

MỤC LỤC THUYẾT MINH ĐỒ ÁN

LỜI CẢM ƠN.....	1
Chương 1: KIẾN TRÚC	3
1. 1.Tên công trình,địa điểm xây dựng	3
1.2.Cơ sở thiết kế	3
1.3.Sự cần thiết phải đầu t- xây dựng	6
1.4. Giới hạn của đồ án tốt nghiệp.....	6
1.5.Cấu trúc đồ án tốt nghiệp.....	6
1.6.Quy hoạch tổng mặt bằng	7
1.7.Kiến trúc công trình.....	7
Chương 2: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	13
2.1. Sơ Bộ phương án kết cấu.....	13
2.2. Tính toán tải trọng	19
Chương 3: TÍNH TOÁN DẦM	46
1.Cơ sở tính toán.....	46
1.1 .Vật liệu	46
1.2 .Tính toán cốt thép dọc cho dầm.....	47
CH- ONG 4: TÍNH TOÁN CỘT.....	53
1.Vật liệu:	53
2. Tính toán cốt thép cột :	53
3. Chiều dài neo cốt thép ở nút khung.....	65
Chương 5: TÍNH TOÁN BẢN SÀN.....	67
3.1 Số liệu tính toán.....	67
3.2. Xác định nội lực	68
3.3. Tính toán cốt thép	70
Chương 6: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.....	74
1. Chọn vật liệu và kích th- ớc các cấu kiện.....	74
2.T hiết kế các bộ phận của cầu thang	74
Chương 7: THIẾT KẾ MÓNG	82
7.1. Đánh giá điều kiện địa chất và chọn giải pháp móng.....	82
7.2. Xác định chiều sâu chôn đài cọc:	83

7.3. Lựa chọn kích thước cọc:	84
7.4. Xác định sức chịu tải của các loại cọc:.....	84
7.5.Xác định và bố trí cọc	86
7.6. Tính toán kiểm tra cọc :.....	88
7.7. Tính toán kiểm tra đài cọc:.....	93
7.8. Kiểm tra tổng thể móng cọc	101
Ch- ong 8: THI CÔNG PHẦN NGÀM	107
8.1. Thi công cọc	107
8.2. Công tác đất.....	121
8.3.Công tác bê tông giằng móng,đài móng.....	129
Chương 9: THI CÔNG PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH	146
Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình	146
9.1. Công tác ván khuôn.....	146
9.2. Biện pháp thi công lắp dựng ván khuôn.....	162
9.3. Công tác cốt thép	164
9.4.Công tác đổ bê tông.....	167
9.5. Biện pháp kĩ thuật phần hoàn thiện	173
9.6. Lựa chọn cần trục thiết bị xây dựng.....	174
Ch- ong 10: TỔ CHỨC THI CÔNG.....	180
10.1.Lập tiến độ thi công	180
10.2.Thống kê khối lượng công việc phần thân	182
10.3.Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	196
10.4. An toàn lao động và vệ sinh môi trường	198
Chương 11: LẬP DỰ TOÁN	204
11.1 Cơ sở lập dự toán :.....	204

LỜI CẢM ƠN

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cơ bản đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Sau 5 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, đồ án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại Học. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “ Trung Tâm đặt máy VIETTEL – Hòa Lạc”. Nội dung của đồ án gồm 4 phần:

- Phần 1: Kiến trúc công trình.
- Phần 2: Kết cấu công trình.
- Phần 3: Công nghệ và tổ chức xây dựng.
- Phần 4: Dự toán phần ngầm của công trình

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong suốt những năm học qua. Đặc biệt, đồ án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của thầy

TS.Đoàn Văn Duẩn

THS.Trần Anh Tuấn

GVC-KS.Lương Anh Tuấn đã hỗ trợ và động viên trong suốt thời gian qua để em có thể hoàn thành đồ án ngày hôm nay.

Thông qua đồ án tốt nghiệp, em mong muốn có thể hệ thống hoá lại toàn bộ kiến thức đã học cũng như học hỏi thêm các lý thuyết tính toán kết cấu và công nghệ thi công đang được ứng dụng cho các công trình nhà cao tầng của nước ta hiện nay. Do khả năng và thời gian hạn chế, đồ án tốt nghiệp này không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ dạy và góp ý của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên khác để có thể thiết kế được các công trình hoàn thiện hơn sau này.

Hải Phòng, ngày 18 tháng 01 năm 2014.

Sinh viên
Đỗ Văn Phúc

PHẦN I



GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẨN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ VĂN PHÚC

LỚP : XD1301D

MÃ SỐ SV : 1351040031

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1.MẶT BẰNG TẦNG 1.**
- 2.MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH.**
- 3.MẶT BẰNG MÁI.**
- 4.MẶT ĐÚNG TRỤC 1-7**
- 5.MẶT ĐÚNG BÊN A - F**
- 6.MẶT CẮT + CHI TIẾT**

Chương 1

KIẾN TRÚC

1. 1.Tên công trình,địa điểm xây dựng

1.1.Tên công trình

TÒA NHÀ ĐẶT MÁY VIETTEL

1.1.2. Địa điểm

**LÔ ĐẤT B1-1, KHU CÔNG NGHỆ CAO HÒA LẠC, HUYỆN THẠCH THẮT,
HÀ NỘI**

➤ **Vị trí khu đất:**

- H- ướng Đông tiếp giáp hồ Tân Xã;
- H- ướng Tây tiếp giáp đ- ờng C;
- H- ướng Nam tiếp giáp khu nhà làm việc;
- H- ướng Bắc tiếp giáp nhà công nghệ cao;

➤ **Lô đất xây dựng có diện tích là $2818(m^2)$.**

Trung tâm đặt máy VIETTEL gồm:

- Tầng 1 chiều cao tầng là 6(m);
- Tầng 2,6 chiều cao tầng mỗi tầng là 3.8(m);
- Tầng kỹ thuật cao 3.8(m);
- Tầng mái cao 4.5 (m);
- Tổng toàn bộ chiều cao công trình tính từ cốt tự nhiên là 29.7 (m).

1.2.Cơ sở thiết kế

1.2.1. Điều kiện tự nhiên

1.2.1.1. Địa hình khu vực

Công trình “TRUNG TÂM ĐẶT MÁY VIETTEL” Lô đất B1-1, khu công nghệ cao Hòa Lạc, huyện Thạch Thất, Hà Nội. Công trình đ- ợc xây dựng trên khu đất khá rộng, có điều kiện địa hình t- ơng đối bằng phẳng, rộng rãi thuận tiện cho việc tổ chức thi công.

1.2.1.2. Địa chất thủy văn

- Theo kết quả khảo sát, đất nền gồm các lớp đất khác nhau. Do độ dốc các lớp nhỏ, chiều dày khá đồng đều nên gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo như mặt cắt địa chất điển hình.

- Địa tầng được phân chia theo thứ tự từ trên xuống dưới như sau:

1. Lớp 1: Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, trạng thái cứng, dày 4m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=30$. $\varphi = 25^{\circ}47'$
2. Lớp 2: Sét - sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu đỏ, nâu vàng, bờ xốp, trạng thái cứng, dày 4m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=5$. $\varphi = 20^{\circ}06'$
3. Lớp 3: Sét pha, màu nâu đỏ, nâu vàng, xám xanh, xám ghi, trạng thái nửa cứng - cứng, dày 4.6m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=15$. $\varphi = 16^{\circ}17'$
4. Lớp 4: Sét pha, màu xám vàng, xám trắng nâu tím, trạng thái cứng, dày 7.9m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=35$. $\varphi = 23^{\circ}42'$
5. Lớp 5: Sét pha, có dăm sạn, màu xám trắng, xám ghi, nâu hồng, nâu tím, trạng thái cứng, dày 6.3m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=100$. $\varphi = 28^{\circ}33'$
6. Lớp 6a: Cát sạn màu nâu gụ, nâu hồng, xám ghi, đốm trắng phong hóa mạnh
7. Lớp 6b: Phong hóa nứt lẻ mạnh, mẫu lấy lên dạng sỏi có kích thước 5,10,15 cm

- Mực nước ngầm ở độ sâu

1.2.1.3. Khí hậu

Công trình nằm trong vùng khí hậu chung của thành phố Hà Nội.

- Nhiệt độ: Nhiệt độ trung bình năm : $23,5^{\circ}\text{C}$.

+ Cao nhất : 38°C

+ Thấp nhất : 9°C

Nhiệt độ biến đổi theo mùa mang tính chất khí hậu của vùng đồng bằng Bắc Bộ.

- Độ ẩm: + Độ ẩm không khí trung bình hằng năm là 85%.

+ Độ ẩm cao nhất đạt: 90% vào tháng 3, tháng 4.

+ Độ ẩm thấp nhất đạt: 50 - 60% vào tháng 11, tháng 12

- Lượng mưa trung bình hằng năm: 1526mm.

- Gió: có 2 hướng chủ đạo

+ Mùa hè: hướng gió Nam và Đông Nam.

+ Mùa đông: hướng gió Bắc và Đông Bắc.

1.2.2. Điều kiện xã hội, kỹ thuật

1.2.2.1. Điều kiện xã hội

Tình hình an ninh chính trị xung quanh khu vực xây dựng rất đảm bảo, không có gì gây ảnh hưởng tới công tác tổ chức thi công dự án.

1.2.2.2. Điều kiện kỹ thuật

a. Đường giao thông:

- Khu vực xây dựng thuộc trung tâm thành phố, đường giao thông tới công trình tương đối thuận lợi cho công tác thi công và khai thác sử dụng công trình sau này.

b. Thông tin liên lạc:

- Hệ thống thông tin liên lạc của thành phố Hà Nội cũng như của khu vực xây dựng công trình rất phát triển. Do đó việc thông tin liên lạc của khu vực xây dựng công trình rất thuận lợi, dễ dàng.

c. Mặt bằng xây dựng

Công trình xây dựng trong điều kiện mặt bằng tương đối rộng rãi và bằng phẳng.

d. Hệ thống cung cấp điện

- Được lấy từ mạng điện chung của thành phố.

e. Hệ thống cấp, thoát nước

- Cấp nước: Sử dụng hệ thống cung cấp nước của thành phố cho các khu dân cư xung quanh khu vực xây dựng công trình.

- Thoát nước: Hệ thống thoát nước của khu vực xây dựng công trình là hệ thống thoát nước của thành phố nên rất thuận lợi.

f. Nguồn cung cấp vật liệu

- Do khu vực có hệ thống giao thông thuận tiện và xung quanh khu vực có không ít các nhà máy vật liệu xây dựng nên việc cung cấp vật liệu xây dựng rất thuận lợi.

g. Tình hình nhân lực xây dựng

- Nhân lực xây dựng trên địa bàn và khu vực lân cận khá đông đảo, có tay nghề. Do vậy đơn vị thi công có thể đáp ứng đủ số lượng nhân công khi cần thiết.

1.3.Sự cần thiết phải đầu t- xây dựng

1.3.1. Hiện trạng của khu vực xây dựng

Công trình TÒA NHÀ ĐẶT MÁY VIETTEL được xây dựng trên một khu đất có khuôn viên rộng $S = 8000 \text{ m}^2$

1.3.3. Nhu cầu phải đầu tư xây dựng

Bộ mặt các đô thị đang thay đổi hàng ngày, từ hạ tầng cơ sở đến thượng tầng kiến trúc, củng cố tính đúng đắn và hiệu quả xó hội của các đường lối, chính sách đổi mới và khuyến khích đầu tư, trở thành tiền đề cho lý thuyết các đô thị lớn được coi là những tấm gương phản ánh sự phát triển của Quốc gia.

1.4. Giới hạn của đồ án tốt nghiệp

1.4.1. Mục tiêu, nhiệm vụ của đồ án tốt nghiệp

- Tìm hiểu kiến trúc;
- Thiết kế kết cấu;
- Lập biện pháp kỹ thuật và biện pháp tổ chức thi công.

1.4.2. Phạm vi giải quyết vấn đề đồ án tốt nghiệp

- Phần kiến trúc: khối lượng 10%
- Phần kết cấu: khối lượng 45%
- Phần thi công: khối lượng 45%

1.5.Cấu trúc đồ án tốt nghiệp

Đồ án tốt nghiệp bao gồm :

- Kiến trúc: (chiếm 10%)

Trình bày các giải pháp thiết kế mặt bằng, mặt đứng, quy hoạch, giải pháp kết cấu. Tính toán các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, các giải pháp môi tr- ờng, ánh sáng, phòng cháy, chữa cháy...

- Kết cấu: (chiếm 45%)
 - + Thiết kế một kết cấu khung chịu lực điển hình.
 - + Tính toán và cấu tạo thang.
 - + Tính toán và cấu tạo bản sàn toàn khối.
 - + Tính toán và thiết kế nền móng.
- Thi công: (chiếm 35-45%).

- Dự toán: (chiếm 5-10%). Căn cứ vào các giải pháp kết cấu, nền móng đã thực hiện tiến hành lựa chọn và quyết định giải pháp kỹ thuật, tổ chức thi công cho công trình.

1.6. Quy hoạch tổng mặt bằng

- Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đường đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập. Công trình đã được định hình về hướng phát triển, cả về quy mô và chức năng, không gian sử dụng.

- Công trình nằm trong tổ hợp nhiều công trình thuộc dự án trung tâm công nghệ cao VIETTEL đầu tư của Tổng công ty VIỄN THÔNG QUÂN ĐỘI, giao thông của công trình nối với 2 tuyến đường

- Tòa nhà được xây dựng với mục đích đặt hệ thống máy viễn thông của VIETTEL

- Quy hoạch tổng mặt bằng cũng đã tính đến các giải pháp giao thông nội bộ cũng như cây xanh cảnh quan làm tăng yếu tố môi sinh, cải thiện môi trường, giảm bớt bụi cho khu đất. Khoảng cách của công trình với các công trình lân cận, đường giao thông nội bộ Nhìn chung, cách bố cục tổng mặt bằng là nhằm giải quyết một cách tốt nhất về cơ cấu không gian, đường dạo và cảnh quan kiến trúc, đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về tiện ích công cộng.

1.7. Kiến trúc công trình

1.7.1. Dây chuyền công năng và cấp công trình

1.7.1.1. Cấp công trình

- TRUNG TÂM ĐẶT MÁY VIETTEL thuộc loại công trình cấp I.

1.7.1.2. Công năng công trình

- TRUNG TÂM ĐẶT MÁY VIETTEL cho phép giải phóng không gian mặt đất, tiết kiệm một phần đất xây dựng cho thủ đô, góp phần làm hiện đại thêm bộ mặt thủ đô.

- Với lối kiến trúc hiện đại toàn bộ tổ hợp công trình bao gồm:

- + Tầng 2-6 : Dành đặt thiết bị máy móc
- + Tầng kỹ thuật lắp đặt các thiết bị kỹ thuật

*** Tầng 1**

- Tầng 1 có vai trò tương tự như bộ mặt của công trình. Do đó tầng này có vị trí ưu tiên về giải pháp kiến trúc. Chiều cao tầng là 6m

*** Tầng 2 -6**

- Chiều cao tầng là 3.8 m

*** Tầng 7-mái**

- Chiều cao tầng là 4.5m

1.7.2. Phương án thiết kế công trình**1.7.2.1. Giải pháp thiết kế kiến trúc***** Giải pháp mặt bằng**

- Công năng chính của công trình là phục vụ cho nhu cầu phát triển công nghiệp viễn thông . Vì vậy mặt bằng các tầng đều được bố trí tương tự nhau, dung để đặt thiết bị máy móc, hợp lý để đáp ứng tối đa công năng của công trình.

*** Giải pháp mặt đứng**

- Giao thông theo phương đứng gồm 4 thang máy và 1 cầu thang bộ.
- Giao thông theo phương ngang là hệ thống các hành lang bố trí xung quang thang máy và thang bộ dẫn tới mọi nơi của công trình.

*** Giải pháp cấu tạo và mặt cắt**

- Công trình gồm 7 tầng, trong đó chiều cao tầng điển hình là 3.8m, tầng 1 có chiều cao tầng 6m, tầng 2,6 có chiều cao tầng là 3.8m,tầng 7 có chiều cao tầng là 4,5m. Tổng chiều cao của công trình là 29.7 m. Tầng 1 có chiều cao tầng lớn với sự bố trí ngăn cách giữa không gian trong nhà và ngoài phố bằng tường xây 220mm.

1.7.2.2. Hệ thống cấp thoát nước

- Hệ thống cấp nước.

Nước từ hệ thống cấp nước chính của thành phố được dẫn vào bể ngầm của công trình. Nước được bơm lên mái và được dự trữ tại bể chứa ở tầng mái. Qua hệ thống bơm dẫn đến đáp ứng cho nhu cầu sử dụng của công trình. Lượng nước dự trữ được tính toán đảm bảo nhu cầu sử dụng, cứu hỏa khi cần thiết.

- Hệ thống thoát nước

Nước mưa từ tầng mái, trên ban công, lô gia được thu qua sê nô, cùng với nước thải thu vào hệ thống đường ống thoát đưa vào bể xử lý và sau khi xử lý cho thoát vào hệ thống ống thoát chung của thành phố. Độ dốc thoát nước mưa là 2% phù hợp với điều kiện nóng ẩm, mưa nhiều ở Việt Nam.

1.7.2.3. Hệ thống chiếu sáng

Công trình sử dụng cả 2 biện pháp chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo.

- Chiếu sáng tự nhiên:

Tất cả các mặt công trình đều có mặt tiếp xúc với không gian bên ngoài rất lớn nên giải pháp lấy sáng tự nhiên được thiết kế thông qua hệ thống các cửa sổ, ban công ... Mặt khác công trình cũng lấy ánh sáng từ trên đỉnh nhà xuống chiếu sáng cho khu vực thang bộ.

- Chiếu sáng nhân tạo:

Chiếu sáng nhân tạo được thực hiện qua hệ thống đèn, đảm bảo đáp ứng đủ nhu cầu về chiếu sáng cho công trình..

1.7.2.4. Hệ thống điện và thông tin liên lạc

- Hệ thống đường dẫn thông tin liên lạc được dẫn vào công trình qua hệ thống ống dẫn ngầm, các đường ống được hợp khối từ dưới lên và tại các tầng theo các nhánh đến vị trí sử dụng. Ngoài ra cũng có điện dự phòng cho công trình bằng máy phát cấp. Khi nguồn điện chính bị mất, máy phát điện sẽ cung cấp điện cho những trường hợp sau:

+ Hệ thống phòng cháy và chữa cháy

+ Hệ thống thang máy

+ Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ

+ Hệ thống máy công nghiệp của công trình

- Các thiết bị lắp đặt , chống sét, hệ thống báo cháy nội bộ, điện thoại, điện báo được bố trí rất hợp lí.

1.7.2.5. Hệ thống thông gió

Giải pháp thông gió có kết hợp thông gió tự nhiên và thông gió nhân tạo.

- Thông gió tự nhiên theo phương ngang được thực hiện qua hệ thống cửa và cửa sổ cùng với khoảng hở tại chiều nghỉ của thang thoát hiểm.

Thụ gió theo phương đứng qua hệ thống cầu thang bộ.

- Thông gió nhân tạo nhờ sử dụng hệ thống điều hòa không khí được lắp đặt tại các căn hộ.

1.7.2.6. Hệ thống phòng và chữa cháy*** Hệ thống báo cháy**

- Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi tầng. Mạng lưới báo cháy được gắn đồng hồ và đèn báo cháy. Khi có đám cháy xảy ra, ban quản lý sẽ nhận được tín hiệu báo cháy để xử lý.

*** Hệ thống cứu hỏa**

- Nước được cung cấp từ bể nước mái xuống. Các họng cung cấp nước được lắp đặt ở các tầng theo khoảng cách 3m/còi. Ngoài ra cũng có các bình chữa cháy phụ tại các tầng và thang thoát hiểm.

1.7.2.7. Giải pháp kết cấu

- Với mặt bằng chữ nhật và chiều cao của công trình trung bình. Sơ bộ chọn bố trí hệ lưới cột đều nhau. Để giảm sự chuyển vị ngang và dao động của công trình. Sơ bộ chọn sơ đồ kết cấu tổng thể của công trình là kết cấu khung và vách chịu lực.

- Vật liệu dự kiến: Công trình sử dụng vật liệu bê tông cốt thép là vật liệu chính.

- Giải pháp móng: Do công trình có số tầng ở mức trung bình (6 tầng) nên tải trọng sẽ không lớn, giải pháp móng dự kiến sẽ là giải pháp móng sâu để truyền tải trọng công trình xuống đến các tầng đất tốt.

1.7.2.8. Vật liệu hoàn thiện trong nhà**- Các phòng ở:**

+ Sàn lát gạch granite nhân tạo bóng mờ màu ghi sẫm 600×600(mm)

+ Chân tường ốp gạch 100(mm), viên 100×600(mm)

+ Tường: Trát vữa xi măng, quét vôi theo chỉ định

+ Trần: Trát vữa xi măng, quét vôi nước màu trắng

- Các phòng vệ sinh:

+ Sàn lát gạch Ceramic liên doanh chống trơn màu kem 200 × 200(mm).

+ Tường ốp gạch men kính Ceramic màu trắng 200×250(mm); cao 1,8(m), phần còn lại trát vữa xi măng quét vôi.

+ Trần giả: Tấm đan BTCT trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu trắng.

- Sàn đặt máy các tầng thêm sàn nâng bằng nhôm cao 1(m)

- Cầu thang chính:

- + Xây bậc gạch đặc mác 75# trên bản BTCT, trát Granitô 2 màu xanh và trắng.
- + Tường xây gạch trát vữa xi măng, quét vôi 3 nước màu theo chỉ định.
- + Trần trát vữa xi măng, lăn sơn 3 nước màu trắng.
- + Tay vịn thang thép hộp 200x200x1,4.
- + Lan can hoa sắt bằng thép phi 50, sơn dầu 3 nước theo chỉ định.

- Hành lang chung:

- + Sàn lát gạch granite nhân tạo bóng mờ màu ghi sẫm 600×600(mm)
- + Chân tường: ốp gạch cao 100(mm), viên 100x600(mm)
- + Tường: Trát vữa xi măng, lăn sơn 3 nước màu theo chỉ định.
- + Trần: Trát vữa xi măng, lăn sơn 3 nước màu trắng.

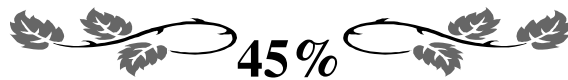
- Mái:

- + 2 lớp gạch lá nem 200x200x20
- + Vữa xi măng lót mác 50#, dày 15(mm).
- + Lớp xi măng lưới thép tạo dốc về xô nê, chỗ mỏng nhất dày 30(mm).
- + Quét 2 lớp màng chống thấm vông góc
- + Lớp BTCT chịu lực đổ dày theo kết cấu.
- + Trát trần vữa xi măng mác 75# dày 15(mm)
- + Sơn hoàn thiện ba lớp màu vàng nâu

- Vật liệu hoàn thiện ngoài nhà:

- + Cửa sổ:
- + Cửa đi:
- + Tường: Trát vữa xi măng, lăn sơn 3 nước màu theo chỉ định

PHẦN II



GIẢI PHÁP KẾT CẤU

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẨN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ VĂN PHÚC

LỚP : XD1301D

MÃ SỐ SV : 1351040031

***NHIỆM VỤ:**

- 1.MẶT BẰNG KẾT CẤU**
- 2.TÍNH KHUNG TRỤC 2 (CHẠY KHUNG PHẪNG)**
- 3.TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 2**
- 4.TÍNH SÀN TẦNG 3 (SÀN ĐIỂN HÌNH)**
- 5.TÍNH CẦU THANG BỘ TRỤC B-C**

Chương 2

LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1. Sơ Bộ phương án kết cấu

Theo TCXDVN 356-2005 , các hệ kết cấu bê tông cốt thép toàn khối được sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm: hệ kết cấu khung, hệ kết cấu tường chịu lực, hệ khung-vách hỗn hợp, hệ kết cấu hình ống và hệ kết cấu hình hộp. Việc lựa chọn hệ kết cấu dạng nào phụ thuộc vào điều kiện làm việc cụ thể của công trình, công năng sử dụng, chiều cao của nhà và độ lớn của tải trọng ngang như gió và động đất.

2.1.1. Phân tích dạng kết cấu khung

2.1.1.1. Hệ kết cấu khung chịu lực

- Hệ khung thông thường bao gồm các dầm ngang nối với các cột dọc thẳng đứng bằng các nút cứng. Khung có thể bao gồm cả tầng trong và tầng ngoài của nhà. Kết cấu này chịu tải trọng ngang kém, tính liên tục của khung cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột.

- Việc thiết kế tính toán sơ đồ này chúng ta đã có nhiều kinh nghiệm, việc thi công cũng tương đối thuận tiện do đã thi công nhiều công trình, vật liệu và công nghệ dễ kiếm nên chắc chắn đảm bảo tính chính xác và chất lượng của công trình.

- Hệ kết cấu này rất thích hợp với những công trình đòi hỏi sự linh hoạt trong công năng mặt bằng, nhất là những công trình nh- khách sạn. Nh- ng có nh- ợc điểm là kết cấu dầm sàn thường dày nên không chiều cao các tầng nhà thường phải lớn.

- Sơ đồ thuận khung có nút cứng bê tông cốt thép thường áp dụng cho d- ới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp ≤ 7 , 15 tầng với kháng chấn cấp 8, 10 tầng với kháng chấn cấp 9.

2.1.1.2. Hệ kết cấu khung - lõi

- Đây là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung d- ới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và lõi cứng. Lõi cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở thường bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và lõi được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ thống kết

cấu này hệ thống lõi vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th- ớc cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc. Trong thực tế hệ kết cấu khung- giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối - u cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng.

- Tải trọng ngang của công trình do cả hệ khung và lõi cùng chịu, thông th- ờng do hình dạng và cấu tạo nên lõi có độ cứng lớn nên cũng trở thành nhân tố chịu lực ngang lớn trong công trình nhà cao tầng. Hiện nay chúng ta đã làm nhiều công trình có hệ kết cấu này nh- tại các khu đô thị mới Láng -Hoà Lạc, Định Công, Linh Đàm, Đền Lừ. Do vậy khả năng thiết kế, thi công là chắc chắn đảm bảo.

2.1.1.3. Hệ kết cấu khung - vách - lõi kết hợp

- Hệ kết cấu này là sự phát triển của hệ kết cấu khung - lõi, khi lúc này t- ờng của công trình ở dạng vách cứng.

- Hệ kết cấu này là sự kết hợp những - u điểm và cả nh- ợc điểm của ph- ơng ngang và thẳng đứng của công trình. Nhất là độ cứng chống uốn và chống xoắn của cả công trình với tải trọng gió. Rất thích hợp với những công trình cao trên 40m. Tuy nhiên hệ kết cấu này đòi hỏi thi công phức tạp hơn, tốn nhiều vật liệu, mặt bằng bố trí không linh hoạt.

2.1.2. Lựa chọn sơ đồ kết cấu

- Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực : sử dụng hệ kết cấu khung - lõi chịu lực với sơ đồ giằng. Trong đó, hệ thống lõi và vách cứng được bố trí đối xứng ở khu vực giữa nhà, chịu phần lớn tải trọng ngang tác dụng vào công trình và phần tải trọng đứng tương ứng với diện chịu tải của vách. Hệ thống khung được tạo bởi các cột và dầm đồ liền khối.

- *Lựa chọn kết cấu sàn* : sử dụng sàn sườn toàn khối bao gồm hệ dầm chính, dầm phụ và bản sàn. Để tạo không gian thông thủy lớn ta sử dụng hệ dầm không có tường bên dưới làn dầm bệ.

2.1.2.1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn

a. Phương án sàn sườn toàn khối BTCT

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm chính phụ và bản sàn.

- **Ưu điểm:** Lý thuyết, kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản thuận tiện, chất lượng đảm bảo, được sử dụng phổ biến ở nước ta.

- **Nhược điểm:** Chiều cao dầm và độ vồng của bản sàn lớn khi vượt khẩu độ lớn, hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẻ với những công trình không có hệ thống cột giữa, dẫn đến chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp. Không gian kiến trúc bố trí nhỏ lẻ, khó tận dụng. Khi thi công tốn thời gian và vật liệu lớn cho công tác lắp dựng ván khuôn.

b. Phương án sàn ô cờ BTCT

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao 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 vào khoảng 3m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm бет để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

- **Ưu điểm:** giảm số lượng cột bên trong, 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. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

- **Nhược điểm:** chi phí lớn, thi công phức tạp, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính, không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính lớn để giảm độ vồng. Việc kết hợp sử dụng dầm chính dạng dầm бет để giảm chiều cao dầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước dầm rất lớn.

2.1.3 Chọn vật liệu và tiết diện

2.1.3.1. Chọn vật liệu:

- Bê tông: Do công trình có bước cột theo hai phương lần lượt là 7.5 m và 8.7 m nhịp tương đối lớn, đồng thời để tiết kiệm thép cũng như giảm được kích thước cấu kiện của nhà và sử dụng tối đa lực nén của bê tông. Ta dùng bê tông B20 cho sàn, B40 cho dầm và B40 cho cột, vách.

- Cốt thép:

- Cốt thép chịu lực cột, vách dùng thép CII có $R_s=280$ MPa.
- Cốt chịu lực trong sàn dùng thép AI
- Cốt đai dùng thép CI có $R_{sw}=225$ MPa.

2.1.3.2 Chọn sơ bộ kích thước tiết diện

a. Chọn chiều dày bản sàn

Do yêu cầu của kết cấu là không sử dụng dầm phụ nên ta chọn sơ bộ chiều dày sàn như sau:

- Chiều dày bản sàn được thiết kế theo công thức sơ bộ sau: $h_s = \frac{D}{m} l$

Trong đó: D- hệ số phụ thuộc vào tải trọng, $D=0,8 \div 1,4$. Phụ thuộc vào tải trọng tác dụng lên sàn. Lấy $D = 1,0$.

$m=40 \div 45$ với bản kê bốn cạnh. Chọn $m = 40$.

l - nhịp cạnh ngắn của ô sàn lớn nhất $7500 \times 8700 \Rightarrow l = 7500 \text{mm}$

Vậy: $h_s = \frac{1.0 \times 7500}{40} = 187.5 \text{mm} \Rightarrow$ Chọn chiều dày bản sàn: Do có nhiều ô

bản có kích thước và tải trọng khác nhau dẫn đến có chiều dày bản sàn khác nhau, nên để thuận tiện thi công cũng như tính toán ta thống nhất chọn một chiều dày bản sàn. Chọn $h_s=200 \text{ (mm)}$ cho tất cả các sàn tầng nổi

b. Chọn tiết diện dầm:

- Để thống nhất và đơn giản cấu tạo ván khuôn ta chọn kích thước tiết diện ngang các dầm chính giống nhau.

Chiều cao dầm chính (dầm bê tông) chọn sơ bộ theo công thức kinh nghiệm :

$$h = \frac{1}{20} \cdot l_{nh} = 1/20 \cdot 8700 = 435 \text{mm. Chọn } h = 500 \text{mm}$$

Bề rộng dầm chính $b = 700 \text{mm}$ (lấy theo điều kiện dầm bê tông có độ cứng trong mặt phẳng uốn tương đương với dầm bình thường $220 \text{mm} \times 1200 \text{mm}$)

Vậy tiết diện các dầm chính là : $b \times h = 0.7 \text{m} \times 0.5 \text{m}$. Các dầm có tương đương bên dưới chọn kích thước $b \times h = 0.22 \text{m} \times 1.2 \text{m}$.

Chiều cao dầm ban công chọn theo công thức:

$$h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \cdot 2.45 = (0.204 \div 0.1225) (\text{m}) \text{ chọn } h = 0.35 \text{m} = 350 \text{mm}$$

Bề rộng dầm phụ $b = 250 \text{mm}$

c. Chọn kích thước cột

* Xét tỉ số chiều dài theo hai phương của mặt bằng nhà các tầng:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{45000}{34800} = 1,29 < 2$$

⇒ Kết cấu của nhà làm việc theo hai ph-ong là t-ong đ-ong nhau. Do đó lựa chọn cột có tiết diện hình vuông và để phù hợp với tình hình chịu tải nên tiết diện cột đ-ợc giảm từ d-ới lên trên

* Việc tính toán lựa chọn sơ bộ đ-ợc tiến hành theo công thức:

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

Trong đó :

- N là lực dọc tính toán sơ bộ mà cột đó phải chịu, phụ thuộc vào diện tích truyền tải của mỗi cột (cột giữa ; cột biên)

Xác định sơ bộ N : $N=n*q*S$

Với n- số tầng nhà trong phạm vi mà dồn tải trọng về cột

q- tải trọng phân bố đều trên sàn $q= g+p$

g:tĩnh tải của sàn truyền vào cột

$g=809 \text{ KG/m}^2=8.09 \text{ KN/m}^2$ (lấy theo bảng thông kê tĩnh tải sàn, lấy giá trị max)

p hoạt tải sàn truyền vào cột, đối với nhà đặt máy VIETTEL lấy $p=1 \text{ T/m}^2=10 \text{ KN/m}^2$

$q=8.09+10=18.09 \text{ KN/m}^2$

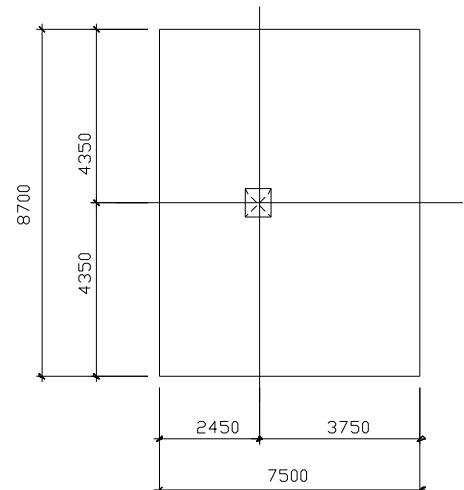
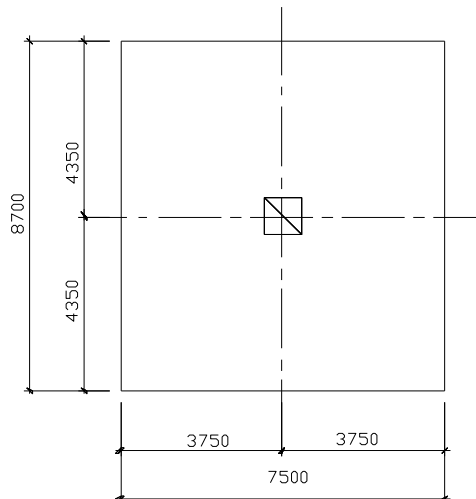
- S - diện tích chịu tải của cột, diện tích này gồm hai loại là trên đầu cột biên và trên đầu cột giữa.

- R_b - c-ờng độ chịu nén của bê tông cột. Bê tông cột cấp độ bền B25 $R_b=14.5 \text{ MPa}$

- K- hệ số kể đến ảnh h-ởng của mômen tác dụng lên cột.

$K = 1.1-1.5$; chọn $k=1.2$

- F : là diện tích của cột



Diện truyền tải thẳng đứng vào cột giữa và cột biên

- Cột giữa :

$$N = 7 \times 18.09 \times 8.7 \times 7.5 = 8262.6 \text{ KN}$$

$$F = k \frac{N}{R_b} = 1.2 * \frac{8262.6}{29 * 10^3} = 0.34 \text{ m}^2$$

Tầng 1, 2, 3, 4 Tiết diện cột: $b \times h = 35 \times 100 \text{ cm} = 3500 \text{ cm}^2$

Tầng 5, 6, 7 Tiết diện cột: $b \times h = 35 \times 90 \text{ cm} = 3150 \text{ cm}^2$

- Cột biên :

$$N = 7 \times 18.09 \times 8.7 \times 6.2 = 5480.8 \text{ KN}$$

$$F = k \frac{N}{R_b} = 1.2 * \frac{5480.8}{29 * 10^3} = 0.23 \text{ m}^2$$

Tầng 1, 2, 3, 4 Tiết diện cột: $b \times h = 35 \times 70 \text{ cm} = 2450 \text{ cm}^2$

Tầng 5, 6, 7 Tiết diện cột: $b \times h = 35 \times 60 \text{ cm} = 2150 \text{ cm}^2$

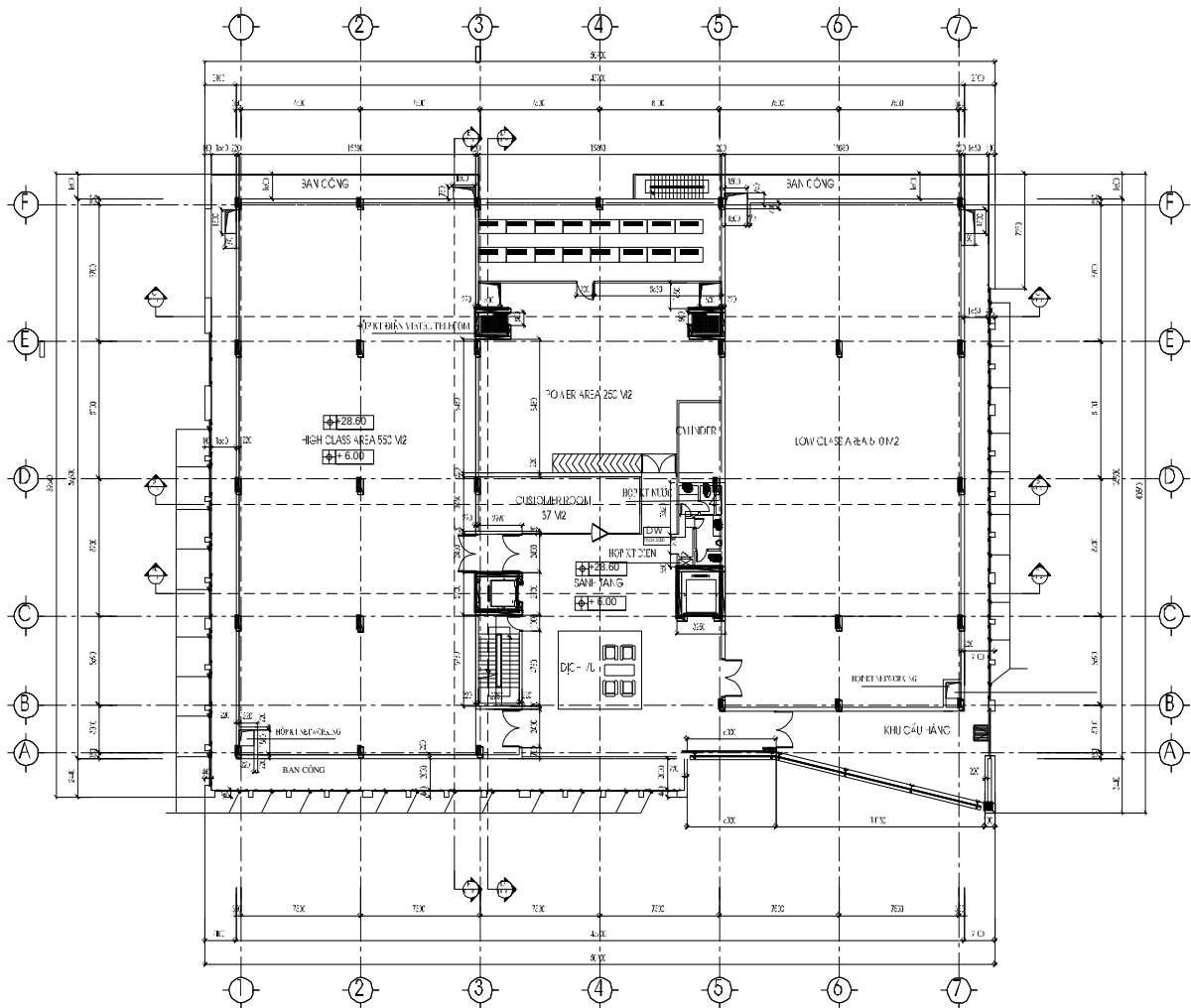
d. Chọn kích thước lõi

Bề dày b của lõi cứng được chọn theo yêu cầu cấu tạo và yêu cầu để đảm bảo sự thuận lợi trong quá trình thi công.

$$b \geq \frac{1}{20} h = \frac{450}{20} = 22.5 \text{ cm}$$

Trong đó: - h là chiều cao tầng nhà, lấy: $h = \text{chiều cao tầng lớn nhất} = 4,5 \text{ m}$

Vậy chọn bề dày vách là: $b = 25 \text{ cm}$ đối với thang máy chở người, $h = 20 \text{ cm}$ với vách hộp kỹ thuật. Với bề dày được chọn thì việc thi công hoàn toàn có thể đảm bảo được



Mặt bằng kết cấu tầng điển hình

S

SƠ ĐỒ KHUNG HÌNH HỌC TRỤC 2

2.2. Tính toán tải trọng

2.2.1. Tải trọng đứng

Tính tải gây nội lực cho công trình bao gồm tải trọng bản 19ing, tải trọng các lớp hoàn thiện, tải trọng tường xây. Việc tính tải trọng và các hệ số vượt tải theo TCVN 2737 – 1995.

