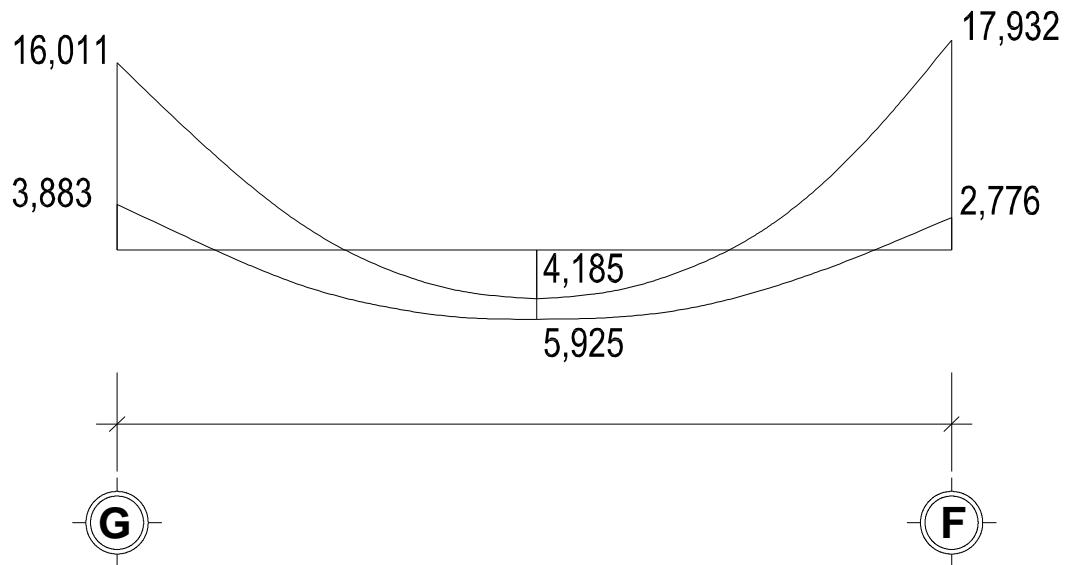
Số liệu dùng chung để tính toán dầm: Bê tông B20 có $R_b=11,5\text{MPa}$.
 $E_b=30000\text{Mpa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m. Không kể đến hệ số làm việc.

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

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

1.1 Phần tử dầm 25(trục G-F, tầng 2):

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



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

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

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

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

Giả thiết $a = 4$ (cm)

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{16,011}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,56^2} = 0,2 < \alpha_R = 0,429$$

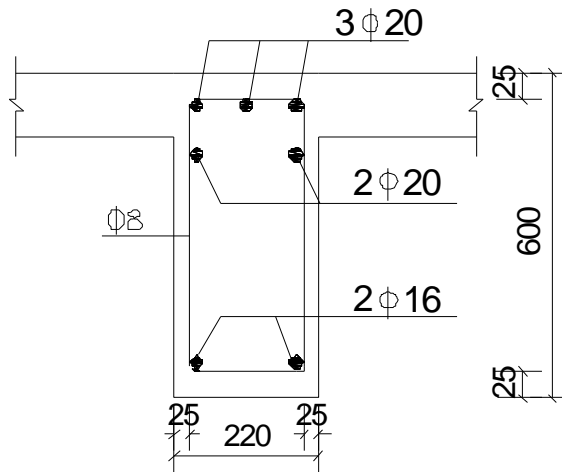
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2}) = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{16,011}{28000 \cdot 0,88 \cdot 0,56} = 11,6 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 11,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{11,6}{22 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,94\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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



Hình 1.1.1: Bố trí thép trong dầm

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

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

Giả thiết $a = 4$ (cm)

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

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

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

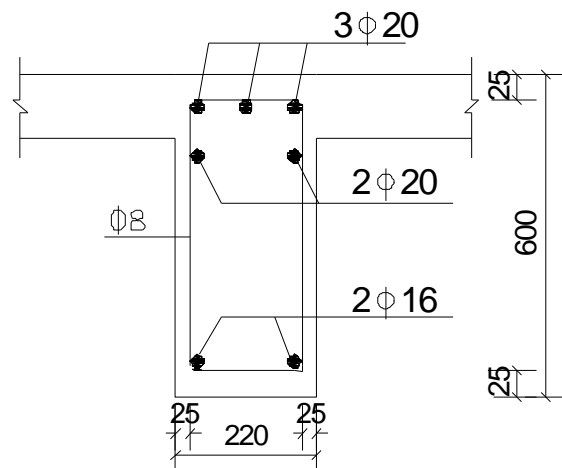
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{17,932}{28000 \cdot 0,87 \cdot 0,56} = 13,1 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 13,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

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

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

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



Hình 1.1.2: Bố trí thép trong dầm

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

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

Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

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

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

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

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

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

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

Giá trị α_m :

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

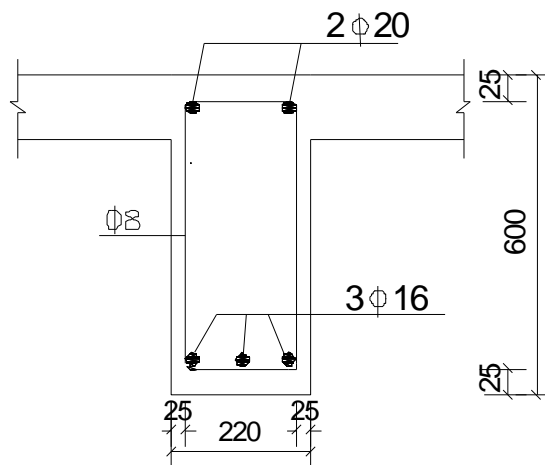
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,99$$

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

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

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

\Rightarrow Chọn: 3Ø16- $A_s = 6,03$ (cm²)

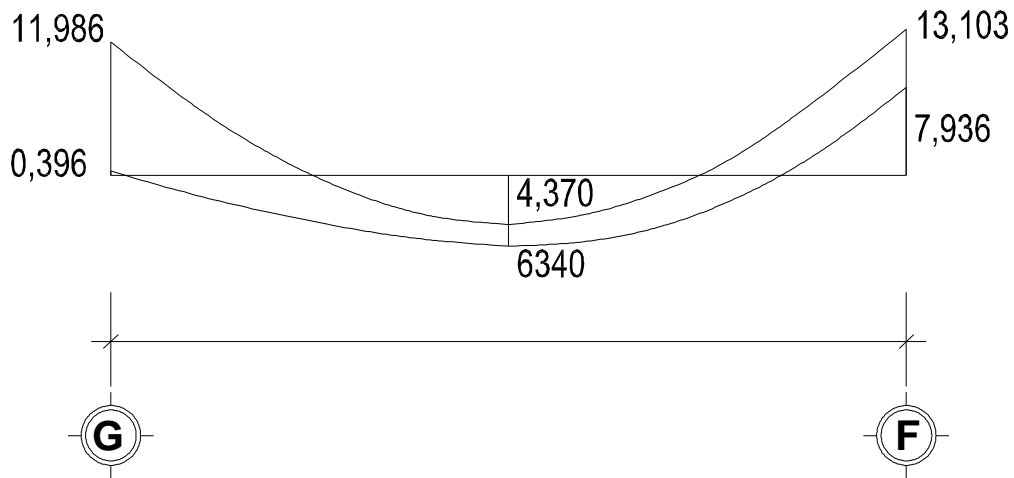


Hình 1.1.3: Bố trí thép trong dầm

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

1.2 Phần tử dầm 28(trục G-F, tầng 5):

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



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

- Gối G: $M_G = -11,986$ (T.m)
- Nhip GF: $M_{GF} = 6,340$ (T.m)
- Gối F: $M_F = -13,103$ (T.m)

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

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

Giả thiết $a = 4$ (cm)

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13,103}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,56^2} = 0,2 < \alpha_R = 0,429$$

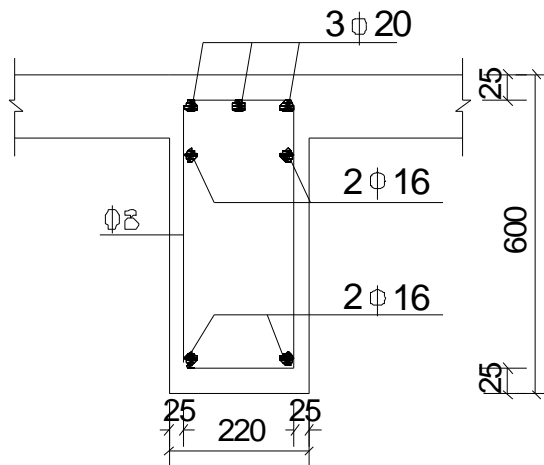
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2}) = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{13.103}{28000 \cdot 0,88 \cdot 0,56} = 9,5 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{9}{22 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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



Hình 1.1.1: Bố trí thép trong dầm

+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương: $M = 6,340$ (T.m)

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

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

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

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

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

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

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

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

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

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{6,340}{1150 \cdot 2,52 \cdot 0,56^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,429$$

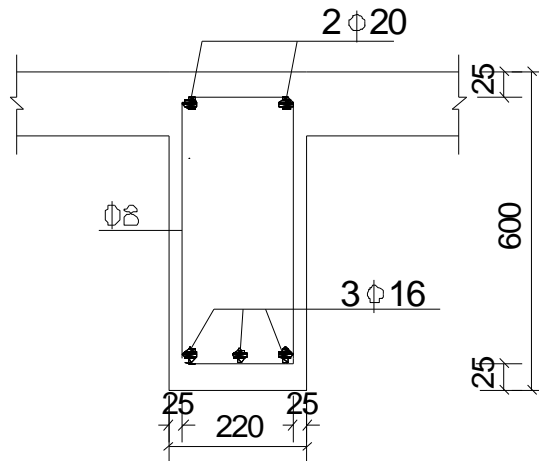
$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{6,340}{28000 \cdot 0,99 \cdot 0,56} = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 4,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

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

\Rightarrow Chọn: 3Ø16- $A_s = 6,03$ (cm²).

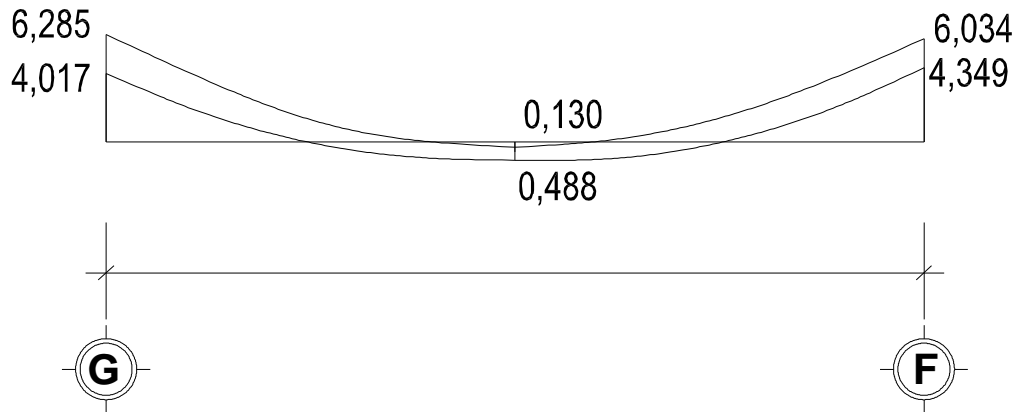


Hình 1.1.3: Bố trí thép trong dầm

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

1.3 Phần tử dầm 31(trục G-F, tầng 2):

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



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

- Gối G: $M_G = -6,285$ (T.m)
- Nhịp GF: $M_{GF} = 0,488$ (T.m)
- Gối F: $M_F = -6,034$ (T.m)

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

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

Giả thiết $a = 4$ (cm)

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

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

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

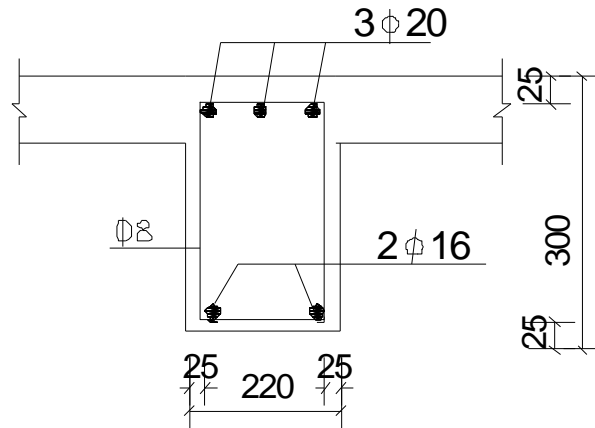
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

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

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



Hình 1.1.1: Bố trí thép trong dầm

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

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

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

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

Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc.

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

$$1/6 \text{ nhịp cầu kiện} : 6,02/6 = 1,15 \text{ (m);}$$

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

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

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

Có $M_{\max} = 0,488 \text{ (T.m)} < 147,8 \text{ (T.m)} \rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h^2_0} = \frac{0,488}{1150 \cdot 2,52 \cdot 0,26^2} = 0,002 < \alpha_R = 0,429$$

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

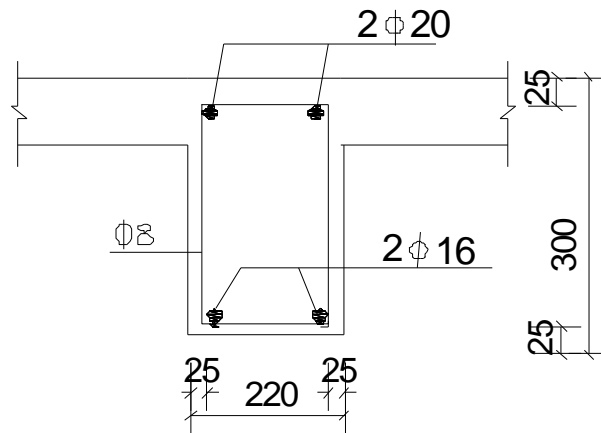
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,488}{28000 \cdot 0,99 \cdot 0,26} = 0,6 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 0,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{0.6}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo

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



Hình 1.1.3: Bố trí thép trong dầm

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

1.4 Tính toán cốt đai cho dầm:

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

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

+ Bê tông B20 có $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$; $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$.

+ Cốt đai nhóm CI có $R_{sw} = 17500 \text{ T/m}^2$, $E_s = 210000 \text{ Mpa}$.

+ Chọn $a = 4 \text{ (cm)}$ → $h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

Dầm chịu tải trọng phân bố đều với:

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

$$g_1 = 952 \text{ daN/m.}$$

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

$$g = 1315 \text{ daN/m.}$$

$$p = 912 \text{ daN/m.}$$

$$q_1 = g + 0,5p = 1315 + 0,5 \cdot 912 = 2358 \text{ daN/m.} = 23.58 \text{ daN/cm.}$$

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

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

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

$$\text{Ta có : } 0,3R_b b h_0 = 0,3 \cdot 1150 \cdot 0,22 \cdot 0,56 = 42.5 > Q = 12,548 \text{ T.}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính..

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

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

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

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

+Xác định giá trị M_b

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

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

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

$$= 2\sqrt{1240000 \cdot 23,58}$$

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

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

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

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

$$\rightarrow C = C_0 = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 1240000}{12548}$$

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

$$q_{sw} = \frac{Q - M_{b/c} - q_1 C}{C_0}$$

$$= \frac{12548 - \frac{1240000}{197} - 23,58 \cdot 197}{197}$$

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

$$+ \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{6600}{2 \cdot 56} = 59 \text{ (daN / cm)}$$

$$+ \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{12548 - 10814,6}{2 \cdot 56} = 15,5 \text{ (daN / cm)}$$

$$q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{bi}}{2h_0}, \frac{Q_{b\min}}{2h_0} \right)$$

Chọn $q_{sw} = 59 \text{ cm}$

-Dùng đai $\phi 8$, 2 nhánh $n = 2$

Khoảng cách tính:

$$+ S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,5}{59} = 29 \text{ cm}$$

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$+ \text{Giá trị } S_{\max}: S_{\max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).90.0,22.0,56^2}{12,548}$$
$$= 0,7 \text{ (m)}$$

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

Bố trí thép đai: - Ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí thép đai $\text{Ø}8a150$

với L là nhịp thông thủy của dầm.

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

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

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

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

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

$$u_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2.0,503}{22.15} = 0,003$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,3.10^4} = 9,13$$

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

$$- \phi_{b1} = 1 - 0,01.11,5 = 0,9$$

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

Ta có: $Q = 12548 \text{ daN} < 0,3 \cdot 1,1 \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 56 = 46754 \text{ daN}$

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

Phần tử dầm chính còn lại:

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

2. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

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

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

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

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

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

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

2.1.1 Số liệu tính toán :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

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

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

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

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

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

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

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

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1 \cdot 9 + 50 / 2 - 4 = 30(\text{cm}).$$

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

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

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

Xác định lại x:

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

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$x = \frac{98,555 + 2.28000.3,4.10^{-4} \cdot \frac{1}{1-0,623} - \frac{1}{0,46}}{1150.0,22.0,46 + \frac{2.28000.3,4.10^{-4}}{1-0,623}} \cdot 0,46 = 0,36 \text{ m}$$

Lấy $x=0,36$ (m)

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{98,555.0,3 - 1150.0,22.0,36.(0,46 - 0,5.0,36)}{28000.0,42}$$
$$= 3,4.10^{-4} (\text{m}^2) = 3,4 (\text{cm}^2)$$

+ Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp nội lực số 2:

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

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

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

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

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

Xác định lại x :

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

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{113,882(0,284 + 0,5.0,45 - 0,46)}{28000.0,42} = 4,7.10^{-4} (\text{m}^2)$$
$$= 4,7 (\text{cm}^2)$$

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

$$x = \frac{113,882 + 2.28000.4,7.10^{-4} \cdot \frac{1}{1-0,623} - \frac{1}{0,46}}{1150.0,22.0,46 + \frac{2.28000.4,7.10^{-4}}{1-0,623}} \cdot 0,46 = 0,38 \text{ m}$$

\Rightarrow Lấy $x=0,38$ (m)

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{113,882.0,284 - 1150.0,22.0,38.(0,46 - 0,5.0,38)}{28000.0,42}$$
$$= 5,4.10^{-4} (\text{m}^2) = 5,4 (\text{cm}^2)$$

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.7,9 + 50/2 - 4 = 28,9 \text{ (cm)}.$$

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

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

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{106,65}{1150.0,22} = 0,42 \text{ (m)} = 42 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{106,65(0,289 + 0,5.0,42 - 0,46)}{28000.0,42} = 3,5.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} \\ = 3,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$= \frac{106,65 + 2.28000.3,5.10^{-4} \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1150.0,22.0,46 + \frac{2.28000.3,5.10^{-4}}{1 - 0,623}} \cdot 0,46 = 0,38 \text{ m}$$

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

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

$$\frac{106,65.0,289 - 1150.0,22.0,38.(0,46 - 0,5.0,38)}{28000.0,42} \sqrt{2}$$

$$= 4,1.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 4,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

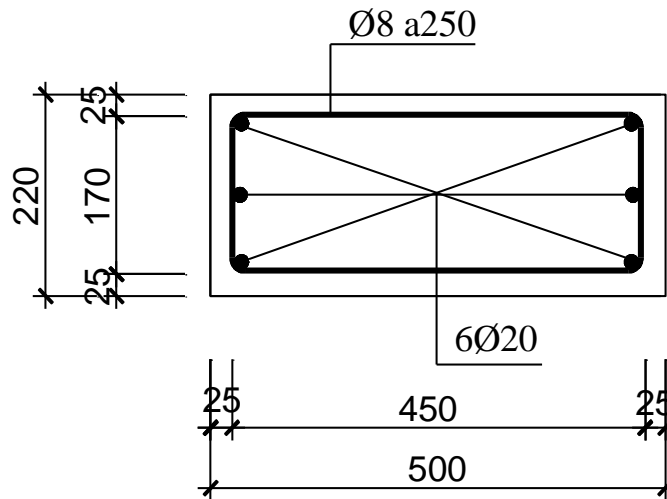
$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{227,5}{0,288.22} = 36$$

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

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,4}{22.46} \cdot 100\% = 0,5\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo $A'_s = A_s = 5,4 \text{ cm}^2$. Chọn: 3Ø20- $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$.



Hình 2.1 :Bố trí thép cột số 01

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

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

2.2.1 Số liệu tính toán :

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

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

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

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

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

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

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$M=14,862\text{T.m}$ và $N=106,183\text{ T}$

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

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

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

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

Xác định lại x:

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

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{106,183(0,35 + 0,5.0,42 - 0,46)}{28000.0,42} = 9,01.10^{-4}(\text{m}^2)$$
$$= 9,01 \text{ (cm}^2)$$

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

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

Lấy $x=0,34 \text{ (m)}$

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

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

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

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.1,67 + 50/2 - 4 = 22,67 \text{ (cm)}.$$

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

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

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

Xác định lại x:

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

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{137,91(0,2267 + 0,5.0,57 - 0,46)}{28000.0,42} = 6,41.10^{-4}(\text{m}^2)$$
$$= 6,41 \text{ (cm}^2)$$

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

$$x = 0,443 \text{ m}$$

$$\Leftrightarrow \text{Lấy } x = 0,443 \text{ (m)}$$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 5,11 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 5,11 (\text{cm}^2)$$

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

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

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1,11,42 + 50/2 - 4 = 32,42 (\text{cm}).$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{122,658}{1150 \cdot 0,22} = 0,485 (\text{m}) = 48,5 (\text{cm}) > \xi_R h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 (\text{cm})$$

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

Xác định lại x:

$$x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{122,658}{1150 \cdot 0,22} = 0,485 (\text{m}) = 48,5 (\text{cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{122,685(0,329 + 0,5 \cdot 0,485 - 0,46)}{28000 \cdot 0,42} = 11,12 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) =$$

$$11,12 (\text{cm}^2)$$

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

$$x = 0,369 \text{ m}$$

$$\Leftrightarrow \text{Lấy } x = 0,369 (\text{m})$$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 11,95 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 11,95 (\text{cm}^2)$$

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

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

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

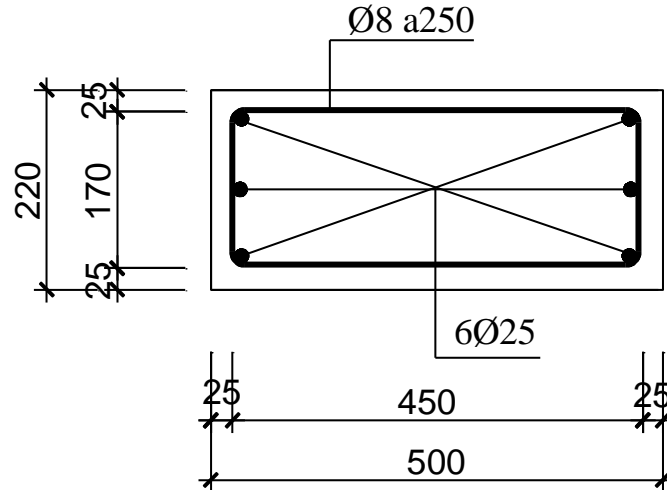
$$\rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,95}{22 \cdot 46} \cdot 100\% = 1,18\% > 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 3 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo $A'_s = A_s = 11,95 \text{ cm}^2$. Chọn: 3Ø25- $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$.



