

**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 Đức Quý
Giáo viên hướng dẫn : ThS. Trần Dũng
: GVC.KS Lương Anh Tuấn

HẢI PHÒNG 2016

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

**NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN VIỆT NAM
CHI NHÁNH SƠN LA**

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

Sinh viên : Nguyễn Đức Quý
Giáo viên hướng dẫn : Ths. Trần Dũng
: GVC.KS Lương Anh Tuấn

HẢI PHÒNG 2016

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

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Đức Quý Mã số: 1112105002

Lớp: XD1501D Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Ngân hàng đầu tư và phát triển Việt Nam chi
nhánh Sơn La

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

MỤC LỤC

PHẦN I: KẾT CẤU.....	1
CHƯƠNG I - TÍNH TOÁN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU LỰA CHỌN.....	1
1.1. Chọn vật liệu sử dụng:	1
1.2. Các phương án kết cấu:	1
1.2.1 - Sàn sườn toàn khối:.....	1
1.2.2 - Sàn ô cờ:	1
1.2.3 - Sàn không dầm (sàn nầm):	1
1.2.4. Xác định sơ bộ tiết diện dầm cột :	2
1.3. Mặt bằng kết cấu và sơ đồ tính toán khung phẳng K4	4
1.3.1.Mặt bằng kết cấu tầng 2.....	4
1.3.2.Mặt bằng kết cấu tầng điển hình.....	5
1.3.3 Sơ đồ tính toán khung phẳng K4.	6
1.4. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình.	9
1.4.1 Tĩnh tải.....	9
1.4.2. Hoạt tải.	11
1.5.Tính toán tải trọng tác dụng lên khung	12
1.5.1.Tính toán tĩnh tải tác dụng lên khung trục4.....	12
1.5.2.Tính toán hoạt tải tác dụng lên khung trục 4	24
1.5.3 Tính toán tải trọng gió tác dụng vào khung trục 4	38
1.6.Xác định nội lực và tổ hợp nội lực.	42
CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN CỘT KHUNG	44
2.1.Vật liệu sử dụng trong khi tính toán:	44
2.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 25, trục G:	44
2.3.Tính toán cốt thép cho phần tử cột 13, trục D:	47
2.4.Tính toán cốt thép cho phần tử cột 16, trục D:	50
2.5.Tính toán cốt thép đai cho cột:.....	53
2.6.Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng:	53
CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN DẦM KHUNG	55
3.1. Tính toán và bố trí thép dọc cho dầm.	55
3.1.1-Tính cốt thép dầm nhịp FG, tầng2 , phần tử 49 ($b \times h = 22 \times 40$ cm)	55

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3.1.2-Tính cốt thép dầm nhịp FG cho các phần tử dầm còn lại và cột phần tử dầm nhịp AB.....	56
3.1.3-Tính cốt thép dầm nhịp BD tầng 3, phần tử 38	56
3.1.4-Tính cốt thép dầm nhịp DF tầng3 , phần tử 44	57
3.2. Tính toán và bố trí thép đai cho dầm	59
3.2.1. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 49 tầng 2 nhịp FG với kích thước dầm	59
3.2.2. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp FG và AB với kích thước dầm ..	61
3.3.3. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 44 tầng 3 nhịp DF với kích thước dầm	61
3.2.4. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp BD với kích thước dầm	63
3.3.5. Nhận thấy lực cắt lớn nhất nhịp DF với kích thước dầm	63
3.3.6. Bố trí cốt đai cho dầm.	63
3.3.7. Tính toán cốt treo cho dầm.	64
CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN BỐ TRÍ THÉP SÀN.....	65
4.1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình	65
4.2. Xác định tải trọng tác dụng lên sàn.	66
4.3.Tính toán thép sàn.....	66
4.3.1.Với ô sàn có kích thước	66
4.3.2. Với ô bản có kích thước	68
4.3.3. Với ô bản có kích thước	69
CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ	71
5.1. Số liệu tính toán:.....	71
5.2. Sơ đồ tính toán:.....	71
5.2.1.Tải trọng tác dụng lên bản thang.	72
5.2.2.Tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới:	72
5.3.Tính nội lực và cốt thép cho bản thang.....	73
5.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.	74
5.5.Tính toán dầm chiếu tới (DCT):.....	75
5.5.1.Sơ đồ tính toán:.....	75
5.5.2.Xác định tải trọng tác dụng lên DCT:.....	75
5.5.3.Tính toán nội lực:.....	76
5.5.4.Tính toán cốt thép:	76

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

5.6. Tính toán dầm chiếu nghỉ (DCN).....	77
5.6.1. Sơ đồ tính toán:.....	77
5.6.2. Xác định tải trọng tác dụng lên DCT:.....	77
5.6.3. Tính toán nội lực:.....	78
5.6.4. Tính toán cốt thép:	78
CHƯƠNG VI: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 4	79
6.1. Thiết kế các móng khung trục 4.....	79
6.1.1- Móng M1 (Cột trục A-6):.....	79
6.4.2- Móng M-2 (Cột trục D - 6).....	88
CHƯƠNG VII: THI CÔNG PHẦN NGẦM.....	94
7.1. PHẦN MỞ ĐẦU:	94
7.2. THI CÔNG PHẦN NGẦM:	94
7.2.1 THI CÔNG ÉP CỌC:.....	94
7.2.3 - Thi công cọc ép	97
7.2.3.1. Tính thời gian, nhân lực phục vụ công tác ép cọc:.....	97
7.2.4. CÔNG TÁC ĐÁT:.....	98
7.2.5.- BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀI , GIẢNG MÓNG :.....	101
CHƯƠNG VIII: KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN	109
8.1 Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình.....	109
8.2 Thiết kế hệ thống ván khuôn cho cấu kiện điển hình	109
8.2.1 Hệ thống ván khuôn và cột chống sử dụng cho công trình	109
8.3.3. Thiết kế ván khuôn cột.	109
8.4 - Thiết kế ván khuôn dầm.	116
8.5 - Thiết kế ván khuôn sàn.	120
8.6. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG.....	124
8.6.1- Nguyên tắc phân đoạn thi công :.....	124
8.6.2 CHỌN MÁY THI CÔNG.....	126
8.6.3.Chọn cần trục tháp	126
8.6.4- Chọn máy trộn bê tông.....	127
8.6.5- Chọn thang tải :	128
8.6.6- Chọn máy đầm bê tông.....	129
8.6.7- Chọn máy trộn vữa.....	129
8.7. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.....	130

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

8.7.1. Công tác cốt thép.	130
8.7.2. Công tác ván khuôn.....	131
8.7.3. Công tác bê tông.	132
8.7.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.....	133
8.7.6. Công tác xây.	133
8.7.7. Công tác hoàn thiện.....	135
8.7.8. Thi công phân mái.	135
8.7.9. Công tác trát.	135
8.7.10. Công tác lát nền.	136
8.7.11. Công tác lắp dựng khuôn cửa.....	137
8.8 Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường:	137
8.8.1. An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:.....	137
8.8. 2 An toàn trong công tác gia công, lắp dựng cốp pha:.....	137
8.8.3 An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép:.....	137
8.8.4. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông:.....	137
8.8.5 An toàn trong công tác tháo dỡ cốp pha:.....	137
8.8.6. An toàn trong công tác thi công mái:.....	137
8.8.7. An toàn trong công tác xây:.....	138
8.8.8. An toàn trong công tác hoàn thiện:.....	138
CHƯƠNG IX: TÍNH TOÁN LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG	139
9.1.1 Lập tiến độ thi công.....	139
CHƯƠNG X: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG....	140
10.1. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG.	140
10.1.2.TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI.....	140
10.1.3.TÍNH TOÁN NHÀ TẠM	142
10.1.4.TÍNH TOÁN CẤP NƯỚC.....	143
10.1.5. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN:	144

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

LỜI MỞ ĐẦU

Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng em đã được làm đề tài :

“NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN VIỆT NAM-CHI NHÁNH SƠN LA”

Để hoàn thành đồ án này, em đã nhận sự chỉ bảo, hướng dẫn ân cần tỉ mỉ của thầy giáo hướng dẫn: *Th.S Trần Dũng* và thầy giáo *GVC.Ks. Lương Anh Tuấn*. Qua thời gian làm việc với các thầy em thấy mình trưởng thành nhiều và tích lũy thêm vào quỹ kiến thức vốn còn khiêm tốn của mình.

Các thầy không những đã hướng dẫn cho em trong chuyên môn mà cũng còn cả phong cách, tác phong làm việc của một người kỹ sư xây dựng.

Em xin chân thành bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo hướng dẫn. Em cũng xin cảm ơn các thầy, cô giáo trong Khoa Xây Dựng cùng các thầy, cô giáo khác trong trường đã cho em những kiến thức như ngày hôm nay.

Em hiểu rằng hoàn thành một công trình xây dựng, một đồ án tốt nghiệp kỹ sư xây dựng, không chỉ đòi hỏi kiến thức đã học được trong nhà trường, sự nhiệt tình, chăm chỉ trong công việc. Mà còn là cả một sự chuyên nghiệp, kinh nghiệm thực tế trong nghề. Em rất mong được sự chỉ bảo thêm nữa của các thầy, cô.

Thời gian gần 5 năm học tại trường Đại học đã kết thúc và sau khi hoàn thành đồ án tốt nghiệp này, sinh viên chúng em sẽ là những kỹ sư trẻ tham gia vào quá trình xây dựng đất nước. Tất cả những kiến thức đã học trong gần 5 năm, đặc biệt là quá trình ôn tập thông qua đồ án tốt nghiệp tạo cho em sự tự tin để có thể bắt đầu công việc của một kỹ sư thiết kế công trình trong tương lai. Những kiến thức đó có được là nhờ sự hướng dẫn và chỉ bảo tận tình của các thầy giáo, cô giáo trường.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày.... tháng....năm.....

Sinh viên: Nguyễn Đức Quý

PHẦN I: KẾT CẤU

CHƯƠNG I - TÍNH TOÁN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU LỰA CHỌN

1.1. Chọn vật liệu sử dụng:

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

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

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

Sử dụng thép:

Nếu $\varnothing < 12 \text{ mm}$ thì dùng thép AI có $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$.

Nếu $\varnothing \geq 12 \text{ mm}$ thì dùng thép AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$.

1.2. Các phương án kết cấu:

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

1.2.1 - Sàn sườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

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

Nhược điểm: Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

1.2.2 - Sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2,5m.

Ưu điểm: Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ.

Nhược điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

1.2.3 - Sàn không dầm (sàn nổi):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện tượng đâm thủng bản sàn.

a) *Ưu điểm:*

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình
- Tiết kiệm được không gian sử dụng
- Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa ($6 \div 8$ m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng $> 1000 \text{ daN/m}^2$.

b) *Nhược điểm:*

- Tính toán phức tạp
- Thi công khó vì nó không được sử dụng phổ biến ở nước ta hiện nay, nhưng với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ được sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

Kết luận:

Căn cứ vào:

- Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình, cơ sở phân tích sơ bộ ở trên ta chọn phương án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.
- Phần tính toán cụ thể

1.2.4. Xác định sơ bộ tiết diện dầm cột :

*** Sàn :**

Ta chọn ô bản sàn lớn nhất để tính cho các ô còn lại, chọn ô giữa trục E-F

Kích thước các ô bản là l_1, l_2 , tỷ số $\frac{l_2}{l_1} \leq 2 \rightarrow$ tải trọng truyền theo cả 2

phương, bản kê 4 cách. Công thức xác định chiều dày của sàn : $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

Do đó : $m = 40 \div 45 \rightarrow$ bản kê liên tục nên chọn $m = 43$

Hệ số phụ thuộc tải trọng ($D = 0,8-1,4$), chọn $D = 1,0$

Với $l_1 = 4 \text{ m} \rightarrow h_b = 1,0 \times 4000/43 = 93,02 \rightarrow$ Chọn $h_b = 100 \text{ (mm)}$.

Vậy ta thi công chiều dày bản sàn $h_b = 10 \text{ (cm)}$ cho toàn bộ chiều dày sàn từ tầng 1 lên tầng mái.

*** Dầm :**

Nhịp lớn nhất của nhà là 8 m.

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện dầm:

- Dầm chính:

$$h_{dc} = (1/8 - 1/12)l = (625-938) \text{ mm}$$

→ chọn $h_{dc} = 700 \text{ mm}$.

- Dầm phụ:

$$h_{dp} = (1/12 - 1/20)l = (375-625) \text{ mm}$$

→ chọn $h_{dp} = 400 \text{ mm}$.

Dầm dọc nhà: $h_{dd} = (1/8 - 1/12)l_d = (1/8 - 1/12).4200 = (350 - 525) \text{ mm}$

→ chọn $h_{dd} = 400 \text{ mm}$.

Chọn bề rộng dầm là $b = (0,3 \div 0,5).h$

- Dầm chính: $b_{dc} = (210 - 350) \text{ mm} \rightarrow$ chọn $b_{dc} = 220 \text{ mm}$.

- Dầm phụ: $b_{dp} = (120 - 200) \text{ mm} \rightarrow$ chọn $b_{dp} = 220 \text{ mm}$.

- Dầm dọc nhà: $b_{dd} = (120 - 200) \text{ mm} \rightarrow$ chọn $b_{dd} = 220 \text{ mm}$.

→ Dầm chính: $b \times h = 220 \times 700 \text{ mm}$

→ Dầm phụ: $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$

→ Dầm dọc nhà: $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$

Ngoài ra còn 1 số dầm khác:

- Dầm đỡ tường nhà vệ sinh chọn: Kích thước $b \times h = 150 \times 300 \text{ (mm)}$

- Dầm đỡ ban công: Chọn kích thước $b \times h = 150 \times 300 \text{ (mm)}$

*** Cột khung :**

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức sau:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

Trong đó:

- R_b : Cường độ nén tính toán của bê tông, bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa}$.

- K : Hệ số dự trữ cho mômen uốn, $K = 0,9 \div 1,5$.

- N : Lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

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

Với:

- S : Diện tích tải của cột.

- n : Số tầng nhà (6 tầng).

- q : Tải trọng sơ bộ tính trên 1 m^2 sàn (lấy $q = 12 \text{ kN/m}^2$ đối với nhà dân dụng).

Với cột giữa ta có diện chịu tải của cột giữa chịu tải lớn nhất.

$$\Rightarrow S = 4 \times 8 = 32 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow N = 32 \times 12 \times 6 = 2304 \text{ (kN)}.$$

Ta có diện tích yêu cầu:

$$A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_b} = 1,0 \cdot \frac{2304}{11,5 \cdot 10^3} = 0,2 \text{ (m}^2\text{)} = 2000 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn sơ bộ tiết diện cột: $b \times h = 300 \times 500 \text{ cm}$.

Bố trí cột biên có kích thước như cột giữa. Để tiết kiệm vật liệu và giảm trọng lượng của nhà ta thay đổi kích thước tiết diện cột theo chiều cao nhà:

- + Cột tầng 1 đến tầng 3: $300 \times 500 \text{ mm}$.
- + Cột tầng 4 đến tầng 6: $300 \times 400 \text{ mm}$.
- + Cột tiền sảnh tầng 1-6 : $300 \times 300 \text{ mm}$

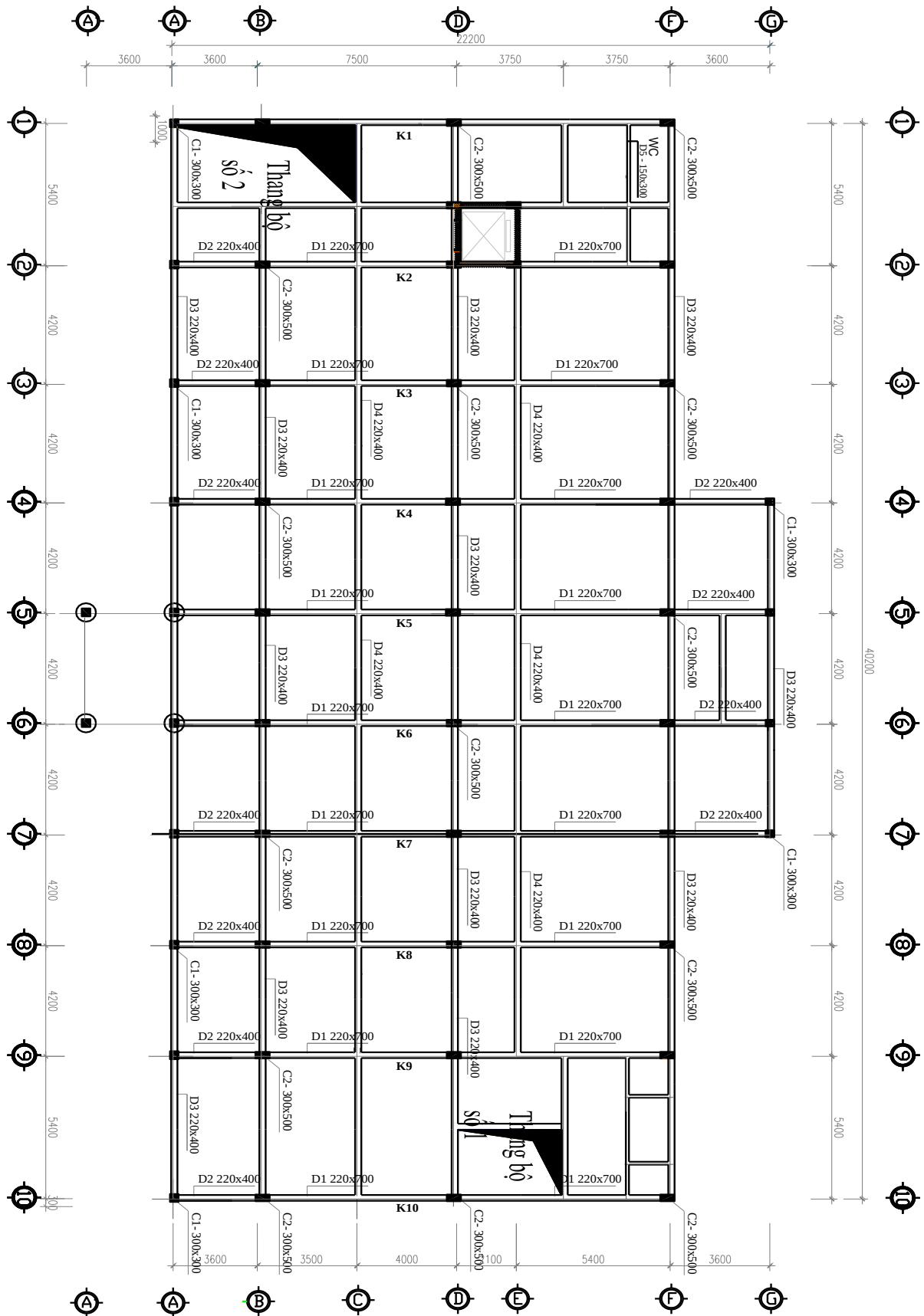
1.3. Mặt bằng kết cấu và sơ đồ tính toán khung phẳng K4

1.3.1. Mặt bằng kết cấu tầng 2

The architectural floor plan shows a building layout with a grid system. The columns are labeled A through G, and the rows are labeled 1 through 10. The plan includes various rooms and corridors, each labeled with a code and dimensions. The rooms are arranged in a grid-like pattern, with some rooms having specific dimensions (e.g., C1-300x300, C2-300x500, D1-220x700, D2-220x400, D3-220x400, D4-220x400). The plan also shows a staircase in the bottom right corner, labeled 'Thang bộ'. The overall dimensions of the building are 3600x5400. The plan is oriented with a north arrow pointing towards the top right.

Sinh viên: Nguyễn Đức Quý_XD1501D

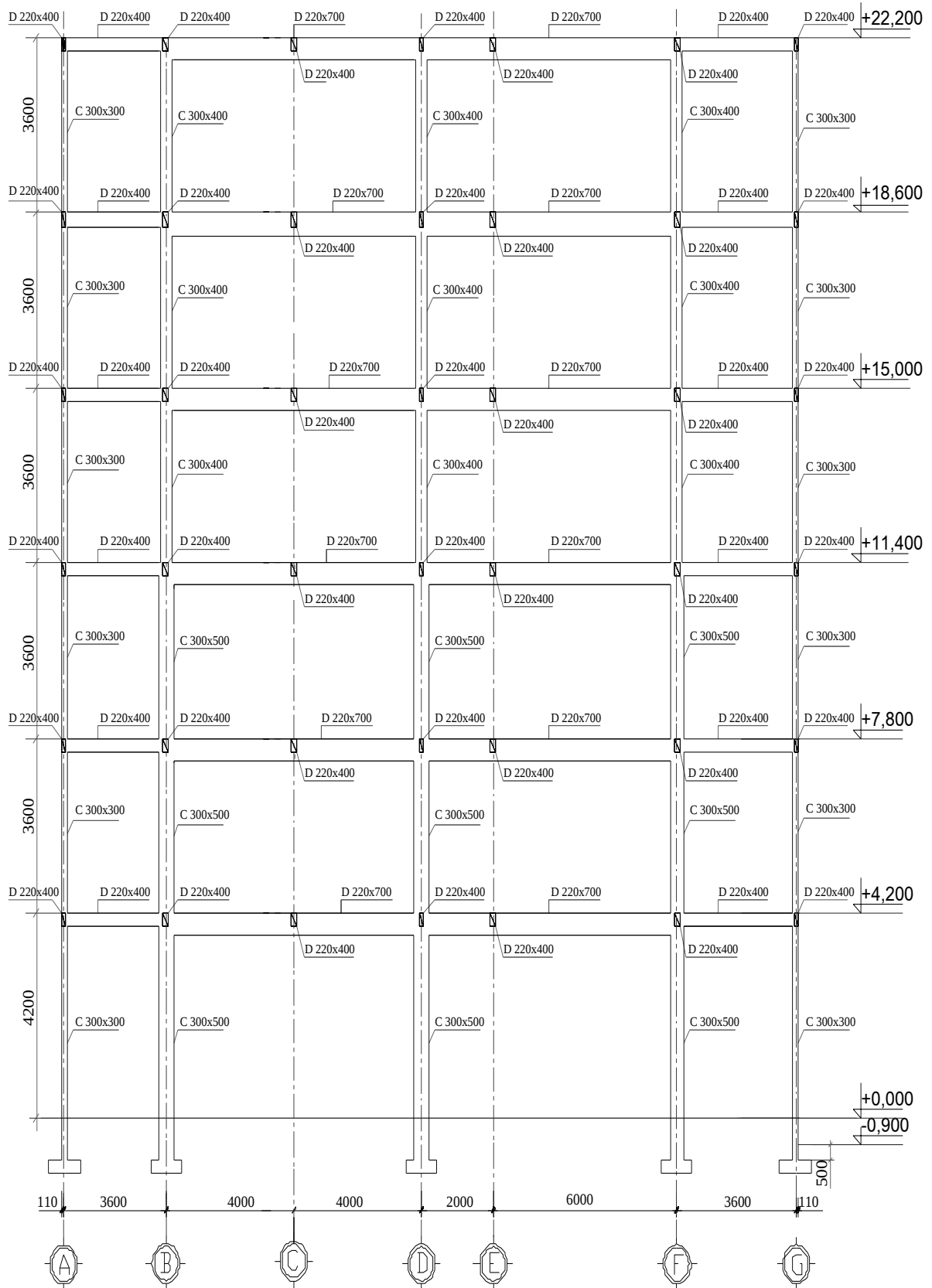
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



1.3.3 Sơ đồ tính toán khung phẳng K4.

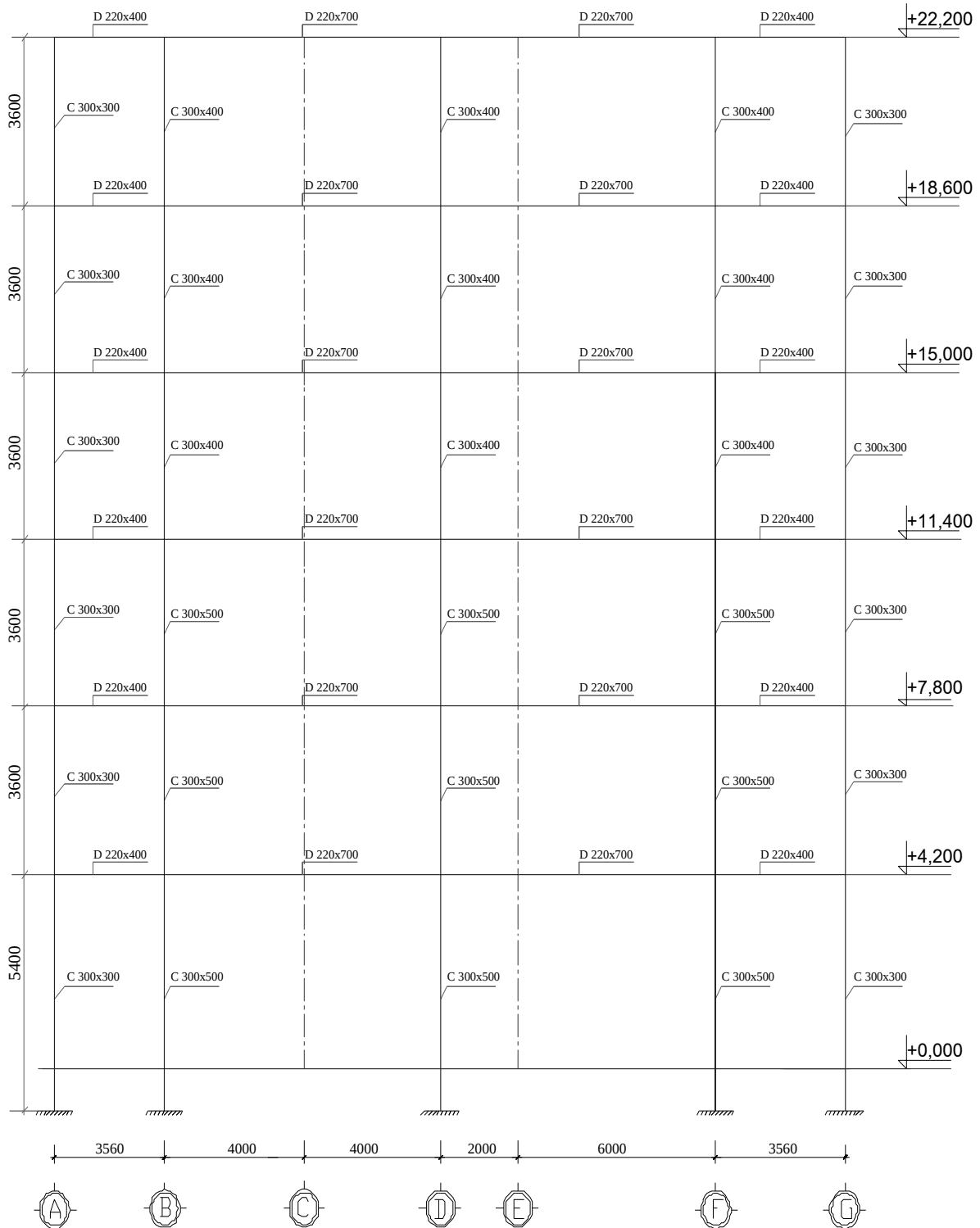
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

a. Sơ đồ hình học.



b. Sơ đồ kết cấu.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh.

***. Nhiệm vụ tính toán của dầm:**

Xác định nhiệm vụ tính toán của dầm

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$L_{AB} = 3,6 - h_c/2 - t/2 = 3,6 - 0,15 - 0,11 = 3,56 \text{ (m)}$$

$$L_{BD} = L_{DF} = 8 \text{ (m)}$$

$$L_{FG} = L_{AB} = 3,56 \text{ (m)}$$

*. Chiều cao của cột:

Xác định chiều cao của cột tầng 1:

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cos -0,9m) trở xuống:

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

$$\rightarrow h_{t1} = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 4 + 0,9 + 0,5 - 0,4/2 = 5,4 \text{ (m)}.$$

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

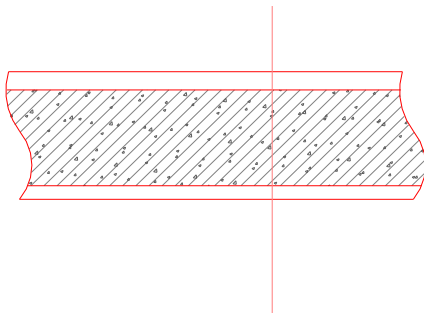
$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = H_t = 3,6 \text{ (m)}.$$

1.4. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình.

1.4.1 Tĩnh tải

a) Tĩnh tải mái và sàn các tầng :

a. Sàn mái:



✓ Lớp vữa lót dày 20 mm ; $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$

✓ Lớp BTCT dày 100 mm ; $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$

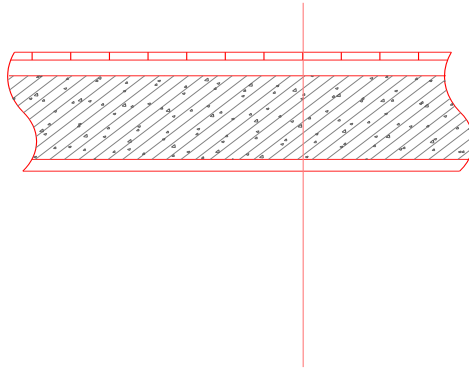
✓ Lớp vữa trát dày 15 mm ; $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

Trọng lượng các lớp mái được tính toán và lập thành bảng sau:

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (daN/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m ²)
1	Mái tôn và xà gồ thép			20	1,05	21
2	Vữa lán chống thấm	2000	0,02	40	1,3	52
3	BT cốt thép	2500	0,1	250	1,1	275
4	Vữa trát trần	1800	0,01 5	27	1,3	35,1
	Tổng :					383

b. Sàn các tầng từ tầng 2- tầng 5:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



- ✓ Lớp gạch lát dày 10mm ; $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$
- ✓ Lớp vữa lót dày 20mm ; $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$
- ✓ Lớp BTCT dày 100mm ; $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$
- ✓ Lớp vữa trát dày 15mm ; $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (daN/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (daN/m ²)
1	Gạch Cenamic	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,10	250	1.1	275
4	Vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
5	Tổng :					380

❖ Tính tải sàn tầng điển hình: $g_s = 380 \text{ daN / m}^2$

❖ Tính tải sàn mái: $g_{sm} = 383 \text{ daN / m}^2$

❖ Tải trọng tường ngăn và bao che.

Tường bao ngăn đặt trực tiếp lên dầm, tùy vào kiến trúc bố trí chiều dày khác nhau. Gồm 2 loại:

+ Tường bao xung quanh các phòng: tường dày 220 cm, được xây bằng gạch đặc có $\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3$

+ Tường ngăn giữa các phòng, tường nhà vệ sinh dày 110 cm được xây bằng gạch rỗng có $\gamma = 1500 \text{ daN/m}^3$

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

Trong đó :

h_t : Chiều cao của tường.

H : Chiều cao của tầng nhà.

h_d : Chiều cao dầm trên tường tương ứng .

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mỗi bức tường cộng thêm 3cm vữa trát (2 bên) có: $\gamma = 1800 \text{ daN/m}^3$

Tải trọng các lớp cấu tạo tường xây tính toán: $q_{tt} = n.b_t.h_t.\gamma$, (daN / m)

Ngoài ra khi tính trọng lượng tường có lỗ cửa một cách gần đúng ta coi tường xây đặc (không trừ đi lỗ cửa). Kết quả tính toán được thể hiện qua bảng sau:

Stt	Loại tường	Lớp cấu tạo	γ (daN/m ³)	q_{tc} (daN/m ²)	n	q_{tt} (daN/m ²)
1	Tường 220	Gạch đặc, dày 0,22m	1800	396	1,1	435,6
		2 lớp vữa trát, dày 0,03m	1800	54	1,3	70,2
	Tổng cộng					505,8
3	Tường 110	Gạch rỗng, dày 0,11m	1500	165	1,1	181,5
		2 lớp vữa trát, dày 0,03m	1800	54	1,3	70,2
	Tổng cộng					251,7

Bảng 2.3: Khối lượng tường ngăn và bao che.

1.4.2. Hoạt tải.

Theo TCVN 2737-1995 hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là :

Tên	Giá trị tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Giá trị tính toán (kG/m ²)
Sảnh, Hành lang	300	1,2	360
Văn phòng	200	1,2	240
Phòng ăn	200	1,2	240
Nhà vệ sinh	200	1,2	240

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mái bằng không sử dụng	75	1,3	97,5
Đường xuống ô tô	300	1,2	360
Cầu thang	300	1,2	360
Đường ống thiết bị	60	1,3	78
	Tổng		1975,5

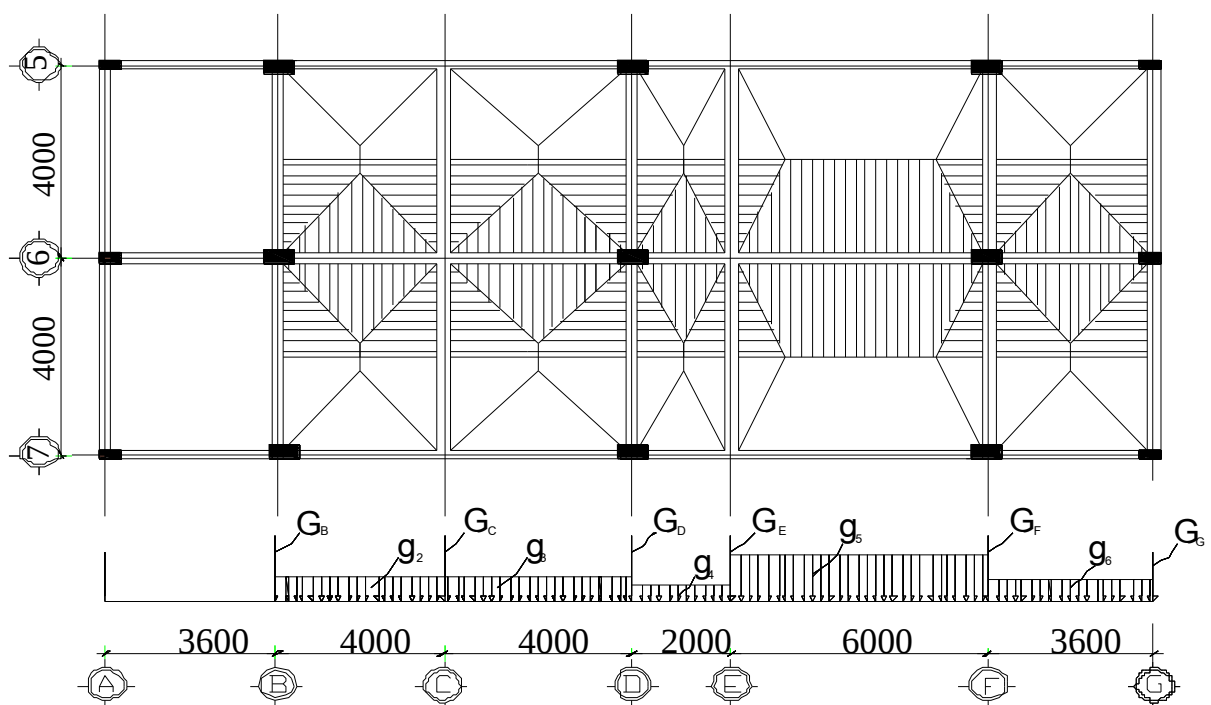
HOẠT TẢI SÀN

1.5. Tính toán tải trọng tác dụng lên khung (trục 4)

1.5.1. Tính toán tĩnh tải tác dụng lên khung trục 4

- Tải trọng bản thân của các kết cấu dầm, cột khung sẽ do chương trình tính tải kết cấu tự tính
- Việc tính toán tải trọng vào khung được thể hiện theo cách quy đổi tải trọng thành phân bố đều.