2.2.1.1. Tĩnh Tải

Tĩnh tải lớp sàn S1 đặt máy các tầng 2-4

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²)	Hệ số vệt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Sàn nâng bằng nhôm cao 1m			200	1.1	220
2	Sàn BTCT dày 200	200	2500	500	1.1	550
3	Vữa trát trần #75, dày15	15	2000	30	1.3	39
Tổng tĩnh tải				730		809

Tĩnh tải lớp sàn S2 đặt máy các tầng 5-6

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²)	Hệ số vệt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Sàn nâng bằng nhôm cao 1m			200	1.1	220
2	Sàn BTCT dày 200	200	2500	500	1.1	550
3	Vữa trát trần #75, dày15	15	2000	30	1.3	39
Tổng tĩnh tải				730		809

Tĩnh tải lớp sàn S2 khu PUBLIC đặt máy các tầng 2-6

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²)	Hệ số vệt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Gạch lát GRANITE	15	2000	30	1.1	33
2	Vữa XM lót #75 dày 20	20	2000	40	1.3	52
3	Bản sàn BTCT dày200	200	2500	500	1.1	550
4	Trần thả xong nổi tấm sợi thoáng			20	1.3	26
Tổng tĩnh tải						661

Tính tải lớp sàn phòng nguồn S4 các tầng 2-6

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²)	Hệ số vợt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Vữa trát trần #75, dày15	15	2000	30	1.3	39
2	Sàn BTCT dày 200	200	2500	500	1.1	550
3	Vữa trát trần #75, dày15	15	2000	30	1.3	39
Tổng tính tải						628

Tính tải lớp sàn ban công (BC)

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²)	Hệ số vợt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Gạch lát GRANITE	15	2000	30	1.1	33
2	Vữa XM lót #75 dày 20	20	2000	40	1.3	52
3	Bản sàn BTCT dày220	200	2500	500	1.1	550
4	Trần thạch cao chịu nóc			20	1.3	26
Tổng tính tải						661

Tính tải sàn mái

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²)	Hệ số vợt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Hai lớp gạch lá nem	40	1800	72	1.1	79.2
2	Cấu gạch rỗng cao 310 vữa xây #50	310	1500	465	1.3	604.5
3	Bê tông chống thấm dày 50 thép O 4	50	2200	110	1.1	121
4	Sàn BTCT	200	2500	500	1.1	550
5	Vữa trát trần #75, dày15	15	2000	30	1.3	39
Tổng tính tải						1393.7

Tính tải sàn sườn mái

STT	Các lớp vật liệu	Dày (mm)	TLR (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn Kg/m ²	Hệ số vọt tải	TT tính toán (Kg/m ²)
1	Vữa XM cát vàng #75, dày 20	20	2000	40	1.3	52
2	Vữa tạo phẳng XM cát vàng #75 dày 15	15	2000	30	1.3	39
3	Bản BTCT dày 200	200	2500	500	1.1	550
4	Vữa trát trần #75, dày 15	15	2000	30	1.3	39
Tổng tính tải						680

2.2.1.2. Tải trọng tường

- T-ờng bao che:

Tính trọng l-ợng cho 1m² t-ờng 220; gồm:

+Trọng l-ợng khối xây gạch: $g_1 = 1800 \cdot 0,22 \cdot 1,1 = 435,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+Trọng l-ợng lớp vữa trát dày 1,5 mm: $g_2 = 1800 \cdot 0,015 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+Trọng l-ợng 1 m² t-ờng g/c 220 là: $g_{t-ờng} = 435,6 + 35,1 = 470,7 = 471 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Trọng l-ợng bản thân của các cấu kiện.

Tính trọng l-ợng cho 1m² t-ờng 110; gồm:

+Trọng l-ợng khối xây gạch: $g_1 = 1800 \cdot 0,11 \cdot 1,1 = 217,8 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+Trọng l-ợng lớp vữa trát dày 1,5 mm: $g_2 = 1800 \cdot 0,015 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+Trọng l-ợng 1 m² t-ờng g/c 110 là: $g_{t-ờng} = 217,8 + 35,1 = 252,9 = 253 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Trọng l-ợng bản thân của các cấu kiện.

- Tính trọng l-ợng cho 1 m dầm:

+ Với dầm kích thước 35x100: $g = 0,35 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 962,5 \text{ (kG/m)}$

+ Với dầm kích thước 35x70: $g = 0,35 \cdot 0,7 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 673,75 \text{ (kG/m)}$

2.2.1.3 Hoạt tải sàn:

Theo TCVN 2737-95 hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

Đối với phòng làm việc : $q = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{tt} = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Đối với hành lang : $q = 300 \text{ (kG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{tt} = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Đối với WC: $q = 200 \text{ (KG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{tt} = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Đối với tầng áp mái: $q_{mái} = 75 \text{ (KG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{mái\ tt} = 75 \times 1,3 = 97,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

2.2.1.4. Tính tải các lớp cầu thang

STT	Các lớp sàn	Dày (mm)	TLR (KG/m ³)	TT tiêu chuẩn (KG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (KG/m ²)
1	Mặt bậc đá sê	20	2000	40	1.1	44
2	Lớp vữa lót	20	1800	36	1.3	46.8
3	Bậc xây gạch	75	1800	135	1.3	175.5
4	Sàn BTCT chịu lực	120	2500	300	1.1	330
5	Lớp vữa chát	40	1800	72	1.1	79.2
				583		675.5

Kích thước thang bộ là 2750x4780 mm. Tải trọng do cầu thang phân bố lên dầm là:

$$675.5 \times 4.78 / 2 = 1614.445 \text{ KG/m}^2$$

2.2.1.5 Hoạt tải

- Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc (đơn vị daN/m²)

Các phòng tính năng	TTTC	n	TT tính toán
1. Phòng đặt máy			1000
2. Trục tầng	200	1.2	240
3. Phòng Vệ sinh	200	1.2	240
4. Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1.2	360
5. Ban công	200	1.2	240
6. Mái không sử dụng	75	1.3	97.5

2.2.2 Tải trọng ngang

Tải trọng gió:

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 95 với nhà dân dụng có chiều cao nhỏ hơn 40 m thì chỉ cần tính với áp lực gió tĩnh

áp lực tiêu chuẩn gió tĩnh tác dụng lên công trình đ-ợc xác định theo công thức của TCVN 2737-95

$$W = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c \cdot B$$

W_0 : Giá trị của áp lực gió đối với khu vực Hà Nội ; $W_0 = 95 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

n : hệ số độ tin cậy; $\gamma = 1,2$

k : Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình; hệ số này tra bảng của tiêu chuẩn

c : Hệ số khí động lấy theo bảng của quy phạm. Với công trình có mặt bằng hình chữ nhật thì: Phía đón gió: $c = 0,8$ Phía hút gió: $c = - 0,6$

$$\Rightarrow \text{Phía đón gió : } W_d = 1,2 \cdot 95 \cdot k \cdot 0,8 = 91,2 \cdot k$$

$$\Rightarrow \text{Phía gió hút : } W_h = 1,2 \cdot 95 \cdot k \cdot (- 0,6) = - 68,4 \cdot k$$

Nh- vậy biểu đồ áp lực gió thay đổi liên tục theo chiều cao mỗi tầng .

Thiên về an toàn ta coi tải trọng gió phân bố đều trong các tầng :

Tầng 1 hệ số k lấy ở cao trình +6m nội suy ta có $k = 0,904$

Tầng 2 hệ số k lấy ở cao trình +9,8m nội suy ta có $k = 0,995$

Tầng 3 hệ số k lấy ở cao trình +13,6m nội suy ta có $k = 1,03$

Tầng 4 hệ số k lấy ở cao trình +17,4m nội suy ta có $k = 1,058$

Tầng 5 hệ số k lấy ở cao trình +21,2m nội suy ta có $k = 1,086$

Tầng 6 hệ số k lấy ở cao trình +25m nội suy ta có $k = 1,105$

Tầng 7 hệ số k lấy ở cao trình +29,7m nội suy ta có $k = 1,13$

- Dồn tải trọng gió về khung K2

Bảng tải trọng gió tác dụng lên công trình (kG/m²)

Tầng	Cao trình	Hệ số K	$W_d = 91,2 \cdot k$ (kG/m ²)	$W_h = 68,4 \cdot k$ (kG/m ²)	$q_d = \frac{W_d}{3,7}$ (kG/m)	$q_h = \frac{W_h}{3,7}$ (kG/m)
1	+6	0,904	82,445	61,83	305,047	228,771
2	+9,8	0,995	90,744	68,058	335,753	251,815
3	+13,6	1,03	93,936	70,452	347,563	260,672
4	+17,4	1,058	96,49	72,367	357,013	267,758
5	+21,2	1,086	99,043	74,282	366,46	274,843
6	+25	1,105	100,78	75,582	372,886	279,653
7	+29,7	1,13	103,056	77,292	381,307	285,98

Để thiên về an toàn trong quá trình thi công ta bỏ qua lực tập trung do tải trọng gió tác dụng tại mép của khung .

Vậy tải trọng gió tác dụng lên khung chỉ bao gồm tải trọng phân bố q theo từng tầng.

Dồn tải trọng lên khung K2:

Tải trọng tác dụng lên khung K2 sẽ bao gồm:

Tải trọng do gió truyền vào cột d- ới dạng lực phân bố

Bảng phân phối tải trọng gió tác dụng lên công trình

T ầng	Cao trình	$q_d = W_d \cdot 3,7 \text{ (kG/m)}$	$q_h = W_h \cdot 3,7 \text{ (kG/m)}$
1	+6	305,047	228,771
2	+9,8	335,753	251,815
3	+13,6	347,563	260,672
4	+17,4	357,013	267,758
5	+21,2	366,46	274,843
6	+25	372,886	279,653
7	+29,7	381,307	285,98

*Tải trọng tập trung đặt tại nút:

$$*S = nkW_0 B \sum C_{ih_i} = 1.2 * 1,13 * 95 * 7.5 * \sum C_{ih_i} = 1111.5 \sum C_{ih_i}$$

$$+ \text{Phía gió đẩy: } S_d = 1111.5 * 0.8 * 0.9 = 800.28 \text{ (kG/m)}$$

$$+ \text{Phía gió hút: } S_h = 1111.5 * 0.6 * 0.9 = 600.21 \text{ (kG/m)}$$

Tính tải:

1. Tầng 2 đến tầng 6:

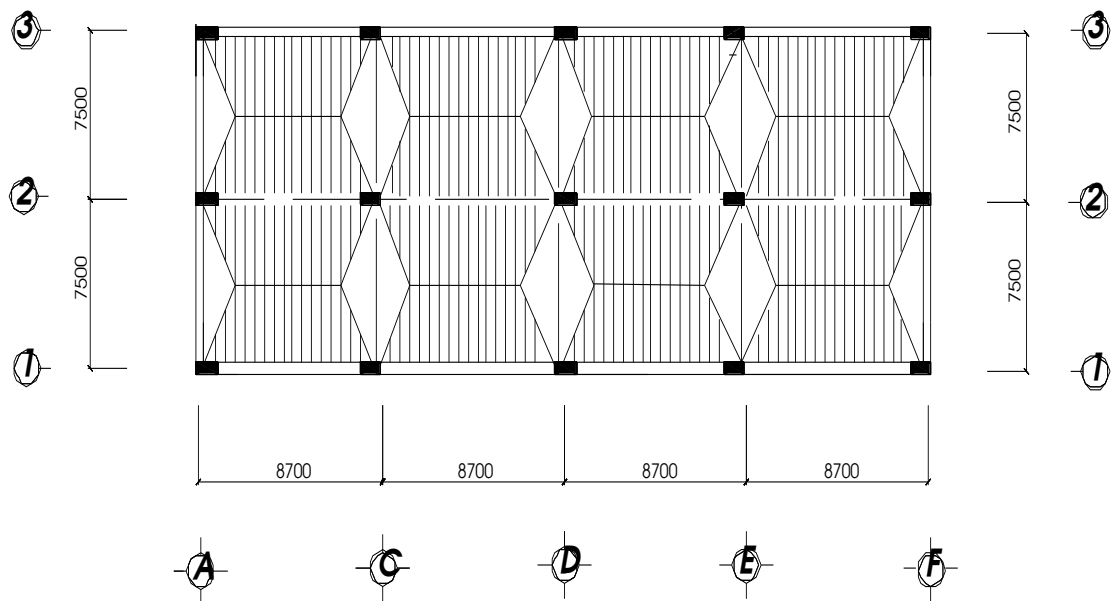
$$- \text{Tải tam giác: } q_{td} = q \times l_1$$

$$- \text{Tải hình thang: } q_{td} = q \times l_1$$

$$- \text{Tải hình chữ nhật: } q_{td} = q \times l_1$$

Trong đó:

q : tải phân bố trên diện tích sàn. $q = 809 \text{ kg/m}^2$; $q_{mái} = 1393,7 \text{ kg/m}^2$; $q_t = 514 \text{ kg/m}^2$



a. Tải phân bố

* Nhịp A - C = C - D = D - E = E - F

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2 \cdot 28,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

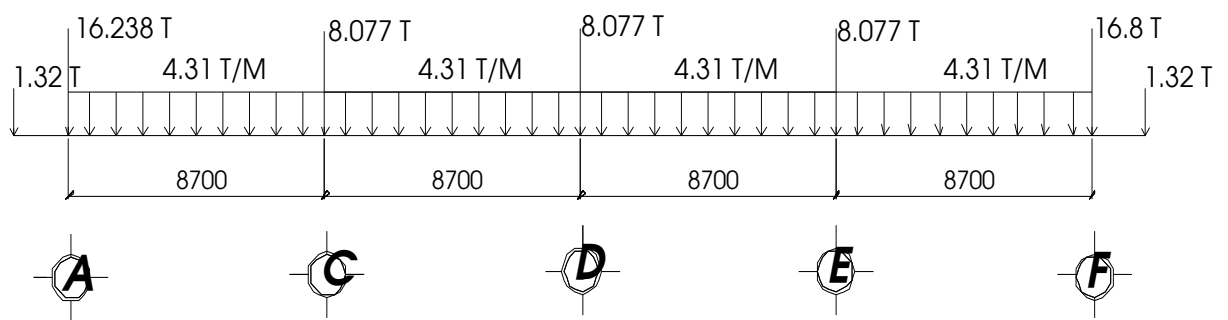
$$g'' = 0,71 \cdot g_s \cdot l \cdot q_1 = 0,71 \times 809 \times 7,5 = 4307,9 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } q_{A-C} = q_{C-D} = q_{D-E} = q_{E-F} = 4307,9 \text{ (kG/m)}$$

b. Tải tập trung:

Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
Tính G_A (trực A)		
+Do sàn truyền vào ($g_{\text{sàn}} = 809 \text{ (kG/m}^2\text{)}$)	$809 \times 7,5 \times 7,5 / 4 \times 0,71$	8077,4 (kg)
+ T-ờng 220 ($q_{\text{t-ờng}} = 471 \text{ (kG/m}^2\text{)}$) T-ờng có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{\text{t-ờng}} \times (h - h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,3 \times 7,5 \times 0,7$	8160,1(kg)
$G_A = G_F$	=	16237,5(kg)
Tính tải tập trung cho đầu tự do dầm con son		

+Do sàn ban công truyền vào ($g_{\text{sàn}} = 809(\text{kG/m}^2)$)	$809 \times 7.5/2 \times 1.225/2 \times 0.71$	1319.2 (kg)
G_{bc}		1319.2 (kg)
Tính G_c (trực C)		
+ Sàn $g_{\text{sàn}} = 809(\text{kG/m}^2)$	Sàn trong phòng tính giống phần trên của trực A	8077.4(kg)
$G_C = G_D = G_E$	=	8077.4(kG)



2. Tầng mái:

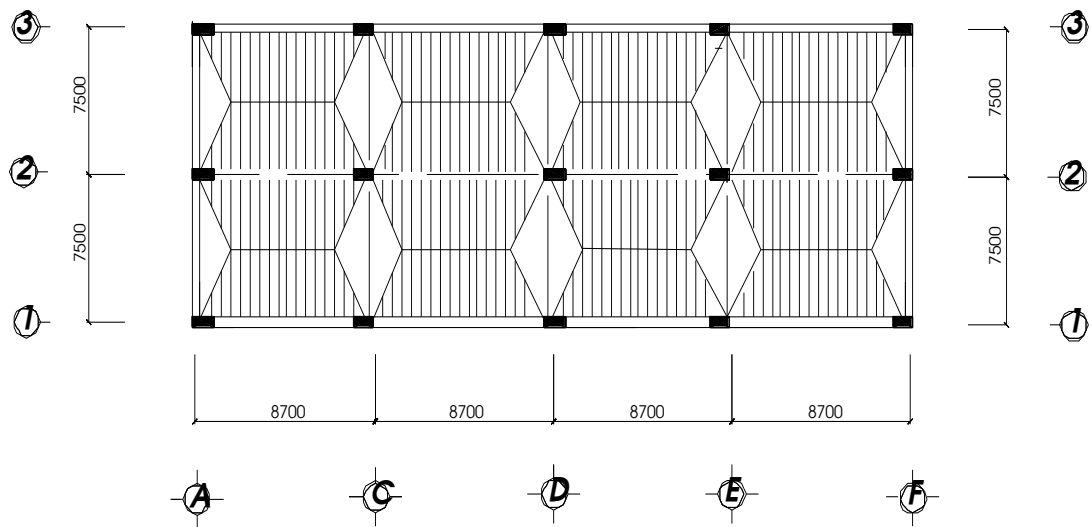
- Tải tam giác : $q_{td} = q \times l_1$

- Tải hình thang : $q_{td} = q \times l_1$

- Tải hình chữ nhật: $q_{td} = q \times l_1$

Trong đó:

q : tải phân bố trên diện tích sàn. =1393.7 (kG/m)



a. Tải phân bố

*** Nhịp A - C = C - D:**

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$q = 0.71 \times q_s \times l_1 = 0.71 \times 1393,7 \times 7,5 = 7421.5 (\text{kG/m})$$

$$\text{Tổng: } q_{A-C} = q_{C-D} = 7421.5 (\text{kG/m})$$

*** Nhịp D - E = E - F**

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$q = 0.71 \times q_s \times l_1 = 0.71 \times 1393,7 \times 7,5 = 7421.5 (\text{kG/m})$$

-- Do trọng lượng t-ờng gạch 0,22 cao 3,8 m:

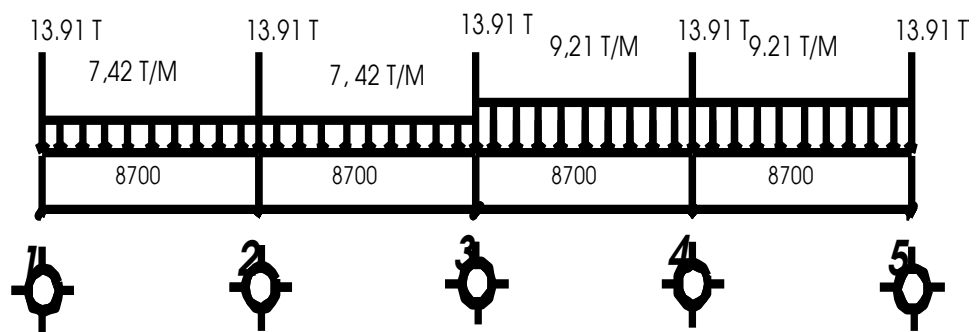
$$g_t = 3,8 \times 471 = 1789,8 (\text{kG/m})$$

$$\text{Tổng: } q_{D-E} = q_{E-F} = 9211.3 (\text{kG/m})$$

b. Tải tập trung:

Diện tích các ô sàn phân bố:

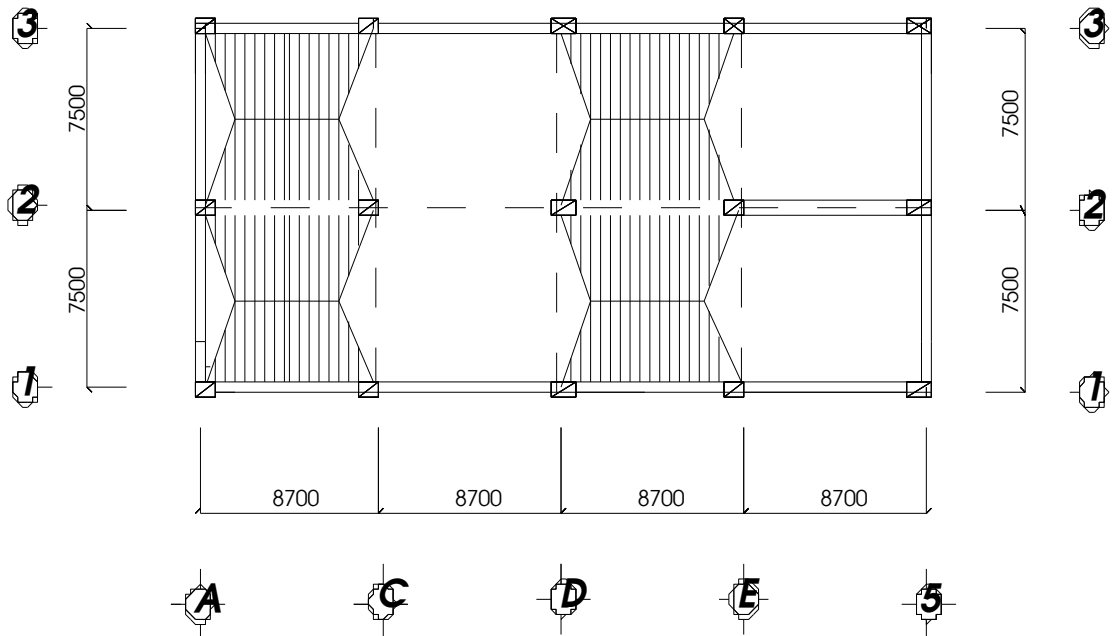
Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
Tính G_A (trực A)		
+Do sàn truyền vào ($g_{sàn} = 1393.7(kG/m^2)$)	$1393.7 \times 7.5 \times 7.5 / 4 \times 0.71$	13915.2(kg)
G_A		13915.2(kG)
Tính G_B (trực B)		
+ Sàn $g_{sàn} = 1393.7(kG/m^2)$	Sàn trong phòng tính giống phần trên của trực A	13915.2(kg)
$G_C = G_D = G_E = G_F$	=	13915.2(kG)



B. Hoạt tải:

1. Tầng 1,3,5:

a. Tr- ờng hợp hoạt tải 1:



TH 1

a.1. Tải phân bố: (phân bố dạng hình thang)

*** Nhịp A – C = D - E:**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_1 = P_2 = p \times l_1 = 0.71 \times 240 \times 7.5 = 1278 \text{ (kG/m)}$$

a.2. Tải tập trung:

*** Tính P_A**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_A = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

* **Tính P_C**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8 \times 7} = 0.43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0.71$$

$$P_C = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

* **Tính P_D**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8 \times 7} = 0.43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0.71$$

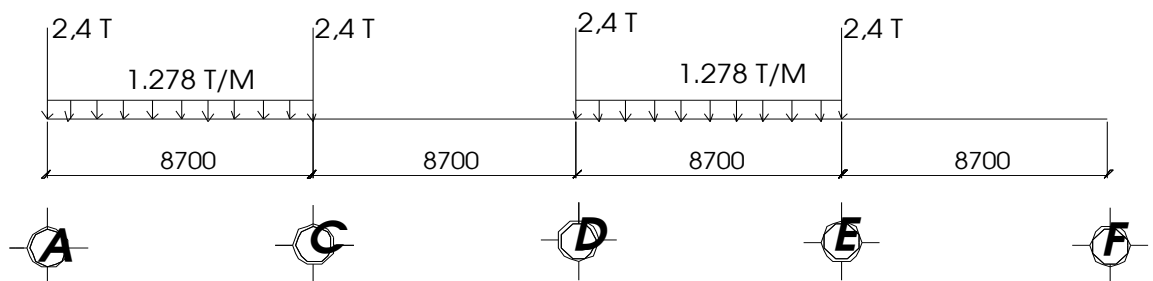
$$P_D = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

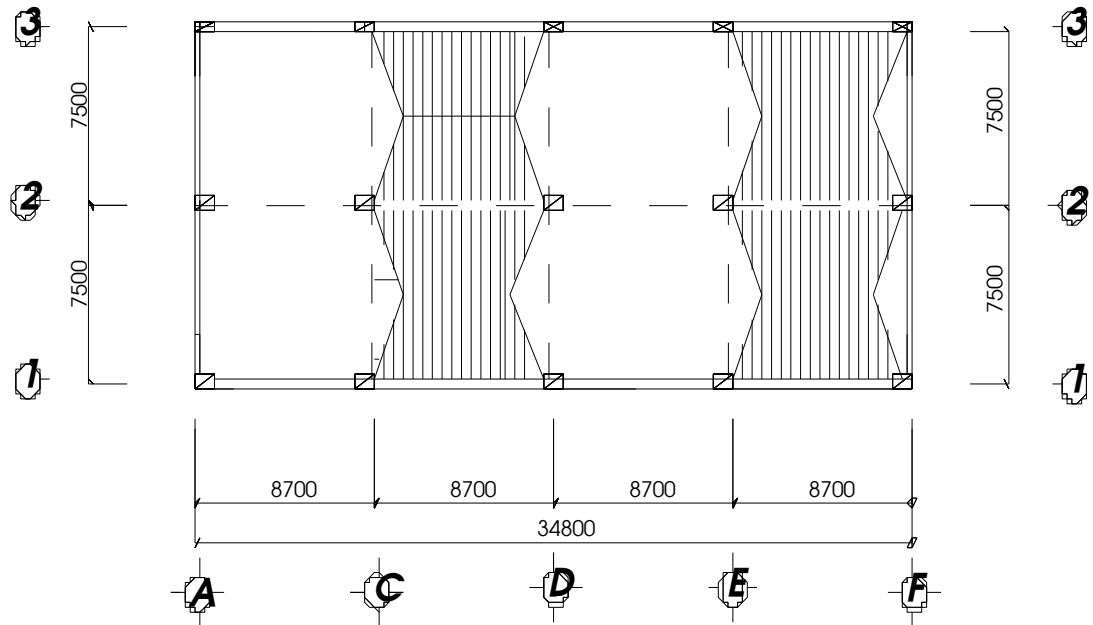
* **Tính P_E**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8 \times 7} = 0.43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0.71$$

$$P_E = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$



b. Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

TH 2

b.1. Tải phân bố: (phân bố dạng hình thang)*** Nhịp C - D = E - F**

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2,8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$p = 0.71 \times p \times l_1 = 0.71 \times 240 \times 7.5 = 1278 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } p_{C-D} = p_{E-F} = 1278 \text{ (kG/m)}$$

b.2. Tải tập trung:*** Tính P_C**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2,8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_C = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_D**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_D = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_E**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

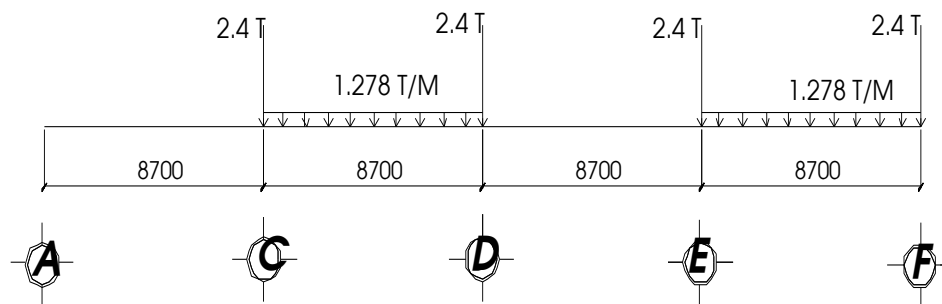
$$P_E = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_F**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_F = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$



1. Tầng 2,4,6:***a. Tr- ờng hợp hoạt tải 1:******a.1. Tải phân bố:****** Nhịp C - D = E - F****- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$p = 0.71 \times p \times l_1 = 0.71 \times 240 \times 7.5 = 1278 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } p_{C-D} = p_{E-F} = 1278 \text{ (kG/m)}$$

a.2. Tải tập trung:*** Tính P_C**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_C = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_D**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_D = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_E**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_E = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_F**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_F = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

b. Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

b.1. Tải phân bố: (dạng hình thang)

*** Nhịp A – C = D - E:**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_1 = P_2 = 0.71 \times p \times l_1 = 0.71 \times 240 \times 7.5 = 1278 \text{ (kG/m)}$$

a.2. Tải tập trung:

*** Tính P_A**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_A = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_C**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_C = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_D**

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_D = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

*** Tính P_E**

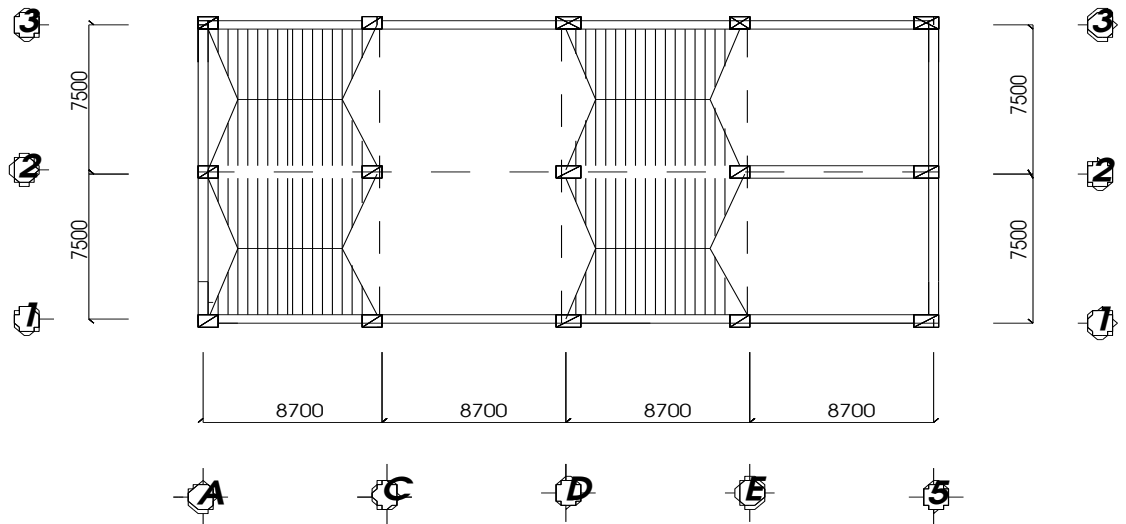
$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_E = 0.71 \times 240 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 2396.25 \text{ (kG/m)}$$

2. Tầng mái:

2.1. Tr-ờng hợp hoạt tải 1:



a. Tải phân bố:

* Nhịp A - C = D - E

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$p_{A-C} = p_{D-E} = 0.71 \times p \times l_1 = 0.71 \times 97,5 \times 7.5 = 519.2 (\text{kG/m})$$

b. Tải tập trung:

* Tính P_{Am}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_A = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 (\text{kG/m})$$

* Tính P_{Cm}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_C = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{Dm}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8,7} = 0.43$$

$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0.71$$

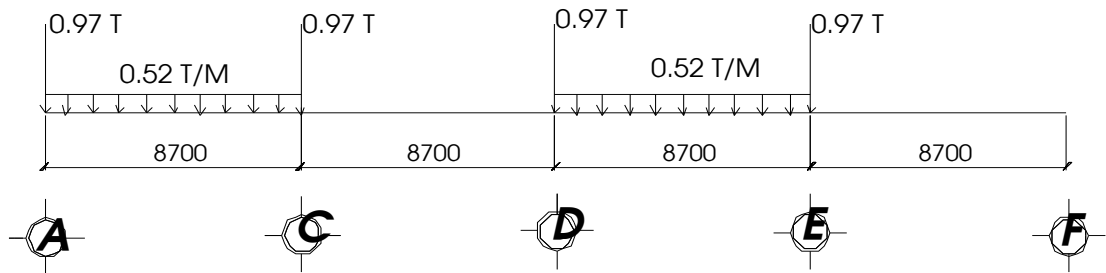
$$P_D = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{Em}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8,7} = 0.43$$

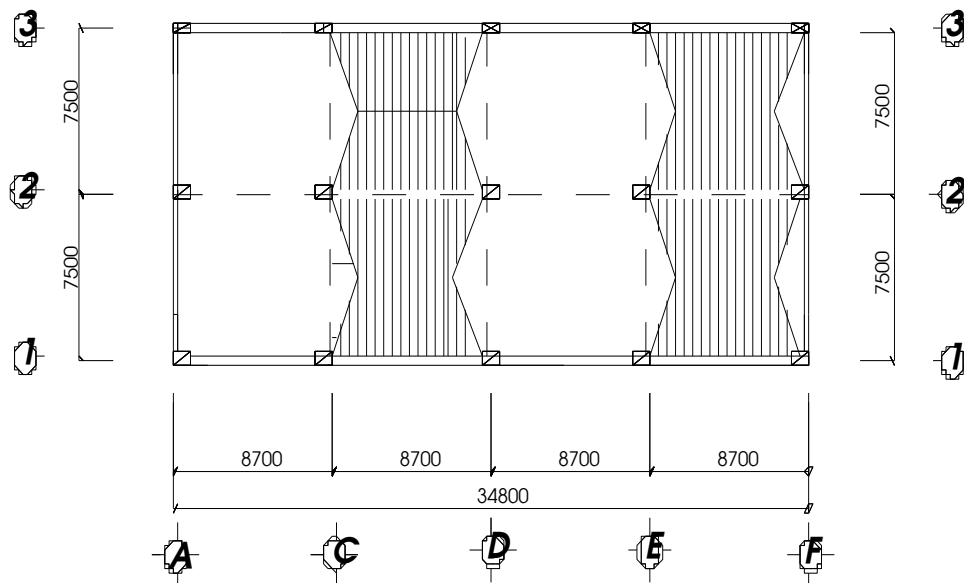
$$K = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 0.71$$

$$P_E = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$



2.2.Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

a. Tải phân bố:



* Nhịp C - D = E - F

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$p = p \times l_1 = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 = 519.2 \text{ (kG/m)}$$

$$p_{C-D} = p_{E-F} = 0.71 \times p \times l_1 = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 = 519.2 \text{ (kG/m)}$$

b. Tải tập trung:

* Tính P_{Cm}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_C = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{Dm}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7,5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_D = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{Em}

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8,7} = 0,43$$

$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

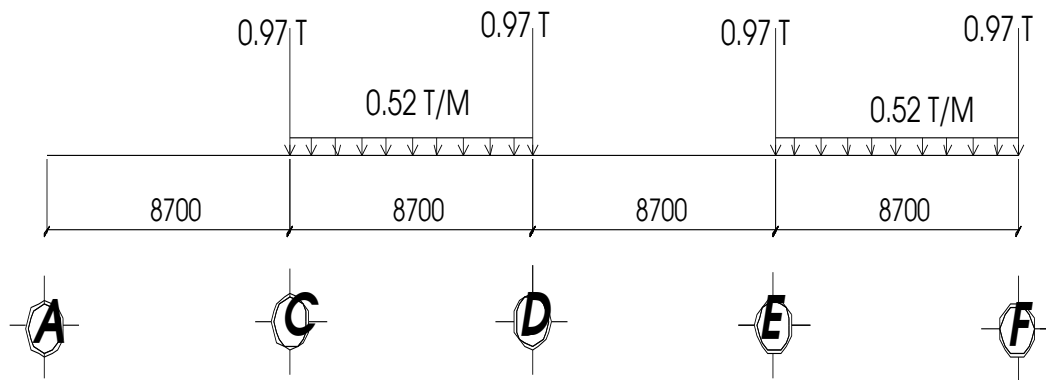
$$P_E = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{Fm}

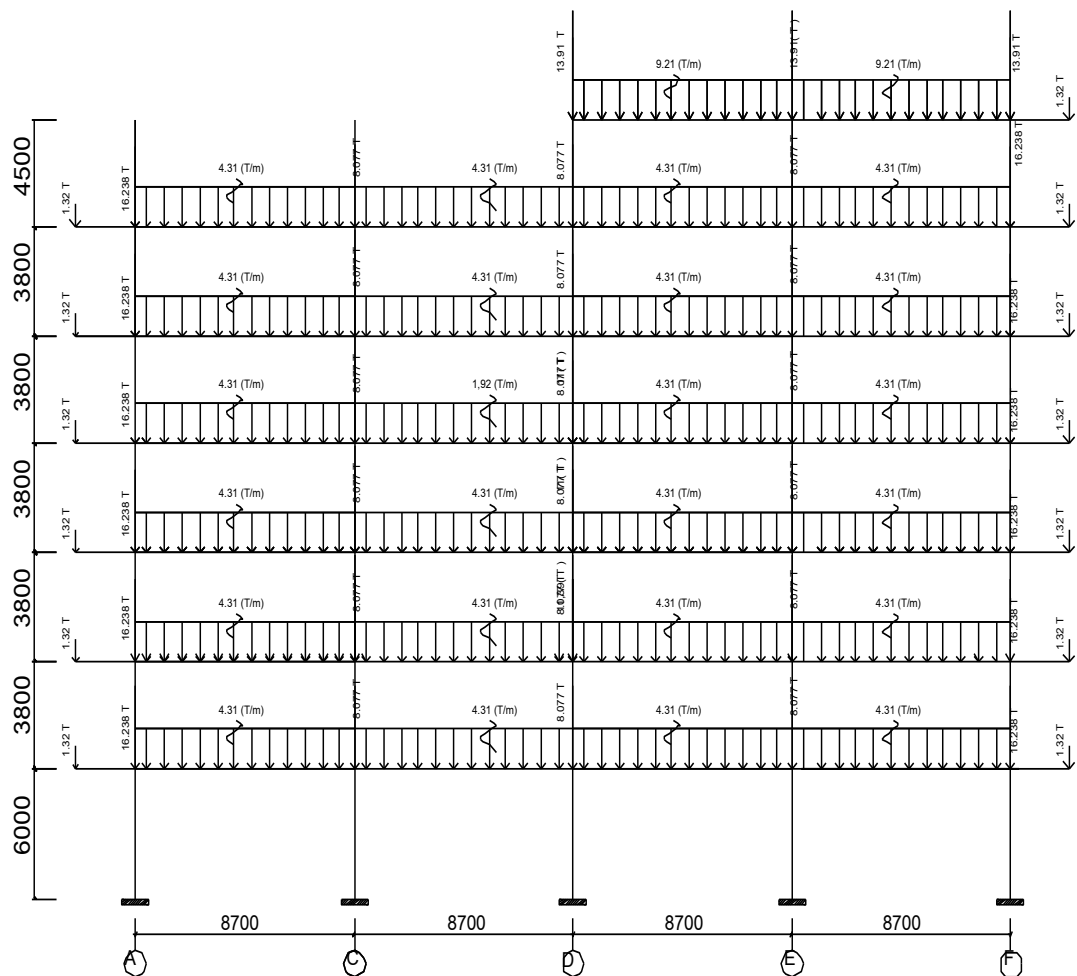
$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{7.5}{2.8,7} = 0,43$$