Hình 2.1 :Bố trí thép cột số 07

Do cột trong nhà và cột biên có cùng tiết diện 22×50 cm, cột biên chịu tải ít hơn

Vậy cốt thép các cột 8,9,13,14,15 chọn theo cột 7 Tính Toán Cốt 2.3 Thép

Cho Phần Tử Cột 10, Có :Bxh=22x40cm

2.3.1 Số liệu tính toán :

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

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

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

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

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1	7_9	M _{max} e _{max}	8,869	57,610	15	1,67	15
2	7_11	N _{max} ,M _{tr}	2,92	69,02	4	1,67	4
3	7_12	M,N lớn	8,705	59,733	14.6	1,67	14,6

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

M=8,869 T.m và N=52,301 T

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

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

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

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

Xác định lại x:

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

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

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

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

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

Lấy $x = 0,23 \text{ (m)}$

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

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

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

M=2,92 T.m; N= 69,02 T

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

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

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

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

Xác định lại x:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Xác định lại x:

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

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

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

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

\Rightarrow Lấy $x = 0,23(\text{m})$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

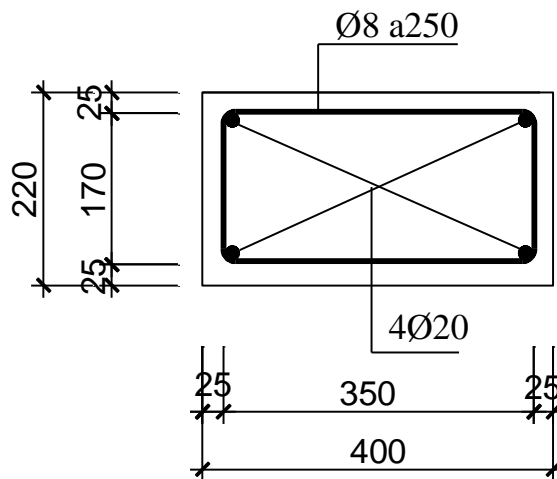
$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{252}{0,288 \cdot 22} = 40$$

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

Hàm lượng cốt thép:

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

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



Hình 2.1 :Bố trí thép cột số 10

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

2.3 Tính Toán Cốt Đai Cho Cột:

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

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

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

Trong các vùng khác cốt đai chọn

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khoảng cách đai:

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

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

**CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN MÓNG DƯỚI CHÂN CỘT
CHO KHUNG TRỤC 4.**

I. Địa chất:

1. Điều kiện địa chất công trình.

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

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

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

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

Lớp 1:

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

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

Lớp 2:

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

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \cdot 1 \cdot (1+0,279)}{1,86} - 1 = 0,872$

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

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

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

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

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

Lớp 3:

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

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 \cdot (1+0,269)}{1,85} - 1 = 0,845$

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

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

+ Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{26,9 - 22,3}{13,2} = 0,350$ $0,25 < B < 0,5$ Đất ở trạng thái dẻo.

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Lớp 4:

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

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

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

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

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

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

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

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

Lớp 5:

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

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

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

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

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

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

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

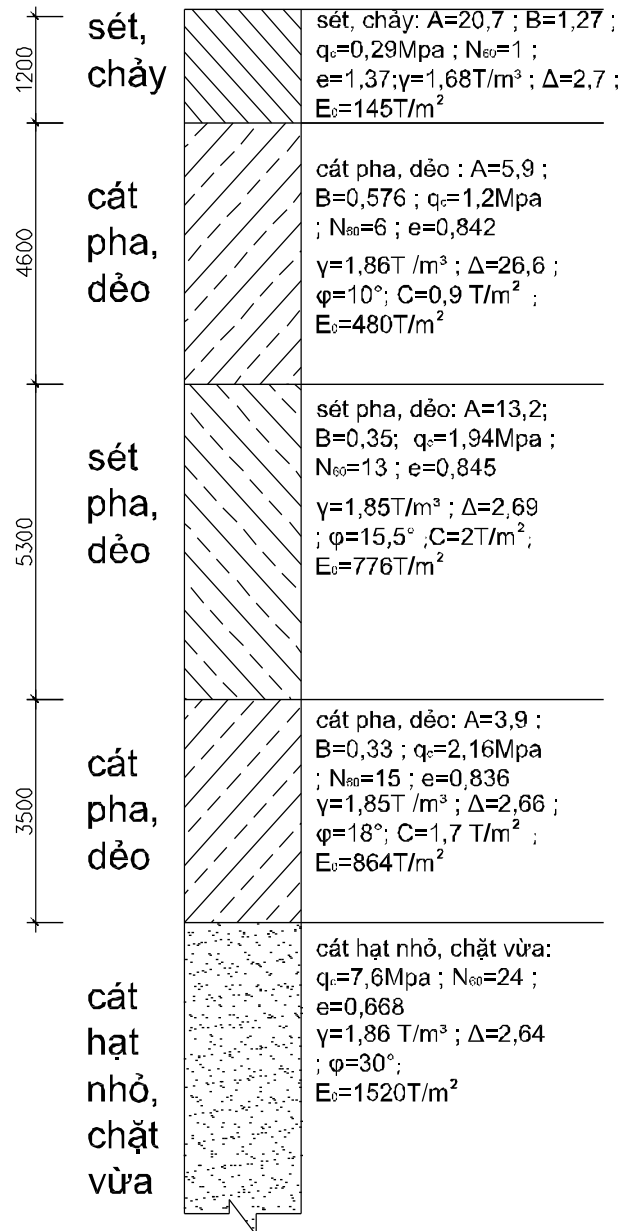
$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \cdot 7600 = 1520T/m^2$$

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

Điều kiện địa chất

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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



Hình 1.1: Trụ địa chất.

2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

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

3. Tiêu chuẩn xây dựng:

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

II. Lựa chọn phương án móng cho công trình

1. Các giải pháp móng cho công trình:

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

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

Đất nền gồm các lớp:

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

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

1.2 Theo phương pháp thi công:

Các loại cọc có thể sử dụng :

Cọc BTCT đúc sẵn :

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

+Ưu điểm :

- Tựa lên nền đất tốt nên khả năng mang tải lớn.
- Dễ kiểm tra được chất lượng cọc, các thông số kỹ thuật (lực ép, độ chồi...) trong quá trình thi công.
- Môi trường thi công móng sạch sẽ hơn nhiều so với thi công cọc khoan nhồi.
- Giá thành xây dựng tương đối rẻ và phù hợp.
- Nếu thi công bằng phương pháp ép cọc thì không gây tiếng ồn và nó phù hợp với việc thi công móng trong thành phố.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

+Nhược điểm:

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

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

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

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

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

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

Vật liệu.

Đài cọc: + Bê tông cấp độ bền B20:

$R_b = 11,5\text{MPa}$. $R_{bt} = 09\text{MPa}$.

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

+ Bê tông lót B12,5 dày 10cm.

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

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

+Bê tông cấp độ bền B20.

+ Bích đầu cọc: đầu cọc ngàm vào đài 15cm và cốt thép neo(phá đầu cọc) trong đài bằng 22 ϕ (>20 ϕ) = 45cm.

Vậy tổng chiều dài cọc trong đài là 60cm

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

+ Đầu mũi cọc vát 35cm.

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.
- Khi kiểm tra cường độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc như một khối móng quy ước bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.
- Vì việc tính toán khối móng quy ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.
- Đài cọc xem như tuyệt đối cứng.
- Cọc được ngàm cứng vào đài.
- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

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

3. Chiều sâu chôn móng: h_{md}

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

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

Trong đó:

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

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

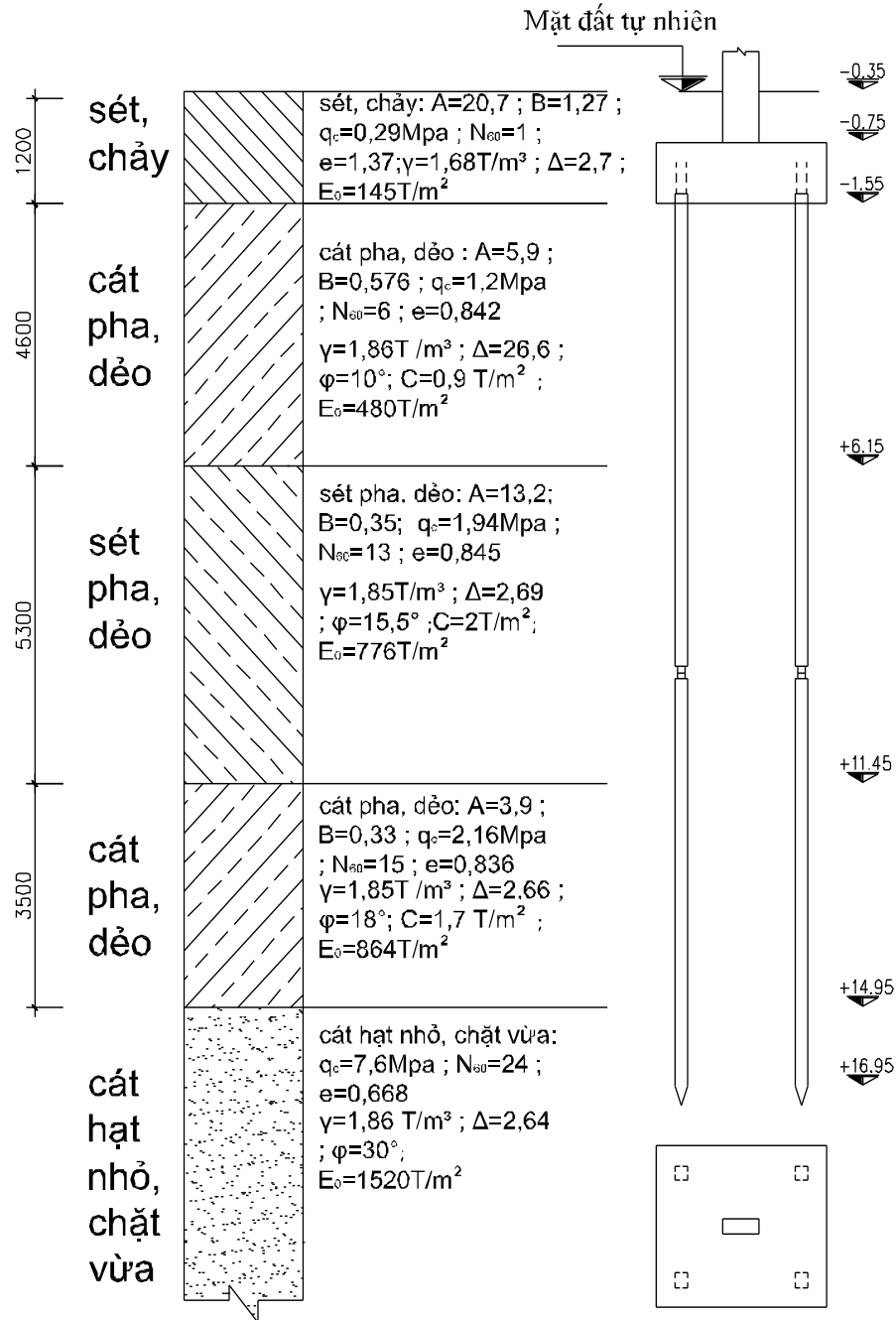
b: Bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 1,5 \text{ m}$

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 1.2.1: Chiều sâu chôn cọc

III. Xác định sức chịu tải của cọc :

1. Kích thước cọc:

Tiết diện cọc : 25x25cm.

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

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

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

2. Sức chịu tải của cọc:

2.1 Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

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

Trong đó :

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

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

F_b - Diện tích bê tông cọc. $F_b = 25.25 - 10,18 = 614,82 \text{ cm}^2$

F_a - Diện tích cốt thép dọc , 4φ18 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$

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

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

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

2.2 Sức chịu tải của cọc theo đất nền :

2.2.1 Xác định theo kết quả thí nghiệm.

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

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

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

Q_c –Lực kháng đầu mũi cọc $Q_c = \alpha_2 R F$

Trong đó:

α_1, α_2 -Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng phương pháp ép nền

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1$$

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

u_i -Chu vi cọc . $u_i = 1 \text{ m}$

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

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

Bảng 2.2.1: Bảng tính τ_i

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Lớp đất	Loại đất	Z _i (m)	B	L _i (m)	h _i (m)	τ _i
						(T/m ²)
2	cát pha	1.2	0.576	0	0	0
		3.5		2.3	2.35	1.68
		5.8		2.3	4.65	2.17
3	cát nhỏ	7.5	0.35	1.7	6.65	3.715
		9.2		1.7	8.35	3.88
		11.1		1.9	10.15	4.0135
4	Cát pha	12.2	0.33	1.1	11.65	3.902
		13.4		1.2	12.8	4.001
		14.6		1.2	14	4.104
5	cát hạt nhỏ	16.6		2	15.6	5.1
∑l_i.τ_i						53,6

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

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

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

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

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

Trong đó :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

-Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

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

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

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

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

(Với cọc ép: $m=400; n=2$)

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

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

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

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

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

IV. Tính toán móng:

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực sau khi chạy phần mềm Sap cho khung 3 ta có các giá trị lực nguy hiểm tại chân cột:

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

Số liệu tải trọng tính toán như sau:

Trục G:

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

$$M_o^{tt} = 8,86 \quad (T.m)$$

$$Q_o^{tt} = 4,77 \quad (T)$$

Trục F: $N_o^{tt} = 144,55 \quad (T)$

$$M_o^{tt} = 14,86 \quad (T.m)$$

$$Q_o^{tt} = 6,569 \quad (T)$$

1. Thiết kế móng M1, đài Đ1 (dưới cột biên G-3)

1.1 Tải trọng tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

+ Trọng lượng giằng móng 30x40cm và tường trên móng theo cả 2 phương truyền vào đài móng:

$$N_g = \gamma b h l + t u o n g = 2,5 \times 0,3 \times 0,4 \times (2,5 + 2,5) + (0,514.2,5.3,25 + 0,296.2,5.3,25).0,7 = 6T$$

⇒ Nội lực tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tt} = 8,86T$$

$$Q_0^{tt} = 4,77T$$

$$N_0^{tt} = N + N_{gt} = 113,88 + 6 = 120T$$

⇒ Nội lực tiêu chuẩn tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,15} = \frac{8,86}{1,15} = 7,7T.m$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{1,15} = \frac{4,77}{1,15} = 4,14T$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,15} = \frac{120}{1,15} = 104T$$

1.2 Chọn sơ bộ số lượng cọc:

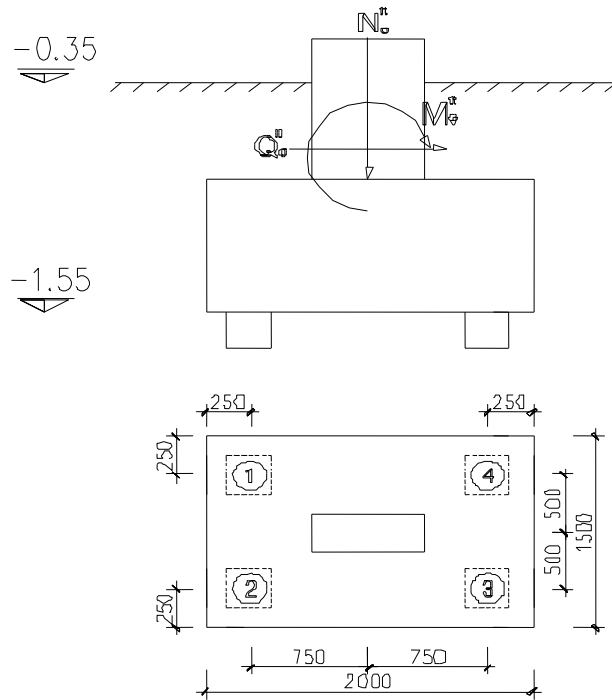
$$n_c = \beta \frac{N_0^{tc}}{[P]} = 1,2 \frac{104}{39} = 3,2$$

Chọn sơ bộ: 4 cọc.

1.3 Chọn và bố trí cọc trong đài:

Chọn 4(25x25 cm) cọc và bố trí như hình vẽ sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 1.3.1: Bố trí cọc trong đài.

1.4 Đài móng: M1

+ Từ kích thước cọc và số lượng cọc ta chọn được kích thước đài như hình vẽ.

Vớinguyên tắc:

+ Khoảng cách giữa các cọc trong đài đảm bảo điều kiện $6D \geq L \geq 3D$ (với D là đường kính của cọc). Ở đây với cọc $D=250 \Rightarrow 3D=750\text{mm}$. Chọn: 750mm

+ Khoảng cách từ mép ngoài cọc biên đến mép đài gần nhất $s \geq D/2 = 0,5 \times 250 = 125\text{mm}$. Chọn $s=125\text{mm}$.

+ Chiều cao đài $h_d = 1,2\text{ m}$.

+ Lớp bê tông lót dưới đáy đài rộng hơn mép đài 100mm .

Đài cọc bố trí như hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : $1,5 \times 2,0 \times 1,2\text{ m}$.

1.5 Kiểm tra các điều kiện của cọc:

1.5.1 Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

- Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 2 = 7,2 \text{ (T)}$$

Nội lực tính toán tại đáy đài:

$$N'' = N_0'' = 120 \text{ (T)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$M'' = M_0'' + Q_0'' \cdot h_d = 8,86 + 4,77 \cdot 0,8 = 12,67 \text{ T.m}$$

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 104 + 7,2 = 111,2 \text{ (T)}$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \cdot h_d \rightarrow$ Momen M_x tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = 7,7 + 4,14 \cdot 0,8 = 11 \text{ (T.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \cdot 0,75^2 = 2,25$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-0,75	2,25	24,1
2	-0,75	2,25	24,1
3	0,75	2,25	31,4
4	0,75	2,25	31,4

$$P_{\max} = 31,4 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$P_{\min} = 24,1 \text{ T} > 0 \Rightarrow$ Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Lập bảng tính

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-0,75	2,25	25,8
2	-0,75	2,25	25,8
3	0,75	2,25	34,2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

4	0,75	2,25	34,2
---	------	------	------

$$P_{\max} = 34,2 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 25,8 > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

1.5.2 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qu}} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

$$\text{Trong đó: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ với } \varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{4,6 \times 10^\circ + 5,3 \times 15,5^\circ + 3,5 \times 18^\circ + 2 \times 30^\circ}{4,6 + 5,3 + 3,5 + 2} = 16,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,3}{4} = 4,1^\circ$$

$$A_1 = 1,75 \text{ m}; B_1 = 1,25 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 16 m

$$F_{\text{qu}} = (1,75 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) \cdot (1,25 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) = 4,04 \times 3,54 = 14,3 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn W_x của khối móng quy ước là:

$$W_x = \frac{3,54 \times 4,04^2}{6} = 9,63 \text{ m}^3$$

-Tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{tc} + F_{\text{qu}} \cdot h_{\text{qu}} \cdot \gamma_{tb} = 111,2 + 14,3 \times 16,6 \times 2 = 586 \text{ (T)}$$

-Momen tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 11 \text{ T}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} + \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{586}{14,3} + \frac{12,67}{9,63} = 42 \text{ T / m}^2$$

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} - \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{586}{14,3} - \frac{12,67}{9,63} = 39,6 \text{ T / m}^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{42 + 39,6}{2} = 40,8T / m^2$$

* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_{\gamma} \cdot N_{\gamma} \cdot B_{qu} \cdot \gamma + S_q \cdot N_q \cdot \gamma' \cdot h + S_c \cdot N_c \cdot c$$

$$\text{Trong đó: } S_{\gamma} = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,04} = 0,825$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 1,175$$

Lớp 4 có $\phi = 30^\circ$ tra bảng ta có: $N_{\gamma} = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 30,1$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng = $1,86T/m^3$

γ' : dung trọng trung bình của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên
= $1,84T/m^3$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên 16,6m

c: lực dính của đất tại đáy móng ($c = 0$)

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,825 \cdot 21,8 \cdot 3,54 \cdot 1,86 + 1 \cdot 18,4 \cdot 1,84 \cdot 16,6 + 1,175 \cdot 30,1 \cdot 0 = 621T/m^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{621}{3} = 207T / m^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 40,8T / m^2 < [P] = 207T / m^2$$

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

1.5.3 Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi.

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_0)}{E_0}$$

Trong đó: ω_{const} là hệ số hình dạng. $\omega_{const} = 1$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_{qu} = 40,7 - 1,844 \cdot 16,6 = 10(T / m^2)$$

b: chiều rộng móng $b = 1,5m$

μ_0 : hệ số nở hông $\mu_0 = 0,25$

$$E_0 = 1520T/m^2$$

$$S = 1 \cdot \frac{10 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,25)}{1520} = 7,4 \cdot 10^{-3} m = 0,74 cm < 8 cm$$

Độ lún rất nhỏ \rightarrow thỏa mãn

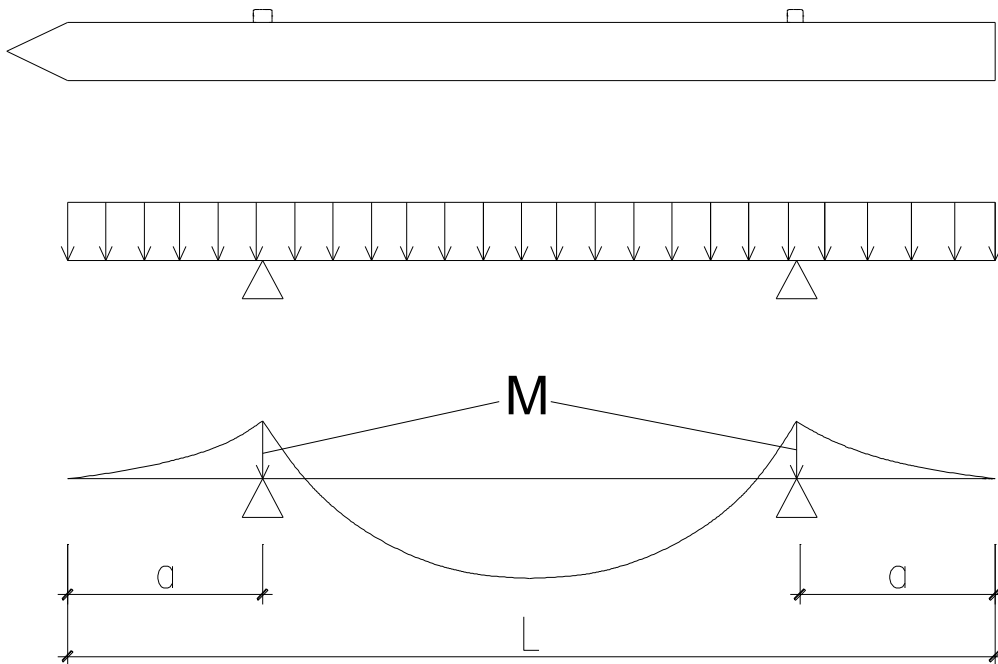
1.5.4 tính toán kiểm tra khi vận chuyển cọc

tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số động $n=1,5$

$$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1,5 = 0,234 T$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_2^+ \rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,656 m$



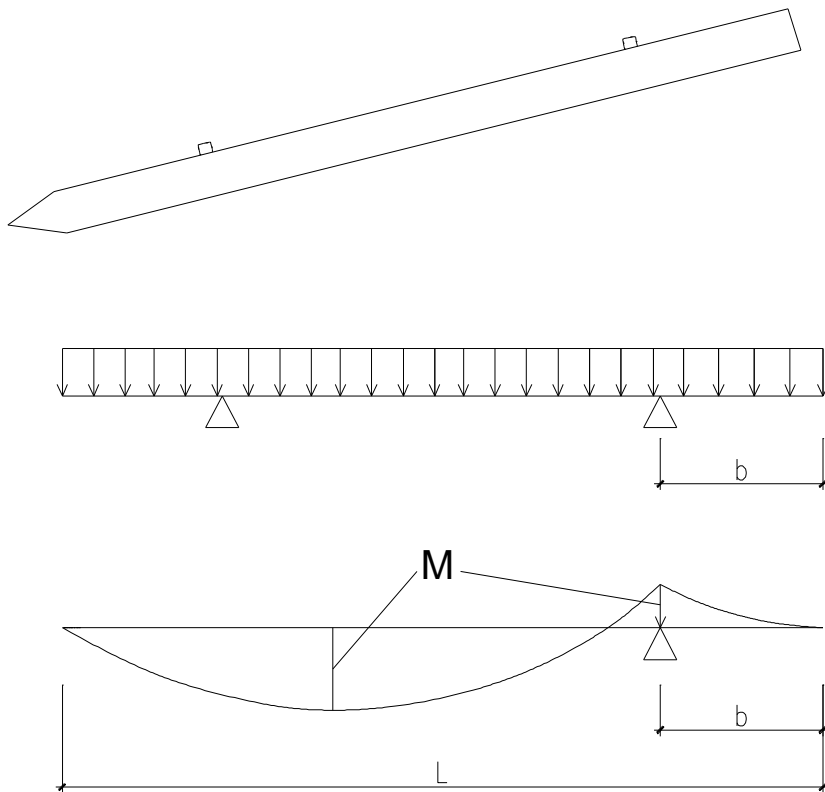
Hình 1.5.6.1: Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,234 \cdot 1,656^2}{2} = 0,32 T \cdot m$$

- Trường hợp treo cọc lên giá búa:

để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294 \cdot l_c \approx 2,352 m$

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,234 \cdot 2,352^2}{2} = 0,647 kN \cdot m$$



Hình 1.5.6.2 :Biểu đồ momen khi dựng lên để ép cọc

Ta thấy momen trường hợp a nhỏ hơn momen trường hợp b nên ta lấy trường hợp b để tính toán

Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc $a=3\text{cm}$

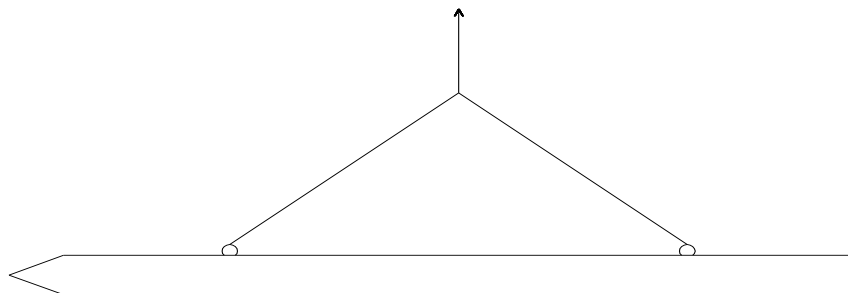
Suy ra chiều cao làm việc của cốt thép là : $h_0=0,25-0,03=0,22\text{m}$

$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot 0,22 \cdot R_a} = \frac{0,647}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 28000} = 1,17 \text{cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu momen uốn của cọc là $2\Phi 16$ ($F_a=4\text{cm}^2$)

- Tính toán cốt thép làm móc cầu:

+ Lực kéo móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc.



Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng : $F_{k'} = \frac{F_k}{2} = \frac{ql}{2} = \frac{0,234 \cdot 8}{2} = 0,936T$

Thép móc cầu chọn loại A-I

$$\text{Diện tích cốt thép cầu móc cầu : } F_a = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{0,936}{23000} = 0,4 \text{ cm}^2$$

Chọn thép móc cầu $\Phi 12$ có $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$

1.6 Tính toán, kiểm tra đài cọc.

1.6.1 Kiểm tra điều kiện chọc thủng

Tính toán cốt dầm thủng đài

+ Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là

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

Tiết diện cột $b_c \times h_c = 22 \times 50 \text{ cm}^2$

+ Chọn lớp bảo vệ $a = 10 \text{ cm}$. Chiều cao làm việc của đài: $h_0 = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$

Việc tính toán dầm thủng được tiến hành theo công thức sau:

$$P_{dt} < P_{cđt}$$

Trong đó:

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

Tính toán P_{dt} :

- Tải trọng truyền lên cọc trong đài :

ta có lực đâm thủng :

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 25,8 + 25,8 + 34,2 + 34,2 = 120 \text{ T}$$

$P_{cđt}$ – lực chống đâm thủng bằng tổng phản lực ở đầu cọc:

$$P_{cđt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] h_0 R_k$$

Trong đó:

$$\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$$

C_1, C_2 : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng

Ta có:

$$C_1 = 0,75 - \frac{0,5}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,375 \text{ cm}, \quad C_2 = 0,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,265 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,375}\right)^2} = 3,17; \quad \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,265}\right)^2} = 4,2$$

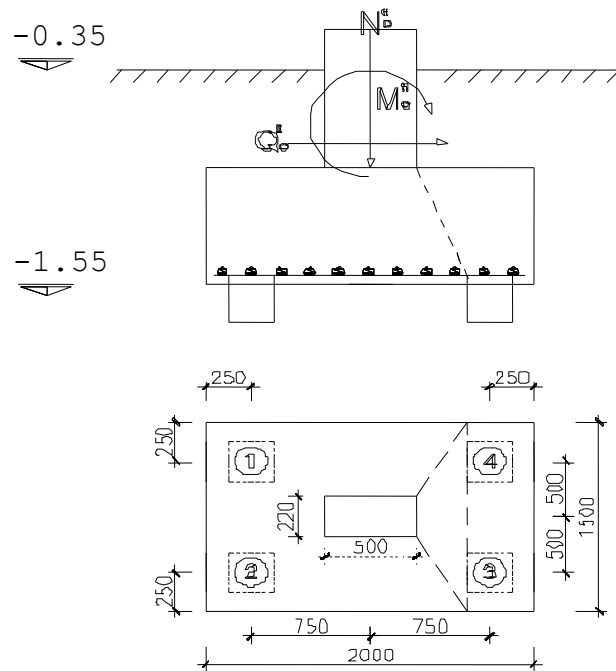
$$\rightarrow P_{cđt} = [3,17 \cdot (0,22 + 0,265) + 4,2 \cdot (0,5 + 0,375)] \cdot 0,7 \cdot 90 = 328 \text{ (T)}$$

Vậy $P_{dt} = 120 \text{ T} < P_{cđt} = 328 \text{ T}$.

\Rightarrow Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1.6.2 Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta b h_o R_k$$

Q-tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{03} + P_{04} = 34,2 + 34,2 = 68,4T$$

β là hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

$$C = C1 = 0,375$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,375}\right)^2} = 1,48$$

$$\beta b h_o R_k = 1,48 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 90 = 140T$$

$$Q = 68,4T < \beta b h_o R_k = 140T$$

=> Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

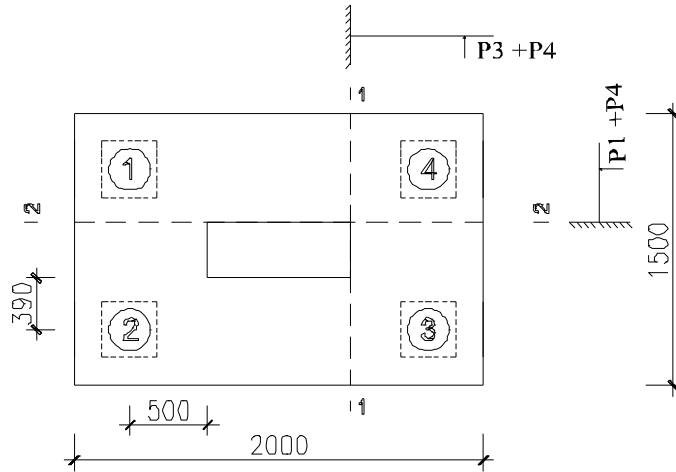
1.6.3 Tính toán đài chịu uốn

Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngầm tại mép cột.

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :

$$M_1 = r_1 (P_{03} + P_{04}) = 0,5 \cdot (34,2 + 34,2) = 34,2T$$

=> Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$F_1 = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{34,2}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 19 \text{ cm}^2$$

Chọn **9φ18 a180** có $F_s = 22,9 \text{ cm}^2$.

Chiều dài mỗi thanh : $l - 2a = 2 - 2 \times 0,05 = 1,9 \text{ m}$

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :

$$M_2 = r_3(P_1 + P_4) = 0,39 \cdot (24,1 + 33,8) = 22,6 \text{ T.m}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$F_2 = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{22,6}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 12,8 \text{ cm}^2$$

Chọn **11φ16 a190** có $F_s = 20 \text{ cm}^2$. Chiều dài mỗi thanh : $b - 2a = 1,5 - 2 \times 0,05 = 1,4 \text{ m}$

2. Thiết kế móng M2, đài Đ2 (dưới cột biên F-3)

2.1 Tải trọng tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

+ Trọng lượng giếng móng 30x40cm theo cả 2 phương truyền vào đài móng:

$$N_g = \gamma b h l + G(\text{tuong}) = 2,5 \times 0,3 \times 0,4 \times (0,5 + 2,5 + 2,5) + 0,296 \cdot (2,5 + 2,5) \cdot 3,25 \cdot 0,7 = 5 \text{ T}$$

⇒ Nội lực tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0'' = 14,86 \text{ T}$$

$$Q_0'' = 6,569 \text{ T}$$

$$N_0'' = N + N_{gt} = 144,55 + 5 = 150$$

⇒ Nội lực tiêu chuẩn tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{1,15} = \frac{14,86}{1,15} = 12,9 \text{ T.m}$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{1,15} = \frac{6,569}{1,15} = 5,7 \text{ T}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^H}{1,15} = \frac{150}{1,15} = 130T$$

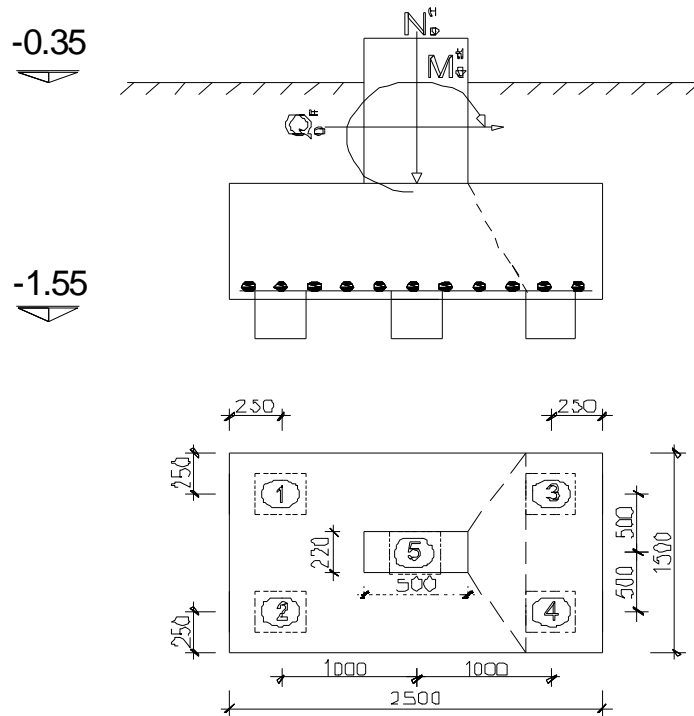
2.2 Chọn sơ bộ số lượng cọc:

$$n_c = \beta \frac{N_0^{tc}}{[P]} = 1,2 \frac{130}{39} = 4$$

Chọn sơ bộ: 5 cọc.

2.3 Chọn và bố trí cọc trong đài:

Chọn 5(25x25 cm) cọc và bố trí như hình vẽ sau:



Hình 1.3.1: Bố trí cọc trong đài.

2.4 Đài móng: M2

Từ kích thước cọc và số lượng cọc ta chọn được kích thước đài như hình vẽ.

Vớinguyên tắc:

Khoảng cách giữa các cọc trong đài đảm bảo điều kiện $6D \geq L \geq 3D$ (với D là đường kính của cọc). Ở đây với cọc $D=250 \Rightarrow 3D=750\text{mm}$. Chọn: 1000mm

Khoảng cách từ mép ngoài cọc biên đến mép đài gần nhất $s \geq D/2 = 0,5 \times 250 = 125\text{mm}$. Chọn $s=125\text{mm}$.

Chiều cao đài $h_d = 1,2\text{ m}$.

Lớp bê tông lót dưới đáy đài rộng hơn mép đài 100mm.

Đài cọc bố trí như hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : 1,5x2,5x1,2 m.

2.5 Kiểm tra các điều kiện của cọc:

2.5.1 Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

-Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2,5 \cdot 1,5 \cdot 0,8 \cdot 2 = 9 \text{ (T)}$$

Nội lực tính toán tại đáy đài:

$$N'' = N_0'' = 150 \text{ (T)}$$

$$M'' = M_0'' + Q_0'' \cdot h_d = 14,86 + 6,569 \cdot 0,8 = 20,17 \text{ m}$$

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 130 + 9 = 139 \text{ (T)}$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow$ Momen M_x tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = 12,9 + 5,7 \cdot 0,8 = 17,5 \text{ (T.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \cdot 1^2 = 4$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-1	4	23,4
2	-1	4	23,4
3	1	4	32,2
4	1	4	32,2
5	0	4	27,8

$$P_{\max} = 32,2 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 23,4 \text{ T} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Lập bảng tính

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (T)
1	-1	4	24,9
2	-1	4	24,9
3	1	4	35
4	1	4	35
5	0	4	30

$$P_{\max} = 35 \text{ T} < [P] = P_c = 39 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 24,9 \text{ T} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

2.5.2 Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

+ Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qr}} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

$$\text{Trong đó: } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ với } \varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{4,6 \times 10^\circ + 5,3 \times 15,5^\circ + 3,5 \times 18^\circ + 2 \times 30^\circ}{4,6 + 5,3 + 3,5 + 2} = 16,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,3}{4} = 4,1^\circ$$

$$A_1 = 2,25 \text{ m}; B_1 = 1,25 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 16 m

$$F_{\text{qr}} = (2,25 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) \cdot (1,25 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) = 4,54 \times 3,54 = 16,1 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn W_x của khối móng quy ước là:

$$W_x = \frac{3,54 \times 4,54^2}{6} = 12,1 \text{ m}^3$$

-Tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{tc} + F_{\text{qr}} \cdot h_{\text{qu}} \cdot \gamma_{tb} = 139 + 16,1 \times 16,6 \times 2 = 673 \text{ (T)}$$

-Momen tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 17,5 \text{ T}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} + \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{673}{16,1} + \frac{17,5}{12,1} = 43,2T / m^2$$

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} - \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{673}{16,1} - \frac{17,5}{12,1} = 40T / m^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{43,3 + 40}{2} = 42T / m^2$$

* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot N_\gamma \cdot B_{qu} \cdot \gamma + S_q \cdot N_q \cdot \gamma' \cdot h + S_c \cdot N_c \cdot c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 0,844$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 1,15$$

Lớp 4 có $\phi = 30^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 21,8$; $N_q = 18,4$; $N_c = 30,1$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng = $1,86T/m^3$

γ' : dung trọng trung bình của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên
= $1,84T/m^3$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên 16,6m

c: lực dính của đất tại đáy móng ($c = 0$)

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,844 \cdot 21,8 \cdot 3,54 \cdot 1,86 + 1,18 \cdot 4 \cdot 1,84 \cdot 16,6 + 1,15 \cdot 30,1 \cdot 0 = 623T/m^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{623}{3} = 208T / m^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 42T / m^2 < [P] = 208T / m^2$$

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

2.5.3 Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi .

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_o)}{E_0}$$

Trong đó: ω_{const} là hệ số hình dạng. $\omega_{const} = 1$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_{qu} = 42 - 1,84 \cdot 16,6 = 11,4(T / m^2)$$

b: chiều rộng móng $b = 1,5m$

μ_0 : hệ số nở hông $\mu_0=0,25$

$$E_0=1520T/m^2$$

$$S = 1 \cdot \frac{11,4 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,25)}{1520} = 8,4 \cdot 10^{-3} m = 0,84 cm < 8 cm$$

Độ lún rất nhỏ -> thỏa mãn

2.5.4 Tính toán kiểm tra khi vận chuyển cọc

Tính toán như đối với móng M1

2.6 Tính toán, kiểm tra đài cọc.

2.6.1 Kiểm tra điều kiện chọc thủng

Tính toán cột đâm thủng đài

- Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là

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

- Tiết diện cột $b_c \times h_c = 22 \times 50 \text{ cm}^2$

- Chọn lớp bảo vệ $a=10 \text{ cm}$. Chiều cao làm việc của đài: $h_0=0,8-0,1=0,7 \text{ m}$

Việc tính toán đâm thủng được tiến hành theo công thức sau:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó:

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

Tính toán P_{dt} :

- Tải trọng truyền lên cọc trong đài :

ta có lực đâm thủng :

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 24,9 + 24,9 + 35 + 35 = 119,8 \text{ T}$$

P_{cdt} – lực chống đâm thủng bằng tổng phản

lực ở đầu cọc:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)] h_0 R_k$$

Trong đó:

$$\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$$

C_1, C_2 : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng

Ta có:

$$C_1 = 1 - \frac{0,5}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,625 m, \quad C_2 = 0,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{2} = 0,265 m$$

$$\Rightarrow \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,625}\right)^2} = 2,3; \quad \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,265}\right)^2} = 4,2$$

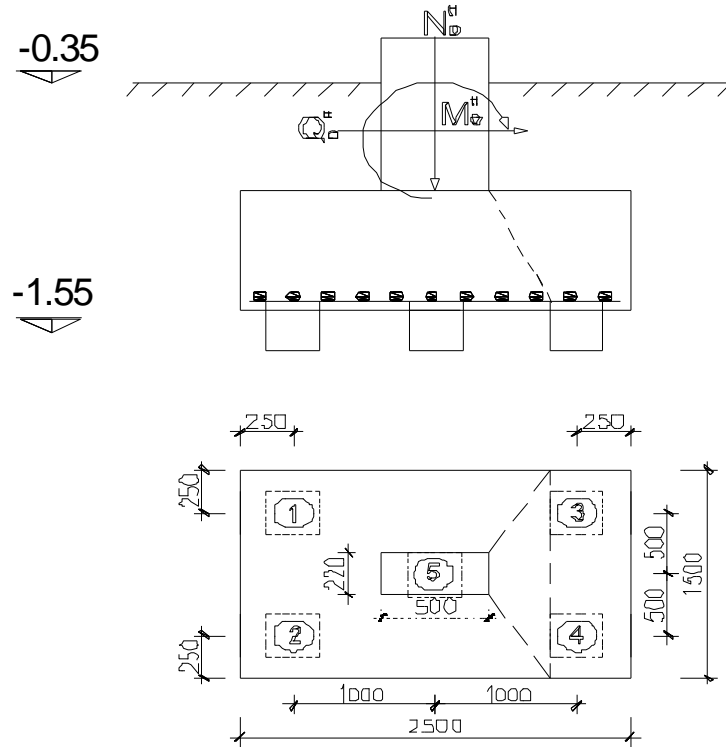
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\rightarrow P_{\text{cđt}} = [2,3 \cdot (0,22 + 0,265) + 4,2 \cdot (0,5 + 0,625)] \cdot 0,790 = 368 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy } P_{\text{đt}} = 119,8 \text{ T} < P_{\text{cđt}} = 368 \text{ T.}$$

⇒ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

2.6.2 Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k$$

Q-tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{03} + P_{04} = 35 + 35 = 70 \text{ T}$$

β là hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

$$C = C1 = 0,625$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,625}\right)^2} = 1,05$$

$$\beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,05 \cdot 1,5 \cdot 0,790 = 99,22 \text{ T}$$

$$Q = 70 \text{ T} < \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 99,22 \text{ T}$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

2.6.3 Tính toán đài chịu uốn

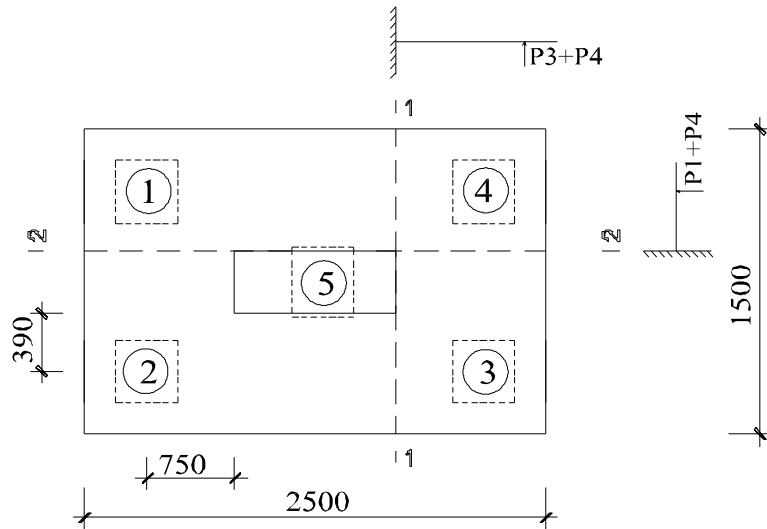
Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngầm tại mép cọc.

+Mômen tại mép cọc theo mặt cắt I-I là :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$M_1 = r_1(P_{03} + P_{04}) = 0,75.(35 + 35) = 52,5T$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$A_s = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{52,5}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 30\text{cm}^2$$

Chọn **10 ϕ 20 a160** có $A_s = 31,4 \text{ cm}^2$.