1.5.1.1 Tĩnh tải tầng 2



Sơ đồ phân tĩnh tải sàn tầng 2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

TÍNH TẢI PHÂN BỐ SÀN TẦNG 2		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
1	g_1 Do trọng lượng lan can tường 110 xây trên dầm cao: 0,9m $g_{t1} = 251,7 \times 0,9 = 226,53$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ quy đổi ra phân bố đều : $g_s = 380 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625 \times 0,5 = 401,375$ Cộng và làm tròn	226,53 401,375 628
2	g_2 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ quy đổi ra phân bố đều : $g_s = 380 \times 3,5 - 0,22 \times 0,625$	779
3	g_3 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ quy đổi ra phân bố đều: $g_s = 380 \times 4 - 0,22 \times 0,625$	898
4	g_4 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times 2,1 - 0,22 \times 0,625$	446
5	g_5 Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ m $g_t = 505,8 \times 2,9$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times (4,2 - 0,22) \times 0,755$ Cộng và làm tròn	1466,82 1141,86 2609
6	g_6 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625$ Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ $g_t = 505,8 \times 2,9$ Cộng và làm tròn	802,75 1466,82 2270
TÍNH TẢI TẬP TRUNG SÀN TẦNG 2		

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

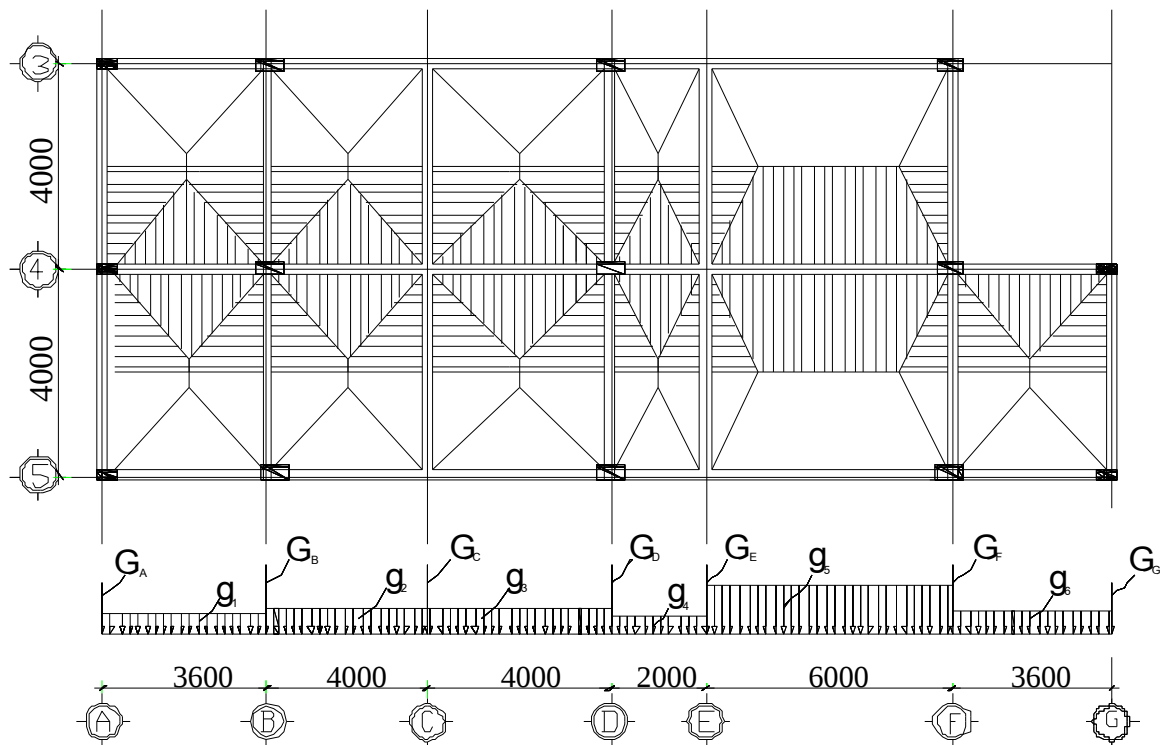
G_A	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4 \times 0,5$	508,2
	2. Do trọng lượng lan can tường 110 xây trên dầm cao: 0,9m $251,7 \times 0,9 \times 4,2 \times 0,5$	475,713
	3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 8$	735,32
	Cộng và làm tròn	1719
G_B	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7$	4758,57
	3. Giống mục 3 của G_A	735,32
	4. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 - 0,22 / 4$	1458,29
	Cộng và làm tròn	7969
G_C	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 4] \times 4 - 0,22 / 4$	1501,04
	3. Giống mục 4 của G_B	1458,29
	Cộng và làm tròn	3976
G_D	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	2. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 - 0,22 / 4$	1085,89
	3. Giống mục 2 của G_C :	1501,04
	Cộng và làm tròn	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

		3603
G_E	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Giống mục 2 của G_D: 3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times 4,2 - 0,22 \times 4,2 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	1016,4 1085,89 1504,84 3607
G_F	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Giống mục 3 của G_D: 3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 4$ 4. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5$ Cộng và làm tròn	1016,4 1504,84 1470,64 2379,28 6371
G_G	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Giống mục 3 của G_F: 3. Giống mục 4 của G_F: 4. Do trọng lượng lan can tường 110 xây trên dầm cao: 0,9m $251,7 \times 0,9 \times 4,2 \times 0,5 = 475,713$ Cộng và làm tròn:	1016,4 1470,64 2379,28 5342

1.5.1.2 Tĩnh tải tầng 3 – tầng 6

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Bảng phân bố tĩnh tải sàn tầng 3 - tầng 6

TÍNH TẢI PHÂN BỐ SÀN TẦNG 3 - TẦNG 6		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
2	g_2 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times 3,5 - 0,22 \times 0,625$ Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ m $g_{t1} = 505,8 \times 2,9$ Cộng và làm tròn	779 1466,82 2246
3	g_3 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times 4 - 0,22 \times 0,625$ Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ m $g_{t1} = 505,8 \times 2,9$ Cộng và làm tròn	897,75 1466,82 2365

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

4	g_4 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times 2,1 - 0,22 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	446,5 447
5	g_5 Do trọng lượng tường xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ m $g_{t1} = 505,8 \times 2,9$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times (4,2 - 0,22) \times 0,755$ Cộng và làm tròn	1466,82 1141,86 2609
6	g_6 Do trọng lượng tường xây trên dầm cao: $3,6 - 0,7 = 2,9$ m $g_{t1} = 505,8 \times 2,9$ Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 380 \times (3,6 - 0,22) \times 0,625 \times 0,5$ Cộng và làm tròn	1466,82 401,375 1868
TÍNH TẢI TẬP TRUNG SÀN TẦNG 3		
G_A	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ m $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2$ m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5$ 3. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	1016,4 2379,28 1470,64 4866
G_B	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ m $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Giống mục 3 của G_A : 3. Giống mục 2 của G_A : 4. Do trọng lượng sàn truyền vào:	1016,4 1470,64 2379,28 1458,29

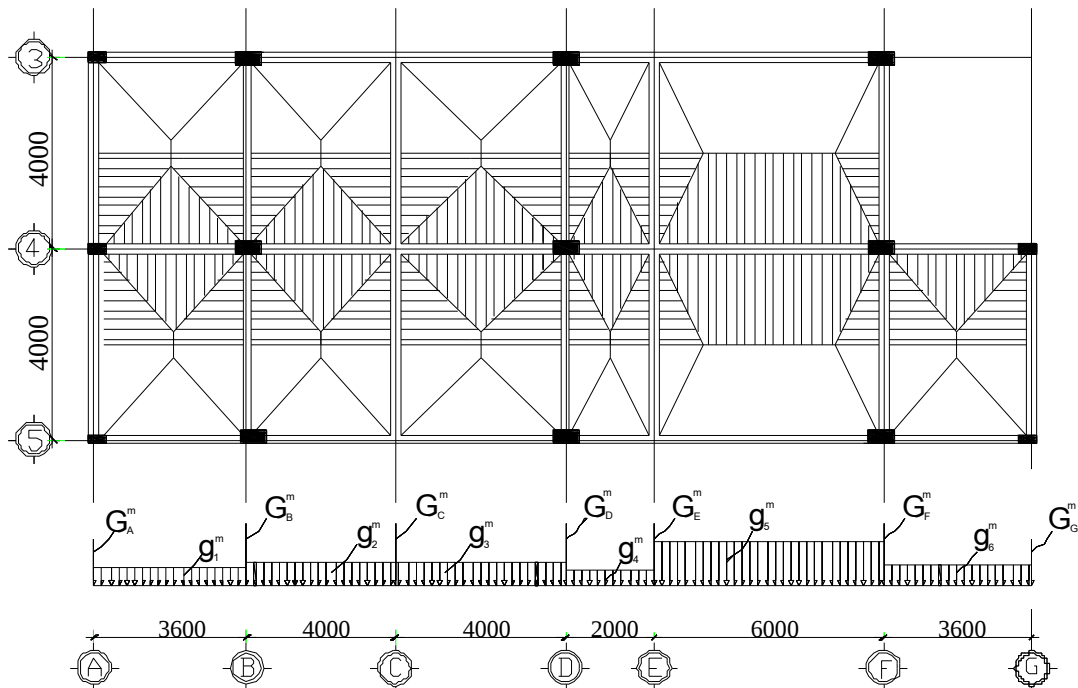
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	6325
G_C	1. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 4] \times 4 - 0,22 / 4$	1501,04
	2. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	3. Giống mục 4 của G_B :	1548,29
	Cộng và làm tròn	4066
G_D	1. Giống mục 1 của G_C :	1501,04
	2. Do trọng lượng sàn truyền vào: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 - 0,22 / 4$	1085,89
	3. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	4. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7$	4758,57
	Cộng và làm tròn	8362
G_E	1. Giống mục 2 của G_D :	1085,89
	2. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$	1016,4
	3. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7$	4758,57
	4. Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $380 \times 4,2 - 0,22 \times 4,2 - 0,22 / 4$ Cộng và làm tròn	1504,84 8366
G_F	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4$ 2. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao	1016,4

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5$ 3. Giống mục 4 của G_E : 4. Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang : $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 8$ Cộng và làm tròn	2379,28 1504,84 735,32 5636
G_G	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4 \text{ m}$ $2500 \times 1,1 \times 4,2 \times 0,22 \times 0,4 \times 0,5$ 2. Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang: $380 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 8$ 3. Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2 \text{ m}$ với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $505,8 \times 3,2 \times 4,2 \times 0,7 \times 0,5$ Cộng và làm tròn	508,2 735,32 2379,28 3623

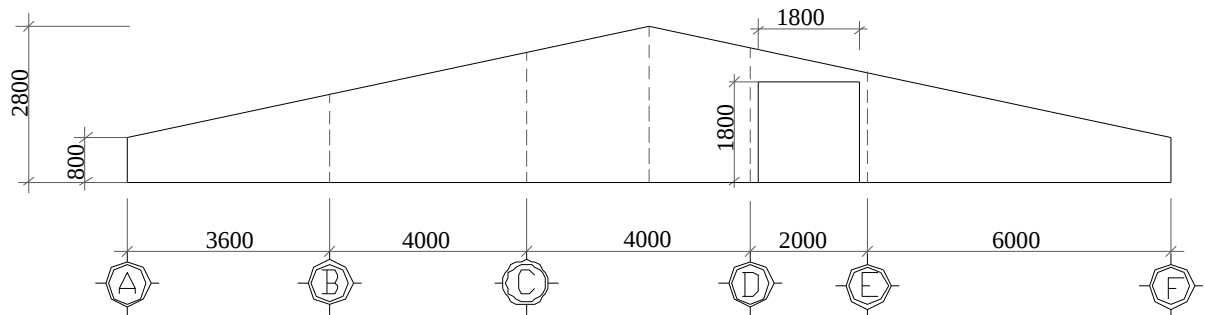
1.5.1.3 Tĩnh tải tầng mái.



SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TĨNH TẢI SÀN TẦNG MÁI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mái trước hết ta phải xác định kích thước tường thu hồi xây trên mái.



Dựa vào mặt cắt kiến trúc ta có diện tích tường thu hồi xây trên nhịp AB là:

$S_{t1} = 4,32 \text{ (m}^2\text{)}$. Như vậy tải trọng nếu coi tải trọng tường phân bố đều trên nhịp AB thì cường độ cao trung bình là: $h_{t1} = s_{t1}/l_1 = 4,32/3,6 = 1,2 \text{ m}$

Tính toán tương tự cho nhịp BC trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t2} = s_{t2}/l_2 = 6,825/3,5 = 1,95 \text{ m}$$

Tính toán tương tự cho nhịp CD trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t3} = s_{t3}/l_2 = 10,29/4 = 2,6 \text{ m}$$

Tính toán tương tự cho nhịp DE trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t4} = s_{t4}/l_4 = 1,38/2,1 = 0,66 \text{ m}$$

Tính toán tương tự cho nhịp EF trong đoạn này có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{t5} = s_{t5}/l_5 = 7,56/5,4 = 1,4 \text{ m}$$

Bảng phân bố tĩnh tải trên sàn mái

Tĩnh tải phân bố trên sàn mái		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
1	g_1^m Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 1,2 m $251,7 \times 1,2$	302
	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{tg} = 383 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625$	809

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

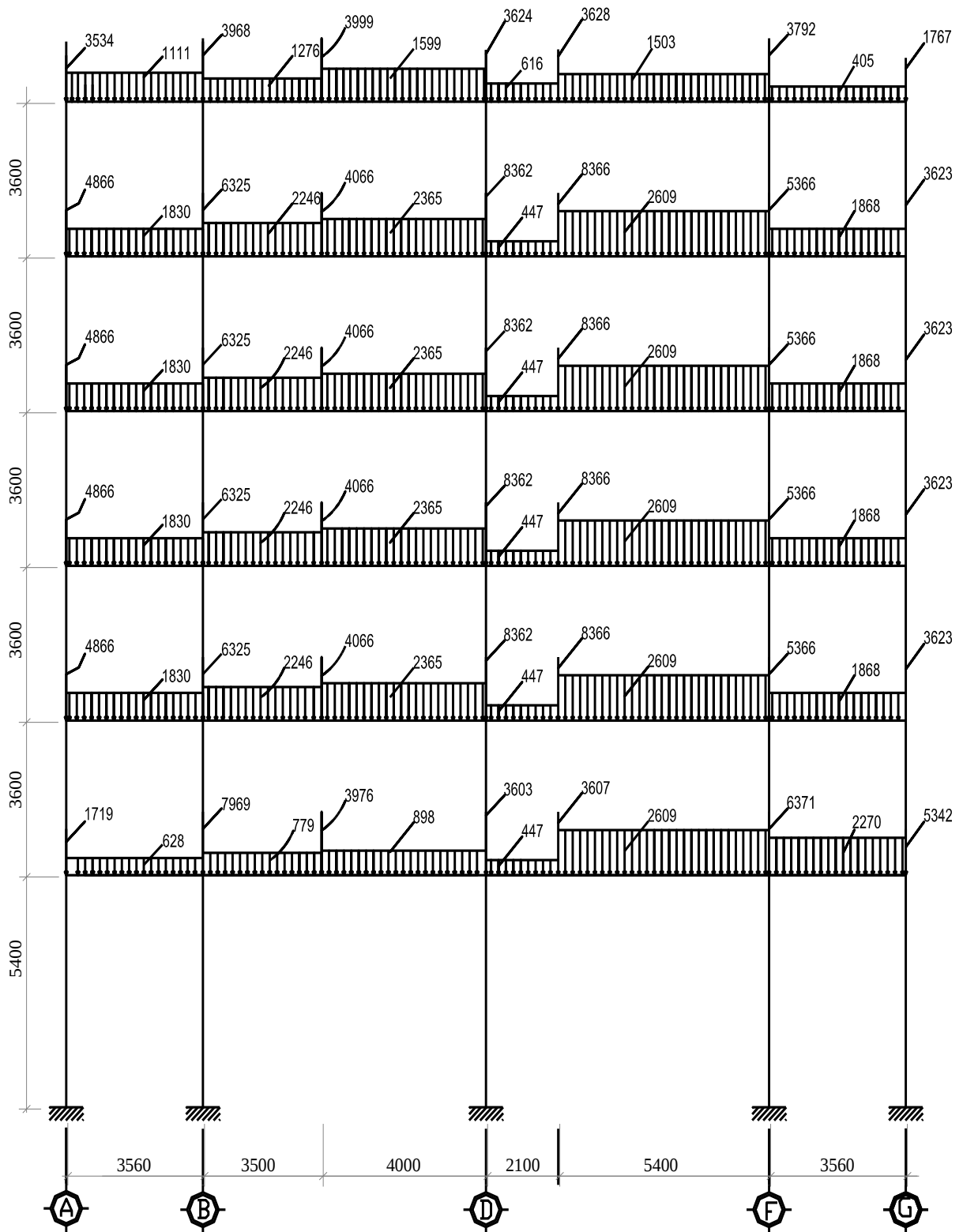
	Cộng và làm tròn	1111
2	g_2^m Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 1,95 m $g_{t2} = 251,7 \times 1,95$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 3,5 - 0,22 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	490,8 785 1276
3	g_3^m Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 2,5 m $g_{t2} = 251,7 \times 2,6$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 4 - 0,22 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	654,42 904,84 1559
4	g_4^m Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 0,66 m $g_{t2} = 251,7 \times 0,66$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 2,1 - 0,22 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	166,12 450 616
5	g_5^m Do trọng lượng tường thu hồi cao trung bình 1,4 m $g_{t2} = 251,7 \times 1,4$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times (4,2 - 0,22) \times 0,755$ Cộng và làm tròn	352,38 1150,88 1503
6	g_6^m Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $g_s = 383 \times 3,6 - 0,22 \times 0,625 \times 0,5$	405
Tĩnh tải tập trung trên sàn mái		
STT	Loại tải trọng và cách tính - daN/m	Kết quả
G_A^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ m	1016,4

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	2500×1,1×0,22×0,4×4,2 2. Do trọng lượng sàn truyền vào: 1482,25 $383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 4$ 965,16 3. Do trọng lượng sê nô nhịp 0,9 m: $383 \times 0,6 \times 4,2$ 69,77 4. Tường sê nô cao 0,6 m dày 110 cm bằng gạch: 3534 $251,7 \times 0,6 \times 0,11 \times 4,2$ Cộng và làm tròn:	
G_B^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22×0,4 m 1016,4 2500×1,1×0,22×0,4×4,2 2. Giống mục 2 của G_A^m: 1482,25 3. Do trọng lượng ô sàn truyền vào 1469,8 $383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 - 0,22 / 4$ 3968 Cộng và làm tròn	
G_C^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 1016,4 2500×1,1×0,22×0,4×4,2 2. Giống mục 3 của G_B^m: 1469,8 3. Do trọng lượng ô sàn truyền vào 1512,89 $383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 4] \times 4 - 0,22 / 4$ 3999 Cộng và làm tròn	
G_D^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22×0,4 m 1016,4 2500×1,1×0,22×0,4×4,2 2. Giống mục 3 của G_C^m: 1512,89 3. Do trọng lượng ô sàn truyền vào 1094,46 $383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 - 0,22 / 4$ 3624 Cộng và làm tròn	
G_E^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22×0,4 m 1016,4 2500×1,1×0,22×0,4×4,2 2. Giống mục 3 của G_D^m: 1094,46 3. Do trọng lượng sàn truyền vào: 1516,72 $383 \times 4,2 - 0,22 \times 4,2 - 0,22 / 4$ 3628 Cộng và làm tròn	
G_F^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22×0,4 m 1016,4 2500×1,1×0,22×0,4×4,2	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	2. Giống mục 3 của G_E^m : 3. Do trọng lượng sê nô nhíp 0,6 m: $383 \times 0,6 \times 4,2 \times 0,5$ 4. Tường sê nô cao 0,6 m dày 110 cm bằng gạch: $251,7 \times 0,6 \times 0,11 \times 4,2 \times 0,5$ 5. Do trọng lượng sàn truyền vào: $383 \times [4,2 - 0,22 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 - 0,22 / 8$ Cộng và làm tròn	1516,72 482,58 34,88 741,12 3792
G_G^m	1. Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22×0,4 m $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4,2 \times 0,5$ 2. Giống mục 5 của G_F^m : 3. Giống mục 3 của G_F^m : 4. Giống mục 4 của G_F^m : Cộng và làm tròn	508,2 741,12 482,58 34,88 1767

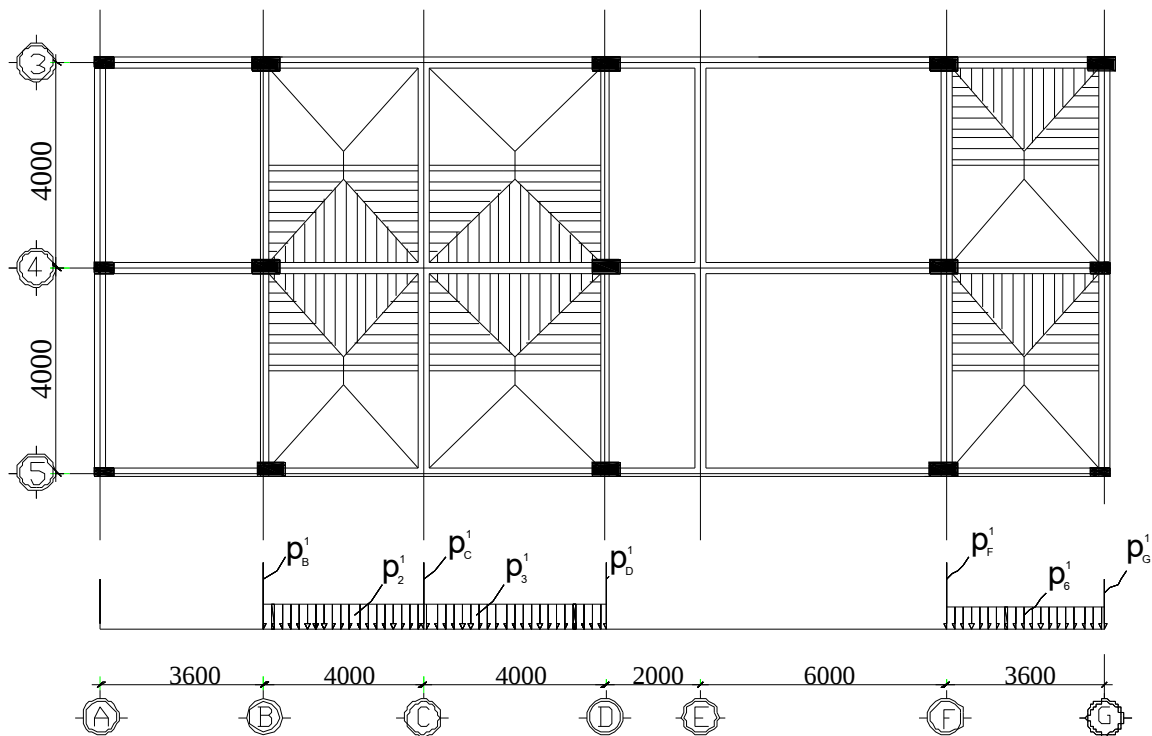


SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

1.5.2. Tính toán hoạt tải tác dụng lên khung trục 4

1.5.2.1. Trường hợp hoạt tải 1.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

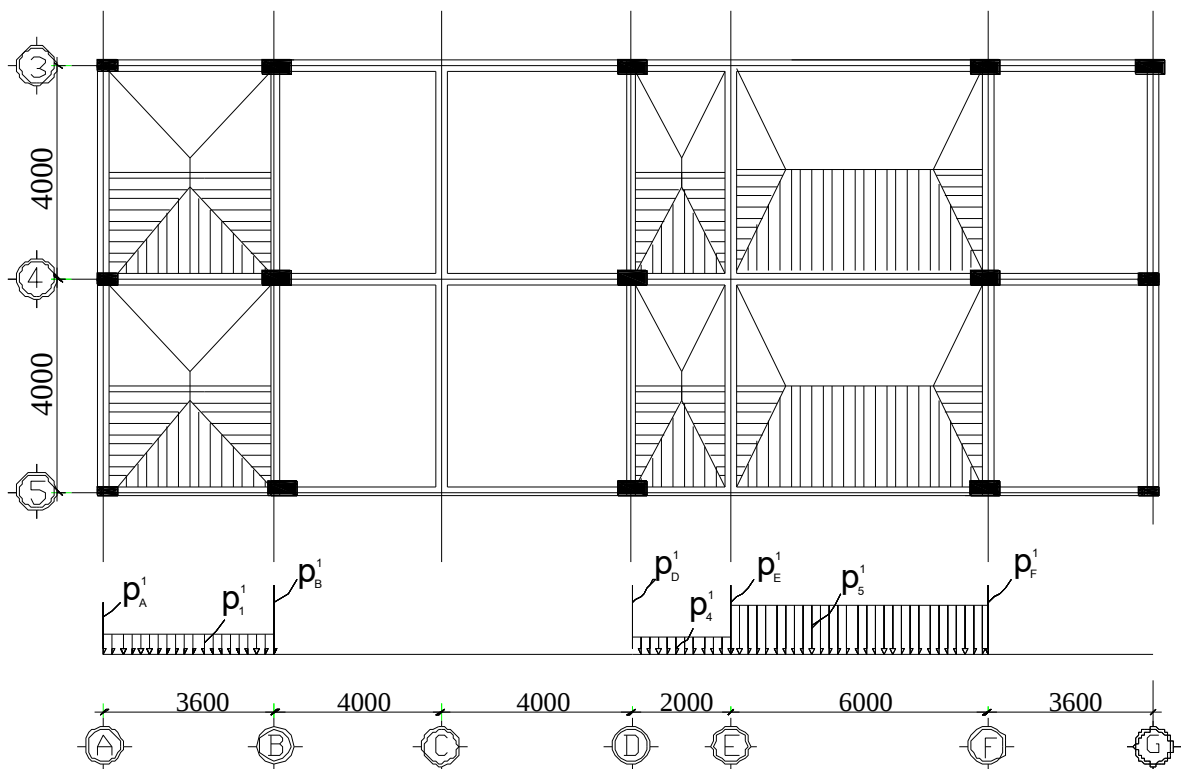


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 2

Hoạt tải 1 tầng 2		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2	$p_2^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,5 \times 0,625 = 525$	525
	$p_3^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 4 \times 0,625 = 600$	600
	$p_6^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,6 \times 0,625 = 540$	540
	$P_B^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 1029$	1029
	$P_D^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào:	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4/4 = 1056$	1056
	$P_C^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5/4 + 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4/4$	2085
	$P_F^1 = P_G^1$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6/4 = 1037$	1037

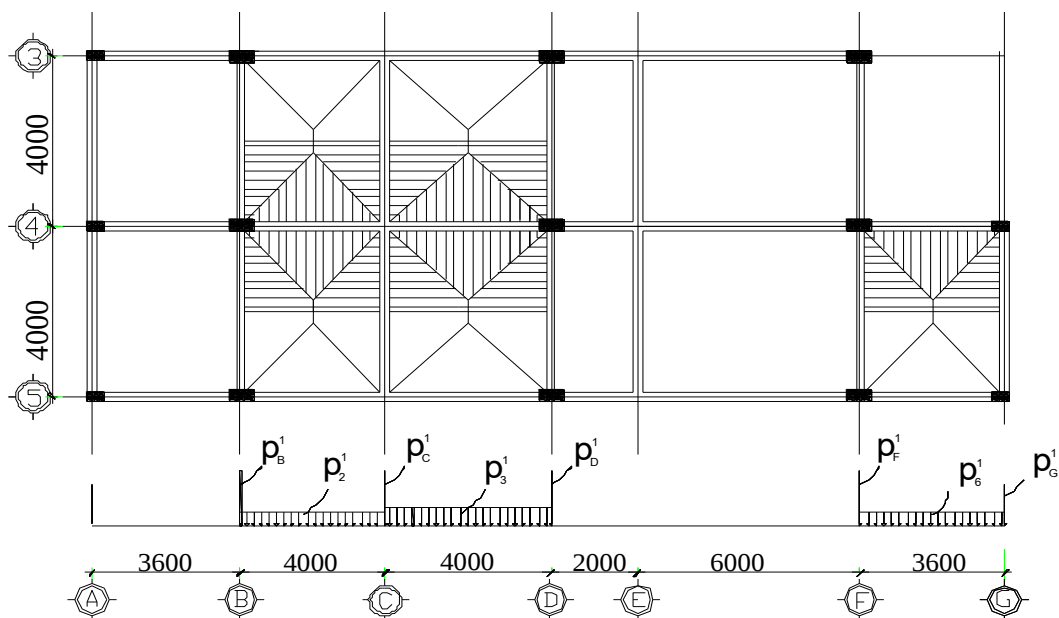


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 3,5

	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 3- tầng 5	$p_1^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,6 \times 0,625 = 540$	540
	$p_4^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 360 \times 2,1 \times 0,625 = 472,5$	472,5
	$p_5^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 4,2 \times 0,755 = 761$	761
$P_A^1 = P_B^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 1037$	1037
$P_D^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 1191$	1191
$P_E^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 1191$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 240 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 1058$ Cộng và làm tròn	1191 1058 2249
$P_F^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 240 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 1058$	1058



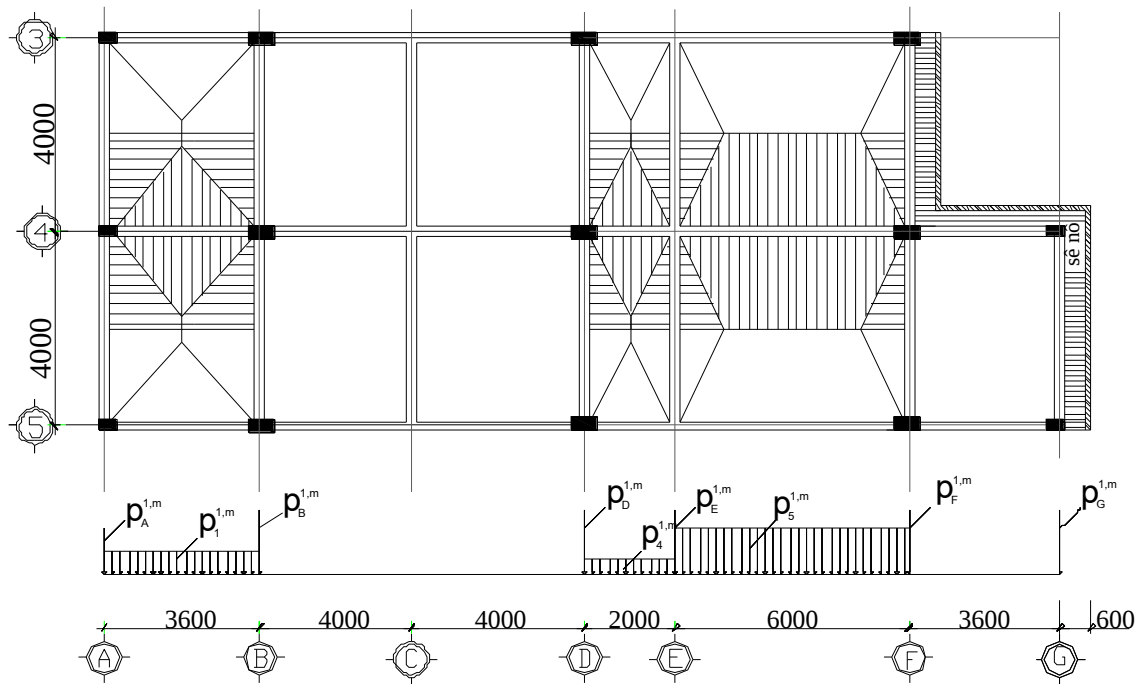
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 4,6

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
-----	-----------------------------	---------

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sàn tầng 4- tầng 6	$p_2^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,5 \times 0,625 = 525$	525
	$p_3^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 4 \times 0,625 = 600$	600
	$p_6^1 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 240 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 270$	270
	$P_B^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 1029$	1029
	$P_D^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4 = 1056$	1056
	$P_C^1 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 + 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4$	2085
	$P_F^1 = P_G^1$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 8 = 518$	518

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI

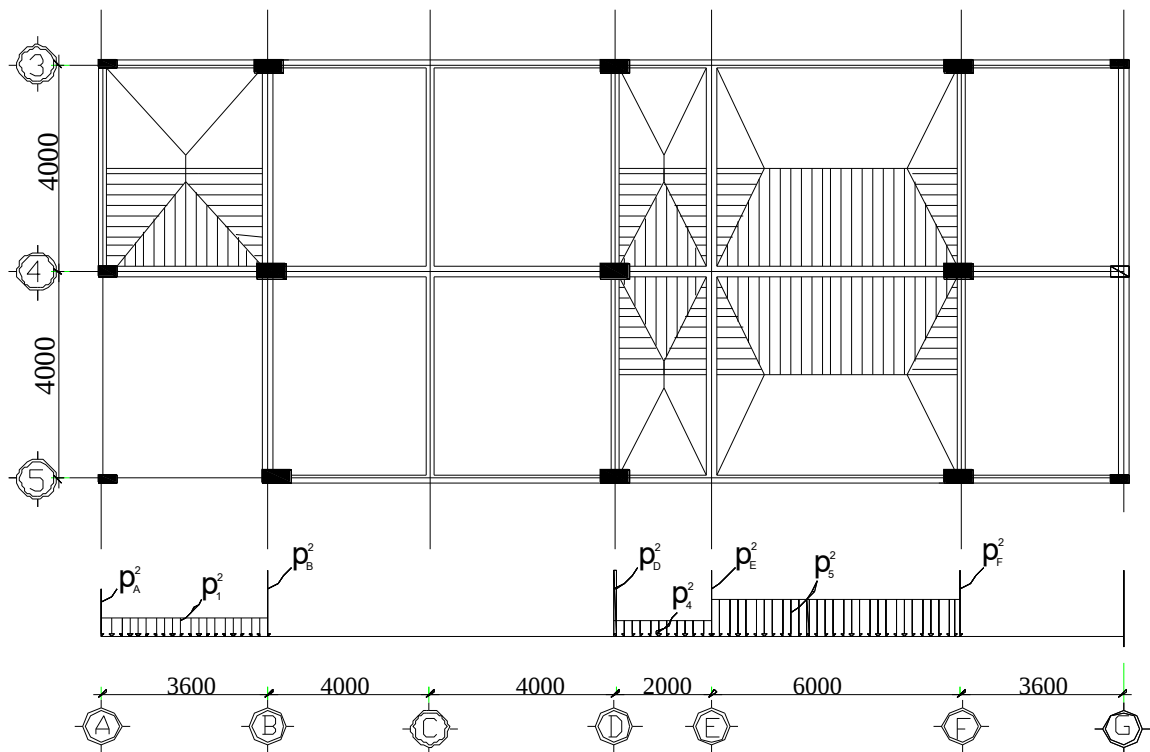
Hoạt tải 1 tầng mái		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn Tầng mái	$p_1^{1,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 3,6 \times 0,625 = 219$	219
	$p_4^{1,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 2,1 \times 0,625 = 128$	128
	p_5^m Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 4,2 \times 0,755 = 309$	309
	$P_A^{1,m} = P_B^{1,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^1 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 421$	421
	$P_D^{1,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 322,5$	322,5

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$P_E^{1,m}(daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^1 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1 / 4 = 322,5$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 430$ Cộng và làm tròn	322,5 430 752,5
	$P_F^{1,m}(daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^1 = 97,5 \times 4,2 \times 4,2 / 4 = 430$ Do tải trọng sê nô truyền vào: $p_{sn}^1 = 97,5 \times 0,6 \times 4,2 \times 0,5 = 123$ Cộng và làm tròn	430 123 553
	$P_G^{1,m}(daN)$ Do tải trọng sê nô truyền vào $p_{sn}^1 = 97,5 \times 0,6 \times 4,2 \times 0,5 = 123$	123

1.5.2.2. Trường hợp hoạt tải 2:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

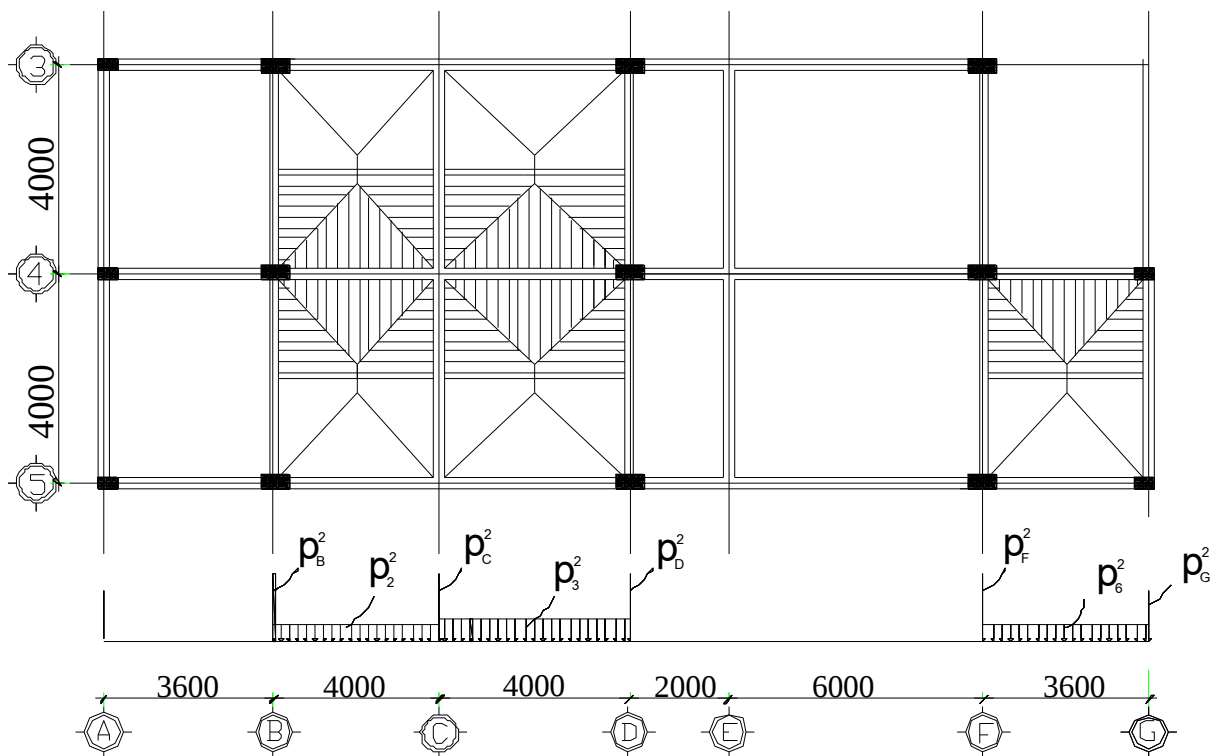


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 2

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 2	$p_1^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 270$	270
	$p_4^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 360 \times 2,1 \times 0,625 = 472,5$	472,5
	$p_5^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 0,755 = 761$	761
	$P_A^2 = P_B^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 8 = 518$	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

		518
	$P_D^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1/4 = 1191$	1191
	$P_E^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1/4 = 1191$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2/4 = 1058$ Cộng và làm tròn	1191 1058 2249
	$P_F^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2/4 = 1058$	1058

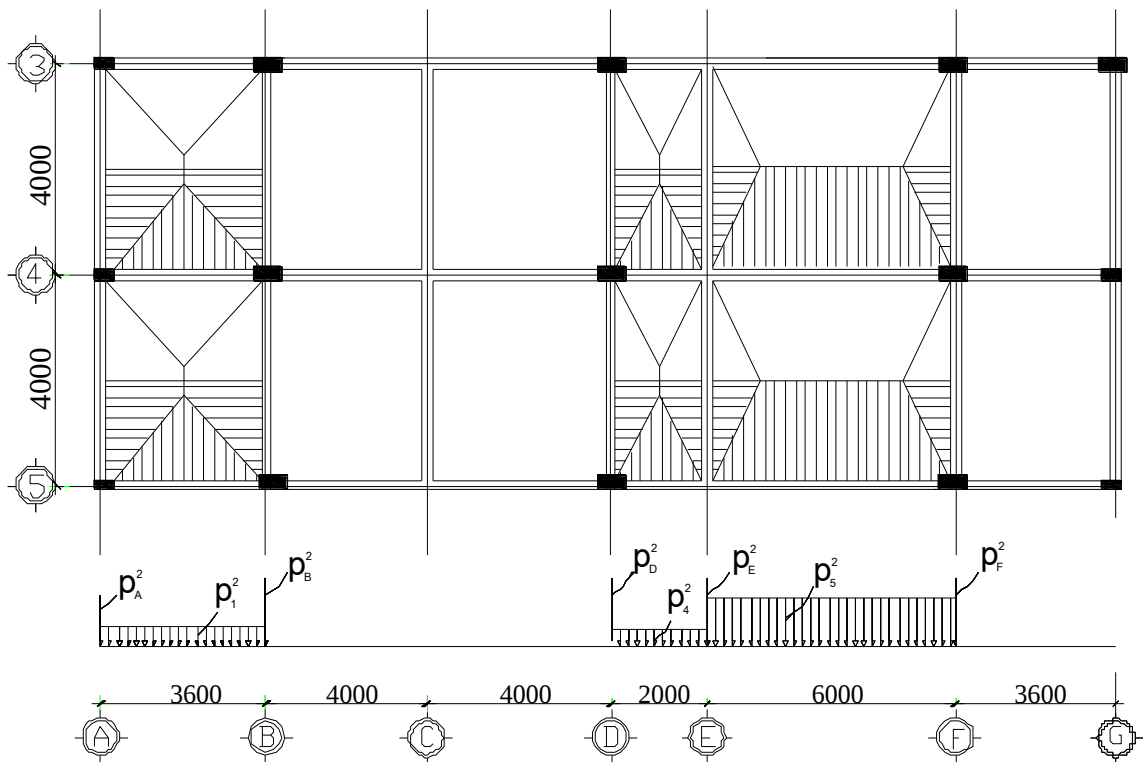


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 3,5

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn Tầng 3+ Tầng 5	$p_2^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,5 \times 0,625 = 525$	525
	$p_3^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 4 \times 0,625 = 600$	600
	$p_6^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 270$	270
	$P_B^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 1029$	1029
	$P_D^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4 = 1056$	1056
	$P_C^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 + 240 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4$	2085
	$P_F^2 = P_G^2$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 8 = 518$	518