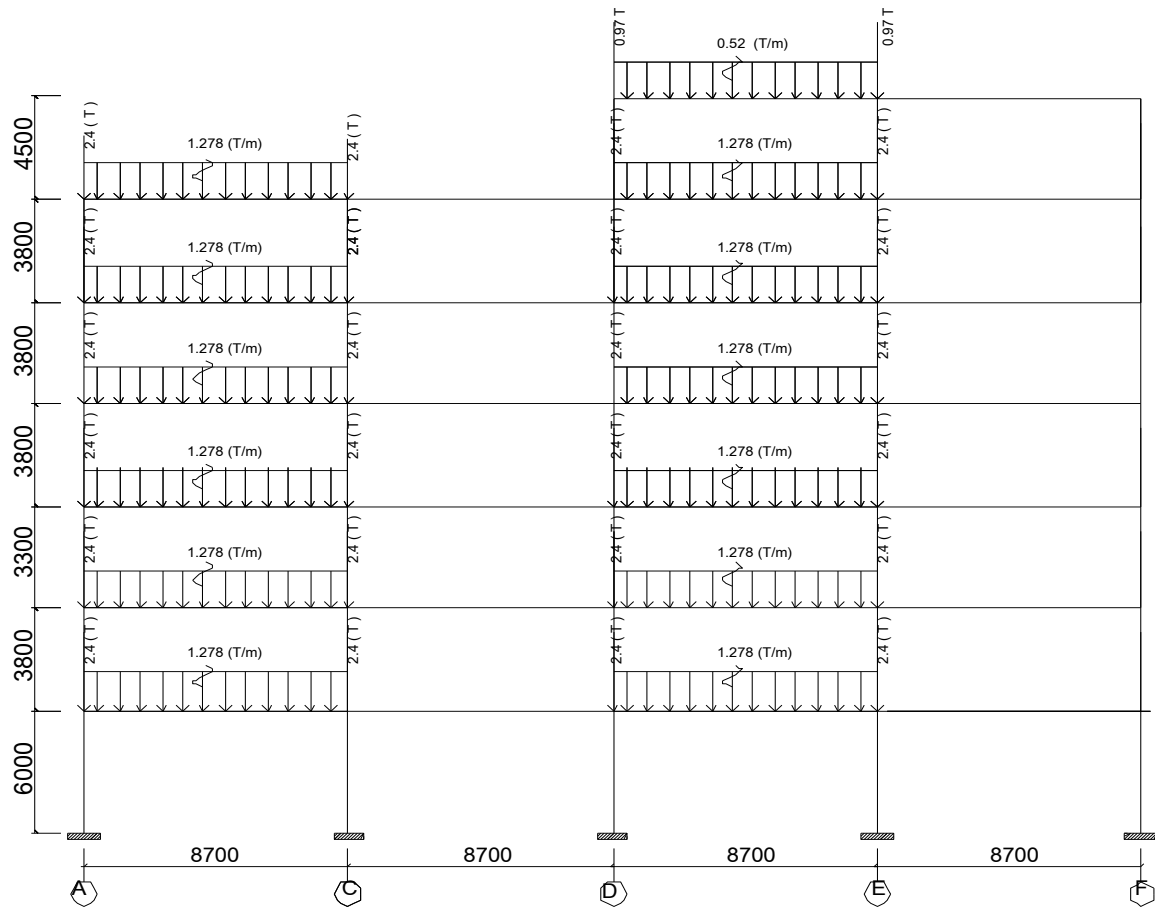
$$K = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 0,71$$

$$P_F = 0.71 \times 97.5 \times 7.5 \times 7.5 / 4 = 973.5 \text{ (kG/m)}$$

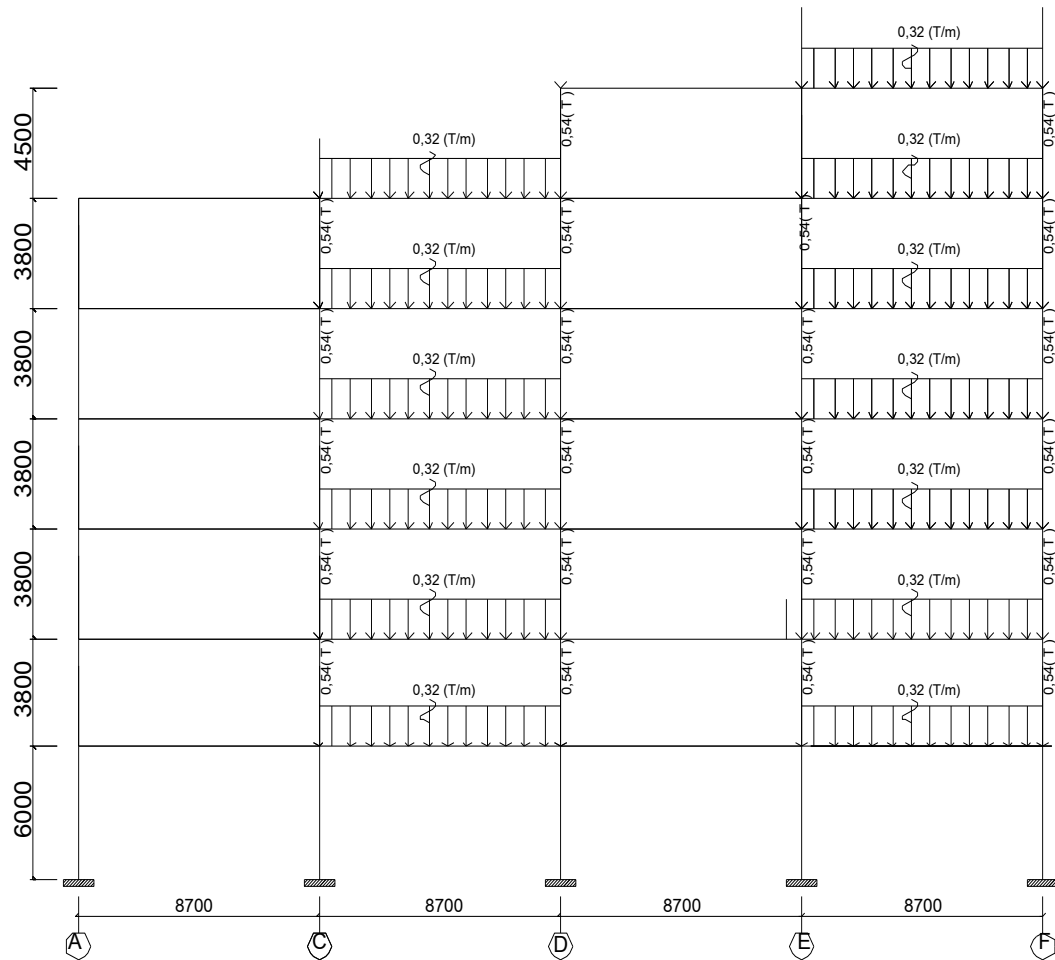


TÍNH TẢI

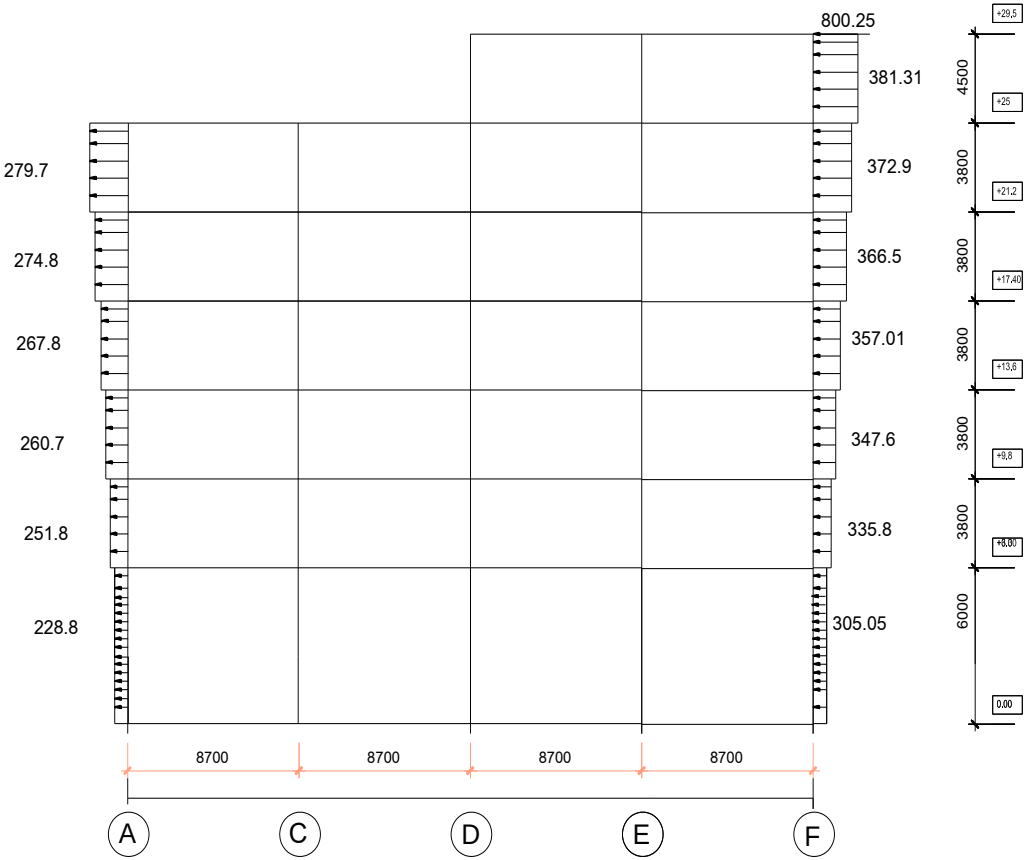




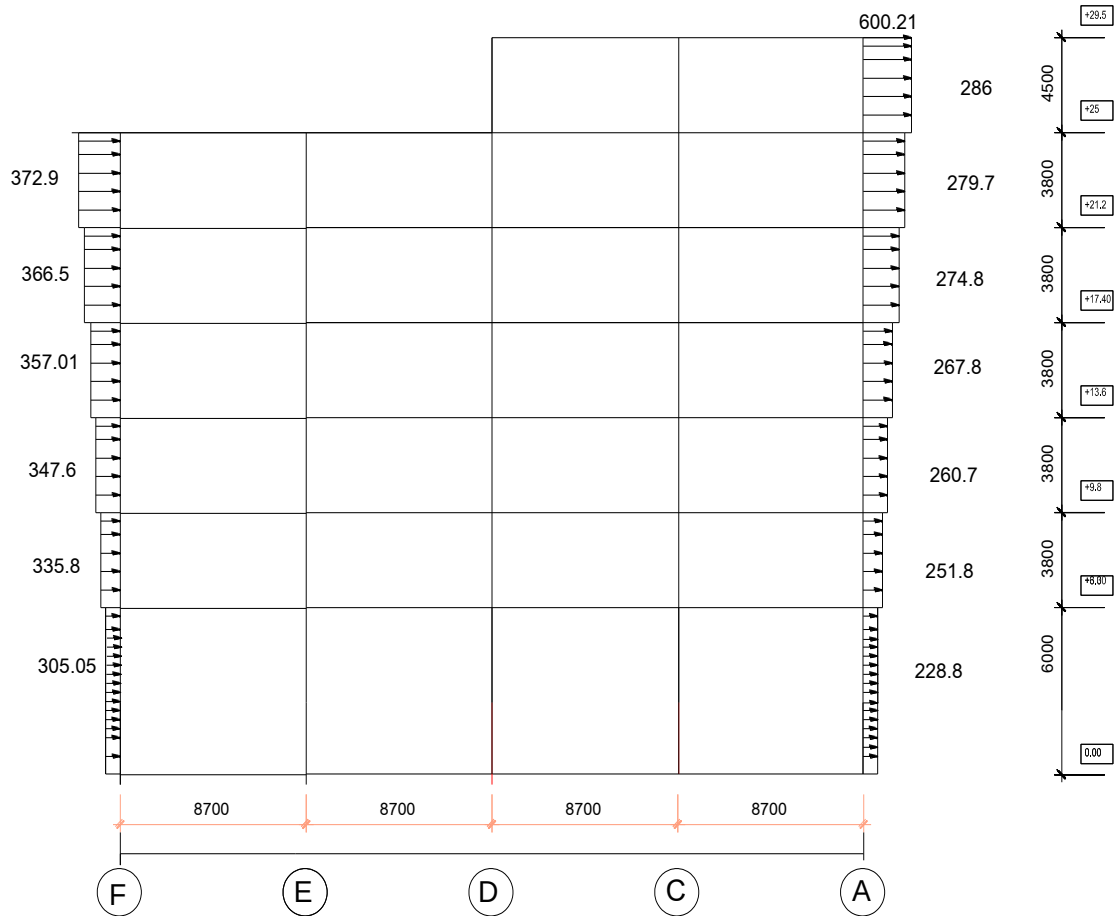
HOẠT TẢI 1



HOẠT TẢI 2



GIÓ PHẢI



GIÓ TRÁI

C. Đưa số liệu vào chương trình tính toán kết cấu

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình được thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng chương trình sap 2000.

1. Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các trường hợp sau:

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

2. Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên chương trình sap 2000
- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3, V_2

3. Tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm hai loại tổ hợp theo nguyên tắc sau đây:

a. Tổ hợp cơ bản 1: Tĩnh tải + một hoạt tải (có lựa chọn)

b. Tổ hợp cơ bản 2: Tĩnh tải + 0,9x(ít nhất hai hoạt tải) có lựa chọn

- Tại mỗi tiết diện, đối với mỗi loại tổ hợp cần tìm ra 3 cặp nội lực nguy hiểm:

* Mô men dương lớn nhất và lực dọc tương ứng (M_{max} và N_t)

* Mô men âm lớn nhất và lực dọc tương ứng (M_{min} và N_t)

* Lực dọc lớn nhất và mô men tương ứng (N_{max} và M_t)

- Riêng đối với tiết diện chân cột còn phải tính thêm lực cắt Q và chỉ lấy theo giá trị tuyệt đối

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng trường hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với hai tổ hợp cơ bản sau:

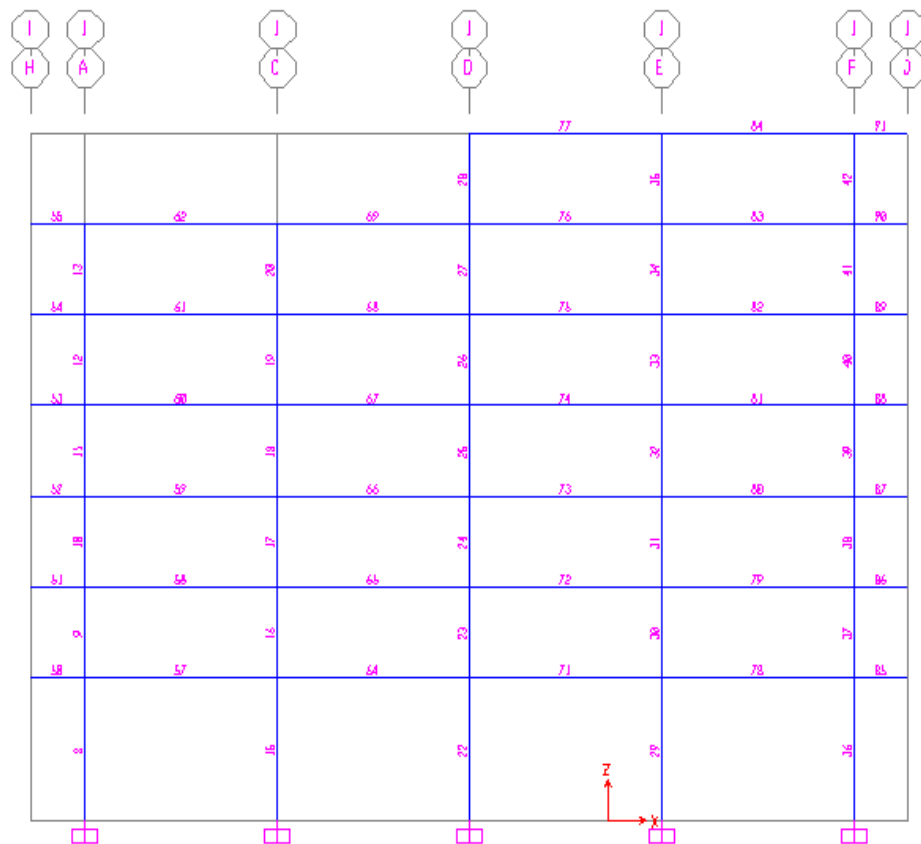
+ Tổ hợp cơ bản 1: Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

+ Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải + 0,9xhai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán.

Ch- ơng 3

TÍNH TOÁN DẦM



Sơ đồ khung trục 2

1. Cơ sở tính toán

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất, dầm tầng mái (tầng 7) và dầm ban công rồi bố trí cho tầng còn lại. Với dầm nhịp AC, CD, DE, EF ta chỉ cần tính cốt thép dầm nhịp EF còn lại lấy thép dầm nhịp EF bố trí cho dầm nhịp còn lại.

1.1. Vật liệu

- Bê tông cấp độ bền B40: $R_b = 29 \text{ MPa} = 29 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 290 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 2,1 \text{ MPa} = 2,1 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 21 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C_I: $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm C_{II}: $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B40, $\gamma_{b2} = 1$;

Thép C_I: $\xi_R = 0,553$; $\alpha_R = 0,4$

Thép C_{II}: $\xi_R = 0,53$; $\alpha_R = 0,399$

1.2 .Tính toán cốt thép dọc cho dầm

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất, dầm tầng mái (tầng 7) và dầm ban công rồi bố trí cho tầng còn lại. Với dầm nhịp AC, CD, DE, EF ta chỉ cần tính cốt thép dầm nhịp EF còn lại lấy thép dầm nhịp EF bố trí cho dầm nhịp còn lại.

- Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp EF tầng 1, phần tử 78 ($b \times h = 70 \times 50 \text{ cm}$)

Dầm nằm giữa 2 trục A&B có kích thước $70 \times 50 \text{ cm}$, nhịp dầm $L = 870 \text{ cm}$.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: $M^+ = 22,46 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -0,7 \text{ (T)}$

- Gối A: $M^- = -43,8 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -29,1 \text{ (T)}$

- Gối B: $M^- = -37,9 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = -29,1 \text{ (T)}$

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, $M^- = -43,8 \text{ (Tm)}$.

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = -29,1 \text{ (T)}$.

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -43,8 \text{ (Tm)}$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật $70 \times 50 \text{ cm}$.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$ $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$.

- Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{43,8 \times 10^4}{290 \times 70 \times 46^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,429$

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

$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{43,8 \cdot 10^4}{280 \times 0,995 \times 46} = 34,17 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{34,17}{70 \times 46} \cdot 100\% = 1,062\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

$\rightarrow$ Chọn thép **6 Ø 28** có $A_s = 36,94 \text{ (cm}^2\text{)}$.

b) Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 22,46$ (Tm) để tính.

- Với mômen d- ơng, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 20$ cm.

- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).

- Bề rộng cánh đ- a vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$

- Giá trị độ v- ơng của bản cánh S_c không v- ợt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (7,5 - 0,35) = 3,575$ m

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8,7/6 = 1,4$ m.

Lấy $S_c = 1,0$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,7 + 2 \times 1,0 = 2,7$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 290 \times 270 \times 20 \times (46 - 0,5 \times 20)$$

$$M_f = 56376000 \text{ (kGcm)} = 563760 \text{ (kGm)} = 563,760 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 22,46$ (Tm) < $M_f = 563,760$ (Tm). Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 270$ cm; $h = 50$ cm.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{22,46 \times 10^4}{280 \times 70 \times 46^2} = 0,005 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,005}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{22,46 \cdot 10^4}{280 \times 0,997 \times 46} = 17,49 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{17,49}{70 \times 46} \cdot 100\% = 0,54\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép: **4Ø25** có $A_s = 19,63$ (cm²).

c) Tính toán cốt đai cho dầm:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{\max} = -29,1$ (T)

- Bê tông cấp độ bền B40 có: $R_b = 29$ MPa = 290 kG/cm²

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa} ; R_{bt} = 2,1 \text{ MPa} = 21 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có: $R_{sw} = 175$ MPa = 1750 kG/cm² ; $E_s = 2,1 \times 10^5$ MPa

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_{A-B} + g_d = 13915,2 + (0,7 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1) = 14877,7 \text{ kG/m} = 148,8 \text{ (kG/cm)}.$$

$$p=p_2=1278(\text{kG/m})=12,78(\text{ kG/cm}).$$

$$\text{giá trị } q_1=g+0,5p= 148,8+ (0,5 \times 12,78)=155,19(\text{ kG/cm}).$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n=0$; $\varphi_f=0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b\min}=\varphi_{b3}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0=0,6 \times (1+0+0) \times 21 \times 70 \times 46=40572(\text{ kG})$$

$$\rightarrow Q_{\max}=29,1(\text{ T}) < Q_{b\min}=40,57(\text{ T}).$$

-> Bê tông đủ chịu cắt, không cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

$$\text{Dầm có } h=50\text{ cm} > 45\text{ cm} \rightarrow s_{ct}=\min(h/3; 50\text{ cm})=\min(16,67; 50)=16,67(\text{ cm})$$

$$\rightarrow s_{ct}=20\text{ cm}$$

+) Giá trị $s_{\max}$:

$$s_{\max}=\frac{[\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2]}{Q_{\max}}=\frac{[1,5 \times (1+0) \times 21 \times 70 \times 46^2]}{29100}=160,33(\text{ cm}).$$

$$-s=\min(s_{ct}; s_{\max})=\min(20; 160,33)=20(\text{ cm}).$$

Chọn $s=15\text{ cm}=150\text{ mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4=8,7/4=1,45\text{ m}$ ở 2 đầu dầm.

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

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

$$+ \varphi_{w1}=\varphi_{w1}=1+5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n.a_{sw}}{b.s}=1+5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{25 \times 15}=1,104 < 1,3.$$

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

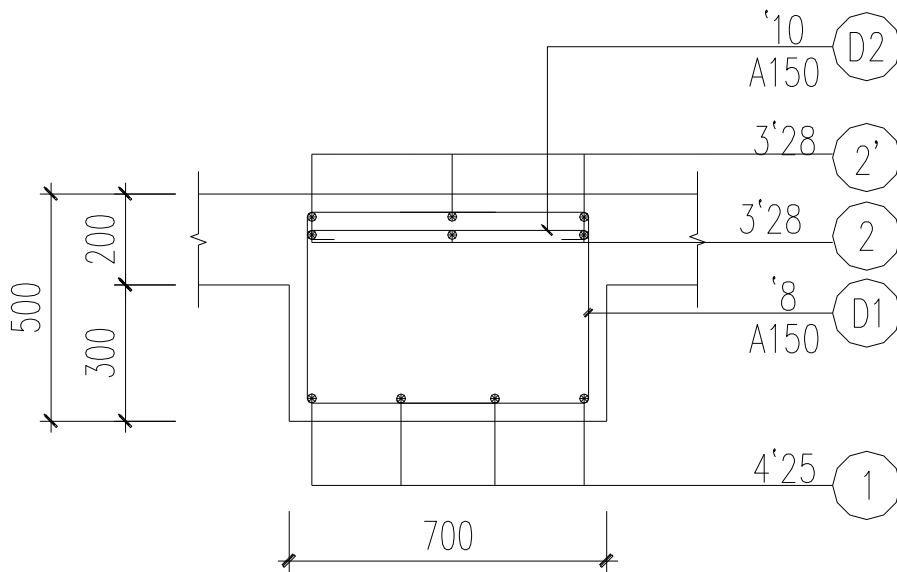
$$\rightarrow 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o=0,3 \times 1,104 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 56=47191,032(\text{ kG})$$

Ta thấy $Q_{\max}=29,1(\text{ T}) < 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o=47,191(\text{ T})$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

- Đặt cốt đai cho đoạn dầm giữa nhịp: $h=700 > 300\text{ mm}$.

$$\rightarrow s_{ct}=\min(3h/4; 500)=\min(525; 500)$$

Chọn $s=250\text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2=8,7/2=4,35\text{ m}$ ở giữa dầm.



CẮT DẦM 78

- *Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp EF tầng 6, phần tử 83 (bxbh=70x50 cm)*

Dầm nằm giữa 2 trục E&F có kích thước 70x50cm, nhịp dầm L=870cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: $M^+ = 39,6$ (Tm); $Q_{tu} = -3,14$ (T)
- Gối A: $M^- = -75,53$ (Tm); $Q_{tu} = -49,55$ (T)
- Gối B: $M^- = -48,56$ (Tm). $Q_{tu} = 43,47$ (T)

Do gối A có mômen lớn hơn nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2 gối, $M^- = -75,53$ (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{max} = -49,55$ (T).

a) *Tính cốt thép chịu mômen âm:*

- Lấy giá trị mômen $M^- = -75,53$ (Tm) để tính.
- Tính với tiết diện chữ nhật 70 x 50 cm.
- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ (cm).

- Tính hệ số:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{75,53 \times 10^4}{290 \times 70 \times 46^2} = 0,0176 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0176}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{75,53 \times 10^4}{280 \times 0,991 \times 46} = 57,17 (cm^2)$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{46,72}{70 \times 46} \cdot 100\% = 1,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

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

-> Chọn thép **6Ø28 + 4Ø25** có $A_s = 56,58 \text{ (cm}^2\text{)}$.

b) Tính cốt thép chịu mômen d- ơng:

- Lấy giá trị mômen $M = 39,6 \text{ (Tm)}$ để tính.

- Với mômen d- ơng, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 20 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$.

- Bề rộng cánh d- a vào tính toán: $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ v- ơng của bản cánh S_c không v- ợt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (7,5 - 0,35) = 3,575 \text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $8,7/6 = 1,4 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 1,0 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,25 + 2 \times 1,0 = 2,25 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 225 \times 12 \times (56 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 15525000 \text{ (kGcm)} = 155250 \text{ (kGm)} = 155,250 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 7,51 \text{ (Tm)} < M_f = 155,250 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 225 \text{ cm}$; $h = 60 \text{ cm}$.

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{7,51 \times 10^4}{11,5 \times 225 \times 56^2} = 0,0093 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0093}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{7,51 \cdot 10^4}{280 \times 0,995 \times 56} = 4,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{4,81}{25 \times 56} \cdot 100\% = 0,343\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

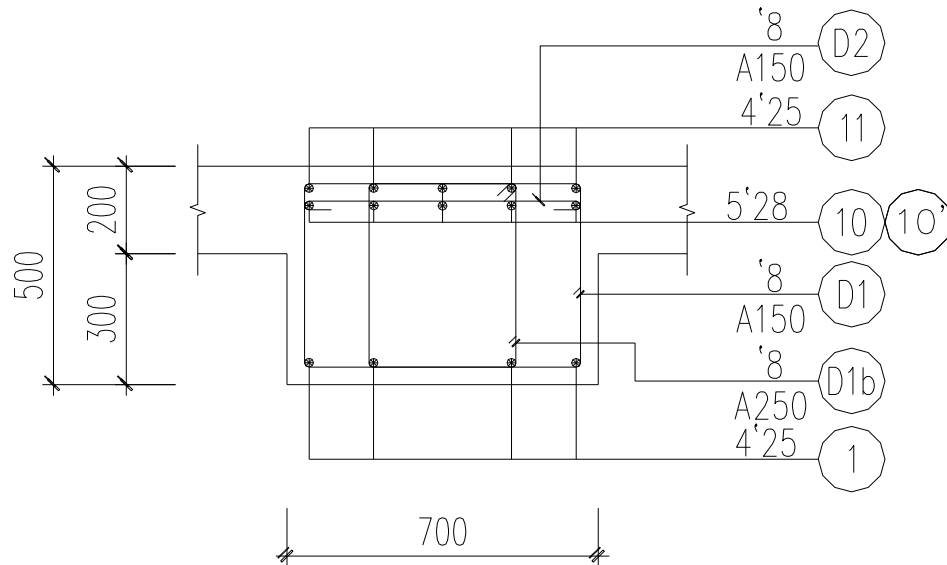
Chọn thép: **4Ø25** có $A_s = 19,63 \text{ (cm}^2\text{)}$.

c) Tính toán cốt đai cho dầm:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:

$Q_{\max} = 9,71 \text{ (T)} < Q_{\max} = 14,06 \text{ (T)}$ tính cho dầm nhịp AB tầng 7, phân tử 84 (b×h=70×50 cm)

- Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4 = 8,7/4 = 1,65 \text{ m}$ ở 2 đầu dầm.
- Chọn $s = 250 \text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2 = 6/2 = 3 \text{ m}$ ở giữa dầm.



CẮT DẦM 83

CH- ỜNG 4

TÍNH TOÁN CỘT

1. Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B40: $R_b = 29 \text{ MPa} = 290 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 2,1 \text{ MPa} = 21 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C_I : $R_s = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm C_{II} : $R_s = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B40, $\gamma_{b2} = 1$;

$$\text{Thép C}_I : \xi_R = 0,553; \alpha_R = 0,4$$

$$\text{Thép C}_{II} : \xi_R = 0,53; \alpha_R = 0,399$$

2. Tính toán cốt thép cột :

Ta tính cốt thép cột tầng 1 bố trí cho tầng 1,2,3,4 ; tính cốt thép cột tầng 5 bố trí cho tầng 5,6,7. Với cột tầng 1, tầng 5, ta chỉ cần tính cốt thép cột trục E, F còn lại lấy cốt thép cột trục A, C lần lượt lấy theo cốt thép trục E, F

2.1. Tính cột trục F

2.1.1. Phần tử 36 tầng 1, (kích thước 35x100x704 cm với chiều sâu chôn cột là 105cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (35 \times 70) \text{ cm}$ với chiều cao là : 7,04m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 7,04 = 4,928 \text{ m} = 492,8 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{492,8}{70} = 7,04 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{704}{600}; \frac{70}{30}\right) = 2,3 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max} \equiv e_{\max}$) : $M = -13,31 \text{ (Tm)}$; $N = -365,6 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = 5,99 \text{ (Tm)}$; $N = -370,2 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 M, N cùng lớn : $M = -12,4 \text{ (Tm)}$; $N = -369,2 \text{ (T)}$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 6\text{cm}$

$$h_0 = h - a = 70 - 6 = 64\text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 64 - 6 = 58\text{ cm}.$$

***Tính với cặp 1:** $M = -13,31\text{ (Tm)}$

$$N = -365,6\text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{13,31}{365,6} = 0,04\text{m} = 4\text{cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(4 ; 2,3) = 4\text{cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1 \times 4 + 0,5 \times 70 - 6 = 33\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{365,6 \times 10^3}{290 \times 35} = 36,02\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B40, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 70 = 37,1\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra tr-ờng hợp } 2a' \leq x \leq \xi_R x h_0 \text{ thì chiều cao vùng chịu nén là } x$$

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} . Z_a} = \frac{365600(33 + 0,5 \times 36,02 - 70)}{2800.58}$$

$$A_s = A_s' = -42,75\text{ (cm}^2\text{)}$$

***Tính với cặp 2:** $M = -5,99\text{ (Tm)}$;

$$N = -370,2\text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{5,99}{370,2} = 0,016\text{m} = 1,6\text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(1,6 ; 2,3) = 2,3\text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1 \times 2,3 + 0,5 \times 70 - 6 = 31,3\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{370,2 \times 10^3}{290 \times 35} = 36,47\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B40, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 70 = 37,1\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra tr-ờng hợp } 2a' \leq x \leq \xi_R x h_0 \text{ thì chiều cao vùng chịu nén là } x$$

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} . Z_a} = \frac{370200(31,3 + 0,5 \times 36,47 - 70)}{2800.58}$$

$$A_s = A_s' = -46,65\text{ (cm}^2\text{)}$$

***Tính với cặp 3:** $M = -12,4$ (Tm);

$$N = -369,2 \text{ (T)}.$$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12,4}{362,9} = 0,034 \text{ m} = 3,4 \text{ cm}.$

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3,4; 2) = 3,4 \text{ cm}.$

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3,4 + 0,5 \times 70 - 6 = 32,4 \text{ (cm)}.$

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{362,9 \times 10^3}{290 \times 35} = 35,75 \text{ (cm)}.$

+ Bê tông B40, thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 70 = 37,1 \text{ (cm)}.$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $2a' \leq x \leq \xi_R x h_0$ thì chiều cao vùng chịu nén là x

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{362900(32,4 + 0,5 \times 35,75 - 70)}{2800 \cdot 58}$$

$$A_s = A_s' = -44,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Do cốt thép âm nên ta bố trí thép theo cấu tạo

- Xác định A_s theo $\mu_{\min}$

+ Xác định giá trị hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{429,7}{0,288 \times 35} = 42,6$$

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

Theo công thức :

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{A_s}{35 \times 64} \cdot 100\% = 0,2\%$$

$$\Rightarrow A_s = 4,48 \text{ cm}^2$$

Chọn thép: - Vì $b > 200 \text{ mm} \Rightarrow$ nên chọn A_s tối thiểu bằng **2Ø16**

$$- \mu_t < 3\%$$

Vậy có thể chọn thép **4Ø 28** cú $A_s = 24,63 \text{ cm}^2$

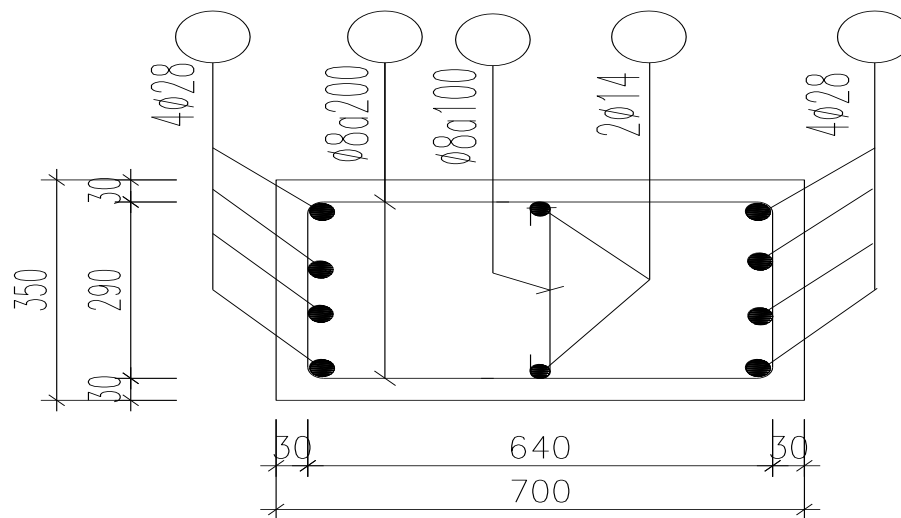
+ Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{24,36}{35 \times 64} \cdot 100 = 1,1\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 24,36}{35 \times 64} \cdot 100 = 2,2\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột với $A_s = A_s' = 22,88 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn $4\varnothing 28$ có $A_s = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$



CẮT CỘT TRỤC F (TẦNG 1,2,3,4)

2.2.2. Phân tử 40, tầng 5, (kích thước $35 \times 60 \times 380 \text{ cm}$)

- Cột có tiết diện $b \times h = (35 \times 60) \text{ cm}$ với chiều cao là : 3,8m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,8 = 2,66 \text{ m} = 266 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{266}{60} = 4,43 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{380}{600}; \frac{60}{30}\right) = 2 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max} \equiv e_{\max}$) : $M = -17,48 \text{ (Tm)}$; $N = -161,16 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = 15,2 \text{ (Tm)}$; $N = -164,46 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 M, N cùng lớn : M = -16,76 (Tm); N = -162,27 (T)

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 6\text{cm}$

$$h_0 = h - a = 60 - 6 = 54 \text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 54 - 6 = 48 \text{ cm}.$$

***Tính với cặp 1:** M = -17,48 (Tm)

$$N = -161,16 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{17,48}{161,16} = 0,108\text{m} = 10,8\text{cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(10,8 ; 2) = 10,8 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1 \times 10,8 + 0,5 \times 60 - 6 = 34,8 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{161,16 \times 10^3}{290 \times 35} = 15,88 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B40, thép C}_{II} \rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 54 = 28,62 \text{ (cm)}.$$

+ Xảy ra trường hợp $2a' \leq x \leq \xi_R x h_0$ thì chiều cao vùng chịu nén là x

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} . Z_a} = \frac{161160 \times (34,8 + 0,5 \times 15,88 - 60)}{2800 . 48}$$

$$A_s = A_s' = -20,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

***Tính với cặp 2:** M = 15,2 (Tm);

$$N = -164,46 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{15,2}{164,46} = 0,092\text{m} = 9,2 \text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(9,2 ; 2) = 7,3 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1 \times 9,2 + 0,5 \times 60 - 6 = 33,2 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{164,46 \times 10^3}{290 \times 35} = 16,2 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B40, thép C}_{II} \rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 54 = 28,62 \text{ (cm)}.$$

+ Xảy ra trường hợp $2a' \leq x \leq \xi_R x h_0$ thì chiều cao vùng chịu nén là x

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{164460 \times (33,2 + 0,5 \times 16,2 - 60)}{2800,48}$$

$$A_s = A_s' = -22,88 \text{ (cm}^2\text{)}$$

***Tính với cặp 3:** $M = -16,76 \text{ (Tm)}$;

$$N = -162,27 \text{ (T)}.$$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{16,76}{162,27} = 0,103 \text{ m} = 10,3 \text{ cm}$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(10,3; 2) = 10,3 \text{ cm}$.

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 10,3 + 0,5 \times 60 - 6 = 34,3 \text{ (cm)}$.

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{164,46 \times 10^3}{290 \times 35} = 16,2 \text{ (cm)}$.

+ Bê tông B40, thép C_{II} $\rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 54 = 28,62 \text{ (cm)}$.

+ Xảy ra tr-ờng hợp $2a' \leq x \leq \xi_R x h_0$ thì chiều cao vùng chịu nén là x

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{162270 \times (34,3 + 0,5 \times 16,2 - 54)}{2800,48}$$

$$A_s = A_s' = -21,24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Do cốt thép âm nên ta bố trí thép theo cấu tạo

- Xác định A_s theo $\mu_{\min}$

+ Xác định giá trị hàm l-ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{266}{0,288 \times 35} = 26,3$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Theo công thức :

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{A_s}{35 \times 54} \cdot 100\% = 0,1\%$$

$$\Rightarrow A_s = 1,89 \text{ cm}^2$$

Chọn thép: - Vì $b > 200 \text{ mm} \Rightarrow$ nên chọn A_s tối thiểu bằng $2 \varnothing 16 = 4,02 \text{ cm}^2$

$$\mu_t < 3\%$$

Vậy có thể chọn thép $4 \varnothing 28$ có $A_s = 24,63 \text{ cm}^2$

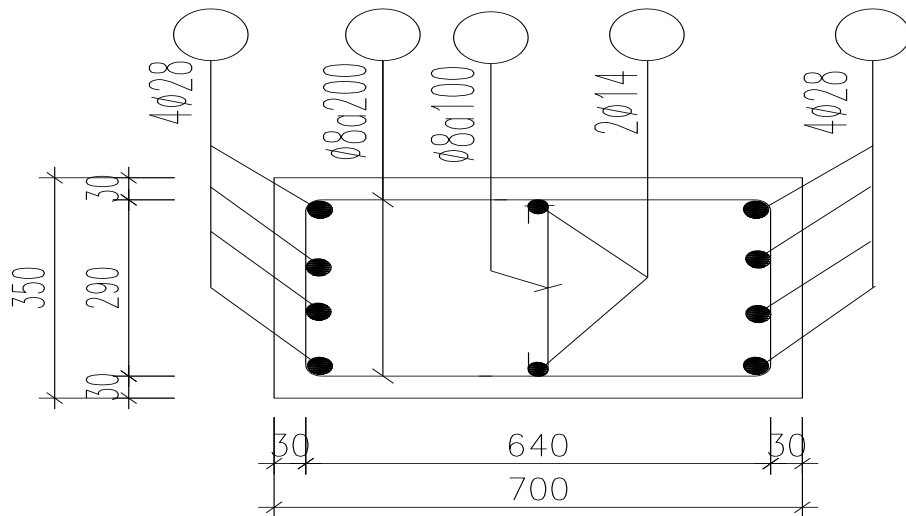
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_o} \cdot 100\% = \frac{24,36}{35 \times 54} \cdot 100 = 1,28 > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_o} \cdot 100\% = \frac{2 \times 24,36}{35 \times 54} \cdot 100 = 2,57\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột với $A_s = A_s' = 22,88 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn 4Ø28 có $A_s = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$



CẮT CỘT TRỤC F (TẦNG 5,6,7)

2.2 Tính cột trục E

2.2.1. Phần tử 29, tầng 1, (kích thước 35x100x704 cm với chiều sâu chôn cột là 105cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (35 \times 100) \text{ cm}$ với chiều cao là : 7,04m.

⇒ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 7,04 = 4,928 \text{ m} = 492,8 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{429,8}{100} = 4,298 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{704}{600}; \frac{100}{30}\right) = 3,33 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$) $\equiv (e_{\max})$: $M = 18 \text{ (Tm)}$; $N = -459,3 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = 0,6 \text{ (Tm)}$; $N = -561,27 \text{ (T)}$

+ + Cặp 3 M, N cùng lớn : $M = -17 \text{ (Tm)}$; $N = -505,65 \text{ (T)}$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 6 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 100 - 6 = 94 \text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 94 - 6 = 88 \text{ cm}.$$

***Tính với cặp 1:** $M = 18 \text{ (Tm)}$

$$N = -459,3 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{18}{459,3} = 0,0391 \text{ m} = 3,91 \text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3,91 ; 3,33) = 3,91 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta . e_0 + 0,5 . h - a = 1 \times 3,91 + 0,5 \times 100 - 6 = 47,91 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{459,3 \times 10^3}{290 \times 35} = 45,25 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B40, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 94 = 49,82 \text{ (cm)}.$$

+ Xảy ra trường hợp $2a' \leq x \leq \xi_R x h_0$ thì chiều cao vùng chịu nén là x

+ Diện tích cốt thép dọc được xác định theo công thức :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} . Z_a} = \frac{459300 \times (47,91 + 0,5 \times 45,25 - 94)}{2800 . 88}$$

$$A_s = A_s' = -43,74 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

***Tính với cặp 2:** $M = 0,59 \text{ (Tm)}$

$$N = -561,3 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{0,6}{561,3} = 0,001 \text{ m} = 0,1 \text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(0,1 ; 3,33) = 3,33 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta . e_0 + 0,5 . h - a = 1 \times 3,33 + 0,5 \times 100 - 6 = 47,33 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{561,3 \times 10^3}{290 \times 35} = 55,3 \text{ (cm)}.$$

+ Bê tông B40, thép C_{II} -> $\xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 94 = 49,82$ (cm).

+ Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé $x = 55,3$ (cm) $> \xi_R x h_0 = 48,23$ (cm)

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách :

$$X = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_0}{h_0} \right)^2} \right] \cdot h_0$$

$$X = \left[0,53 + \frac{1 - 0,53}{1 + 50 \left(\frac{3,33}{94} \right)^2} \right] \cdot 94$$

$$X = 91,4$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{561300 \times 47,33 - 290 \times 35 \times 91,4 \times (94 - 0,5 \times 91,4)}{2800 \times 88}$$

$$A_s = A_s' = -74,03 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

***Tính với cặp 3:** M = 17 (Tm);

$$N = -505,65 \text{ (T)}.$$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{17}{505,65} = 0,0336 \text{ m} = 3,36 \text{ cm}.$

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(3,36; 3,33) = 3,36 \text{ cm}.$

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 3,36 + 0,5 \times 100 - 6 = 47,36 \text{ (cm)}.$

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{505,56 \times 10^3}{290 \times 35} = 49,8 \text{ (cm)}.$

+ Bê tông B40, thép C_{II} -> $\xi_R = 0,53 \Rightarrow \xi_R x h_0 = 0,53 \times 94 = 49,28$ (cm).