Chiều dài mỗi thanh : $l - 2a = 2,5 - 2 \times 0,05 = 2,4 \text{ m}$

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :

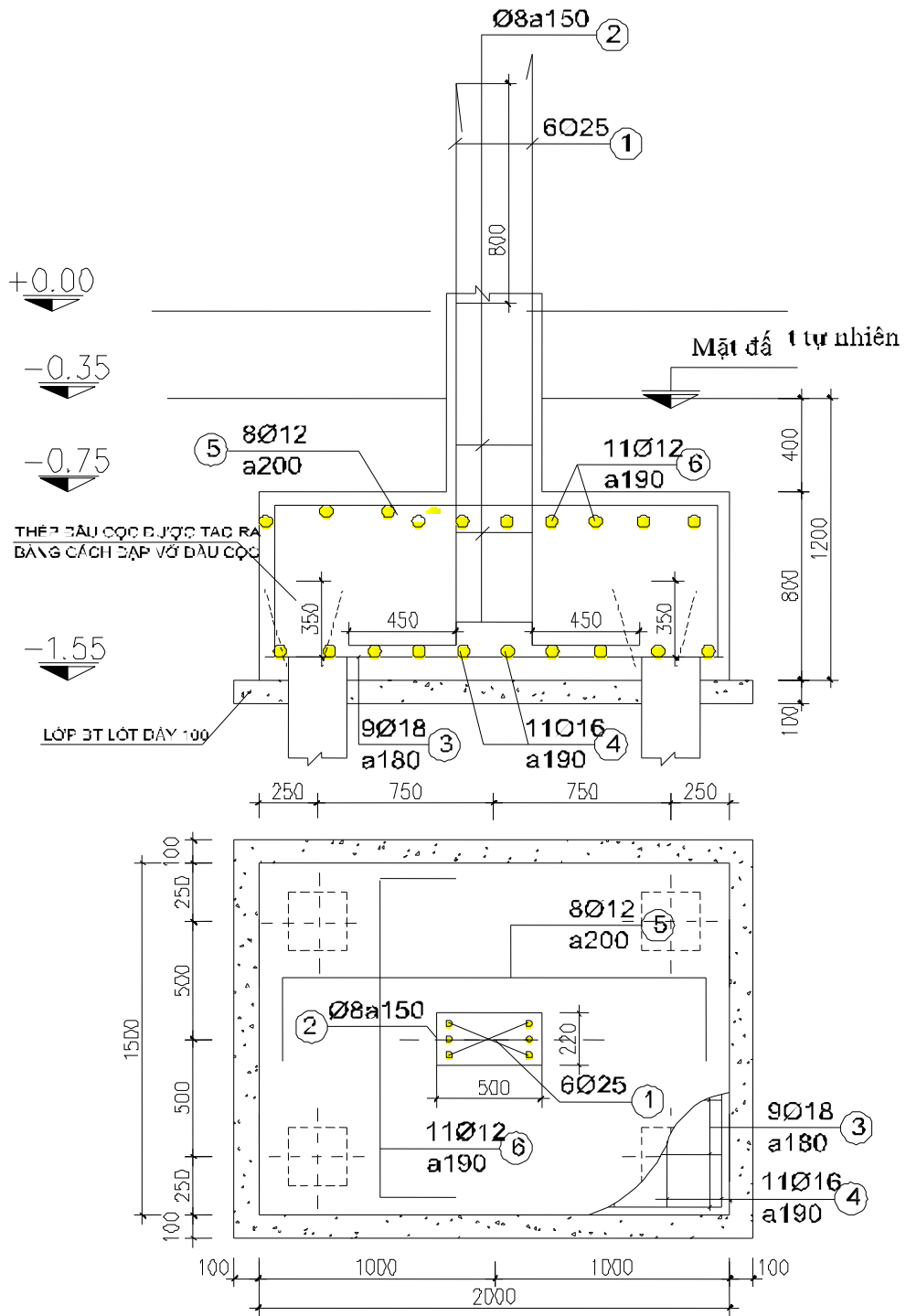
$$M_2 = r_3(P_1 + P_4) = 0,39.(23,7 + 35,1) = 23T.m$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_s = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{23}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 13\text{cm}^2$$

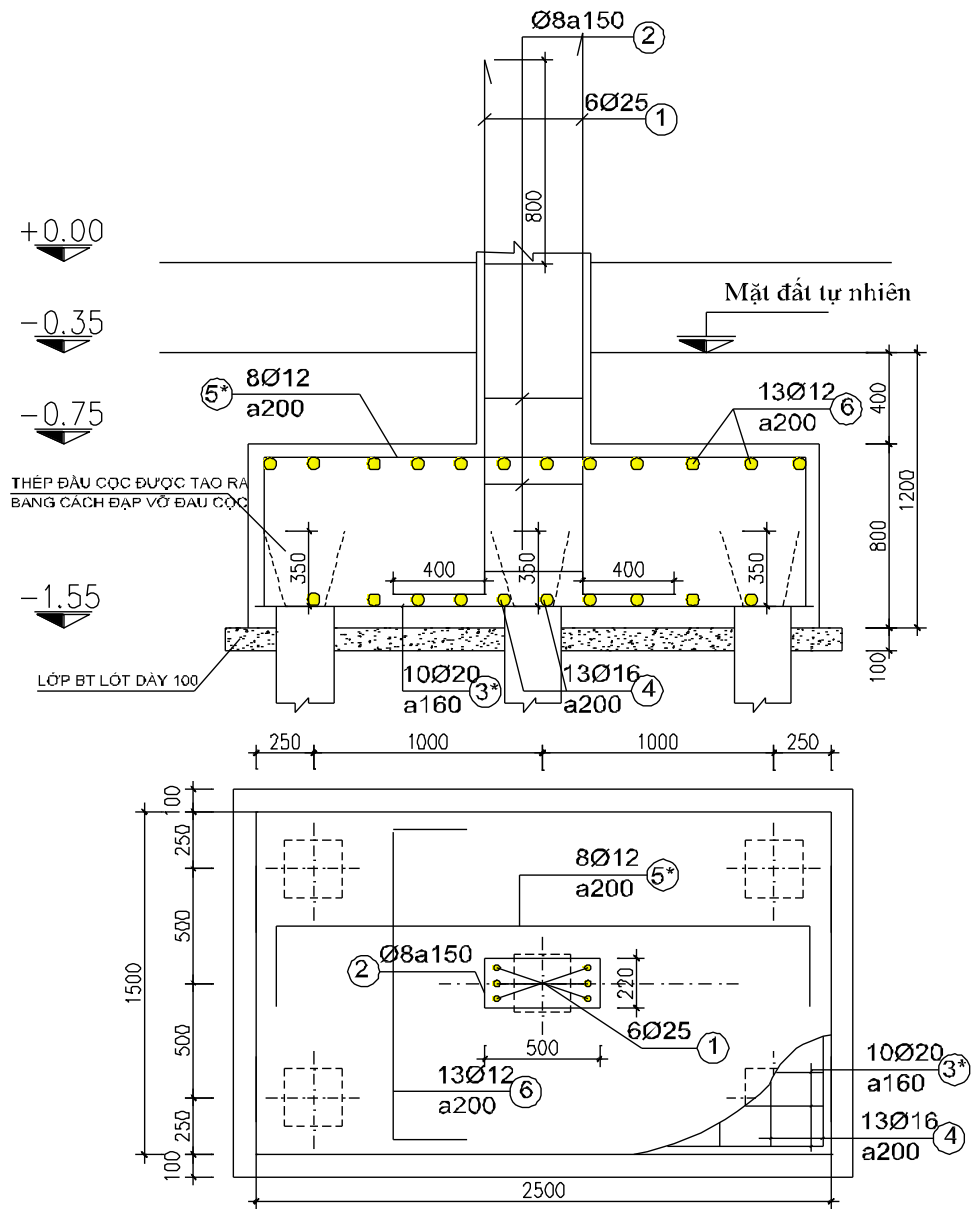
Chọn **13 ϕ 16 a200** có $A_s = 26,13\text{cm}^2$. Chiều dài mỗi thanh : $b - 2a = 1,5 - 2 \times 0,05 = 1,4\text{m}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 1.6.3.1: Bố trí thép trong đài móng M1.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 1.6.3.2: Bố trí thép trong đài móng M2.

PHẦN III – THI CÔNG



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN THI CÔNG : PGS.TS. ĐINH TUẤN HẢI

SINH VIÊN THỰC HIỆN: NGUYỄN VĂN THÀNH

LỚP : XDL 902

MSSV : 1513104027

NHIỆM VỤ:

- KỸ THUẬT THI CÔNG MÓNG
- KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN
- TỔ CHỨC THI CÔNG
- LẬP DỰ TOÁN, TIẾN ĐỘ THI CÔNG

CHƯƠNG I: THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG

A. THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM.

I. Giới Thiệu Đặc Điểm Thi Công Công Trình

1. Tìm hiểu về địa điểm xây dựng:

Công trình nằm ở Thành phố Thái Bình, Tỉnh Thái Bình , Địa điểm xây dựng công trình có sẵn hệ thống cấp nước sạch của thành phố,điện nước phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ mạng lưới của thành phố,mạng lưới này sau sẽ phục vụ cho sinh hoạt của công trình.

Các vật liệu như: gạch, đá, cát, sỏi,...được cung cấp từ các đại lý của tỉnh.

Xi măng, sắt thép, đồ sứ vệ sinh được cung cấp từ các đại lý của công ty kinh doanh vật liệu xây dựng của thành phố.

2. Tìm hiểu đặc điểm công trình:

-Về kết cấu:

- + Công trình có kết cấu khung bê tông toàn khối chịu lực
- + Móng cọc bê tông cốt thép hạ bằng phương pháp ép thủy lực
- + Công trình có tầng trệt dùng làm bãi để xe
- + Mặt bằng thi công bị giới hạn

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Toàn bộ công trình có 2 thang bộ và 1 thang máy. Sàn lát gạch CERAMIC, các phòng vệ sinh ốp gạch men. Tường quét sơn. Hệ thống cửa bằng kính và gỗ.

- Về địa chất:

Công trình được xây dựng trên nền đất tương đối tốt, xung quanh công trình có rất ít công trình cao tầng, xung quanh là khu dân cư.

- Về quy mô:

Công trình có 6 tầng và 1 tầng kỹ thuật

Công tác chuẩn bị

2.1. Nghiên cứu tài liệu

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ...

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.

- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.

- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

2.2. Chuẩn bị về mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc

- Nghiên cứu điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thể nằm và đặc trưng cơ lý của chúng

- Thăm dò khả năng có các chướng ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng, sự có mặt của công trình ngầm và công trình lân cận để có biện pháp phòng ngừa ảnh hưởng xấu đến chúng

- Xem xét điều kiện môi trường đô thị (tiếng ồn và chấn động) theo tiêu chuẩn môi trường liên quan khi thi công ở gần khu dân cư và công trình có sẵn

- Nghiệm thu mặt bằng thi công;

- Lập lưới trắc đạc định vị các trục móng và tọa độ các cọc cần thi công trên mặt bằng

- Kiểm tra chứng chỉ xuất xưởng của cọc

- Kiểm tra kích thước thực tế của cọc

- Chuyên chở và sắp xếp cọc trên mặt bằng thi công

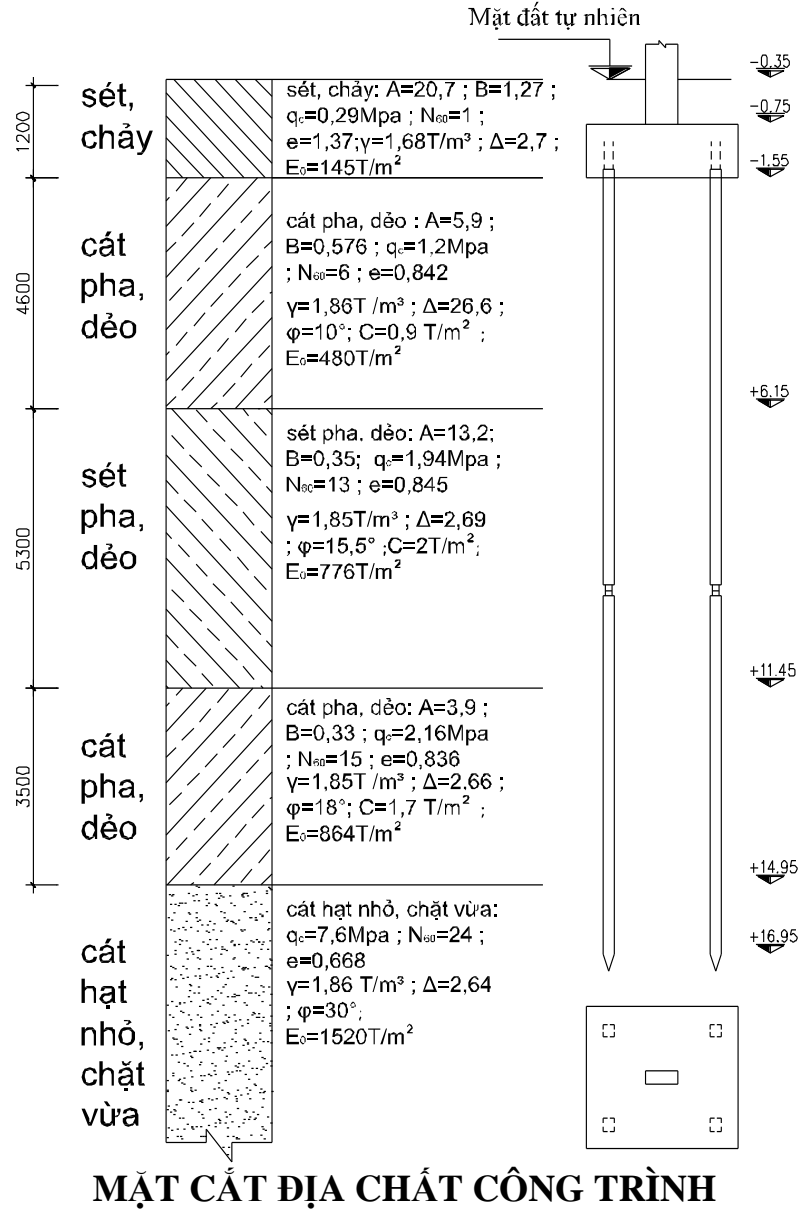
- Đánh dấu chia đoạn lên thân cọc theo chiều dài cọc

- Tổ hợp các đoạn cọc trên mặt đất thành cây cọc theo thiết kế

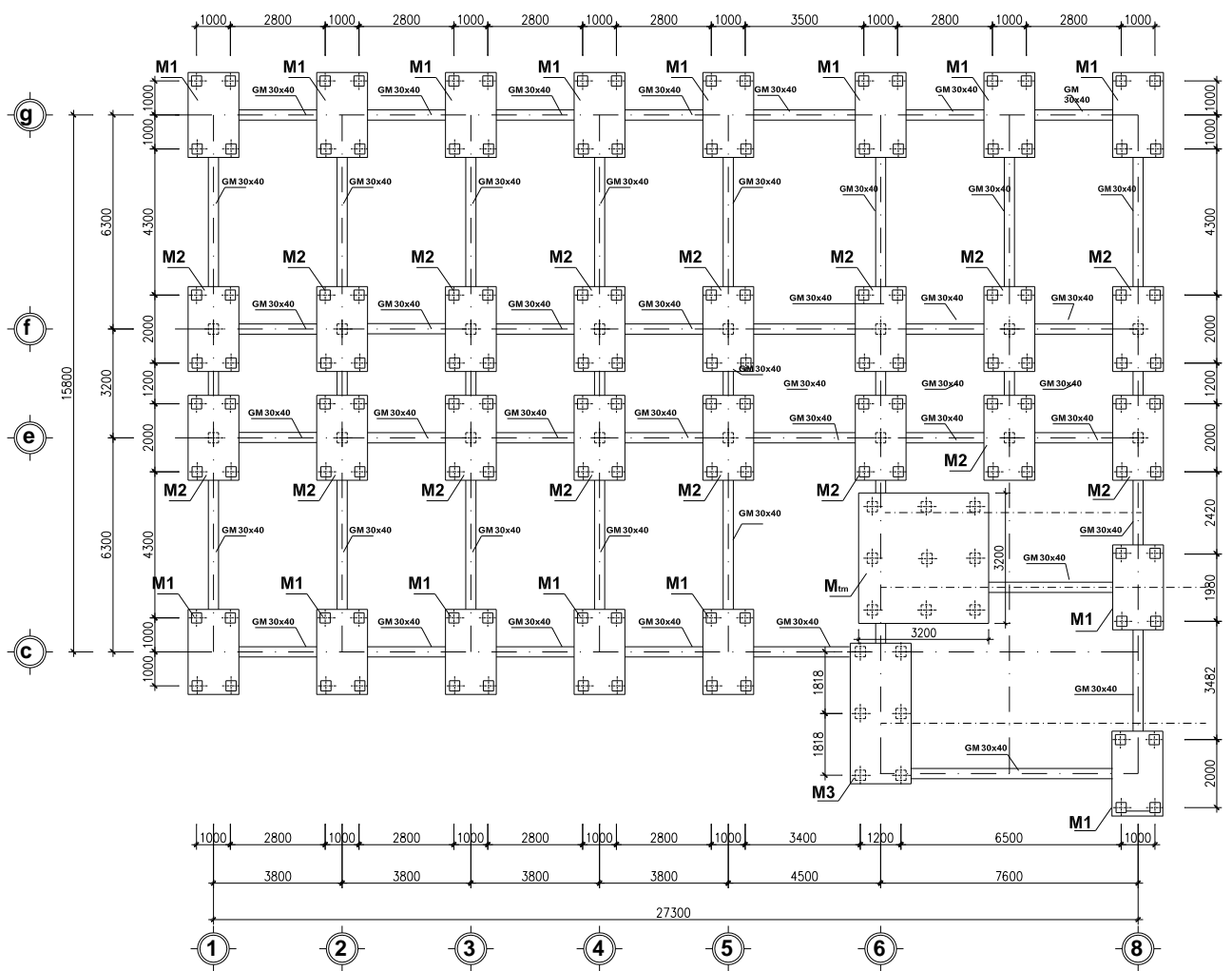
- Đặt máy trắc đạc để theo dõi độ thẳng đứng của cọc và đo độ chồi của cọc

II. Thiết kế biện pháp thi công cọc

1. Phân tích đặc điểm đất nền, kết cấu móng.



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



MẶT BẰNG BỐ TRÍ ĐÀI ,CỌC

Theo phần kết cấu và nền móng ta có : $D_c=25$ cm; $L_c=2 \times 8=16$ (m)

$$P_{dn}=39 \text{ (T)}; P_{vl}=89 \text{ (T)}$$

Dựa vào mặt bằng bố trí đài cọc và phần kết cấu và nền móng ta có bảng thống kê số lượng cọc và tổng chiều dài cọc sử dụng trong công trình:

Tt	Tên móng	Số lượng móng (cái)	Số cọc /1 móng(cái)	Số lượng cọc	Tổng Chiều dài (m)
1	Móng M1	15	4	60	960
2	Móng M2	16	5	80	1280
3	Móng M3	1	6	6	96
4	Móng thang máy	1	9	9	144
	Tổng cộng:	33	24	155	2480

2. Lựa chọn phương án ép cọc:

Dựa vào kết quả phân tích trên ta chọn phương án hạ cọc bằng phương pháp ép trước.

❖ Các yêu cầu kỹ thuật của thiết bị thi công cọc

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Lựa chọn thiết bị ép cọc cần thoả mãn các yêu cầu sau:

- Công suất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định
- Lực ép của thiết bị phải đảm bảo tác dụng đúng dọc trục tâm cọc khi ép từ đỉnh cọc và tác dụng đều lên các mặt bên cọc khi ép ôm, không gây ra lực ngang lên cọc
- Thiết bị phải có chứng chỉ kiểm định thời hiệu về đồng hồ đo áp và các van dầu cùng bảng hiệu chỉnh kích do cơ quan có thẩm quyền cấp

Trong mọi trường hợp tổng trọng lượng hệ phản lực không nên nhỏ hơn 1,1 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

- Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với trục cọc;
- Mặt phẳng “ công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng
- Phương nén phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “công tác”;
- Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng từ 10 % đến 15 % tải trọng thiết kế của cọc.

Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10 mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1 cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

3. Lựa chọn máy móc, thiết bị thi công cọc.

3.1. Lựa chọn máy ép cọc.

a. Xác định lực ép.

Để đưa cọc xuống độ sâu theo thiết kế thì lực ép (P_{ep}^{tk}) phải đạt giá trị:

$$P_{ep}^{tk} = k_1 \cdot k_2 \cdot P_{dn} < P_{vl} \text{ Vậy ta có:}$$

k_1 : hệ số thiết kế, lấy $k_1 = 2$

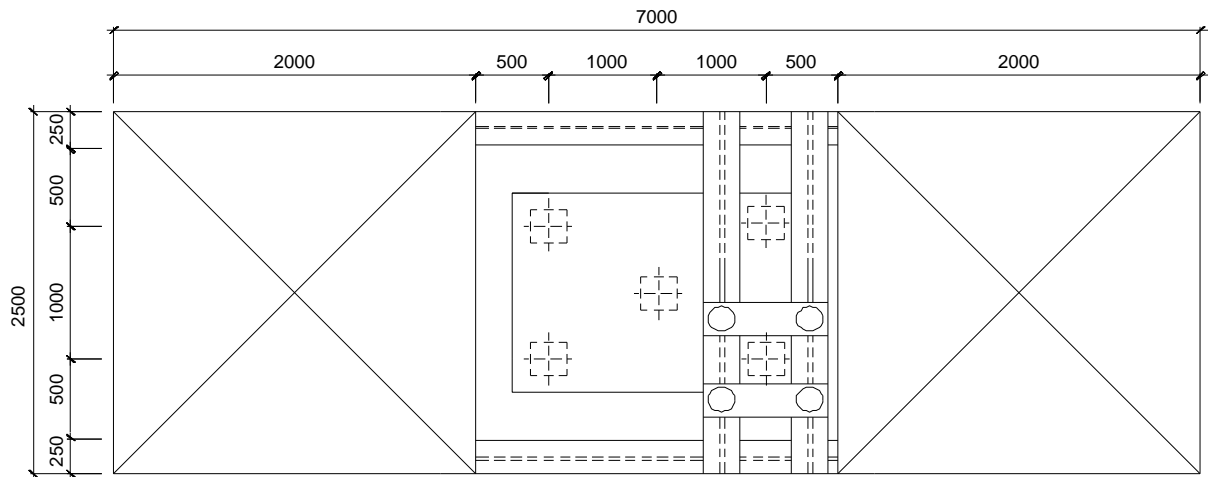
k_2 : hệ số thi công, lấy $k_2 = 1,1$

Vậy ta có: $P_{ep}^{tk} = 2 \cdot 1,1 \cdot 39 = 85,8 \text{ (T)} < P_{vl} = 89 \text{ (T)} \Rightarrow$ thoả mãn

+))

$$D_{xl} \geq \sqrt{\frac{4 \cdot P_{ep}^{tk}}{2 \cdot \pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ep}^{tk}}{\pi \cdot P}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 85,8 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 217}} = 15,8 \text{ (cm)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Chọn cọc số 1 để tính toán, sơ đồ tính được thể hiện trên hình vẽ:

- Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là Q .