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

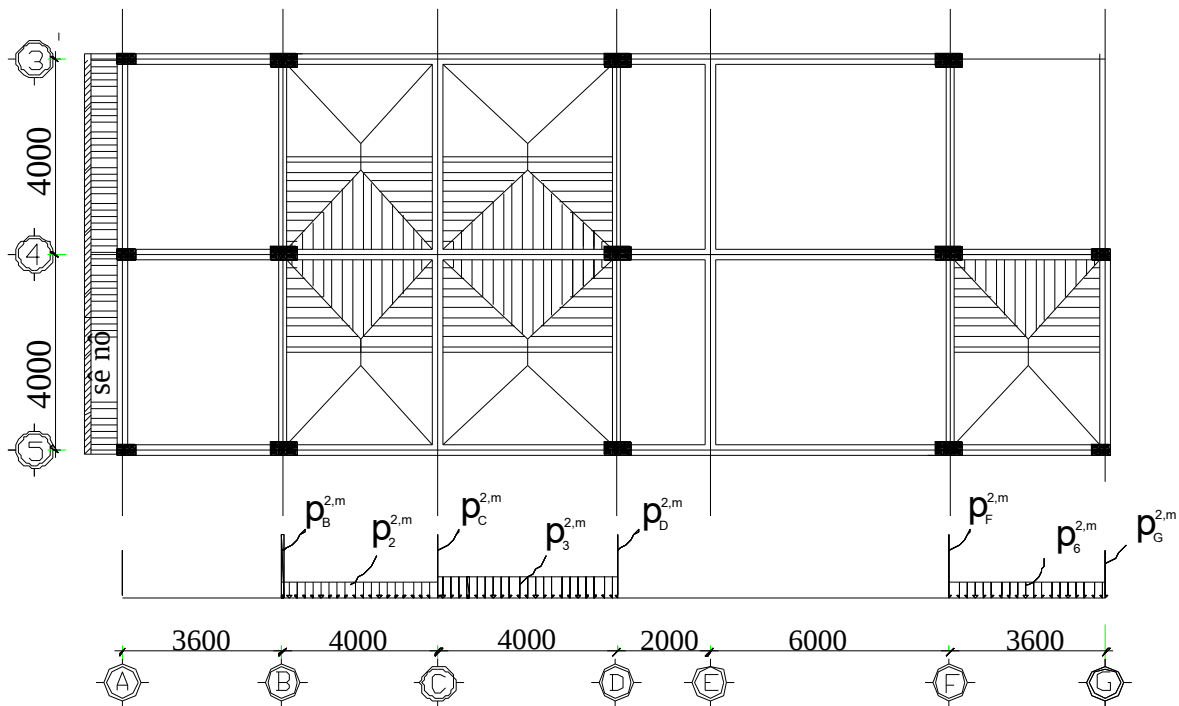


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 4,6

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn tầng 4,6	$p_1^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 3,6 \times 0,625 = 540$	540
	$p_4^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 360 \times 2,1 \times 0,625 = 472,5$	472,5
	$p_5^2 (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 0,755 = 761$	761
	$P_A^2 = P_B^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 240 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 4 = 1037$	1037
	$P_D^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang:	1191

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1/4 = 1191$	
	$P_E^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng hình thang: $p_{ht}^2 = 360 \times [4,2 + 4,2 - 2,1] \times 2,1/4 = 1191$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 2/4 = 1058$	1191 1058
	Cộng và làm tròn	2249
	$P_F^2 (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào dạng tam giác: $p_{tg}^2 = 240 \times 4,2 \times 4,2/4 = 1058$	1058



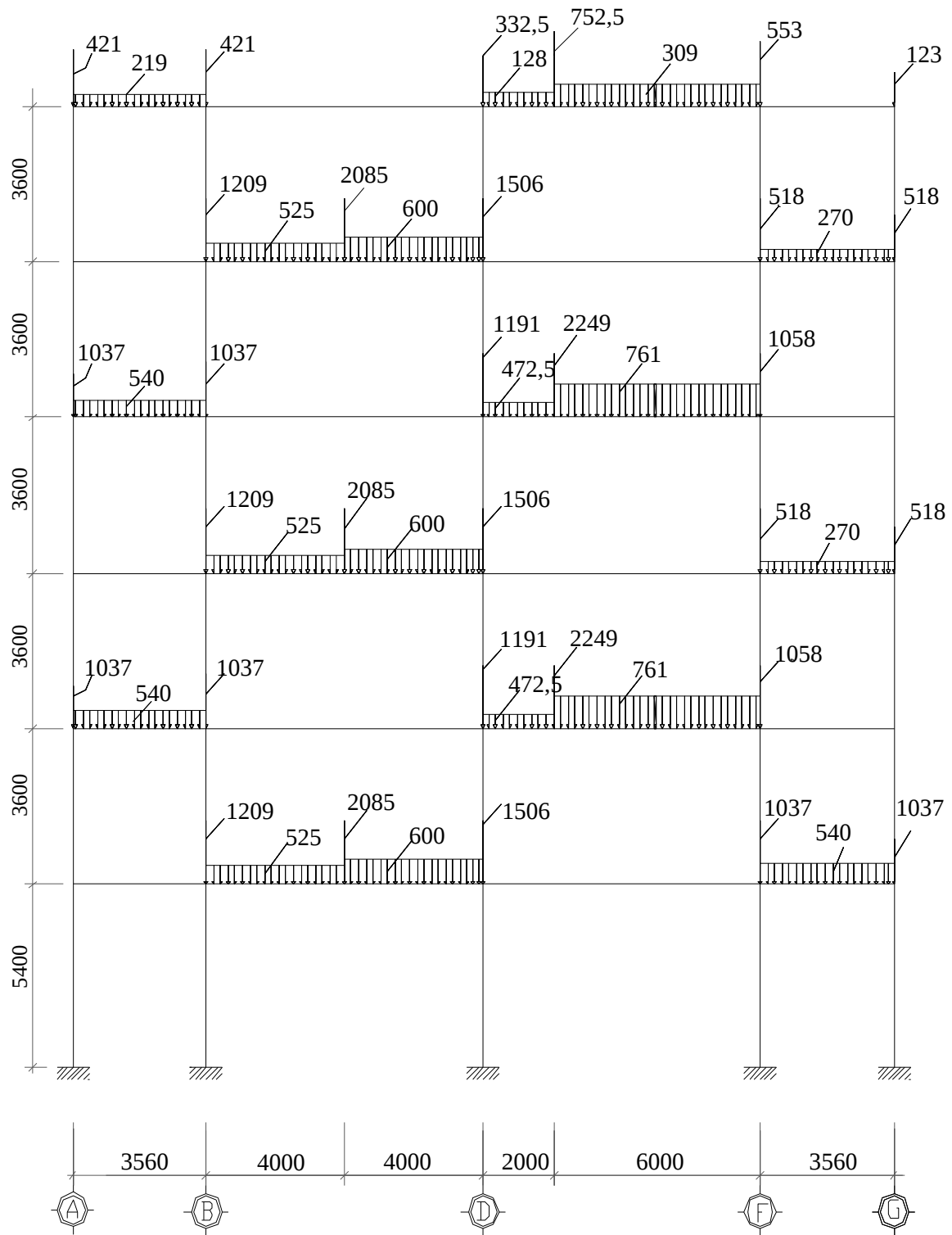
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI

Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Sàn Tầng mái	$p_2^{2,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 97,5 \times 3,5 \times 0,625 = 213$	213

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

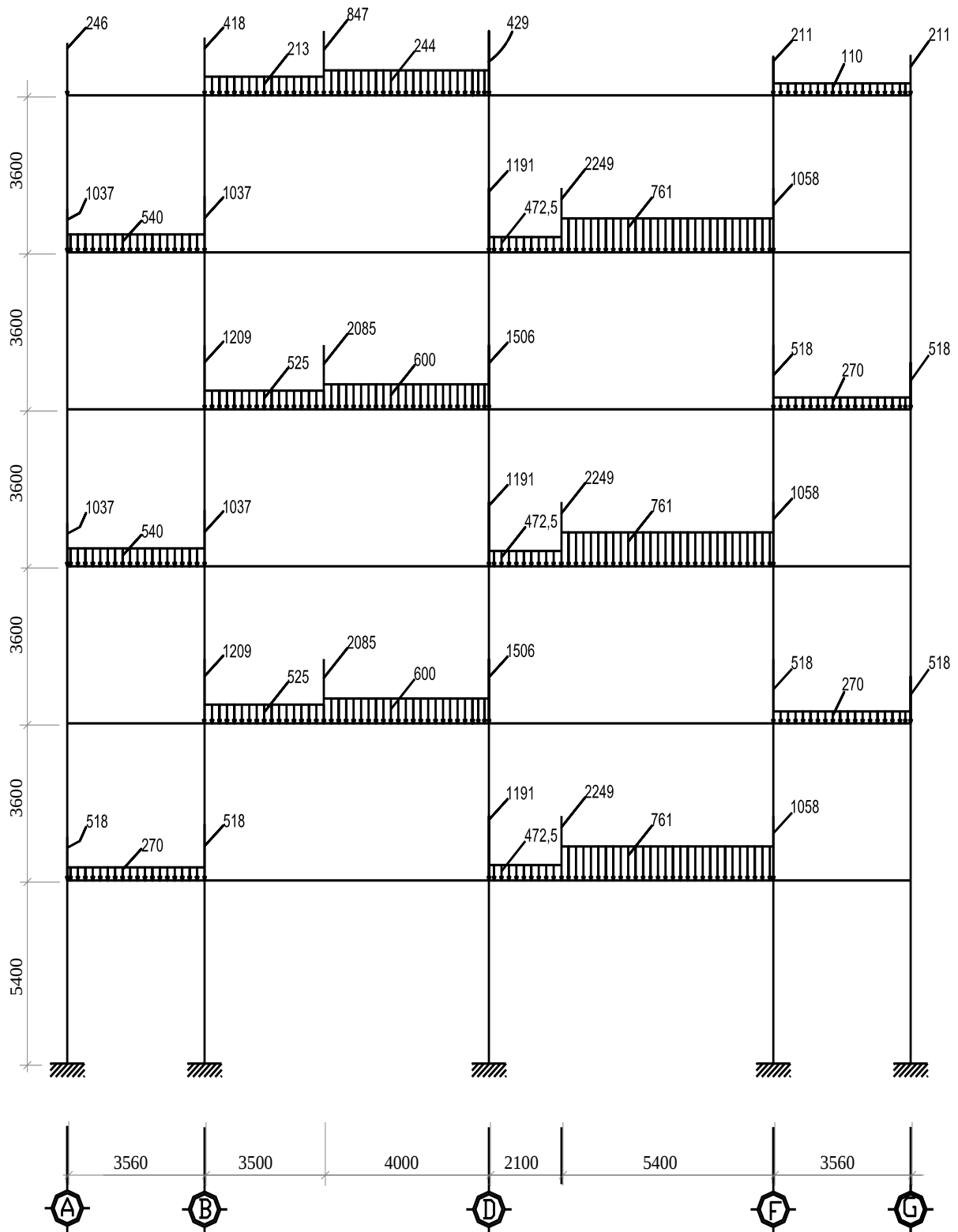
	$p_3^{2,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 97,5 \times 4 \times 0,625 = 244$	244
	$p_6^{2,m} (daN / m)$ Do trọng lượng sàn truyền vào dạng tam giác với tung độ lớn nhất: $p_{tg}^2 = 97,5 \times 3,6 \times 0,625 \times 0,5 = 110$	110
	$P_A^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sê nô truyền vào: $p_{sn}^2 = 97,5 \times 4,2 \times 0,6 = 246$	246
	$P_B^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 = 418$	418
	$P_D^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4 = 429$	429
	$P_C^{2,m} (daN)$ Do tải trọng sàn truyền vào: $P_C^{2,m} = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,5] \times 3,5 / 4 + 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 4] \times 4 / 4$	847
	$P_F^{2,m} = P_G^{2,m}$ Do tải trọng sàn truyền vào: $p_{ht}^2 = 97,5 \times [4,2 + 4,2 - 3,6] \times 3,6 / 8 = 211$	211

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

1.5.3 Tính toán tải trọng gió tác dụng vào khung trục 4

Công trình xây dựng tại Sơn La thuộc vùng gió I-A , có áp lực gió đơn vị : $W_0 = 65 - 10 = 55 \text{ daN/m}^2$. Công trình được xây dựng trong thành phố bị che

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

chấn mạnh nên có dạng địa hình C. Công trình cao dưới 40m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh tải của tải trọng gió. Tải trọng tác dụng lên khung được tính theo công thức :

Gió đẩy: $q_d = W_0 n k_i C_d B$.

Gió hút: $q_h = W_0 n k_i C_h B$.

Bảng tính toán hệ số k

Tầng	$H_{\text{tầng}}$ (m)	Z (m)	k
1	5,4	5,4	0,55
2	3,6	9	0,64
3	3,6	12,6	0,7
4	3,6	16,5	0,76
5	3,6	20,4	0,8
6	3,6	24	0,84

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	5,4	5,4	0,55	1,2	4,2	0,8	0,6	121,97	91,48
2	3,6	9	0,64	1,2	4,2	0,8	0,6	141,93	106,44
3	3,6	12,6	0,7	1,2	4,2	0,8	0,6	155,23	116,42
4	3,6	16,5	0,76	1,2	4,2	0,8	0,6	168,54	126,4
5	3,6	20,4	0,8	1,2	4,2	0,8	0,6	177,41	133,06
6	3,6	24	0,84	1,2	4,2	0,8	0,6	186,28	139,71

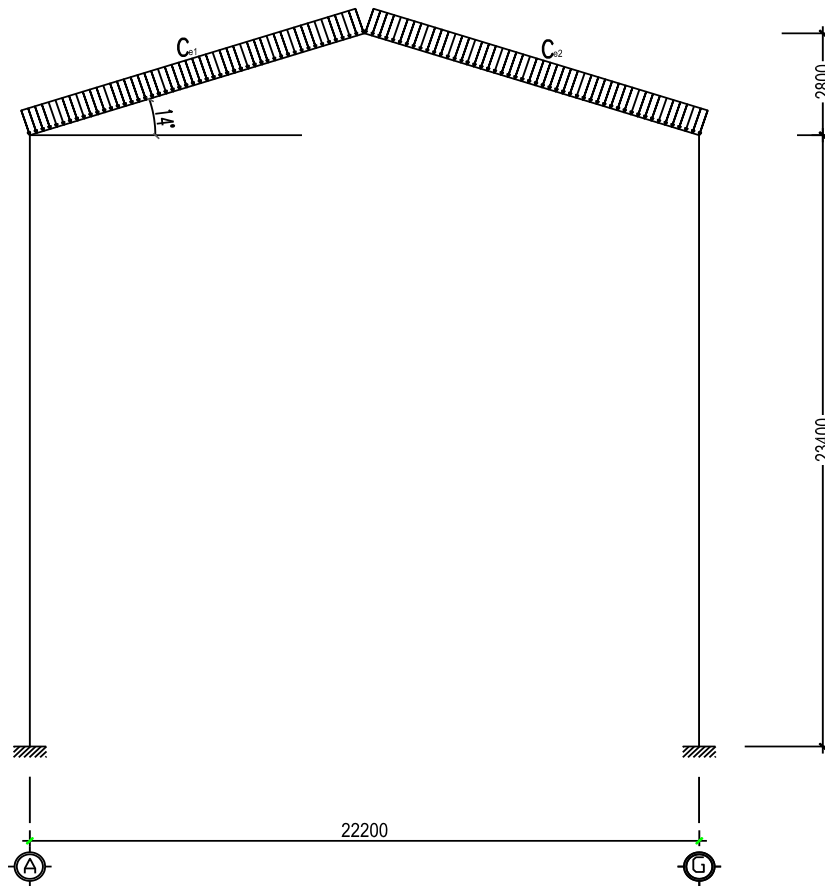
Với q_h _ áp lực gió đẩy tác dụng lên khung daN/m

q_d _ áp lực gió hút tác dụng lên khung daN/m

tải trọng tác dụng lên mái quy về đầu cột với S_d S_h với $k = 0,84$

tỷ số $h_1 / L = 23,4 / (3,6 + 7,5 + 7,5 + 3,6) = 1,05$. Nội suy có $C_{e1} = -0,705$ và

$C_{e2} = -0,515$



Trị số S tính theo công thức:

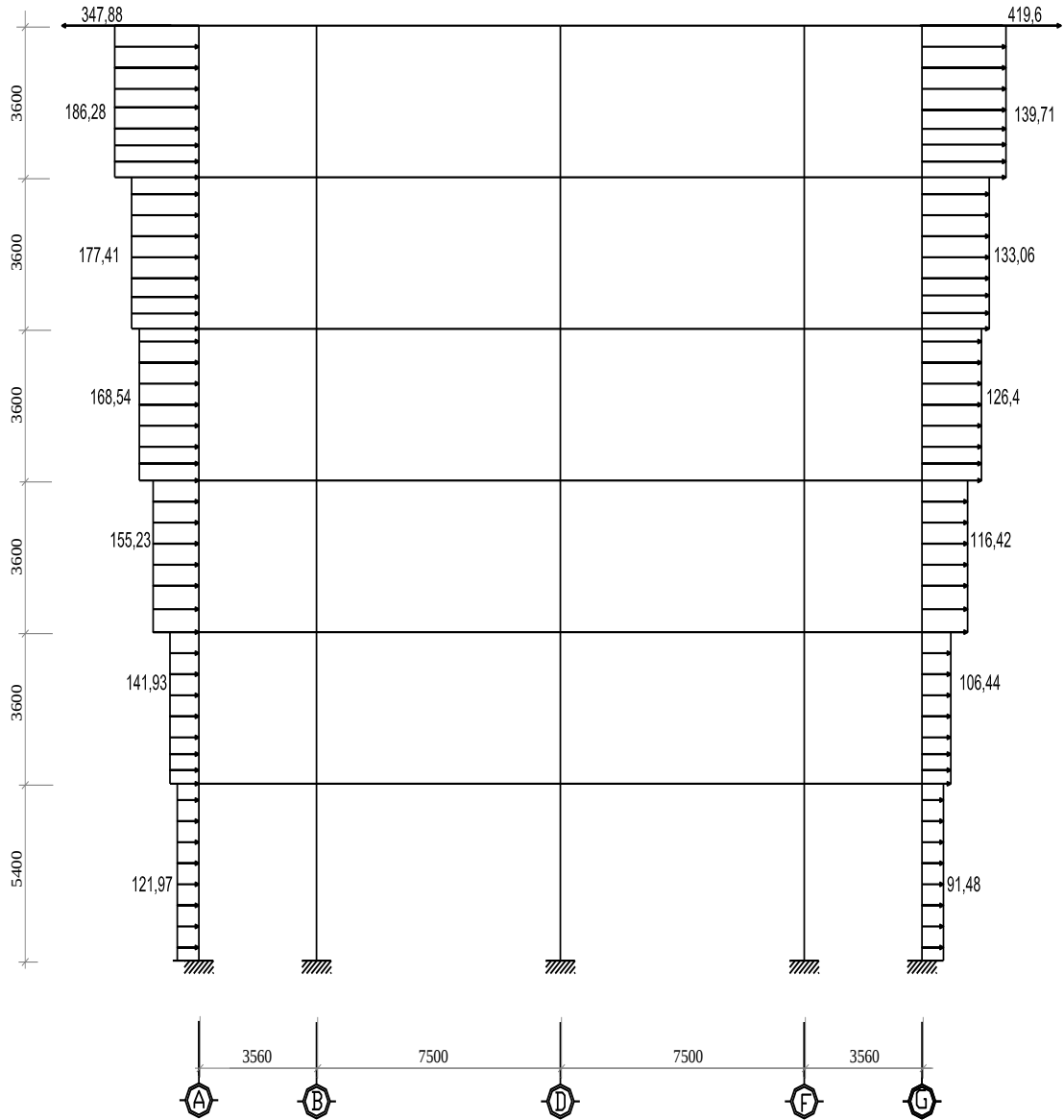
$$S = n.k.W_0.B.\sum c_i h_i = 1,2 \times 0,84 \times 55 \times 4,2 \times \sum c_i h_i = 232,85$$

➤ Phía gió đẩy:

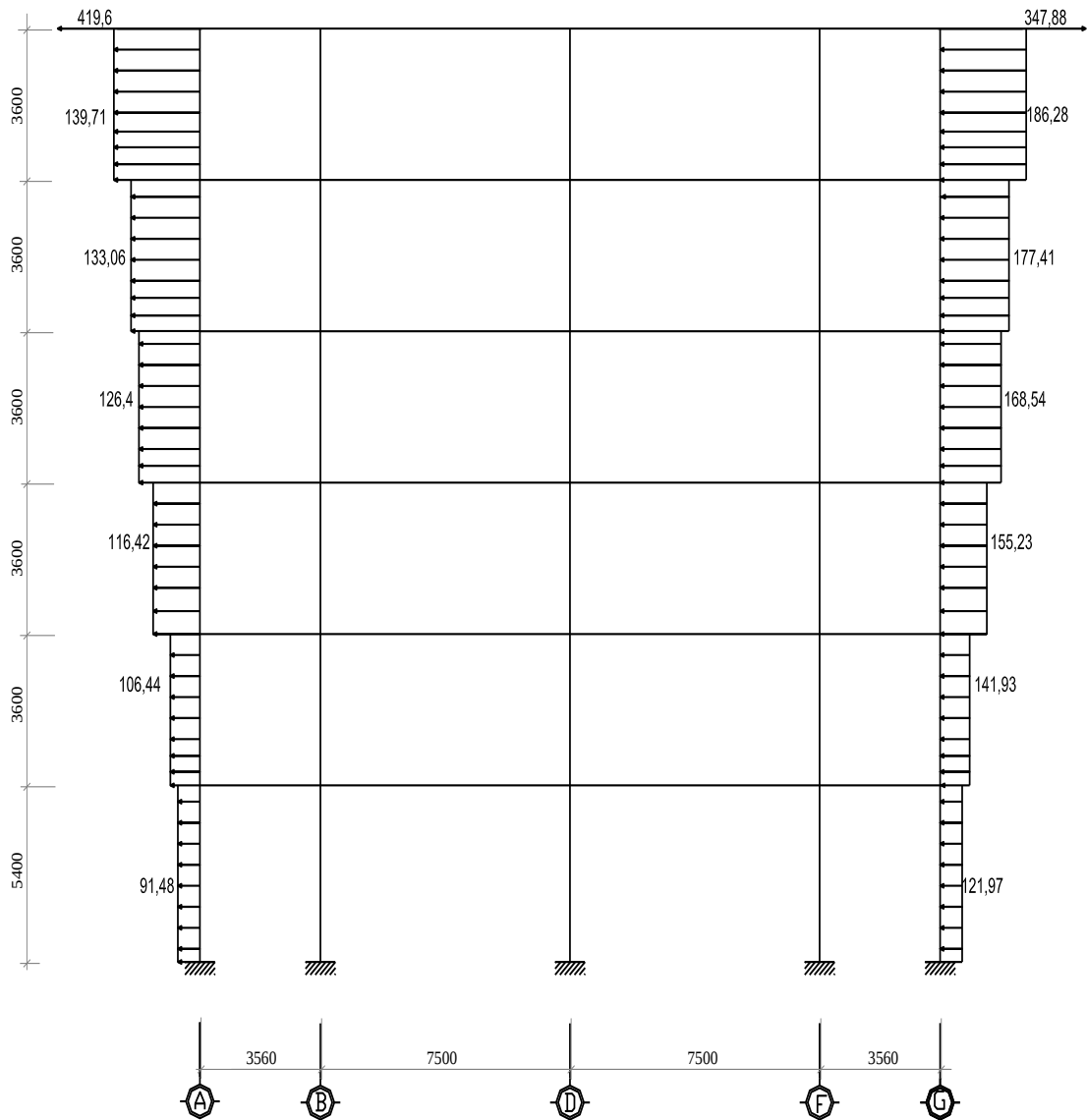
$$S_d = 232,85 \times 0,8 \times 0,6 - 0,705 \times 2,8 = -347,88 \text{ daN}$$

➤ Phía gió hút:

$$S_h = 232,85 \times 0,6 \times 0,6 + 0,515 \times 2,8 = 419,6 \text{ daN}$$



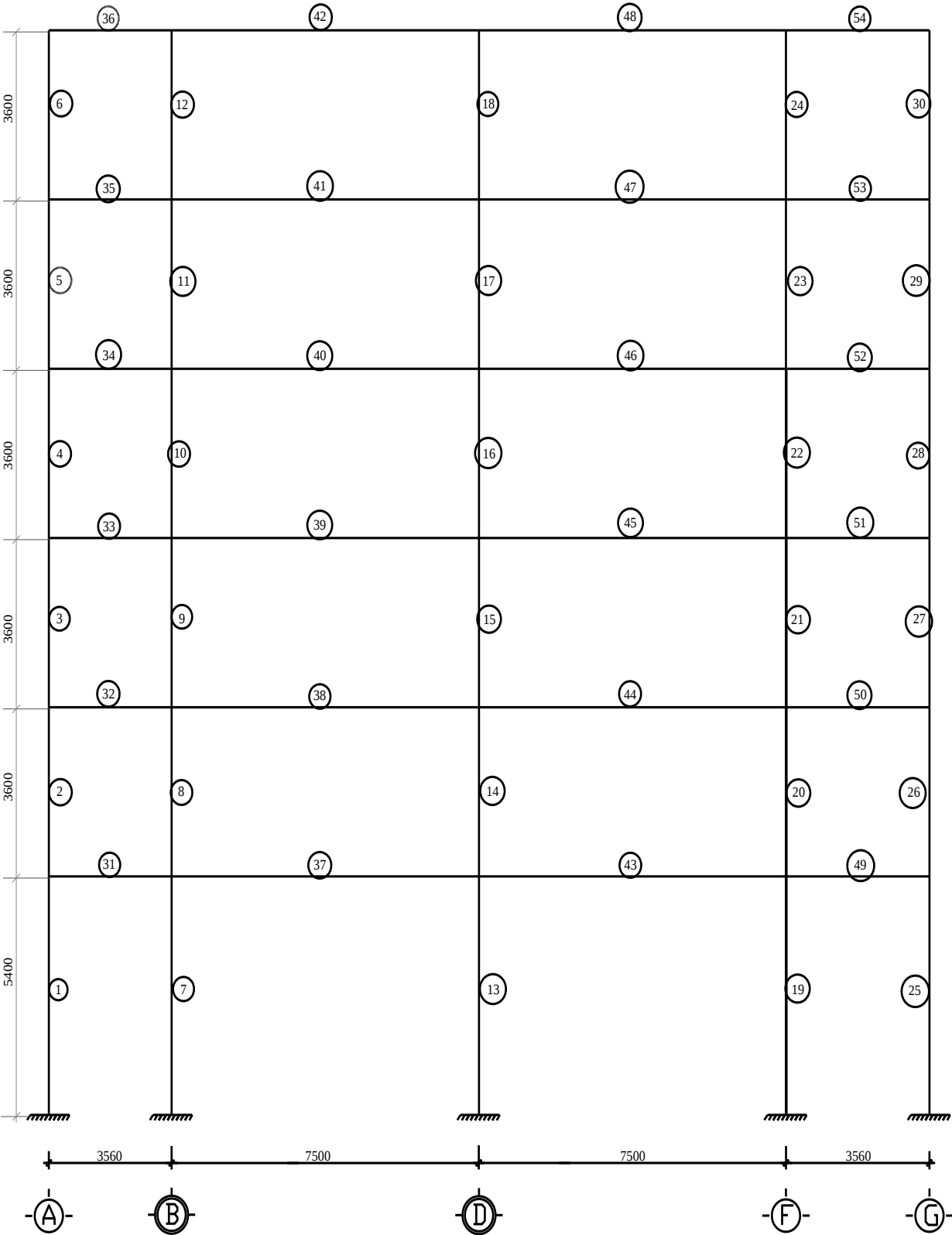
SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 4

1.6.Xác định nội lực và tổ hợp nội lực.

1. Sơ đồ phân tử dầm,cột của khung trục 4.
2. Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm và cột được trình bày ở bảng dưới:
 - + Với mỗi phân tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện(hai tiết diện đầu dầm và 1 tiết diện giữa dầm).
 - + Với cột: ta tiến hành tổ hợp cho 2 tiết diện (một tiết diện chân cột và một tiết diện đỉnh cột).



SƠ ĐỒ PHẦN TỬ CỘT DÀM CỦA KHUNG TRỤC 4

CHƯƠNG II: TÍNH TOÁN CỘT KHUNG**2.1. Vật liệu sử dụng trong khi tính toán:**

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

$E_b = 27.10^3$ (MPa) = 27.10^4 (Kg/cm²)

Cốt thép AI: $R_s = R_{sc}' = 225$ (Mpa)

AII: $R_s = R_{sc}' = 280$ (Mpa)

Tra bảng phụ lục ta có $\alpha_R = 0,623$; $\xi_R = 0,429$

2.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 25, trục G: $b \times h = 30 \times 30$ (cm)

➤ Số liệu tính toán: chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 5,4 = 3,78$ (m)

Giả thiết : $a = a' = 4$ cm;

$h_0 = h - a = 30 - 4 = 26$ (cm)

$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22$ (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{378}{30} = 12,6 \text{ cm} > 8 \rightarrow$ cần xét đến uốn dọc

+ Tính hệ số ảnh hưởng của uốn dọc η : $\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}540; \frac{1}{30}30\right) = 1$ (cm)

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

Ký hiệu Cặp nội Lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (daN.cm)	N (daN)	$e_{o1} = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_{o1}; e_a)$ (cm)
1	25-9	$M_{\max} \equiv e_{ma}$ x	109131	-47741,9	2,28	1	2,28
2	25-14	$N_{\max}$	107797	-53542,3	2,01	1	2,01
3	25-12	M, N lớn	- 108974	- 51240,72	2,13	1	2,13

a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$M = 109131$ (daN.cm)

$N = 47741,9$ (daN)

Lực dọc tối hạn được xác định theo công thức:

$$N_{cr} = \frac{2,5 \cdot \theta \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2}$$

$$\text{Trong đó: } \theta = \frac{0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,28 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 2,28 + 30} = 0,956$$

$$J_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \cdot 30^3}{12} = 67500 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow N_{cr} = \frac{2,5 \cdot 0,956 \cdot 27 \cdot 10^4 \cdot 67500}{378^2} = 304846,94 \text{ daN}$$

$$\rightarrow \text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{47741,9}{304846,94}} = 1,18$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,18 \cdot 2,28 + 0,5 \cdot 30 - 4 = 13,69 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{47741,9}{115 \cdot 30} = 13,84 \text{ cm}$$

Thấy $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 26 = 16,2 \text{ cm} \rightarrow$ xảy ra nén lớn thông thường.

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e + \frac{x}{2} - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{47741,9 \cdot (13,69 + \frac{13,84}{2} - 26)}{2800 \cdot 22} = -4,18 \text{ cm}^2$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 107797 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 53542,3 \text{ (daN)}$$

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức:

$$N_{cr} = \frac{2,5 \cdot \theta \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2}$$

$$\text{Trong đó: } \theta = \frac{0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,2,01 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 2,01 + 30} = 0,966$$

$$J_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \cdot 30^3}{12} = 67500 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow N_{cr} = \frac{2,5 \cdot 0,966 \cdot 27 \cdot 10^4 \cdot 67500}{378^2} = 308035,7 \text{ daN}$$

$$\rightarrow \text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{53542,3}{308035,7}} = 1,2$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,2 \cdot 2,2,01 + 0,5 \cdot 30 - 4 = 13,4 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{53542,3}{115 \cdot 30} = 15,5 \text{ cm}$$

Thấy $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 = 0,623.26 = 16,2\text{cm} \rightarrow$ xảy ra nén lớn thông thường.

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e + \frac{x}{2} - h_0)}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{53542,3 \cdot (13,4 + \frac{15,5}{2} - 26)}{2800.22} = -4,22\text{cm}^2$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 108974 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 51240,72 \text{ (daN)}$$

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức:

$$N_{cr} = \frac{2,5 \cdot \theta \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2}$$

$$\text{Trong đó: } \theta = \frac{0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,13 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 2,13 + 30} = 0,962$$

$$J_b = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \cdot 30^3}{12} = 67500\text{cm}^4$$

$$\rightarrow N_{cr} = \frac{2,5 \cdot 0,962 \cdot 27 \cdot 10^4 \cdot 67500}{378^2} = 306760,2\text{daN}$$

$$\rightarrow \text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{51240,72}{306760,2}} = 1,2$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,2 \cdot 2,13 + 0,5 \cdot 30 - 4 = 13,56\text{cm}$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{51240,72}{115 \cdot 30} = 14,85\text{cm}$$

Thấy $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 = 0,623.26 = 16,2\text{cm} \rightarrow$ xảy ra nén lớn thông thường.

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot (e + \frac{x}{2} - h_0)}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{51240,72 \cdot (13,56 + \frac{14,85}{2} - 26)}{2800.22} = -4,17\text{cm}^2$$

Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 1 theo: $A_s = A'_s = 4,22 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 2 ϕ 18 có $A_s = 5,089 \text{ (cm}^2\text{)} > 4,22 \text{ (cm}^2\text{)}$

Các phần tử cột 1,2,3,4,5,6,26,27,28,29,30 được bố trí thép giống nh- cột phần tử 25.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{5,089}{30 \times 26} \cdot 100 \% = 0,65 \% > \mu_{\min} = 0,2 \%$$

$$2\mu = \frac{2 \cdot A_s}{b \times h_0} = \frac{2 \cdot 5,089}{30 \times 26} \cdot 100 \% = 1,3 \% < \mu_{\max} = 6 \%$$

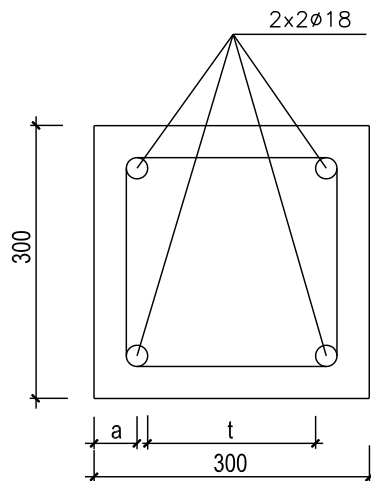
Bố trí cốt thép như hình vẽ:

Kiểm tra điều kiện a, t:

$$a = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 25 + \frac{18}{2} = 31(mm) < a_{gt} = 40(mm) \rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

$$t = \frac{300 - 2 \cdot 18 - 2 \cdot 25}{1} = 214(mm) > (\phi_{\max}, t_o) = (18; 50)(mm) \rightarrow \text{Thỏa}$$

mãn.