+ Xảy ra tr-ờng hợp nén lệch tâm bé $x > \xi_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách :

$$X = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_0}{h_0} \right)^2} \right] \cdot h_0$$

$$X = \left[0,53 + \frac{1 - 0,53}{1 + 50 \left(\frac{3,36}{94} \right)^2} \right] \cdot 94$$

$$X = 91,3$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{505650 \times 47,36 - 290 \times 35 \times 91,3 \times (94 - 0,5 \times 91,3)}{2800 \times 88}$$

$$A_s = A_s' = -84,65 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

=> Do cốt thép âm nên ta bố trí thép theo cấu tạo

- Xác định A_s theo $\mu_{\min}$

+ Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{429,8}{0,288 \times 35} = 42,6$$

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

Theo công thức :

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{A_s}{35 \times 94} \cdot 100\% = 0,2\%$$

$$\Rightarrow A_s = 6,58 \text{ cm}^2$$

Chọn thép: - Vì $b > 200\text{mm}$ => nên chọn A_s tối thiểu bằng $2\varnothing 16 = 4,02 \text{ cm}^2$

$$- \mu_t < 3\%$$

Vậy có thể chọn thép $6\varnothing 28$ có $A_s = 36,94 \text{ cm}^2$

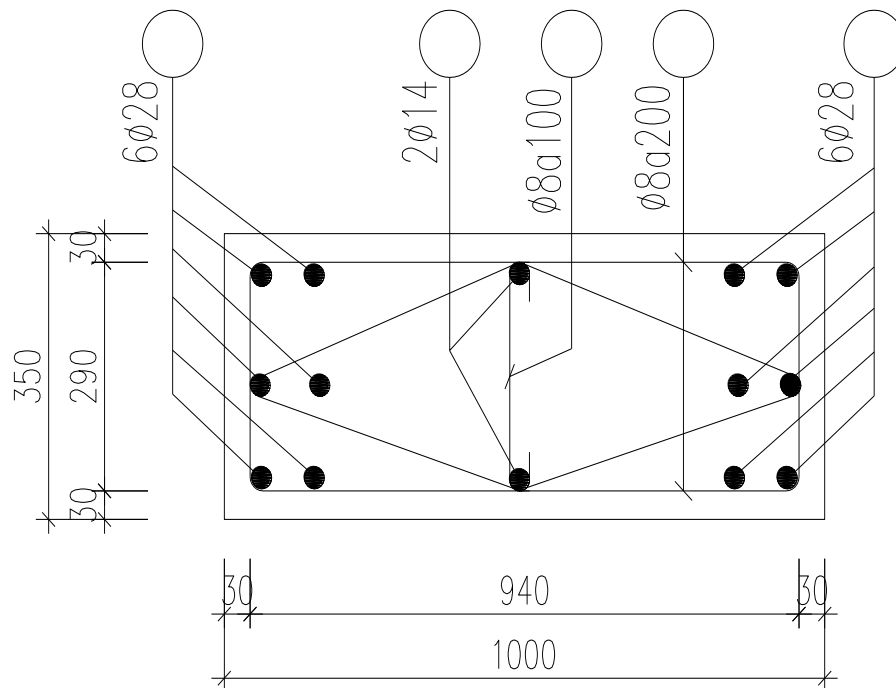
+ Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{36,94}{35 \times 94} \cdot 100\% = 1,1\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 36,94}{35 \times 94} \cdot 100\% = 2,2\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột với $A_s = A_s' = 36,94 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn $6\varnothing 28$ có $A_s = 36,94 \text{ (cm}^2\text{)}$



CẮT CỘT TRỤC E (TẦNG 1,2,3,4)

3. Chiều dài neo cốt thép ở nút khung

- Định cột tầng mái:

+ Cột trục F

Có $M_{\max} = 334.6 \text{ KN.m}$, $N = 313.6 \text{ KN} \rightarrow e_o = M/N = 334.6/313.6 = 1.07 \text{ m}$

$\rightarrow e_o/h = 1.07/4 = 0.27$, $0.25 \leq e_o \leq 0.5$

+ Thép chịu momen âm được neo cách mép dưới dầm một đoạn l_{an} xác định theo công thức sau:

$$l_{an} = (\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta_{an})d$$

+ Đối với thép chịu kéo trong bê tông chịu kéo có

$$\omega_{an} = 0.7, \Delta_{an} = 11, \lambda_{an} = 20, l_{an} \geq 250 \text{ mm}$$

$$l_{an} = (\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta_{an})d = (0.7 \frac{280}{13} + 11)25 = 649,9 \text{ mm}$$

Và không nhỏ hơn $l_{an}^* = \lambda_{an} d = 20 \times 25 = 500 \text{ mm}$

$\rightarrow$ lấy $l_{an} = 650 \text{ mm}$

+ Cột trục D

Có $M_{\max}=278.4 \text{ KN.m}$, $N=356.1 \text{ KN} \rightarrow e_0=M/N=278.4/356.1=0.782 \text{ m}$

$$\rightarrow e_0/h=0.782/4=0.195, e_0 \leq 0.25$$

+ Thép chịu momen âm được neo cách mép trên dầm một đoạn l_{an} xác định theo công thức sau:

$$l_{an} = (\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta_{an})d$$

+ Đối với thép chịu kéo trong bê tông chịu kéo có

$$\omega_{an} = 0.7, \Delta_{an} = 11, \lambda_{an} = 20, l_{an} \geq 250mm$$

$$l_{an} = (\omega_{an} \frac{R_s}{R_b} + \Delta_{an})d = (0.7 \frac{280}{13} + 11)25 = 649,9mm$$

Và không nhỏ hơn $l_{an}^* = \lambda_{an} d = 20 \times 25 = 500mm$

$\rightarrow$ lấy $l_{an}=650 \text{ mm}$

- Với thép chịu momem dương lấy đoạn neo $l_s \geq 10d$

Chương 5

TÍNH TOÁN BẢN SÀN

3.1 Số liệu tính toán

3.1.1 Vật liệu sử dụng

Vật liệu: Bê tông B20 có $R_b = 11.5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0.95 \text{ MPa}$.

Cốt thép nhóm AI có $R_s = R'_{sw} = 225 \text{ MPa}$.

3.1.2 Tải trọng tính toán

* Tính toán sàn phòng đặt máy S1

- Tĩnh tải tác dụng: 809 kG/m^2

- Hoạt tải tác dụng: 1000 kG/m^2

Tổng tải trọng toàn phần: $g = 809 + 1000 = 1809 \text{ kG/m}^2$.

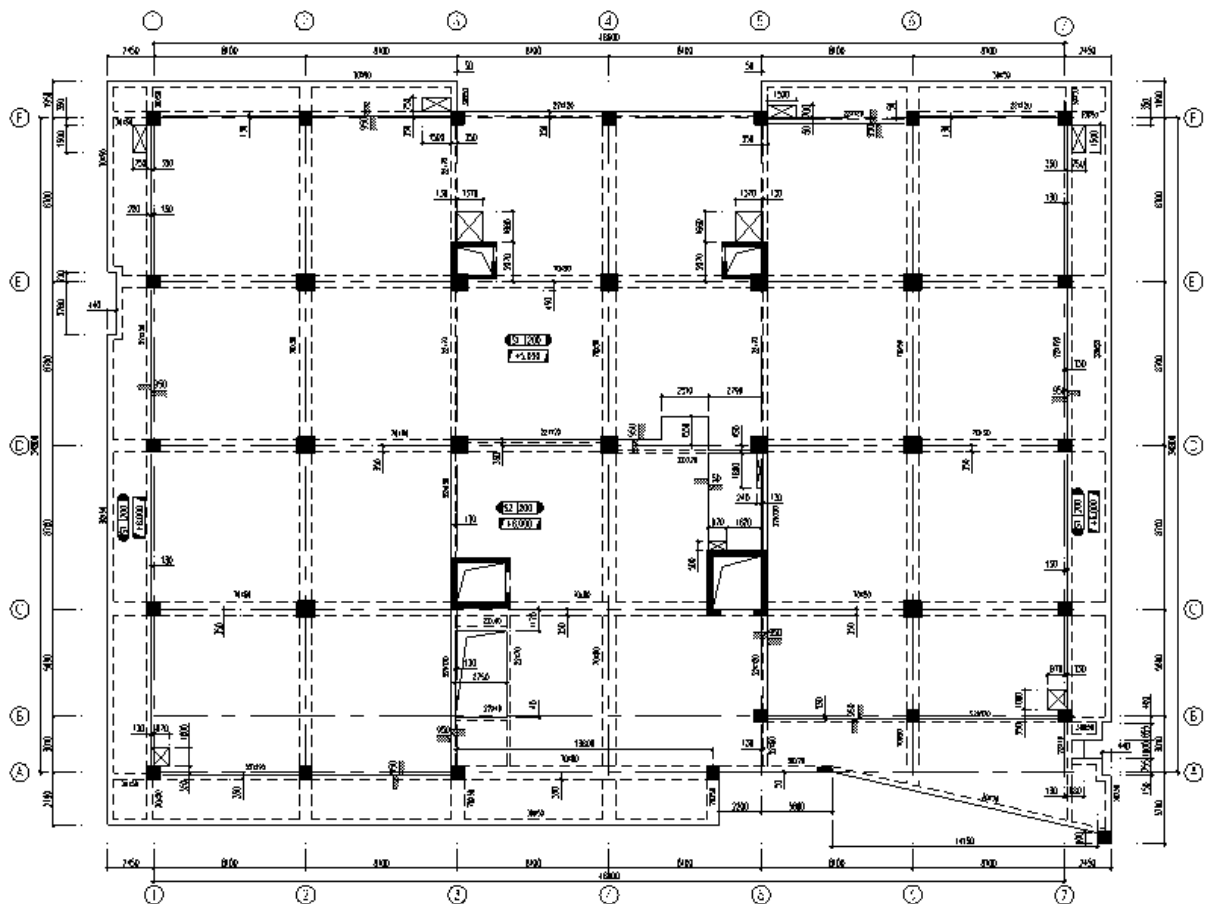
* Tính toán sàn ban công BC

- Tĩnh tải tác dụng: 661 kG/m^2

- Hoạt tải tác dụng: $1.2 \cdot 200 = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần: $g = 661 + 240 = 901 \text{ kG/m}^2$.

3.1.3. Mặt bằng kết cấu công trình:



3.2. Xác định nội lực

Căn cứ vào mặt bằng kết cấu tiến hành tính toán nội lực và cốt thép cho các phòng sau:

- Sàn phòng S1 kích thước: 8,7x7,5m
- Sàn BC kích thước: 2,45x8,7m

3.2.1 Tính toán nội lực sàn S1 kích thước 7,5x8,7m

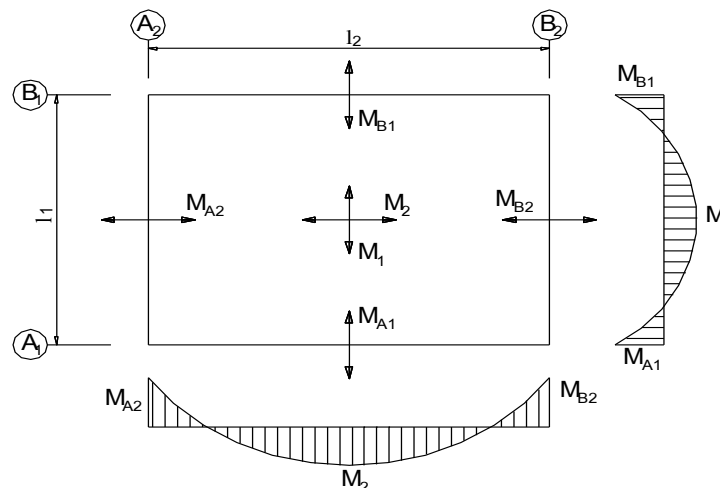
Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ khớp dẻo, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là: $8,7/7,5 = 1,16 < 2$.

Nhịp tính toán của ô bản:

$$l_1 = 7,5 - 0,35 + 0,13 = 7,28 \text{ m}$$

$$l_2 = 8,7 - 0,35 + 0,13 = 8,48 \text{ m}$$

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



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN BẢN KÊ BỐN CẠNH.

Phương trình tính nội lực:

$$\frac{q_b \cdot l_1^2 \times (3 \cdot l_2 - l_1)}{12} = (2 \cdot M_1 + M_{A1} + M_{B1}) \cdot l_2 + (2 \cdot M_2 + M_{A2} + M_{B2}) \cdot l_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q_b \cdot l_1^2 \cdot (3 \cdot l_2 - l_1)}{12 \cdot [(2 + A_1 + B_1) \cdot l_2 + (2 \cdot \theta + A_2 + B_2) \cdot l_1]}$$

$$\text{Với: } \theta = \frac{M_2}{M_1}, \quad A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}, \quad B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}$$

Dựa vào tỉ số $r = l_2/l_1$, tra bảng ta được các tỉ số trong bảng:

Các tỉ số mômen để tính bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dẻo

$r = l_2/l_1$	θ	A_1 và B_1	A_2 và B_2
1,16	0,94	1,24	1,08

Thay các tỉ số vào phương trình:

$$\begin{aligned} \Rightarrow M_1 &= \frac{q_b \cdot l_1^2 \cdot (3 \cdot l_2 - l_1)}{12 \cdot [(2 + A_1 + B_1) \cdot l_2 + (2 \cdot \theta + A_2 + B_2) \cdot l_1]} \\ &= \frac{18,09 \cdot 7,28^2 \cdot (3 \cdot 8,48 - 7,28)}{12 \cdot [(2 + 1,24 + 1,24) \cdot 8,48 + (2 \cdot 0,94 + 1,08 + 1,08) \cdot 7,5]} = 21,246 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

Vậy trị số mômen tại mép và giữa bản theo các phương là:

$$\begin{cases} M_1 = 21,246 \text{ KN.m} \\ M_2 = \theta \times M_1 = 0,94 \times 21,246 = 19,971 \text{ KN.m} \\ M_{A1} = M_{B1} = -B_1 \times M_1 = -1,24 \times 21,246 = -26,345 \text{ KN.m} \\ M_{A2} = M_{B2} = -A_2 \times M_1 = -1,08 \times 21,246 = -22,946 \text{ KN.m} \end{cases}$$

3.2.2 Tính toán nội lực sàn ban công

Nhập tính toán của ô bản:

$$L_2 = 8,7 - 0,35 + 0,13 = 8,48 \text{ (m)}.$$

$$L_1 = 2,45 - 0,35 - 0,3 = 1,8 \text{ (m)}.$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{8,48}{1,8} = 4,71 > 2 \Rightarrow \text{Bản làm việc như bản loại dầm}$$

Cắt một dải bản bề rộng 1m tính toán như dầm theo phương cạnh ngắn

Tính momen âm

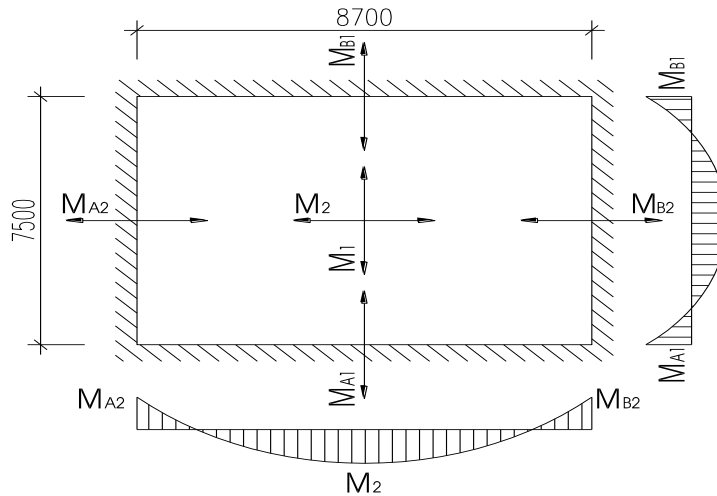
$$M_2 = \frac{ql^2}{8} = \frac{9,01 \cdot 1,8^2}{8} = 3,65 \text{ (KNm)}.$$

Tính momen Dương:

$$M_1 = \frac{ql^2}{16} = \frac{9,01 \cdot 1,8^2}{16} = 1,82 \text{ (KNm)}.$$

3.3. Tính toán cốt thép

3.3.1. Tính toán cốt thép sàn phòng S1 (Sàn 8,7x7,5m).



a) Tính cốt thép chịu lực theo phương cạnh ngắn ($L_1 = 7,5 \text{ m}$).

Giả thiết $a_{01} = a'_{01} = 2 \text{ cm}$. $h_{01} = h'_{01} = h_s - a_{01} = 20 - 2 = 18 \text{ cm}$.

- Cốt thép chịu mômen dương: $M_1 = 21,246 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{212460}{115 \times 100 \times 18^2} = 0,05$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,05} = 0,051$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,051 \times 115 \times 100 \times 18}{2250} = 4,692 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,692}{100 \cdot 18} \cdot 100 = 0,26(\%) > \mu_{\min} = 0,1(\%)$$

Ta chọn thép $\phi 10$ a110, có $A_s = 7,14 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 10$ a110 có $A_{s \text{ chọn}} = 7,14 \text{ cm}^2 > A_{s \text{ yc}} = 4,692 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m chiều rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 8 $\phi 10$ với khoảng cách $a=110 \text{ mm}$

- Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = M_{B1} = -29,345 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{263450}{115 \times 100 \times 18^2} = 0,07$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,07} = 0,072$$

$$A_s = \frac{\zeta \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,072 \times 115 \times 100 \times 18}{2250} = 6,624 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,624}{100 \cdot 18} \cdot 100 = 0,368(\%) > \mu_{\min} = 0,1(\%)$$

Ta chọn thép $\phi 10$ a110, có $A_s = 7,14 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 6$ a200 có $A_{s \text{ chọn}} = 7,14 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 6,624 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m chiều rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 8 $\phi 10$ với khoảng cách $a=110\text{mm}$

b) Tính cốt thép chịu lực theo phương cạnh dài ($L_2 = 8,7 \text{ m}$).

$$h_{02} = h'_{02} = h_{01} - 0,5 \cdot (0,6 + 0,8) = 18 - 0,5 \cdot (0,6 + 0,8) = 17,3 \text{ cm.}$$

- Cốt thép chịu mômen dương: $M_2 = 19,971 \text{ KN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{02}^2} = \frac{199710}{115 \times 100 \times 17,3^2} = 0,058$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,058} = 0,059$$

$$A_s = \frac{\zeta \cdot R_b \cdot b \cdot h_{02}}{R_s} = \frac{0,059 \times 115 \times 100 \times 17,3}{2250} = 5,216 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{5,216}{100 \cdot 17,3} \cdot 100 = 0,3(\%) > \mu_{\min} = 0,1(\%)$$

Ta chọn thép $\phi 10$ a110, có $A_s = 7,14 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 10$ a110 có $A_{s \text{ chọn}} = 7,14 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 5,216 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m chiều rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 8 $\phi 10$ với khoảng cách $a=110\text{mm}$

- Cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = -22,964 \text{ kN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{229640}{115 \times 100 \times 18^2} = 0,061$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,061} = 0,062$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,062 \times 115 \times 100 \times 18}{2250} = 5,704 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{5,704}{100 \cdot 18} \cdot 100 = 0,317(\%) > \mu_{\min} = 0,1(\%)$$

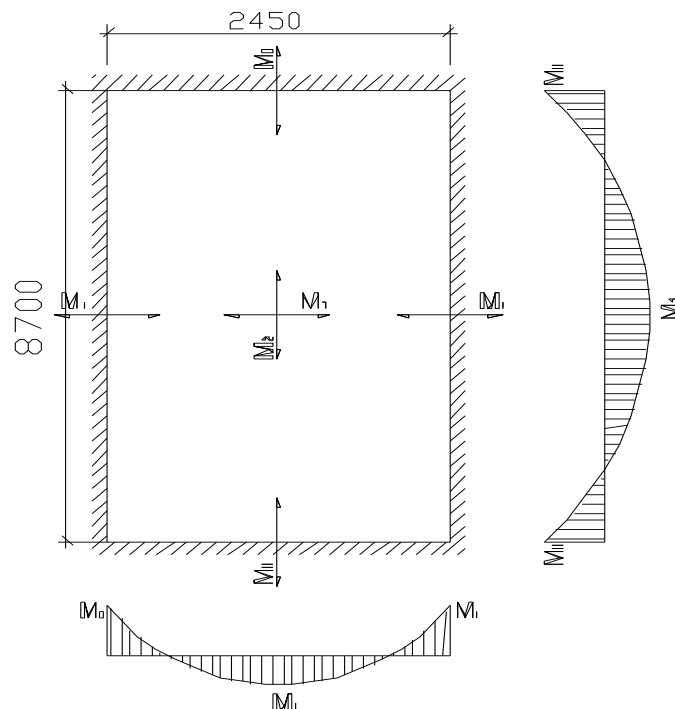
Ta chọn thép $\phi 10$ a110, có $A_s = 7,14 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 10$ a110 có $A_{s \text{ chọn}} = 7,14 \text{ cm}^2 > A_{s \text{ yc}} = 5.704 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m chiều rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có $8\phi 10$ với khoảng cách $a=110\text{mm}$

3.3.2. Tính toán cốt thép sàn ban công (Sàn $2,45 \times 8,7\text{m}$).



a) Tính cốt thép chịu momen dương $M = 1,82 \text{ KNm}$

Giả thiết $a_{01} = a'_{01} = 2 \text{ cm}$. $h_{01} = h'_{01} = h_s - a_{01} = 20 - 2 = 18 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{1820}{115 \times 100 \times 18^2} = 0,0048$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,0048} = 0,0048$$

$$A_s = \frac{\zeta \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,0048 \times 115 \times 100 \times 18}{2250} = 0,4416 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,4416}{100 \cdot 18} \cdot 100 = 0,02(\%)$$

Ta chọn thép $\phi 6$ a200, có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 6$ a200 có $A_{s \text{ chọn}} = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{s \text{ yc}} = 0,4416 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m chiều rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 4 $\phi 6$ với khoảng cách $a=200\text{mm}$

b) Tính cốt thép chịu momen âm: $M = 3,65 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_{01}^2} = \frac{3650}{115 \times 100 \times 18^2} = 0,0097$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,0097} = 0,0097$$

$$A_s = \frac{\zeta \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,0097 \times 115 \times 100 \times 18}{2250} = 0,8924 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,8924}{100 \cdot 18} \cdot 100 = 0,05(\%)$$

Ta chọn thép $\phi 6$ a200, có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 6$ a200 có $A_{s \text{ chọn}} = 1,41 \text{ cm}^2 > A_{s \text{ yc}} = 0,8924 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

vậy trong 1m chiều rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 4 $\phi 6$ với khoảng cách $a=200\text{mm}$

Chương 6

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

1. Chọn vật liệu và kích thước các cấu kiện

* Tính toán và thiết kế cầu thang tầng 2

***.Chọn vật liệu**

-Dùng bê tông cấp B20 có $R_b = 11.5\text{MPa}$, $R_{bt} = 0.95\text{MPa}$.

-Thép đai và thép bản dùng thép AI có $R_s = R'_{sw} = 225\text{MPa}$

-Thép dọc dùng thép AII có $R_s = R'_{sw} = 225\text{MPa}$.

-Bậc xây bằng gạch có chiều rộng $b=30\text{ cm}$, chiều cao $h=20\text{cm}$.

***.Chọn kích thước các cấu kiện cầu thang**

- Chiều cao tầng 2 là 3.8 m

- Chọn chiều dày bản thang $h_b=120\text{mm}$, bản chiếu nghỉ $h_b=120\text{mm}$.

- Chọn dầm Dt: 220x300mm.

-Lớp vữa lót dày 1,5cm, lớp gạch lát dày 2cm

-Kích thước bậc thang : bố trí cầu thang 2 vế :

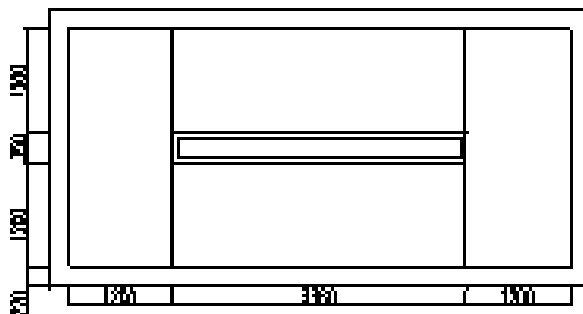
* Vế 1 có 12 bậc : 280x172

* Vế 2 có 12 bậc : 280x172

-Độ nghiêng của bản thang $\text{tg}\alpha = \frac{200}{300} = 0.67 \rightarrow \alpha = 34^\circ$

2. Thiết kế các bộ phận của cầu thang

a. Mặt bằng kết cấu cầu thang (Hình vẽ)



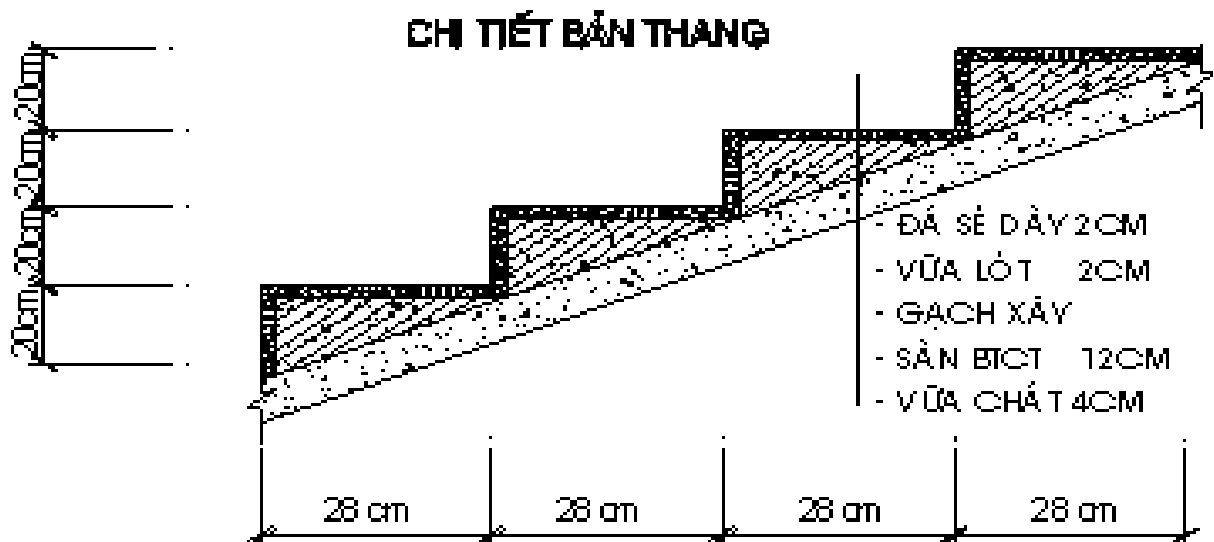
b. tính toán tải trọng tác dụng lên các cấu kiện cầu thang

* Tải trọng tác dụng lên bản thang

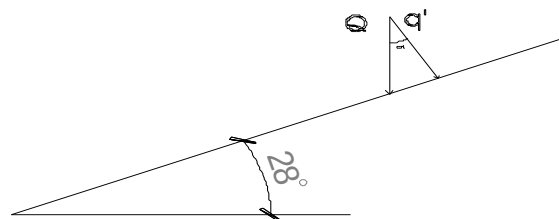
- Quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng tổng hợp, phân bố theo chiều dài bản thang

STT	Các lớp sàn	Dày (mm)	TT tiêu chuẩn (KG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (KG/m ²)
1	Mặt bậc đá sê	20	40	1.1	44
2	Lớp vữa lót	20	36	1.3	46.8
3	Bậc xây gạch	86	135	1.3	175.5
4	Bản BTCT chịu lực	120	300	1.1	330
5	Lớp vữa chát	40	72	1.1	79.2
6	Hoạt Tải		300	1.2	360
	Tổng		883		1035.5

c. Tính bản thang B1, B2



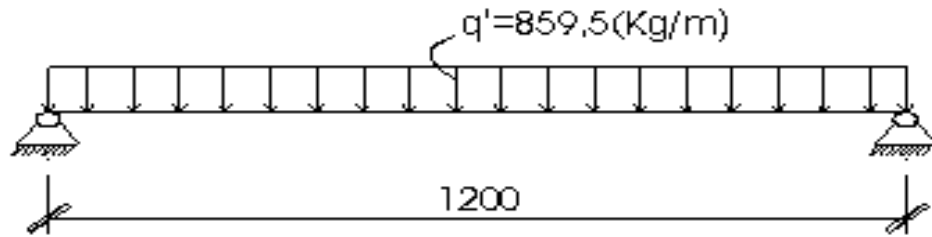
Tải trọng Q có ph- ơng thẳng đứng, bản thang có ph- ơng nghiêng , tạo với ph- ơng ngang 1 góc $\alpha = 34^\circ$ ta phân tích lực Q thành 2 lực thành phần q' và t .



- $q' = q \cdot \cos \alpha = 1035,5 \cdot 0,83 = 859,5(\text{kg/m})$

Q' Vuông góc với mặt bản thang.

* Sơ đồ tính : nội lực



+ Chiều dài tính toán của bản thang :

$$l_1 = \frac{l_{ng}}{\cos \alpha} = \frac{3,36}{\cos(34^\circ)} = 4,05\text{m}$$

+ Chiều rộng tính toán của bản thang : $l_2 = 1,2\text{m}$

Bản có tỉ số $\frac{l_1}{l_2} = \frac{4,05}{1,2} = 3,375 > 2 \Rightarrow$ Bản chịu lực theo 1 ph-ong

Vậy bản làm việc theo 1 ph-ong , để tính toán ta cắt một dải bản rộng 1m theo ph-ong ngang để tính toán.

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{859,5 \times 1,2^2}{8} = 154,71\text{kg.m} = 15471\text{kg.cm}$$

* Tính toán cốt thép:

- Tính cốt thép d-ong tại giữa nhịp :

$$M = 15471 \text{ kg.cm}$$

- Chọn $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15471}{90 \times 100 \times 10^2} = 0,017 < \alpha_0 = 0,428$$

- Tra bảng có $\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,991$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\zeta \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 0,74(\text{cm}^2)$$

- Chọn $\phi 6$ có $F_a = 0,283 \text{ cm}^2$, ta chọn $\phi 6, a = 200$, có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

- Cốt thép theo ph-ong cạnh ngắn của bản ta bố trí theo cấu tạo $\phi 6$ a200.

d. Tính toán bản thang B2

- Bản thang B2 tính toán t-ong tự bản thang B1.

- Chọn $\phi 6$ có $F_a = 0,283 \text{ cm}^2$, ta chọn $\phi 6, a = 200$, có $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$.

- Cốt thép theo ph-ong cạnh ngắn của bản ta bố trí theo cấu tạo $\phi 6$ a200.

e. Tính toán bản chiếu nghỉ.

- Ta tính toán với ô sàn có kích th-ớc: $b \times l = 1200 \times 2750 \text{ mm}$.

- Tải trọng tính toán của sàn :

STT	Các lớp sàn	Dày (mm)	TT tiêu chuẩn (KG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (KG/m ²)
1	Mặt bậc đá sê	20	40	1.1	44
2	Lớp vữa lót	20	36	1.3	46.8
3	Bản BTCT chịu lực	120	300	1.1	330
4	Hoạt Tải		300	1.2	360
	Tổng		676		750,8

+Xét tỷ số $11/12 = 2,75/1,2 = 2,29 > 2$

→Bản làm việc 1 ph- ơng, cắt một dải bản rộng $b=1m$ theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán.

- Sơ đồ tính (hình vẽ)

- Tải trọng tính toán

$$q_{ttb} = q_{ttxb} = 750,8 \times 1 = 750,8 \text{ kg/m}^2$$

- Nội lực:

$$M_{\max} = \frac{q_b^t l^2}{11} = 750,8 \times \frac{1,2^2}{11} = 98,29 \text{ kg.m}$$

$$A = \frac{M_{\max}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$$

$$h_0 = h - a_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

$$b = 1m = 100 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \alpha_m = \frac{98,29 \cdot 100}{90 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,012$$

$$\rightarrow \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{\zeta \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 0,47 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$ a 200 $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

-Cốt thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 6$ a 200

g.Tính toán dầm chiếu nghỉ(220x300)

- Do trọng l- ợng bản thân dầm:

$$g_1 = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ kG/m}$$

- Do trọng l- ợng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,22 + 0,4 + 0,32) \times 1800 \times 1,3 \times 0,015 = 33 \text{ kG/m}$$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào:

$$g_3 = 750,8 \cdot 1,2 / 2 = 450,5 \text{ kG/m}$$

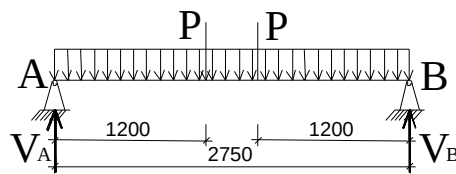
- Tải trọng do dầm cốt thang truyền vào là lực tập trung:

$$P = g_{ct} \cdot l_{ct} \cdot \frac{1}{2} = 794,47 \cdot \frac{3,4}{2} = 1350,6 \text{ kG} \text{ Có 2 lực } P \text{ đặt lên dầm CN}$$

- Tổng tải phân bố đều: $242 + 33 + 450,5 = 725,5 \text{ kG/m}$

b. Xác định nội lực.

- Sơ đồ tính toán:



c. Tính thép:

- Xác định phản lực gối:

$$V_A = V_B = \frac{1}{2} (q \cdot 2,75 + 2 \cdot P) = \frac{1}{2} (725,5 \cdot 2,75 + 2 \cdot 1350,6) = 2348,16 \text{ kG}$$

- Cắt đoạn dầm AB lấy phần bên trái:

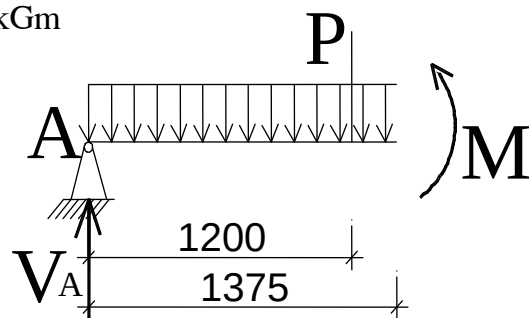
$$M = P \cdot 1,46 + \frac{qx^2}{2}$$

tại giữa nhịp, $z = 2,1 \text{ m}$

$$\Rightarrow M = 1350,6 \cdot 1,2 + \frac{725,5 \cdot 1,375^2}{2} = 2306,5 \text{ kGm}$$

$$Q_{\max} = 2348,16 \text{ kG}$$

$$\text{chọn } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 3 = 37 \text{ cm}$$



$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2306,5 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,13 < \alpha_0 = 0,412$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,93$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 3,28 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3,28}{22 \cdot 27} \times 100\% = 0,55\%$$

Thoả mãn điều kiện:

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

Đặt 2 thanh Ø16, $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

Đặt 2 thanh Ø12 theo cấu tạo để chịu mômen âm.

d. Tính toán cốt đai.

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt: $Q \leq K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

$$Q_{\max} = 2348,16 \text{ kG} < 0,35 \cdot 110 \cdot 22 \cdot 27 = 322869 \text{ kG}$$

Điều kiện hạn chế được thỏa mãn

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt của bê tông: $Q < 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 22 \cdot 27 = 3136,32$$

$Q_{\max} < 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$ nên không phải tính cốt đai. Cốt đai đặt theo cấu tạo

- Chọn đai 2 nhánh $n = 2$

+ Với dầm có $h = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$ thì $u_{ct} \leq h/2 = 15 \text{ cm}$ và 15 cm

+ Vậy chọn khoảng cách đai theo cấu tạo: $u = 15 \text{ cm}$

Chọn cốt đai ø6 a150 bố trí cho dầm.

h. Tính cốt thang:

- Sơ bộ kích thước: $b \times h (100 \times 300) \text{ cm}$; $l_x = 3,7 \text{ m}$

- Bê tông M200[#] có: $R_n = 90 \text{ KG/cm}^2$; $R_k = 7,5 \text{ KG/cm}^2$

- Thép AII có: $R_a = 2700 \text{ KG/cm}^2$

• Xác định tải trọng:

- Trọng lượng bản thân cốt thang:

$$0,1 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 82,5 \text{ KG/m}$$

- Trọng lượng do bản B1 truyền vào:

$$1035,5 \times \frac{1,2}{2} = 621,3 \text{ KG/m}$$

- Trọng lượng vữa lót:

$$0,01 \times 1800 \times 1,3 \times 2 \times (0,1 + 0,3) = 18,72 \text{ KG/m}$$

- Trọng lượng đá cốt:

$$0,01 \times (0,1 + 0,3) \times 2 \times 1800 \times 1,3 = 18,72 \text{ KG/m}$$

- Trọng lượng lan can vịn:

$$30 \times 1,1 = 33 \text{ KG/m}$$

$$\Rightarrow q = 82,5 + 621,3 + 18,72 + 18,72 + 33 = 755,52 \text{ KG/m}$$

$$\Rightarrow q^* = q \times \cos \alpha = 755,52 \times 0,83 = 626,35 \text{ KG/m}$$

- Xác định nội lực:

$$- M_{\max} = \frac{q^* \times l_x^2}{8} = \frac{626,35 \times 3,7^2}{8} = 1071,8 \text{ KG.m}$$

$$- Q_{\max} = \frac{q^* \times l_x}{2} = \frac{626,35 \times 3,7}{2} = 1158,75 \text{ KG}$$

Tính cốt thép:

$$\text{Lấy } a_0 = 3 \text{ cm} ; h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{107180}{90 \times 10 \times 27^2} = 0,163$$

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,91$$

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = 1,62$$

Chọn thép 2φ12 có $F_a = 2,26 \text{ cm}^2$

Chương 7

THIẾT KẾ MÓNG

7.1. Đánh giá điều kiện địa chất và chọn giải pháp móng.

a. Đặc điểm địa tầng và các chỉ tiêu cơ lý nền đất.

Nền đất được phân loại theo hệ thống USCS – ASTM.

8. Lớp 1: Sét pha lẫn sạn, màu nâu vàng, trạng thái cứng, dày 2.3m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=20$, $\varphi = 20^{\circ}06'$
9. Lớp 2: Sét pha, màu nâu đỏ, nâu vàng, nâu tím, nâu hồng, xám xanh, xám ghi, trạng thái cứng-nửa cứng, dày 5.3m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=34$, $\varphi = 16^{\circ}17'$
10. Lớp 3: Sét- sét pha, màu nâu đỏ, nâu vàng, lẫn sạn, trạng thái nửa cứng - cứng, dày 8.2m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=10$, $\varphi = 23^{\circ}42'$
11. Lớp 4: Sét pha, màu xám vàng, xám ghi, nâu gụ, nâu hồng, đốm đen, có dăm sạn, trạng thái cứng, dày 4.9m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N=46$. $\varphi = 28^{\circ}33'$
12. Lớp 5 Sét pha, có dăm sạn, màu vàng, xám ghi, nâu hồng, nâu gụ, đốm đen, trạng thái cứng, dày 4.1m. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N>100$.
13. Đá cát kết, màu xám ghi, xám xanh, nâu gụ, phong hóa nứt nẻ mạnh thành dăm tảng cứng. Trị số xuyên tiêu chuẩn SPT là $N>100$

Nhận xét:

Lớp đất thứ nhất và thứ hai tương đối mỏng không thích hợp đặt móng cho công trình có tải trọng lớn

Lớp đất thứ ba là lớp đất yếu.

Lớp 4 có giá trị xuyên tiêu lớn, độ sâu tương đối lớn, thích hợp để đặt móng

Việc lựa chọn phương án móng có ý nghĩa rất lớn vì nó liên quan trực tiếp đến công trình về phương diện chịu lực, khả năng thi công, giá thành công trình và điều kiện sử dụng bình thường của công trình.

a. Phương án cọc khoan nhồi:

. Ưu điểm: cọc có thể đạt đến độ sâu lớn, thường cắm vào lớp đất tốt nên khả năng chịu lực cao, thi công êm dịu, không ảnh hưởng đến các công trình xung quanh (gây lún, phá hoại nền đất, tiếng ồn)

Nhược điểm:

- ~ Đòi hỏi các thiết bị thi công hiện đại và các chuyên gia nhiều kinh nghiệm.
- ~ Khó kiểm tra chất lượng lỗ khoan và thân cọc sau khi đổ bê tông cũng như sự tiếp xúc không tốt giữa mũi cọc và lớp đất chịu lực.
- ~ Giá thành thi công và thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc lớn.
- ~ Công trường bị bẩn do bùn và bentonite chảy ra.

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

c. *Lựa chọn phương án:*

Công trình **Trung tâm đặt máy VIETTEL Hòa Lạc** là công trình có quy mô khá lớn, gồm 6 tầng nổi nên lựa chọn **phương án b** là phương án thích hợp nhất.

-Đài cọc:

Bê tông: B25, $R_b=1450 \text{ T/m}^2$, $R_{bt}=105 \text{ T/m}^2$.

Cốt thép: thép chịu lực trong đài loại AII, $R_s=28000 \text{ T/m}^2$.

Lớp lót đài cọc: bê tông nghèo dày 10 cm.

Đài cọc liên kết ngàm với cột và cọc. Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$, Chọn $L_{neo}=400 \text{ mm}$, đầu cọc ngàm trong đài 100 mm.

-Cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp đóng:

Bê tông: B25, $R_b=1450 \text{ T/m}^2$, $R_{bt}=105 \text{ T/m}^2$.

Cốt thép: thép chịu lực trong cọc loại CII, thép đai CI

7.2. Xác định chiều sâu chôn đài cọc:

Móng cọc là móng cọc đài thấp, khi đáy đài đủ sâu áp lực đất lên các thành bên cạnh bằng với tải trọng ngang Q_0 thì có thể gần đúng rằng cọc không chịu tải trọng ngang và mômen.

Chiều sâu tối thiểu của đài cọc thỏa mãn điều kiện của móng cọc đài thấp:

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \tan\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q_0}{\gamma b}}$$

Trong đó :

Q_0 : Tổng tải trọng ngang tác dụng lên móng theo phương vuông góc với cạnh b.

b: Kích thước cạnh đài phát sinh áp lực đất .