- Lực gây lật cho khung: $P_{ép} = 85.8(T)$

+ Trường hợp lật quanh điểm A:

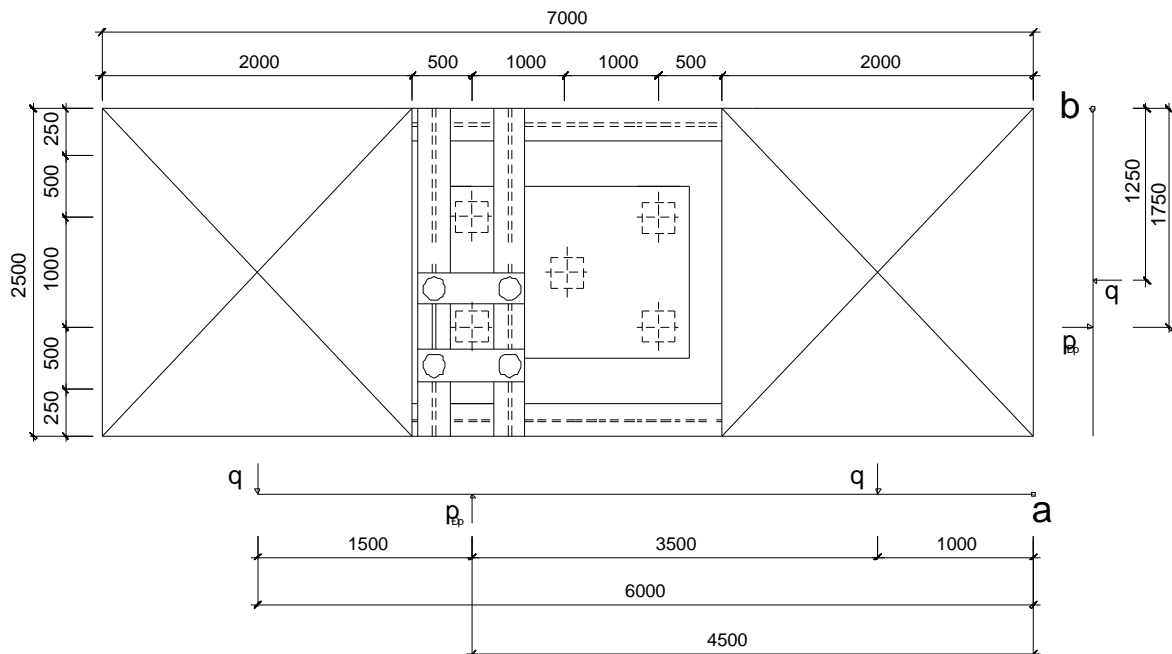
$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra, $M_{cl} = 6xQ + 1Q = 7Q$

M_{gl} : mômen gây lật do lực $P_{ép}$ gây ra, $M_{gl} = 4.75xP_{ép} = 4.5x85,8 = 386Tm$

Vậy $7Q \geq 386 \Rightarrow Q \geq 55T$



+ Trường hợp lật quanh điểm B:

$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra, $M_{cl} = 2x1.25xQ = 2.5Q$

M_{gl} : mômen gây lật do lực $P_{ép}$ gây ra, $M_{gl} = 1.75xP_{ép} = 1.75x85,8 = 150T.m$

Sinh viên: Nguyễn Văn Thành: XDL902

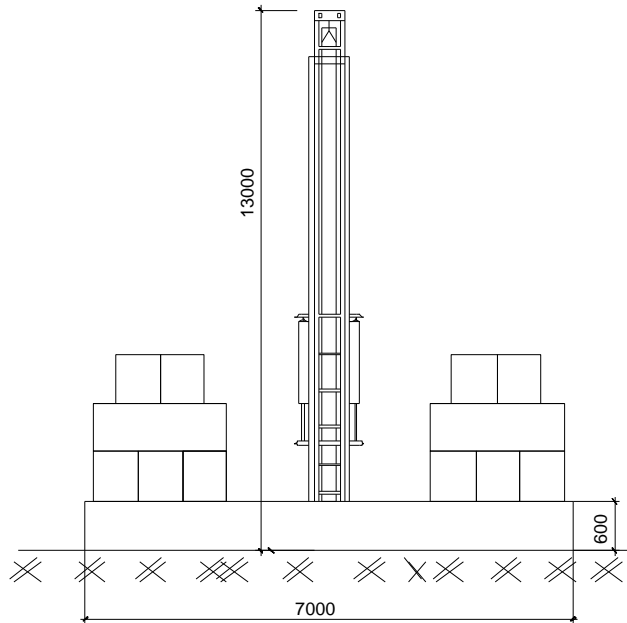
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Vậy $2.5Q \geq 150 \Rightarrow Q \geq 60T$

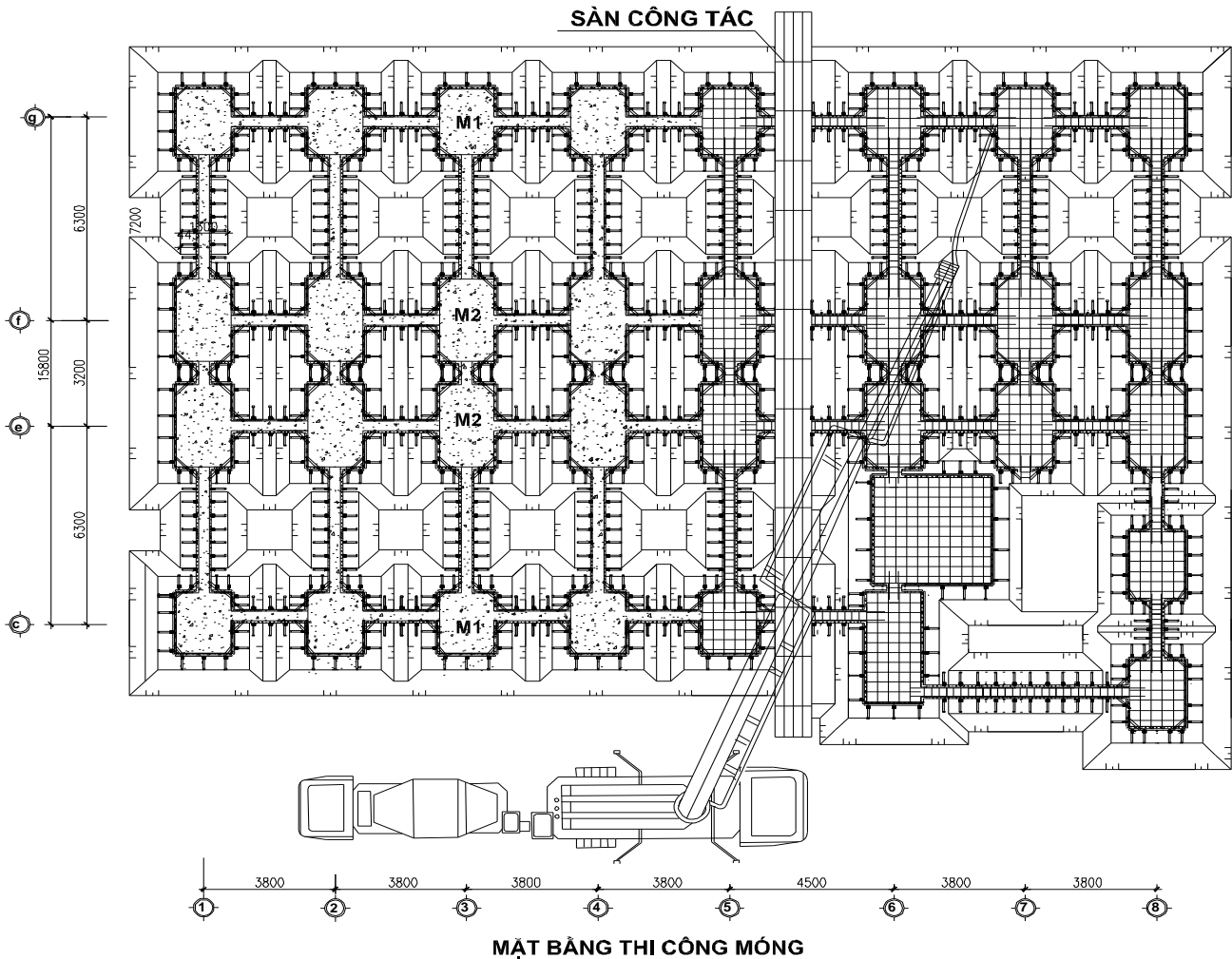
Ta thiết kế một loại đôi trọng có kích thước $1 \times 1 \times 3(m)$, có trọng lượng là $7,5 t$

\Rightarrow Số đôi trọng cho mỗi bên là: $n = \frac{60}{7,5} \approx 8$

Vậy đặt mỗi bên là 8 đôi trọng .



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



B. THIẾT KẾ KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

1. Lựa chọn ván khuôn, cây chống

a) Ván khuôn

Với các loại ván khuôn đã nêu ở phần ngầm kết hợp với quy mô công trình:

- Lựa chọn loại ván khuôn: Ván khuôn thi công bê tông cột dầm sàn yêu cầu khi tháo lắp nhanh chóng tiết kiệm thời gian thi công. Chịu tải trọng lớn, để giảm lượng đà, ngang đà dọc giảm chi phí trong thi công nhằm giảm giá thành công trình. Nên ta chọn ván khuôn cho cột dầm sàn là ván khuôn thép.

- Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

+ Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

+ Trọng lượng các ván nhỏ, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- Ván khuôn định hình nên phải tổ hợp ván khuôn để dễ dàng ghép và đi thuê ván khuôn. Nếu ta thuê theo diện tích thì diện tích ván khuôn ghép được sẽ bé hơn rất nhiều so với diện tích đi thuê, điều này gây nên sự thiệt hại về kinh tế. Do đó lấy tầng điển hình đó là tầng 4 để tổ hợp ván khuôn.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sử dụng ván khuôn thép để làm ván khuôn cho tất cả các cấu kiện.

b) Cây chống

Chọn giáo chống sàn (sử dụng giáo PAL)

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

Phần khung tam giác tiêu chuẩn

Thanh, chốt giữ khớp nối.

Ưu điểm của giáo PAL:

Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

Các thông số và kích thước cơ bản cây chống

Loại	Đường kính ống ngoài (mm)	Đường kính ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	150	200	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	150	240	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	150	250	2500	4000	1850	1250	13,8
K-104	150	270	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	150	300	3000	4500	1700	1100	15,5

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN THÂN.

Tầng	Đợt	Cấu kiện	Kích thước (m)			Số Lượng	KL(m3)/ 1 CK	Tổng KL	Tổng KL/ Đợt	Tổng KL/Tầng
			Dài	Rộng	Cao					
1	1	Cột 22x50	0.5	0.22	2,1	31	0.23	7.16	10.31	75.67
		Cột 22x22	0.22	0.22	2.4	6	0.11	0.66		
		Cầu Thang	15.5	1.69	0.12	1	2.49	2.49		
	2	S1	6,98	3,78	0.1	10	2,6	26	65.36	
		S2	6,98	4.28	0.1	2	2,98	5,97		
		S3	3.78	2.78	0.1	6	1.05	6.3		
		S4	4.28	2.78	0.1	1	1.2	1.2		
		S5	5,28	4,98	0.1	1	2,6	2,6		
		S6	2,38	2,28	0.1	1	0.54	0.54		
		Dầm 22x60	7,42	0.22	0.6	13	0.98	12,7		
Dầm 22x30	2.78	0.22	0.3	8	0,18	1.5				

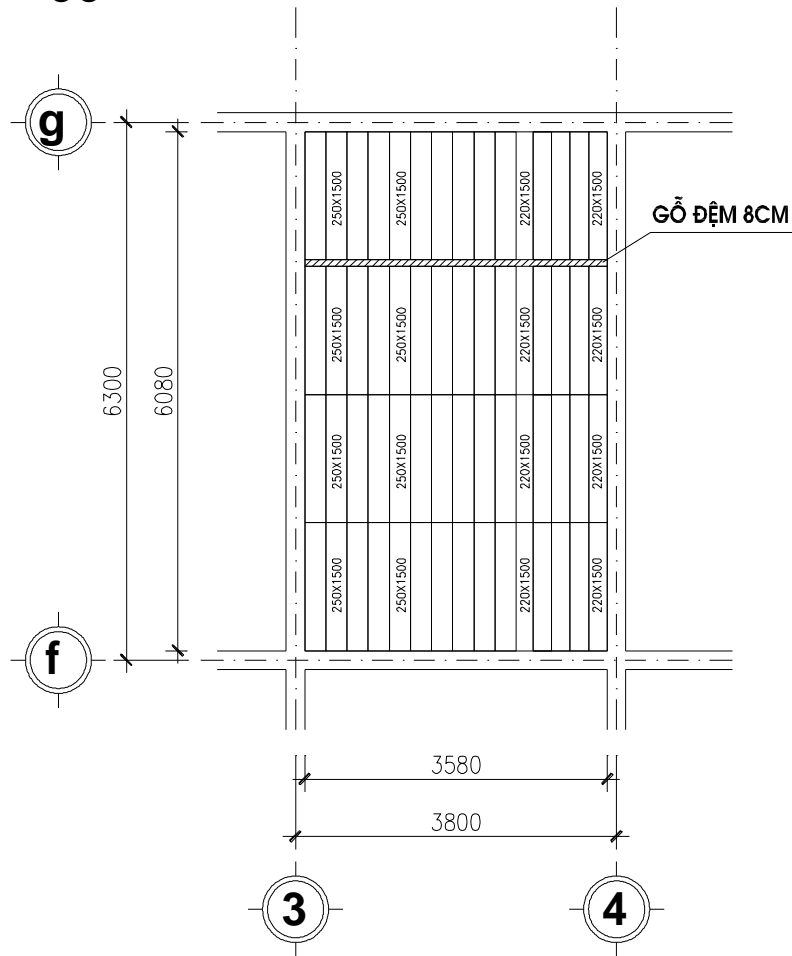
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

			3.78	0.22	0.3	23	0.25	5.7			
			4.28	0.22	0.3	5	0.3	1.5			
			7.78	0.22	0.3	1	0.5	0.5			
			2.72	0.22	0.3	5	0.17	0.85			
2,3	1	Cột 22x50	0.5	0.22	3	31	0.33	10.23	13.68	79.04	
		Cột 22x22	0.22	0.22	3,3	6	0.16	0.96			
		Cầu Thang	15.5	1.69	0.12	1	2.49	2.49			
	2	S1	6,98	3,78	0.1	10	2,6	26	65.36		
		S2	6,98	4.28	0.1	2	2,98	5,97			
		S3	3.78	2.78	0.1	6	1.05	6.3			
		S4	4.28	2.78	0.1	1	1.2	1.2			
		S5	5,28	4,98	0.1	1	2,6	2,6			
		S6	2,38	2,28	0.1	1	0.54	0.54			
		Dầm 22x60	7,42	0.22	0.6	13	0.98	12,7			
			Dầm 22x30	2.78	0.22	0.3	8	0,18			1.5
				3.78	0.22	0.3	23	0.25			5.7
				4.28	0.22	0.3	5	0.3			1.5
				7.78	0.22	0.3	1	0.5			0.5
2.72	0.22	0.3		5	0.17	0.85					
4,5,6	1	Cột 22x40	0.4	0.22	3	31	0.26	8.06	11,42		
		Cột 22x22	0.22	0.22	3,3	6	0.16	0.96			
		Cầu Thang	15.5	1.69	0.12	1	2.49	2.49			
	2	S1	6,98	3,78	0.1	10	2,6	26	65,36		
		S2	6,98	4.28	0.1	2	2,98	5,97			
		S3	3.78	2.78	0.1	6	1.05	6.3			
		S4	4.28	2.78	0.1	1	1.2	1.2			
		S5	5,28	4,98	0.1	1	2,6	2,6			
		S6	2,38	2,28	0.1	1	0.54	0.54			
		Dầm 22x60	7,42	0.22	0.6	13	0.98	12,7			
			Dầm 22x30	2.78	0.22	0.3	8	0,18		1.5	
				3.78	0.22	0.3	23	0.25		5.7	
				4.28	0.22	0.3	5	0.3		1.5	
				7.78	0.22	0.3	1	0.5		0.5	
2.72	0.22	0.3		5	0.17	0.85					
Tổng khối lượng bê tông phần thân									470.87		

2. Tính toán ván khuôn sàn:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Ô sàn có kích thước 3580x6080(mm) nên ta sử dụng tổ hợp các ván khuôn có kích thước 220x1500+250x1500+220x1200+250x1200+220x1800+250x1800 phần thiếu ta gia cố bằng gỗ.



a. Xác định tải trọng:

- Trọng lượng ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = q_1^{tc} \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m}^2$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày 100 mm :

$$q_2^{tc} = \gamma h = 2500 \times 0,1 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = q_2^{tc} \times 1,2 = 250 \times 1,2 = 300 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = q_3^{tc} \times 1,3 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_4^{tt} = q_4^{tc} \times 1,3 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do chấn động khi đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_5^{tt} = q_5^{tc} \times 1,3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

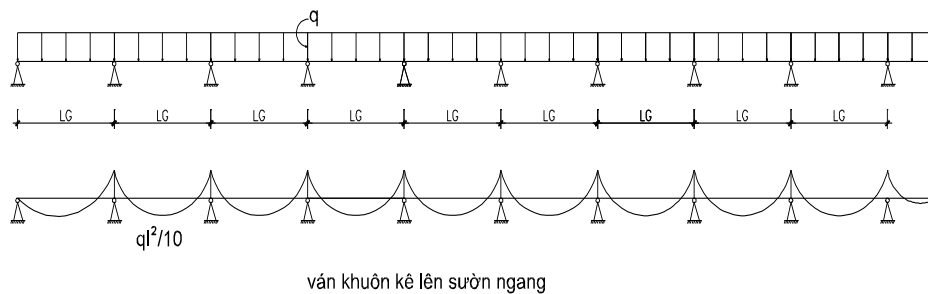
- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 250 + 250 + 400 + 200 = 1120 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 22 + 300 + 325 + 520 + 260 = 1427 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Coi ván khuôn sàn như dầm liên tục kê lên các sườn ngang. Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



+ Kiểm tra điều kiện bền:

- Tải trọng phân bố trên 1m dài ván có chiều rộng 25 cm là:

$$q = q^t \cdot B = 1427 \times 0,25 = 356,75 \text{ Kg/m} = 3,5675 \text{ Kg/cm}$$

- Kiểm tra điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

Trong đó: + $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$, $W = 4,57 \text{ cm}^2$

$$M = \frac{ql^2}{10} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2100}{3,5675}} = 164 \text{ cm} (1)$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện bền cho ván khuôn \Rightarrow Chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn thỏa mãn điều kiện (1).

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Dùng tải trọng tiêu chuẩn để tính độ võng của ván khuôn:

$$q = q^t \cdot b = 1120 \times 0,25 = 280 \text{ (Kg/m)} = 2,8 \text{ (Kg/cm)}$$

- Độ võng của ván khuôn sàn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^t \cdot l^4}{128EJ} = \frac{2,8 \times l^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 27,33} = 3,66 \times 10^{-10} \cdot l^4 \text{ (cm)}$$

Trong đó: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (Kg/cm}^2)$

$J = 27,33 \text{ cm}^4$ (ván khuôn thép bề rộng 25 cm)

$$[f] = \frac{l}{400} \Rightarrow f = 3,66 \times 10^{-10} \cdot l^4 \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{10^{10}}{3,66 \times 400}}$$

$$\Rightarrow l \leq 189,7 \text{ (cm)} (2)$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện ổn định, chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn phải thỏa mãn điều kiện (2).

KL: Ván sàn được bố trí trên hệ thống sườn ngang, khoảng cách giữa các sườn ngang phải thỏa mãn điều kiện (1) và (2). $\Rightarrow l \leq 164 \text{ (cm)}$.

Chọn khoảng cách giữa các sườn ngang là 60 cm.

b. Tính toán kiểm tra các sườn ngang:

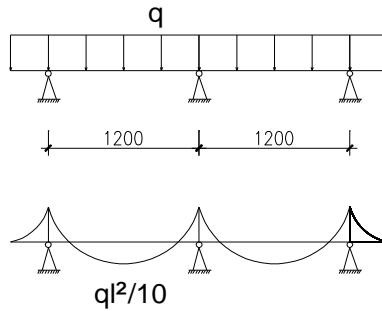
- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI có $R = 120 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng lên sườn ngang:

+ Sườn ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai sườn ngang $l = 0,6 \text{ m}$ gác lên sườn dọc có nhịp $l = 1,2 \text{ m}$ (kích thước giáo PAL)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Sơ đồ tính toán sườn ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các sườn dọc như hình vẽ:



+ Tải trọng phân bố lên sườn ngang: $q = q^{tt} \times 0,6 = 1427 \times 0,6 = 856,2 \text{ kg/m}$

- Kiểm tra độ bền của sườn ngang:

+ Mô men kháng uốn của sườn ngang ($b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$)

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{8,562 \times 120^2}{10 \times 166,67} = 73,97 \text{ kG/cm}^2 < R_{g\delta} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy điều kiện bền của sườn ngang được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của sườn ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của sườn ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{tc} = 1120 \times 0,6 = 672 \text{ kG/m}.$$

+ Độ võng của sườn ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 10^5 \text{ kG/m}$.

$$J - \text{Mômen quán tính của bề rộng sườn } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,3 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{6,72 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 833,3} = 0,13 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó sườn ngang có tiết diện $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

c. Tính toán kiểm tra sườn dọc đỡ sàn:

Dự kiến dùng sườn dọc có tiết diện $12 \times 12 \text{ (cm)}$, gỗ nhóm VI có $R = 120 \text{ Kg/cm}^2$, $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là dàn giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ sườn ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất, bỏ qua tải trọng bản thân)

+ Tải tập trung tác dụng lên thanh xà gỗ dọc là:

$$P = q \cdot l_1 = 856,2 \times 1,2 = 1027,44 \text{ kG}.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Sơ đồ tính xà gồ lớp 2 như sau:

- Kiểm tra độ bền của thanh xà gồ dọc:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: + W- Mômen kháng uốn của xà gồ dọc; $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288 \text{ cm}^3$.

+ M - Mômen ở gối trong thanh xà gồ dọc;

$$M = \frac{Pl}{4} = \frac{1027,44 \times 1,2}{4} = 308,232 \text{ KGm} = 30823,2 \text{ KGcm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{30823,2}{288} = 107 \text{ KG/cm}^2 < R_{g\ddot{o}} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Yêu cầu về bền của thanh xà gồ dọc được thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của thanh xà gồ dọc:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tập trung trên thành xà gồ:

$$P = q^{tc} \cdot l = 672 \times 1,2 = 806,4 \text{ kG}.$$

+ Độ võng của xà gồ được tính theo công thức:

$$f = \frac{P \times l^3}{48EJ}$$

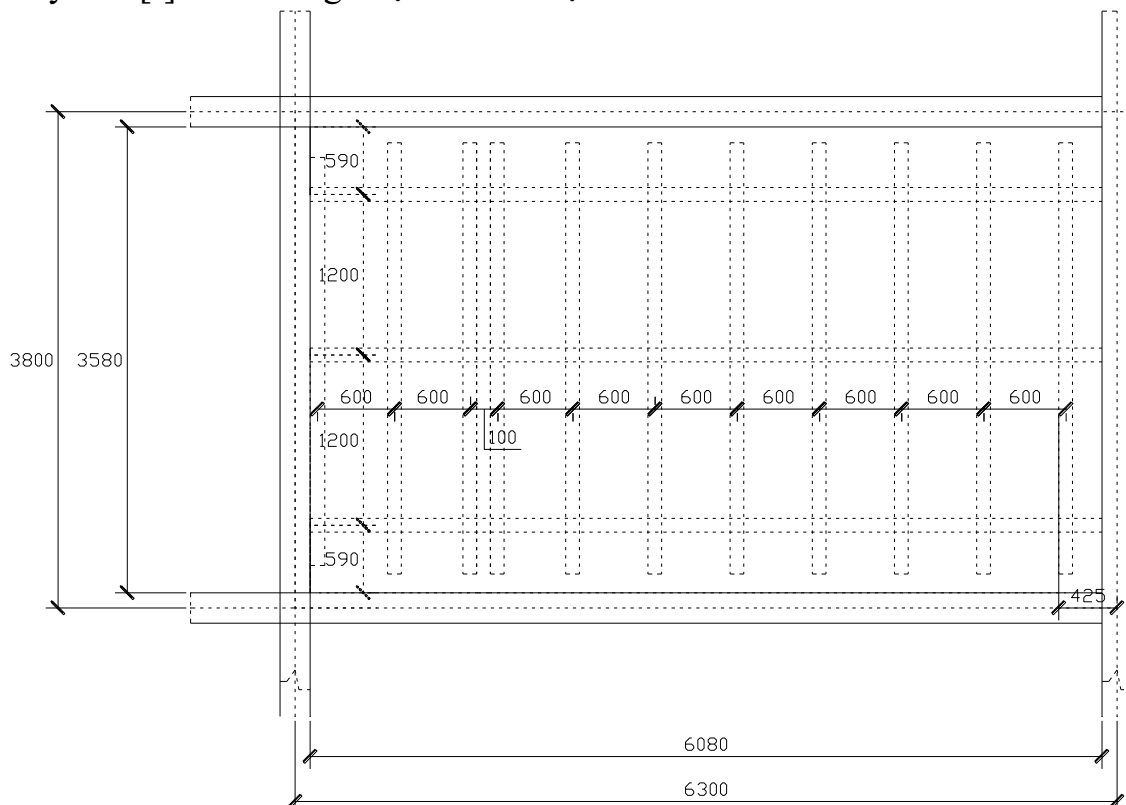
Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 10^5 \text{ kG/m}$.