2.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 13, trục D: $b \times h = 30 \times 50 (cm^2)$

➤ **Số liệu tính toán:** chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 5,4 = 3,78 (m)$

Giả thiết : $a = a' = 4 (cm)$;

$$h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 (cm)$$

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

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{378}{50} = 7,56 cm < 8 \rightarrow \text{không cần xét đến uốn dọc}$$

+ Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max \left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c \right) = \max \left(\frac{1}{600} 540; \frac{1}{30} 50 \right) = 1,67 (cm)$$

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

Ký	Ký	Đặc điểm					
----	----	----------	--	--	--	--	--

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

hiệu Cặp nội Lực	hiệu ở bảng tổ hợp	của cặp nội lực	M (daN.m)	N (daN)	$e_{o1} = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_{o1}; e_a)$ (cm)
1	13-12	$e_{\max}$	738227,4	- 209759,8	3,52	1,67	3,52
2	13-13	$M_{\max}$	-746898	-212595	3,51	1,67	3,51
3	7-14	$N_{\max}$	- 74134,4	-236057	0,31	1,67	2,3

a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 738227,4 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = -209759,8 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,52 + \frac{50}{2} - 4 = 24,52 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{209759,8}{115 \times 30} = 60,8 > \xi_R \times h_o = 0,623 \times 46 = 28,68 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm}$$

bé

Ta tính lại x theo công thức:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[\frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_o = \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[\frac{3,52}{50} \right]^2} \right] \cdot 46 = 42,56 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{209759,8 \cdot 24,52 - 115 \cdot 30 \cdot 42,56 \cdot (46 - \frac{42,56}{2})}{2800 \cdot 42} = 12,87 \text{ cm}^2$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 746898 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 212595 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,51 + \frac{50}{2} - 4 = 24,51 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{212595}{115.30} = 61,6 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 46 = 28,68 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại x theo công thức:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[\frac{e_0}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[\frac{3,51}{50} \right]^2} \right] \cdot 46 = 42,6(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{212595 \cdot 24,51 - 115.30 \cdot 42,6 \cdot (46 - \frac{42,6}{2})}{2800.42} = 13,44 \text{ cm}^2$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 741344 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 236057 \text{ (daN)}$$

Ta có:

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

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{236057}{115.30} = 68,42 > \xi_R \times h_0 = 0,623 \times 46 = 28,68 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm}$$

bé

Ta tính lại x theo công thức:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[\frac{e_0}{h} \right]^2} \right] \cdot h_0 = \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[\frac{1,67}{50} \right]^2} \right] \cdot 46 = 45,1(\text{cm})$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{236057 \cdot 22,67 - 115.30 \cdot 45,1 \cdot (46 - \frac{45,1}{2})}{2800.42} = 14,5 \text{ cm}^2$$

Nhận xét:

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 13 theo: $A_s = A'_s = 14,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn $3\phi 25$ có $A_s = 14,726 \text{ (cm}^2\text{)} > 14,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

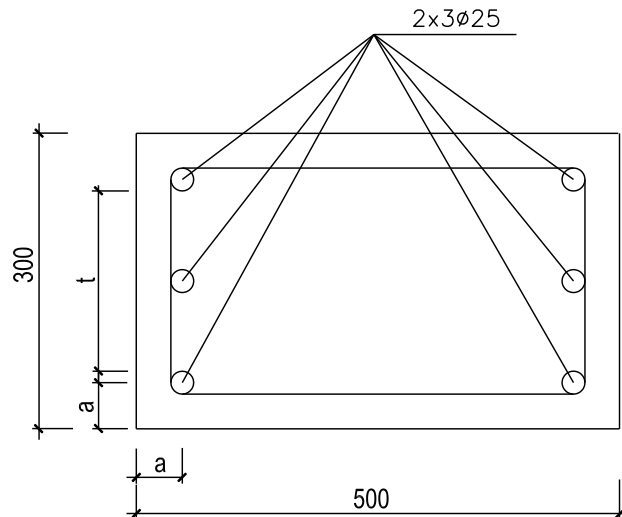
Các phần tử cột 7,8,9,14,15,19,20,21 được bố trí thép giống nh- cột phần tử 13.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{14,726}{30 \times 46} \cdot 100 = 0,876\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$2\mu = \frac{2.A_s}{b \times h_0} = \frac{2.14,726}{30 \times 46} \cdot 100\% = 1,752\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Bố trí thép cột như hình vẽ:



Kiểm tra điều kiện a, t:

$$a = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 25 + \frac{25}{2} = 37,5(mm) < a_{gt} = 40(mm) \rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

$$t = \frac{300 - 3.25 - 2.25}{2} = 87,5(mm) > (\phi_{\max}, t_o) = (25; 50)(mm) \rightarrow \text{Thỏa}$$

mãn

2.4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 16, trục D: $b \times h = 30 \times 40$ (cm)

➤ **Số liệu tính toán:** chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,6 = 2,52$ (m)

Giả thiết: $a = a' = 4$ cm;

$$h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

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

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 \text{ cm} < 8 \rightarrow \text{không cần xét đến ảnh hưởng của}$$

uốn dọc.

+ Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}360; \frac{1}{30}40\right) = 1,3 \text{ (cm)}$$

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

Ký hiệu Cặp nội Lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (daN.m)	N (daN)	$e_{o1} = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_{o1}; e_a)$ (cm)
1	7-12	$M_{\max} \equiv e_{\max}$	435522,5	- 102492,03	4,25	1,3	4,25
2	7-14	$N_{\max}$	115700	-114428	1,01	1,3	1,3
3	7-13	M, N lớn	-350055	-104073	3,36	1,3	3,36

a) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 435522,5 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 102492,03 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 4,25 + \frac{40}{2} - 4 = 20,25 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{102492,03}{115.30} = 29,7 \text{ (cm)} > \xi_R \times h_o = 0,623 \times 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch}$$

tâm bé

Ta tính lại x theo công thức:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[\frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_o = \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[\frac{4,25}{40} \right]^2} \right] \cdot 36 = 31,1 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{102492,03 \cdot 20,25 - 115.30 \cdot 31,1 \cdot (36 - \frac{31,1}{2})}{2800.32} = -1,32 \text{ cm}^2$$

b) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 115700 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 114428 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 1,3 + \frac{40}{2} - 4 = 17,3 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{114428}{115.30} = 33,17 > \xi_R \times h_o = 0,623 \times 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại x theo công thức:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[\frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_o = \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[\frac{1,3}{40} \right]^2} \right] \cdot 36 = 35,32 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{114428 \cdot 17,3 - 115.30 \cdot 35,32 \cdot (36 - \frac{35,32}{2})}{2800.32} = -2,85 \text{ cm}^2$$

c) Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 350055 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 104073 \text{ (daN)}$$

Ta có:

$$e = \eta e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \times 3,36 + \frac{40}{2} - 4 = 19,36 \text{ (cm)}$$

Tra bảng với bê tông cấp độ bền B20, thép AII có $\xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{104073}{115.30} = 30,17 > \xi_R \times h_o = 0,623 \times 36 = 22,43 \text{ cm} \rightarrow \text{nén lệch tâm bé}$$

Ta tính lại x theo công thức:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left[\frac{e_o}{h} \right]^2} \right] \cdot h_o = \left[0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot \left[\frac{3,36}{40} \right]^2} \right] \cdot 36 = 32,46 \text{ (cm)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - \frac{x}{2})}{R_{SC} \cdot Z_a} = \frac{104073 \cdot 19,36 - 115.30 \cdot 32,46 \cdot (36 - \frac{32,46}{2})}{2800.32} = -2,22 \text{ cm}^2$$

Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 16 theo: $A_s = A'_s = 2,85 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn $2\phi 18$ có $A_s = 5,089 \text{ (cm}^2\text{)} > 2,85 \text{ (cm}^2\text{)}$

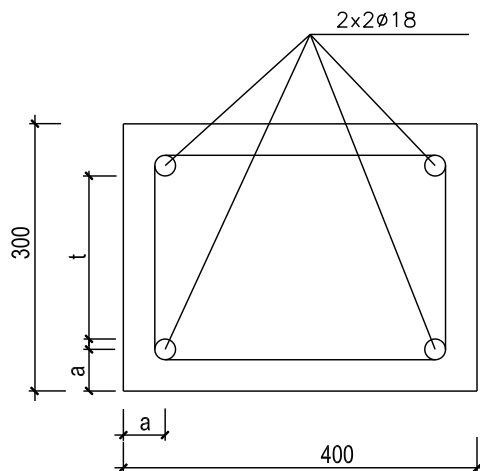
Các phần tử cột 10,11,12,17,18,22,23,24 được bố trí thép giống nh- cột phần tử 16.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{5,089}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$2\mu = \frac{2.A_s}{b \times h_0} = \frac{2.5,089}{30 \times 36} \cdot 100\% = 1\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Bố trí thép cột như hình vẽ:



2.5. Tính toán cốt thép đai cho cột:

+ Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{25}{4}; 5mm \right) = 8 \text{ mm} \text{ chọn cốt đai } \phi 8 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “S”

Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$S \leq 10\phi_{\min}; 500mm = 10 \times 18; 500 = (180; 500) \text{ mm}$$

Chọn S = 100 (mm)

+ Các đoạn còn lại:

$$S \leq 15\phi_{\min}; 500mm = 15 \times 18; 500 = (270; 500)(mm)$$

Chọn S = 200 (mm)

2.6. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng:

Nút góc là nút giao giữa:

- + phần tử 6 của cột và phần tử 36 của dầm
- + phần tử 30 của cột và phần tử 54 của dầm

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỷ số $\frac{e_o}{h_{cét}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử cột 6 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp có $M = -112483$ (daN.cm), $N = -6973,16$ (kN) có $e_o = 16,13$ (cm) $\rightarrow \frac{e_o}{h_{cét}} = \frac{16,13}{30} = 0,54 > 0,5$. Vậy ta sẽ cấu tạo cốt

thép nút góc trên cùng theo tr-ờng hợp có $\frac{e_o}{h_{cét}} > 0,5$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử cột 30 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp có $M = 119299,5$ (daN.cm), $N = -4125,405$ (daN) có $e_o = 28,92$ (cm) $\rightarrow \frac{e_o}{h_{cét}} = \frac{28,92}{30} = 0,964 > 0,5$. Vậy ta sẽ cấu tạo

cốt thép nút góc trên cùng theo tr-ờng hợp có $\frac{e_o}{h_{cét}} > 0,5$

CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN DÀM KHUNG**3.1. Tính toán và bố trí thép dọc cho dầm.****3.1.1-Tính cốt thép dầm nhịp FG, tầng 2, phần tử 49 ($b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$)**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta lấy cặp nội lực nguy hiểm nhất ta sẽ dùng giá trị này để tính toán cốt thép :

- ❖ Gối F: $M^- = -531028 \text{ (daN.cm)}$
- ❖ Nhịp giữa: $M^+ = 195998,5 \text{ (daN.cm)}$
- ❖ Gối G: $M^- = -266447 \text{ (daN.cm)}$

Kích thước tiết diện dầm $22 \times 40 \text{ (cm)}$

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

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

a) Tính cho gối F và G:

Ta lấy $M = -531028 \text{ (daN.cm)}$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{531028}{115 \times 22 \times 36^2} = 0,162 \leq \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,162} = 0,911$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{531028}{2800 \times 0,911 \times 36} = 5,78 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,78}{22 \times 36} \cdot 100\% = 0,73\% > \mu_{\min}$

Chọn $2\phi 20 \rightarrow A_s = 6,283 \text{ cm}^2$

b) Tính cho nhịp AB (mô men dương)

$M^+ = 195998,5 \text{ (daN.cm)}$

Tính theo tiết diện chữ T. Chiều dày cánh $h_c = 10 \text{ cm}$

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

Xét các khoảng cách :

➤ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sàn dọc:
 $0,5 \cdot 4,2 - 0,22 = 1,99 \text{ m}$

➤ 1/6 nhịp cấu kiện: $3,56/6 = 0,6 \text{ m}$

$\rightarrow S_c = 0,6 \text{ m}$

Tính $b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 0,6 = 1,42 \text{ m} = 142 \text{ cm}$

Xác định :

$$M_f = R_b b_f' h_f' h_o - 0,5 h_f' = 115 \times 142 \times 10 \times 36 - 0,5 \times 10 = 5062300 \text{ daN.cm}$$

Ta có : $M_{\max} = 195998,5 \text{ (daN.cm)} < M_f = 5062300 \text{ (daN.cm)} \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{195998,5}{115 \times 142 \times 36^2} = 0,01 \leq \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{195998,5}{2800 \times 0,99 \times 36} = 2 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{2}{22 \times 36} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{\min}$

Chọn 2 ϕ 16 Có: $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

3.1.2-Tính cốt thép dầm nhịp FG cho các phần tử dầm còn lại và các phần tử dầm nhịp AB

Do nội lực trong dầm tại nhịp FG của các tầng trên nhỏ nên ta bố trí thép giống nh- dầm 49 cho các dầm 50, dầm 51,52,53,54.

Các phần tử dầm nhịp AB có nhịp tính toán bằng với nhịp tính toán của các phần tử dầm nhịp FG và có nội lực cũng tương đương nên ta chọn bố trí thép giống như phần tử 49.

3.1.3-Tính cốt thép dầm nhịp BD tầng 3, phần tử 38 ($b \times h = 22 \times 70$)

❖ Gối B: $M^- = -2264700 \text{ (daN.cm)}$

❖ Nhịp giữa: $M^+ = 1420785 \text{ (daN.cm)}$

❖ Gối D: $M^- = -2295820 \text{ (daN.cm)}$

Kích thước tiết diện dầm $22 \times 70 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_o = h - 4 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

a) Tính cho gối B và D : $M^- = 2295820 \text{ (daN.cm)}$

Do mô men tại 2 gối chênh nhau không nhiều nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn tại gối D để tính cốt thép chung cho cả 2 gối.

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2295820}{115 \times 22 \times 66^2} = 0,21 \leq \alpha_R = 0,439 \rightarrow \text{đặt cốt đơn}$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21} = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2295820}{2800 \times 0,88 \times 66} = 14,12 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{14,12}{22 \times 66} \cdot 100\% = 0,97\% > \mu_{\min}$

Chọn 3 ϕ 25 Có: $A_s = 14,726 \text{ cm}^2 > 14,12 \text{ cm}^2$

b) *Tính cho nhịp BD (mô men dương)* $M^+ = 1420785 \text{ (daN.cm)}$

Tính theo tiết diện chữ T . Chiều dày cánh $h'_f = 10 \text{ cm}$

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

Xét các khoảng cách :

➤ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:
 $0,5 \cdot 4,2 - 0,22 = 1,99 \text{ m}$

➤ 1/6 nhịp cầu kiện: $7,5/6 = 1,25 \text{ m}$

→ $S_c = 1,25 \text{ m}$

Tính $b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,25 = 2,72 \text{ m} = 272 \text{ cm}$

Xác định :

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot h_0 - 0,5h'_f = 115 \times 272 \times 10 \times 66 - 0,5 \times 10 = 19080800 \text{ daN.cm}$$

Ta có : $M_{\max} = 1420785 \text{ daN.m} < M_f = 19080800 \text{ (daN.m)} \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{1420785}{115 \times 272 \times 66^2} = 0,01 \leq \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1420785}{2800 \times 0,99 \times 66} = 7,76 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{7,77}{22 \times 66} \cdot 100\% = 0,54\% > \mu_{\min}$

Chọn 3 ϕ 20 Có: $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

3.1.4-Tính cốt thép dầm nhịp DF tầng3 , phần tử 44 ($b \times h = 22 \times 70$)

❖ Gối D: $M^- = -2593090 \text{ (daN.cm)}$

❖ Nhịp giữa: $M^+ = 1240395 \text{ (daN.cm)}$

❖ Gối F: $M^- = -2403180 \text{ (daN.cm)}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Kích thước tiết diện dầm 22×70 (cm)

Giả thiết $a = 4$ cm, $h_0 = h - 4 = 70 - 4 = 66$ (cm)

Tính theo cấu kiện chịu uốn đặt cốt đơn.

a) *Tính cho gối D và F* : $M = 2593090$ (daN.cm)

. Do mô men tại 2 gối chênh nhau khựng nhiều nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn tại gối D để tính cốt thép chung cho cả 2 gối.

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2593090}{115 \times 22 \times 66^2} = 0,235 \leq \alpha_R = 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,235} = 0,864$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2593090}{2800 \times 0,864 \times 66} = 16,24 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16,24}{22 \times 66} \cdot 100\% = 1,12\% > \mu_{\min}$

Chọn $3\phi 28$ Có: $A_s = 18,473 \text{ cm}^2 > 16,24(\text{cm}^2)$

b) *Tính cho nhịp giữa DF (mô men dương)*

$M^+ = 1240395$ (daN.cm)

Tính theo tiết diện chữ T . Chiều dày cánh $h'_f = 10$ cm

Giả thiết $a = 4$ cm, $h_0 = h - 4 = 70 - 4 = 66$ (cm)

Xét các khoảng cách :

➤ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:
 $0,5 \cdot 4,52 - 0,22 = 1,99 \text{ m}$

➤ 1/6 nhịp cấu kiện: $7,5/6 = 1,25$

$$\rightarrow S_c = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1,25 = 2,72 \text{ m} = 272 \text{ cm}$$

Xác

định

:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot h_0 - 0,5 h'_f = 115 \times 272 \times 10 \times 66 - 0,5 \times 10 = 19080800 \text{ daN.cm}$$

Ta có : $M_{\max} = 1240395 \text{ daN.cm} < M_f = 19080800 \text{ (daN.cm)} \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1240395}{115 \times 272 \times 66^2} = 0,01 \leq \alpha_R = 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1240395}{2800 \times 0,99 \times 66} = 6,78 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,78}{22 \times 66} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min}$

Chọn 2 ϕ 22 Có: $A_s = 7,603 \text{ cm}^2$

3.2. Tính toán và bố trí thép đai cho dầm

3.2.1. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 49 tầng 2 nhịp FG với kích thước dầm $b \times h = 22 \times 40$

➤ Từ bảng nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm:

$$Q = 6520,713 \text{ (daN)}$$

➤ Bê tông cấp độ bền B20 có:

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

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

$$E_b = 27 \cdot 10^3 \text{ (Mpa)} = 27 \cdot 10^4 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

➤ Thép đai nhóm thép AI có:

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

$$E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ (Mpa)} = 21 \cdot 10^5 \text{ (daN/cm}^2\text{)};$$

Dầm chịu tải trong tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 2270 + 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1 = 2512 \text{ (daN/m)} = 25,12 \text{ (daN/cm)}$$

(với g_{01} là trọng lượng bản thân dầm 49)

$$P = 540 \text{ (daN/m)} = 5,4 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{Ta có giá trị } q_1 = g + 0,5p = 25,12 + 0,5 \cdot 5,4 = 27,82 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \text{Chọn } a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

+ kiểm tra 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 bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$

$$\text{Ta có: } 0,3R_b b h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 36 = 27324 \text{ (daN)} > Q = 6520,713 \text{ (daN)}$$

→dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0 = 0,6 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 36 = 4276,8 \text{ (daN)}$$

Nhận thấy $Q_{b\min} < Q = 6520,713 \text{ (daN)} \rightarrow$ cần phải đặt cốt đai chịu lực cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot 1 + \varphi_n + \varphi_f \cdot R_{bt} b h_0^2 = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 22 \times 36^2 = 513216 (daN.cm)$$

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

+ Xác định giá trị Q_{b1}

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_l} = 2\sqrt{513216 \times 27,82} = 7557,2 (daN)$$

$$C_o^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{513216}{6520,713 - 7557,2} = -495,15 (cm)$$

Ta có: $C_o^* < h_o$

$$\rightarrow C_o = h_o = 36 (cm)$$

$$C = \sqrt{\frac{M_b}{q_l}} = \sqrt{\frac{513216}{27,82}} = 135,8 (cm)$$

Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b/c - q_l c}{c_o} = \frac{6520,713 - 513216/135,8 - 27,82 \times 135,8}{36} = -28,8 daN.m$$

$$+ \text{Giá trị } \frac{Q_{bmin}}{2h_o} = \frac{4276,8}{2 \times 36} = 59,4 (daN/cm)$$

$$+ \text{Giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_o} = \frac{6520,713 - 7557,2}{2 \times 36} = -14,4 (daN/cm)$$

$$+ \text{Yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{bmin}}{2h_o}; \frac{Q - Q_{b1}}{2h_o} \right) \text{ nên ta lấy giá trị } q_{sw} = 54,9 (daN/cm) \text{ để}$$

tính cốt đai.

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

$$\rightarrow \text{khoảng cách s tính toán: } S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{54,9} = 32,07 (cm)$$

$$+ \text{Dầm có chiều cao } h = 40 (cm) < 45 (cm) \rightarrow S_{ct} = \min(h_d/2; 15) cm = \min(20, 15) = 15 (cm)$$

$$\text{Giá trị } S_{max}: S_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot 1 + \varphi_n \cdot R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 36^2}{6520,713} = 59,03 (cm)$$

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$S = \min(S_{tt}; S_{ct}; S_{max}) = \min(32,07; 15; 59,03) = 15 (cm)$$

Ta bố trí thép $\phi 8 S150$ cho dầm

+ kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo sơ đồ ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_o$ với $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8S150 \text{ có } \mu_w = \frac{n \times a_{sw}}{b \times s} = \frac{2 \times 0,503}{22 \times 15} = 0,003$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,78$$

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7,78 \times 0,003 = 1,12 < 1,3$$

$$-\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\text{Ta thấy: } \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} = 1,12 \times 0,885 = 0,99$$

$$\text{Ta có: } Q = 6520,713 \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_o = 0,3 \times 0,99 \times 115 \times 22 \times 36 = 27050,76(\text{daN})$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

3.2.2. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp FG và AB với kích thước dầm
 $b \times h = 22 \times 40$. Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 22 \times 40$ thì dầm 49 có lực cắt lớn nhất, dầm 49 được đặt cốt đai theo cấu tạo là $\phi 8S150 \rightarrow$ ta chọn cốt đai theo $\phi 8S150$ cho toàn bộ dầm có kích thước dầm có kích thước $b \times h = 22 \times 40$ còn lại.

3.3.3. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 44 tầng 3 nhịp DF với kích thước dầm $b \times h = 22 \times 70$

➤ Từ bảng nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm:

$$Q = 17892,75 (\text{daN})$$

➤ Bê tông cấp độ bền B20 có:

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

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

$$E_b = 2,7.10^4 (\text{Mpa})$$

➤ Thép đai nhóm thép AI có:

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

$$E_b = 2,1.10^5 (\text{Mpa})$$

Dầm chịu tải trong tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = (447 + 2609) + 0,22 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 = 3479,5 (\text{daN/m}) = 34,795 (\text{daN/cm})$$

(với g_{01} là trọng lượng bản thân dầm 1)

$$P = 761 + 472,5 = 1233,5 (\text{daN/m}) = 12,335 (\text{daN/cm})$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Ta có giá trị $q_1 = g + 0,5p = 34,795 + 0,5.12,335 = 40,96$ (daN/cm)

+ Chọn $a = 4$ (cm) $\rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66$ (cm)

+ kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

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

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

Ta có: $0,3R_bbh_o = 0,3.115.22.66 = 50094$ (daN) $> Q = 17892,75$ (daN)

$\rightarrow$ đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt}bh_o = 0,6 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 66 = 7840,8 \text{ (daN)}$$

Nhận thấy $Q_{b\min} < Q = 17892,75$ (daN) $\rightarrow$ cần phải đặt cốt đai chịu lực cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_n + \varphi_f) R_{bt}bh_o^2 = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 22 \times 66^2 = 1724976 \text{ (daN.cm)}$$

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

+ Xác định giá trị Q_{b1}

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{1724976 \times 40,96} = 16811,31 \text{ (daN)}$$

$$C_o^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1724976}{17892,75 - 16811,31} = 1595,1 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có} \quad \frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{1724976}{40,96}} = 154 \text{ (cm)} < C_o^*$$

$$\rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \times 1724976}{17892,75} = 192 \text{ (cm)}$$

Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b/c - q_1 c}{c_o} = \frac{17892,75 - \frac{1724976}{192} - 40,96 \times 192}{192} = 5,44 \text{ daN / cm}$$

$$+ \text{ Giá trị } \frac{Q_{b\min}}{2h_o} = \frac{7840,8}{2 \times 66} = 59,4 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \text{ Giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_o} = \frac{17892,75 - 16811,31}{2 \times 66} = 8,2 \text{ (daN/cm)}$$

+ Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q_{b\min}}{2h_o}; \frac{Q - Q_{b1}}{2h_o})$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 54,9$ (daN/cm) để

tính cốt đai.

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

→ khoảng cách s tính toán: $S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{54,9} = 32,1 \text{ (cm)}$

+ Dầm có chiều cao $h = 70(\text{cm}) > 45 \text{ (cm)} \rightarrow S_{ct} \rightarrow \min(h_d/3; 50) \text{ cm} = \min(23,3; 50) = 25 \text{ (cm)}$

Giá trị $S_{\max}$: $S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot 1 + \varphi_n \cdot R_{bt} \cdot b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times (1 + 0) \times 9 \times 22 \times 66^2}{17892,75} = 72,3(\text{cm})$

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$S = \min(s_{tt}; s_{ctao}; s_{\max}) = \min(32,1; 25; 72,3) = 25 \text{ (cm)}$$

Ta bố trí thép $\phi 8S200$ mm cho dầm

+ kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo sơ đồ ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0$ với $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$

Dầm bố trí $\phi 8S200$ có $\mu_w = \frac{n \times a_{sw}}{b \times s} = \frac{2 \times 0,503}{22 \times 20} = 0,002$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,7 \cdot 10^4} = 7,78$$

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \times 7,78 \times 0,002 = 1,08 < 1,3$$

$$-\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

Ta thấy: $\varphi_{w1} \times \varphi_{b1} = 1,08 \times 0,885 = 0,956$

Ta có: $Q = 17892,75 \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3 \times 0,956 \times 115 \times 22 \times 66 = 47889,86$
(daN)

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

3.2.4. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm nhịp BD với kích thước dầm $b \times h = 22 \times 70$. Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 22 \times 70$ thì dầm 8 có lực cắt lớn nhất, dầm 1 được đặt cốt đai theo cấu tạo là $\phi 8S200 \rightarrow$ ta chọn cốt đai $\phi 8S200$ cho toàn bộ dầm có kích thước dầm có kích thước $b \times h = 22 \times 70$ còn lại.

3.3.5. Nhận thấy lực cắt lớn nhất nhịp DF với kích thước dầm $b \times h = 22 \times 70$ $Q = 15765,23$ (daN) tính toán tương tự như dầm nhịp BD ta có kết quả tương tự được đặt cốt đai theo cấu tạo là $\phi 8S200 \rightarrow$ ta chọn cốt đai $\phi 8S200$ cho toàn bộ dầm có kích thước dầm có kích thước $b \times h = 22 \times 70$ còn lại.

3.3.6. Bố trí cốt đai cho dầm.

+ Với dầm kích thước 22×70 cm:

Ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí cốt đai đặt dày $\phi 8S200$, với L là nhịp thưng thủy của dầm.

Phần cữn lại đặt thừa hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min\left(\frac{3h}{4}; 50cm\right) = 50cm \rightarrow \text{Ta chọn } \phi 8S300.$$

+ Với dầm có kích thước 22×40 cm ta bố trí $\phi 8S150$ ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, và $\phi 8S300$ cho phần cữn lại của dầm.

3.3.7. Tính toán cốt treo cho dầm.

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng điển:

Với nhịp BD là: $P_1 = 4066 + 2085 = 6151$ (daN)

Với nhịp DF là: $P_2 = 8366 + 2249 = 10615$ (daN)

Cốt treo dọc đặt dới dạng cốt đai, diện tích tính toán:

$$A_{sw1} = \frac{P_1 \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_o}\right)}{R_{sw}} = \frac{6151 \times \left(1 - \frac{26}{66}\right)}{1750} = 2,13 (cm^2)$$

$$(h_s = h - a - h_{dp})$$

Dùng cốt đai ệ 8, có $a_{sw} = 0,503$ (cm^2), số nhánh $n_s = 2$. số lượng cốt đai cần thiết là:

$$N_1 = \frac{A_{sw1}}{n \cdot a_s} = \frac{2,13}{2 \cdot 0,503} = 2,12 \rightarrow \text{chọn 8 chiếc}$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 cốt đai, trong đoạn $h_s = 260$ mm

Khoảng cách giữa các cốt đai là 70 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm.

$$A_{sw2} = \frac{P_2 \cdot \left(1 - \frac{h_s}{h_o}\right)}{R_{sw}} = \frac{10615 \times \left(1 - \frac{26}{66}\right)}{1750} = 3,7 (cm^2)$$

Dùng cốt đai ệ 8, có $a_{sw} = 0,503$ (cm^2), số nhánh $n_s = 2$. số lượng cốt đai cần thiết là:

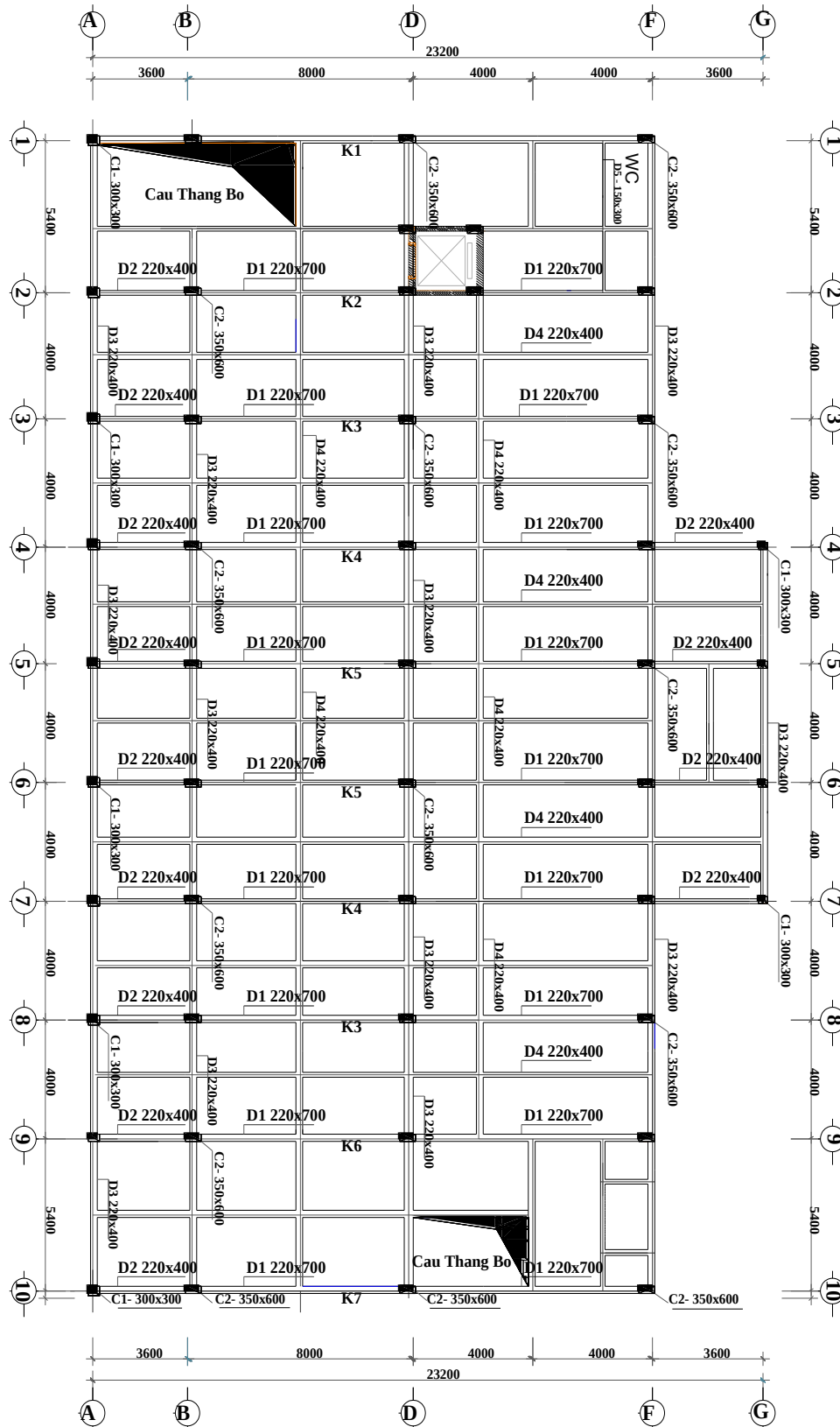
$$N_2 = \frac{A_{sw2}}{n \cdot a_s} = \frac{3,7}{2 \cdot 0,503} = 3,7 \rightarrow \text{chọn 8 chiếc}$$

Đặt mỗi bên mép dầm phụ 4 cốt đai, trong đoạn $h_s = 260$ mm

Khoảng cách giữa các cốt đai là 70 mm, đai trong cùng cách mép dầm phụ 50mm

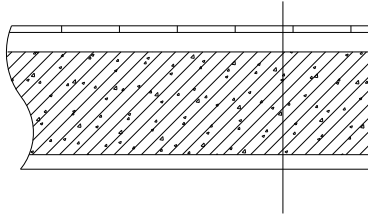
CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN BỐ TRÍ THÉP SÀN

4.1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình (Tầng 3).



4.2. Xác định tải trọng tác dụng lên sàn.

a) Tĩnh tải: ✓ Gạch Ceramic dày 10 mm $\gamma = 2 \text{ T/m}^3$



✓ Lốp vữa lót dày 20mm $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

✓ Lốp BTCT dày 100mm $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$

✓ Lốp vữa trát dày 15mm $\gamma = 1,8 \text{ T/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kg/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m ²)
1	Gạch Ceramic	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,1	250	1,1	275
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
5	Tổng :			383		434

Vậy ta lấy $g_b = 434 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

b) Hoạt tải:

➤ Hoạt tải phòng: $p_{tc} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)} \rightarrow p_{tt} = 1,2 \times 200 = 240 \text{ kg/m}^2$

➤ Hoạt tải hành lang: $p_{tc} = 300 \text{ (kg/m}^2\text{)} \rightarrow p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kg/m}^2$

➤ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên sàn phòng là:

$$q_s = g_s + p_{tt} = 434 + 240 = 674 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

➤ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên sàn hành lang là:

$$q_{\text{sàn hl}} = g_{\text{sàn hl}} + p_{tt} = 434 + 360 = 794 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

4.3. Tính toán thép sàn.

Bản được tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

4.3.1. Với ô sàn có kích thước $6 \times 4 \text{ (m)}$

❖ Sơ đồ tính

$$\text{Nhịp tính toán: } l_{01} = l_1 - b = 4 - 0,22 = 3,78 \text{ m}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 6 - 0,22 = 5,78 \text{ m}$$

Tỷ số kích thước 2 cạnh bản $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{5,78}{3,78} = 1,52 < 2 \rightarrow$ vậy bản làm việc 2 phương bản kê 4 cạnh

M_1, M_2 – giá trị mô men lớn nhất ở nhịp theo phương l_1, l_2

M_I, M_{II} – giá trị moomen lớn nhất ở gối tựa theo phương l_1, l_2

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2$$

$$M_I = \beta_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = \beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng ta được $\alpha_1 = 0,0205 \rightarrow M_1 = 0,0205 \times 6,74 \times 6 \times 4 = 3,36 \text{ kN m}$

$$\alpha_2 = 0,0143 \rightarrow M_2 = 0,0143 \times 6,74 \times 6 \times 4 = 2,34 \text{ kN m}$$

$$\beta_1 = 0,0469 \rightarrow M_I = 0,0469 \times 6,74 \times 6 \times 4 = 7,68 \text{ kN m}$$

$$\beta_2 = 0,0326 \rightarrow M_{II} = 0,0326 \times 6,74 \times 6 \times 4 = 5,39 \text{ kN m}$$

❖ **Tính toán cốt thép:**

Tính thép bản như cầu kiện chịu uốn có bề rộng $b = 1\text{m}$, chiều cao $h = 10\text{ cm}$

Thép AI có $R_s = 225 \text{ (Mpa)}$, bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ (Mpa)}$

Cốt thép chịu moomen dương theo phương cạnh ngắn (lấy $a = 15 \text{ mm}$, $h_{01} = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$)

➤ Với $M_1 = 3,36 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{3,36 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,052 < \alpha_R = 0,446$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,052}}{2} = 0,97$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_1}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{3,36 \times 10^6}{0,97 \times 225 \times 85} = 185 \text{ mm}^2 \quad \mu\% = \frac{A_s}{b_1 h_0} = \frac{185}{1000 \times 85} \times 100 = 0,00217\%$$

→ chọn thép $\phi 8$ có $a_s = 50,3 \text{ (mm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép là } \Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A_s^{tt}} = \frac{1000 \times 50,3}{185} = 271 \text{ mm}$$

Vậy chọn thép $\phi 8$ s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

➤ Với $M_I = 2,34 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_I}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{2,34 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,048 < \alpha_{pl} = 0,225$$
$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,13}}{2} = 0,98$$
$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_1}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{2,43 \times 10^6}{0,98 \times 225 \times 85} = 130 \text{ mm}^2$$
$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{130}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,15\%$$
$$\rightarrow \text{chọn thép } \phi 8 \text{ có } a_s = 50,3 \text{ (mm)} \Rightarrow s^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{130} = 386,9$$

(mm)

Vậy chọn thép $\phi 8$ s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

4.3.2. Với ô bản có kích thước $2 \times 4 \text{ m}$

Chọn chiều dày ô bản $h_b = 100 \text{ (mm)}$, chọn $a = 15 \text{ mm}$ cho mọi tiết diện chiều cao làm việc của bản: $h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ (mm)}$

$$\text{Nhịp tính toán: } l_{02} = l_1 - b = 4 - 0,22 = 3,78 \text{ m}$$

$$l_{01} = l_2 - b = 2 - 0,22 = 1,78 \text{ m}$$

Tỷ số kích thước 2 cạnh bản $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{3,78}{1,78} = 2,12 > 2 \rightarrow$ vậy bản làm việc 1 phương bản kê 2 cạnh

Cắt 1 dải bản rộng $b_1 = 1\text{m}$ vuông góc với dầm phụ và xem dải bản làm việc như 1 dầm liên tục

$$q_{\text{sàn hl}} = g_{\text{sàn hl}} + p_{\text{tt}} = 434 + 360 = 794 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

mô men uốn tại nhịp giữa và gối giữa:

$$M_{\text{nhịp giữa}} = M_g = \pm \left(\frac{q_b l^2}{16} \right) = \pm \left(\frac{7,94 \times 1,78^2}{16} \right) = \pm 1,75 \text{ kN.m}$$

$$\text{Giá trị lực cắt: } Q_D = 0,4 q_b l_o = 0,4 \times 7,94 \times 1,78 = 5,97 \text{ kN}$$

$$Q_E^t = 0,5 q_b l_o = 0,5 \times 7,94 \times 1,78 = 7,95 \text{ kN}$$

$$Q_E^p = 0,6 q_b l_o = 0,6 \times 7,94 \times 1,78 = 8,95 \text{ kN}$$

❖ Với $M_{\text{nhịp giữa}} = 1,75 \text{ kN.m}$.

❖
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,75 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,021 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\text{Ta có } \xi = 0,5 \times \left[1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right] = 0,5 \times \left[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,023} \right] = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,95 \times 10^6}{225 \times 0,98 \times 85} = 104 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{104}{1000 \times 85} \times 100 = 0,12\% \rightarrow \text{chọn thép có đường kính } \phi 8 \text{ có}$$

$a_s = 50,3(\text{mm}^2)$ khoảng cách giữa các cốt thép là:

$$S'' = \frac{b \times a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{104} = 483,6 \text{ mm} . \text{ Vậy chọn thép } \phi 8 \text{ s } 200 \text{ thi công cho các ô}$$

sàn tương tự.