γ : Trọng lượng riêng của đất đắp trên đáy đài, $\gamma = 1.79T / m^3$

φ : Góc ma sát trong của đất đắp trên đáy đài, $\varphi = 20^\circ 06'$

CHIỀU SÂU ĐÀI CỌC						
Cột	Mo(T.m)	No(T)	Qo(T)	Giả thiết b (m)	$h_{\min}$ (m)	h(m)
Móng Trục F	5,99	-370,2	-0,88	2.6	0.34	1.8
Móng Trục E	0,6	-561,27	-3,945	3.2	0.72	1.8

7.3. Lựa chọn kích thước cọc:

Tải trọng dưới chân cột khá lớn nên ta lựa chọn cọc tiết diện 35 x35 cm. Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn lớp đất thứ 1,2 là lớp đất tốt nhưng mỏng, lớp 3 có trị số N không lớn nên ta lựa chọn giải pháp đóng cọc vào lớp đất thứ 4. Lựa chọn chiều sâu đóng cọc vào lớp thứ 4 là $l=4.3m$

Chiều dài làm việc của cọc : $L = l_1 + l_2 + l_3 + l - h = 2.3 + 5.3 + 8.2 + 4.3 - 1.8 = 18.3 m$.

Chiều dài cọc : $L_c = L + 0,5 = 18.8 m$

7.4. Xác định sức chịu tải của các loại cọc:

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau để so sánh kết quả, từ đó chọn ra một giá trị thích hợp làm giá trị tính toán.

Sức chịu tải của các loại cọc được xác định theo các phương pháp sau:

Theo vật liệu làm cọc (bê tông B25).

Theo đất nền:

Theo công thức của Meyerhof dựa trên kết quả của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn.

7.4.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

$$P_{VL} = \varphi (m_b R_b F_b + R_s F_a).$$

Trong đó:

φ - Hệ số uốn dọc, $\varphi = 1$.

m_b - Hệ số điều kiện làm việc, $m_b = 1$

R_b - Cường độ chịu nén của bê tông, bê tông B25, $R_b=1450 \text{ T/m}^2$.

R_s - Cường độ chịu nén của cốt thép, thép CII, $R_s=28000 \text{ T/m}^2$.

F_a - Diện tích tiết diện phần cốt thép, giả thiết sử dụng cốt thép 8 ϕ 16

$$A_s=16,08 \text{ cm}^2=0,001608 \text{ m}^2$$

F_b - Diện tích tiết diện phần bê tông, $A_b=0.35 \times 0.35 - 0,001608=0,120892 \text{ m}^2$

$$P_{VL} = 1.(1.1450.0,120892 + 28000.0,001608) = 220.3 \text{ T.}$$

7.4.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn:

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

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

$$Q_s = k_1 u \sum_{i=1}^n N_i h_i = 2 \times 4 \times 0,35 \times (20 \times 2,3 + 34 \times 5,3 + 10 \times 8,2 + 46 \times 2,5) = 1184,96(\text{kN})$$

Với cọc ép : $k_1=2$

$$Q_p = k_2 \cdot F \cdot N_{tb}^P$$

Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_{tb} - số SPT của lớp đất tại mũi cọc).

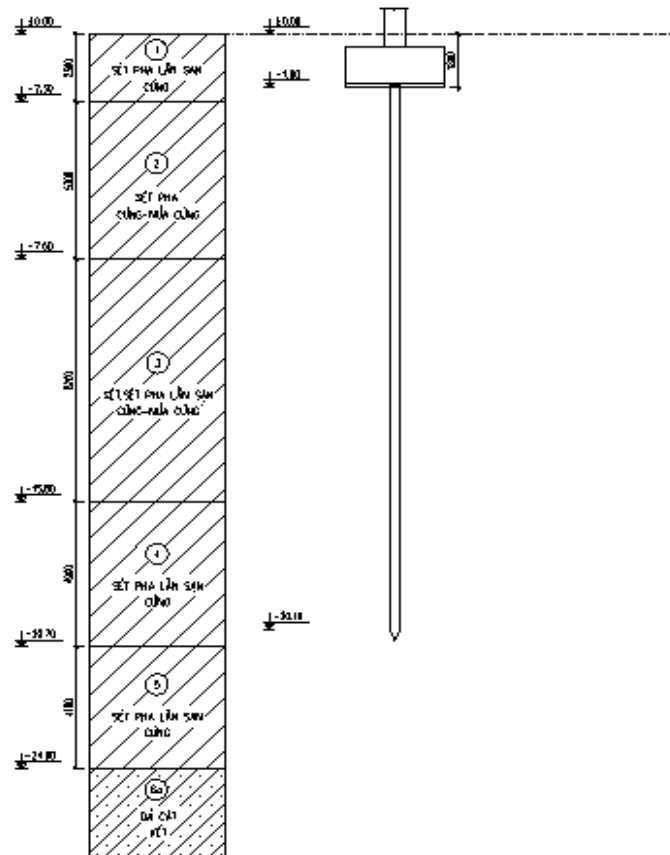
$k_2=400$ với cọc ép

$$Q_p = 400 \times 0,3^2 \times 21 = 756 \text{ (kN)}$$

$$\rightarrow P_{gh} = 1184,96 + 756 = 1941 \text{ (kN)} = 194,1(\text{T})$$

$$\text{Vậy } P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{194,1}{2,5} = 77,64 \text{ (T)}$$

$$[P] = \min(P_{VL}, P_{dn}) = \min(220,3; 77,64) = \mathbf{77,64 \text{ (T)}}$$



Ta chọn sức chịu tải của cọc theo sức chịu tải của đất nền $P=77,64$ T

7.5.Xác định và bố trí cọc

7.5.1.Xác định sơ bộ số lượng cọc:

Số lượng cọc được xác định dựa trên cơ sở sức chịu tải cho phép của cọc và tải trọng công trình lên móng theo công thức:

$$n = \frac{N_o}{[P]} \beta$$

Trong đó :

- N_o : Giá trị thiết kế của tải trọng thẳng đứng lên móng
- β : hệ số xét đến ảnh hưởng của mômen M_o và trọng lượng của đất đài, $\beta = 1,1$.

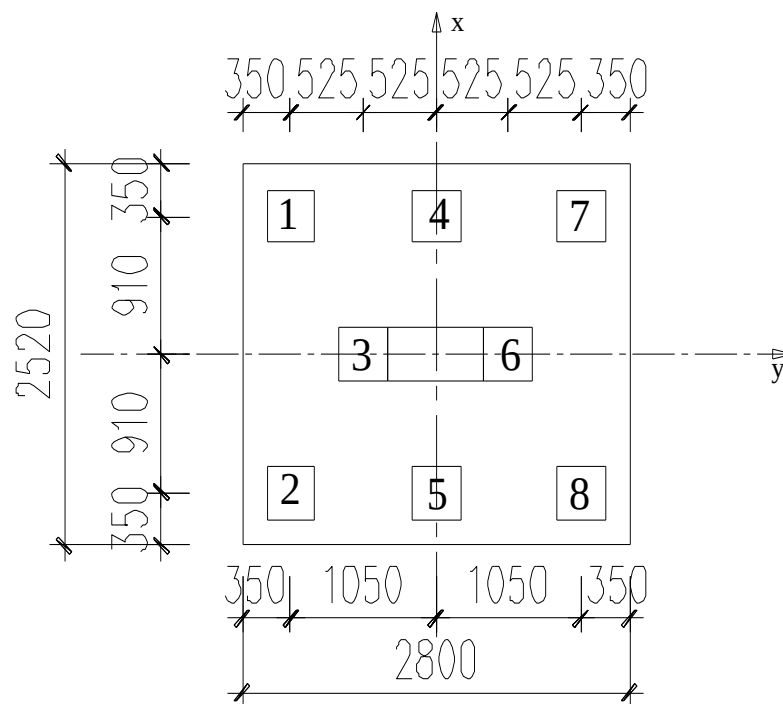
SỐ LƯỢNG CỌC			
Cột	No(T)	[P]	n
Móng Trục F	-370,2	77,64	8
Móng Trục E	-561,27	77,64	12

7.5.2. Bố trí cọc trên mặt bằng :

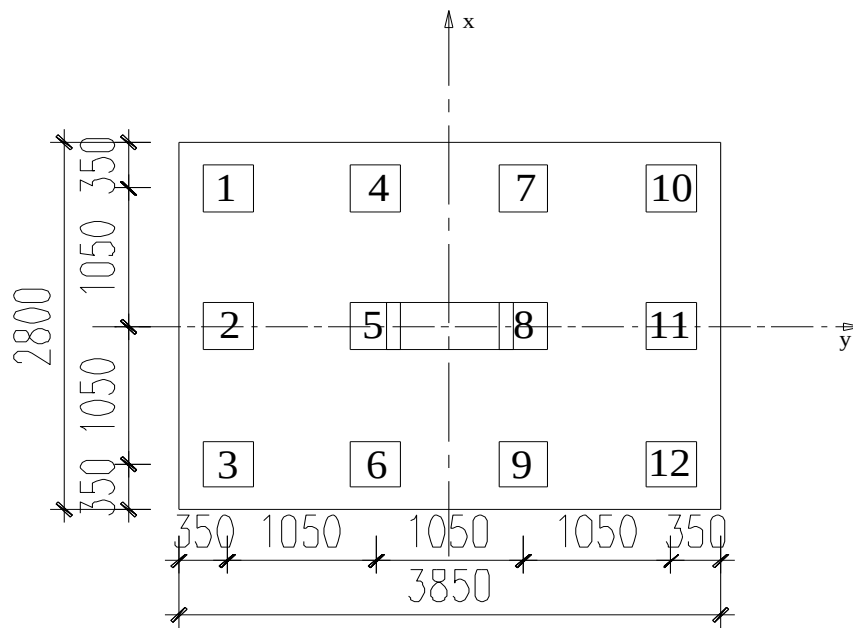
Cọc được bố trí đối xứng, khoảng cách giữa các cọc : $\Delta=(3-6)D$. Có hai kiểu mang bố trí cơ bản: bố trí theo lưới chữ nhật trong đó vị trí tim cọc nằm trên mạng chữ nhật và theo mạng tam giác cân.

7.5.3. Kích thước đài cọc :

Kích thước đai cọc lựa chọn theo sơ đồ bố trí cọc sao cho có thể bao hết các cọc và thỏa mãn yêu cầu cấu tạo của đai cọc về khoảng cách từ mép ngoài của cọc ngoài cùng đến mép đối diện, $200 \geq \delta \geq 100 \text{ mm}$



MẶT BẰNG ĐÀI CỌC - MÓNG TRỤC F



MẶT BẰNG ĐÀI CỌC – MÓNG TRỰC E

- Móng trực A,F : kích thước đài cọc $b_d \times l_d = 2,52 \times 2,8$ m , chiều cao đài $h_d = 1,35$ m.
- Móng trực C,D,E : kích thước đài cọc $b_d \times l_d = 2,8 \times 3,85$ m , chiều cao đài $h_d = 1,35$ m.

7.6. Tính toán kiểm tra cọc :

7.6.1. Xác định tải trọng làm việc của cọc :

Tải trọng công trình tác dụng lên cọc xác định theo công thức :

$$P_i = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó:

- n: Số lượng cọc trong móng.
- M_o, N_o : Tải công trình trên mặt đài cọc.
- M_x, N : Tổng tải trọng ở đáy đài.

$$N = N_o + G$$

$$M_x = M_o$$

- G: Trọng lượng đất và đài cọc

$$G = (b_d \cdot l_d \cdot h) \cdot \gamma_{tb} \cdot 1,1$$

γ_{tb} : Trọng lượng trung bình của đất và đài cọc, $\gamma_{tb}=2 \text{ T/m}^3$.

Móng trục A,F : $G=2,52.2,8.1,8.2.1,1=27,9 \text{ T}$

Móng trục C,D, E : $G=2,8.3,85.1,8.2.1,1=42,7 \text{ T}$

Kết quả tính toán móng các ở các trục được trình bày theo bảng sau:

XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÁC CỌC

Cọc	Móng Trục F	
	x_i m	P_i T
1	-1.05	-55,5
2	-1.05	-55,5
3	-0.53	-61,06
4	0.00	-49,8
5	0.00	-49,8
6	0.53	-38,46
7	1.05	-44,05
8	1.05	-44,05
Pmax		-61,06

Cọc	Móng Trục E	
	y_i m	P_i T
1	-1.58	-50,7
2	-1.58	-50,7
3	-1.58	-50,7
4	-0.53	-51,46
5	-0.53	-51,46
6	-0.53	-51,46
7	0.53	-49,19
8	0.53	-49,19
9	0.53	-49,19
10	1.58	-49,95
11	1.58	-49,95
12	1.58	-49,95
Pmax		-51,46

- Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

- Trọng lượng tính toán của cọc :

$$q_c = \gamma_{bt} \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n = 2 \times 0,3^2 \times 18,8 \times 1,1 = 3,72 \text{ T}$$

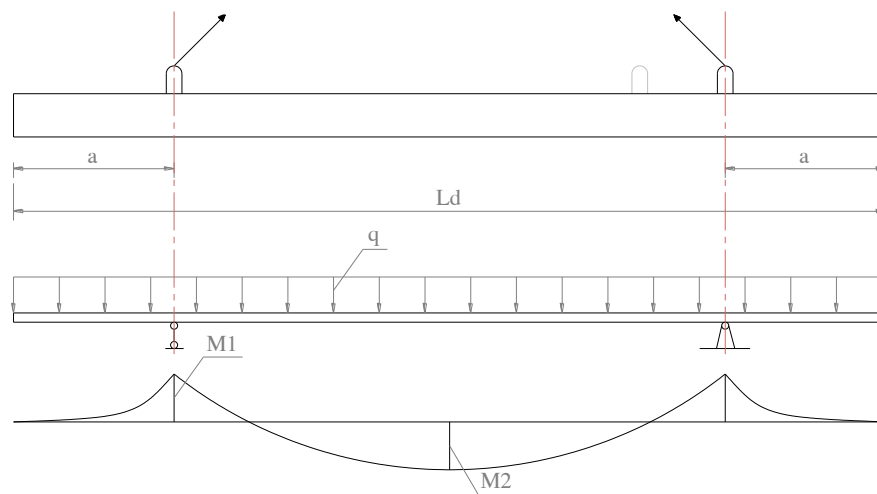
$$\rightarrow P_{\max} + q_c = 61,06 + 3,72 = 64,78 \text{ (T)} < [P] = 77,64 \text{ (T)}$$

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

7.6.2. Kiểm tra cọc khi thi công :

a. Khi vận chuyển di dời:

Cọc sử dụng chia làm 3 đoạn được nối với nhau bằng bản mã, hai đoạn cọc có chiều dài là 6m, đoạn còn lại có chiều dài 7 m. Khi vận chuyển các móc cầu đối xứng được sử dụng, sơ đồ làm việc của cọc như hình vẽ:



$$M_{\max} = \max(M_1, M_2)$$

Trong đó:

$$q = \gamma F_c n = 2,5 \times 0,35 \times 0,35 \times 1,5 = 0,46 \text{ T / m}$$

$$M_1 = \frac{qa^2}{2}; M_2 = \frac{qL_d^2}{8} - \frac{qaL_d}{2}$$

$$a = 0,207L_d = 0,207 \times 7 \approx 1,45 \text{ m}$$

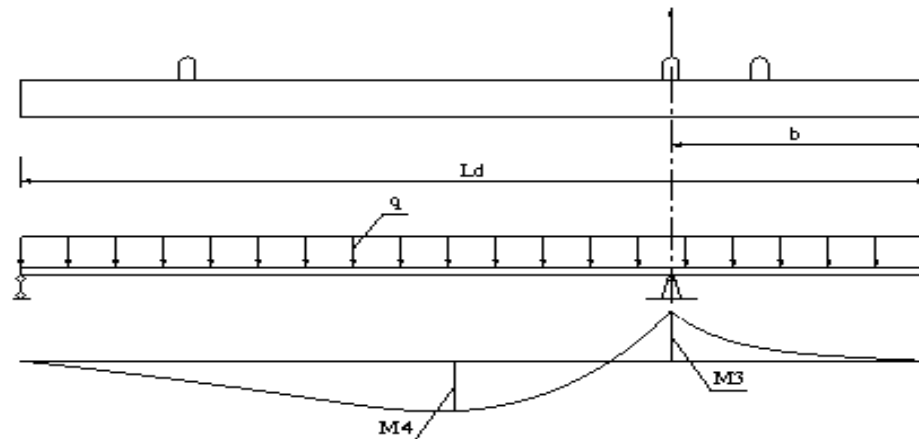
$$M_1 = \frac{0,6 \times 1,45^2}{2} = 0,63 \text{ T.m}$$

$$M_2 = \frac{0,6 \times 7^2}{8} - \frac{0,6 \times 1,45 \times 7}{2} = 0,63 \text{ T.m}$$

$n = 1,5$ là hệ số khí động.

b. Khi lắp dựng cọc:

Chiều dài đoạn cọc $L_d > 8 \text{ m}$ nên ta sử dụng 3 móc cầu. Khi lắp dựng cọc móc cầu bên trong được sử dụng. Sơ đồ làm việc như hình vẽ:



$$M_{\max} = \max(M_3, M_4)$$

Trong đó:

$$M_3 = \frac{qb^2}{2}; M_4 = \frac{qL_d^2}{8} \left(\frac{L_d - 2b}{L_d - b} \right)^2$$

$$b = 0.294L_d = 0.294 \times 7 \approx 2.06m$$

$$M_3 = \frac{0.6 \times 2.06^2}{2} = 1.273T.m$$

$$M_4 = \frac{0.6 \times 7^2}{8} \times \left(\frac{7 - 2 \times 2.05}{7 - 2.05} \right)^2 = 1.26T.m$$

Mô men uốn lớn nhất xuất hiện trong cọc khi thi công được dùng để tính toán kiểm tra cốt thép dọc trong cọc như một cấu kiện bê tông cốt thép chịu uốn thông thường.

$$M_{\max} = \max(M_1, M_2, M_3, M_4) = M_3 = 1.273 T.m$$

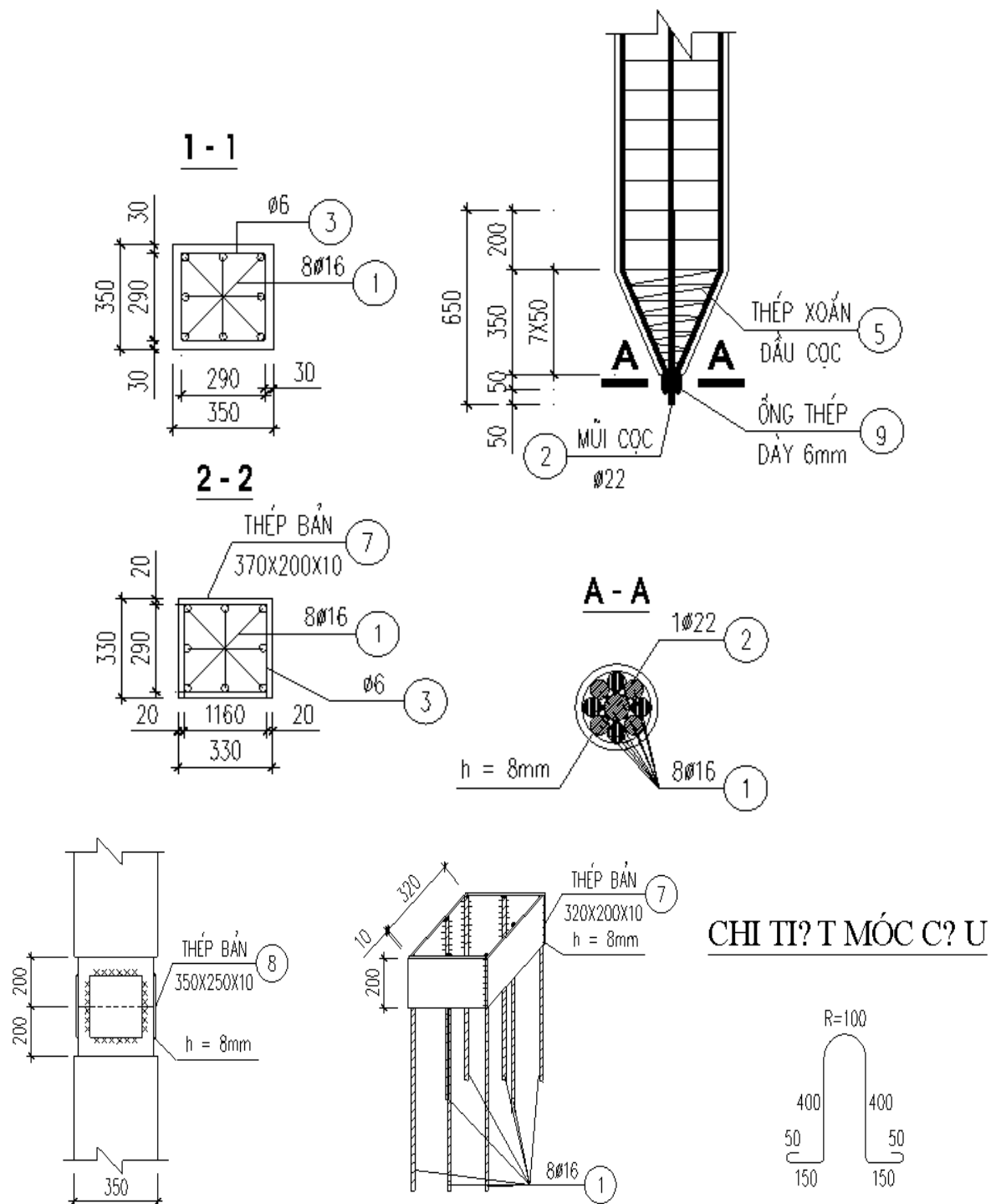
Chọn $a=3$ cm, chiều cao làm việc $h_0=35-3=32$ cm.

$$A_s = \frac{M_{\max}}{0.9h_0R_s} = \frac{1.273 \times 10^4}{0.9 \times 0.32 \times 28000} = 1.58cm^2$$

Chọn cốt thép dọc 2Ø16, $A_s=4.02$ cm².

Vì móc khi vận chuyển di dời và khi lắp dựng ở gần nhau nên khi chế tạo gia công ta chỉ dùng một loại móc để thuận tiện thi công

Cấu tạo các chi tiết của cọc:



7.6.3. Kiểm tra cọc trong sử dụng:

Trong sử dụng (khai thác công trình), cọc trong móng cọc đài thấp chỉ chịu lực dọc trục.

Do các cọc có $P_{\min} < 0 \Rightarrow$ tất cả các cọc đều chịu nén, nên điều kiện tải trọng công trình lên cọc phải thỏa mãn điều kiện:

$$P_{VI} = 220,3 > [P] = 77,64 \text{ T}$$

$$P_{\max} < [P]$$

-Cọc của móng trực A,F : $P_{\max} = 61,06 \text{ T} < [P] = 120 \text{ T}$.

-Cọc của móng trực C,D,E : $P_{\max} = 51,46 \text{ T} < [P] = 120 \text{ T}$.

Như vậy các cọc đều thỏa mãn điều kiện sử dụng.

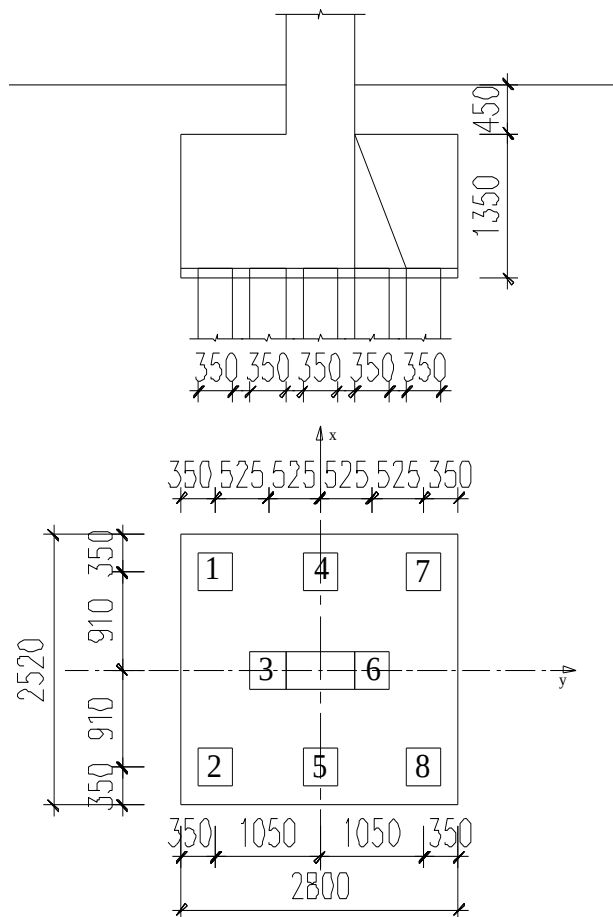
7.7. Tính toán kiểm tra đài cọc:

Đài cọc làm việc như bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_o, M_o phía dưới là phản lực đầu cọc $P_{oi} \rightarrow$ cần phải tính toán hai khả năng.

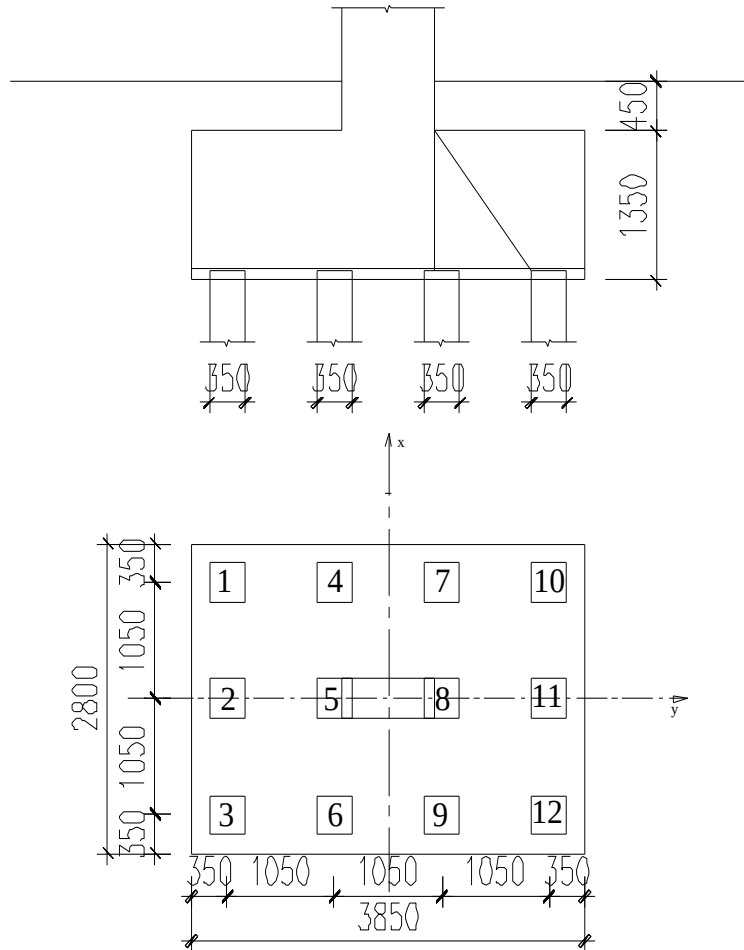
7.7.1. Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng – điều kiện đâm thủng:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang

a. Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:



ĐÀI CỌC - MÓNG TRỰC A,F



ĐÀI CỌC - MÓNG TRỤC C,D,E

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

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

Với móng trục F

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_4 + P_5 + P_7 + P_8 = 52 + 52 + 57,58 + 46,3 + 46,3 + 35 + 40,6 + 40,6 = 370,38 \text{ T}$$

Với móng trục E

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_6 + P_7 + P_9 + P_{10} + P_{11} + P_{12} = 47,15 + 47,15 + 47,15 + 47,9 + 47,9 + 47,9 + 45,6 + 45,6 + 45,6 + 46,39 + 46,39 + 46,39 = 561,12 \text{ T}$$

P_{cdt} – Lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]h_0R_k$$

α_1, α_2 các hệ số được xác định như sau

b_c, h_c – kích thước tiết diện cột

h_0 – chiều cao đài $h_0 = 1.25$ m

C_1, C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đầm thùng

Với móng trục F:

$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{1.25}{0.525}\right)^2} = 3.874$$

$$\alpha_2 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{1.25}{0.385}\right)^2} = 5.096$$

Với móng trục E:

$$\alpha_1 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{1.25}{0.95}\right)^2} = 2.479$$

$$\alpha_2 = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1.5 \sqrt{1 + \left(\frac{1.25}{0.425}\right)^2} = 4.66$$

Với móng trục F

$$P_{cdt} = [3.874(0.35 + 0.385) + 5.096(0.7 + 0.525)]1.25 \times 10^5 = 1193,06 \text{ T}$$

Với móng trục C,D,E

$$P_{cdt} = [2.479(0.35 + 0.425) + 4.66(1 + 0.95)]1.25 \times 10^5 = 1444,8 \text{ T}$$

$$P_{dtF} = 370,38 \text{ (T)} < P_{cdt} = 1193,06 \text{ (T)}$$

$$P_{dtE} = 561,12 \text{ (T)} < P_{cdt} = 1444,8 \text{ (T)}$$

→ chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đầm thùng

b. Kiểm tra khả năng hang cọc chọc thùng đài theo tiết diện nghiêng:

- Móng trục F:

$$\text{Có } b = 2.52 \text{ m} < b_c + 2h_0 = 0.7 + 2 \times 1.25 = 3.2 \text{ m}$$

$$P_{cdt} = bh_0R_k$$

$$\text{Móng trục F: } P_{ct} = P_7 + P_8 = 40,6 + 40,6 = 81,2 \text{ T}$$

$$P_{ct} = 81,2 \text{ T} < P_{cdt} = bh_0R_k = 2.52 \times 1.25 \times 10^5 = 330.75 \text{ T}$$

- Móng trục E:

Có $b=2.8 \text{ m} < b_c+2h_0=0.9+2 \times 1.25=3.4 \text{ m}$

$$P_{\text{cdt}}=bh_0R_k$$

Móng trực E: $P_{\text{ct}}=P_{10}+P_{11}+P_{12}=46,39+46,39+46,39=139,17 \text{ T}$

$$P_{\text{ct}}=139,17 \text{ T} < P_{\text{cdt}}=bh_0R_k=2.8 \times 1.25 \times 105=367.5 \text{ T}$$

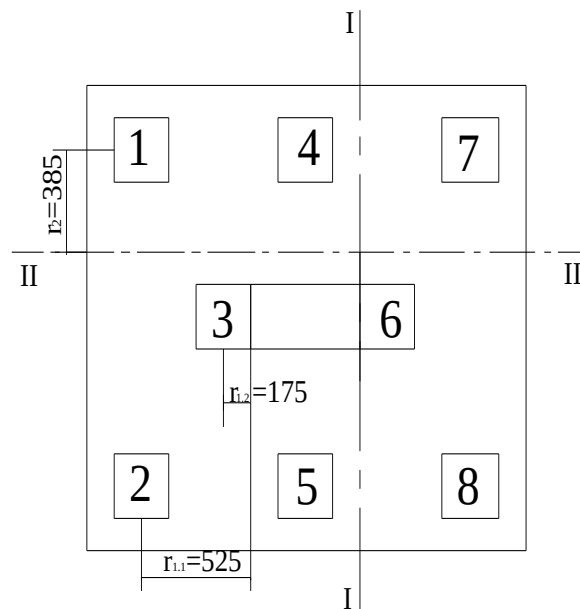
→ các móng thỏa mãn điều kiện chọc thủng

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

7.7.2. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng- Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi như đài làm việc như bản conson ngàm vào chân cột

a. Móng trực F:



+ Móng trực A

- Momen tại mép chân cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I=r_{1.1}(P_7+P_8)+r_{1.2}P_6=0.525(40,6+40,6)+0.175 \times 35=48,755 \text{ T.m}$$

Cốt thép yêu cầu (đặt cốt đơn):

$$F_{aI}=\frac{M_I}{0.9h_0R_a}=\frac{48,755}{0.9 \times 1.25 \times 28000}=0.00155 \text{ m}^2=15,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 14Ø20 a 185 có $F_a=43.98 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng thép: } \mu = \frac{F_a}{b_d h_o} 100 = \frac{43.98}{252 \times 125} 100 = 0.14 \%$$

$$\mu > \mu_{\min} = 0.05\%$$

- Momen tại mép chân cột theo mặt cắt II-II

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_4 + P_7) = 0.385(52 + 46,3 + 40,6) = 53,47 \text{ T.m}$$

Cốt thép yêu cầu (đặt cốt đơn):

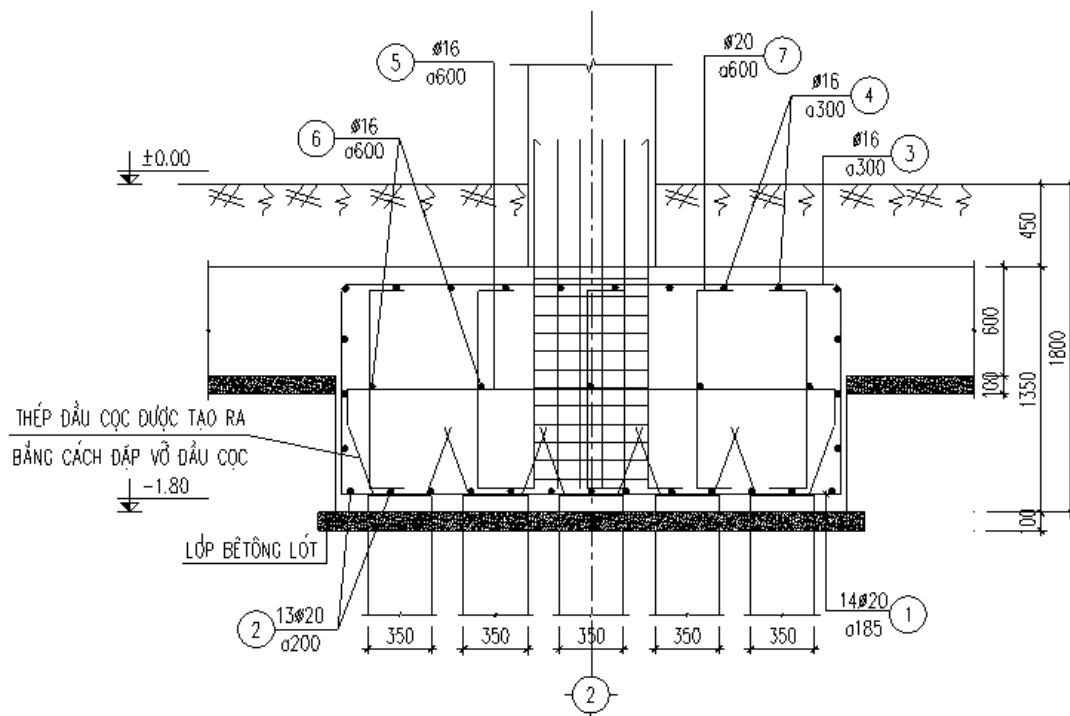
$$F_{all} = \frac{M_I}{0.9 h_o R_a} = \frac{53,48}{0.9 \times 1.25 \times 28000} = 0.0017 \text{ m}^2 = 17 \text{ cm}^2$$

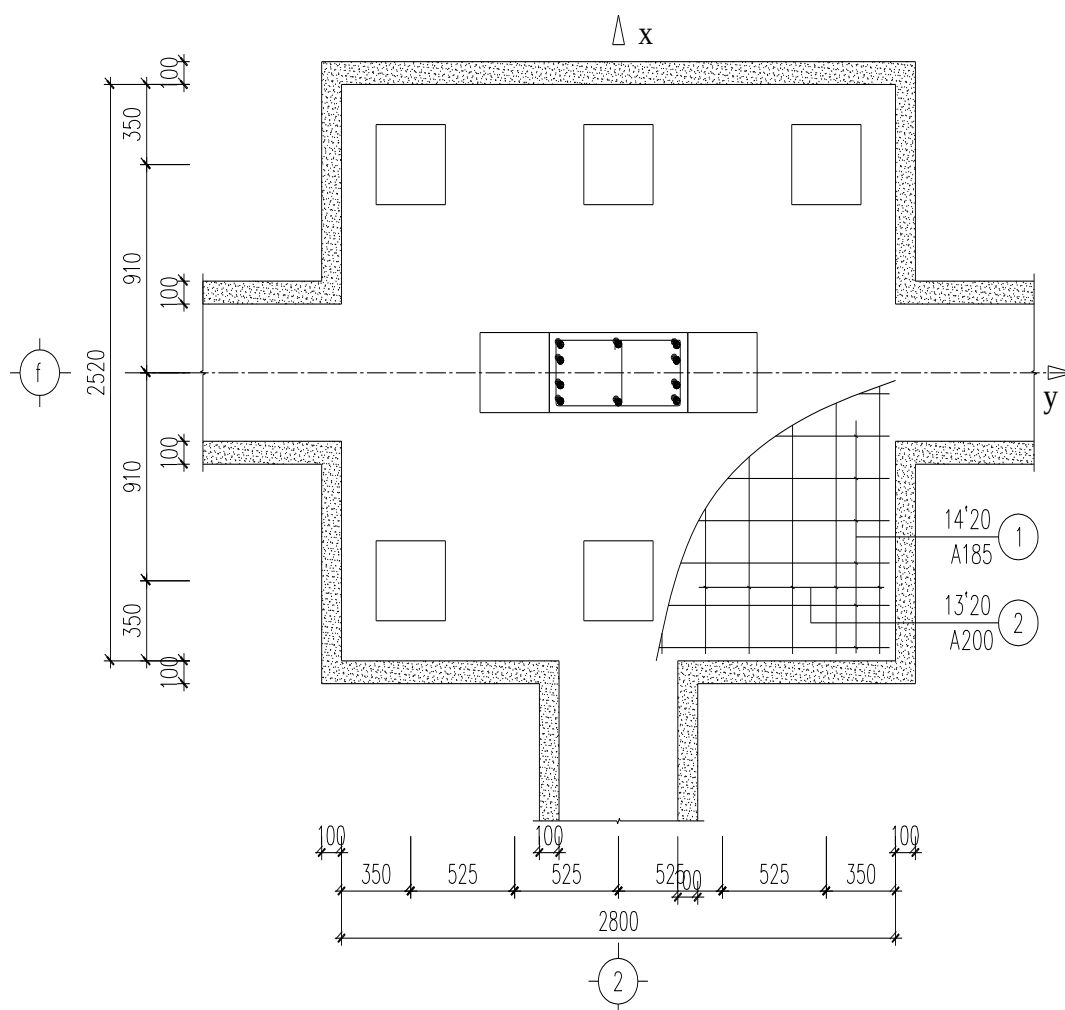
Chọn 13Ø20 a 220 có $F_a = 40.84 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng thép: } \mu = \frac{F_a}{b_d h_o} 100 = \frac{40.84}{280 \times 125} 100 = 0.116 \%$$

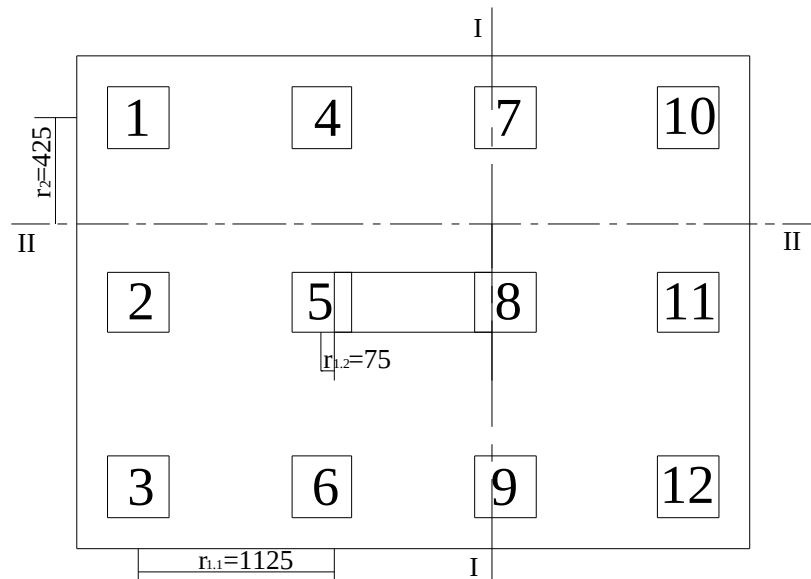
$$\mu > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Chi tiết móng trực F:





b. Móng trục E



+ Móng trục E

- Momen tại mép chân cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_{1.1}(P_{10} + P_{11} + P_{12}) + r_{1.2}(P_7 + P_8 + P_9) \\ = 1.125(46,39 + 46,39 + 46,39) + 0.075(45,6 + 45,6 + 45,6) = 166,82 \text{ T.m}$$

Cốt thép yêu cầu (đặt cốt đơn):

$$F_{at} = \frac{M_I}{0.9h_o R_a} = \frac{166,82}{0.9 \times 1.25 \times 28000} = 0.0052 m^2 = 52 cm^2$$

Chọn 25Ø25 a 110 có $F_a = 122.7 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng thép: } \mu = \frac{F_a}{b_d h_o} \cdot 100 = \frac{122.7}{280 \times 125} \cdot 100 = 0.35 \%$$

$$\mu > \mu_{\min} = 0.05 \%$$

- Momen tại mép chân cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2(P_1 + P_4 + P_7 + P_{10}) = 0.425(47,15 + 47,9 + 45,6 + 46,39) = 79,5 \text{ T.m}$$

Cốt thép yêu cầu (đặt cốt đơn):