J - Mômen quán tính của bề rộng sườn : $J = \frac{bh^3}{12} = \frac{12 \times 12^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{806,4 \times 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1728} = 0,168 \text{ cm}$$

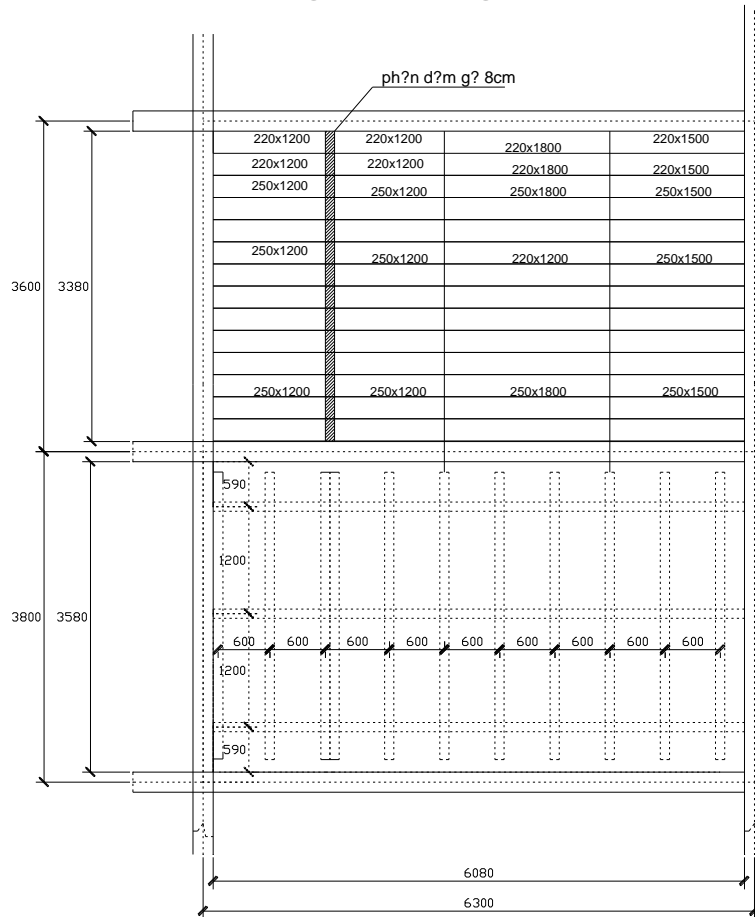
+ Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó xà gồ dọc có tiết diện $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.



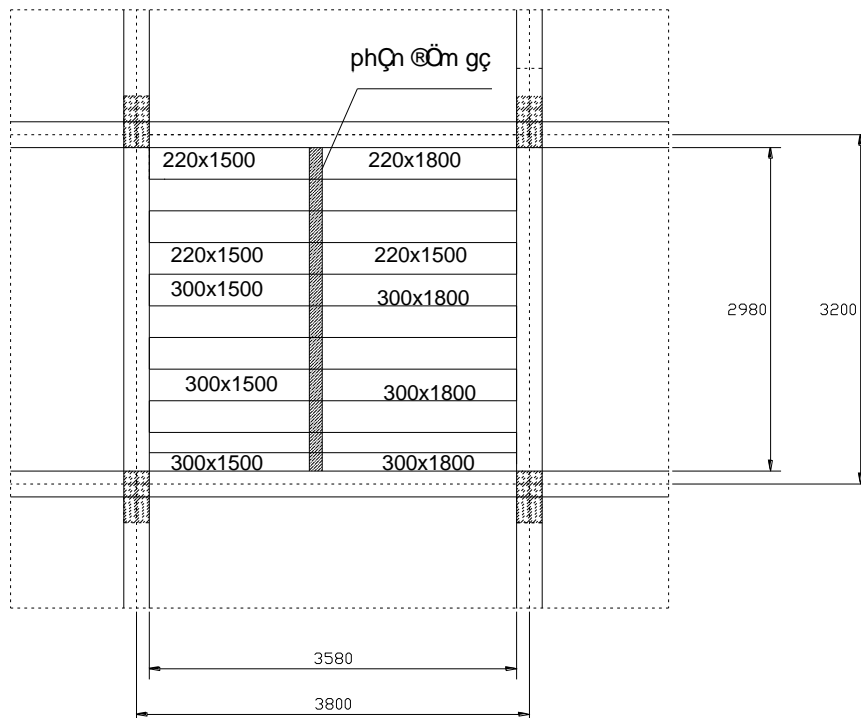
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mặt bằng bố trí xà gồ ô sàn S1



Mặt bằng bố trí ván khuôn, xà gồ ô sàn điển hình

-Ô sàn có kích thước 3580x2980(mm) nên ta sử dụng tổ hợp các ván khuôn có kích thước 220x1500+220x1800+300x1500+300x1800 phần thiêu ta gia cố bằng gỗ



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

a. Xác định tải trọng:

- Trọng lượng ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = q_1^{tc} \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m}^2$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày 100 mm :

$$q_2^{tc} = \gamma h = 2500 \times 0,1 = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = q_2^{tc} \times 1,2 = 250 \times 1,2 = 300 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = q_3^{tc} \times 1,3 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do chấn động khi đổ bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_4^{tt} = q_4^{tc} \times 1,3 = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2)$$

- Tải trọng do chấn động khi đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

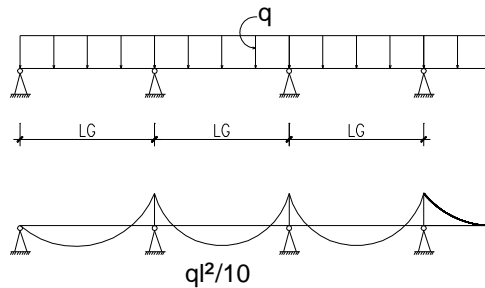
$$q_5^{tt} = q_5^{tc} \times 1,3 = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m}^2)$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 250 + 250 + 400 + 200 = 1120 \text{ (Kg/m}^2)$$

$$q^{tt} = 22 + 300 + 325 + 520 + 260 = 1427 \text{ (kg/m}^2)$$

+ Coi ván khuôn sàn như dầm liên tục kê lên các sườn ngang. Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



+ Kiểm tra điều kiện bền:

- Tải trọng phân bố trên 1m dài ván có chiều rộng 30 cm là:

$$q = q^{tt} \cdot B = 1427 \times 0,3 = 428,1,75 \text{ Kg/m} = 4,281 \text{ Kg/cm}$$

- Kiểm tra điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

Trong đó: $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$, $W = 4,57 \text{ cm}^2$

$$M = \frac{ql^2}{10} \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100}{4,281}} = 179 \text{ cm} (1)$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện bền cho ván khuôn \Rightarrow Chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn thỏa mãn điều kiện (1).

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Dùng tải trọng tiêu chuẩn để tính độ võng của ván khuôn:

$$q = q^{tc} \cdot b = 1120 \times 0,3 = 336 \text{ (Kg/m)} = 3,36 \text{ (Kg/cm)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Độ võng của ván khuôn sàn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} = \frac{3,36 \times l^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 27,33} = 4,39 \times 10^{-10} \times l^4 \text{ (cm)}$$

Trong đó: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$J = 27,33 \text{ cm}^4$ (ván khuôn thép bề rộng 25 cm)

$$[f] = \frac{l}{400} \Rightarrow f = 4,39 \times 10^{-10} \times l^4 \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{10^{10}}{4,39 \times 400}}$$

$$\Rightarrow 1 \leq 178,6 \text{ (cm) (2)}$$

Vậy để đảm bảo được điều kiện ổn định, chọn khoảng cách xà gồ đỡ ván sàn phải thoả mãn điều kiện (2).

KL: Ván sàn được bố trí trên hệ thống sườn ngang, khoảng cách giữa các sườn ngang phải thoả mãn điều kiện (1) và (2). $\Rightarrow 1 \leq 178,6 \text{ (cm)}$.

Chọn khoảng cách giữa các sườn ngang là 90 cm.

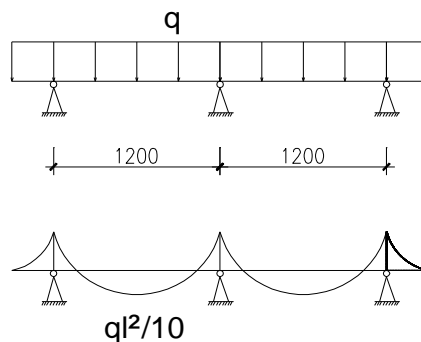
b. Tính toán kiểm tra các sườn ngang:

- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI có $R = 120 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng lên sườn ngang:

+ Sườn ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai sườn ngang $l = 0,9 \text{ m}$ gác lên sườn dọc có nhịp $l = 1,2 \text{ m}$ (kích thước giáo PAL)

+ Sơ đồ tính toán sườn ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các sườn dọc như hình vẽ:



+ Tải trọng phân bố lên sườn ngang: $q = q^{tt} \times 0,9 = 1427 \times 0,9 = 1284,3 \text{ kg/m}$

- Kiểm tra độ bền của sườn ngang:

+ Mô men kháng uốn của sườn ngang ($b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$)

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 166,67 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{ql^2}{10W} = \frac{12,843 \times 120^2}{10 \times 166,67} = 110,96 \text{ kG/cm}^2 < R_{gỗ} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy điều kiện bền của sườn ngang được thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của sườn ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của sườn ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{tc} = 1120 \times 0,9 = 1008 \text{ kG/m}.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Độ võng của sườn ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 10^5$ kG/m.

$$J - \text{Mômen quán tính của bề rộng ván } J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833,3 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{10,08 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 833,3} = 0,196 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó sườn ngang có tiết diện $b \times h = 10 \times 10$ cm là bảo đảm.

c. Tính toán kiểm tra sườn dọc đỡ sàn:

Dự kiến dùng sườn dọc có tiết diện 12×12 (cm), gỗ nhóm VI có $R = 120$ Kg/cm², $E = 10^5$ Kg/cm²

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ dọc:

+ Sơ đồ tính toán xà gồ dọc là dầm liên tục kê lên các gối tựa là dàn giáo Pal chịu tải trọng tập trung từ sườn ngang truyền xuống (xét xà gồ chịu lực nguy hiểm nhất, bỏ qua tải trọng bản thân)

+ Tải tập trung tác dụng lên thanh xà gồ dọc là:

$$P = q \cdot l_1 = 856,2 \times 1,2 = 1027,44 \text{ kG.}$$

+ Sơ đồ tính xà gồ lớp 2 như sau:

- Kiểm tra độ bền của thanh xà gồ dọc:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: + W - Mômen kháng uốn của xà gồ dọc; $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288 \text{ cm}^3.$

+ M - Mômen ở gối trong thanh xà gồ dọc;

$$M = \frac{Pl}{4} = \frac{1027,44 \times 1,2}{4} = 308,232 \text{ KGm} = 30823,2 \text{ KGcm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{30823,2}{288} = 107 \text{ KG/cm}^2 < R_{gỗ} = 120 \text{ kG/cm}^2.$$

Yêu cầu về bền của thanh xà gồ dọc được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của thanh xà gồ dọc:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tập trung trên thanh xà gồ:

$$P = q^{tc} \cdot l = 672 \times 1,2 = 806,4 \text{ kG.}$$

+ Độ võng của xà gồ được tính theo công thức:

$$f = \frac{P \times l^3}{48EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 10^5$ kG/m.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván: $J = \frac{bh^3}{12} = \frac{12 \times 12^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{806,4 \times 120^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 1728} = 0,168 \text{ cm}$$

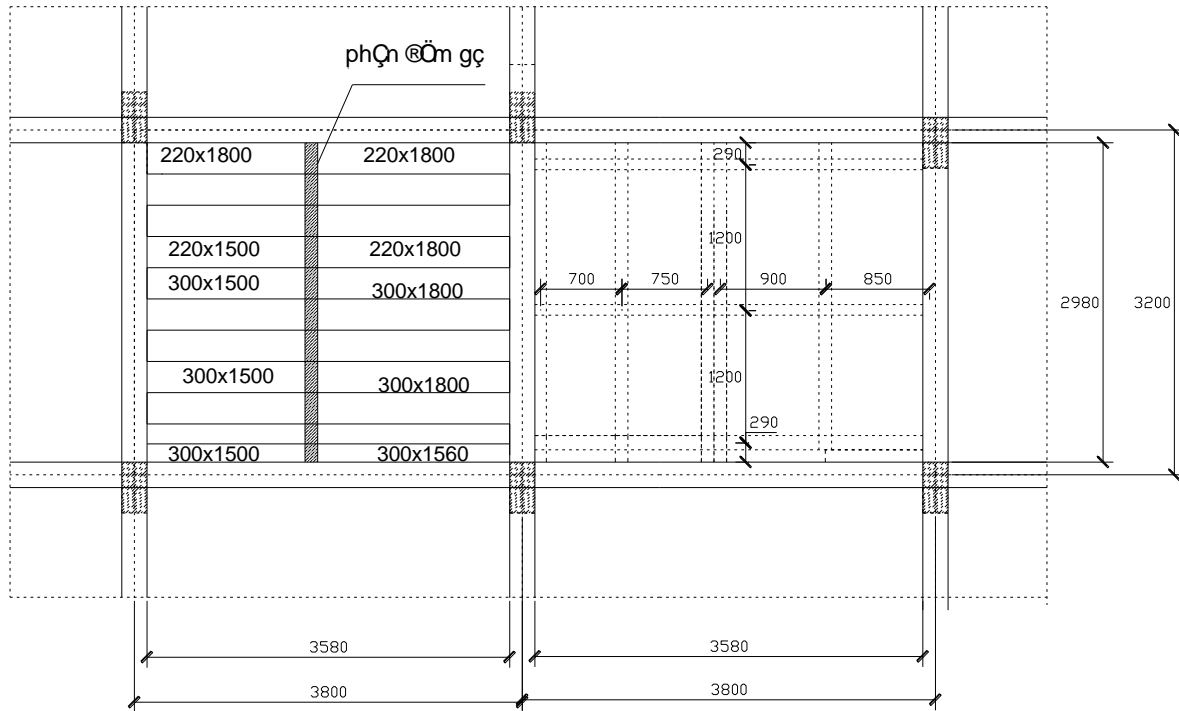
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó xà gồ dọc có tiết diện $b \times h = 12 \times 12 \text{cm}$ là bảo đảm.

Cột chống đỡ ván khuôn sàn : Ta sử dụng hệ giáo PaL 3 đoạn ghép chồng , mỗi đoạn có chiều dài 1m, hai đầu giáo có kích để điều chỉnh độ cao

$$H_{yc} = h_t - h_{sàn} - h(2 \text{ lớp xà gồ} + \text{ván khuôn}) = 3,6 - 0,1 - (0,025 + 0,1 + 0,12) = 3,25 \text{m}$$



Mặt bằng bố trí ván khuôn, xà gồ ô sàn điển hình

3. Tính toán ván khuôn cét:

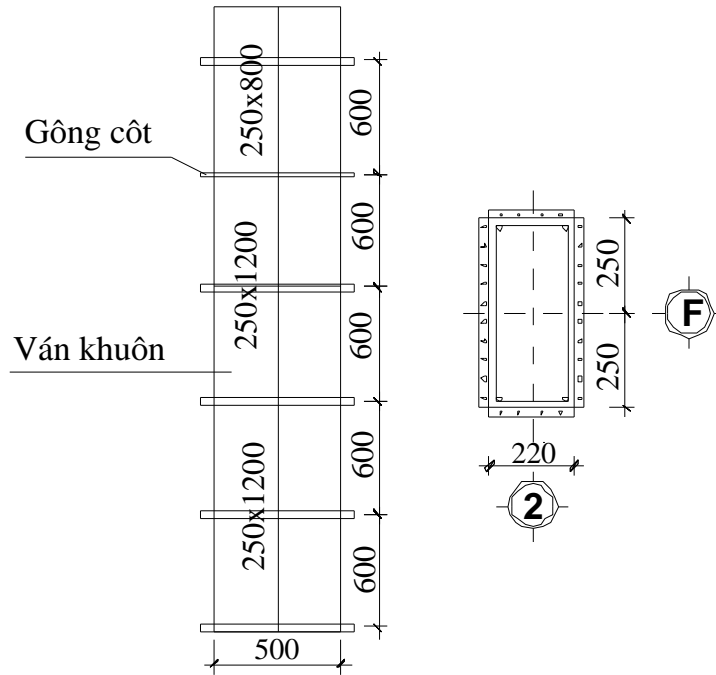
3.1. Ta thiết kế ván khuôn cét C1-01 (22x50cm) tổng 2.

a. Yêu cầu:

- Cét cần kích thước 22x50cm chiều cao 3m tính toán chọn cét ở trên cao trên nháy dầm (dầm cao 60cm).

- Sử dụng hệ 4 loại ván khuôn 220x1200, 220x800, 250x1200, 250x800 có ghép thuận tiện. Cột pha ở các ghép thuận 3 ở trên cao 3,2m.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



- Ván khuôn cột chịu tải trọng tác dụng ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông bằng ống vòi.

+ Áp lực ngang tối đa của vữa BT mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$q_1'' = n \cdot \gamma \cdot h = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Với $h = r = 70\text{cm} = 0,7\text{m}$ ($r = 70\text{ cm}$: bán kính hoạt động của đầm dùi).

+ Mặt khác khi đổ BT bằng ống vòi thì tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_2^{tc} = P_{\text{đổ}} = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$q_2'' = n \cdot P_{\text{đổ}} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

⇒ Tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn là:

$$q^{tc} = 1750 + 400 = 2150 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

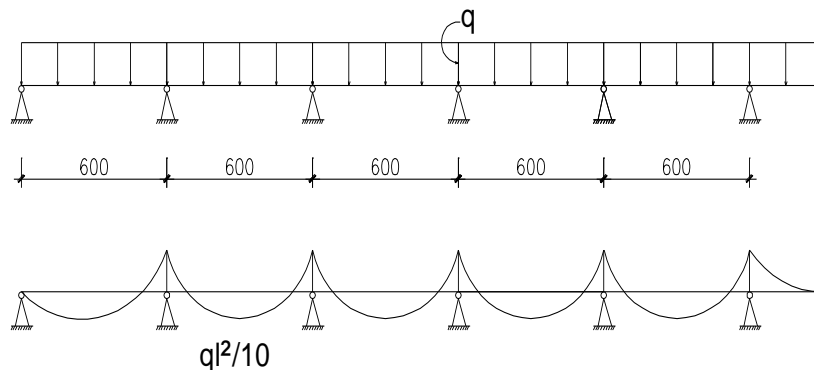
$$q'' = 2275 + 520 = 2795 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tác dụng lên mặt 1 ván khuôn cột là:

$$q = q'' \times 0,5 = 2795 \times 0,5 = 1397,5 \text{ (kG/m)}$$

Gọi các khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột như dầm liên

tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp dầm liên tục là: $M_{\max} = \frac{ql_s^2}{10}$



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khoảng cách giữa các gông cột chọn theo điều kiện bền như sau:

$$\sigma = \frac{M}{W} < R \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q}} = \sqrt{\frac{10.2100.9,14}{13,975}} = 117,2(cm)$$

Trong đó:

+ R- Cường độ của ván khuôn kim loại, $R=2100 \text{ kg/cm}^2$.

+ W- Mô men kháng uốn của ván khuôn: $W = 4,57+4,57=9,14 \text{ cm}^3$

Chọn khoảng cách giữa các gông cột là $l_g = 60 \text{ cm}$.

d. Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cột (Dùng giá trị tiêu chuẩn).

$$q^{tc} = 2150 \times 0,6 = 1290 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng của ván khuôn được tính theo điều kiện ổn định :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ}$$

Trong đó:

+ E: Mô đun đàn hồi của thép, $E = 2,1 \times 10^6 \text{ Kg/cm}^2$.

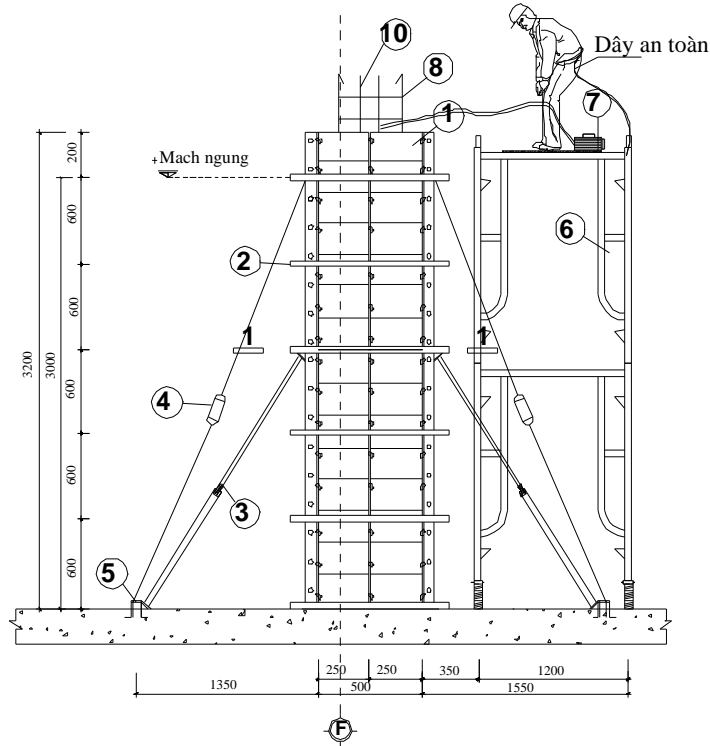
+ J: Mô men quán tính của bề rộng ván khuôn $J = 27,33.2=56,92 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{12,9 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 56,92} = 0,084 \text{ cm}$$

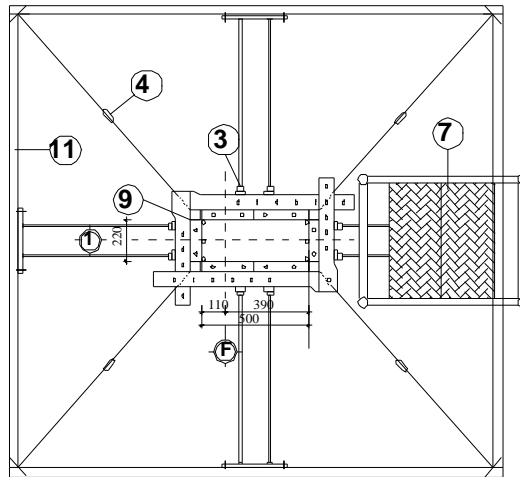
- Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$

$f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các gông cột là 60 cm thỏa mãn.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



1. Ván khuôn thép định hình
2. Gông cột
3. Thanh chống xiên
4. Tang do
5. Móc thép $\phi 10$
6. Dàn giáo
7. Sàn công tác
8. Thép cột
9. Thép góc L50x5
10. Ống dõ bê tông
11. Thanh gô



CÂU TẠO VÁN KHUÔN CỘT 22x50

4. Tính toán ván khuôn dầm:

4.1. Tính toán ván khuôn dầm chính:

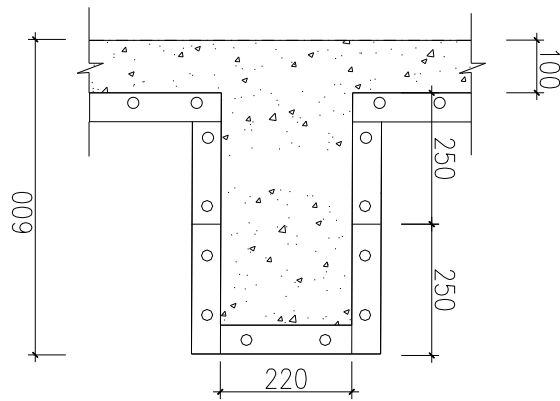
4.1.1. Tính toán ván khuôn dầm D1-02(220x600 mm).