4.3.3. Với ô bản có kích thước $4 \times 4 \text{ m}$

$$\text{Nhịp tính toán: } l_{01} = l_1 - b = 4 - 0,22 = 3,78 \text{ m}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 4 - 0,22 = 3,78 \text{ m}$$

$$\text{Tỷ số kích thước 2 cạnh bản } \frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{3,78}{3,78} = 1 < 2 \rightarrow \text{vậy bản làm việc 2}$$

phương bản kê 4 cạnh

M_1, M_2 – giá trị mô men

lớn nhất ở nhịp theo phương l_1, l_2

M_I, M_{II} – giá trị moomen lớn nhất ở gối tựa theo phương l_1, l_2

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2$$

$$M_I = \beta_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = \beta_2 q l_1 l_2$$

$$\text{Tra bảng ta được } \alpha_1 = 0,0208 \rightarrow M_1 = 0,0208 \times 6,74 \times 4 \times 4 = 2,2 \text{ kN m}$$

$$\alpha_2 = 0,0123 \rightarrow M_2 = 0,0123 \times 6,74 \times 4 \times 4 = 1,3 \text{ kN m}$$

$$\beta_1 = 0,0475 \rightarrow M_I = 0,0475 \times 6,74 \times 4 \times 4 = 5,04 \text{ kN m}$$

$$\beta_2 = 0,0281 \rightarrow M_{II} = 0,0281 \times 6,74 \times 4 \times 4 = 2,98 \text{ kN m}$$

❖ Tính toán cốt thép:

Tính thép bản như cầu kiện chịu uốn có bề rộng $b = 1\text{m}$, chiều cao $h = 10$

cm

Cốt thép chịu moomen dương theo phương cạnh ngắn (lấy $a = 15 \text{ mm}$,

$$h_{01} = 100 - 15 = 85 \text{ mm})$$

➤ Với $M_1 = 2,2 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{2,2 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,026 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,026}}{2} = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_1}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{2,2 \times 10^6}{0,98 \times 225 \times 85} = 117 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{117}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,137\%$$

→ chọn thép có đường kính $\phi 8$ có

$$a_s = 50,3(\text{mm}^2)$$

$$\text{khoảng cách các thanh thép là } \Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{117} = 429 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn thép $\phi 8$ s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

➤ Với $M_2 = 1,3 \text{ kN.m}$ mô men nhỏ nên ta bố trí thép tại vị trí đó theo cấu tạo

Chọn thép $\phi 8$ s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

➤ Với $M_1 = 5,04 \text{ kN.m}$

$$\alpha_M = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{o1}^2} = \frac{5,04 \times 10^6}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,06 < \alpha_{pl} = 0,225$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_M}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,06}}{2} = 0,96$$

$$\Rightarrow A_s^{TT} = \frac{M_1}{\xi \times R_s \times h_o} = \frac{5,08 \times 10^6}{0,96 \times 225 \times 85} = 276 \text{ mm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{276}{1000 \times 85} \cdot 100\% = 0,32\%$$

→ chọn thép có đường kính $\phi 8$ có

$$a_s = 50,3(\text{mm}^2)$$

$$\text{khoảng cách các thanh thép là } \Rightarrow S^{TT} = \frac{1000 \times a_s}{A^{TT}} = \frac{1000 \times 50,3}{276} = 182,2 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn thép $\phi 8$ s 200 thi công cho các ô sàn tương tự.

CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

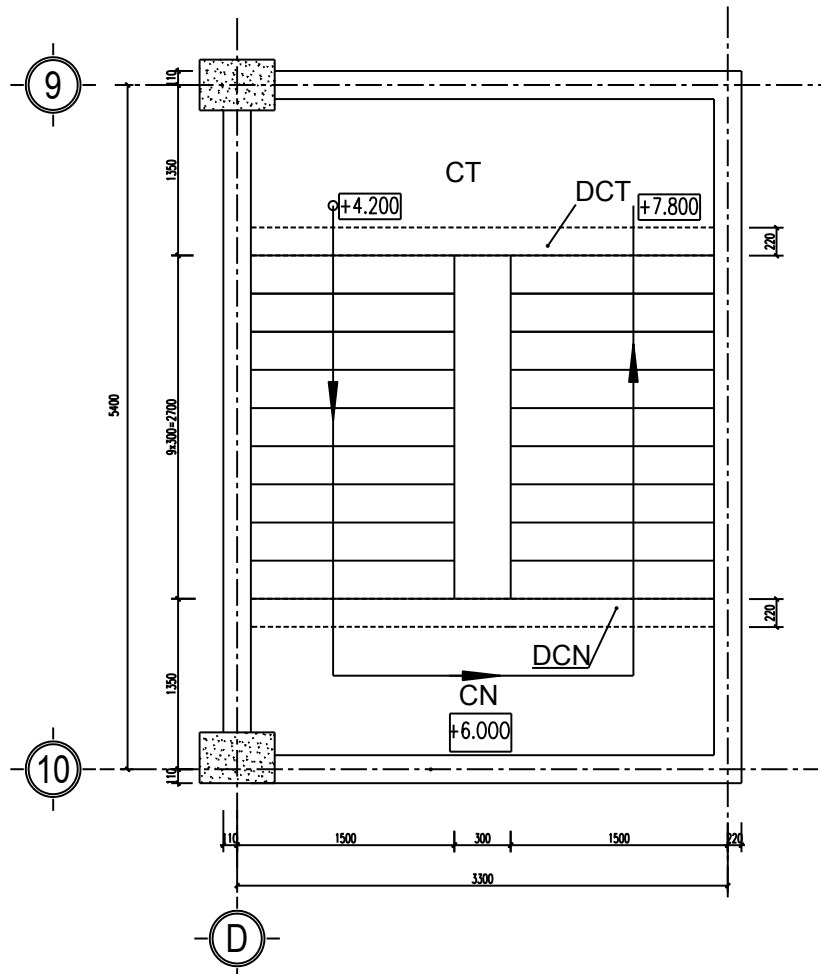
5.1. Số liệu tính toán:

-Bê tông bản thang, chiều nghỉ, chiều tới, dầm chiều nghỉ, dầm chiều tới:
B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$, $R_{bt} = 95 \text{ kG/cm}^2$

-Cốt thép AI có $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$; $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

-Cốt thép AII có $R_s = R_s' = 2800 \text{ kG/cm}^2$; $R_{sw} = 2250 \text{ kG/cm}^2$

5.2. Sơ đồ tính toán:



MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG TL: 1/100

- Chọn kích thước thang:

Thang bộ 2 vế: vế thang 1 và vế thang 2 có 9 bậc. Mỗi bậc cao 180mm, chiều rộng bậc 300mm

- Độ nghiêng của thang:

$$\tan \alpha = \frac{1,8}{2,7} = 0,67 \rightarrow \alpha = 34^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,83$$

-Chiều dài bản thang: $l = \sqrt{1,8^2 + 2,7^2} = 3,25 \text{ (m)}$

5.2.1. Tải trọng tác dụng lên bản thang.

Do trọng lượng bậc thang và hoạt tải tính trên 1m^2 mặt bằng còn trọng lượng bản thang tính trên 1m^2 bản. Vậy nên tải trọng được đưa chung về tải trọng phân bố trên 1m^2 bản:

Với bề rộng $b=1\text{m}$.

***Tính tải:**

TT	Các lớp vật liệu	Tải trọng tiêu chuẩn kG/m^2	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán kG/m^2
1	Lớp lát đá Granit $0,01 \times 2000 \text{ kG/m}^2$	20	1,3	26
2	Bậc gạch $0,078 \times 1800 \text{ kG/m}^2$	140,4	1,1	154,4
3	Lớp bản sàn BTCT $0,12 \times 2500 \text{ kG/m}^2$	300	1,1	330
4	Lớp vữa trát trần $0,015 \times 1800 \text{ kG/m}^2$	27	1,3	35,1
5	Tổng cộng			545,5 kg/m^2

$$\Rightarrow g = 545,5 \text{ kg/m}^2$$

***hoạt tải:** $P = 300 \text{ kG/m}^2 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$

$\Rightarrow$ Tải trọng tác dụng lên bản thang phân bố đều trên 1m^2 bản thang:

$$q_1 = (g + p) \cdot \cos \alpha = (545,5 + 360) \cdot \cos 34^\circ = 750,69 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

5.2.2. Tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới:

***Tính tải:**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kg/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m ²)
1	Gạch Ceramic	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,12	300	1.1	330
4	Trần trang trí	1800	0,01 5	27	1,3	35,1
5	Tổng :			333		434

$$\Rightarrow g = 434 \text{ kg/m}^2$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tác dụng lên sàn thang phân bố đều trên 1m² sàn:

$$q_2 = g + p = 434 + 360 = 794 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

5.3. Tính nội lực và cốt thép cho bản thang

Tính toán bản thang 1,2

$$l_1 = 1,5\text{m}$$

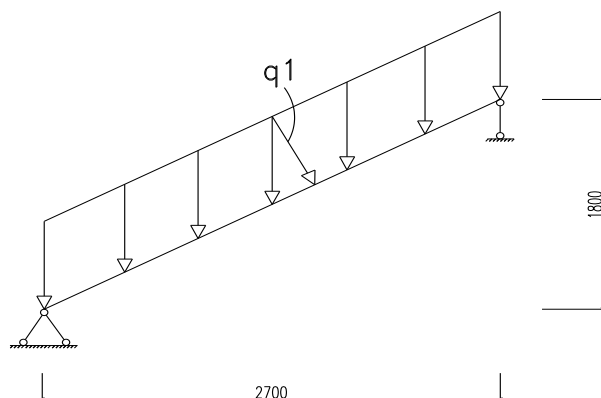
$$l_2 = 2,5 / \cos\alpha = 2,7 / 0,83 = 3,25\text{m}$$

Ta có: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,25}{1,5} = 2,17 > 2 \rightarrow$ Bản làm việc theo 1 phương.

Ta tính toán sàn cầu thang theo sơ đồ kê lên 2 đầu dầm (dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ) vì vậy ta có sơ đồ tính toán bản thang như hình vẽ

Cắt bản theo dải có bề rộng $b=1\text{m}$ dọc theo chiều dài để tính toán.

Hình vẽ



*Mô men lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = q_1 \times \frac{l^2}{8} = \frac{750,69 \times 3,25^2}{8} = 991,14(kGm)$$

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{\text{bản}} - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{991,14 \times 100}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,08 < \alpha_R = 0,43$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - (2 \times 0,08)}] = 0,958$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_n \times h_0} = \frac{991,14 \times 100}{0,958 \times 2800 \times 10,5} = 3,52 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,52}{100 \times 10,5} \times 100 = 0,33\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép đảm bảo.

Chọn thép $\phi 10$ có $a_s = 0,785 \text{ (cm}^2\text{)}$

Khoảng cách cốt thép: $s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \cdot 0,785}{352} = 223(\text{mm}) \rightarrow$ chọn $s = 200(\text{mm})$

Cốt thép theo phương còn lại đặt theo cấu tạo f8s200

5.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.

Xác định kích thước của bản chiếu nghỉ:

-Chiều rộng của bản : $l_1 = 1,35 \text{ m}$

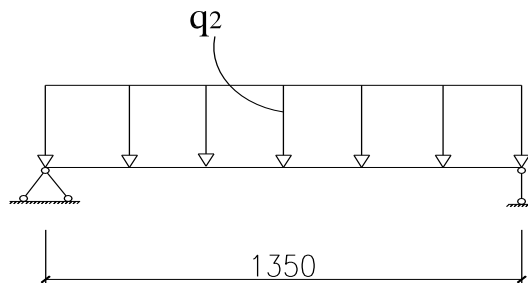
-Chiều dài của bản : $l_2 = 3,3 \text{ (m)}$

-Sơ đồ tính: Xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,3}{1,35} = 2,4 > 2$

Xem bản thang làm việc theo 1 phương và sơ đồ tính là bản loại dầm đơn giản. Ta cắt 1 dải bản rộng $b = 1(\text{m})$ theo phương cạnh ngắn để tính toán.

Tải trọng tác dụng lớn bản chiếu tới:

$$q_2 = 794 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$



Tính toán nội lực và cốt thép

*Mô men lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = q_2 \times \frac{l^2}{8} = \frac{794 \times 1,35^2}{8} = 180,88(kGm)$$

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h_{\text{bản}} - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{180,88.100}{115.100.10,5^2} = 0,014 < \alpha_R = 0,43$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \times [1 + \sqrt{1 - (2 \times 0,014)}] = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_n \times h_0} = \frac{180,88.100}{0,99 \times 2800 \times 10,5} = 0,62 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0,62}{100 \times 10,5} \times 100 = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Hàm lượng cốt thép đảm bảo.

Chọn thép $\phi 8\text{s}150$ $A_s = 50,3 \text{ (cm}^2\text{)}$

Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo $f8\text{s}200$

Ta tính toán và bố trí thép cho bản chiếu tới tương tự như với bản chiếu nghỉ.

5.5. Tính toán dầm chiếu tới (DCT):

Chọn dầm tiết diện: $h = \left(\frac{1}{8}\right) \div \left(\frac{1}{12}\right) l = (41 \div 27) \text{ cm}$. Với $l = 3300 \text{ mm}$

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

$$\Rightarrow \text{Chọn } b \times h = 220 \times 350 \text{ (mm)}$$

5.5.1. Sơ đồ tính toán:

Ta coi dầm chiếu tới là dầm đơn giản gối trên tường là 2 khớp

Nhịp tính toán: $l_0 = 3,3 \text{ (m)}$

5.5.2. Xác định tải trọng tác dụng lên DCT:

➤ Tải trọng phân bố tác dụng lên dầm bao gồm:

Do sàn chiếu nghỉ truyền vào dạng hình chữ nhật:

Tải trọng hành lang ta lấy bằng với tải trọng sàn chiếu tới, chiếu nghỉ bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải: $q_s = 794 \text{ kg/m}$

$$q_1 = q_s \cdot \frac{l_1}{2} = 794 \times \frac{1,35}{2} = 535,95 \text{ kg/m}$$

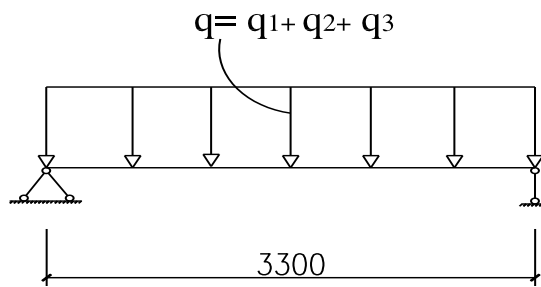
Trọng lượng bản thân dầm: $q_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 211,75 \text{ (kg/m)}$

Trọng lượng lớp trát dầm:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \times 1800 \times 0,015 \times (0,22 + 2 \times 0,35 - 2 \times 0,1) = 25,27 \text{ kg/m}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên DCT: $q_{\text{dct}} = q_1 + q_2 + q_3$

$$q_{\text{dct}} = 535,95 + 211,75 + 25,27 = 772,97 (\text{kg/m})$$



5.5.3. Tính toán nội lực:

$$M_{\max} = q_{\text{dct}} \times \frac{l^2}{8} = 772,97 \times \frac{3,3^2}{8} = 1052,2 (\text{kg.m})$$

$$\text{Và } Q_{\max} = q \times \frac{l}{2} = 772,97 \times \frac{3,3}{2} = 1275,4 \text{ kg}$$

5.5.4. Tính toán cốt thép:

*Tính toán cốt thép dọc

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a_0 = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{105220}{115 \times 22 \times 32^2} = 0,04 \rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{\xi \times R_s \times h_0} = \frac{105220}{0,98 \times 2800 \times 32} = 1,19 (\text{cm}^2)$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100 = \frac{1,19}{22 \times 32} \times 100 = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn cốt thép là 2 ϕ 16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

Cốt thép lớp trên ta chọn theo cấu tạo 2 ϕ 12 có $F_a = 2,26 \text{ cm}^2$

*Tính toán cốt đai:

-Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$k_0 \times R_b \times b \times h_0 = 0,35 \times 115 \times 22 \times 32 = 28336 (\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4 (\text{Kg}) \rightarrow$ Đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

-Kiểm tra điều kiện tính toán:

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 9 \times 22 \times 32 = 3801,6 (\text{Kg}) > Q_{\max} = 1275,4 (\text{Kg}) \rightarrow$ không cần tính cốt đai

Chọn cốt đai $\phi 8$, $n=2$ nhánh có $F_{\text{đai}} = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách đặt cốt đai $S = 150 \text{ mm}$.

-Khả năng chịu lực của cốt đai:

$$Q_d = \frac{R_s \times F_d \times n}{S} = \frac{2800 \times 0,503 \times 2}{15} = 187,79(Kg)$$

-Khả năng chịu lực cắt của cốt đai và bê tông:

$$Q_{db} = h_0 \cdot \sqrt{8 \times R_{bt} \times b \times Q_d} = 32 \cdot \sqrt{8 \times 9 \times 22 \times 187,79} = 17452,75(Kg) > Q_{\max} = 1275,4(Kg)$$

5.6.Tính toán dầm chiếu nghỉ (DCN)

Chọn dầm tiết diện: $h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l = (0,275 \div 0,412) m$. Với $l = 3,3 m \Rightarrow b = (0,3 \div 0,5)h$

$\Rightarrow$ chọn $b \times h = 220 \times 350 \text{ mm}$.

5.6.1.Sơ đồ tính toán:

Ta coi dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản gối trên tường là 2 khớp

Nhịp tính toán: $l_0 = 3,3 (m)$

5.6.2.Xác định tải trọng tác dụng lên DCT:

➤ Tải trọng phân bố tác dụng lên dầm bao gồm:

Do sàn chiếu nghỉ truyền vào dạng hình chữ nhật:

Tải trọng hành lang ta lấy bằng với tải trọng sàn chiếu nghỉ, chiếu nghỉ bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải: $q_s = 794 \text{ kg/m}$

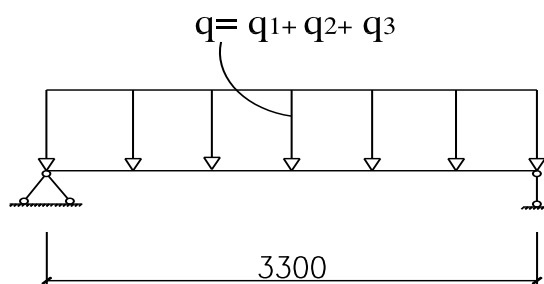
$$q_1 = q_s \cdot \frac{l_1}{2} = 794 \times \frac{1,35}{2} = 535,95 \text{ kg/m}$$

Trọng lượng bản thân dầm: $q_2 = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 211,75 (kg/m)$

Trọng lượng lớp trát dầm:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot \delta \cdot (b + 2h - 2h_b) = 1,3 \times 1800 \times 0,015 \times (0,22 + 2 \times 0,35 - 2 \times 0,1) = 25,27 \text{ kg/m}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên DCT: $q_{dct} = q_1 + q_2 + q_3$
 $q_{dct} = 535,95 + 211,75 + 25,27 = 772,97(kg/m)$



5.6.3. Tính toán nội lực:

$$M_{\max} = q_{dct} \times \frac{l^2}{8} = 772,97 \times \frac{3,3^2}{8} = 1052,2 (kg.m)$$

$$\text{Và } Q_{\max} = q \times \frac{l}{2} = 772,97 \times \frac{3,3}{2} = 1275,4 \text{ kg}$$

5.6.4. Tính toán cốt thép:

***Tính toán cốt thép dọc**

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a_o = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{105220}{115 \times 22 \times 32^2} = 0,04 \rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,04}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \times R_s \times h_o} = \frac{105220}{0,98 \times 2800 \times 32} = 1,19 (cm^2)$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \times h_o} \times 100 = \frac{1,19}{22 \times 32} \times 100 = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép là 2 ϕ 16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

Cốt thép lớp trên ta chọn theo cấu tạo 2 ϕ 12 có $F_a = 2,26 \text{ cm}^2$

***Tính toán cốt đai:**

-Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$k_o \times R_b \times b \times h_o = 0,35 \times 115 \times 22 \times 32 = 28336 (Kg) > Q_{\max} = 1275,4 (Kg) \rightarrow$ Đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

-Kiểm tra điều kiện tính toán:

$k_1 \times R_{bt} \times b \times h_o = 0,6 \times 9 \times 22 \times 32 = 3801,6 (Kg) > Q_{\max} = 1275,4 (Kg) \rightarrow$ không cần tính cốt đai

Chọn cốt đai $\phi 8$, $n=2$ nhánh có $F_{lđai} = 0,503 \text{ cm}^2$. Khoảng cách đặt cốt đai $S = 150 \text{ mm}$.

-Khả năng chịu lực của cốt đai:

$$Q_d = \frac{R_s \times F_d \times n}{S} = \frac{2800 \times 0,503 \times 2}{15} = 187,79 (Kg)$$

-Khả năng chịu lực cắt của cốt đai và bê tông:

$$Q_{db} = h_o \cdot \sqrt{8 \times R_{bt} \times b \times Q_d} = 32 \cdot \sqrt{8 \times 9 \times 22 \times 187,79} = 17452,75 (Kg) > Q_{\max} = 1275,4 (Kg)$$

CHƯƠNG VI: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 4

6.1. Thiết kế các móng khung trục 4

6.1.1- Móng M1 (Cột trục A-6):

1.1 Tải trọng tác dụng lên móng M-1.

- Nội lực nguy hiểm nhất từ bảng tổ hợp tại chân cột:

$$N^{tt} = -56,6 \text{ T}$$

$$M^{tt} = -0,85 \text{ Tm.}$$

$$Q^{tt} = 0,5 \text{ T.}$$

- Nội lực tính toán : $N_1^{tt} = n \times \gamma_{bt} \times a \times h \times b$

+ Tải trọng các dầm giằng móng $30 \times 60 \text{ (cm)}$.

$$N_1 = 0,3 \times 0,6 \times 1,1 \times 2,5 \times (4 + 1,8) = 2,97 \text{ T}$$

+ Trọng lượng tường xây trên dầm giằng móng (tường 330) và tường xây tầng 1 (tường 220)

$$N_2 = 0,5058 \times 4 \times 4 \times 0,5 + 0,723 \times 1,2 \times 4 = 16,25 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh đài:

$$N_o^{tt} = N^{tt} + N_1 + N_2 = 56,6 + 2,97 + 16,25 = 75,82 \text{ (T).}$$

$$M_o^{tt} = M^{tt} = -0,85 \text{ Tm.}$$

$$Q_o^{tt} = Q^{tt} = 0,5 \text{ T.}$$

- Nội lực tiêu chuẩn:

$$N_{ol}^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{n} = \frac{75,82}{1,15} = 66 \text{ T.}$$

$$M_{ol}^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{n} = \frac{0,85}{1,15} = 0,74 \text{ T.}$$

$$Q_{ol}^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{n} = \frac{0,5}{1,15} = 0,43 \text{ T.}$$

(với $n = 1,15$ là hệ số vượt tải)

6.3.1.2. Xác định sức chịu tải của cọc:

1.2. Chiều sâu đáy đài H_{md}

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

Với móng cọc đài thấp (đáy đài cọc nằm thấp hơn mặt đất), chiều sâu chôn móng cần thỏa mãn các điều kiện sau để tải trọng ngang do toàn bộ đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận:

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{13,76^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{1,9}{1,86 \times 1,3}} = 0,512 \text{ (m)}$$

Trong đó:

+ φ : góc nội ma sát của đất từ đáy đài trở lên $\varphi = 15^\circ$

+ γ là trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên; $\gamma = 1,86$

T/m³

+ H: tổng tải trọng nằm ngang $Q = 1,65 \text{ T}$.

+ b: bề rộng đáy đài $b = 1,3 \text{ m}$ (chọn sơ bộ)

Chọn $h_d = 1,1 \text{ (m)} > h_{\min} = 0,512 \text{ m}$. Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua trọng lượng ngang.

1.3. Chọn các đặc trưng và tính toán móng cọc

a) Cọc.

cọc có tiết diện $25 \times 25 \text{ cm}$.

Thép dọc chịu lực của cọc gồm 4 ϕ 16 thép AII

(điều kiện chọn tiết diện cọc: $P_{VL} = 3 P$)

Chiều dài 1 cọc là $l_c = (3,2 + 4,3 + 4,2 + 1,2) + 0,6 - 1,5 = 12 \text{ (m)}$ cọc được chia thành 2 đoạn dài 6m, nối bằng hàn bản mã.

b) Sức chịu tải của cọc.

❖ *Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.*

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \times (R_b \times A_b + R_s \times A_s).$$

Trong đó:

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

φ : Hệ số uốn dọc của BTCT; $m = 1$, $\varphi = 1$ với cọc ép.

+ $R_b = 1100 \text{ T/m}^2$; $A_b = A_c - A_s = 0,25 \times 0,25 - 0,0008 = 0,0617 \text{ m}^2$.

+ $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$; $A_s = 0,0008 \text{ m}^2$.

$$\Rightarrow P_{VL} = 1 \times (1100 \times 0,0617 + 28000 \times 0,0008) = 90,27 \text{ T}.$$

❖ *Sức chịu tải của cọc theo đất nền.*

Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng:

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

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

➤ Q_s : ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc: $Q_s =$

$$\alpha_1 \cdot \sum_{i=1}^n u_i \cdot \tau_i \cdot h_i$$

➤ Q_c : lực kháng mũi cọc: $Q_c = \alpha_2 \cdot R \cdot F$

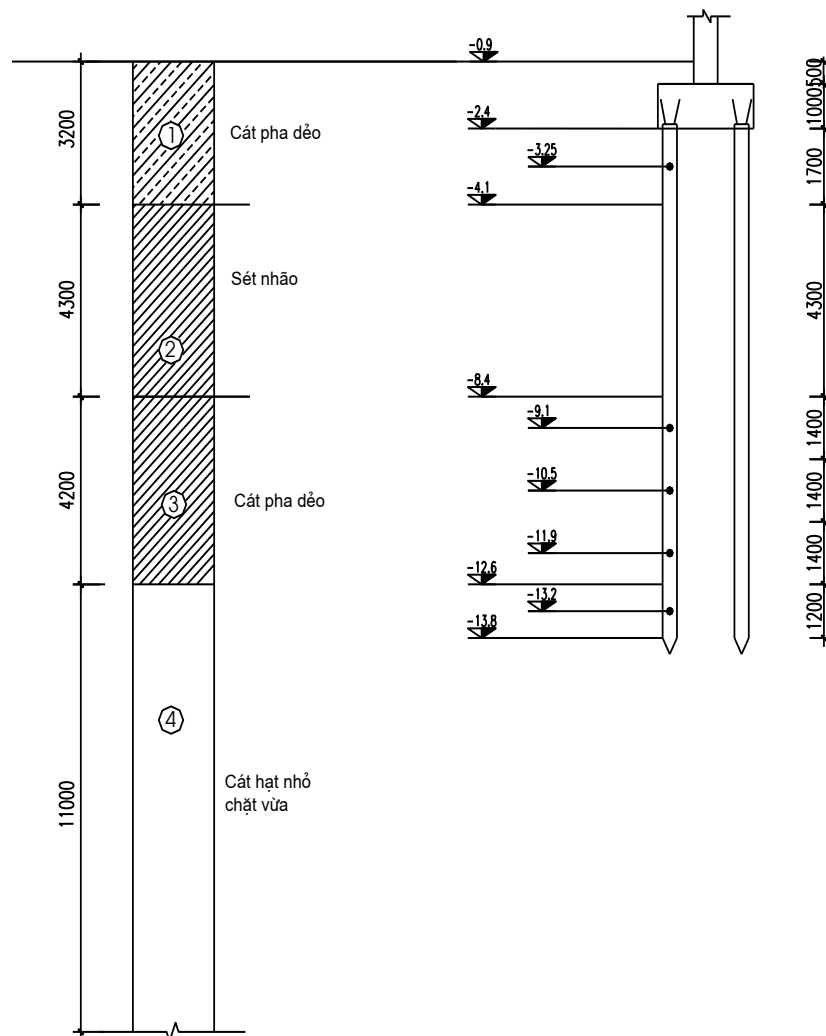
Trong đó : α_1, α_2 Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng phương pháp ép nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

+ Tiết diện ngang của cọc : $F = 0,25 \times 0,25 = 0,0625 \text{ m}^2$.

+ U : chu vi cọc , $U = 0,25 \times 4 = 1 \text{ m}$

+ R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ lẫn nhiều hạt to, chặt vừa, tra bảng được $R = 320 \text{ T/m}^2$

+ τ_i : lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Ta chia lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp đất $\leq 2\text{m}$ như hình vẽ, ta lập bảng tra được τ_i theo giá trị độ sâu trung bình l_i của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất.



$$R = 4300 \text{ kN/m}^2 = 430 \text{ T/m}^2$$

$$P_{gh} = [1 \times 1,6 \times 1,7 + 2,08 \times 1,4 + 2,1 \times 1,4 + 2,13 \times 1,4 + 2,16 \times 1,2 + 430 \times 0,25 \times 0,25] = 41,02 \text{ T}$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} = \frac{41,02}{1,4} = 29,3 \text{ (T)} \text{ cọc chịu nén nên } k_{tc} = 1,4$$

So sánh sức chịu tải của cọc theo vật liệu và theo đất nền ta chọn sức chịu tải của cọc :

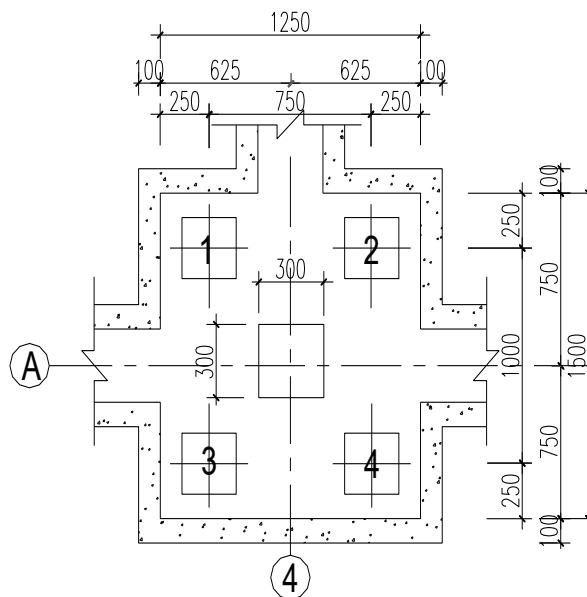
$$[P] = \min (P_{VL}, P_D) = \min(90,27 ; 29,3) = 29,3 \text{ (T)}$$

1.4. Chọn số l- ợng cọc và bố trí.

a) . Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng:

$$\text{Theo công thức chọn sơ bộ số l- ợng cọc: } n_c = \beta \frac{N^t}{P} = 1,3 \cdot \frac{66}{29,3} = 2,93 \text{ (cọc)}$$

⇒ Chọn 4 cọc và bố trí cọc nh- hình vẽ.



Từ việc bố trí cọc ta xác định được kích thước đài: $B_d \times L_d \times h_d = 1,25 \times 1,5 \times 1,1 \text{ (m)}$.

Từ việc bố trí ta chọn $h_d = 1,1 \text{ m} \rightarrow h_{od} = 1 \text{ m}$

b. Tải trọng phân bố lên cọc.

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

$$F_d = B_d \times L_d = 1,25 \times 1,5 = 1,875 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$G_d = n \cdot F_d \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,875 \times 1,1 \times 2 = 4,54 \text{ (T)}.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Tải trọng tính toán tại đáy đài :

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 66 + 4,54 = 70,54 \text{ (T)}.$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h_d = 0,74 + 0,43 \times 1,1 = 1,2 \text{ (Tm)}.$$

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

đáy đài trở lên tính với tải trọng tiêu chuẩn :
$$P_{\max}^{\min} = \frac{N^{tc}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Chọn số lượng cọc, $n_c = 4$.

x_i : toạ độ cọc thứ i đi qua hệ trục trọng tâm của hệ cọc ở mức đáy đài.

$$\Rightarrow P_{\max}^{\min} = \frac{70,54}{4} \pm \frac{1,2 \cdot 0,375}{4 \cdot (0,375)^2} = 17,63 \pm 0,8$$

Lập bảng tính :

Cọc	y_i (m)	$\sum_1^4 y_i^2$	P_i (T)
1	-0,375	0,56	16,83
2	0,375	0,56	18,43
3	-0,375	0,56	16,83
4	0,375	0,56	18,43

- Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán :

$$P_{oi} = \frac{N_o^{tt}}{n} \pm \frac{M_{oy}^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \Rightarrow P_{\max}^{\min} = \frac{78,82}{4} \pm \frac{0,85 \cdot 0,375}{4 \cdot (0,375)^2} = 19,7 \pm 0,57$$

Lập bảng tính :

Cọc	y_i (m)	$\sum_1^4 y_i^2$	P_i (T)
1	-0,375	0,56	19,13
2	0,375	0,56	20,27
3	-0,375	0,56	19,13
4	0,375	0,56	20,27

$$\Rightarrow P_{\max} = 20,27 \text{ T. ; } P_{\min} = 16,83 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow \text{Tất cả các cọc đều chịu nén và nhỏ hơn } [P] = 29,3 \text{ T}$$

c. Tính toán kiểm tra cọc.

❖ Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công :

- Đoạn cọc dài 6m.

+ Khi vận chuyển cầu bốc cọc :

Sơ đồ tính : $q = n \cdot \gamma \cdot F$

Trong đó : là hệ số động $n=1,5$

q : trọng lượng bản thân cọc

$$q = 1,5 \times 2,5 \times 0,0625 = 0,234 \text{ T/m.}$$

q' : tải trọng động, $q' = 0,5q = 0,117 \text{ T/m.}$

$$\sum q = 0,351 \text{ T / m.}$$

$$M_{\max} = M_g = \sum q \cdot l^2 / 2 = 0,351 \times 1,3^2 / 2 = 0,29 \text{ (Tm).}$$

Với $l = 0,207 \cdot l_{\text{cọc}} = 0,207 \times 6 = 1,3 \text{ (m)}$ để $M_g = M_{\text{nh}}$.

+ Khi dựng lắp cọc:

Sơ đồ tính:

Để $M'_g = M'_{\text{nh}}$ thì $l' = 0,297 \cdot l_{\text{cọc}} = 1,782 \text{ (m).}$

$$M'_{\max} = M'_g = \sum q \cdot l'^2 / 2 = 0,351 \times 1,782^2 / 2 = 0,56 \text{ (Tm).}$$

Vì $M'_{\max} > M_{\max}$ nên dùng $M'_{\max}$ để tính toán cốt thép làm móng.

ta chọn $a=3 \text{ (cm)}$.

Chiều cao làm việc của cốt thép : $h_0 = h - a = 0,25 - 0,03 = 0,22 \text{ m}$

$$A_s = \frac{0,56}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 28000} = 0,000101 \text{ (m}^2\text{)} = 1,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Mà ta có cốt thép chịu momen uốn của cọc là 2 ϕ 16 có ($F_a = 4 \text{ cm}^2$)

Vậy cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp

❖ Tính toán cốt thép làm móng cầu:

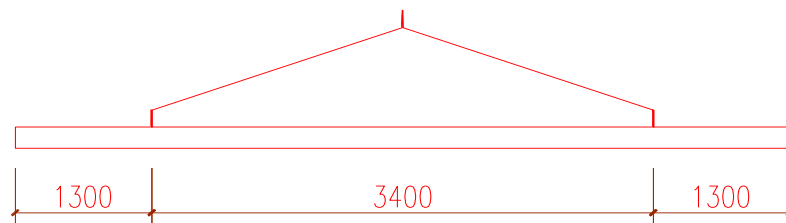
+ Lực kéo ở móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$

Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng:

$$F_K = F_k / 2 = q \cdot l / 2 = 0,234 \times 6 / 2 = 0,702 \text{ T}$$

Diện tích cốt thép của móng cầu: $F_a = F_k / R_a = 0,702 / 2300 = 0,305 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn thép móng cầu ϕ 12 có $F_a = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$

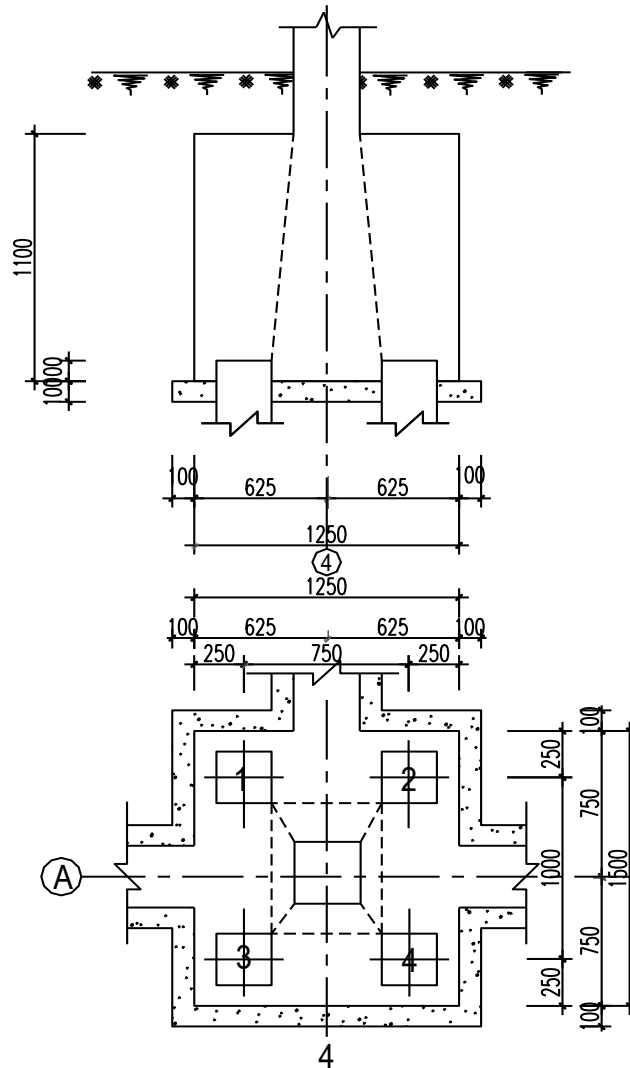


d. Tính toán kiểm tra đài cọc.

Đài cọc làm việc như bản coson cứng phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_o, M_o , phía dưới là phản lực đầu cọc p_{oi} → nên cần tính toán 2 khả năng.

❖ **Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp do lực cắt - điều kiện đâm thủng:**

- **Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp theo lực cắt:**



Điều kiện kiểm tra: $Q \leq Q_b$ hay $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó: P_{dt} là lực cắt hay lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \times (20,27 + 19,13) = 78,8 \text{ (T)}$$

P_{cdt} : Lực cắt hay lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1 b_c + C_2 + \alpha_2 h_c + C_1] \cdot h_o R_k$$

C_1, C_2 khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của tháp đâm thủng.