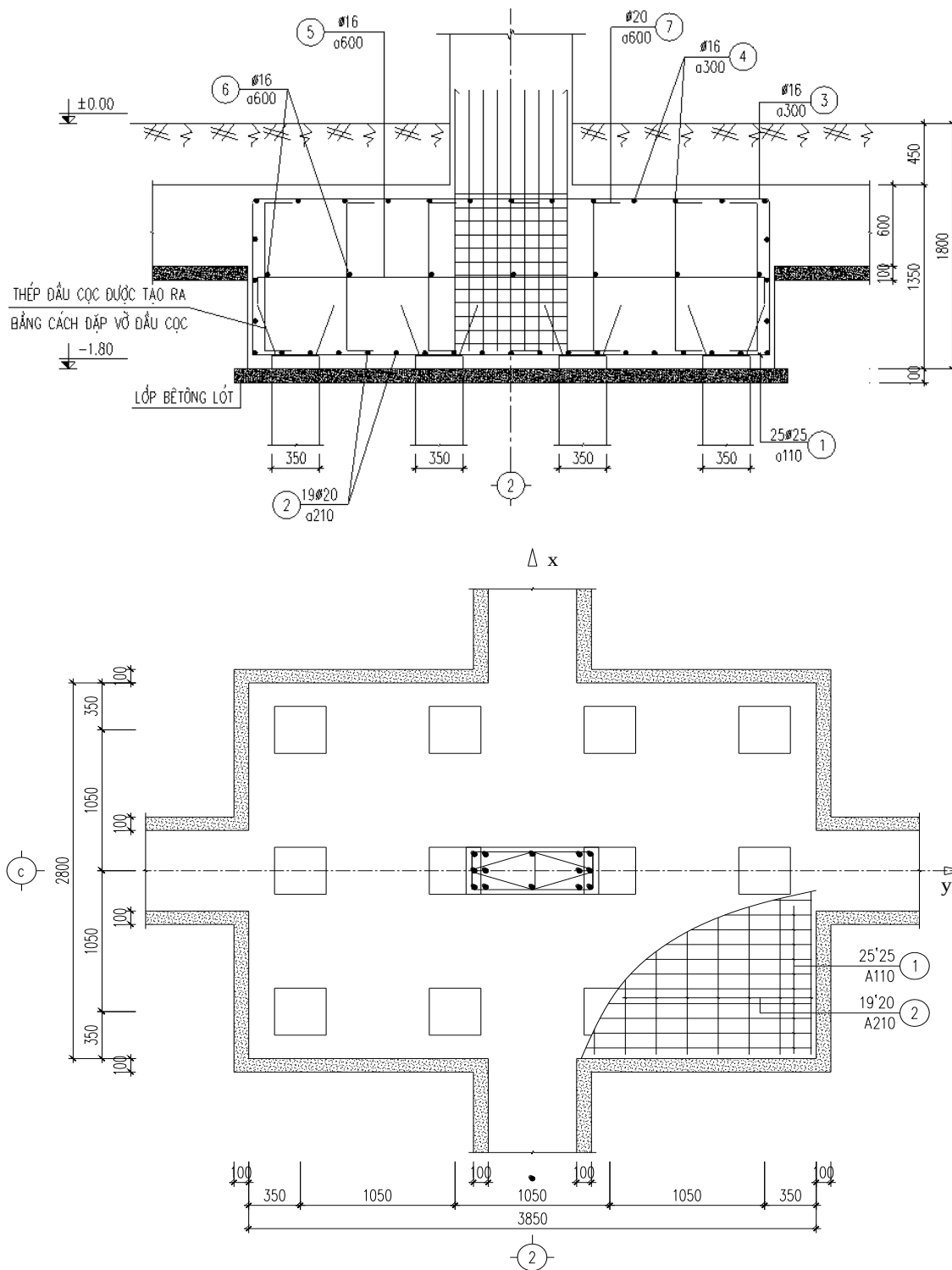
$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0.9h_o R_a} = \frac{79,5}{0.9 \times 1.25 \times 28000} = 0.00252 m^2 = 25,2 cm^2$$

Chọn 19Ø20 a 210 có $F_a = 59.69 \text{ cm}^2$

Hàm lượng thép: $\mu = \frac{F_a}{b_d h_o} 100 = \frac{59.69}{385 \times 125} 100 = 0.124\%$

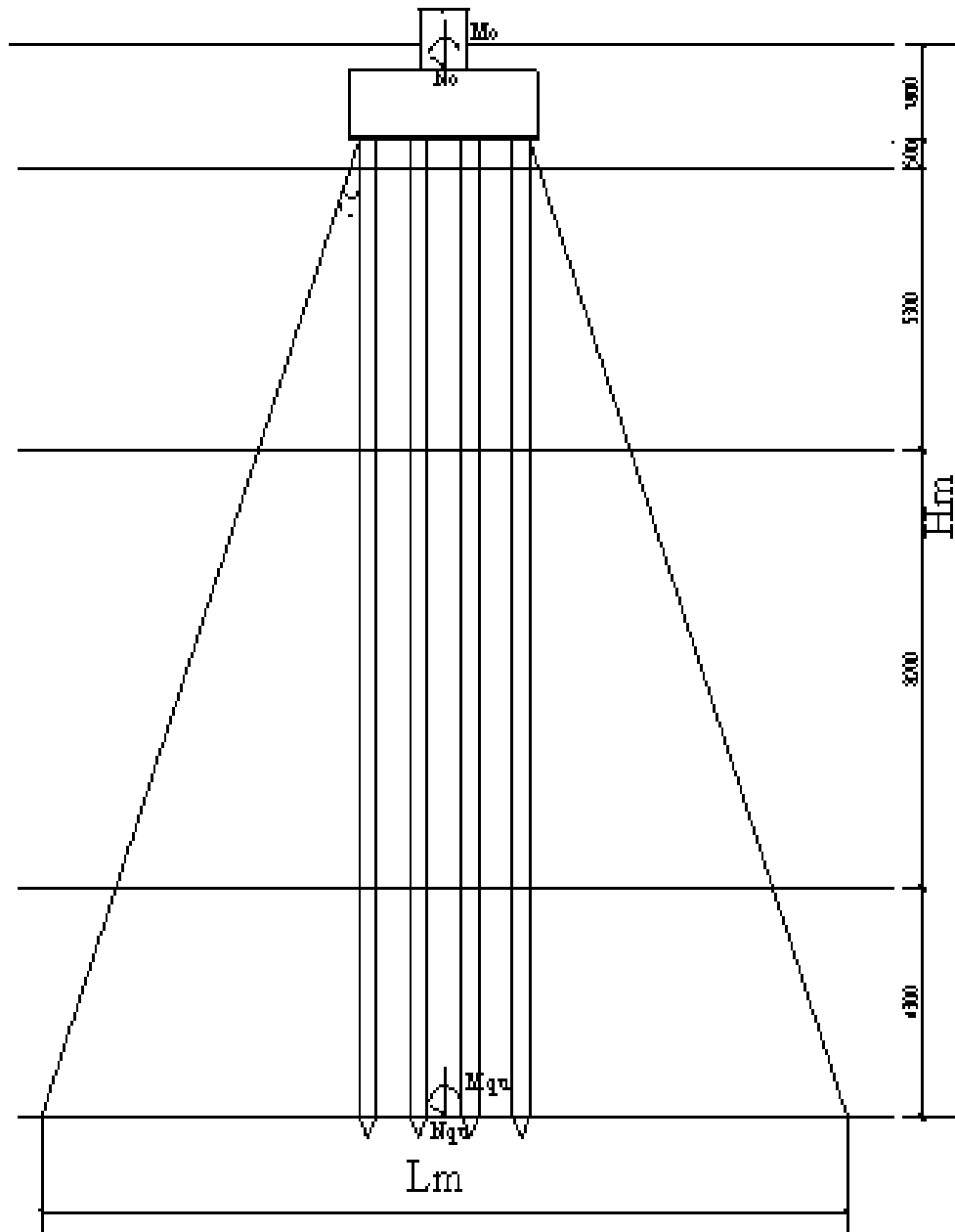
$$\mu > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Chi tiết móng trục E



7.8. Kiểm tra tổng thể móng cọc

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



7.8.1. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối

a. Móng trục F

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{qu} \leq R_d$$

$$P_{maxqu} \leq 1.2R_d$$

-Xác định khối móng quy ước:

- + Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất lên mũi cọc $H_M = 20.1$ m
- + Góc mở: lấy giá trị trung bình của các lớp đất mà cọc đi qua

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_1^n \varphi_i h_i}{\sum_1^n h_i} = \frac{0,5 \times 25^\circ 47' + 5,3 \times 20^\circ 06' + 8,2 \times 16^\circ 17' + 4,3 \times 23^\circ 42'}{0,5 + 5,3 + 8,2 + 4,3} = 19,39^\circ$$

+ Chiều dài của khối móng quy ước:

$$L_m = (2,8 - 0,35) + 2(20,1 - 1,8) \tan 19,39^\circ = 15,33 \text{ m}$$

+ Chiều rộng khối móng quy ước:

$$B_m = (2,52 - 0,35) + 2(20,1 - 1,8) \tan 19,39^\circ = 15,05 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc)

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

$$N_1 = F_m \gamma_{tb} h_m = 15,33 \times 15,05 \times 1,8 = 830,6 \text{ T}$$

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

$$N_2 = (L_m B_m - F_c) \sum l_i \gamma_i$$

$$N_2 = (15,33 \times 15,05 - 0,35 \times 0,35 \times 8)(0,5 \times 1,79 + 5,3 \times 1,71 + 8,2 \times 1,9 + 4,3 \times 1,94) = 7783,5 \text{ T}$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 8 \times 0,35 \times 0,35 \times 18,3 \times 2,5 = 44,8 \text{ T}$$

Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 370,2 + 830,6 + 7783,5 + 44,8 = 9029,1 \text{ T}$$

$$M_x = M_{ox} = 5,99 \text{ T.m}$$

$$M_y = M_{oy} = 0,6 \text{ T.m}$$

- Áp dụng tính toán tại khối móng quy ước:

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

$$W_x = \frac{L_m B_m^2}{6} = \frac{15,33 \times 15,05^2}{6} = 578,7 \text{ m}^3$$

$$W_y = \frac{B_m L_m^2}{6} = \frac{15,05 \times 15,33^2}{6} = 589,5 \text{ m}^3$$

$$F_{qu} = 15,33 \times 15,05 = 230,4 \text{ m}^2$$

$$P_{\max, \min} = \frac{9029,1}{230,4} \pm \frac{5,99}{578,7} \pm \frac{0,6}{589,5}$$

$$P_{\max} = 39,2 \text{ T / m}^2; P_{\min} = 39,18 \text{ T / m}^2; \bar{P} = 39,19 \text{ T / m}^2$$

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

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5N_y \gamma B_m + (N_q - 1)\gamma' H_M + N_c c}{F_s} + \gamma' H_M$$

Lớp 4 có $\varphi = 28^\circ 33' = 28.55^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 17,6$; $N_q = 15,6$; $N_c = 26,96$

$$R_d = \frac{0,5 \times 17,6 \times 1,94 \times 15,05 + (15,6 - 1) \times 1,94 \times 20,1}{3} + 1,94 \times 20,1 = 314 T / m^2$$

$$\bar{P}_{tb} = 39,19 < R_d = 314 T / m^2$$

$$P_{\max qu} = 39,2 < 1,2 R_d = 1,2 \times 314 = 367,8 T / m^2$$

→Nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực

c. Móng trục F

+ Chiều dài của khối móng quy ước:

$$L_m = (3,85 - 0,35) + 2(20,1 - 1,8) \tan 19.39^\circ = 16,38 \text{ m}$$

+ Chiều rộng khối móng quy ước:

$$B_m = (2,8 - 0,35) + 2(20,1 - 1,8) \tan 19.39^\circ = 15,33 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc)

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

$$N_1 = F_m \gamma_{tb} h_m = 16,38 \times 15,33 \times 2 \times 1,8 = 904 \text{ T}$$

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

$$N_2 = (L_m B_m - F_c) \sum l_i \gamma_i$$

$$N_2 = (16,38 \times 15,33 - 0,35 \times 0,35 \times 12) (0,5 \times 1,79 + 5,3 \times 1,71 + 8,2 \times 1,9 + 4,3 \times 1,94) = 8457,6$$

T

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 12 \times 0,35 \times 0,35 \times 18,3 \times 2,5 = 67,3 \text{ T}$$

Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 561,27 + 904 + 8457,6 + 67,3 = 9990,17 \text{ T}$$

$$M_x = M_{ox} = 0,6 T.m$$

$$M_y = M_{oy} = 0,55 T.m$$

- Áp dụng tính toán tại khối móng quy ước:

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

$$W_x = \frac{L_M B_M^2}{6} = \frac{16,38 \times 15,33^2}{6} = 641,6 m^3$$

$$W_y = \frac{B_M L_M^2}{6} = \frac{15,33 \times 16,38^2}{6} = 685,5 m^3$$

$$F_{qu} = 16,38 \times 15,33 = 251,1 m^2$$

$$P_{max,min} = \frac{9990,17}{251,1} \pm \frac{5,99}{641,6} \pm \frac{0,6}{685,5}$$

$$P_{max} = 39,8 T / m^2; P_{min} = 39,78 T / m^2; \bar{P} = 39,79 T / m^2$$

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

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 N_\gamma \gamma B_m + (N_q - 1) \gamma' H_M + N_c c}{F_s} + \gamma' H_M$$

Lớp 4 có $\varphi = 28^\circ 33' = 28,55^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 17,6$; $N_q = 15,6$; $N_c = 26,96$

$$R_d = \frac{0,5 \times 17,6 \times 1,94 \times 15,33 + (15,6 - 1) \times 1,94 \times 20,1}{3} + 1,94 \times 20,1 = 316 T / m^2$$

$$\bar{P}_{tb} = 39,79 < R_d = 316 T / m^2$$

$$P_{max qu} = 39,8 < 1,2 R_d = 1,2 \times 316 = 379,2 T / m^2$$

→ Nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực

7.8.2. Kiểm tra lún cho móng cọc

- Ứng suất bản than tại đáy khối móng quy ước:

$$\delta^{bt} = 2,3 \times 1,79 + 5,3 \times 1,71 + 8,2 \times 1,9 + 4,3 \times 1,94 = 37,1 T / m^2$$

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

$$+ \text{Móng trục E: } \delta^{tc} = 42,05 T / m^2; \delta^{gl}_{z=0} = \delta^{tc} - \delta^{bt} = 42,05 - 37,1 = 4,95 T / m^2$$

$$+ \text{Móng trục F: } \delta^{tc} = 40,89 T / m^2; \delta^{gl}_{z=0} = \delta^{tc} - \delta^{bt} = 40,89 - 37,1 = 3,79 T / m^2$$

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

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} b \omega \delta^{gl}$$

+ Móng F: có $L_m / B_m = 15,33 / 15,05 = 1,02 \rightarrow \omega = 1,08$

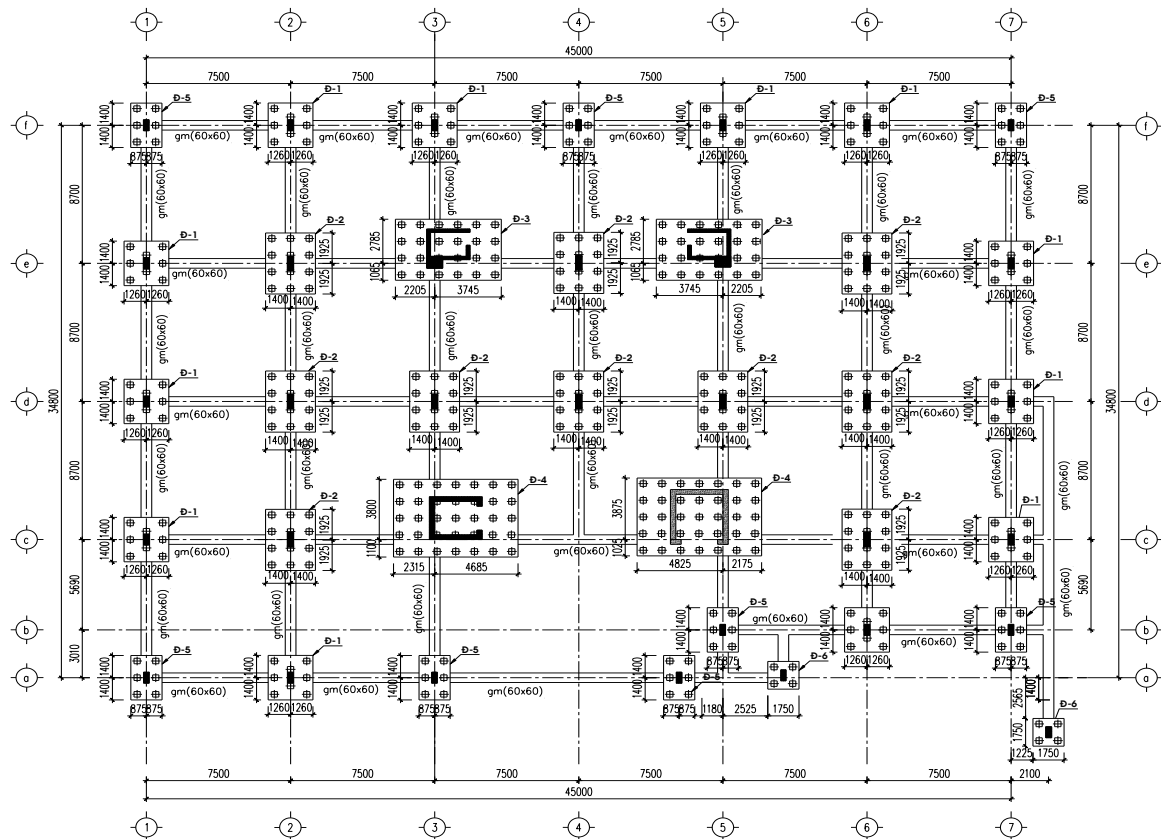
$$S_A = \frac{1 - 0,25^2}{1500} 15,05 \times 1,08 \times 3,83 = 0,0389 m$$

$$S_F = \frac{1 - 0,25^2}{1500} 15,05 \times 1,08 \times 3,79 = 0,0385m$$

+ Móng E: có $L_m/B_m = 16,38/15,33 = 1,07 \rightarrow \omega = 1,08$

$$S_D = \frac{1 - 0,25^2}{1500} 15,33 \times 1,08 \times 4,951 = 0,0512m$$

Chi tiết mặt bằng móng của công trình:



PHẦN III



GIẢI PHÁP THI CÔNG

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : GVC-KS LƯƠNG ANH TUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ VĂN PHÚC

LỚP : XD1301D

MÃ SỐ SV : 1351040031

NHIỆM VỤ:

- 1.LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM**
- 2.LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN**
- 3.LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH**
- 4.LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH**

Chương 8**THI CÔNG PHẦN NGẦM****8.1. Thi công cọc**

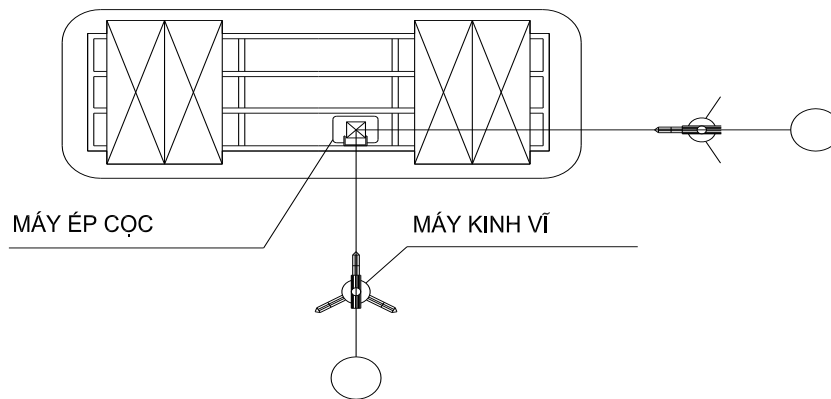
Công trình sử dụng cọc ép có tiết diện 350x350 mm

Mặt đất tự nhiên hiện tại của công trình tương đối bằng phẳng do vậy chỉ cần dọn dẹp lại mặt bằng công trình thì ta có thể ép cọc thí nghiệm. Sau khi cọc thí nghiệm đã đạt được tải trọng (đúng với tải trọng thiết kế), chúng ta bắt đầu cho ép cọc đại trà trên toàn bộ công trình, do vậy việc thi công móng sẽ tiến hành theo thứ tự sau :

- Thi công ép cọc nén tĩnh.
- Thi công ép cọc đại trà.
- Thi công đào đất móng bằng máy đào gầu nghịch kết hợp đào thủ công.
- Thi công lớp bê tông lót móng.
- Thi công bê tông cốt thép đài móng và bê tông cốt thép giằng móng.
- Xây dựng tường móng.
- Lấp đất nền móng công trình.
- San nền đất toàn bộ công trình.

8.1.1) Thi công ép cọc :*Định vị tìm cọc*

- Dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn.
- Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau:
 - + Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
 - + Sử dụng máy kinh vĩ điều chỉnh máy móc cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng không được vượt quá 0.5%.



Hình 1-2. Định vị tim cọc bằng máy kinh vĩ

+ Trước khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).

Định vị công trình

- Các cán bộ trắc đạc phải định vị các trục, cốt, mốc dẫn, tim cốt, cao độ của các vị trí như tim cốt, tim cọc trong móng ... rồi bàn giao lại cho đơn vị thi công. Cần chú ý đến việc gửi mốc, giữ và bảo quản tốt các mốc gửi để tránh sai sót nhầm lẫn trong quá trình định vị.

- Định vị công trình là công việc hết sức quan trọng vì nó quyết định đến sự chính xác vị trí của công trình cũng như các cấu kiện trên công trình.

- Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có lưới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong đó phải ghi rõ cách xác định lưới tọa độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay dẫn mốc từ mốc chuẩn quốc gia. Hệ tọa độ định vị công trình là hệ tọa độ tự xây dựng hay hệ tọa độ chung quốc gia.

Dựa vào các mốc đó ta trải lưới các định trên mặt bằng thành lưới hiện trường và từ đó ta lấy là căn cứ để giác móng.

- *Kiểm tra lại sau khi định vị* : sau khi định vị được các trục chính, điểm mốc chính ta tiến hành kiểm tra lại sau khi định vị bằng cách đo khoảng cách các điểm.

- *Gửi cao trình mốc chuẩn*: Sau khi đã định vị và giác móng công trình ta tiến hành gửi cao trình mốc chuẩn. Các mốc chuẩn cốt chuẩn cần được đặt ở nơi ổn định, đảm bảo độ chính xác cần thiết, đảm bảo nằm ngoài phạm vi ảnh hưởng của công trình.

Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra lại toàn bộ các bước đã làm và vẽ lại sơ đồ

a. Thi công cọc thử và nén tĩnh:

* Để xác định sức chịu tải thực của cọc ép trong điều kiện địa chất công trình cụ thể phải ép cọc thử và nén tĩnh trước khi ép đại trà. Số lượng cọc ép thử lấy bằng 0,5% - 1% tổng số cọc và không nhỏ hơn 3 cọc cho một công trình.

* Vị trí ép cọc thử do thiết kế quy định. Sau khi ép thử phải nén tĩnh cọc. Kết quả nén tĩnh được sử dụng để điều chỉnh thiết kế móng cho công trình.

b. Tập kết cọc và thiết bị ép cọc:

* Tập kết về công trình cọc đủ tiêu chuẩn chất lượng, có kế hoạch mua (hoặc đúc) cọc theo tiến độ thi công công trình.

* Tập kết về công trình các thiết bị ép cọc đã được kiểm tra đầy đủ các thông số kỹ thuật.

Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

* Lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra xác nhận đặc tính kỹ thuật, bao gồm:

- Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph)
- Áp lực bơm dầu lớn nhất (kG/cm^2)
- Diện tích đáy pittông của kích (cm^2)
- Hành trình pittông của kích (cm)
- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).
- Lực nén lớn nhất (danh định) của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất theo thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc (khi ép đỉnh) hoặc đều trên mặt bên cọc (khi ép ôm), không gây ra lực ngang khi ép.
- Đồng hồ đo áp lực khi ép phải tương ứng với khoảng lực đo.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng các quy định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc. Chỉ nên huy động khoảng (0,7-0,8) khả năng tối đa của thiết bị.

Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc dùng để ép:

- Khả năng chịu nén của cọc phải lớn hơn hoặc bằng 1,4 lực nén lớn nhất $P_{\text{ép max}}$.

- Tiết diện cọc sai số không quá $\pm 2\%$.
- Chiều dài cọc sai số không quá $\pm 1\%$.
- Mặt đầu cọc phải phẳng và vuông góc với trục cọc, độ nghiêng nhỏ hơn 1% .
- Độ cong (f/l) không quá $0,5\%$.
- Bê tông mặt đầu cọc phải phẳng với vành thép nối, không có bavia; tâm tiết diện cọc phải đúng với trục cọc và trùng với lực ép dọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng vành thép nối phải trùng nhau cho phép bê tông nhô cao không quá $1(\text{mm})$.
- Độ vênh của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% .
- Cốt thép dọc của cọc phải được hàn vào vành thép nối bằng hai đường hàn cho mỗi thanh trên suốt chiều dài vành thép nối(phía trong).
- Chiều dày vành thép nối lấy bằng 8mm .
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải đều nhau và trên mặt cọc. Trên mỗi mặt, chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 100mm .
- Kiểm tra các đường hàn trước khi ép.
- Sử dụng cọc BTCT có tiết diện $35 \times 35 \text{ cm}$ gồm đoạn:
 - + Đoạn C1, C2 dài 7 m .
 - + Đoạn C3 dài $4,8 \text{ m}$
- c. Lựa chọn phương án thi công cọc ép:
 - * Trong thực tế có hai biện pháp chủ yếu dùng trong thi công cọc ép là ép trước và ép sau khi đổ bê tông đài cọc. Trong thực tế nếu sử dụng phương pháp ép sau sẽ gặp phải một số khó khăn:
 - Mặt bằng thi công chật hẹp (lúc đó công trình đang thi công phần thân).
 - Vì vậy ta chọn biện pháp ép trước khi đổ bê tông đài cọc. Có 2 phương án phổ biến:
 - Phương án 1:
 - * Đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó đặt thiết bị tới để ép tới độ sâu thiết kế:
 - Ưu điểm:
 - + Việc đào hố móng thuận lợi vì không bị cản trở bởi các đầu cọc.
 - + **Không phải ép âm.**
 - Nhược điểm:

+ Việc di chuyển máy móc và thiết bị rất khó khăn (đ- a máy và đối trọng xuống hố đào).

+ Phá vỡ cấu trúc đất d- ới đáy hố đào.

Ph- ơng án 2:

* Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc.

Sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế.

* Nh- vậy để đạt chiều sâu thiết kế thì phải ép âm (cần chuẩn bị cọc dẫn). Sau khi ép xong tiến hành đào hố móng và đổ bê tông đài cọc.

- Ưu điểm:

+ Di chuyển thiết bị ép và công tác vận chuyển cọc thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.

+ Tốc độ thi công nhanh.

- Nh- ược điểm:

+ Phải sử dụng cọc dẫn.

+ Đào hố móng khó khăn (do bị cản trở bởi các đầu cọc).

Căn cứ vào - u, nh- ược điểm của từng ph- ơng án ta chọn ph- ơng án 2.

* Chọn cọc dẫn:

- Là một đoạn cọc bê tông:

+ Đoạn cọc C4 dài 2m (đây là đoạn cọc phụ dùng để ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau khi thi công đào đất xong ta tiến hành đập bỏ đi)

=> Tổng chiều dài đoạn cọc cần ép là :

$$L=7+7+4,8+2=20,8 \text{ m}$$

d. Máy thi công ép cọc:

* Có hai sơ đồ ép cọc là:

- ép đỉnh: dựng lắp khó, cọc phải nối nhiều nên chất l- ượng kém, chỉ nên dùng cho mặt bằng hẹp và ép sau.

- ép ôm (2 kích): Kích không nằm trên đỉnh nên có thể ép đ- ợc đoạn cọc dài, lắp dựng cọc và giá ép dễ dàng.

* Vậy ta chọn sơ đồ ép ôm.

Xác định lực ép danh định: (P_{ep})

- Sức chịu tải của cọc là 77,64 T. Chọn loại máy ép cọc sức nén danh định:

$$77,64 * 1.4 = 108,7 \text{ Tấn} < P_{vl} = 220.3(T)$$

Chọn máy ép cọc:

- Máy ép chọn dựa trên công thức sau: $P_{\text{đất nền}} < P_{\text{ép}} < P_{\text{vật liệu}}$
- Máy ép cọc đ- ợc chọn căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc, thông th- ờng lực ép ở đầu cọc phải đảm bảo theo giá trị sau

$$P_{\text{ép}} \geq (1.5 \div 3) P_c$$

Trong đó:

1.5 ÷ 3: hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc

P_c : sức chịu tải lấy theo sức chịu tải của nền đất $P_c = 77,64$ (T)

Từ giá trị $P_{\text{ép}}$ ta chọn đ- ợc đ- ờng kính piston của máy và từ $P_{\text{ép}}$ ta tính đ- ợc khối l- ượng đối trọng cần thiết của máy khi ép.

Với công trình này ta lấy $P_{\text{ép}} > 2 \times P_c = 2 \times 77,64 = 155,3$ T

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc khi ép ôm , không gây ra lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pistong đều , khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc .
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo (giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc)
- Chiều cao giá máy phải đảm bảo máy ép đ- ợc đoạn cọc có chiều dài theo thiết kế.
- * Chọn máy ép có áp lực bơm dầu $P_{\text{dầu}} = 400$ (KG/cm²).
- Tính đ- ờng kính xi lanh theo công thức:

$$2 \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot p_{\text{dầu}} \geq P_{\text{cyl}} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4 P_{\text{cyl}}}{2 \pi p_{\text{dầu}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 72,00 \cdot 1000}{2 \pi \cdot 100}} = 21,42 \text{ (cm)}.$$

- Chọn đ- ờng kính xi lanh: $d = 25$ (cm).

* Chọn máy ép cọc ETC-O3-94 là loại máy ép tr- ớc cọc BTCT. Máy có thể ép đ- ợc cọc có tiết diện 150x150 ~ 350x350mm. Chiều dài cọc lớn nhất có thể ép: 9m (đoạn mũi cọc), hai xi lanh đ- ờng kính 250 (mm), hành trình của pistong 1300 (mm). Trạm bơm áp lực các cấp 100~ 400.

f. Các thiết bị khác phục vụ cho thi công ép cọc:

- Đối trọng là các khối BTCT có kích th- ớc 1x1x3 (m³). Trọng l- ượng một khối 7,5T
- Hệ xát xi, khung dẫn tĩnh và động:

+ Xát xi: Bao gồm các dầm thép chữ I tổ hợp, chiều cao mỗi dầm 550mm; đ-ợc liên hàn với nhau tạo thành khung phẳng đặt nằm ngang.

+ Phía trên hệ xát xi cấu tạo 2 dầm tổ hợp(mỗi dầm gồm 2 thép hình cán sẵn [200mm, hàn thành khung ngang và đặt vuông góc với hệ xát xi. Khung này liên kết với dầm chữ I của xát xi bằng bulông có thể tháo lắp dễ dàng.

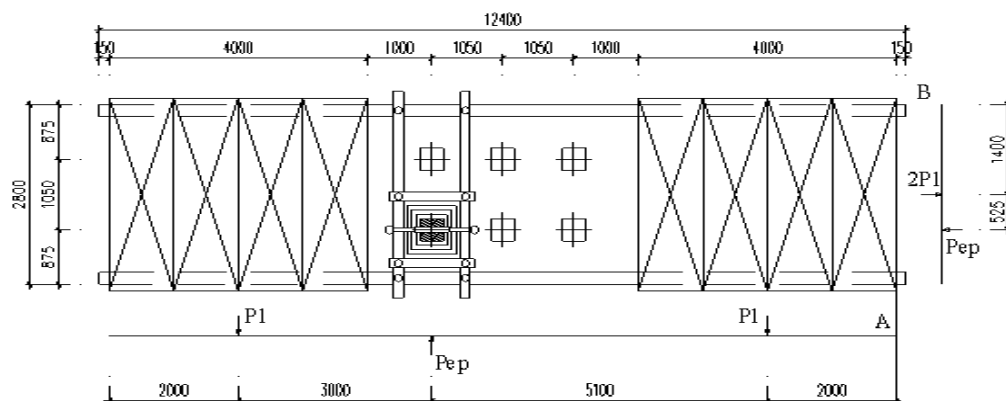
+ Khung dẫn tĩnh đ-ợc đặt trên đế tỳ lên 2 dầm tổ hợp, tại 4 góc khung có cấu tạo các bulông. Điều chỉnh các bulông này cho phép điều chỉnh đ-ợc độ nghiêng của khung trong phạm vi nhỏ. Chiều cao của khung dẫn tĩnh: 6m.

+ Khung dẫn động hàn 3 phía, chỉ để hở một phía đ-ợc lồng vào trong khung dẫn tĩnh theo các rãnh. Kích th-ớc trong lòng khung động cho phép lớn hơn kích th-ớc cọc theo mỗi ph-ơng là 2 cm. Thông qua kích, khung này có thể tịnh tiến lên xuống trong lòng khung tĩnh.

+ Chiều dài khung động là 8,5m.

g. Tính toán số l-ợng đối trọng và chọn cần trục:

Tính số l-ợng đối trọng:



* Kiểm tra điều kiện lật quanh điểm A:

$$P_1(10,1+2) \geq P_{ep}(5,1+2) \Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep}(5,1+2)}{(10,1+2)} = \frac{155,3 \times 7,1}{12,1} = 91(T).$$

* Kiểm tra điều kiện lật quanh điểm B:

$$2P_1 \times 1,4 \geq P_{ep}(0,525+1,4) \Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \times (0,525+1,4)}{2 \times 1,4} = \frac{155,3 \times 1,925}{2 \times 1,4} = 107(T).$$

* Vậy số đối trọng mỗi bên là:

$$n \geq \frac{P_{1\max}}{7,5} = \frac{107}{7,5} = 14,3.$$

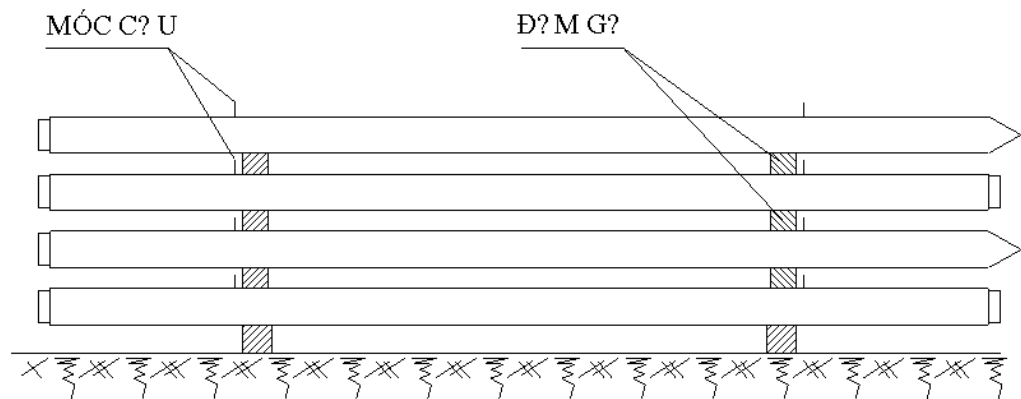
Ta chọn 24 đối trọng mỗi bên.

Chọn cần trục thi công ép cọc:

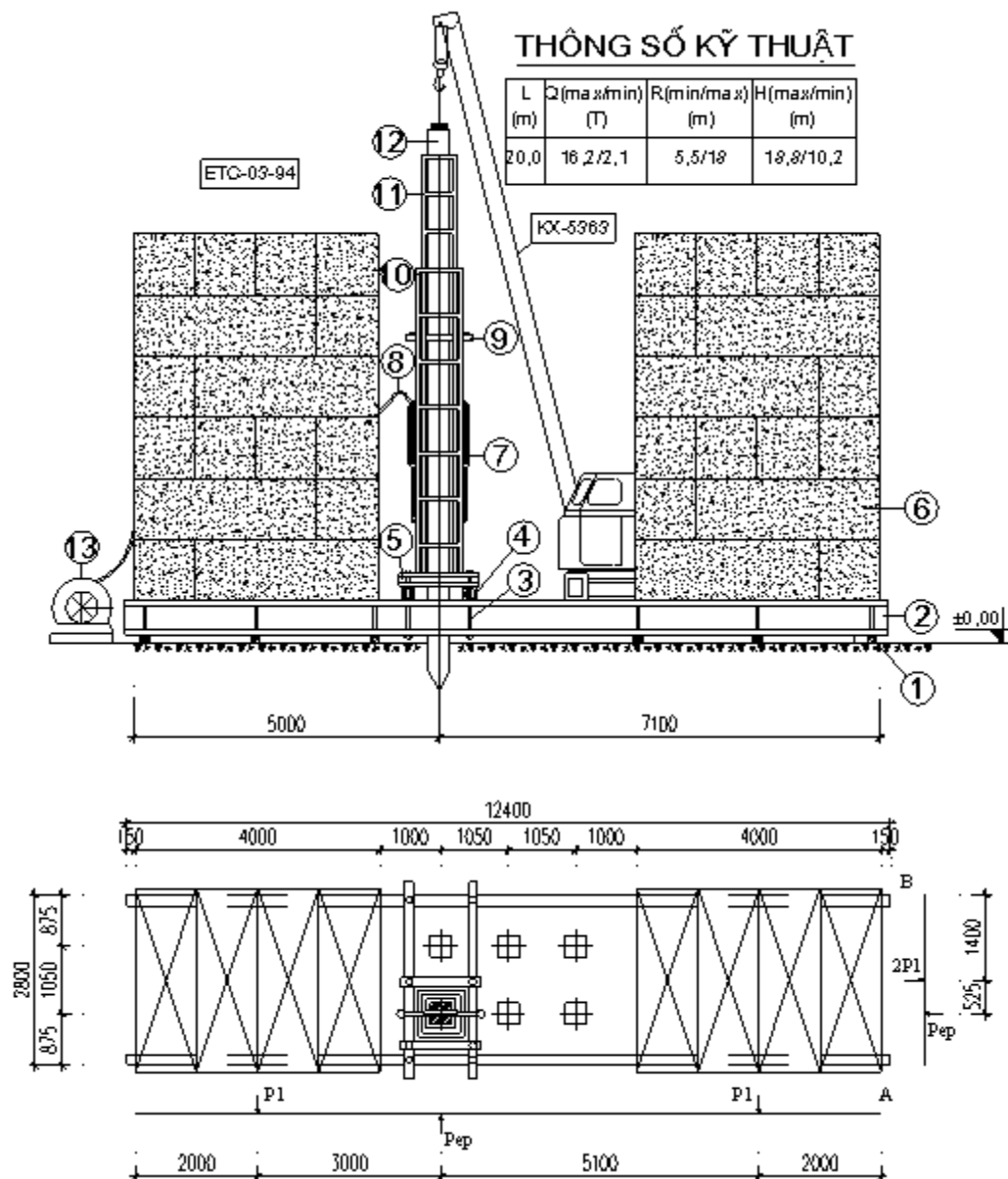
* Cần trục đ-ợc dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc: cầu cọc và cầu đối trọng. Chọn cần trục tự hành bánh hơi KX-5363

Biện pháp xếp cọc:

BIỆN PHÁP XẾP CỌC BTCT



Chi tiết máy ép cọc:



h. Tiến hành ép cọc:

- Vận chuyển, lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn khi ép.
 - Kiểm tra lại định vị cọc, điều chỉnh máy cho các đường trục máy, trục kích, trục cọc thẳng đứng, trùng nhau và cùng thuộc mặt phẳng vuông góc mặt đất. Độ nghiêng của nó không quá 5%.
 - Chạy thử máy ép kiểm tra độ ổn định thiết bị ép khi có tải và không tải.
 - Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép.
- * Cọc được coi là ép xong khi:
- Chiều sâu ép $\geq$ chiều sâu tối thiểu khi thiết kế.

- Lực ép thời điểm cuối đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên cọc ≥ 3 lần đường kính cọc (= 105 cm) và trong khoảng này tốc độ ép cọc ≥ 1 cm/sec.

i. Khoá đầu cọc:

- Cất đầu cọc cho đúng độ cao thiết kế, đánh nhám cọc, mặt bên đổ hạt cát to dần lên đến độ cao đổ bê tông lót.

- Làm vệ sinh đáy đài ,cao độ đáy đài => Tiến hành đổ lớp bê tông gạch vỡ lót.

- Tiến hành đặt thép đổ bê tông đài cọc. Chú ý cao độ mặt móng.

k. Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và biện pháp xử lý:

Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

* Nguyên nhân: Gặp ch- ống ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

* Biện pháp xử lý:

- Cho dừng ngay việc ép cọc lại.

- Tìm hiểu nguyên nhân nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc

vát không đều thì phải khoan dẫn h- ống cho cọc xuống đúng h- ống.

- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc:

* Nguyên nhân: Do gặp ch- ống ngại vật cứng nên lực ép lớn.

* Biện pháp xử lý:

- Thăm dò nếu dị vật bé thì cọc l- sang vị trí bên cạnh.

- Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a nếu đủ thì thôi, nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc, hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 đến 2m)cọc đã bị ch- ỏi, có hiện t- ợng b- ệnh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

* Biện pháp xử lý:

- Cất bỏ đoạn cọc gãy.

- Cho ép chèn bổ sung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay thế bằng đoạn cọc khác.

* Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ợt quá $P_{ép\ max}$ thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 ÷ 5 lần với lực ép $P_{ép\ max}$.

* Ghi chép trong quá trình thi công ép cọc:

Lý lịch ép cọc:

- Ngày đúc cọc.
- Số hiệu cọc, vị trí và kích th- ớc cọc.
- Chiều sâu ép cọc, số đợt cọc và mối nối.
- Thiết bị ép cọc, khả năng của kích ép, hành trình kích, diện tích pittông, l- u l- ợng dầu, áp lực bơm dầu lớn nhất.