Cấu tạo:

Dầm có kích thước 0,22x0,6x6,98m nên đáy dầm ta dùng tổ hợp ván khuôn 3x220x1800 + 220x1500 phần thiếu 8cm chèn thêm gỗ.

Dầm cao 600mm, sàn dày 100mm, chiều cao phía trong là : $h' = 600 - 100 = 500$ mm. Thành dầm sử dụng các tổ hợp ván khuôn 6x250x1800+2x250x1500

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Tính toán ván khuôn đáy dầm:

a. Tải trọng tác dụng lên ván đáy:

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

+ Trọng lượng ván khuôn: $q_1^{tc} = 20 \text{ Kg/m}^2$.

$$q_1^{tt} = 20 \times 1,1 = 22 \text{ Kg/m}^2$$

+ Trọng lượng của BTCT dầm (cao $h = 60 \text{ cm}$)

$$q_2^{tc} = \gamma \cdot h = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1500 \times 1,2 = 1800 \text{ Kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2$$

$$q_3^{tt} = 200 \times 1,3 = 260 \text{ Kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ bê tông: $q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2$.

$$q_4^{tt} = 400 \times 1,3 = 520 \text{ Kg/m}^2$$

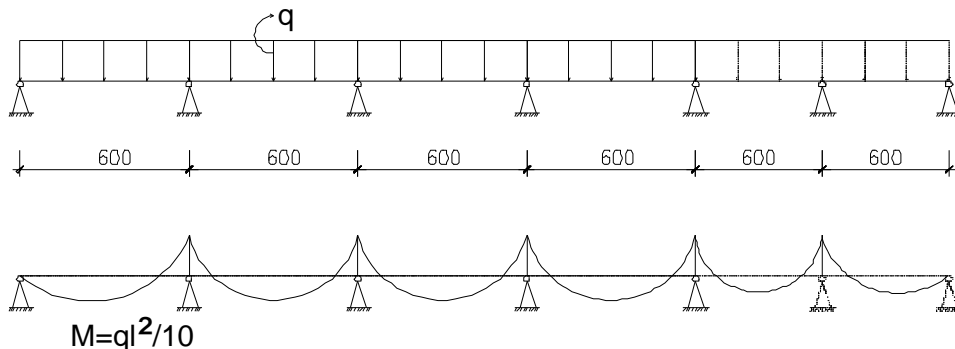
⇒ Tải trọng tính toán trên 1m^2 ván khuôn là:

$$q^{tc} = 20 + 1500 + 200 + 400 = 2120 \text{ Kg/m}^2$$

$$q^{tt} = 22 + 1800 + 260 + 520 = 2602 \text{ Kg/m}^2$$

b. Xác định khoảng cách sườn ngang đỡ ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy dầm như dầm liên tục kê lên các sườn ngang. Chọn khoảng cách giữa 2 xà gồ là 60cm. Sơ đồ tính toán như hình vẽ:



Tải trọng trên 1m dài ván đáy dầm ($b = 220\text{mm}$) là:

$$q = q^{tt} \cdot b = 2602 \times 0,22 = 572,44 \text{ kG/m} = 5,7244 \text{ kG/cm}$$

Tính toán khoảng cách giữa các sườn ngang. Xuất phát từ điều kiện bền:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: W: Mômen kháng uốn của ván khuôn bề rộng 220mm,
 $W = 4,42\text{cm}^3$

$$M: \text{Mô men trong ván đáy dầm } M = \frac{ql_{xg}^2}{10}$$

$$\rightarrow \frac{M}{W} = \frac{5,7244.60^2}{4,42.10} = 466 < 2100$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các sườn ngang 60cm thỏa mãn điều kiện

c. Kiểm tra ván khuôn đáy dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q^{tc} = 2120 \times 0,22 = 466,4 \text{ kG/m.}$$

+ Độ võng của ván khuôn dầm được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E: Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn $J = 28,46\text{cm}^4$

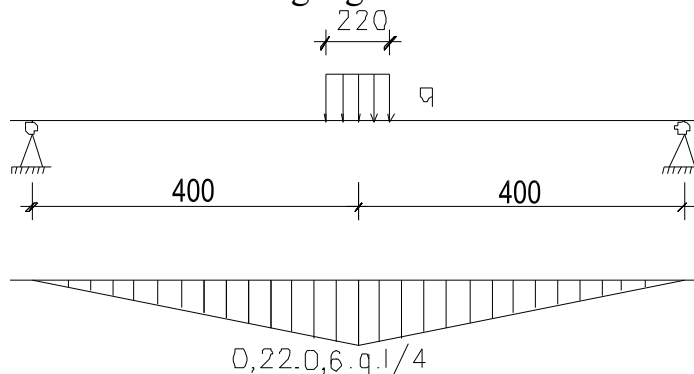
$$f = \frac{4,66 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,07\text{cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các sườn ngang là 60 cm là bảo đảm.

d. Tính toán tiết diện sườn ngang đỡ dầm:

- Sơ đồ tính sườn ngang đỡ dầm:



- Dự kiến dùng sườn ngang tiết diện: 100x100 (mm)

+ Xác định tải trọng tập trung lên sườn ngang:

- Tải trọng trên 1m² dầm là:

$$q^{tc} = 2120 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q^{tt} = 2602 \text{ Kg/m}^2.$$

- Tải trọng tập trung tác dụng lên sườn ngang nhịp $l = 0,6\text{m}$

$$P^{tc} = q^{tc} \times 0,22 \times 0,6 = 2120 \times 0,22 \times 0,6 = 280 \text{ (Kg)}$$

$$P^{tt} = q^{tt} \times 0,22 \times 0,6 = 2602 \times 0,22 \times 0,6 = 343 \text{ (Kg)}$$

+ Kiểm tra điều kiện bền

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P''l}{4} \times \frac{1}{166,7} = \frac{343 \times 80}{4 \times 166,7} = 61,7 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2$$

Trong đó: $W = 166,7 \text{ (cm}^3\text{)}$, (sườn ngang tiết diện $10 \times 10 \text{ cm}$)

$$[\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2 \text{ (gỗ nhóm VI)}$$

\Rightarrow sườn ngang có tiết diện $100 \times 100 \text{ (mm)}$ và khoảng cách bố trí giữa các sườn ngang $l=0,8\text{m}$ đảm bảo về điều kiện bền.

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Độ võng được tính theo công thức dầm đơn giản:

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ} = \frac{419,7 \times 80^3}{48 \times 10^5 \times 833,3} = 0,1 \text{ cm}$$

Trong đó:

$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2, J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$f = 0,2 < [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Vậy sườn ngang đỡ dầm có tiết diện 100×100 khoảng cách bố trí giữa các đà $l=0,6\text{m}$ là đảm bảo điều kiện về ổn định.

e. Sườn dọc đỡ dầm:

Tính ván khuôn thành dầm:

a. Tải trọng tác dụng lên ván thành:

- Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm:

+ Áp lực ngang của bê tông mới đổ:

$$q_1^{tc} = \gamma.h = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ KG/m}^2.$$

$$q_1'' = 1500 \times 1,3 = 1950 \text{ KG/m}^2.$$

+ Tải trọng do đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$$

$$q_2'' = 400 \times 1,3 = 520 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_3^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$q_3'' = 200 \times 1,3 = 260 \text{ KG/m}^2$$

\Rightarrow Tải trọng tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn thành dầm.

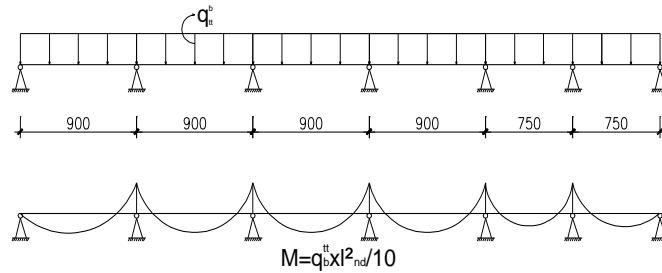
$$q^{tc} = 1500 + 400 + 200 = 2100 \text{ kG/m}^2$$

$$q'' = 1950 + 520 + 260 = 2730 \text{ kG/m}^2$$

b. Xác định khoảng cách nẹp đứng ván thành dầm:

Coi ván khuôn thành dầm như dầm liên tục kê lên các nẹp đứng. Chọn khoảng cách giữa các nẹp này là 90cm .

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



S - Tải trọng phân bố đều

Xuất phát từ điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ kG/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của 2 tấm ván thành rộng 250mm,
 $W = 2 \times 4,57 = 9,14 \text{ cm}^3$.

M - Mô men trên ván thành dầm; $M = \frac{q'' l_{nd}^2}{10}$

$$\rightarrow \frac{M}{W} = \frac{2,730 \cdot 90^2}{9,14 \cdot 10} = 241 < 2100$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng 90cm là thỏa mãn.

c. Kiểm tra ván khuôn thành dầm

+ Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q'' l^4}{128 E J}$$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép, $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J - Mô men quán tính ván thành dầm: $J = 2 \times 28,46 = 56,92 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{21 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 56,92} = 0,09 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f]$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng 90 cm là bảo đảm.

d. Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng:

Thanh nẹp đứng được coi như dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều từ áp lực ngang tác dụng lên ván thành truyền vào theo diện truyền tải có bề rộng $b = 0,5 \text{ m}$. các gối tựa của các thanh là các thanh chống (chống tại 2 điểm) ở trên và thanh giằng ngang ở dưới. Nhịp tính toán của thanh lấy là $l = 90 \text{ cm}$.

+ Tải trọng phân bố đều trên chiều dài thanh:

$$q'' = 0,21 \times 90 = 18,9 \text{ Kg/cm.}$$

$$q'' = 0,273 \times 90 = 24,57 \text{ Kg/cm.}$$

+ Xác định tiết diện thanh:

- Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$.

Trong đó: $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$; $M = \frac{q'' \cdot l^2}{8}$.

- Chọn trước bề rộng thanh $b = 10 \text{ cm}$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\rightarrow \frac{M}{W} = \frac{24,57.90^2}{\frac{10.10^2}{6}} = 149 < 2100$$

⇒ Vậy chọn tiết diện thanh nẹp đứng là 100x100mm.

+ Kiểm tra điều kiện ổn định:

- Độ võng được tính theo công thức dầm đơn giản:

$$f = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384EJ} = \frac{5 \times 18,9 \times 90^4}{384 \times 10^5 \times 833,3} = 0,194 \text{ (cm)}$$

Trong đó:

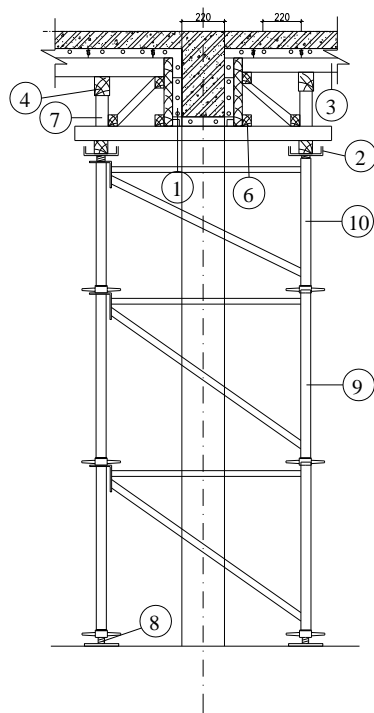
$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2, J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$f = 0,194 \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ (cm)}$$

⇒ Vậy thanh nẹp đứng có tiết diện 100x100mm.

Cột chống đỡ ván khuôn dầm ta sử dụng cột chống đơn bằng thép có sức chống lớn .



Ghi chú ván khuôn dầm

- ① Ván khuôn thép định hình
- ② Bát kích
- ③ Xà gỗ trên
- ④ Xà gỗ dưới
- ⑤ Gỗ đệm
- ⑥ Nẹp ván dầm
- ⑦ Con đỡ xà gỗ
- ⑧ Chân kích
- ⑨ Giáo PAL cao 1m
- ⑩ Giáo PAL cao 0,75m
- ⑪ Nẹp ván thành dầm
- ⑫ Cột chống

5. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột, dầm, sàn

5.1. Công tác cốt thép cột, dầm, sàn,

5.1.1. Yêu cầu chung đối với công tác gia công lắp dựng cốt thép, tiêu chuẩn áp dụng

- Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5574:1991 và TCVN1651:1985.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Các thép nhập khẩu cần có chứng chỉ kỹ thuật đồng thời phải được thí nghiệm theo TCVN.
- Trước khi sử dụng cốt thép cần được thí nghiệm để xác định các thông số kỹ thuật như: giới hạn bền, giới hạn chảy của thép.
- Cốt thép trong bê tông cốt thép ,trước khi gia công và trước khi đổ bê tông bề mặt sạch, không dính buồn dầu mỡ, không có vẩy sắt ,lớp gỉ.
- Các thanh thép bị thu hẹp hay bị giảm yếu tiết diện do làm sạch hay các nguyên nhân khác thì không vượt quá giới hạn cho phép 2% đường kính.
- Cốt thép đem ra công trường phải được bảo quản không để bị oxy hoá hay gỉ
- Khi gia công và lắp dựng cần tuân thủ theo các yêu cầu sau:
 - + Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
 - + Cốt thép được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
 - + Cốt thép phải sạch, không han gỉ.
 - + Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng còi, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.
 - + Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

5.1.2. Biện pháp và các bước gia công cốt thép

- Công trình có khối lượng thép không nhiều, đường kính cây thép không quá lớn do vậy sử dụng biện pháp gia công cốt thép bằng thủ công kết hợp với một số máy cắt uốn.
- Các bước gia công cốt thép:
 - + Làm thẳng
 - + Cạo gỉ
 - +Cắt cốt thép theo thiết kế.
 - + Uốn thép theo thiết kế.
 - + Nối cốt thép

5.1.3. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột

- Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác
- Đếm đủ số lượng cốt đai lồng trước vào thép chờ cột
- Nối cốt thép dọc với thép chờ bằng phương pháp nối buộc. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép
- Cắn buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm
- Chỉnh tìm cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn

5.1.4. Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm sàn

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn
- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghê ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm
- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn
- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước, dùng thép (1-2)mm buộc thành lưới, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đè lên thép trong quá trình thi công

6. Công tác thi công bê tông:

6.1. Công tác bê tông cột.

6.1.1. Vận chuyển cao và vận chuyển ngang

- Ta tiến hành trộn bê tông ở dưới đất rồi cho bê tông vào thùng chứa bê tông và dùng cần trục tháp đưa lên vị trí cột đổ bê tông, kết hợp cho bê tông vào xe rùa và vận chuyển lên cao bằng máy vận thăng. Yêu cầu thùng xe phải kín để khỏi mất nước xi măng khi vận chuyển.
- Khi vận chuyển phải đảm bảo bê tông khỏi bị phân tầng, thời gian vận chuyển bê tông phải ngắn nhất.

6.1.2. Kỹ thuật đổ bê tông cột

Các yêu cầu khi thi công bê tông

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đúng cấp phối, Thời gian trộn và đầm phải ngắn nhất và nhỏ hơn thời gian đông kết của bê tông. Vữa bê tông phải đảm bảo đúng độ sụt.
- Lựa chọn phương tiện vận chuyển bê tông phải phù hợp. Phương tiện vận chuyển phải kín khít không làm mất nước xi măng và vương vãi dọc đường.
- Tuyệt đối tránh sự phân tầng của bê tông.
- Chỉ được đổ bê tông khi cốt thép, cốp pha đã được thi công thiết kế, được hội đồng nghiệm thu ký biên bản cho phép đổ bê tông.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ bê tông cho một đợt đổ.
- Chuẩn bị đầy đủ nhân lực và có biện pháp tránh mưa.
- Đổ bê tông từ xa đến gần, chiều cao rơi tự do của bê tông không quá 1,5m.
- Quá trình đổ bê tông kết hợp với đầm bê tông.

Công tác chuẩn bị:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Kiểm tra lại tim trực, kiểm tra ván khuôn cốt thép, kiểm tra bề dày của lớp bê tông bảo vệ. Kiểm tra độ ổn định của sàn công tác.

- Tính toán khối lượng bê tông cột

- Chuẩn bị cốt liệu như cát, đá (1x2)cm, xi măng, bãi trộn, máy trộn và tính toán số ca máy cần trộn (tính toán như đã trình bày ở bê tông móng giằng móng), chuẩn bị sân trộn bê tông, tính toán số ca đầm dùi để phục vụ cho thi công bê tông cột.

Trộn bê tông:

- Do bê tông cột tương đối nhỏ nên ta tiến hành đổ bằng phương pháp trộn thủ công bằng máy trộn tại công trường.

- Phương pháp trộn bê tông bằng thủ công, phương pháp trộn như đã trình bày ở bê tông móng và giằng móng.

Yêu cầu của vữa bê tông :

- Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

- Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

- Kỹ thuật đổ bê tông cột:

6.1.4. Kỹ thuật đầm bê tông cột

- Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

- Trong khi đầm bê tông cần dùng búa để gõ xung quanh ván khuôn để tăng độ đặt chắc và bề mặt bê tông nhẵn hơn.

6.2. Thi công bê tông dầm sàn

6.2.1. Phương tiện vận chuyển cao

- Chọn máy bơm bê tông BAS-1004E để thi công cho dầm sàn từ tầng 1 đến tầng 5. Và sử dụng máy bơm tĩnh để đổ bê tông dầm sàn cho các tầng còn lại.

- Phương tiện vận chuyển ngang:

Vì khối lượng bê tông sàn tương đối lớn nên ta chọn phương pháp trộn và đổ bê tông bằng cơ giới. Nên trong quá trình vận chuyển bê tông cần tuân thủ các yêu cầu sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

+Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất.

+Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

+ Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào xe bơm.

6.2.2. Hướng đổ bê tông sàn

- Hướng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ.

- Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông.

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ.

- Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Trước tiên đổ bê tông vào dầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu dầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Đổ được một đoạn thì tiến hành dầm, dầm bê tông dầm bằng dầm dùi và sàn bằng dầm bàn. Cách dầm dầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn dầm bàn thì tiến hành như sau:

- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

6.2.3. Kỹ thuật đổ bê tông dầm, bê tông sàn

- Bê tông khi vận chuyển đến công trình được vận chuyển lên cao bằng máy bơm bê tông. Máy bơm bê tông đã chọn và tính ở phần trước.

- Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

- Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ.

- Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Trước tiên đổ bê tông vào dầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu dầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

- Nếu đến giờ nghỉ mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

- Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

- Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

- Chú ý : để thi công cột thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cấm các thép ‘biện pháp’ tại những vị trí để chống chĩnh cột . nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột. các đoạn thép này ($> \phi 16$) uốn thành hình chữ “U” và cắm vào bằng chiều dày của sàn. Trong khi đổ bê tông thì cần bố trí 2 công nhân thường xuyên theo dõi cây chống và ván khuôn ở phía dưới để có biện pháp xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra

6.2.4. Kỹ thuật đầm bê tông dầm, bê tông sàn

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn.

Khi đầm, đầm dùi phải ăn sâu vào lớp bê tông trước (lớp dưới từ 5 - 10 cm) để tạo liên kết cho các lớp. Cần đầm đúng quy trình không nên đầm quá lâu và cũng không được đầm quá nhanh ở một vị trí. Khi đưa đầm ra khỏi vị trí đầm để chuyển sang vị trí khác phải đưa từ từ và không tắt động cơ đầm, nhằm tránh để lại lỗ rỗng trong bê tông đã được đầm. Đầm theo lưới ô vuông, mỗi bước di chuyển của đầm không vượt quá $1,5 R$ ($R = 30 \div 40$ cm là bán kính ảnh hưởng của đầm)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Khi đầm nên đầm thẳng góc với mặt phẳng của khối vữa cần đầm. Thời gian đầm tại mỗi vị trí từ 20 - 40 giây. Riêng bê tông cổ móng dùng đầm dùi kết hợp với búa gõ nhẹ vào bên ngoài thành ván

- Chú ý :

- + Dấu hiệu chứng tỏ đã đầm xong là không thấy vữa sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng.
- + Nếu thấy có nước đọng thành vũng chứng tỏ vữa bê tông đã bị phân tầng do đầm quá lâu tại 1 vị trí.
- + Không được để đầm chạm vào cốt thép gây ra sai lệch vị trí cốt thép, có thể làm giảm sự ninh kết, của phần bê tông vùng lân cận.
- + Không được để đầm chạm mạnh và lâu vào ván khuôn gây ra biến hình ván khuôn, có thể làm hư hỏng ván khuôn.

Đầm bàn thì tiến hành như sau:

- Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.
- Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.

6.2.5 Công tác bảo dưỡng bê tông

Bản chất: Quy trình đông cứng của vữa bê tông chủ yếu được thực hiện bởi tác dụng thủy hóa xi măng. Tác dụng thủy hóa này chỉ được tiến hành ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Bảo dưỡng bê tông chính là làm thỏa mãn điều kiện để phản ứng thủy hóa được thực hiện.

Bảo dưỡng ẩm là quá trình giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đóng rắn sau khi tạo hình. Phương pháp và quy trình bảo dưỡng ẩm thực hiện theo TCVN 5592 : 1991 “ Bê tông nặng - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên ”.

-Trong thời kì bảo dưỡng, bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hư hại khác.