$C_1 = 0,1; \quad C_2 = 0,225 < 0,5.h_0 = 0,5.1 = 0,5 \rightarrow$ nên ta lấy
 $C_1 = 0,5.h_0 = 0,5 \times 1 = 0,5$

Trong đó: α_1, α_2 là các hệ số xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,5}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,225}\right)^2} = 6,83$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [3,35 \cdot 0,3 + 0,225 + 6,83 \cdot 0,3 + 0,1] \times 1 \times 90 = 404,2 \text{ T}$$

Vậy $P_{dt} = 78,8 \text{ (T)} < P_{cdt} = 404,22 \text{ (T)}$ chiều cao đài đủ điều kiện chống đâm thủng.

❖ **Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:**

điều kiện kiểm tra: $Q \leq \tilde{\sigma}.b.h_0.R_k$

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

$$Q = 78,8 \text{ (T)},$$

$$\text{với } \beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,5}\right)^2} = 1,56$$

$$\text{với } C_2 = 0,1 < 0,5.h_0 \text{ nên } C = 0,5.h_0 = 0,5.$$

Vậy $Q = 78,8 \text{ (T)} < \tilde{\sigma}.b.h_0.R_k = 1,56 \times 1,25 \times 1 \times 90 = 175,5 \text{ (T)} \rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

e. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng – cốt thép đài

Coi đài cứng làm việc như bản conson ngàm tại mép cột, độc lập theo 2 phương.

- **Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I ta có:** $M_I = r_1.(P_{02} + P_{04})$

Trong đó: r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 2 và 4 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,225 \text{ m}$

$\Rightarrow M_I = 0,225.(20,27 + 20,27) = 9,12 \text{ (Tm)}$. Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{9,12}{0,9 \cdot 1,28000} = 3,6 \cdot 10^{-4} (m^2) = 3,6 (cm^2)$$

Chọn 8 ϕ 12 s180 có $A_s = 9,05 (cm^2)$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{L_d \cdot h_o} = \frac{9,05}{150 \cdot 100} \cdot 100\% = 0,06\% >$$

$$\mu_{\min} = 0,05\%$$

- **Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II ta có:** $M_{II} = r_2 \cdot (P_{03} + P_{04})$

Trong đó: r_2 : Khoảng cách từ trục cọc 1 và 2 đến mặt cắt II-II, $r_2 = 0,35$ m

$\Rightarrow M_{II} = 0,35 \cdot (19,13 + 20,27) = 13,8 (Tm)$. Cốt thép yêu cầu chỉ đặt cốt đơn

$$A_{sI} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_o \cdot R_s} = \frac{13,8}{0,9 \cdot 1,28000} = 5,5 \cdot 10^{-4} (m^2) = 5,5 (cm^2)$$

Chọn 8 ϕ 14 s 150 có $A_s = 12,312 (cm^2)$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{B_d \cdot h_o} = \frac{12,312}{125 \cdot 100} \cdot 100\% = 0,098\% >$$

$$\mu_{\min} = 0,05\%$$

*** Kiểm tra lún cho móng:**

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

$$\sigma^{bt} = 26,29 T / m^2$$

+ ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước:

$$\sigma^{gl} = \sigma^{tb} - \gamma \cdot h_{qu} = 26,29 - 1,86 \cdot 12,9 = 2,296 T / m^2$$

Chia đất nền dưới đáy khối quy ước thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{B_M}{5} = \frac{5,5}{5} = 1,1 m \text{ và lập bảng tính với } \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{6}{5,5} = 1,09. \text{ Tra bảng tìm hệ số } k_0 \text{ ta}$$

được kết quả sau:

Điểm	hi	Zi (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	sbt (T/m ²)	s^{gl} (T/m ²)	Ei (T/m ²)	Si (cm)
1	0	0	1.1	0	1	23.175	3.185	2400	0.117
2	1.1	1.1	1.1	0.4	0.985	26.11	3.14	2400	0.116

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3	1.1	2.2	1.1	0.8	0.969	29.04	3.09	2400	0.114
4	1.1	3.3	1.1	1.2	0.906	31.97	2.89	2400	0.106
5	1.1	4.4	1.1	1.6	0.84	34.9	2.68	2400	0.099
6	1.1	5.5	1.1	2	0.754	37.83	2.41	2400	0.089
7	1.1	6.6	1.1	2.4	0.67	40.76	2.14	2400	0.079
8	1.1	7.7	1.1	2.8	0.595	43.69	1.9	2400	0.07
ε _{Si} =									0.79

Giới hạn nền lấy đến điểm 12 ở độ sâu 5,0 m kể từ đáy khối quy ước. Độ lún của nền:

$$S = 0,67(\text{cm}).$$

Tra bảng 3.5 (bảng 16TCXD 45-78) đối với nhà khung BTCT có tường chèn được $S_{gh} = 8\text{cm} \Rightarrow$ Điều kiện $S < S_{gh}$ thỏa mãn.

Vậy thỏa mãn điều kiện về lún của móng.

6.4.2- Móng M-2 (Cột trục D - 6).

1.1- Tải trọng tác dụng lên móng:

- Nội lực nguy hiểm nhất từ bảng tổ hợp tại chân cột:

$$N_{tt} = -236,1 \text{ T.}$$

$$M_{tt} = -0,74 \text{ Tm.}$$

$$Q_{tt} = 2,75 \text{ T.}$$

- Nội lực tính toán : $N_1^{tt} = n \times \gamma_{bt} \times a \times h \times b$

+ Tải trọng các đầm giằng móng $30 \times 60 \text{ (cm)}$.

$$N_1 = 0,3 \times 0,6 \times 1,1 \times 2,5 \times (4,2 + 7,5) = 5,79 \text{ T}$$

+ Trọng lượng tường xây trên đầm giằng móng (tường 330)

$$N_2 = 0,723 \times 1,2 \times (4,2 + 7,5) = 10,15 \text{ (T)}$$

Bỏ qua trọng lượng giằng chống thấm dày 10 cm

Vậy nội lực tính toán ở đỉnh đài:

$$N_o^{tt} = N^{tt} + N_1 + N_2 = 236,1 + 5,79 + 10,15 = 252,04 \text{ (T).}$$

$$M_o^{tt} = M^{tt} = -0,74 \text{ Tm}$$

$$Q_o^{tt} = Q^{tt} = 2,75 \text{ T}$$

Nội lực tiêu chuẩn:

$$N_{o1}^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{n} = \frac{252,04}{1,15} = 219,16T .$$

$$M_{o1}^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{n} = \frac{0,74}{1,15} = 0,64T .$$

$$Q_{o1}^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{n} = \frac{2,75}{1,15} = 2,39T .$$

1.2 Xác định sức chịu tải của cọc:

Theo kết quả đã tính toán ở trên ta có sức chịu tải của cọc:

$$[P] = \min (P_{VL}, P_D) = 29,3 T$$

1.3. Tính toán móng M2:

a. Xác định chiều sâu chôn dài:

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{13,46^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{2,48}{1,81 \times 2}} = 0,457$$

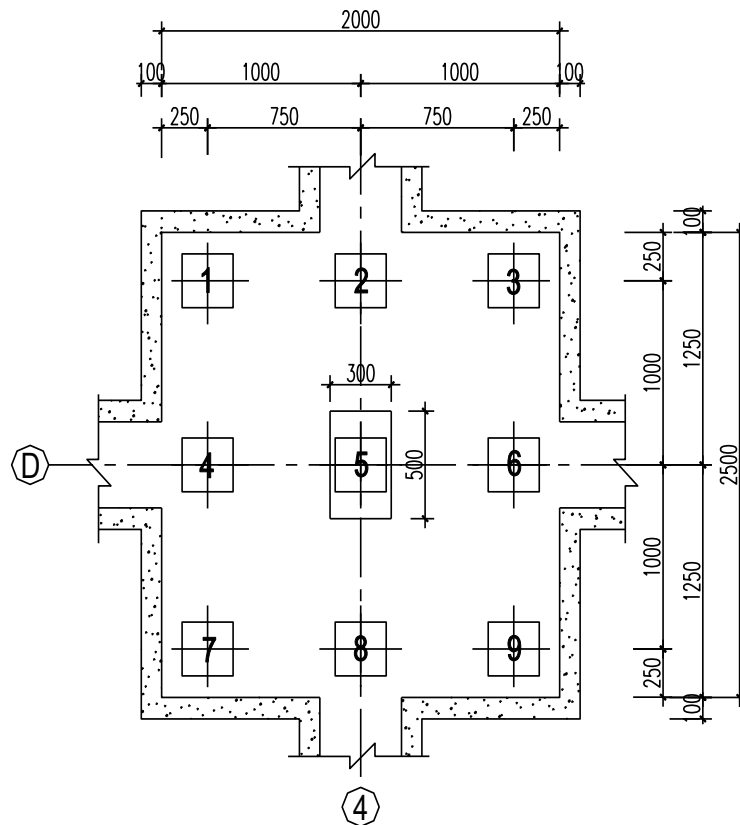
(m)

b. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc cho móng:

Theo công thức chọn sơ bộ số lượng cọc: $n_c = \beta \frac{N^{tc}}{P} = 1,2 \cdot \frac{219,16}{29,3} = 8,97$

(cọc)

⇒ Chọn 9 cọc và bố trí cọc như hình vẽ.



Từ việc bố trí cọc ta xác định được kích thước đài: $B_d \times L_d \times h_d = 2 \times 2,5 \times 1,1$ (m).

c. Tải trọng phân bố lên cọc :

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

$$F_d = B_d \times L_d = 2 \times 2,5 = 5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tc} = n \cdot F_d \cdot h_d \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 5 \times 1,5 \times 2 = 16,5 \text{ T.}$$

- Tải trọng tính toán tại đáy đài :

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_d^{tc} = 219,16 + 16,5 = 235,66 \text{ T.}$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h_d = 0,64 + 2,39 \cdot 1,1 = 3,27 \text{ Tm.}$$

$$Q^{tc} = Q_0^{tc} = 2,39 \text{ T.}$$

- Tải trọng tính với tổ hợp tải tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tc}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{235,66}{9} \pm \frac{3,27 \cdot 0,75}{9 \cdot (0,75^2)} = 26,18 \pm 0,48$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 26,66 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P_{\min}^{tt} = 25,7 \text{ T.}$$

n_c : số lượng cọc, $n_c = 9$

-Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

$$P_{0i}^{tt} = \frac{N_o^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \Rightarrow P_{\max}^{tt} = \frac{252,04}{9} \pm \frac{0,64 \cdot 0,75}{6 \cdot (0,75)^2} = 28 \pm 0,14$$

Lập bảng tính :

Cọc	y_i (m)	$\sum_1^9 y_i^2$	P_i (T)
1	-0,75	3,375	27,86
2	0	0	28
3	0,75	3,375	28,14
4	-0,75	3,375	27,86
5	0	0	28
6	0,75	3,375	28,14
7	-0,75	3,375	27,86
8	0	0	28
9	0,75	3,375	28,14

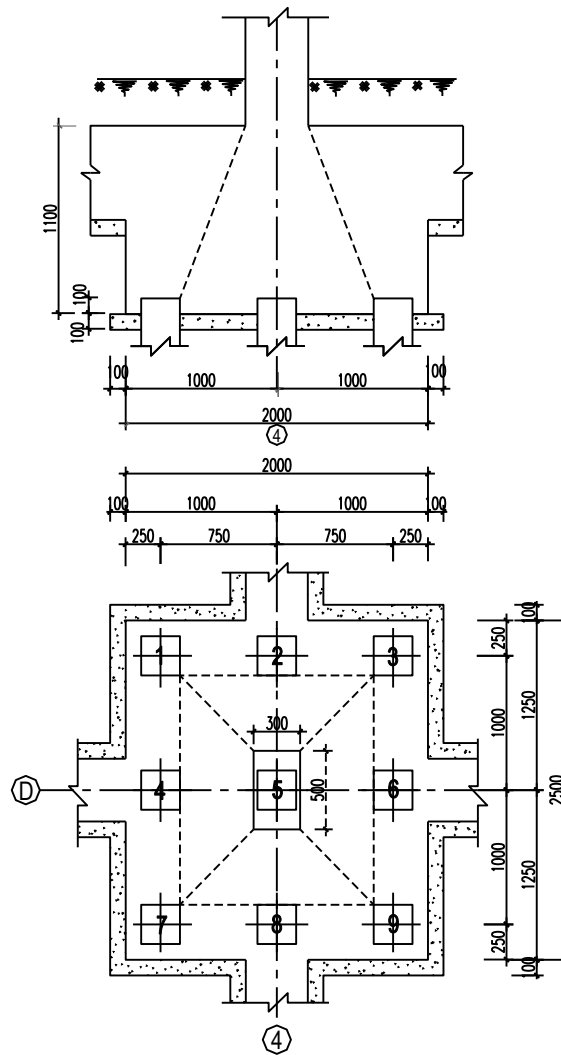
$\Rightarrow P_{\max} = 28,14 \text{ T} ; P_{\min} = 27,86$ vậy tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< [P] = 29,3 \text{ T}$.

d. Tính toán kiểm tra cọc:

Vì ta vẫn sử dụng cọc tiết diện $25 \times 25 \text{ cm}$ nên đã được tính toán kiểm tra trong khi vận chuyển và cầu lắp như ở phần trên (Móng M_1).

e. Tính toán kiểm tra đài cọc:

- **Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp theo lực cắt:**



Điều kiện kiểm tra: $Q \leq Q_b$ hay $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó: P_{dt} là lực cắt hay lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{06} + P_{07} + P_{08} + P_{09} = 3.27,86 + 3.28,14 + 2.28 = 224,1(T)$$

P_{cdt} : Lực cắt hay lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1 b_c + C_2 + \alpha_2 h_c + C_1] \cdot h_o R_k$$

C_1, C_2 khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của tháp đâm thủng.

$$C_1 = 0,475; C_2 = 0,625 > 0,5 \cdot h_o = 0,5 \cdot 1 = 0,5 \rightarrow \text{nên ta lấy } \frac{h_o}{C_1} = 1$$

Trong đó: α_1, α_2 là các hệ số xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + 1^2} = 2,12$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1}{0,625}\right)^2} = 2,83$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [2,21 \cdot 0,3 + 0,625 + 2,83 \cdot 0,5 + 0,475] \times 1 \times 90 = 244,5 \text{ T}$$

Vậy $P_{dt} = 224,1 \text{ (T)} < P_{cdt} = 244,5 \text{ (T)}$ chiều cao đài đủ điều kiện chống đâm thủng.

*** Kiểm tra lún cho móng:**

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

$$\sigma^{bt} = 1,86 \times 3,2 + 6,3 \times 1,73 + 3,4 \times 1,86 = 23,175 \text{ T/m}^2$$

+ ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 29,175 - 23,175 = 6 \text{ T/m}^2$$

Chia đất nền dưới đáy khối quy ước thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{B_M}{5} = \frac{6,2}{5} = 1,24 \text{ m} \text{ và lập bảng tính với } \frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{6,7}{6,2} = 1,08.$$

$$\beta_i = 0,6 ; \gamma_m = 2 \text{ T/m}^3$$

Tra bảng tìm hệ số k_0 ta được kết quả sau:

Điểm	hi	Zi (m)	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	sbt (T/m ²)	s^{gl} (T/m ²)	Ei (T/m ²)	Si (cm)
1	0	0	1.09	0	1	23.175	6	2400	0.186
2	1.24	1.24	1.09	0.4	0.985	25.66	5.91	2400	0.184
3	1.24	2.48	1.09	0.8	0.969	28.14	5.82	2400	0.181
4	1.24	3.72	1.09	1.2	0.906	30.62	5.44	2400	0.169
5	1.24	4.96	1.09	1.6	0.84	33.1	5.04	2400	0.157
6	1.24	6.2	1.09	2	0.754	35.58	4.53	2400	0.141
7	1.24	7.44	1.09	2.4	0.67	38.06	4.02	2400	0.125
8	1.24	8.68	1.09	2.8	0.595	40.54	3.57	2400	0.111
ε Si =									1.25

$$S = 1,25 \text{ cm.}$$

Tra bảng 3.5 (bảng 16TCXD 45-78) đối với nhà khung BTCT có tường chèn được $S_{gh} = 8 \text{ cm} \Rightarrow$ Điều kiện $S < S_{gh}$

Vậy thoả mãn điều kiện về độ lún của móng.

CHƯƠNG VII: THI CÔNG PHẦN NGẦM

7.1. PHẦN MỞ ĐẦU:

7.1.1. ĐẶC ĐIỂM KIẾN TRÚC, KẾT CẤU CỦA CÔNG TRÌNH:

a) KIẾN TRÚC.

➤ Công trình là nhà làm việc “ **NGÂN HÀNG ĐẦU TƯ PHÁT TRIỂN VIỆT NAM**”

- Số tầng: 6 tầng
- Chiều cao mỗi tầng 3,6(m), tầng 1 tính cả chiều cao chân cột là 4(m)
- Diện tích mặt bằng thi công 907,2(m²)
- Bao gồm 9 nhịp trong đó nhịp của trục 1-2; 9-10; là 5,4 (m), các nhịp còn lại là 4(m).

b) KẾT CẤU.

- Công trình sử dụng bê tông cốt thép toàn khối hệ giằng, dầm, cột:
- Với cột biên thuộc trục A,G có tiết diện $b \times h = 300 \times 300$ (mm);
- Cột gần biên thuộc trục B,F,D có tiết diện $b \times h = 300 \times 500$ (mm)
- Hệ dầm phụ có tiết diện $b \times h = 220 \times 400$ (mm)
- Hệ dầm chính có tiết diện $b \times h = 220 \times 700$ (mm)
- Dầm dọc, dầm thang công trình có tiết diện $b \times h = 220 \times 350$ (mm).
- Kết cấu móng cọc ép, tổng số cọc 338, cọc dài 12m

7.2. THI CÔNG PHẦN NGẦM:

7.2.1 THI CÔNG ÉP CỌC:

7.2.1.1. Lập Phương án thi công cọc

- Giải pháp thi công nền móng là móng cọc ép. Chiều dài cọc là 12m, chia cọc làm 2 đoạn dài 6m. Tiết diện cọc 25x25(cm).

a. . Tính toán lựa chọn máy thi công

. Chọn áp lực máy ép cọc

- Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_d = 29,3$ T.
- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu : $P_{vl} = 90,27$ T.
- Lực ép cần thiết:

$$P_{ép} = k. P_d . \text{Chọn } k = 2 \text{ để tính toán.}$$

$$\Rightarrow P_{ép} = 2 \times 29,3 = 58,6 \text{ (T). (thỏa mãn)}$$

c. Thiết kế giá ép - Tính số lượng đối trọng:

Xác định đối trọng:

*Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

$$P \times 1,5 + P \times 7,15 \geq P_{ep} \times 3,575$$

$$\Rightarrow P \geq \frac{58,6 \times 3,575}{8,65} = 24,22(T)$$

*Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$2P \times 1,5 \geq P_{ep} \times 2,25$$

$$\Rightarrow P \geq \frac{P_{ep} \times 2,25}{2 \times 1,5} = \frac{58,6 \times 2,25}{3} = 43,95(T)$$

Sử dụng các khối bê tông kích thước : $1 \times 1 \times 3,0$ (m).

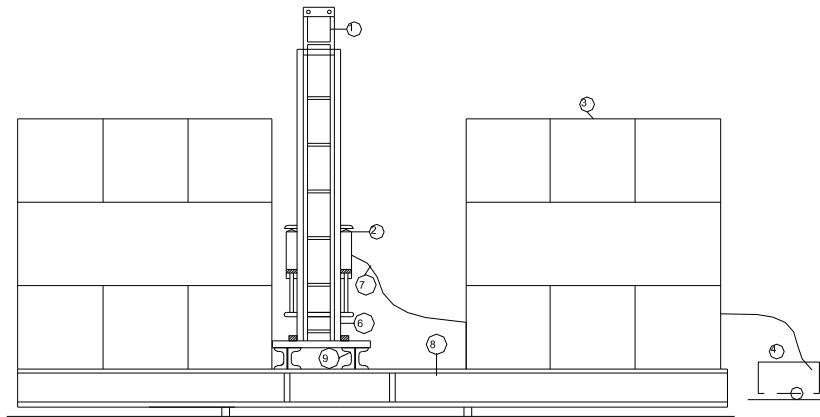
Trọng lượng của một khối bê tông là: $3,0 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5(T)$

Số đối trọng cần thiết cho mỗi bên:

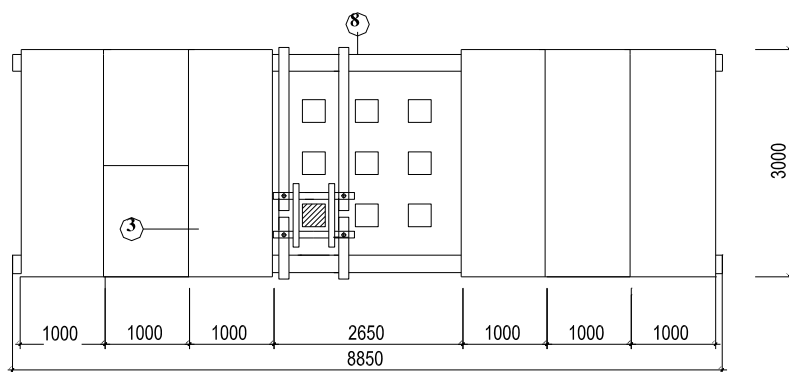
$$n \geq \frac{61,5}{7,5} = 8,2$$

Chọn 9 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, mỗi tấm $1 \times 1 \times 3,0$ (m).

Vậy ta bố trí mỗi bên 9 cục đối trọng chia thành 3 lớp mỗi lớp 3 cục, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 3m. (hình vẽ)



MẶT ĐÚNG THIẾT BỊ ÉP CỌC



MẶT BẰNG THIẾT BỊ ÉP CỌC

d. Chọn cầu lắp phục vụ ép cọc:

*** Sức trục yêu cầu:**

Đảm bảo để nâng được giá ép và đôi trọng ($Q_{dt} = 7,5T$).

$$Q_{yc} = 1,1 Q_{dt} = 1,1 \cdot 7,5 = 8,25 T$$

*** Chiều cao nâng móc yêu cầu:**

Đảm bảo cầu được cọc vào giá ép: $H_{yc} = h_g + h_{at} + h_c + h_t$

Trong đó:

h_g : Chiều cao giá ép 7,5m

h_{at} : Chiều cao an toàn 1m

h_{ck} : Chiều dài đoạn cọc 6m

h_t : Chiều cao treo buộc 1,5m

$$H_{yc} = 7,5 + 1 + 6 + 1,5 = 16 m.$$

*** Chiều dài tay cần yêu cầu:**

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} + 1,5 - h_c}{\sin \alpha} = \frac{16 + 1,5 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 16,5m$$

$\Rightarrow$ Tầm với yêu cầu: $R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos\alpha + 1,5 = 16,5 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 5,8\text{m}$

$\Rightarrow$ Chọn MKG- 16 loại có các thông số:

Chiều dài tay cần: $l = 18,5\text{m}$

Sức trục: $Q = 9\text{T}$

Bán kính làm việc : $R_{\max} = 6\text{m}$

Chiều cao nâng vật: $H_{\max} = 17,5\text{m}$.

Tốc độ nâng hạ vật: $0,05 \div 0,22 \text{ m/s}$.

Vận tốc quay: $0,40 \div 1,1 \text{ vòng/phút}$.

Vận tốc di chuyển không tải: $14,9 \text{ km/h}$.

7.2.3 - Thi công cọc ép

7.2.3.1. Tính thời gian, nhân lực phục vụ công tác ép cọc:

Định mức ép cọc: $100\text{m}/1\text{ca}$ cho cọc bê tông cốt thép tiết diện $25 \times 25(\text{cm})$, chiều dài cọc $l > 4 \text{ m}$.

Tổng chiều dài cọc cần ép:

$$12 \times 314 = 3768 (\text{m}).$$

Số ca máy:

$$n = \frac{3768}{100} = 37,68 (\text{ca})$$

Chọn 1 máy ép làm việc $1,5 \text{ ca}$ mỗi ngày $\Rightarrow$ Thời gian ép cọc là:

$$\frac{37,68}{1,5} \approx 26 (\text{ngày}).$$

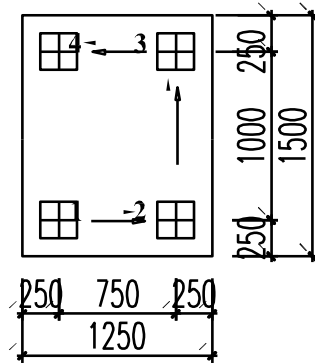
Chọn tổ nhân công cho công tác thi công ép cọc là 6 người cho 1 ca máy.

Trong đó :

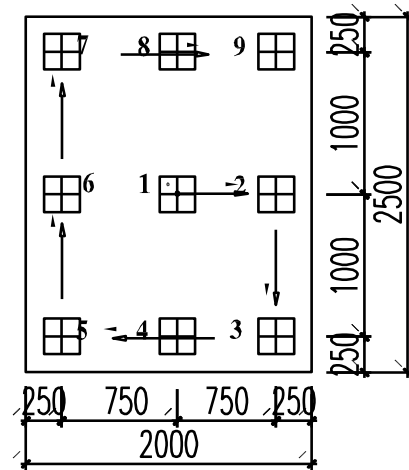
- 01 người lái cầu
- 02 người điều chỉnh + móc cầu
- 02 người thợ dựng
- 01 thợ trắc đạc

7.2.3.2. Quy trình công nghệ thi công cọc

Sơ đồ dịch chuyển của máy ép, cần trục, vị trí xếp cọc được trình bày như sau :



HƯỚNG ÉP CỌC M1



HƯỚNG ÉP CỌC M2

7.2.4. CÔNG TÁC ĐẤT:

a - Thiết kế hố đào :

– Cốt tự nhiên là - 0,9m ; cốt đáy đài móng là - 2,2 (m). Chiều cao lớp lót bê tông là 0,1(m). Do vậy cốt đáy hố đào sâu -2,3 (m).

– Cốt đáy giằng ở độ sâu -1,8 (m). Giằng có tiết diện 300×600 (mm). Lớp bê tông lót cao h=0,1(m). Vậy cốt đáy giằng - 1,9 (m).

– Đáy đài ở lớp cát pha dẻo, tra bảng với H = 1,6 (m), độ dốc cho phép của mái đào là 1 : 0,25, ta có:

$$\frac{1}{0,25} = \frac{H}{B} = \frac{1,6}{B} \rightarrow B = \frac{1,6 \times 0,25}{1} = 0,4m$$

- Để thuận tiện cho công tác thi công đào: Mỗi bên ta lấy rộng thêm 0,3m kể từ mép móng bê tông trở ra 2 phía cho cả giằng và đài móng.

- Ta đào vát mép mặt móng, khoảng cách vát từ mép đài móng tới mép trên trên của phần đất đào là 0,8 m.

- Ta xét mặt cắt điển hình qua móng để đưa ra phương án đào móng

*** Gọi thể tích phần đào đất đài M1, thuộc trục A là V1(10 V1)**

+ Kích thước hố móng trục A : $a_1 = 2 \times 0,3 + 1,45 = 2,05 \text{ m}$

$$b_1 = 2 \times 0,3 + 1,7 = 2,3 \text{ m}$$

+ Kích thước miệng hố móng: $c_1 = 2B + a_1 = 2 \times 0,5 + 2,05 = 3,05 \text{ m}$

$$d_1 = 2B + b_1 = 2 \times 0,5 + 2,3 = 3,3 \text{ m}$$

*** Gọi thể tích phần đào đất đài M2 thuộc trục B, D và F là V2 (29 V2) :**

Tính tương tự như trên ta có: $a_2 = 2,8 \text{ m}$; $b_2 = 3,3 \text{ m}$; $c_2 = 3,8 \text{ m}$; $d_2 = 4,3 \text{ m}$

*** Gọi thể tích phần đào đất đài M3 thuộc trục G là V3(6V3)**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

kích thước móng sơ bộ trục G: $b \times l \times h = 0,5 \times 1,2 \times 1$ (m)

Tính tương tự như trên ta có: $a_3 = 1,3$ m; $b_3 = 2$ m; $c_3 = 2,3$ m; $d_3 = 3$ m

*** Gọi thể tích phần đào đất đài M4 thuộc trục D là $V_4(1V_4)$ móng của thang máy**

kích thước móng sơ bộ trục B: $b \times l \times h = 3,5 \times 3,5 \times 1,8$ (m)

Tính tương tự như trên ta có: $a_4 = 4,3$ m; $b_4 = 4,3$ m; $c_4 = 5,3$ m; $d_4 = 5,3$ m

***/Hố móng cho giằng móng:** Cách tính tương tự như hố móng trên trong đó:

a_G : là chiều rộng giằng móng $a_G = 0,3$ m

a: Chiều rộng đáy hố móng

h: chiều cao giằng móng $h = 0,6$ m

b: Chiều rộng miệng hố móng

L: Chiều dài đoạn giằng móng

-Kích thước hố giằng móng: $a = 2 \times 0,3 + a_G = 2 \times 0,3 + 0,3 = 0,9$ m

-Kích thước miệng hố giằng móng: $b = 2B + a = 2 \times 0,4 + 0,9 = 1,7$ m

b) Phương án đào đất:

- Dùng máy đào gầu nghịch để đào đài móng ngoài phạm vi của cọc đến cốt -2m và đào giằng móng đến cốt -1,6 m trong đó có 5% đào thủ công.

- Đào máy 60% và thủ công 40% phía trong của cọc đến cốt -2m.

c) Tính toán khối lượng đất đào - đắp :

- Khối lượng đất đào ở đài :

+ Thể tích đào đất được tính theo công thức :

$$V = \frac{h}{6} [a.b + a.c + a.d + b.c + b.d + c.d] \quad (1)$$

Trong đó:

a: là chiều rộng đáy dưới

c: là chiều rộng đáy trên

b: là chiều dài đáy dưới

d: là chiều dài đáy trên

h: là chiều cao đào

*** Thể tích phần đào đất đài M1, thuộc trục A,G (16 V1) :**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Với $a = 2,05 \text{ m}$; $b = 2,3 \text{ m}$; $c = 3,05 \text{ m}$; $d = 3,3 \text{ m}$; $h = 1,4 \text{ m}$ thay vào công thức(1) ta có:

$$V_1 = \frac{1,4}{6} \left[(2,05 \times 2,3) + 2,05 + 3,05 \times 2,3 + 3,3 + (3,05 \times 3,3) \right] = 17,2 \text{ m}^3$$

*** Thể tích phần đào đất đài M2 thuộc trục B,D và F (29 V2) :**

Với $a = 2,8 \text{ m}$; $b = 3,3 \text{ m}$; $c = 3,8 \text{ m}$; $d = 4,3 \text{ m}$; $h = 1,4 \text{ m}$ thay vào công thức (1) có :

$$V_2 = \frac{1,4}{6} \times \left[(2,8 \times 3,3) + 2,8 + 3,8 \times 3,3 + 4,3 + (3,8 \times 4,3) \right] = 17,67 \text{ m}^3$$

***Thể tích phần đào đất đài M3 thuộc trục G là (6V3):**

Với $a = 1,3 \text{ m}$; $b = 2 \text{ m}$; $c = 2,3 \text{ m}$; $d = 3 \text{ m}$; $h = 1,4 \text{ m}$ thay vào (1) ta có:

$$V_3 = \frac{1,4}{6} \times \left[(1,3 \times 2) + 1,3 + 2,3 \times 2 + 3 + (2,3 \times 3) \right] = 6,25 \text{ m}^3$$

***Thể tích phần đào đất đài M4 thuộc trục B (1V4):**

Với $a = 4,3 \text{ m}$; $b = 4,3 \text{ m}$; $c = 5,3 \text{ m}$; $d = 5,3 \text{ m}$; $h = 1,5 \text{ m}$ thay vào (1) ta có:

$$V_5 = \frac{1,5}{6} \times \left[(4,3 \times 4,3) + 4,3 + 5,3 \times 4,3 + 5,3 + (5,3 \times 5,3) \right] = 32,37 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối lượng đất đào của đài móng là: $V_{\text{đài}} = 10V_1 + 29V_2 + 6V_3 + V_4$

$$V_{\text{đài}} = 10 \times 17,2 + 29 \times 17,67 + 6 \times 6,25 + 32,37 = 754,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

➤ **Khối lượng đất đào giằng móng trục dọc toàn nhà(1-10) :**

$$V_{\text{trục A}} = \frac{0,7}{6} \times \left[(26,1 \times 0,93) + 26,1 + 26,1 \times 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93) \right] = 19,34$$

$$\text{m}^3 = V_1$$

$$V_{\text{trục B,D,F}} = \frac{0,7}{6} \times \left[(19,8 \times 0,93) + 19,8 + 19,8 \times 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93) \right] =$$

$$14,62 \text{ m}^3 = V_2$$

$$V_{\text{trục G}} = \frac{0,7}{6} \times \left[(14,7 \times 0,93) + 14,7 + 14,7 \times 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93) \right] = 10,9$$

$$\text{m}^3 = V_3$$

***Khối lượng đất đào giằng móng trục ngang toàn nhà (A - G) :**

$$V_{\text{trục 1,2,9,10}} = \frac{0,7}{6} \times \left[(7,55 \times 0,93) + 7,55 + 7,55 \times 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93) \right] =$$

$$5,69 \text{ m}^3 = V_4$$

$$V_{\text{trục 3,4,5,6,7,8}} = \frac{0,7}{6} \times \left[(8,55 \times 0,93) + 8,55 + 8,55 \times 1,73 + 0,93 + (1,73 \times 0,93) \right] =$$

$$6,39 \text{ m}^3 = V_5$$

⇒ Vậy tổng khối lượng đất đào giếng móng là: $V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$
 $V = 19,34 + 3 \times 14,62 + 10,9 + 4 \times 5,69 + 6 \times 6,39 = 135,2 \text{ (m}^3\text{)}$

- Từ kết quả tính toán ở trên ta có tổng khối lượng đất cần đào là:

$$V = V_d + V_g = 754,3 + 135,2 = 889,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Trừ đi khối lượng của các đài ta được khối lượng đất đào phía ngoài cọc và giếng :

+ Khối lượng của các đài :

$$M1: 10 \times 1,25 \times 1,5 \times 1 = 18,75 \text{ m}^3$$

$$M2: 29 \times 2 \times 2,5 \times 1 = 145 \text{ m}^3$$

$$M3: 6 \times 0,5 \times 1,2 \times 1 = 3,6 \text{ m}^3$$

$$M4: 3,5 \times 3,5 \times 0,6 = 7,35 \text{ m}^3$$

⇒ Tổng khối lượng của các đài móng: $18,75 + 145 + 3,6 + 7,35 = 174,7 \text{ (m}^3\text{)}$

*Khối lượng đất đào phía ngoài cọc và giếng là: $889,5 - 174,7 = 714,8 \text{ m}^3$

+ Trong đó :

$$\text{- Đào máy 95\% là: } 95\% \times 714,8 = 679,06 \text{ m}^3$$

$$\text{- Đào thủ công 5\% là: } 714,8 - 679,06 = 35,74 \text{ m}^3$$

*Khối lượng đất đào phía trong cọc là

$$174,7 - 338 \times 0,25^2 \times 0,5 = 164,13 \text{ m}^3$$

+ Trong đó :

$$\text{- Đào máy 60\% là: } 60\% \times 164,13 = 98,47 \text{ m}^3$$

$$\text{- Đào thủ công 40\% là: } 164,13 - 98,47 = 65,65 \text{ m}^3$$

*Tổng khối lượng đào bằng máy là:

$$679,6 + 98,47 = 778,07 \text{ m}^3$$

*Tổng khối lượng đào thủ công là:

$$35,74 + 65,65 = 101,39 \text{ m}^3$$

d) Tính toán và chọn máy đào đất:

Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu sấp hiệu E70B do hãng CATERPILAR sản xuất.

e) Chọn xe vận chuyển đất:

Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu KAMAZ - 503B

7.2.5.- BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀI, GIẺNG MÓNG :

1. Biện pháp kỹ thuật thi công đài giằng móng.**a). Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông lót móng.**

- *Khối lượng công tác*

Khối lượng phá dỡ đầu cọc.

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 0,5 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = 0,5 \times 0,25 \times 0,25 = 0,03 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,03 \times 338 = 10,14 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra định mức cho công tác đập phá bê tông đầu cọc, với nhân công 3,5/7 cần 2,02 công/1 m³.

Số nhân công cần thiết là: $2,02 \times 10,57 = 21,35$ (công).

+ Thể tích bê tông lót dưới đài móng:

$$V_{\text{đài}} = (10 \times 1,5 \times 2 + 29 \times 2,4 \times 2,9 + 6 \times 0,9 \times 1,6 + 3,7 \times 3,7) \times 0,1 = 25,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Thể tích bê tông lót dưới giằng móng là:

$$V_{\text{giằng}} = (29,7 + 23,4 \times 2 + 17,3 + 16,7 + 35 \times 2 + 10,15 \times 2 + 9,95 \times 4) \times 0,53 \times 0,1 = 16,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng bê tông lót : $S_{bt} = 25,4 + 16,5 = 41,9 \text{ (m}^3\text{)}$

b) Thiết kế ván khuôn móng***Trình tự lắp đặt:***

- Căng dây theo trục tim của đài móng (theo cả 2 phương).
- Ghép ván khuôn, cố định ván khuôn bằng những dây thanh chống, chốt cũ..
- Sau khi lắp ghép xong cốt pha, tiến hành kiểm tra kích thước, quét dầu chống dính.
- Chỉ sau khi đã được Giám Sát Kỹ Thuật nghiệm thu mới tiến hành đổ bê tông.

c) Tổ hợp ván khuôn móng.