- Thực hiện ghi chép lực ép trong suốt quá trình ép cọc. Ghi tại cao độ đáy móng, sau khi cọc xuyên sâu 30-80 cm thực hiện ghi trị số đầu tiên, cọc xuống đ- ợc 1m lại ghi trị số 1 lần. Giai đoạn cuối: từ khi lực ép = 0,8 giá trị lực ép tối thiểu đến khi kết thúc ép cọc, cứ ép 20 cm lại thực hiện ghi số liệu một lần. Sau khi ép xong kiểm tra lại toàn bộ mặt bằng ép, thoả thuận nghiệm thu cọc ép theo yêu cầu thiết kế.

- áp lực dừng ép.
- Loại đệm đầu cọc.
- Trình tự ép cọc trong nhóm.
- Những vấn đề kỹ thuật cản trở công tác ép cọc theo thiết kế, các sai số về vị trí và độ nghiêng.

- Tên cán bộ giám sát và tổ tr- ờng thi công.

m. An toàn lao động trong khi thi công ép cọc:

- Các qui định về an toàn khi cầu lắp.
- Phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc).

- Cần chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép.

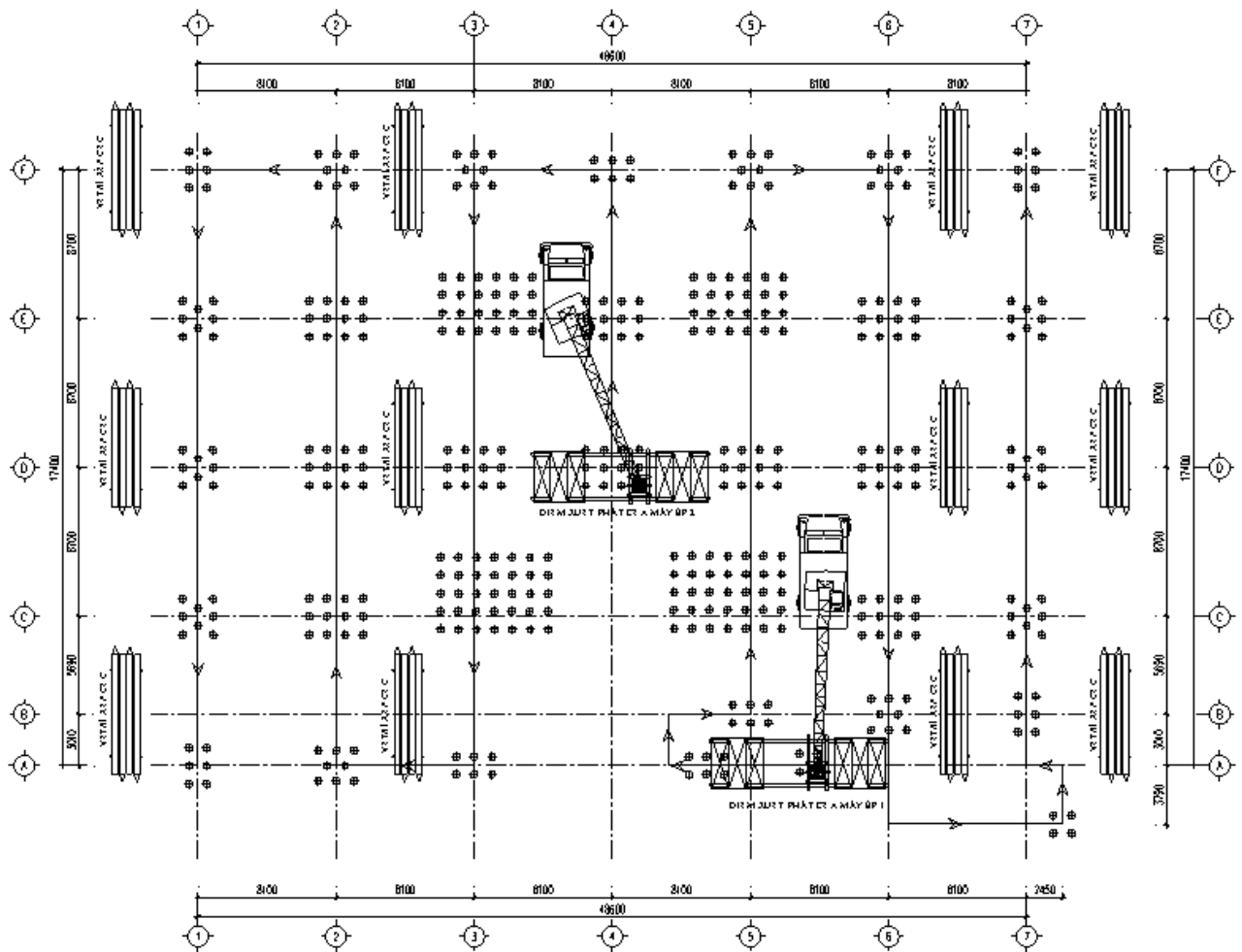
- Khi thi công cọc cần chú ý nhất là an toàn cầu lắp và an toàn khi ép cọc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực, về đối trọng tránh khả năng có thể gây mất cân bằng đối trọng gây lật rất nguy hiểm.

- Cần chú ý đảm bảo cho các ngôi nhà xung quanh.

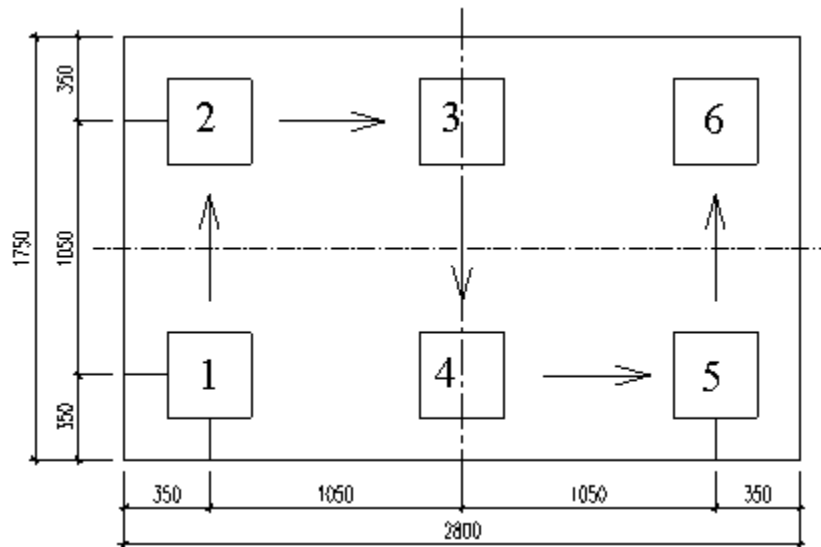
n. Thứ tự ép cọc:

* Sử dụng 2 máy ép xuất phát cùng một thời điểm. Không ép cùng một lúc 2 đài cọc gần nhau.

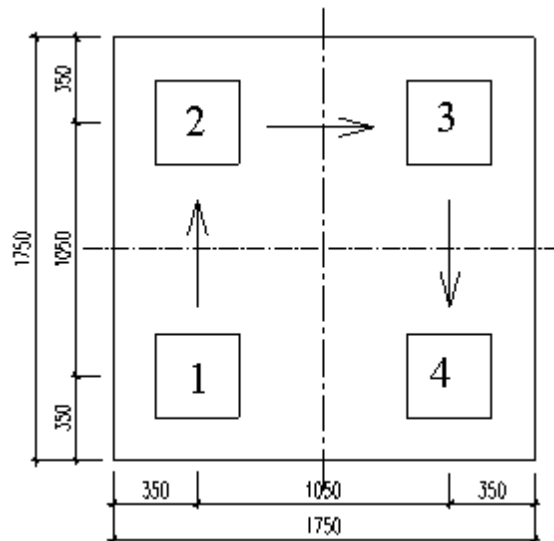
Sơ đồ di chuyển, thứ tự ép của hai máy ép cọc



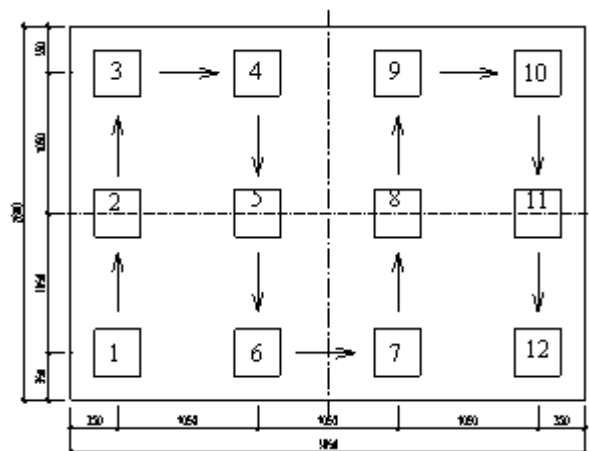
Thứ tự ép các cọc dài của các móng nh- sau:



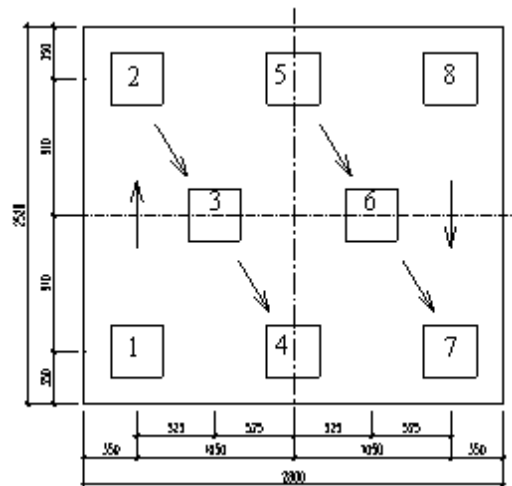
Đài cọc 1



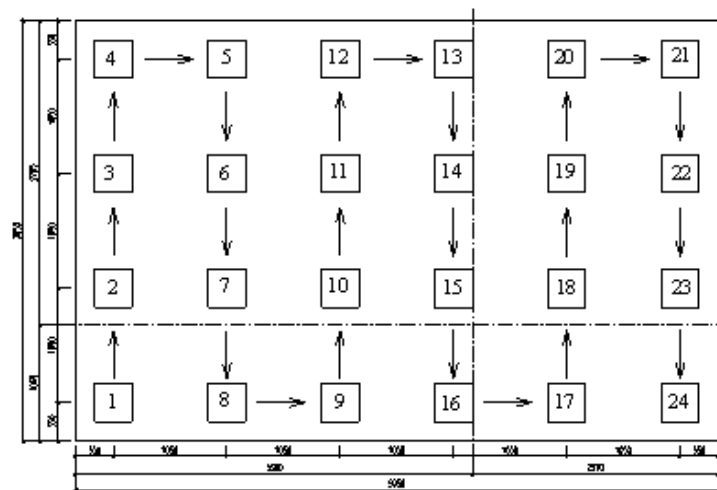
Đài cọc 2



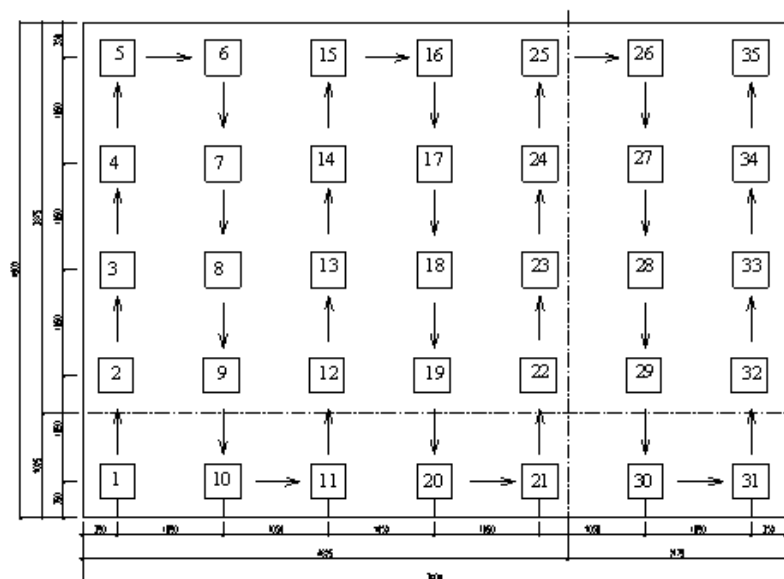
Đài cọc 3



Đài cọc 4



Đài cọc 5



Đài cọc 6

p. Thử nén tĩnh cho cọc:

* Khi đã ép xong toàn bộ cọc cho công trình cần nén tĩnh cọc để thử nghiệm sức chịu tải của cọc

q. Tính thời gian ép cọc :

Theo định mức dự toán xây dựng cơ bản để ép đ-ợc 100 m cọc (gồm cả vận chuyển, dựng lắp, định vị) cần 3,2 ca máy

Công trình của ta cần phải hạ toàn bộ là 8112 m cọc

+ Vậy số ca máy cần thiết để ép hết cọc là :

$$N = (8112 \times 3,2)/100 = 259.6 \text{ ca}$$

+ Sử dụng 2 máy ép làm việc 3 ca 1 ngày. Số ngày công cần thiết

$$T = \frac{N}{2 \times 3} = \frac{259.6}{2 \times 3} = 43.27(\text{ngày})$$

Lấy T = 44 ngày

8.2. Công tác đất

Lựa chọn ph-ơng án

* Ph-ơng án 1: Đào đất cho từng hố móng một cho tới cốt thiết kế, tuy nhiên ph-ơng án này có nh-ợc điểm là khó thi công bằng máy vì nh- vậy sẽ v-ớng vào cọc đã ép vào trong đất, dẫn đến năng suất không cao khi thi công.

* Ph-ơng án 2: Dùng máy đào gầu nghịch đào đất tới cao độ của đáy dầm móng sau đó tiến hành đào thủ công và sửa hố móng thủ công phần đất còn lại. Ph-ơng án này có -u điểm là có thể tiến hành cơ giới hóa, góp phần nâng cao năng suất thi công, đẩy nhanh tiến độ.

* Kết luận : Qua phân tích -u khuyết điểm của hai ph-ơng án trên và căn cứ vào ph-ơng án thiết kế cụ thể của công trình ta thấy ph-ơng án 2 là hợp lý và có -u điểm nổi bật nên ta chọn ph-ơng án 2 để thi công đào đất hố móng.

8.2.1 Thiết kế hố móng

Để lựa chọn ph-ơng án đào đất tốt nhất, tr-ớc hết ta cần thiết kế hố đào cho từng móng riêng biệt, rồi từ đó xác định tổng thể các hố móng trên mặt bằng, mặt cắt các hố móng để lựa chọn giải pháp đào tối -u.

Do mực nước ngầm rất sâu nên ta không cần bố trí biện pháp hạ mực nước ngầm. Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i=3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm đi.

Móng nằm trong lớp đất tốt ta đào hố móng với hệ số mái dốc là: $m = 0,5$

Kích thước chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng lớn hơn kích thước chiều rộng và chiều dài của đài móng là 10 cm.

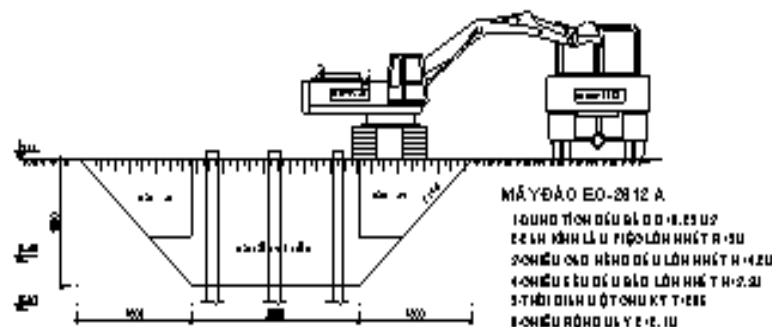
Chiều sâu chôn móng là: -1.8m và chiều dày lớp lót móng 10cm, vậy ta cần đào hố móng sâu 1.9m

Kích thước chiều rộng hố móng: vì hệ số mái dốc là $m = 0.5$ vì vậy miệng hố móng sẽ rộng hơn phần đáy là: $\Delta l = m \cdot h = 0.5 \cdot 1.9 = 0.95 \text{ m}$

Chiều rộng và chiều dài của đáy hố móng lớn hơn chiều rộng và chiều dài của đài cọc là 40 cm, khoảng cách này để phục vụ công tác thi công Bê tông lót móng, công tác cốt thép và dựng lắp ván khuôn. Vậy chiều dài và chiều rộng của đáy hố móng lớn hơn đài cọc là: $2 \times 40 = 80 \text{ cm}$.

=> Như vậy phần hố móng mở rộng sẽ bằng $0.95 + 0.4 = 1.35 \text{ m}$, mặt khác khoảng cách lớn nhất giữa hai giằng móng theo từng phương để thể hiện như hình vẽ sau:

Căn cứ vào chiều rộng hố đào và kích thước công trình ta sẽ lựa chọn biện pháp đào như sau: Đào thành ao theo trục dọc công trình.



8.2.2 Tính khối lượng đất đào:

Ta dự định đào móng bằng máy tới chiều sâu đáy giằng là: $h = 1.15 \text{ m}$, phần còn lại sẽ tiến hành đào và chỉnh sửa bằng thủ công (chỉ đào máy tại các vị trí giữa hai hàng cọc, phần đất có cọc phải tiến hành đào thủ công từ cốt tự nhiên xuống đáy hố móng)

Do mặt bằng công trình có dạng gần giống hình chữ nhật, ta tính tổng khối lượng đất đào gần đúng của công trình (tính đến cao trình đá giằng móng) theo công thức sau

$$V = \frac{H}{6} \left[ab + (c + a)(d + b) + cd \right]$$

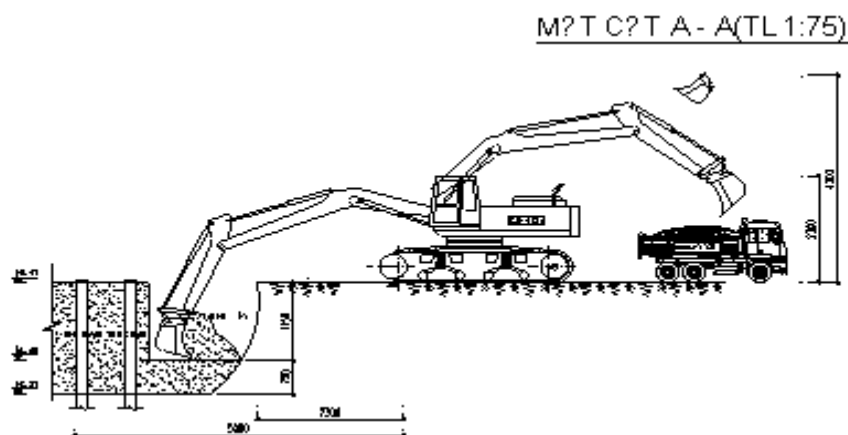
$$a=54.1\text{m}; b=40.1\text{m}; c=51.8\text{m}; d=37.8\text{m}; h=1.15\text{m}$$

$$V = \frac{1.15}{6} [54.1 \times 40.1 + (51.8 + 54.1)(37.8 + 40.1) + 51.8 \times 40.1] = 2395\text{m}^3$$

8.2.2.1 Tính khối lượng đất đào bằng máy:

Do phần đào bằng máy có hố móng mà miệng hố giao nhau nên ta tiến hành đào thành băng dọc theo chiều dài công trình, khi đó mặt cắt của hố đào là hình thang

Khối lượng đào máy chính bằng tổng khối lượng đất đào tới đáy giằng móng trừ đi khối lượng đất do các móng chiếm (do v-ong cọc không đào được bằng máy)



Khối lượng đất do v-ong đáy hố móng chiếm là:

Có 6 loại hố móng với kích thước tương ứng (tính bằng diện tích bê tông lót hố móng) là

Loại 1: 3000x1950mm; số lượng 8 móng

Loại 2: 3000x2720mm; số lượng 12 móng

Loại 3: 4050x3000mm; số lượng 10 móng

Loại 4: 6150x4050mm; số lượng 2 móng

Loại 5: 7200x5100mm; số lượng 2 móng

Loại 6: 1950x1950mm; số lượng 2 móng

=> Khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_1=2395-$$

$$1.15(8 \times 3 \times 1.95 + 12 \times 3 \times 2.72 + 10 \times 4.05 \times 3 + 2 \times 6.15 \times 4.05 + 2 \times 7.2 \times 5.1 + 2 \times 1.95 \times 1.95) = 1944 \text{ (m}^3\text{)}$$

8.2.2.2 Khối lượng đất đào bằng thủ công:

a. Khối lượng đất hố móng tính từ đáy giằng móng đến đáy hố móng là: (h=0.75m)

Khối lượng đất tại các hố móng M1 :

Kích thước đáy hố móng: 3800x2750mm

$$V_{21} = \frac{0.75}{6} [5.3 \times 4.25 + (5.3 + 3.8)(4.25 + 2.75) + 3.8 \times 2.75] = 12.08 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất tại các hố móng M2 :

Kích thước đáy hố móng: 3800x3520mm

$$V_{22} = \frac{0.75}{6} [5.3 \times 5.02 + (5.3 + 3.8)(5.02 + 3.52) + 3.8 \times 3.52] = 14.7 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất tại các hố móng M3 :

Kích thước đáy hố móng: 4850x3800mm

$$V_{23} = \frac{0.75}{6} [6.35 \times 5.3 + (6.35 + 4.85)(5.3 + 3.8) + 4.85 \times 3.8] = 19.25 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất tại các hố móng M4 :

Kích thước đáy hố móng: 6950x4850mm

$$V_{24} = \frac{0.75}{6} [8.45 \times 6.35 + (8.45 + 6.95)(6.35 + 4.85) + 4.85 \times 6.95] = 32.48 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất tại các hố móng M5 :

Kích thước đáy hố móng: 8000x5900mm

$$V_{25} = \frac{0.75}{6} [9.5 \times 7.4 + (9.5 + 8)(7.4 + 5.9) + 8 \times 5.9] = 43.78 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất tại các hố móng M6 :

Kích thước đáy hố móng: 2750x2750mm

$$V_{26} = \frac{0.75}{6} [4.25 \times 4.25 + (4.25 + 2.75)(4.25 + 2.75) + 2.75 \times 2.75] = 9.33 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối lượng đào thủ công là

$$V_2 = 8 \times 12.08 + 12 \times 14.7 + 10 \times 19.25 + 2(32.48 + 43.78 + 9.33) \\ + 1.15[8 \times 3 \times 1.95 + 12 \times 3 \times 2.72 + 10 \times 4.05 \times 3 + 2(6.15 \times 4.05 + 7.2 \times 5.1 + 1.95 \times 1.95)] \\ - 390 \times 0.35 \times 0.35 \times 1.9 = 1002 \text{ m}^3$$

8.2.3 Biện pháp kỹ thuật :

Dựa vào khối lượng đất đào vừa tính toán được ở trên, ta lập biện pháp kỹ thuật để thi công đất hố móng.

Biện pháp đào đất bằng máy và đào chỉnh sửa móng bằng thủ công :

8.2.3.1 Chọn máy đào:

Việc chọn máy để tiến hành dựa trên sự kết hợp hài hòa giữa đặc điểm sử dụng của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như: cấp đất đào, mực nước ngầm, điều kiện chuyên chở, chi phí vận chuyển vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

Ở đây với loại đất cấp 2, không có nước ngầm, hố đào dạng hình chữ nhật nên thích hợp nhất là chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO - 4321 để thi công.

Ưu điểm : có thể đào được đất - sét, không phải làm đường xuống hố đào, máy có tính cơ động cao.

8.2.3.2 Một số thông số kỹ thuật của máy :

- Dung tích gầu : $q = 0.65 \text{ m}^3$
- Bán kính làm việc lớn nhất $R = 7.4 \text{ m}$
- Chiều cao nâng gầu lớn nhất $h = 4.7 \text{ m}$
- Chiều sâu hố đào lớn nhất $H = 7.9 \text{ m}$
- Thời gian của 1 chu kỳ $T_{ck} = 15 \text{ s}$
- Chiều rộng máy $b = 2,1 \text{ m}$

8.2.3.3 Năng suất của máy :

$$N = q \frac{k_d}{k_t} N_{ck} k_{tg} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó:

- q : dung tích gầu $q = 0,65 \text{ m}^3$.

- k_d : hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu, cấp và độ ẩm của đất $k_d = 1,1$

- k_t : hệ số toi của đất $k_t = 1,2$

- N_{ck} : số chu kì trong 1 giờ

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} k_{vt} k_{quay} (s)$$

- T_{ck} : thời gian của 1 chu kì

- $t_{ck} = 15$ s khi góc quay $\varphi = 90^\circ$

- k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc

+ Đổ đất lên thùng xe $k_{vt} = 1,1$

- $k_{quay} = 1$ khi $\varphi = 90^\circ$

- k_{tg} : hệ số sử dụng thời gian lấy bằng 0,7

$$\Rightarrow N = 0,65 \frac{1,1}{1,2} \frac{3600}{15 \times 1,1 \times 1} 0,7 = 91 (m^3 / h)$$

8.2.3.4 Tính số ca máy và nhân công :

- Khối lượng đất đào trong 1 ca : $8 \times 91 = 728 \text{ m}^3$.

- Số ca máy cần thiết : $\frac{1944}{728} = 2,67(ca)$. Chọn $n = 3$ ca.

- Số nhân công đào và chỉnh sửa thủ công: Định mức (BA 143 : 0,77 công/m³).

$1002 \times 0,77 = 771,54$ công $\Rightarrow$ Cần 78 ng-ời đào và cân chỉnh sửa trong 10 ngày.

8.2.3.5 Chọn ô tô vận chuyển đất

-Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 0,5 \text{ km} = 500\text{m}$.

$$\text{-Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{V_1} + t_d + \frac{L}{V_2} + t_{ch}.$$

Trong đó:

t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 35,2 \text{ m}^3/\text{h}$. Chọn xe vận chuyển là mmz-5581. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{35,2} \times 60 = 7 \text{ phút.}$$

$v_1 = 15 \text{ (km/h)}, v_2 = 25 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{V_1} = \frac{0,5}{15}; \quad \frac{L}{V_2} = \frac{0,5}{25}$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}; t_{ch} = 3 \text{ phút};$

$$\Rightarrow t = 7 \times 60 + (0,0333 + 0,02) \times 3600 + (2 + 3) \times 60 = 912 \text{ (s)} = 0,253 \text{ (h).}$$

-Số chuyến xe trong một ca:

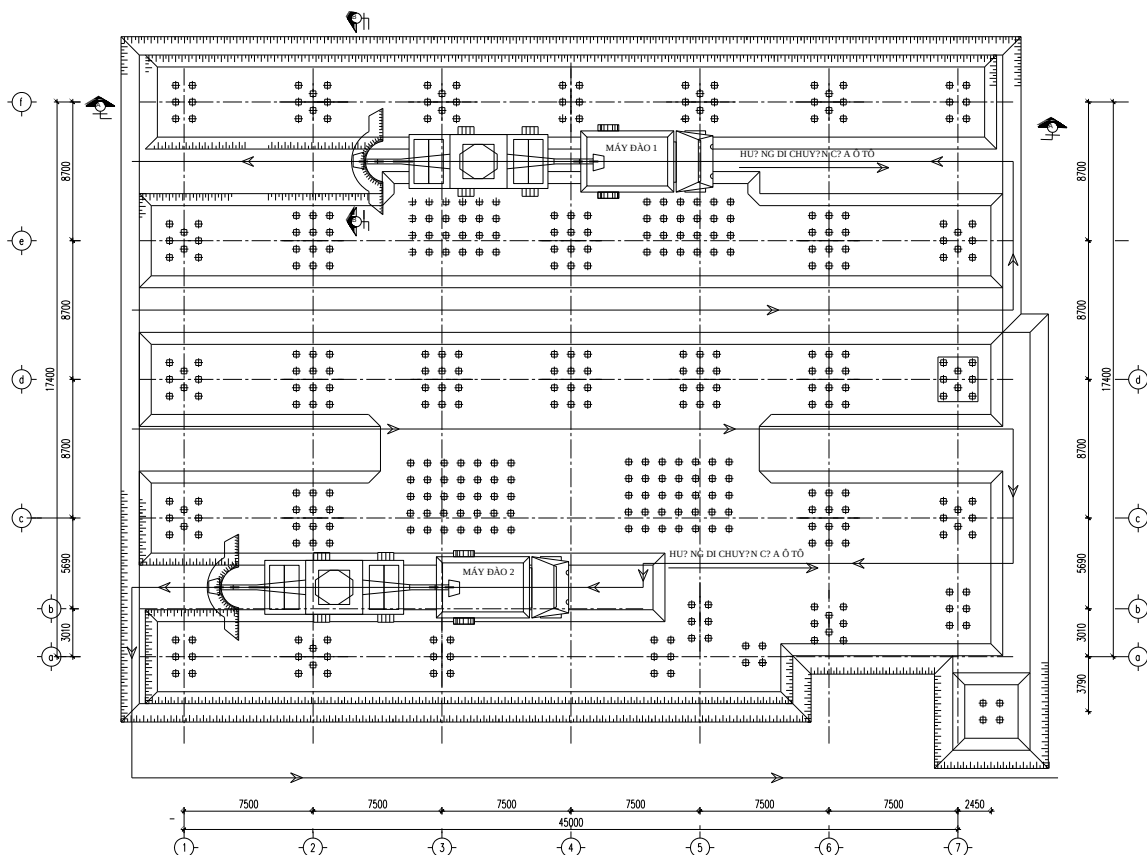
$$m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{0,253} = 32 \text{ (Chuyến)}$$

-Số xe cần thiết:

$$n = \frac{Q}{q.m} = \frac{281,6}{5 \times 32} = 1,76. \text{ Chọn } n = 2 \text{ (xe).}$$

Nh- vậy khi đào móng bằng máy thì phải cần hai xe vận chuyển. Còn khi đào thủ công thì chỉ cần một xe là đủ.

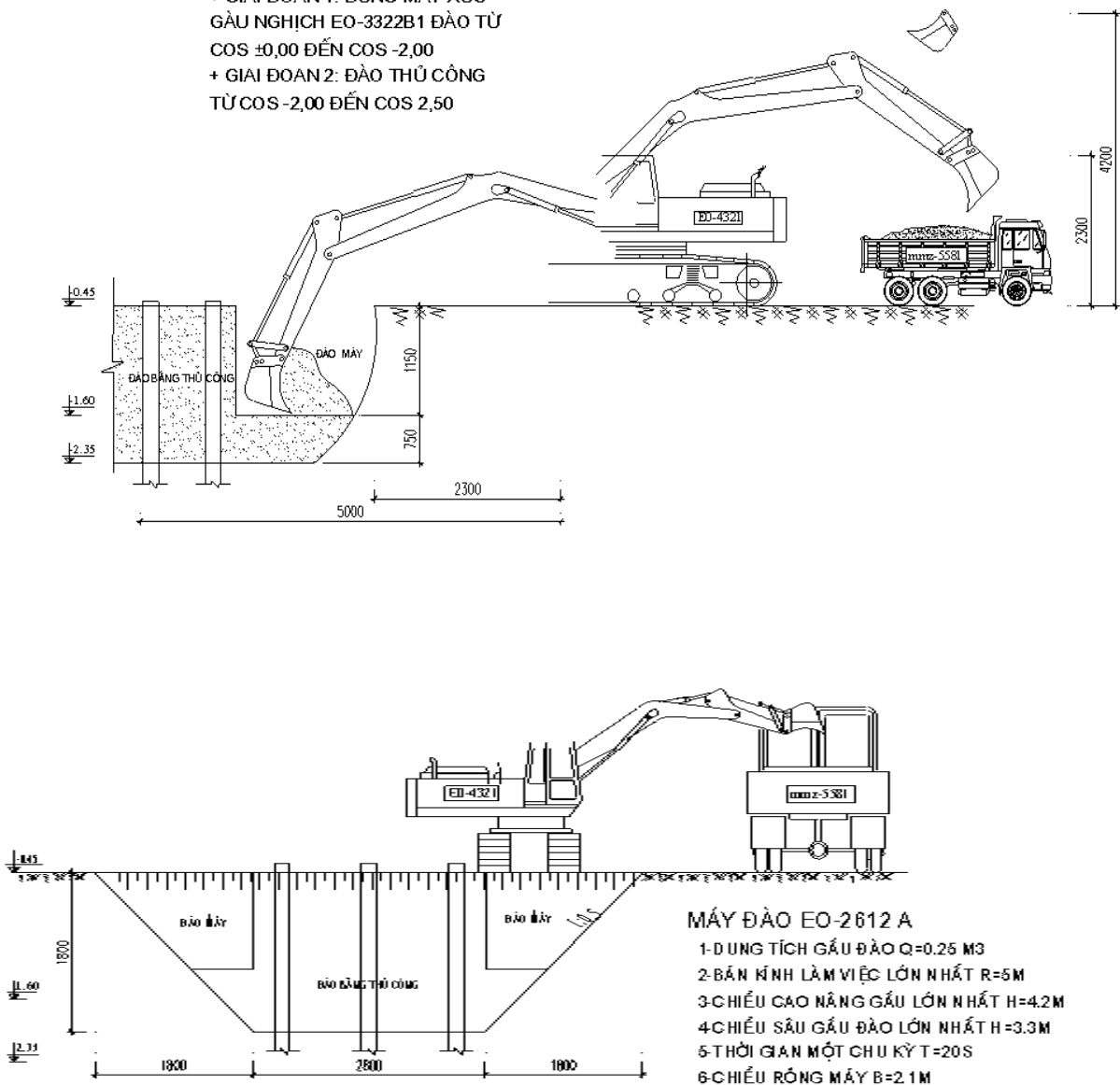
Sơ đồ đào đất đ- ợc thể hiện bằng hình vẽ sau:



Chi tiết đào đất bằng máy:

GHI CHÚ:

QUÁ TRÌNH ĐÀO ĐẤT ĐƯỢC
CHIA LÀM 2 GIAI ĐOẠN:
+ GIAI ĐOẠN 1: DÙNG MÁY XÚC
GÀU NGHỊCH EO-3322B1 ĐÀO TỪ
COS $\pm 0,00$ ĐẾN COS -2,00
+ GIAI ĐOẠN 2: ĐÀO THỦ CÔNG
TỪ COS -2,00 ĐẾN COS 2,50



8.2.4. Công tác phá dỡ đầu cọc BTCT.

* Dùng búa tạ kết hợp với máy khoan BT cầm tay $\leq 1,5$ KW và máy hàn 23 KW để khoan phá đầu cọc BTCT.

*Yêu cầu là phải chừa phần BT của cọc nhô lên khỏi mặt nền đất hố móng là 20 cm và phần thép cọc thừa ra khỏi khối bê tông cọc là $30 \div 40$ cm (tối thiểu là 30 cm). Gặp các trường hợp thiếu hụt BT hay cốt thép cọc nhô lên thì phải hàn cốt thép và làm ván khuôn đổ bê tông bù vào phần thiếu hụt đó cho đúng với thiết kế.

- Khối lượng BT đầu cọc cần phá dỡ (390 đầu cọc) trung bình là :

$$390 * 2.4 * 0.35 * 0.35 = 114.66 \text{ m}^3$$

- Số nhân công và ca máy khoan cần thiết: ĐM (AH.21) (2,02 công + 1,05 ca máy khoan cầm tay + 0,23 ca máy hàn 23 KW)/m³ .

⇒ mất 231.6 công, 120.4 ca máy khoan cầm tay, 26.37 ca máy hàn. Ta sử dụng 24 người và 12 máy khoan và 3 máy hàn làm trong 10 ngày.

8.3. Công tác bê tông giằng móng, đài móng

8.3.1 . Công tác đổ bê tông lót :

* Bê tông lót đài giằng móng và đáy các bể chứa có tác dụng tạo mặt phẳng sạch có độ cứng tương đối để phục vụ cho công tác đặt cốt thép và cốp pha đài giằng móng sau này. Lớp bê tông lót này có độ dày là 10 cm và có diện tích lớn hơn diện tích cấu kiện cần lót (nhô ra mép các cấu kiện một đoạn là 10 cm để thuận lợi cho việc thi công đài giằng). Sử dụng bê tông # 100 đá 2 × 3 (loại rẻ tiền) để làm lớp lót.

* Khối lượng bê tông lót : đã được thống kê ở bảng sau

Khối Lượng Bê Tông lót móng

TT	Tên cấu kiện	KLBT của 1 cấu kiện(m ³)	SL cấu kiện	Tổng KLBT
1	Đài móng M1	0.585	8	4.68
2	Đài móng M2	0.816	12	9.792
3	Đài móng M3	1.215	10	12.15
4	Đài móng M4	2.491	2	4.838
5	Đài móng M5	3.672	2	7.344
6	Đài móng M6	0.380	2	0.760
7	Giằng móng	25.47	1	25.470
				Σ = 65.034

* Tiến hành đổ bê tông lót :

+ T-ới n-ớc qua lớp đất rồi dùng đầm tay đầm chặt lớp đất cần đổ bê tông lót.

+ Do độ cao của lớp lót thấp (10 cm) nên ta chỉ việc dùng xà gồ quây các vị trí cần đổ bê tông lại rồi tiến hành đổ bê tông. Chú ý định vị chính xác về kích th-ớc , hình dạng khối BT lót cần đổ và kê cho thẳng hàng .

+ Do yêu cầu về chất l-ợng BT không cao và để cho nhanh chóng ta trộn bê tông bằng các máy trộn có trên công tr-ờng và kết hợp với trộn bằng tay sao cho năng suất là tốt nhất. Vận chuyển BT bằng xe cải tiến và bằng thủ công đến vị trí đổ rồi tiến hành đầm sơ l-ợc một lần bằng đầm bàn.

+ Chú ý khi vận chuyển BT không đ-ợc dẫm vào làm hỏng các phần BT đã đ-ợc đổ tr-ớc đó, lấy mặt chuẩn là mép trên của thanh xà gồ dùng làm khuôn. Ngay ngày hôm sau có thể dỡ bỏ xà gồ làm khuôn để tiến hành đặt cốt thép đài giằng.

*Số nhân công và ca máy cần thiết : (ĐM) HA.11 (1,18 công + 0,095 ca máy)/1m³.

- Số nhân công : $65.034 * 1.18 = 76.74$ công .(lấy 77 công)

- Số ca máy trộn : $32.9615 * 0.095 = 6.18ca \approx 6 ca.$

⇒ Để cho nhanh ta sử dụng 38 ng-ời làm và 2 máy trộn bê tông quả lê (loại trọng lực) SB - 84 (V = 0,5 m³) 1 ca trong 2 ngày.

8.3.2. Đổ bê tông đài giằng móng :

8.3.2.1 Công tác cốt thép móng:

+Thống kê khối l-ợng bê tông móng

TT	Tên cấu kiện	KLBT của 1 cấu kiện(m ³)	SL cấu kiện	Tổng KLBT
1	Đài móng M1	6.615	8	52.92
2	Đài móng M2	9.5256	12	114.307
3	Đài móng M3	14.553	10	145.53
4	Đài móng M4	30.925	2	61.85
5	Đài móng M5	46.305	2	92.61
6	Đài móng M6	4.134	2	8.268
7	Giằng móng	114.600	1	114.6
				$\Sigma = 590.085$

Theo tính toán thép cho đài cọc ở phần kết cấu ta lấy hàm l- ợng thép trung bình của các móng là $\mu=0.3\%$.

$$\text{Tổng l- ợng thép của đài cọc là: } = \frac{590.085 \times 0.3}{100} 7850 = 13896.5(kg)$$

Theo định mức IA.11 thì 1T thép cần 8.34 công (với thép có $10 < d < 18$)

$$\Rightarrow \text{Số công làm thép: } 13896.5 \times 8.34 / 1000 = 115.897 \text{ công}$$

* Sử dụng 116 ngày công cho công tác công tác cốt thép móng. (Hay sử dụng 29 ng- ời làm việc trong 4 ngày)

8.3.2.2 Công tác ván khuôn :

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau dùng liên kết là chốt U và L. Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

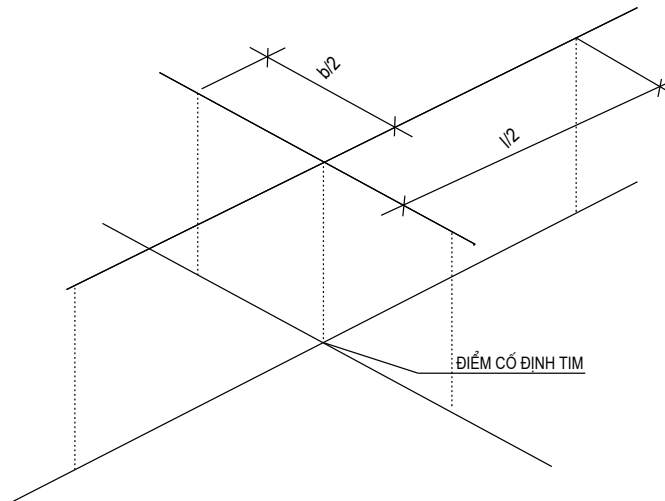
Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Trước khi lắp dựng cốt pha thành đài móng ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 phương công trình xuống đáy móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấu đỏ, các tấm ván được ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích thước bằng kích thước của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích thước của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Ván khuôn cô móng được lắp dựng sau khi lắp xong cốt thép và ván khuôn dài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên ván thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.



Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

Yêu cầu bề mặt ván khuôn phải kín khít để không làm chảy mất nước bê tông. Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.

Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.

Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.

Lập biên bản nghiệm thu trước khi đổ bê tông.