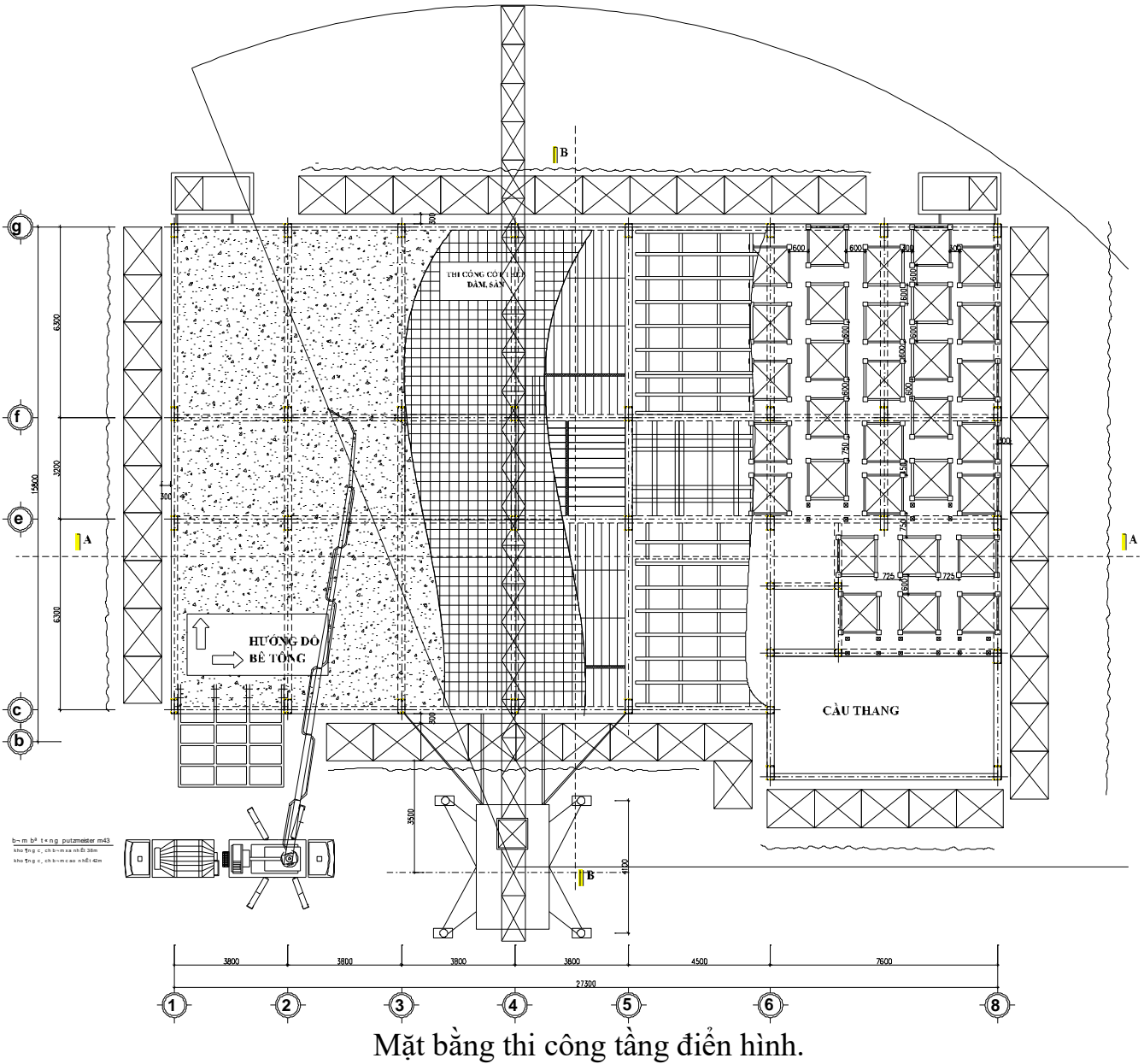
Vùng khí hậu bảo dưỡng bê tông	Tên mùa	Tháng	R th BD % R28	T th BD ngày đêm
Vùng A	Hè	IV - IX	50 - 55	3
	Đông	X - III	40 - 50	4
Vùng B	Khô	II - VII	55 - 60	4
	Mưa	VIII - I	35 - 40	2
Vùng C	Khô	XII - IV	70	6
	Mưa	V - XI	30	1

Trong đó:

- Rth BD – Cường độ bảo dưỡng tới hạn;
- T^{ct} BD - Thời gian bảo dưỡng cần thiết;

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Vùng A (từ Diên Châu trở ra Bắc);
- Vùng B (phía Đông Trường Sơn và từ Diên Châu đến Thuận Hải);
- Vùng C (Tây nguyên và Nam Bộ)



CHƯƠNG II: LẬP BIỆN PHÁP THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

Sinh viên: Nguyễn Văn Thành: XDL902

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

I. MỤC ĐÍCH YÊU CẦU NỘI DUNG CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công.

a) Mục đích

Tổ chức thi công chứa đựng những kiến thức giúp cho người cán bộ kỹ thuật công trình nắm vững được một số nguyên tắc về lập tiến kế hoạch sản xuất. Đồng thời nắm vững các vấn đề lý luận của mặt bằng thi công một công trường hay một công trình đơn vị và giúp cho cán bộ kỹ thuật có các kỹ thuật tổng hợp về chỉ đạo, quản lý thi công công trình một cách có hiệu quả và khoa học nhất.

b) Ý nghĩa

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau:

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường một cách tự chủ theo kế hoạch đã đặt ra.
- Sử dụng và điều động hợp lý các tổ hợp công nhân, các phương tiện thiết bị thi công, tạo điều kiện để ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật vào thi công.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ trong và ngoài công trường như :
 - + Khai thác và sản xuất vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp ghép các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ... trong cả thời gian xây dựng.

c) Yêu cầu

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc .
- Tuân theo qui trình qui 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.
- Phương pháp tổ chức thi công phải phù hợp với từng công trình và trong từng điều kiện cụ thể.
- Giảm chi phí xây dựng để hạ giá thành công trình.

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.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Lập kế hoạch huy động nhân lực tham gia vào các quá trình sản xuất
- Lập kế hoạch cung cấp vật tư, tiền vốn, thiết bị thi công phục vụ cho tiến độ được đảm bảo.
- Tính toán nhu cầu về điện nước, kho bãi lán trại và thiết kế mặt bằng thi công.

3. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, 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 và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.
- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở nước ta, mưa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục

II. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

1. Ý nghĩa của tiến độ thi công

- Kế hoạch tiến độ thi công là loại văn bản kinh tế kỹ thuật quan trọng, trong đó chứa các vấn đề then chốt của sản xuất : trình tự triển khai các công tác , thời gian hoàn thành các công tác, biện pháp kỹ thuật thi công và an toàn, bắt buộc phải theo nhằm đảm bảo kỹ thuật, tiến độ giá thành.
- Tiến độ thi công là văn bản được phê duyệt mang tính pháp lý mọi hoạt động phải phục tùng những nội dung trong tiến độ được lập để đảm bảo quá trình xây dựng được tiến hành liên tục nhẹ nhàng theo đúng thứ tự mà tiến độ đã được lập.
- Tiến độ thi công giúp người cán bộ chỉ đạo thi công thi công trên công trường một cách tự chủ trong quá trình tiến hành sản xuất.

2. Yêu cầu và nội dung lập tiến độ thi công

2.1. Yêu cầu

- Sử dụng phương pháp thi công lao động khoa học
- Tạo điều kiện tăng năng suất lao động tiết kiệm vật liệu khai thác triệt để công suất, máy móc thiết bị.
- Trình tự thi công hợp lí, phương pháp thi công hiện đại phù hợp với tính chất và điều kiện từng công trình cụ thể.
- Tập chung đúng lực lượng vào khâu sản xuất trọng điểm.
- Đảm bảo sự nhịp nhàng ổn định, liên tục trong quá trình sản xuất.

2.2. Nội dung

Là ấn định thời hạn bắt đầu và kết thúc của từng công việc, sắp xếp thứ tự triển khai công việc theo trình tự cơ cấu nhất định nhằm chỉ đạo sản xuất một cách liên

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

tục nhịp nhàng đáp ứng yêu cầu về thời gian thi công đảm bảo an toàn lao động, chất lượng công trình và giá thành

3. Lập tiến độ thi công

3.1. Cơ sở lập tiến độ thi công

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm và tiêu chuẩn kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Khối lượng của từng công tác.
- Biện pháp kỹ thuật thi công.
- Khả năng của đơn vị thi công.
- Đặc điểm tình hình địa chất thủy văn, đường xá khu vực thi công ...
- Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu tư đề ra

3.2.

3.2.3 Đánh giá tiến độ .

- Nhân lực là dạng tài nguyên đặc biệt là không dự trữ được. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

- Các hệ số đánh giá chất lượng của biểu đồ nhân lực

Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công : (K_1)

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{74}{45} = 1,64 \leq 1,8$$

$$A_{tb} = \frac{10087}{223} = 45 \text{ (người)}$$

Trong đó : - A_{\max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công trường (74 người)

- A_{tb} : Số công nhân trung bình trên công trường.

- S : Tổng số công lao động : ($S = 10087$ công)

- T : Tổng thời gian thi công ($T = 223$ ngày).

Hệ số phân bố lao động không đều : (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{1886}{10087} = 0,187 < 0,2$$

Trong đó : - S_{du} : Lượng lao động dôi ra so với lượng lao động trung bình

- S : Tổng số công lao động

Sử dụng lao động 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:

1. Đánh giá chung về tổng mặt bằng:

- §¶m b¶o @iÒu kiÖn vÖ sinh c«ng nghiÖp vµ phßng chØng ch,y næ.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Cần cơ theo yêu cầu của các cơ chế thi công, tiến độ thực hiện công trình xây dựng, công nghệ như công nghệ thi công và vận chuyển, vận chuyển, nhân lực, nhu cầu phúc vụ.

. Yêu cầu đối với mặt bằng thi công

Tổng mặt bằng phải thiết kế sao cho các cơ sở vật chất kỹ thuật tạm phục vụ tốt nhất cho quá trình thi công xây dựng. Không làm ảnh hưởng đến chất lượng, công nghệ kỹ thuật xây dựng, thời gian xây dựng công trình. Đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Giảm thiểu chi phí xây dựng công trình tạm bằng cách tận dụng một phần công trình đã xây dựng xong, chọn loại công trình tạm rẻ tiền, dễ tháo dỡ, di chuyển vv. Nên bố trí ở vị trí thuận tiện, tránh di chuyển nhiều lần gây lãng phí.

Khi thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phải tuân theo các hướng dẫn, các tiêu chuẩn về thiết kế kỹ thuật, các quy định về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường.

Học tập kinh nghiệm thiết kế TMBXD và tổ chức công trường xây dựng có trước, mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật về quản lý kinh tế trong thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây chuyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chòng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công .

Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công

2.1 Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

3. Diện tích xây dựng nhà ở cho công nhân viên.

a) Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

- Số cán bộ là: $6+5 = 11$ người với tiêu chuẩn tạm tính $4m^2$ /người

- Diện tích sử dụng : $S = 11 \times 4 = 44 m^2$

Vậy ta chọn diện tích của nhà làm việc của cán bộ , nhân viên kỹ thuật $S=44m^2$

+ Diện tích nhà chỉ huy công trường $S= 24m^2$

b) Diện tích nhà nghỉ cho công nhân

- Số ca nhiều công nhất là $A_{tb} = 45$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho nhân công nhiều nhất tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $3m^2$ /người .

$$S_2 = 45 \times 04. 3 = 54(m^2).$$

Ta chọn diện tích nhà nghỉ cho công nhân là $S=60 m^2$

c) Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm

- Vì nhà vệ sinh phục vụ cho toàn bộ công nhân viên trên công trường

- Tiêu chuẩn $2,5m^2/25$ người

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Diện tích sử dụng là: $S=12m^2$

d) Nhà ăn tập thể

- Số cán bộ công nhân viên công trường $A_{\max} = 116$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $0,5 m^2/\text{người}$.

$$S_2 = 116 \times 0,4 \times 0,5 = 24 (m^2).$$

Ta chọn và bố trí cho nhà ăn tập thể : $S = 30m^2$

e) Nhà để xe

- Ta chỉ bố trí cho lượng công nhân trung bình $A_{TB} = 47$ người , trung bình một chỗ để xe chiếm $1,2m^2$. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên số lượng người đi xe để làm chỉ chiếm khoảng 20%

$$S = 47 \times 1,2 \times 0,2 = 12 m^2$$

Ta chọn diện tích để xe là: $S=12 m^2$

f) Nhà bảo vệ

- Bố trí nhà bảo vệ tại cổng vào và cổng ra với diện tích $9 m^2$ một phòng bảo vệ.

4. Cung ứng vật tư trên công trường

Lượng vật tư dự trữ trên công trường xác định theo công thức:

$$Q_{\max} = q_{\max} \cdot T_{dt}$$

q_{\max} : lượng vật tư tiêu thụ lớn nhất hàng ngày

T_{dt} : là thời gian dự trữ gồm

+ thời gian giữa các lần nhận $t_1 = 2$ ngày

+ thời gian nhận vật liệu và chuyển vật liệu đến công trường $t_2 = 1$

ngày

+ thời gian bốc xếp hàng $t_3 = 1$ ngày

+ thời gian thử và phân loại vật liệu $t_4 = 1$ ngày

+ thời gian dự trữ $t_5 = 1$ ngày

$$\Rightarrow T_{dt} = \sum t_i = 6 \text{ ngày}$$

- Với xi măng, thép, ván khuôn $T_{dt} = 6$ ngày

- với cát, đá, gạch lát $T_{dt} = t_1 + t_5 = 3$ ngày

* công tác cốt thép: $2,8$ tấn/ ngày

* công tác bê tông: $17,82m^3$ / ngày

Bê tông mác 250 có cấp phối : $0,415$ tấn xi măng

: $0,455 m^3$ cát

: $0,877 m^3$ đá

Do đó lượng vật liệu cho bê tông trong 1 ca: $7,4$ tấn xi măng

: $11,375 m^3$ cát vàng

: $22,175 m^3$ đá

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* công tác xây tường

- xây tường 110: định mức 1m^3 tường 110 cần 643 viên gạch và $0,23\text{m}^3$ vữa

- xây tường 220: định mức 1m^3 tường 220 cần 550 viên gạch và $0,29\text{m}^3$ vữa

=> công tác xây tường cần: gạch = $111.550 + 142,5.643 = 169916$ viên

: vữa = $0,29.111 + 0,23.142,5 = 70,3\text{m}^3$

Sử dụng vữa xi măng mác 75: 1m^3 cần 0,32 tấn xi măng và $1,09\text{m}^3$ cát vàng

: xi măng $70,3.0,32 = 22,496$ tấn

: cát vàng $70,3.1,09 = 76,627\text{m}^3$

Trong 1 ngày cần sử dụng lượng cát, xi măng, gạch là:

Gạch: $169916/31 = 5482$ viên

Xi măng: $22,496/31 = 0,73$ tấn

Cát vàng: $70,3/31 = 2,3\text{m}^3$

* công tác trát: trát trần 1cm, trát trong 1cm, trát ngoài 1cm

=> $V = 2536,92.0,01 + 3694,96.0,01 + 461,19.0,015 = 69,24\text{m}^3$

Sử dụng vữa xi măng mác 75 : xi măng: 22,16 tấn

: cát vàng : $75,5\text{m}^3$

Trong 1 ngày cần sử dụng lượng cát, xi măng là:

Xi măng: $22,16/54 = 0,4$ tấn

Cát vàng: $75,5/54 = 1,4\text{m}^3$

Tổng khối lượng vật liệu dùng trung bình trong 1 ngày là

+ đá: $22,175\text{m}^3$

+ cát vàng: $15,1\text{m}^3$

+ xi măng: 8,53 tấn

+ thép: 2,8 tấn

+ gạch: 5482 viên

* công tác cốp pha:

+ ván khuôn: $83\text{m}^2 \Leftrightarrow 4,56\text{m}^3$

+ kê đến cột chống, giáo pal, xà gồ: $V_{\text{vk}} = 4,57.2 = 9,14\text{m}^3$

=> dựa vào lượng vật liệu sử dụng ta có khối lượng vật liệu dự trữ

+ đá: $22,175.3 = 66,525\text{m}^3$

+ cát vàng: $15,1.3 = 45,3\text{m}^3$

+ xi măng: $8,53.6 = 51,18$ tấn

+ thép: $2,8.6 = 16,8$ tấn

+ gạch: $5482.3 = 16446$ viên

+ cốp pha: $9,14.6 = 54,84\text{m}^3$

=> Tính toán kho bãi chứa vật liệu:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- dựa trên lượng vật liệu dự trữ để tính toán diện tích kho bãi

$$S = \frac{Q_{\max}}{q}$$

Trong đó: S là diện tích kho bãi tính toán

q là tiêu chuẩn chất kho phụ thuộc vào loại hàng

- Diện tích kho xây dựng

$$S_{xd} = S \cdot \alpha$$

α là hệ số phụ thuộc vào loại vật liệu hay hệ số sử dụng kho

BẢNG TÍNH DIỆN TÍCH KHO CHỨA VẬT LIỆU PHỤC VỤ THI CÔNG

Stt	Tên vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Loại kho	Định mức chứa trên 1m ² diện tích	Phương pháp xếp	S (m ²)	α	S _{xd} (m ²)
1	Đá	m ³	66.525	Bãi lộ thiên	3	Đổ đồng	22.175	1.15	25.501
2	Cát vàng	m ³	45.3	Bãi lộ thiên	3	Đổ đồng	15.100	1.15	17.365
3	Xi măng	Tấn	51.18	kho kín	1.5	Thủ công	34.120	1.3	44.356
4	Thép	Tấn	16.8	kho kín	1.5	Xếp nằm	11.200	1.3	14.560
5	Gạch	Viên	16446	Bãi lộ thiên	700	Thủ công	23.494	1.2	28.193
6	Cốp pha	m ³	54.84	Kho nửa kín	1.8	Xếp nằm	30.467	1.3	39.607

5. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:

6. Hệ thống nước thi công và sinh hoạt:

6.1. Lượng nước dùng cho sản xuất

$$Q_1 = \frac{1,2 \cdot \sum A_i}{8.3600} \cdot Kg(l/s)$$

Trong đó : A_i là lượng nước tiêu chuẩn dùng cho trạm sản xuất thứ i

+) 1 trạm bê tông: 25.300=7500 (lít/ca)

+) 1 trạm trộn vữa: 9,3.250=2325 (lít/ca)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+) 1 trạm bảo dưỡng bê tông: $25.200=5000(\text{lít/ca})$

+) 1 trạm rửa đá: $22,175.600=13305(\text{lít/ca})$

+) 1 trạm tưới gạch: $9440.200/1000=1888(\text{lít/ca})$

$K_g=2$ là hệ số sử dụng nước không điều hòa

$$Q_1 = \frac{1,2.(7500 + 2325 + 5000 + 13305 + 1888)}{8.3600} . 2 = 2,5(l/s)$$

6.2. Lượng nước cấp cho sinh hoạt trên công trường

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot K_g(l/s)$$

N_{\max} : số người làm việc lớn nhất trong 1 ngày trên công trường

B: tiêu chuẩn dùng nước 1 người trên công trường $B=20$ lít/người

K_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa $K_g=1,8$

$$Q_2 = \frac{143.20}{8.3600} \cdot 1,8 = 0,18(l/s)$$

6.3. Lượng nước phục vụ nhà tạm:

$$Q_3 = \frac{N \cdot C \cdot K_{\text{ngày}} \cdot K_{\text{giờ}}}{24.3600} (l/s)$$

N là số nhân công ở khu nhà tạm: $N=22$ người

C là tiêu chuẩn dùng nước $C=50$ (lít/ngày)

$K_{\text{ngày}}$ là hệ số sử dụng nước không điều hòa hằng ngày $K_{\text{ngày}}=1,4$

$K_{\text{giờ}}$ là hệ số sử dụng nước không điều hòa theo giờ $K_{\text{giờ}}=1,5$

$$Q_3 = \frac{22.50.1,4.1,5}{24.3600} = 0,026(l/s)$$

6.4. Lượng nước dùng cho cứu hỏa

Căn cứ vào độ dễ cháy và khó cháy của nhà, các kho, cánh cửa, xi măng, lán trại công nhân là loại nhà dễ cháy các kho thép là loại khó cháy, dựa vào bảng định mức ta có $Q_4=10(l/s)$

Ta có $Q_1+Q_2+Q_3=2,922 < Q_4$

Nên lưu lượng tổng $Q=0,7.(Q_1+Q_2+Q_3)+Q_4=12(l/s)$

*Tính toán đường kính ống dẫn nước

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4.12}{\pi \cdot 1.1000}} = 0,124(m)$$

⇒ Chọn đường kính ống dẫn nước trên công trường là $D=150\text{mm}$

*Nguồn nước

- Sử dụng nước lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố, chất lượng đảm bảo
- đường ống đặt sâu dưới đất 25cm
- những đoạn ống đi qua đường giao thông phải có tấm bảo vệ
- đường ống nước được lắp đặt theo tiến triển của thi công và lắp đặt theo sơ đồ kết hợp vừa nhánh cụt vừa kín.

5. Phòng chống cháy nổ

- Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại và các công trình cao, các công trình đứng độc lập

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Đề phòng, tiếp xúc và chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phải bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.
- Hệ thống điện công trường phải đảm bảo an toàn, hạ ngầm tối đa, dây dẫn phải đảm bảo tải tránh hiện tượng quá tải dẫn đến chập cháy.
- Hạn chế tập trung các vật liệu dễ cháy nổ tại các khu vực có nguy cơ cháy nổ cao.
- Trang bị hệ thống phòng cháy và chữa cháy tại chỗ như bình bột, cát, nước tại công trường
- Tập huấn cho ban chỉ huy công trường, và công nhân trên công trường công tác phòng cháy chữa cháy tại chỗ và phương án thoát hiểm thoát nạn khi sự cố xảy ra.
- 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, cavs nguồn nước chữa cháy.

6. An toàn trong thiết kế tổ chức thi công

- Cần phải thiết kế các giải pháp an toàn trong thiết kế tổ chức thi công để ngăn chặn các trường hợp tai nạn có thể xảy ra và đưa các biện pháp thi công tối ưu, đặt vấn đề đảm bảo an toàn lao động lên hàng đầu
- Tác động của môi trường lưu động
- Đảm bảo trình tự và thời gian thi công, đảm bảo sự nhịp nhàng giữa các tổ đội tránh chồng chéo gây trở ngại lẫn nhau gây mất an toàn trong lao động.
- Cần phải có rào chắn và các vùng nguy hiểm, biển thể, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo, gần cần trục.
- 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, cavs nguồn nước chữa cháy...
- Những nơi nhà kho phải bố trí ở những nơi bằng phẳng, thoát nước tốt để đảm bảo độ ổn định kho các vật liệu xếp chồng, đóng, phải xếp sắp đúng quy cách tránh xô đổ bất ngờ gây tai nạn.
- Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại và các công trình cao, các công trình đứng độc lập.
- Hạn chế giảm các công việc trên cao, ứng dụng các thiết bị treo buộc có khoá bán tự động để tháo dỡ kết cấu ra khỏi móc cầu nhanh chóng công nhân có thể đứng ở dưới đất.

II. MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG

1. Giải pháp hạn chế tiếng ồn

Các biện pháp chống ồn phải được đặt ra từ khi thiết kế công nghệ và thiết bị, thiết kế mặt bằng nhà xưởng, ..vv

a) Giảm ồn từ nguồn tạo ồn

- Làm giảm cường độ tiếng ồn phát ra của máy móc và động cơ bằng nhiều biện pháp kỹ thuật.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Sử dụng biện pháp kiến trúc quy hoạch để chống ồn bằng cách thiết kế các công đoạn sản xuất gây ồn, độc hại hợp khối với nhau và tổ hợp riêng biệt, đảm bảo khoảng cách với các công trình bên cạnh theo tiêu chuẩn vệ sinh. Quy hoạch hợp lý các nhà xưởng có thể hạn chế được sự lan truyền của âm, giảm được số lượng công nhân chịu tác động ồn.

b) Cách âm

Có thể làm giảm mức độ lan truyền trong không khí bằng cách dùng tường ngăn, sàn vữa, cách âm. Làm cách âm các phòng với nguồn ồn và sử dụng các biện pháp giảm âm như : Bố trí các khu vực sản xuất phát nhiều tiếng ồn ở cuối gió, trồng cây xanh xung quanh để chống ồn. Xây tường xung quanh cách âm bằng gạch rỗng và nhiều lớp hoặc dùng các bức vách lắp kín, cửa kín.

c) Hấp thụ âm: đó là sử dụng các vật liệu, kết cấu hấp thụ năng lượng giao động âm. ốp trần, tường bằng vật liệu hút âm.

d) Sử dụng các dụng cụ phòng hộ cá nhân: Sử dụng các công cụ bảo hộ lao động như khẩu trang, kính mắt, bông nút tai vv..

2. Giải pháp hạn chế bụi và ô nhiễm môi trường 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.

- Bao kín thiết bị và dây chuyền sản xuất phát sinh bụi như máy mài, máy cưa, máy nghiền...

- Phun nước tưới ẩm các loại vật liệu trong quá trình thi công phát sinh nhiều bụi

- Che đậy kín các bộ phận máy phát sinh nhiều bụi bằng vữa che từ đó đặt hệ thống thu gom xử lý bụi.

- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân trên công 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.