Đặc trưng tính của ván khuôn thép định hình

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men chống uốn (cm ³)
--------------	-------------	-------------	--	--

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

300	1800		28,46	6,55
300	1500		28,46	6,55
220	1200		22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900		17,63	4,38
150	750		17,63	4,38
100	600		15,63	4,08

- Tính khoảng cách giữa các sườn đứng ván thành đài móng:**

Chọn dùng loại ván khuôn tấm phẳng rộng 20cm, dài 120 cm, sườn cao 5,5cm có $J=20,02 \text{ cm}^4$ và $W=4,42 \text{ cm}^3$

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông ngang

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình

$$q_{tt} = 3860 \times 0,2 = 772 \text{ kg/m} = 7,72 \text{ kg/cm}$$

$$q_{tc} = 3400 \times 0,2 = 680 \text{ kg/m} = 6,8 \text{ kg/cm}$$

*Chọn khoảng cách các nẹp đứng 60 cm

$$+ \text{Mômen lớn nhất } M_{\max} = \frac{q_{tt} l^2}{8}$$

$$+ \text{Kiểm tra bền: } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8 \cdot W} \leq [\sigma] = \frac{7,72 \times 60^2}{8 \times 4,42} = 975,9 \text{ kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}}$$

$$= 2100 \text{ kg/cm}^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định :

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

$$\frac{6,8 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,045 (\text{cm}) < 0,6 (\text{cm})$$

→ Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm đảm bảo điều kiện Tương tự ta tính cho các đài còn lại với $l = 60 \text{ cm}$

- Tính khoảng cách giữa các sườn đứng ván thành giằng móng:**

Giằng móng có kích thước $0,4 \times 0,6 \text{ m}$.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng

+ áp lực ngang của vữa bê tông tươi mới đổ tính theo công thức:

$$p_{1tc} = \lambda \times H = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{1tt} = n \times p_{1tc} = 1,1 \times 1500 = 1650 \text{ kg/m}^2$$

Với H là chiều cao giằng móng.

+ Hoạt tải do bơm và đổ bê tông : $p_{2tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$p_{2tt} = n \times p_{2tc} = 1,4 \times 400 = 560 \text{ kg/m}^2$$

Với: n là hệ số vượt tải $n = 1,1$ với tải trọng tĩnh, $n=1,4$ với tải trọng động.

Vậy tải trọng tính toán : $q_{tt} = 1650 + 560 = 2210 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng tiêu chuẩn : $q_{tc} = 1500 + 400 = 1900 \text{ kg/m}^2$

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,3 \text{ m}$,

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình

$$q_{tt} = 2210 \times 0,3 = 663 \text{ kg/m} = 6,63 \text{ kg/cm}$$

$$q_{tc} = 1900 \times 0,3 = 570 \text{ kg/m} = 5,7 \text{ kg/cm}$$

chọn khoảng cách các nẹp đứng $l = 80 \text{ cm}$:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$ (III-8)

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm. $M = \frac{q.l^2}{8}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{tt}.l^2}{8.W} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow \frac{6,63 \times 100^2}{8 \times 6,55} = 1246 \text{ kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\frac{5,7 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,075 (\text{cm}) < 0,15 (\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 100 \text{ cm}$.

e. Tính toán khối lượng công tác :

* Khối lượng công tác bê tông:

Bảng thông kê khối lượng bê tông móng

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cấu kiện		Kích thước (m)	Thể tích (m ³)	Số lượng	Tổng (m ³)
Đài móng	M1	1,25×1,5×1	2,574	10	239,98
	M2	2×2,5×1	5,5	29	
	M3	0,5×1,2×1	9,625	6	
	M4	3,5×3,5×0,6	6,125	1	
Giăng	Trục A	31,5×0,6×0,33	6,237	1	43,98
	Trục B,D, F	25,2×0,6×0,33	4,99	3	
	Trục G	17,7×0,6×0,33	3,5	1	
	Trục 1, 2, 9, 10	9,35×0,6×0,33	1,85	4	
	Trục 3, 4, 5,6,7,8	10,9×0,6×0,33	2,16	6	

Vậy tổng khối lượng bê tông đài giăng cần phải thi công là: $V = 239.98 + 43.98 = 284 \text{ (m}^3\text{)}$

*** Khối lượng công tác bê tông lót móng :**

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG LÓT MÓNG					
Cấu kiện		Kích thước (m)	Thể tích (m ³)	Số lượng	Tổng (m ³)
ĐÀI MÓNG	M1	1,5×2×0,1	0,3	10	26,56
	M2	2,2×2,7×0,1	0,59	29	
	M3	2,7×3,7×0,1	1	6	
	M4	3,7×3,7×0,1	1,37	1	
GIĂNG	Trục A	31,5×0,53×0,1	1,67	1	10,45
	Trục B,D, F	25,2×0,53×0,1	1,34	3	
	Trục G	17,7×0,53×0,1	0,938	1	
	Trục 1, 2, 9, 10	9,35×0,53×0,1	0,495	4	
	Trục 3, 4, 5,6,7,8	10,9×0,53×0,1	0,578	6	

Vậy tổng khối lượng bê tông lót đài giăng cần phải thi công là:

$$V = 26,56 + 10,45 = 37,01 \text{ (m}^3\text{)}$$

*** Khối lượng công tác cốt thép:**

Từ bảng thống kê cốt thép móng và giăng móng ta có bảng sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP MÓNG				
Cấu kiện	Thể tích (m ³)	Hàm lượng %	Khối lượng(T)	Tổng kl (T)
Đài móng	174,7	1,2	16,45	18,75
Giăng	58,3	0,5	2,3	

*** Khối lượng công tác ván khuôn:**

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN MÓNG					
Cấu kiện		Kích thước (m)	Diện tích (m ²)	Số lượng	Tổng (m ²)
ĐÀI MÓNG	M1	1,25×1,5×1	1,875	10	174,7
	M2	2×2,5×1	5	29	
	M3	0,5×1,2×1	0,6	6	
	M4	3,5×3,5×0,6	7,35	1	
GIĂNG	Trục A	31,5×2×0,7	44,1	1	318,64
	Trục B, D, F	25,2×2×0,7	35,28	3	
	Trục G	17,7×2×0,7	24,78	1	
	Trục 1, 2, 9, 10	9,35×2×0,7	13,09	4	
	Trục 3, 4,5,6,7,8	10,9×2×0,7	15,26	6	

Vậy tổng khối lượng ván khuôn móng cần phải thi công là: 174,7 + 318,64 = 493,34(m²)

*** Khối lượng đất đào máy & thủ công**

STT	Tên	m ³
1	Đào máy	778,07
2	Đào thủ công	101,39

*** Khối lượng đất lấp :**

$$V_{lấp} = 1/3 \times V_{đào} = 1/3 \times 879,46 = 293,15 \text{ m}^3$$

*** Chọn máy phục vụ thi công bê tông móng:**

<+> **Chọn máy đầm bê tông:**

Đỗ bê tông móng làm 4 đợt

Ta thấy rằng khối lượng bê tông móng khá lớn: 230,3 m³. Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: GH-45A,

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

<+> *Chọn máy trộn bê tông.*

Chọn máy trộn bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông móng.

Khối lượng bê tông lớn nhất cần trộn trong một ca là $230,3/4 = 57,6 \text{ m}^3$ ứng với công tác đổ bê tông móng và giăng móng một phân khu.

Vậy ta chọn máy trộn bê tông SB-91

Vậy $N = 0,5.0,7.26,7.0,8 = 7,47 \text{ m}^3/\text{h} = 59,8\text{m}^3/\text{ca}$ thỏa mãn nhu cầu bê tông cần trộn.

f) Biện pháp thi công móng - giăng - đài

Đầm bê tông:

Bảo dưỡng bê tông:

Tháo ván khuôn móng:

➤ **Xây tường móng.**

➤

Bảng 3-8 Bảng thống kê khối lượng lao động cho công tác phần ngầm

S T T	Cấu kiện	Đơn vị	Khối Lượng	Định mức (công/đv)	Ngày công	Số người	Số ngày
1	2		4	5	7	8	9
1	Chuẩn bị				10	10	1
2	ép cọc	m	4056	0,11	446	10	45
3	Đào móng bằng máy	m ³	778,07	0,0045	3,5	2	2
4	Đào sửa móng thủ công	m ³	101,39	0,62	64,72	13	5
5	Đập đầu cọc	m ³	10,57	2,02	21,35	11	2
4	Bê tông lót móng	m ³	41,9	1,65	69,13	24	3
5	Thép móng + thép chờ	Kg	18750	0,0063	118,1	20	6
6	Ván khuôn móng	m ²	493,34	0,03828	18,9	10	2
7	Bê tông móng	m ³	284	0,575	21,13	11	2
8	Tháo ván khuôn đài giăng	m ³	493,34	0,03828	18,9	10	2
9	Lắp đất giai đoạn 1	m ³	372	0,51	189,7	12	3
10	Ván khuôn cột	m ²	116,4	0,03828	24,0	18	2
11	Bê tông cột	m ³	36	0,575	24	24	1
12	Tháo ván khuôn cột	m ³	116,4	0,038	36	18	2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

13	Xây tường móng	m ³	110,76	1,92	212,66	25	5
14	Lấp đất giai đoạn 2	m ³	513,5	0,51	261.9	20	4

CHƯƠNG VIII: KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

8.1 Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình

8.2 Thiết kế hệ thống ván khuôn cho cấu kiện điển hình

8.2.1 Hệ thống ván khuôn và cột chống sử dụng cho công trình

8.2.1.1 Ván khuôn

- Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép định hình của công ty Hoà phát cung cấp.

*. Số liệu thiết kế:

– Nhà bao gồm 6 tầng , cao 25 (m):

+ Tầng 1 : cao 4.2 (m)

+ Tầng 2-5 : cao 3.6 (m)

– Tiết diện cột: + Tầng 1;2;3 : 30x50 (cm); 30x30 (cm)

+ Tầng 4;5;6 : 30x40 (cm); 30x30 (cm)

– Tiết diện dầm: + Dầm dọc : $h \times b = 40 \times 22$ (cm)

+ Dầm ngang : $h \times b = 70 \times 22$ (cm)

– Sàn : Tầng 1 ÷ 5 : $h = 10$ cm.

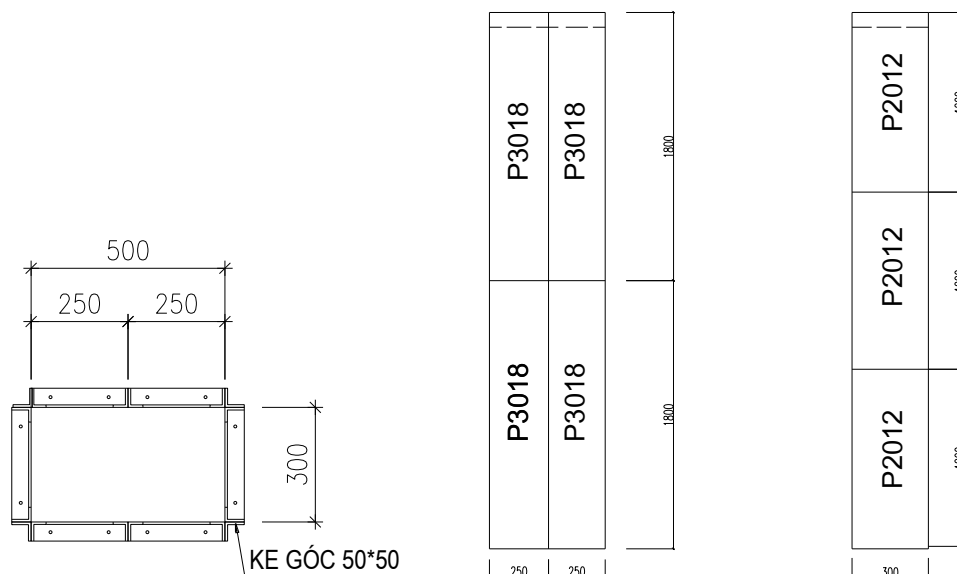
8.3.3. Thiết kế ván khuôn cột.

Tổ hợp ván khuôn.

*Tầng 1:

Chiều cao cột: $h_c = 4,2 - 0,7 = 3,5$ (m)

+Cột TD 300 x 500 (mm)



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

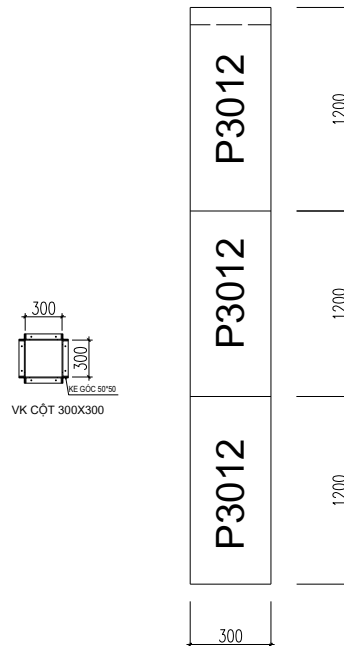
-Cạnh ngắn của cột: Dùng 6 P3012 (300 x1200 x 55) mm

-Cạnh dài cột: Dùng 4 P3018 (250 x1800 x55) mm

⇒ Vậy tổng ván khuôn dùng cho một cột như sau:

$$35 \times (4P2518 + 6P3012)$$

+ Cột TD 300 x 300 (mm)



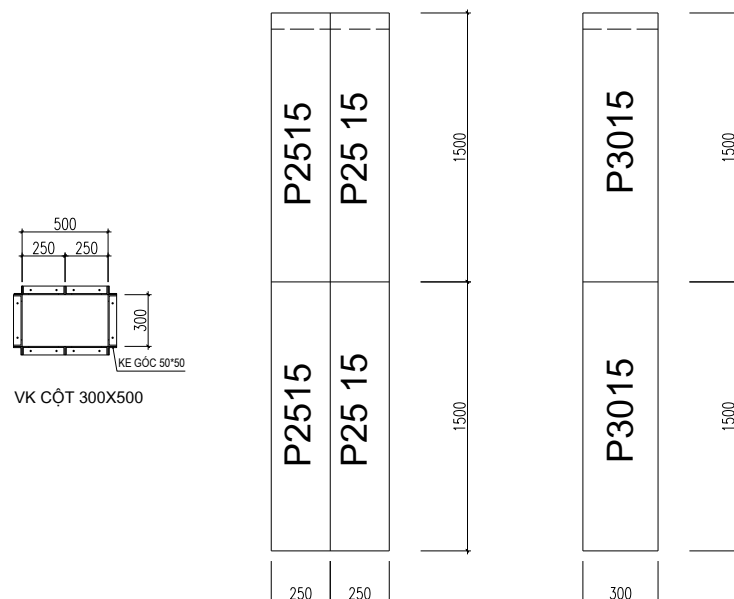
- Cả 2 cạnh dùng: 4 P3012(300 x1200 x 55) mm

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: `8 x (4P3012)

***Tầng 2,3**

- Chiều cao cột: $h_c = 3,6 - 0,7 = 2,9$ (m)

+ Cột 300 x 500 (mm)



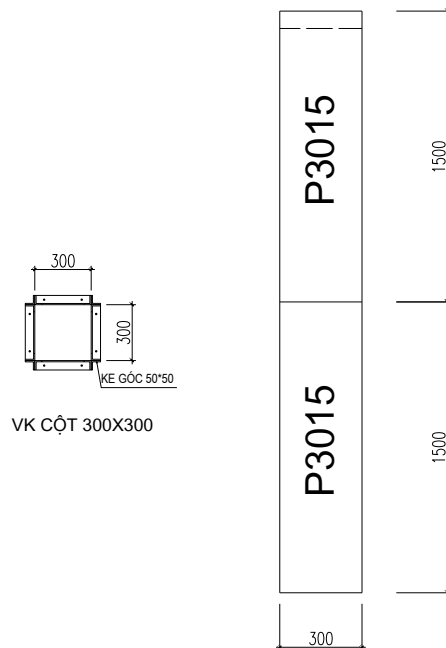
- Cạnh ngắn dùng: 2P3015

- Cạnh dài dùng: 4P2515

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: $2 \times 35 \times (8 \text{ P2515} + 4 \text{ P3015})$

+ **Cột 300 x 300 (mm)** Cạnh dùng: 2P3015

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: $14 \times (8 \text{ P3015})$



*Tầng 4;5;6

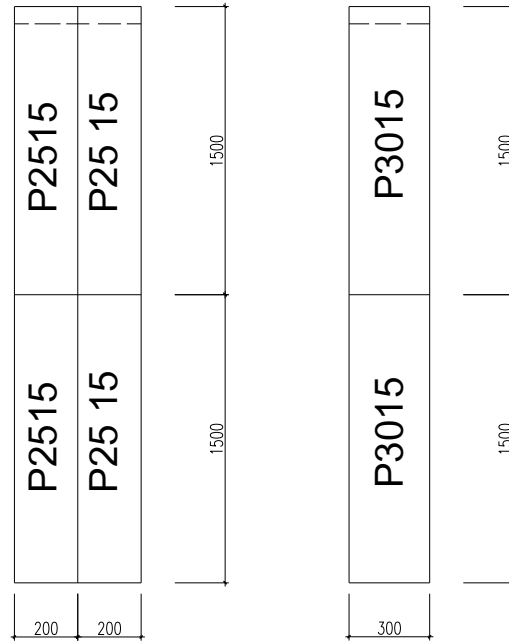
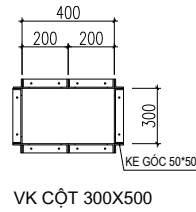
- Chiều cao cột: $h_c = 3,6 - 0,7 = 2,9$ (m)

+ **Cột 300 x 400 (mm)**

- Cạnh ngắn dùng: 2P3015

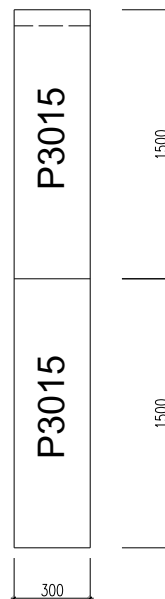
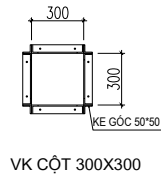
- Cạnh dài dùng: 4P2018

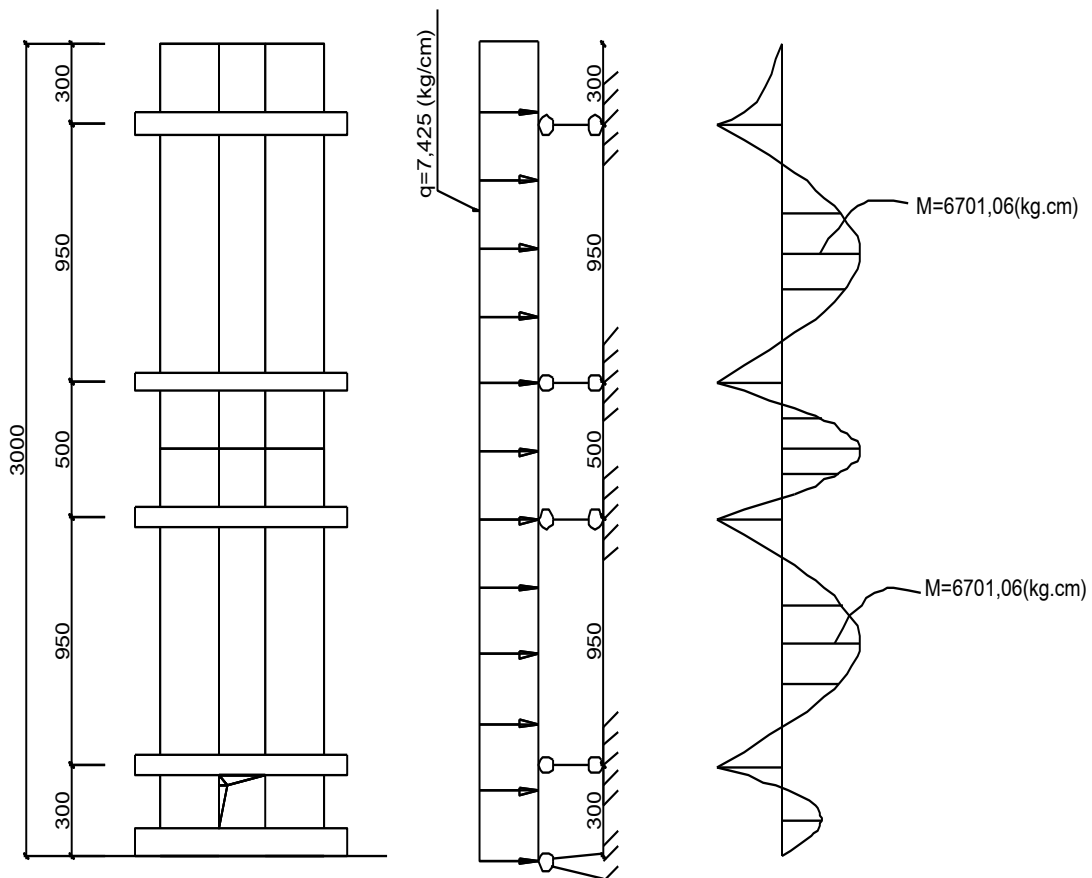
⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: $3 \times 35 \times (8 \text{ P2015} + 4 \text{ P3015})$



+ **Cột 300 x 300 (mm)** Cạnh dùng: 2P3015

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: 3 x 6 x (8 P3015)



*** Kiểm tra ổn định của ván khuôn cột.**

Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có: $W=6,45$ cm^3 ;

$$J=28,59 \text{ cm}^4. \text{ Vậy } q_{tt} = 0,3 \cdot 2842,5 = 852,75 \text{ (Kg/m)}, M_{\max} = \frac{pl^2}{10}$$

$$q_{tc} = 0,3 \cdot 2475 = 742,5 \text{ (kg/m)}$$

-Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10.W} = \frac{7,425.95^2}{10.6,45} = 1038,92 \text{ kg/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

- Theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{ql^4}{128.E.J} = \frac{7,425.70^2}{128.2,1.10^6.28,59} = 5,4.10^{-6} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ (cm)}$$

- Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 70 \text{ cm}$.

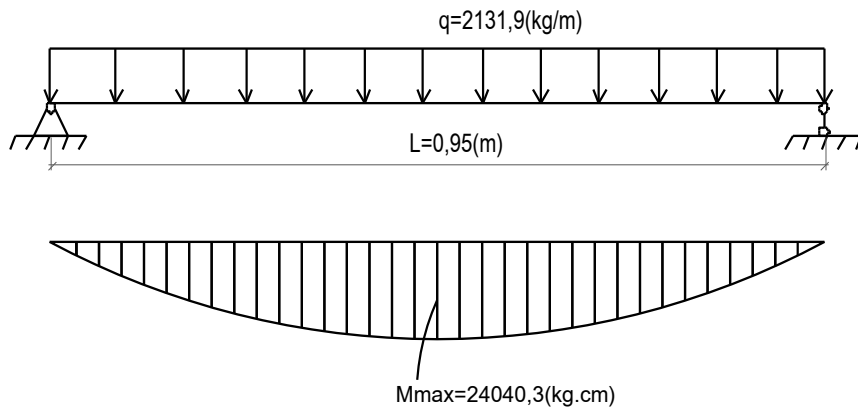
*Tính gông:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc trưng sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$; Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.



- Tải trọng tác dụng lên gông cột là :

$$q^t = 2842,5 * 0,7 = 2131,9\text{(kg/m)} ; q^c = 2475 * 0,7 = 1856,3\text{(kg/m)}$$

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q^t \cdot l^2}{8}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^t \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{2131,9 \cdot 10^{-2} \cdot 95^2}{8 \cdot 20,8} = 1156,32 \leq R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}.$$

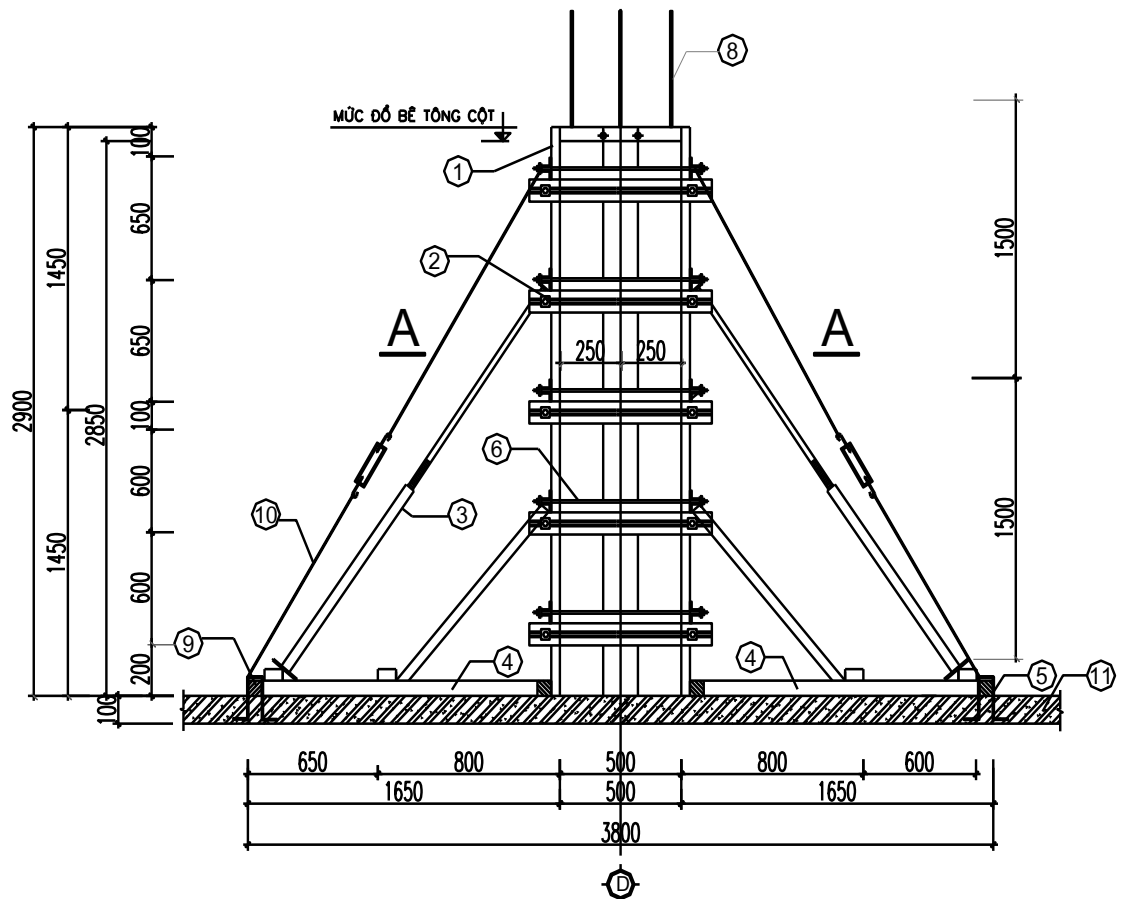
- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \times q^c \times l^4}{384 \times E \times J} = \frac{5 \times 18,563 \times 95^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 52,4} = 0,07\text{(cm)} < \frac{l}{400} = \frac{95}{400} = 0,2375\text{(cm)}$$

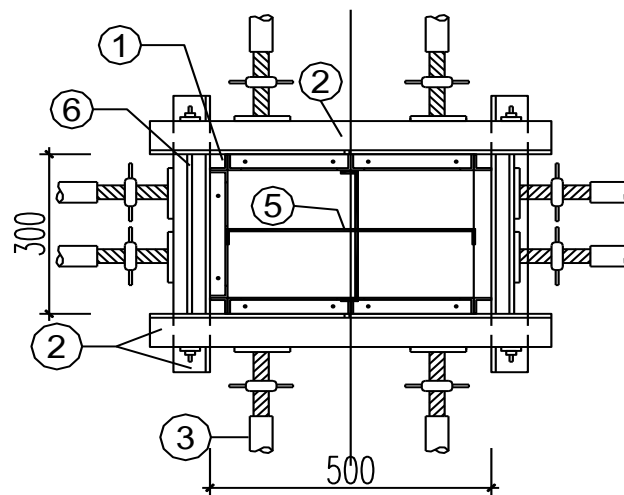
Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

Ta có hệ ván khuôn cây chống cột như hình vẽ sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



CHI TIẾT VÁN KHUÔN CỘT TL 1:50



MẶT CẮT A-A TL: 1/30

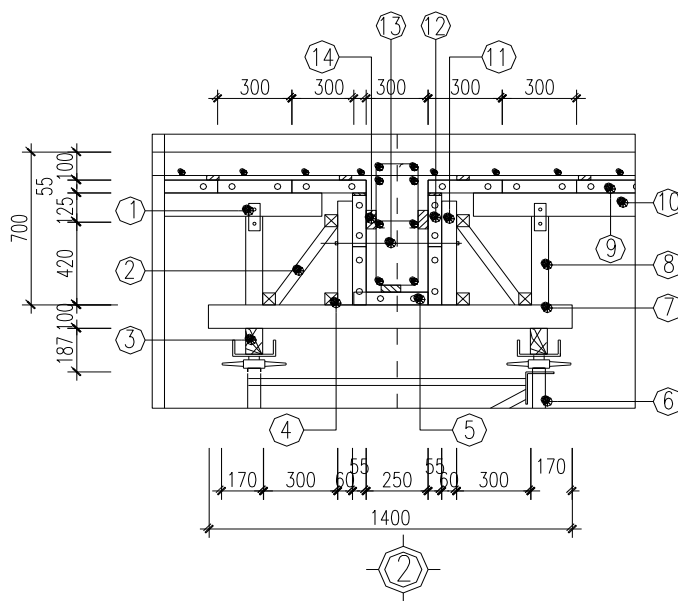
GHI CHÚ CẤU TẠO VK CỘT

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| ① CỐP PHA THÉP ĐỊNH HÌNH | ⑦ SẮT CỬ D16 CHÔN TRONG CỘT (CHÂN CỎ) |
| ② THÉP L50X50 GÔNG CỘT | ⑧ THÉP CHỜ CỘT |
| ③ CÂY CHỐNG THÉP | ⑨ GỖ CHẶN CHÂN 100X100 |
| ④ XÀ GỖ CHỐNG CHÂN CỘT 100X100 | ⑩ HỆ TĂNG ĐƠ DÂY CÁP NEO GIỮ |
| ⑤ THÉP D14 NEO TRONG SÀN | ⑪ SÀN BTCT DÀY 100 |
| ⑥ BU LÔNG D16 GÔNG CỘT | |

8.4 - Thiết kế ván khuôn đầm.

a - Cấu tạo chung :

- Ván khuôn đầm được ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy đầm, được liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x55.
- Dùng các xà gỗ ngang để ghép đỡ ván đáy đầm.
- Cột chống đầm là giáo Pal.



GHI CHÚ

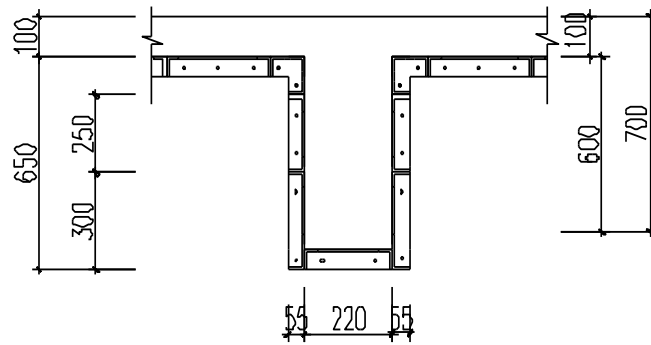
- ① BÀN MÃ LIÊN KẾT CON ĐỘN
- ② CHỐNG XIÊN GỖ 5X8
- ③ XÀ GỖ GỖ 8X12
- ④ BỘ CỐ ĐỊNH CHÂN NẾP ĐÚNG
- ⑤ VK ĐÁY ĐẦM
- ⑥ HỆ GIÁO PAL HOÀ PHÁT
- ⑦ ĐÀ GỖ 8X10
- ⑧ CON ĐỘN GỖ
- ⑨ VK SÀN
(TỔ HỢP TẤM NHỎ T1,T2,T3...)
- ⑩ ĐÀ GỖ 5X8
- ⑪ NẾP GỖ 5X8
- ⑫ VK THÀNH ĐẦM
- ⑬ NEO CHỐNG PHÌNH
- ⑭ CỬ NHỰA

b - Tổ hợp ván khuôn đầm:

* Đầm chính điển hình kích thước 700x220mm, dài L=8000 mm.

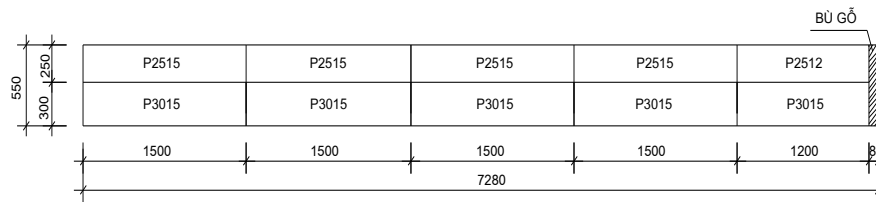
Tổ hợp ván khuôn đầm chính.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

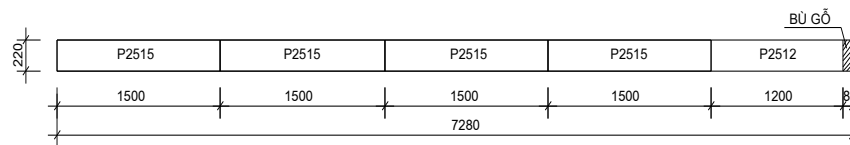


VK DẦM CHÍNH

DẦM CHÍNH

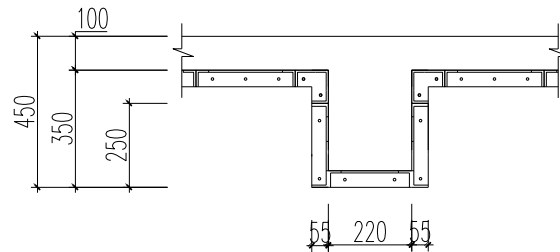


VÁN KHUÔN THÀNH



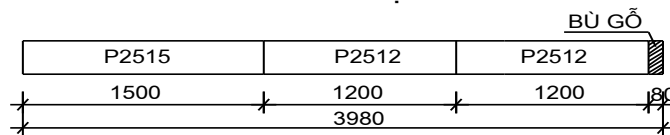
VÁN KHUÔN ĐÁY

* Dầm phụ điển hình kích thước 400x220mm, dài L= 4200 mm.
Tổ hợp ván khuôn dầm phụ.

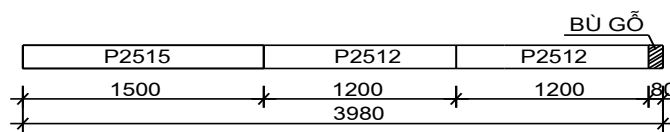


VK DẦM PHỤ

DẦM PHỤ



VÁN KHUÔN THÀNH



VÁN KHUÔN ĐÁY

=> Chiều cao thông thủy : $h=3.6-0,7=2,9\text{m}$.

Sử dụng 1 giáo PAL cao 1m và 1,5m làm kết cấu đỡ dầm .

Kiểm tra : $1500+1000+200+(300\div 600)=2900$

Trong đó : +Chiều dày hai lớp xà gồ và ván sàn tính tạm bằng 20cm

+Chiều cao của kích đầu ván khuôn tạm tính bằng 20cm

c - Tính toán ván khuôn dầm :

- Ta tính toán cho dầm chính lớn nhất 220x700 mm, các dầm khác tính tương tự.

* *Tải trọng tác dụng lên ván đáy:*

+Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$q_1^{tt} = n_{1x} \gamma_{bt} x b x h = 1,1 x 2500 x 0,22 x 0,7 = 423,5 \text{ kG/m}^2$$

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} b x h = 2500 x 0,22 x 0,7 = 385 \text{ kG/m}^2$$

+ Trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = b x P^{tc} = 0,3 x 20 = 6 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n_2 x q_2^{tc} = 1,1 x 6 = 6,6 \text{ kG/m}^2.$$

+ Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_3^{tc} = b x P^{tc} = 0,3 x 400 = 120 \text{ kG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 x q_3^{tc} = 1,3 x 120 = 156 \text{ kG/m}^2.$$

+ Hoạt tải do dầm bê tông:

$$q_4^{tc} = P^{tc} = 200 = 200 \text{ kG/m}^2$$

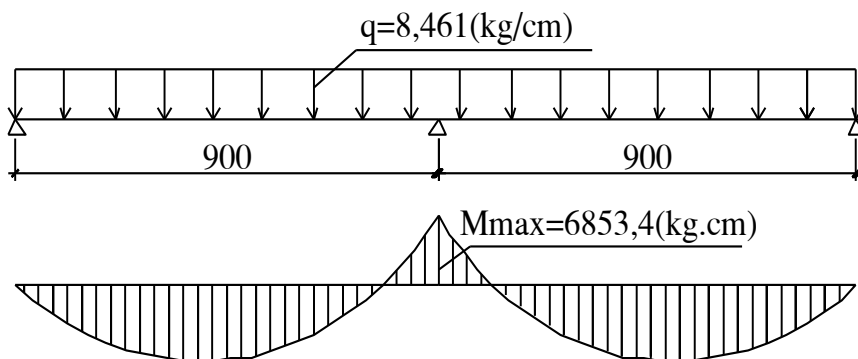
$$q_4^{tt} = n_3 x q_3^{tc} = 1,3 x 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

→ Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm chính là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 423,5 + 6,6 + 156 + 260 = 846,1 \text{ kG/m}^2.$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 385 + 6 + 120 + 200 = 711 \text{ kG/m}^2.$$

Chọn khoảng cách giữa các cột chống đỡ ván đáy dầm $l=90\text{cm}$, khi đó sơ đồ tính của tấm ván khuôn đáy dầm là dầm liên tục.



$$M = \frac{q \times l^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó:

$R=2100 \text{ Kg/cm}^2$: cường độ tấm ván kim loại.

$W=6,55 \text{ cm}^3$: mô men kháng uốn; $I=28,46 \text{ cm}^4$

Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\frac{8,461 \times 90^2}{10 \times 6,55} = 1046 \text{ kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng ván đáy dầm:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EI} = \frac{7,11 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,06 < \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách chọn là hợp lý.

* *Tải trọng tác dụng lên ván thành:*

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 700 - 120 = 580$$

+ Áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times h^2 = 2500 \times 0,58^2 = 941 \text{ m.}$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q^{tc} = 1,2 \times 941 = 1129 \text{ m.}$$

+ Áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = P^{tc} \times h = 400 \times 0,58 = 232 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{tc} = 1,3 \times 232 = 301,6 \text{ kG/m}^2.$$

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành(bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^{tt} = 1129 + 301,6 = 1430 \text{ kG/m}^2.$$

$$q^{tc} = 941 + 232 = 1173 \text{ kG/m}^2.$$

Chọn khoảng cách giữa hai gông là $l=90 \text{ cm}$. Sơ đồ tính là dầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$M_{\text{max}} = \frac{q \times l^2}{10} \leq R \times W$$

$$\Rightarrow \frac{14,3 \times 90^2}{10 \times 6,55} = 1768 \text{ kG/cm}^2 < R = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

Kiểm tra độ võng ván thành dầm

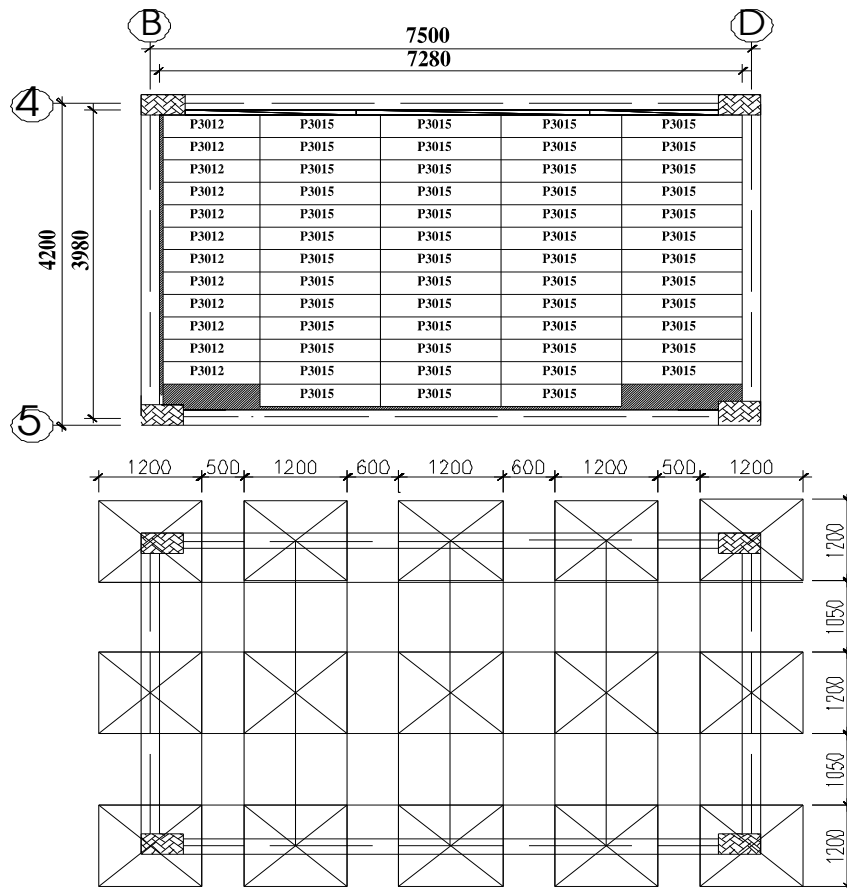
$$f \leq \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EI} = \frac{11,73 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,1 < \frac{80}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách giữa các gông là hợp lý.

8.5 - Thiết kế ván khuôn sàn.

* Thiết kế ván khuôn ô sàn điển hình có kích thước: 4000 * 7500 (mm)

a) Tổ hợp ván khuôn sàn



* Tải trọng tác dụng lên ván sàn:

+ Trọng lượng bê tông cốt thép :

$$q_1^{tc} = \delta_s \times \gamma_{bt} = 0,15 \times 2500 = 375 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} = 1,1 \times 375 = 412,5 \text{ kG/m}^2.$$

+ Trọng lượng ván khuôn sàn:

$$q_2^{tc} = 20 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{tc} = 1,1 \times 20 = 22 \text{ kG/m}^2.$$

+ Hoạt tải do người và dụng cụ thi công tác dụng xuống sàn:

$$q_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_3^{tt} = n_3 \times q_3^{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng do đồ vữa bê tông:

$$q_4^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_4^{tt} = n_4 \times q_4^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_5^{tt} = n_5 \times b \times q_5^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

→ Tổng tải trọng:

$$\begin{aligned} q^{tc} &= q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} + q_5^{tc} \\ &= 375 + 20 + 250 + 400 + 200 = 1243 \text{ kG/m}^2 \end{aligned}$$

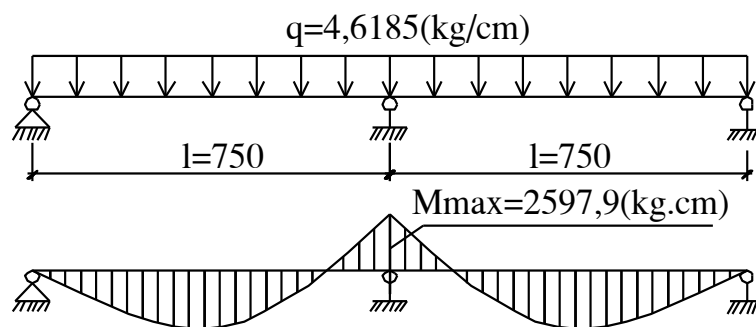
$$\begin{aligned} q^{tt} &= q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} + q_5^{tt} \\ &= 412,5 + 22 + 325 + 520 + 260 = 1539,5 \text{ kG/m}^2 \end{aligned}$$

Quy tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn sàn có bề rộng là 300.

$$q^{tc} = 1243 \times 0,3 = 372,9 \text{ kG/m}.$$

$$q^{tt} = 1539,5 \times 0,3 = 461,85 \text{ kG/m}.$$

* Sơ đồ tính: Chọn khoảng cách $l = 750 \text{ mm}$, nên sơ đồ tính là dầm liên tục



$$M = q \cdot l^2 / 10$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,6185 \times 75^2}{10 \times 6,55} = 253 \text{ kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

- Kiểm tra theo điều kiện võng:

$$f_{\max} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot EI} \leq \frac{l}{400}$$

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

$$\Rightarrow \frac{3,729 \times 75^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,0063 \text{ cm} < \frac{75}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

* Tính xà gồ đỡ ván sàn:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Xà gồ bằng nhóm gỗ V (có $R=150 \text{ Kg/cm}^2$; $E=10^5 \text{ Kg/cm}^2$) đặt cách nhau 60 cm

- Chọn lớp trên có tiết diện $80 \times 100 \text{ mm}$

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 12cm:

$$g_1 = n \times \gamma_{bt} \times b \times \delta_{bs} = 1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,12 = 189 \text{ KG/m.}$$

+ Trọng lượng ván sàn:

$$g_2 = 1,1 \times 0,6 \times 20 = 13,2 \text{ KG/m.}$$

+ Hoạt tải do chấn động rung gây ra khi đổ bê tông:

$$p_1 = 1,3 \times 0,6 \times 400 = 312 \text{ KG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$q_5^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_5^{tt} = n_5 \times b \times q_5^{tt} = 1,3 \times 0,6 \times 200 = 260 \text{ kG/m}$$

+ Hoạt tải do người và máy vận chuyển:

$$p_2 = 1,3 \times 0,6 \times 250 = 140,4 \text{ KG/m.}$$

+ Trọng lượng bản thân xà ngang:

$$g_3 = 0,08 \times 0,1 \times 1800 \times 0,6 = 8,64 \text{ KG/m.}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ:

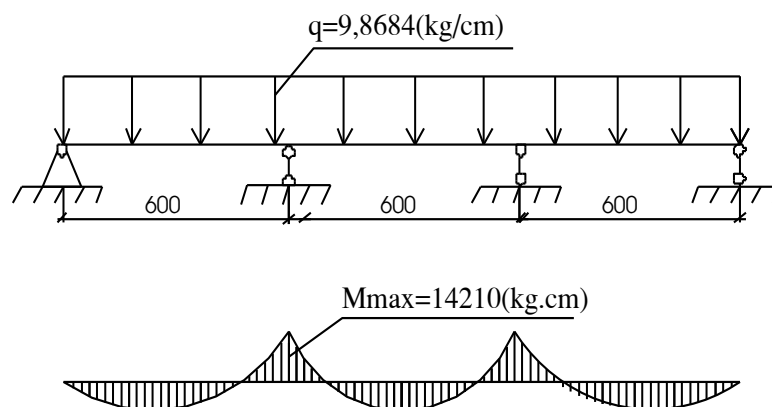
$$q^{tt} = 198 + 13,2 + 312 + 260 + 195 + 8,64 = 986,84 \text{ KG/m.}$$

$$q^{tc} = 704,88 \text{ kG/m}$$

* Kiểm tra độ võng của xà ngang:

Coi xà như là dầm liên tục mà các gối tựa là các xà gồ dọc.

Sơ đồ tính



+ Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{10} = \frac{9,8684 \times 120^2}{10} = 14210 \text{ KG.cm}$$

+ Độ cứng chống uốn:

$$W = \frac{bh^3}{6} = \frac{8 \times 10^3}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$

+ Độ võng: $\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{14210}{133,3} = 106,6 \text{ kg/cm}^2 < \sigma = 150 \text{ kg/cm}^2$

$$f = \frac{ql^4}{128EI} = \frac{10,076 \times 120^4}{128 \cdot 10^5 \times 655} = 0,25 \text{ cm} < \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

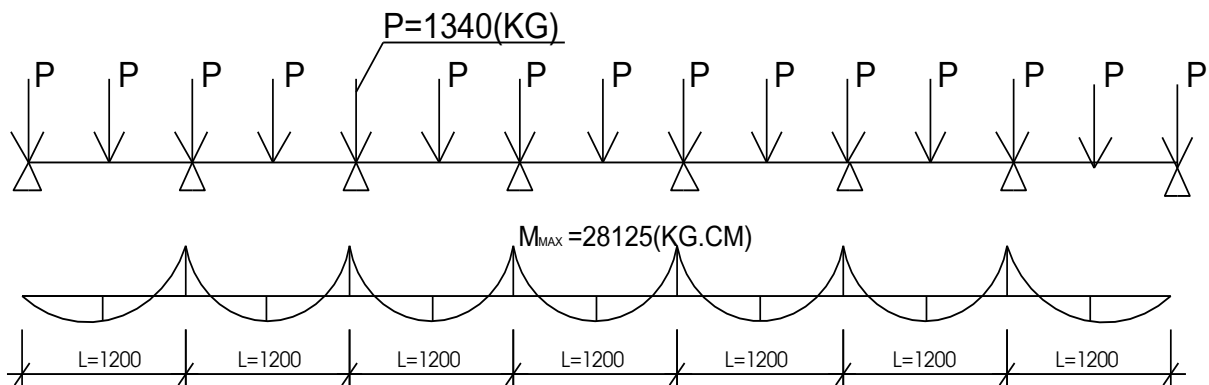
+ Vây xà gồ lớp trên đủ khả năng chịu lực

Tính toán kiểm tra xà gồ lớp dưới

Xà gồ lớp dưới là dầm liên tục, chịu tải tập trung từ xà gồ lớp trên chuyển xuống, gối lên các gối tựa là các giáo PAL và cột chống.

Sơ đồ tính:

$$P^t = 0,95 \times 1410,64 = 1340 \text{ kG}$$



- Kiểm tra theo điều kiện bền bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$W = \frac{b \times h^3}{6} = \frac{10 \times 12^3}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$$I = \frac{b \times h^4}{12} = \frac{10 \times 12^4}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

$$M = \frac{P.l}{4} = \frac{937,5 \times 120}{4} = 28125 \text{ (kGcm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{28125}{240} = 117,2 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Xà gồ dọc đảm bảo về độ bền.

- Kiểm tra theo độ võng: $f = \frac{Pl^3}{48E.J} < [f]$

$$f = \frac{937,5 \times 120^3}{48 \cdot 10^5 \times 1440} = 0,234 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vây xà gồ lớp dưới chọn tiết diện $10 \times 12 \text{ cm}$ và bố trí với khoảng cách 120 cm là bảo đảm. Chọn loại giáo PAL, có chiều cao mỗi khoảng $l = 1 \text{ m}$ và $1,5 \text{ m}$

Cột chống đơn mã hiệu K-102, chiều dài sử dụng max $3,5 \text{ m}$, Tải trọng khi đóng 2000 kg .

Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gồ đối với tầng một:

$$L = 4,5 - \delta_{\text{sàn}} - h_{\text{xg}} - h_{\text{ván}} - \delta_{\text{ván che}} = 4,5 - 0,12 - 0,12 - 0,055 - 0,025 = 4,198 \text{ m}.$$

Chiều cao từ mặt sàn đến mặt xà gồ đối với tầng trung gian:

$$L = 3,5 - \delta_{\text{sàn}} - h_{\text{xg}} - h_{\text{ván}} - \delta_{\text{ván che}} = 3,6 - 0,12 - 0,12 - 0,055 - 0,025 = 3,198 \text{ m}.$$

Vậy với tầng 1 ta chọn 2 giáo cao $1,5 \text{ m}$, và một giáo cao 1 m phần còn thiếu ta dùng kích điều chỉnh

Với tầng trung gian chọn 2 giáo khoảng cao $1,5 \text{ m}$. Với chiều cao còn thiếu hụt ta dùng con kê và kích điều chỉnh.

CÁC CÔNG TÁC THI CÔNG PHẦN THÂN

8.6. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG

8.6.1- Nguyên tắc phân đoạn thi công :



Như vậy: Chênh lệch về khối lượng bê tông giữa phân khu lớn nhất và phân khu nhỏ nhất là: $\Delta V\% = \frac{V_I - V_{II}}{V_I} \cdot 100\% = \frac{45.29 - 36.05}{45.29} \cdot 100\% = 20.4\% > 20\%$.

* **Nhận xét:** Có sự chênh lệch về khối lượng công tác giữa các phân đoạn lớn hơn giới hạn cho phép nên trong khi thi công ta để mạch ngừng tại vị trí 1/3 nhịp 4-5, và 6-7. Khi tính toán chọn máy ta dùng khối lượng bê tông cần cung cấp cho phân đoạn lớn nhất $V = \frac{45.29 - 36.05}{2} = 40.67 \text{ (m}^3\text{)}$.

8.6.2 CHỌN MÁY THI CÔNG.

- Ván khuôn, cột chống được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.
- Bê tông cột, dầm sàn được đổ bằng cần trục tháp.
- Công trình có hình dạng chữ nhật và chiều dài công trình lớn nên bố trí cần trục tháp ở giữa công trình để tiện cho cần trục quan sát cũng như nâng cao năng suất vận chuyển.

8.6.3. Chọn cần trục tháp

Cần trục tháp được chọn theo các thông số:

- Tải trọng cần nâng. Q
- Chiều cao nâng vật H.
- Bán kính phục vụ. R

* *Tính toán khối lượng vận chuyển:*

- Khối lượng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca là $42,7 \text{ m}^3$ ứng với công tác đổ bê tông dầm, sàn một phân khu một tầng : $2,5 \cdot 42,7 = 106,75 \text{ (Tấn)}$.
- Khối lượng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong một ca: 17 tấn.
- Khối lượng cốt thép cần phục vụ trong một ca là : $6,894/2 = 3,447 \text{ tấn}$.

Như vậy tổng khối lượng cần vận chuyển là : $106,75 + 17 + 3,447 = 127,197 \text{ (Tấn)}$.

* *Tính toán chiều cao nâng móc cẩu:* $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó: H_0 : Chiều cao nâng cẩu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến

cao trình mái). $H_0 = 18,6 + 0,45 = 19,05 \text{ (m)}$.

h_1 : Khoảng cách an toàn, $h_1 = 0,5 \div 1 \text{ m}$.

h_2 : Chiều cao nâng vật, $h_2 = 1,5 \text{ m}$.

h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1 \text{ m}$.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 19,05 + 1 + 1,5 + 1 = 22,55$ (m).

- Tính toán tâm với cần thiết: R_{yc} . $R_{yc} = B + r$

B (Bề rộng công trình) : $B = l + a + b + 2.bg$.

Trong đó : l : Chiều rộng cầu lắp. $l = 21$ m.

a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình. $a = 0,3$ m.

bg : Bề rộng giáo. $bg = 1,2$ m.

b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục. $b = 2,5$ m.

$$\Rightarrow B = 21 + 0,3 + 2,5 + 2.1,2 = 26,2(m).$$

r : Khoảng cách từ tâm quay cần trục đến mép ngoài đối trọng. Lấy $r = 2m$.

$$\text{Vậy } R_{yc} = 26,2 + 2 = 28,2 \text{ m.}$$

- Khối lượng một lần cần : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích $0,8 \text{ m}^3$ là $2,1$ tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng. $Q_{yc} = 2,1$ (T).

Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRANE MC 120-P16A do hãng POTAIN , Pháp sản xuất.

8.6.4- Chọn máy trộn bê tông.

Chọn máy trộn bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông tất cả các cấu kiện của công trình.

Khối lượng bê tông lớn nhất cần trộn trong một ca là $42,7 \text{ m}^3$ ứng với công tác đổ bê tông đầm sần một phân khu một tầng.

Vậy ta chọn máy trộn bê tông SB-91, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn : $V = 750$ (l).

+ Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 500$ (l).

+ Vận tốc quay thùng : $v = 18,6$ (vòng/phút).

+ Công suất động cơ : 4 KW .

Năng suất máy trộn bê tông: $N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$

V_{sx} - Dung tích sản xuất của thùng trộn $= 0,5 \text{ m}^3$

K_{xl} - Hệ số xuất liệu $= 0,7$.

N_{ck} – Số mẻ trộn trong một giờ

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra}$$

tdổ vào = 20s

ttrộn = 100s

tdổ ra = 15s

$$\Rightarrow t_{ck} = 20 + 100 + 15 = 135s. \Rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{135} = 26,7$$

K_{tg} – Hệ số sử dụng thời gian = 0,8.

Vậy $N = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 26,7 \cdot 0,8 = 7,47 \text{ m}^3/\text{h} = 59,8 \text{ m}^3/\text{ca}$ thỏa mãn nhu cầu bê tông cần trộn.

8.6.5- Chọn thang tải :

Thang tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng,... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường tầng hai : $100,49 \text{ m}^3. \Rightarrow Q_t = 100,49 \cdot 1,8 = 180,8 (\text{T})$.

Khối lượng cần vận chuyển trong một ca : $180,8/18 = 10,04 (\text{T})$.

- Khối lượng vữa trát cho một tầng : $37,2 \text{ m}^3. \Rightarrow Q_v = 37,2 \cdot 2 = 74,4 (\text{T})$.

Khối lượng vữa trát cần vận chuyển trong một ca : $74,4/21 = 3,54 (\text{T})$.

Tổng khối lượng cần vận chuyển bằng vận thang trong một ca :

$$10,04 + 3,54 = 13,58 (\text{T}).$$

Chọn thang tải TP-5 (X953), có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa : $H = 45 \text{ m}$.

+ Vận tốc nâng : $v = 0,7 \text{ m/s}$.

+ Sức nâng : 0,5 tấn.

Năng suất của thang tải : $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$.

Trong đó : Q : Sức nâng của thang tải. $Q = 0,5 (\text{T})$.

k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0,8$.

n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2 \cdot 33,3/0,7 = 95 (\text{s})$.

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cầu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 5 (\text{phút}) = 300 (\text{s})$$

Do đó : $T = T_1 + T_2 = 95 + 300 = 395 (\text{s})$.

$$N = 0,5 \cdot (3600/395) \cdot 0,8 = 29,2 (\text{T/ca}).$$

Vậy chọn một máy vận thang TP-5 (X953).

8.6.6- Chọn máy đầm bê tông.

a. Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, dầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là 23.7 m³ ứng với công tác thi công bê tông dầm và cột một tầng của một phân khu thi công.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.
- + Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.
- + Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2.k.r_0.2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3 \text{ m}$.

δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3 \text{ m}$.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30 \text{ (s)}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3.2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết $n=23.7/(3,78.8.0,85)=1.4$

Vậy ta cần 2 đầm dùi U50.

b. Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn và cầu thang.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là 42.7 m³ ứng với giai đoạn thi công bê tông sàn một tầng của một phân khu.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30 \text{ cm}$.
- + Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30 \text{ cm}$.
- + Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

8.6.7- Chọn máy trộn vữa.

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : $121,28(m^3)$ ứng với giai đoạn thi công tường tầng 1 của một phân khu.

Khối lượng vữa xây là : $121,28.0,3 = 36,38 (m^3)$.

Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $36,38/18 = 2,02(m^3)$.

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

Khối lượng vữa trát ứng với tầng 1 là : $1228,5.0,015 = 18,42(m^3)$.

Khối lượng vữa trát trong một ngày là : $18,42/21 = 0,89 (m^3)$.

- Tổng khối lượng vữa cần trộn là : $2,02 + 0,89 = 2,91(m^3)$.

Vậy ta chọn máy trộn vữa SB-97, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn : $V = 325 (l)$.

+ Thể tích suất liệu : $Vsl = 250(l)$.

+ Năng suất $10 m^3/h$, hay $80 m^3/ca$.

+ Vận tốc quay thùng : $v = 34,2 (vòng/phút)$.

+ Công suất động cơ : $5,5 KW$.

8.7. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

Công trình là nhà cao tầng, khung bê tông cốt thép kết hợp với vách chịu lực nên việc thi công rất phức tạp và tốn nhiều thời gian, nhân lực, vật lực, đòi hỏi phải có sự giám sát chặt chẽ của các cán bộ thi công.

8.7.1. Công tác cốt thép.

Nắn thẳng cốt thép, đánh gi nếu cần .Với cốt thép có đường kính nhỏ ($< \Phi 10$)

Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy $\Delta = 0,5 d$ khi góc uốn bằng 45^0 , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90^0 .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột*:

+ Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép được dựng buộc thành khung.

– *Cốt thép dầm, sàn*:+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép được ghép trước ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

8.7.2. Công tác ván khuôn.

– *Chuẩn bị*:

+ Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bê tông và đất bám.

– *Yêu cầu* :

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất nước xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– *Lắp ván khuôn cột* :

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lồng hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

+ Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh ngắn có lỗ luồn hai bulông. Gông được bố trí so le.

+ Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.

+ Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.

– Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép được neo sẵn dưới sàn.

– Phía trên dùng dây neo có tăng đơ điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mấu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.

– *Lắp ván khuôn dầm, sàn*:

+ Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m

+ Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.

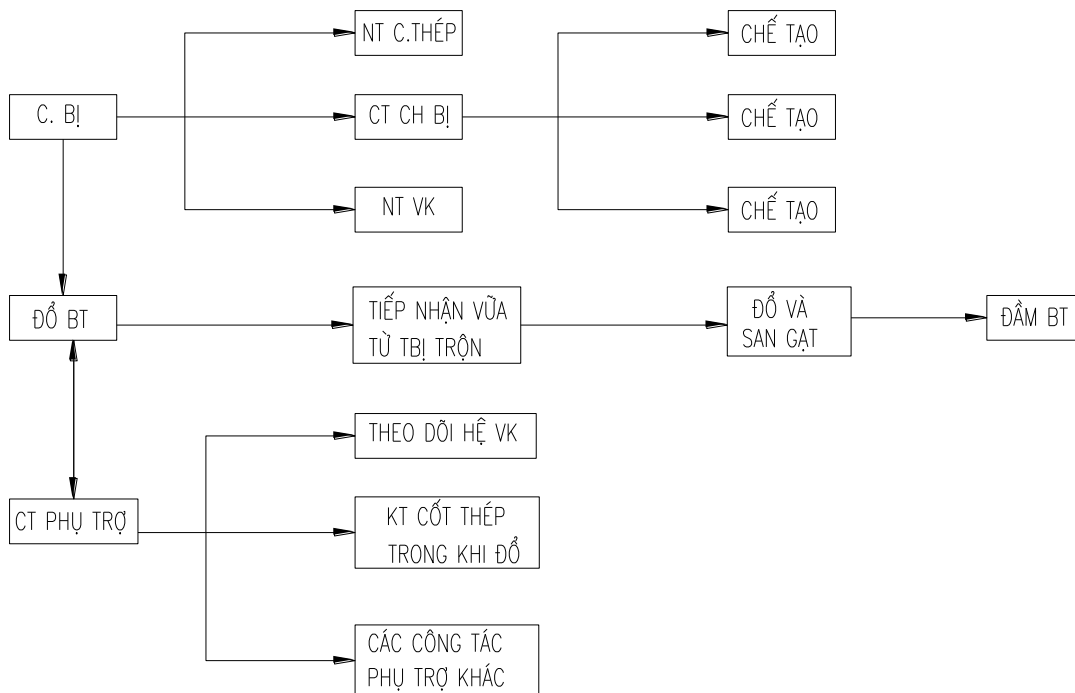
+ Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tìm cốt và định vị ván đáy.

+ Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.

+ Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gổ lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

8.7.3. Công tác bê tông.

a/ Quy trình đổ bê tông



b/ Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

+ Thi công đổ bê tông cột được tiến hành trước. Bê tông được cung cấp từ trạm trộn của công trường, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và thùng tôn, đưa bê tông vào khuôn cột bằng ống vòi voi.

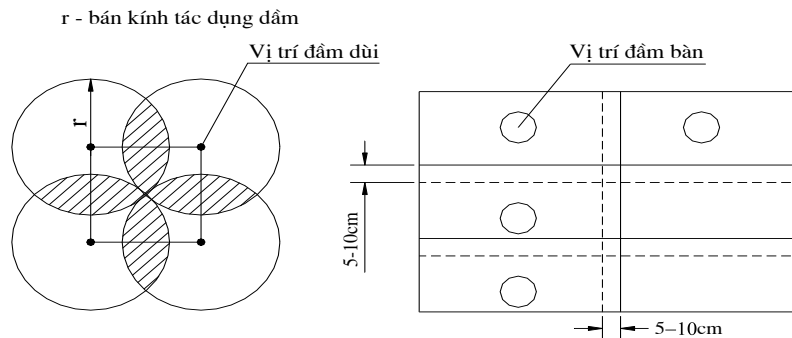
+ Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích thước, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn

c/ Đổ bê tông dầm sàn:

Trước khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.



Sơ đồ ô cò: đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn

d/ Công tác trắc địa:

Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng như ảnh hưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình

Công tác trắc địa thường được tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đường tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột

Việc xác định trên được căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn được giác xung quanh công trình. Thông qua 2 tọa độ được xác định thông qua hệ lưới trắc địa chuẩn người ta sẽ xác định được tim và trục cột.

8.7.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “ Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”

– Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối lượng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh hưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

8.7.6. Công tác xây.

Tuyến công tác xây.

Công tác xây tường được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nhưng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Do chiều cao tường cần xây là 2,5m nên trong mỗi phân đoạn ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo cường độ khối xây.

b. Biện pháp kỹ thuật.

- Công tác xây tường được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$.

Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ướt gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vừa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.

- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

- Mạch vừa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.

- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tường thì phải chú ý để mở giựt.
- Phải che mưa nắng cho các bức tường mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây tường cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong tư thế với người về phía trước.
- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

8.7.7. Công tác hoàn thiện.

Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới, từ trong ra ngoài.

8.7.8. Thi công phần mái.

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát tường mái+Tường thu hồi.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô.
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp)
- +Thi công bể nước
- +Lắp xà gồ +Lợp tôn

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

- + Trát trong.
- + Điện nước + vệ sinh.
- + Lắp khung cửa.
- + Lát nền.
- + Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.
- + Trát ngoài.
- + Sơn tường ngoài.
- + Dọn vệ sinh.

8.7.9. Công tác trát.

a/ Trát theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống dưới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b/ Yêu cầu công tác trát:

+ Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.

+ Các đường gờ phải thẳng, sắc nét.

+ Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.

+ Các lớp trát phải liên kết tốt với tường và các kết cấu cột, dầm, sàn.

Lớp trát không bị bong, rộp.

c/ Kỹ thuật trát:

+ Trước khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun nước lấy ẩm trước khi trát.

+ Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày tường xây.

+ Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải được nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

8.7.10. Công tác lát nền.

a/. Chuẩn bị lát:

+ Làm vệ sinh mặt nền.

+ Đánh độ dốc bằng cách dùng thước thủy bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc thường hướng ra phía ngoài cửa)

+ Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

b/ Quá trình lát:

+ Căng dây dài theo 2 phương làm mốc để lát cho phẳng.

+ Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía dưới.

+ Lát từ trong ra ngoài cửa.

+ Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.

+ Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát.

8.7.11. Công tác lắp dựng khuôn cửa.

- Trong lúc lắp khung cửa không được làm sút sọc khung cửa, đảm bảo đường soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

8.8 CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG:

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng góp phần đảm bảo cho công trình được thi công đúng tiến độ, nó có ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng con người.

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

8.8.1. An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận móc neo, giằng...

- Khi dàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

8.8.2 An toàn trong công tác gia công, lắp dựng cốt pha:

- Cốt pha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

- Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi lắp và khi tháo lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

8.8.3 An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng ra khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

8.8.4. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản nghiệm thu.

8.8.5 An toàn trong công tác tháo dỡ cốt pha:

- Chỉ được tháo dỡ cốt pha sau khi bê tông đã đạt cường độ quy định và theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

8.8.6. An toàn trong công tác thi công mái:

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

8.8.7. An toàn trong công tác xây:

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác, p

- Khi xây xong t- ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

8.8.8. An toàn trong công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác phục vụ cho công tác hoàn thiện phải theo sự h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

CHƯƠNG IX: TÍNH TOÁN LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Đại cương về tiến độ thi công:

9.1.1 Lập tiến độ thi công.

Từ khối lượng công việc, định mức lao động cho từng công việc cụ thể và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc :

-Số công lao động cho toàn bộ khối lượng một công việc nào đó theo công thức:

$$C_i = C_{oi} \cdot M_i \cdot (\text{công}).$$

Trong đó: M_i : là tổng khối lượng công việc.

C_{oi} : là định mức lao động ứng với loại công việc i ; đơn vị là Công/đơn vị công việc. Tra theo sách hướng dẫn Định mức dự toán xây dựng cơ bản của Bộ Xây dựng xuất bản năm 1999.

-Xác định số nhân công trong một tổ đội sản xuất và thời gian hoàn thành một loại công việc quan hệ với nhau theo công thức:

$$C_i = N_i \cdot t_i \cdot$$

Trong đó: C_i : là tổng số công lao động cho công việc i .

N_i : số nhân công trong tổ đội thi công công việc i .

t_i : thời gian hoàn thành công việc i .

Tổng thời gian thi công toàn bộ công trình là: 221 ngày.

Số lượng công nhân huy động nhiều nhất là: 185 người/ ngày.

CHƯƠNG X: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

10.1. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG.

10.1.2. TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHO BÃI

a. Xác định lượng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phân thân, lượng vật liệu cần dự trữ bao gồm:

- Xi măng, sắt thép, ván khuôn, cát, đá sỏi, gạch xây.

+ Khối lượng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trát vữa bê tông đổ bằng bê tông thương phẩm. Tổng khối lượng bê tông lớn nhất trong phần trát là: $V = 10.55 \text{ m}^3$.

Lượng xi măng cần dùng là: $G = 10,55 \times g = 10,55 \cdot 300 = 3165 \text{ kG} = 3.16 \text{ tấn}$.

Trong đó, $g = 300 \text{ kG/m}^3$ là lượng xi măng cho 1 m^3 vữa mác 100.

Thời gian dự trữ dự định trong 3 ngày để phòng sự cố không cấp đúng dự định, do đó xi măng được cấp mỗi lần dự trữ trong 3 ngày. Vậy khối lượng cần dự trữ xi măng ở kho là $D = 9.5 \text{ tấn}$.

+ Khối lượng thép dự trữ:

Tổng khối lượng thép cho công tác đổ bê tông = 24,52 tấn.

Khối lượng cốt thép này được cấp 1 lần dự trữ cho thi công tầng 1.

Vậy khối lượng cần dự trữ: $D = 24,52 \text{ tấn}$.

+ Khối lượng ván khuôn dự trữ:

Tương tự như cốt thép, ván khuôn dự trữ luôn một lần cấp để thi công trong một tầng lớn nhất là: $D = 885 \text{ m}^2$.

+ Khối lượng cát dự trữ:

Cát dự trữ nhiều nhất cũng ở giai đoạn thi công trát lấy cho 1 m^3 vữa cần: 0.87 m^3 .
 $D = 0.87 \cdot 10.55 = 9.2 \text{ m}^3$.

+ Khối lượng gạch xây tường

Tổng thể tích tường cho tầng một là $88,073 \text{ m}^3$. Trong đó định dự trữ gạch cho 3 ngày xây liên tiếp mỗi ngày xây nhiều nhất là $G = 88,073 / 3 = 29,358 \text{ m}^3$, vậy gạch dự trữ là $D = 29,358 \cdot 3 = 88,073 \text{ m}^3$.

Số viên gạch trong 1 m^3 tường: 636 viên.

$\Rightarrow$ tổng số gạch: $N = 88,073 \cdot 636 = 55994,268$ viên.

b. Diện tích kho bãi:

+ Diện tích kho xi măng yêu cầu:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Diện tích kho bãi yêu cầu được xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} (m^2).$$

Trong đó: d_{xm} : lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên $1m^2$ diện tích kho.

Tra bảng ta có: $d_{xm}=1,3 T/m^2$.

$$S_{xm} = \frac{9,5}{1,3} = 7.3 (m^2).$$

+Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có: $d_t=3,7 Tấn/m^2$.

$$S_t = \frac{27.35}{3,7} = 7.5 (m^2).$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ($l \geq 11,7 m$).

+Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có: $d_{vk}=1,8 m/m^2$.

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{1168 * 0.05}{1,8} = 32.4 (m^2).$$

+Diện tích bãi cát yêu cầu:

Ta có: $d_d=3 m^3/m^2$.

$$\Rightarrow S_d = \frac{9.2}{3} = 3.1 (m^2).$$

+Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có: $d_g=700 viên/m^2$.

$$\Rightarrow S_g = \frac{22260}{700} = 32 (m^2).$$

+Diện tích các xưởng gia công ván khuôn, cốt thép lấy như sau:

-Vì diện tích kho chứa cốt thép có yêu cầu nhỏ ($7.5m^2$), do đó kết hợp kho chứa cốt thép và xưởng gia công cốt thép với chiều dài phòng là 15m.

Diện tích kho (xưởng) cốt thép là $60 m^2$.

Diện tích kho xi măng lấy $20 m^2$

Diện tích xưởng gia công ván khuôn lấy là $:60 m^2$.

+Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất ,thiết bị máy móc loại nhỏ như máy bơm, máy hàn, máy đầm... lấy diện tích là $32m^2$.

Tổng cộng diện tích kho chứa là: $S = 172 \text{ m}^2$.

10.1.3. TÍNH TOÁN NHÀ TẠM

a. Xác định dân số công trường:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường. ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần ngầm và phần thân tầng hầm và tầng 1.

Tổng số người làm việc ở công trường xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E).$$

Trong đó:

$A = N_{tb}$: là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường :

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 50 \text{ (người)}.$$

B: số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\% \cdot A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy : $k = 25\% \Rightarrow B = 25\% \cdot 50 = 12$ (người).

C: số cán bộ kỹ thuật ở công trường:

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(50+12) = 4,5; \text{ lấy } C = 4 \text{ người}.$$

D: số nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(50+12+4) = 3 \text{ (người)}.$$

E: số nhân viên phục vụ:

$$E = s\%(A+B+C+D) = 4\%(50+12+4+3) = 3 \text{ (người)}.$$

Số người làm việc ở công trường:

$$G = 1,06(50+12+4+3+3) = 72 \text{ (người)}.$$

b. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó: N_i : Số người sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1- trang 110, sách "Tổng mặt bằng xây dựng" - Trịnh Quốc Thắng.

+ Nhà nghỉ trưa cho công nhân:

Tiêu chuẩn: $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{người}$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Số người nghỉ trưa tại công trường $N = 30\% \cdot G = 0.3 \cdot 72 = 22$ người.

$\Rightarrow S_1 = 22 \times 3 = 66 \text{ m}^2$. Vì điều kiện mặt bằng lấy 33 m^2

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_3 = 22 \times 1 = 22 \text{ m}^2.$$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2. \text{ Chọn } S_4 = 9 \text{ m}^2$$

+Nhà tắm: diện tích 20 m^2

+Nhà vệ sinh: 15 m^2

10.1.4. TÍNH TOÁN CẤP NƯỚC

a. Tính toán lưu lượng nước yêu cầu:

+Nước phục vụ cho sản xuất: lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính

theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

Trong đó: A_i : lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước thứ i (l/ngày).

ở đây, các điểm sản xuất dùng nước xác định tại một thời điểm sử dụng cao nhất là giai đoạn trộn vữa, nước dùng để trộn vữa.

Vậy có: $A_1 = 2000 \text{ l/ngày}$.

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K = 2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{2000}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,2083 \quad (l/s).$$

+Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường: Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

Trong đó: $N_{\max}$: số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:

$$N_{\max} = 74 \text{ (người)}.$$

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường, lấy $B=20$ l/ngày.

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K=2$.

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{74.20}{8.3600} \cdot 2 = 0,103 \text{ (l/s)}.$$

+ Nước cứu hoả: Với quy mô công trường nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,208 + 0,103 = 0,311 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

$$\text{Do đó: } Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,311 + 10 = 10,22 \text{ (l/s)}.$$

$$\text{Vậy: } Q_T = 10,22 \text{ (l/s)}.$$

b. Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó: $Q_t = 10,22$ (l/s): lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1$ m/s.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,22}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,114 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow \text{chọn } D = 12 \text{ cm}.$$

ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

10.1.5. TÍNH TOÁN CẤP ĐIỆN:

a) Công suất tiêu thụ điện công trường:

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó: P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn để hàn thép thi công móng có công suất $P_1 = 18,5$ KW.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn, $K_1 = 0,7$

Hệ số công suất: $\cos\varphi = 0,65$.

$$\Rightarrow P_1' = \frac{0,7.18,5}{0,65} = 20 \quad (\text{KW}).$$

+Công suất điện động lực:

$$P_2' = \frac{\sum K_2.P_2}{\cos\varphi} \quad (\text{KW}).$$

Trong đó: P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos\varphi$: Hệ số công suất

-Trạm trộn vữa 250l: $P = 3,8\text{KW}$; $K = 0,75$; $\cos\varphi = 0,68$.

-Đầm dùi hai cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,65$.

-Máy cưa tay 2 cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,65$.

-Máy bơm thoát nước hố đào và máy bơm nước trộn vữa bê tông; 2 cái:

$P = 0,5\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,65$.

$$\Rightarrow P_2' = \frac{3,8.0,75}{0,68} + \frac{4.1.0,7}{0,65} + \frac{2.0,5.0,7}{0,65} = 9,58 \quad (\text{KW}).$$