+ Để phục vụ cho công tác xây dựng công trình trên , do công trình thi công nằm trong đô thị lớn nên mặt bằng t- ơng đối hạn chế và công tác vận chuyển vật t- , thiết bị thi công rất khó khăn, n- ớc nội bị hạn chế sử dụng và yêu cầu về bảo đảm vệ sinh môi tr- ờng rất khắt khe nên ta chọn ph- ơng án dùng cốp pha định hình bằng thép và giáo chống bằng thép kết hợp với các thanh xà gỗ bằng gỗ có kích th- ớc tiết diện là 10×12 . Các tấm ván khuôn có kích th- ớc chủ yếu là 300×1500 . Ngoài ra còn sử dụng một số tấm thép góc trong và góc ngoài có kích th- ớc $150 \times 150 \times 1500$ để thi công đài móng

và một số tấm có kích thước khác để bù các khoảng thiếu (hoặc dùng ván gỗ dày 3 cm) để bù.

Thống kê khối lượng ván khuôn móng

TT	Tên cấu kiện	KLVK của 1 cấu kiện(m2)	SL cấu kiện	Tổng KLVK
1	Đài móng M1	13.65	8	109.2
2	Đài móng M2	15.96	12	191.52
3	Đài móng M3	19.95	10	199.5
4	Đài móng M4	29.4	2	58.8
5	Đài móng M5	35.7	2	71.4
6	Đài móng M6	10.5	2	21
7	Giàng móng	381.984	1	381.984
				$\Sigma = 1033.4$

* Số lượng nhân công cần thiết theo ĐM - KB.21 (38,28 công/100 m2).

$$N = \frac{1033.4 \times 38.28}{100} = 395.6 \text{ công.}$$

- Do là thực hiện làm móng có độ phức tạp ít hơn nên theo kinh nghiệm ta nhân với một hệ số là 0,7 : $\Rightarrow N = 395.6 * 0.7 = 276.92$ công (lấy $N = 277$).

* Thao tác thực hiện :

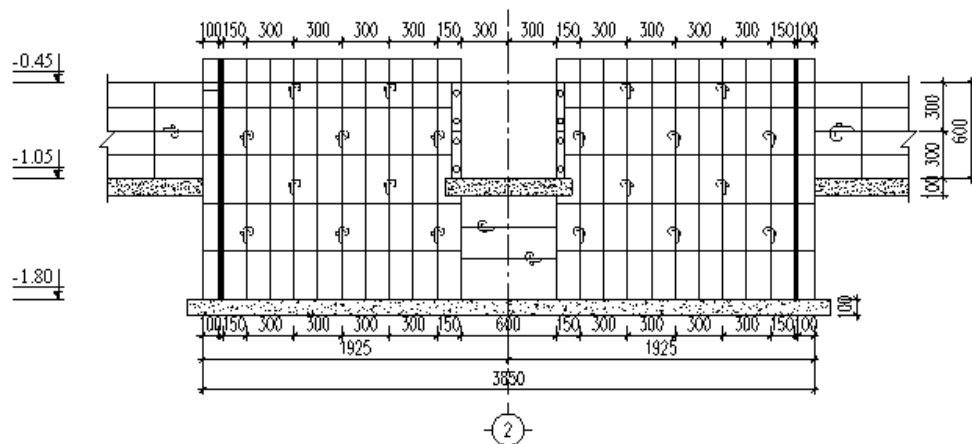
+ Đối với đài cọc ta sử dụng loại ván khuôn có kích thước $1,5 \times 0,3$ m dựng đứng lên rồi liên kết với nhau bằng các kẹp đàn hồi (chốt chữ L) sau đó dùng móc căng và chốt nêm liên kết các tấm ván khuôn với thanh chống bên bằng gỗ. Gông đài móng dùng thép chữ 12 ($120 \times 52 \times 4,8$) cho ĐC1 và dùng thép L đều cạnh có số hiệu L $75 \times 75 \times 5$ cho các đài cọc khác. Sử dụng 2 gông cho một đài, Gông thứ nhất cách đáy đài 30 cm và gông thứ hai cách đáy đài 115 cm (cao hơn mức BT đài 5 cm). Để cố định mép bên trong đài, sau khi bắn mực định vị ta tiến hành đóng đinh thép 10 để định vị ván khuôn phía mép trong đài. Bên ngoài dùng các thanh xà gỗ để định vị mép

ngoài và các thanh chống xiên (góc xiên khoảng 60°). Các thanh chống xiên một đầu chống vào giao điểm của thanh gông s-ôn và đầu kia tựa vào cọc nêm đóng chắc vào nền đất. Trung bình cứ 1m sử dụng 1 thanh chống xiên.

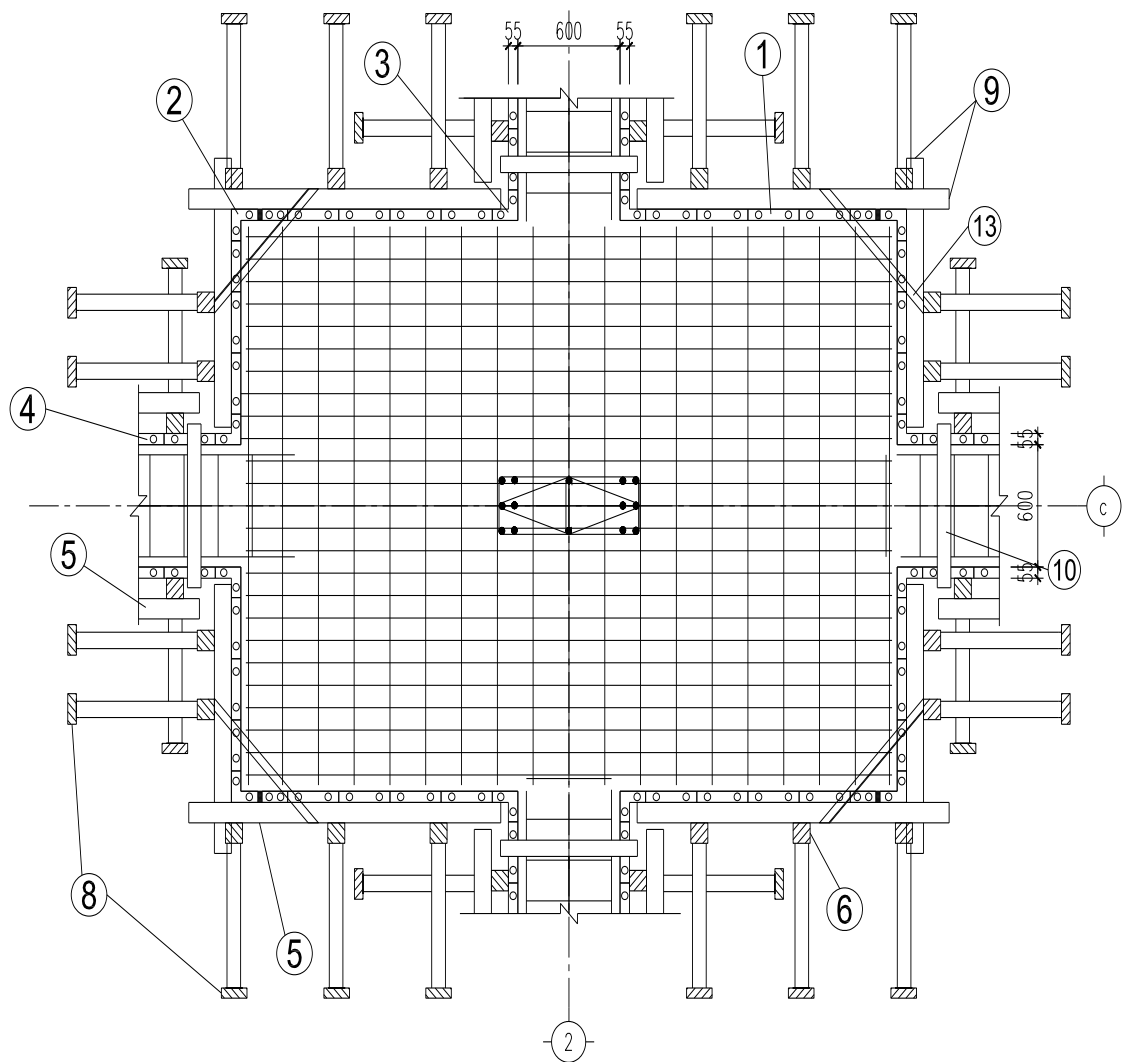
+ Đối với giằng móng ta sử dụng loại ván khuôn có kích thước $1,5 \times 0,3$ đặt nằm ngang rồi liên kết chúng 2 (hoặc 3 tấm nếu cần) tấm một bằng kẹp đàn hồi, sau đó cũng dùng móc căng và chốt nêm liên kết với gông s-ôn bằng gỗ. Ta cũng định vị mép trong giằng bằng cách đóng đinh thép 10 và các thanh xà gỗ để định vị mép ngoài. Sau đó dùng các thanh chống xiên và cọc nêm để cố định ván khuôn giằng. Trung bình cứ 60 cm thì sử dụng 1 thanh chống xiên.

+ Chi tiết của ván khuôn được thể hiện theo hình vẽ sau :

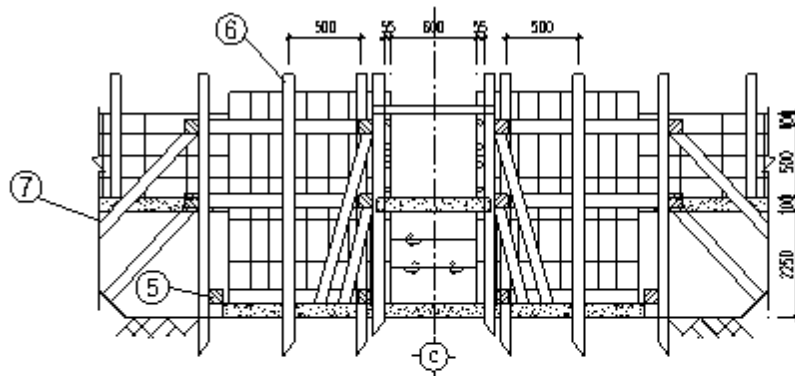
TỔ HỢP VÁN KHUÔN MÓNG M-02(TL 1:25)



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN MÓNG M-02(TL 1:25)



MẶT ĐÓNG VÁN KHUÔN MÓNG M-02(TL 1:25)

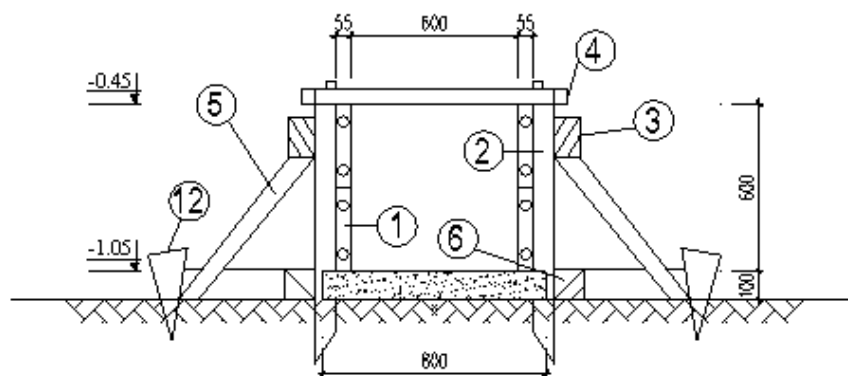


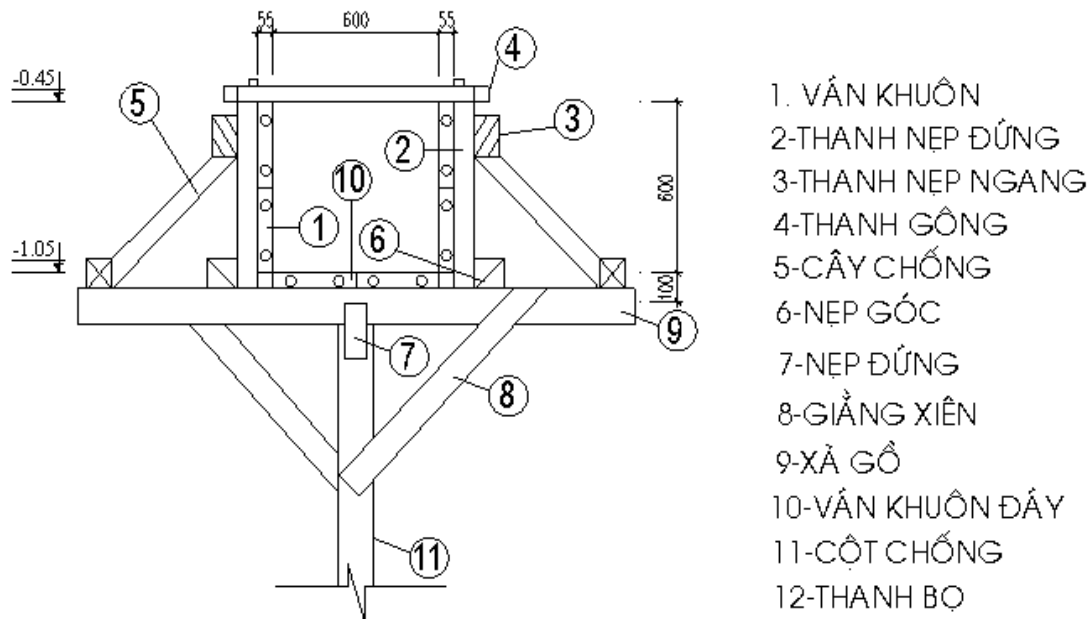
CHÚ THÍCH:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. VÁN KHUÔN KIM LOẠI | 7. THANH CHỐNG XIÊN |
| 2. VÁN KHUÔN GÓC NGOÀI | 8. NEO GIỮ CHÂN CỘT CHỐNG |
| 3. VÁN KHUÔN GÓC TRONG | 9. NẸP NGANG VK ĐÀI |
| 4. VÁN KHUÔN GIẺNG | 10. THANH CỬ GIẺNG MÔNG |
| 5. NẸP NGANG GIẺNG | 11. GỖ CỐ ĐỊNH CỘT CHỐNG |
| 6. NẸP ĐỨNG VK ĐÀI | 12. BU LÔNG GIẺNG MÔNG |
| | 13. THANH GIẺNG GÓC |

Chi tiết ván khuôn giằng móng:

VÁN KHUÔN GIẺNG MÔNG(TL 1:20)





8.3.2.3 Công tác đổ bê tông móng :

+ Theo thiết kế sử dụng bê tông B25 để đổ đài giằng móng.

Tính toán khối l- ượng bê tông : Đ- ọc thống kê ở bảng sau

TT	Tên cấu kiện	KLBT của 1 cấu kiện(m3)	SL cấu kiện	Tổng KLBT
1	Đài móng M1	6.615	8	52.92
2	Đài móng M2	9.5256	12	114.307
3	Đài móng M3	14.553	10	145.53
4	Đài móng M4	30.925	2	61.85
5	Đài móng M5	46.305	2	92.61
6	Đài móng M6	4.134	2	8.268
7	Giằng móng	114.600	1	114.6
				$\Sigma = 590.085$

Do khối lượng bê tông móng khá lớn, công trình lại có yêu cầu cao về chất lượng, tiến độ nên chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm là hợp lý hơn cả.

- Bê tông thương phẩm trở đến công trường sẽ được đổ vào máy bơm bê tông, từ đó bê tông sẽ được bơm xuống hố móng qua các ống thép được nối với nhau.

- Công suất cực đại của máy bơm bê tông là 112m³/h, vậy trong một ngày bơm được $V_{bt} = 8.112 = 896\text{m}^3 \Rightarrow$ chọn máy bơm

- Tính số lượng xe ô tô tự trộn chở bê tông:

Mỗi xe ô tô chở được 5m³ bê tông, số lượng xe là:

$$n = 590/5 = 118 \text{ xe}$$

- Mỗi ô tô ra vào công trường, đổ bê tông vào máy bơm mất trung bình 10 phút.

Trong một giờ có: $118/10 = 12 \text{ xe}$.

a. Đổ bê tông đài:

- Trước khi đổ bê tông đài,

- Bê tông đài sẽ được đổ liên tục trong một ngày.

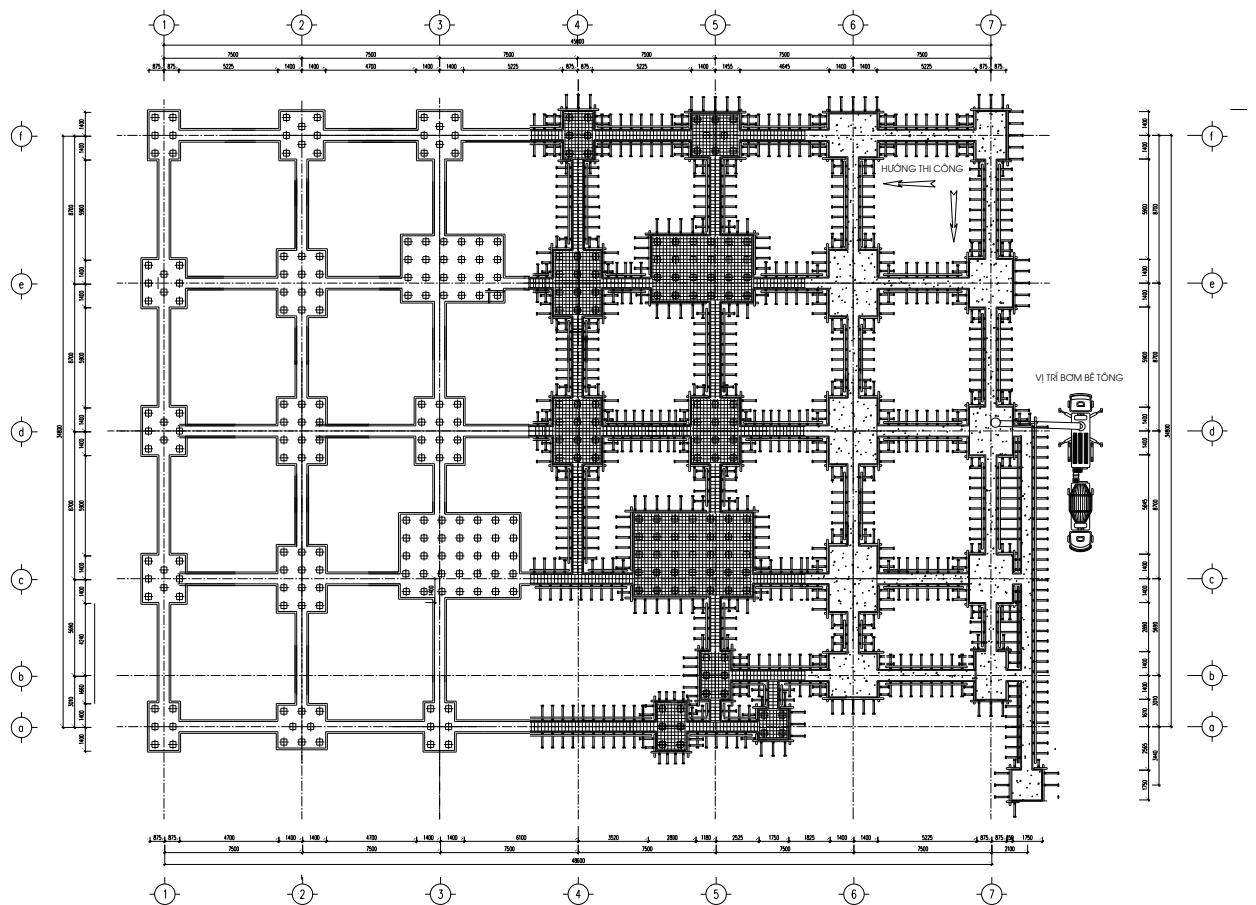
Việc đổ bê tông đài cho một phân khu phải đổ liên tục, do vậy trong thời gian thi công đài cần huy động nhân lực, làm thêm ca để có thể hoàn thành đúng tiến độ.

- Do bê tông đài là bê tông khối lớn, do đó ta phải đổ thành nhiều lớp. Đổ xong bê tông mỗi lớp sẽ dùng đầm bê tông để đầm. Đầm dùng trong đổ bê tông đài khối lớn là đầm dùi.

b. Thi công bê tông móng:

Sau khi đã kiểm tra và nghiệm thu tim, cốt đài móng, ván khuôn và cốt thép đài móng thì bắt đầu tiến hành đổ bê tông.

Mặt bằng thi công bê tông móng;



c .Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công bê tông th- ơng phẩm:

* Đối với vữa bê tông

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

+ Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

+ Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.

+ Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là $1/5 - 1/8$ đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

+ Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 16 cm.

+ Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

+ Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

+ Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

+ Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

+ Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

- Khi vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

+ Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

+ Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

- Khi đổ bê tông:

+ Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

+ Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.

Đổ và đầm bê tông:

+ Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

+ Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

+ Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

+ Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

+ Mức độ đổ dày bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

+ Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

+ Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

+ Đổ bê tông móng: chỉ đổ trên đệm sạch hoặc trên nền đất cứng.

- Đầm bê tông:

+ Chọn máy đầm dùi U 50 có thông số kỹ thuật:

+ Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30$ giây.

+ Bán kính tác dụng : 30 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm $\Delta = 25$ cm.

+ Bán kính ảnh hưởng : $r_0 = 60$ cm.

+ Năng suất máy đầm : $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$

k : hệ số hữu ích = 0,7

t_2 : thời gian di chuyển đầm = 6 s

$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,62^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}.$

Do khối lượng bê tông lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cũng như khả năng thi công, trong những ngày đổ bê tông ta cho công nhân làm 10h/ca

$$\Rightarrow N_{ca} = 10.3,15 = 31,5 \text{ m}^3 / \text{ca}.$$

$$\Rightarrow \text{Số lượng đầm dùi cần thiết} \Rightarrow n = V_{\max} / N_{ca} = 590 / 31,5 = 19 \text{ cái}.$$

+ Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (không xi măng nổi lên mặt).

+ Dùng đầm dùi để đầm BT. Đổ mỗi lớp dày 25 cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 5cm. Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển tới một vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn $1.5r_0$ (bán kính ảnh hưởng của đầm).

+ Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1,5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

8.3.2.4 Bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để ninh kết và đông rắn.

- Thời gian bảo dưỡng: Theo qui phạm..

- Bảo dưỡng bê tông và tháo cốt pha:

+ Mặt bê tông phải được giữ ẩm và phải tưới nước sau khi đổ được 5 - 6 giờ.

+ Hàng ngày phải tưới nước bảo dưỡng, thời gian bảo dưỡng từ 5 - 7 ngày.

+ Chỉ tháo ván khuôn khi bê tông đã đạt cường độ 25 KG / cm².

- Trong thời gian bảo dưỡng tránh các tác động cơ học như rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

8.3.2.5 Tháo dỡ cốt pha:

Đối với móng sau khi thi công bê tông 3 ngày có thể tiến hành tháo dỡ cốt pha, tháo dỡ theo thứ tự cái nào ghép sau thì tháo trước. Khi tháo dỡ cốt pha phải cẩn thận để không làm mẻ vỡ góc cạnh của bê tông; tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hại đến kết cấu bê tông.

Sau khi tháo dỡ cốp pha cần vệ sinh sạch sẽ bề mặt cốp pha và xếp vào kho để tránh hư hỏng.

8.3.3. Công tác xây cổ móng và các bể chứa :

+ Sau khi tháo dỡ ván khuôn móng ta tiến hành đánh dấu lại tim cốt rồi tiến hành xây cổ móng và các bể chứa cho đạt đến độ cao thiết kế đồng thời cho đổ bê tông các tấm đan làm nắp các bể phốt theo thiết kế. Các chi tiết được xây bằng gạch đặc già lửa có mác là 150.

+ Sau khi xây cổ móng xong ta lắp đặt ván khuôn và cốt thép để đổ bê tông giằng tầng (có tác dụng phân định phần chìm của nền nhà, định vị và tăng cường độ vững chắc cho tầng nhà).

+ Tiến hành hoàn thiện các bể chứa, tháo ván khuôn giằng tầng, lắp tấm đan đáy, tháo dỡ các bể chứa (ngâm bể) rồi tiến hành đổ cát lấp nền, đầm chặt .

Đến đây công tác phân ngầm cơ bản đã được hoàn tất. Sau khi tiến hành nghiệm thu ta sẽ tổ chức thi công tiếp tục phần thân nhà.

8.3.4. Biện pháp an toàn lao động:

- An toàn lao động trong chế tạo và lắp cốp pha:
 - Các tấm ván, cột chống gỗ tháo đinh để không đâm phải.
 - Các đầu gỗ dùng để đóng táp, bát đỡ phải được xếp gọn.
 - Kho bãi phải tuân thủ an toàn phòng chữa cháy.
 - Khi lấy gỗ, ván, cốp pha phải lấy từ trên xuống, tránh cây lăn đe dọa.
 - Khi sử dụng các dụng cụ cầm tay bằng điện nên đảm bảo an toàn dây, cầu dao không hở điện.
- An toàn lao động khi gia công lắp cốt thép:
 - Khu vực kéo căng thép bằng tời phải rào chắn cẩn thận không để người lạ vào, để phòng căng thép bị đứt hoặc tuột quạt vào người.
 - Khi chặt thép bằng búa chày phải kiểm tra cán búa và chày phải có kẹp giữ.
 - Khi lắp dựng cốt thép chờ tạm phải có cây chống tạm để khỏi gây ngã, mất an toàn. Các đường điện không được để trần, tránh di chuyển cốt thép gần đường tải điện, gây đứt dây dẫn hoặc chạm chập.

- An toàn trong thi công bê tông:
 - Kiểm tra hệ thống điện cho máy trộn và máy đầm.
 - Tuân thủ và nhắc nhở công nhân thực hiện công tác an toàn lao động và bảo hộ lao động suốt quá trình thi công.
 - Các thao tác khi trộn phải đúng qui định, không đ- ợc thò tay vào thùng trộn khi thùng trộn đang quay.
- An toàn lao động khi tháo dỡ cốp pha:
 - Tháo đúng tuần tự, những tấm lắp sau thì tháo tr- ớc, tránh cốp pha rơi vào ng- ời, phải nâng hạ nhẹ nhàng, tránh hỏng hóc, cần có các hộp gỗ đựng chốt cốp pha để tránh mất mát, rơi vãi.
 - Sau khi tháo cần xếp theo chủng loại, kích th- ớc; các tấm cốp pha phải đ- ợc sắp xếp cẩn thận, đảm bảo độ ổn định, tránh hiện t- ượng trượt đổ đè vào ng- ời.
 - Các tấm gỗ có đinh cần đ- ợc tháo bỏ, không đ- ợc tháo đinh bừa bãi trên công tr- ờng mà cần phải bỏ vào nơi qui định; tránh dẫm phải đinh khi đi lại.
- Sau khi tháo dỡ cốp pha cần tiến hành nghiệm thu, các phần lắp khuất phải có lập hồ sơ và bảo l- u hình ảnh làm tài liệu cho các công tác tổng nghiệm thu sau này.

8.4. Thi công lắp đất hố móng

8.4.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lắp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ỡng vúi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ột thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

8.4.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

Ta có thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ cốt 0.00 rồi trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông móng và thể tích khối xây móng.

áp dụng công thức : $V = V_h - V_c$

Trong đó :

V_h : Thể tích hố đào (hay là V_d) .

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

Thể tích đất tôn nền là: $V = 34.8 \times 48.6 \times 1.05 = 1775.8 \text{ (m}^3\text{)}$

Do đó thể tích đất đắp là:

$$\begin{aligned} V_{\text{đắp}} &= V_{\text{đào}} + V_{\text{tôn nền}} - V_{\text{bê tông}} - V_{\text{xây}} \\ &= (1944 + 1002) + 1775.8 - (65.034 + 590.085) = 4063.7 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

8.4.3. Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Chương 9

THI CÔNG PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH

Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình

Phần thân công trình đ-ợc thi công theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối, bao gồm 3 công tác chính cho các cấu kiện là: ván khuôn, cốt thép và bê tông. Quá trình thi công đ-ợc tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng nh- tổ chức quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất l-ợng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.

Công tác ván khuôn: Hiện nay trên thị tr-ờng cung cấp nhiều loại ván khuôn, phục vụ nhu cầu đa dạng cho thi công các công trình dân dụng và công nghiệp. Để thuận tiện cho quá trình thi công lắp dựng và tháo dỡ, đảm bảo chất l-ợng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng đ-ợc sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép, kết hợp với hệ đà giáo bằng giáo Pal, hệ thanh chống đơn kim loại, hệ giáo thao tác đồng bộ. Hệ thống ván khuôn và cột chống đ-ợc kiểm tra chất l-ợng tr-ớc khi thi công để đảm bảo chất l-ợng thi công, mặt khác cũng đ-ợc sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế trong thi công.

Công tác cốt thép: Cốt thép đ-ợc tiến hành gia công tại công tr-ờng. Việc vận chuyển, dự trữ đ-ợc tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất l-ợng.

Công tác bê tông: Để đảm bảo chất l-ợng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông th-ơng phẩm cho toàn bộ công trình. Bê tông đầm sần đ-ợc đổ toàn khối cho cả công trình trong 1 lần đổ nên ta sử dụng bơm tĩnh. Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cột, vách, lõi có khối l-ợng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cột, vách.

9.1. Công tác ván khuôn

9.1.1. Thiết kế hệ thống ván khuôn cho các cấu kiện điển hình.

9.1.1.1. Hệ thống ván khuôn và cột chống sử dụng cho công trình

a. Ván khuôn.

Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép định hình của công ty Hoà Phát cung cấp.
Bảng thống kê các loại ván khuôn

Thông số các loại ván khuôn

TT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc trưng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

b. Xà gỗ.

Sử dụng hệ xà gỗ bằng gỗ với kích thước cấu kiện chính là 100x80 và 100x100 mm.

Thông số về vật liệu gỗ như sau: Gỗ nhóm IV:

- Trọng lượng riêng: $\gamma = 780 \text{ kG/m}^3$.
- ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 115 \text{ kG/cm}^2$.
- Môđun đàn hồi của gỗ: $E_g = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

c. Hệ giáo chống.

- Hệ giáo chống: sử dụng giáo tổ hợp Pal do hãng Hoà Phát chế tạo và cung cấp.

- Ưu điểm của giáo Pal:

+ Giáo Pal là một chân chống vạn năng có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo Pal làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

- Cấu tạo giáo Pal: Giáo Pal được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác. Bộ phụ kiện bao gồm:

- + Phân khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kích chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (Tấn)	35.3	22.9	16	11.8	9.05	7.17	5.81
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Tương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

- Trình tự lắp dựng.

+ Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

+ Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

+ Lắp các kích đỡ phía trên.

+ Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

d. Hệ cột chống đơn.

Sử dụng giáo chống đơn kim loại của Hoà Phát. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn giáo chống K-102 của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

+ Chiều dài lớn nhất : 3500 mm.

+ Chiều dài nhỏ nhất : 2000 mm.

+ Chiều dài ống trên : 1500 mm.

+ Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120 mm.

+ Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2200 kG.

+ Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1700 kG.

+ Trọng lượng : 10,2 kg.

9.1.2. Thiết kế ván khuôn cột

9.1.2.1. Thông số thiết kế.

- Thiết kế ván khuôn cho cột tầng điển hình với kích thước hình học:

- Tiết diện cột $b \times h = 900 \times 900$ mm.

- Chiều cao tầng điển hình $H = 5$ m.

- Do việc đổ bê tông cột chỉ tiến hành đến cốt đáy dầm và đáy sàn mà dầm cao 500 nên ván khuôn thiết kế cho cột chỉ lấy chiều cao 4,5 m.

- Tổ hợp ván khuôn:

+ Với mặt có kích thước 900×4500 ta dùng 3 hàng ván khuôn , mỗi hàng gồm 3 tấm 300×1500 .

9.1.2.2. Xác định tải trọng.

- Tải trọng tính toán ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang.

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới

$$q_1^t = \eta \gamma H = 1.3 \times 25 \times 0.75 = 24.375 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

($H = 0,75$ m là chiều cao tính áp lực ngang của bê tông mới đổ khi dùng đầm dùi).

+ Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy

$$q_2^t = 1.3 \times 2 = 2.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục tháp và thùng đổ:

$$q_3'' = 1.3 \times 4 = 5.2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do gió hút:

$$q_4'' = 1.3 \times 1.205 = 1.567 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Khi đổ bê tông thì chỉ đổ hoặc đầm nên tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn

$$q'' = q_1'' + q_3'' + q_4'' = 24.375 + 5.2 + 1.567 = 31.142 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

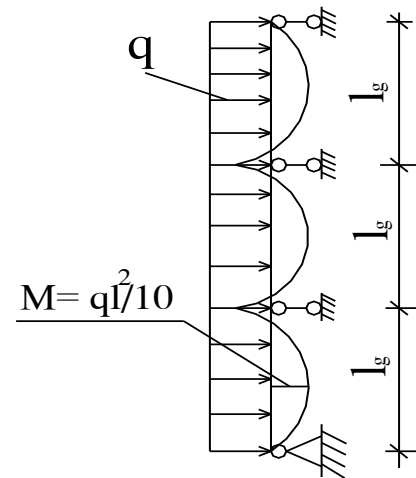
- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là

$$p'' = q''b = 31.142 \times 0.3 = 9.3 \text{ (kN/m)}$$

9.1.2.3. Kiểm tra khoảng cách gông

- Kiểm tra theo điều kiện bên của ván khuôn.

Gọi l_g là khoảng cách các gông cột theo phương đứng. Sơ đồ tính ván khuôn là dầm liên tục với gối tựa tại vị trí các gông, nhịp dầm là l_g .



$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma]}{p''}} = \sqrt{\frac{10 \times 6.34 \times 2100}{9.3}} = 119.6 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách các gông cột theo phương đứng là: 0,6m

Điều kiện bên:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p'' \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] = R = 2100 \rightarrow \frac{9.3 \times 60^2}{10 \times 6.34} = 528 < [\sigma] = R = 2100$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền.

- Kiểm tra theo điều kiện võng của ván khuôn.

Tải trọng tính toán võng là:

$$p^{tc} = (25 \times 0.75 + 4) \times 0.3 = 5.925 \text{ (kN/m)}$$

Độ võng của tấm ván khuôn tính theo công thức của dầm liên tục:

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J} < [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \frac{5.925 \times 70^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 27.33} = 0.018 < [f] = 0.15$$

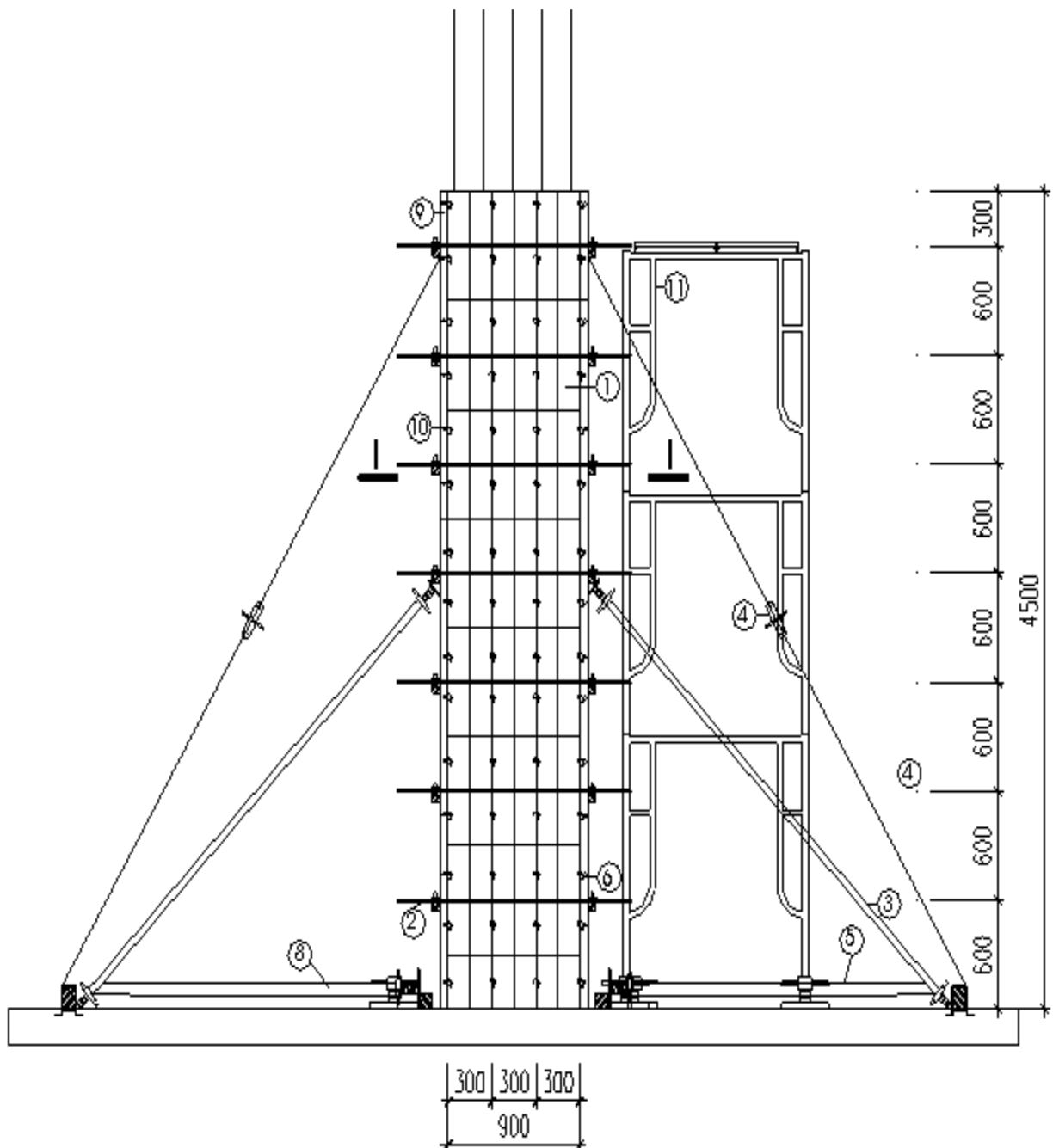
→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

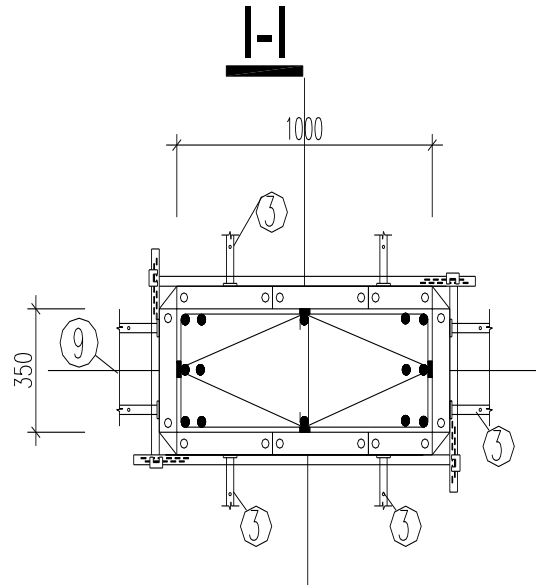
→ Như vậy với cột đổ bê tông có chiều cao 4,5 m ta bố trí 7 gông, khoảng cách các gông là 0,6 m thoả mãn các điều kiện bên và vông đã tính toán ở trên.

- Gông cột sử dụng thép góc đều cạnh chữ L 80 x 80 x 8.

Chi tiết ván khuôn cột được thể hiện như hình vẽ dưới đây:

CẤU TẠO VK CỘT (TL 1:40)





GHI CHÚ VÁN KHUÔN CỘT :

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1.VÁN KHUÔN ĐỊNH HÌNH | 6. CHỐT GÔNG CỘT |
| 2.GÔNG CỘT BẰNG THÉP | 7. SÀN CÔNG TÁC |
| 3.THANH CHỐNG XIÊN | 8. THANH CHỐNG CHÂN |
| 4.TĂNG ĐỖ | 9. THÉP GÓC L50X5 |
| 5.CỬA VỆ SINH | 10. LỖ CHỐT GÔNG CỘT |
| | 11. GIÁO PAL ĐỊNH HÌNH |

9.1.3. Thiết kế ván khuôn lõi, vách:

Tính toán và cấu tạo nh- ván khuôn cột.

9.1.4. Thiết kế ván khuôn dầm:

9.1.4.1. Thông số thiết kế:

- Thiết kế ván khuôn cho dầm chính tầng điển hình với kích th- ớc hình học:

+ Tiết diện dầm $b \times h = 700 \times 500$ mm.

+ Sàn bê tông dày 200 mm.

- Tổ hợp ván khuôn: Dùng ván khuôn thép định hình, nếu thiếu thì dùng tấm gỗ xẻ hoặc ép chèn thêm vào.

Cấu kiện	Kích thước			Mặt	Loại ván khuôn		Số lượng loại
	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)		Tấm phẳng	Tấm góc, thanh chuyển góc	
Dầm chính tầng điển hình	7500	700	500	Đáy	250x1200x55		8
					250x1500x55		4
						100x100x1200	8
						00x100x1500	4
				Thành	200x1200x55		8
					200x1500x55		4

9.1.4.2. Thiết kế ván khuôn đáy dầm.

- Xác định tải trọng.

Tải trọng tính ván khuôn đáy dầm bao gồm các lực tác dụng theo phương đứng, tính đến cả trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

+ Trọng lượng bản thân bê tông cốt thép

$$q_1'' = \gamma h_d = 1.2 \times 25 \times 0.5 = 15 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn

$$q_2'' = 1.1 \times 0.6983 = 0.768 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy

$$q_3'' = 1.3 \times 2 = 2.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng khi đổ bê tông dầm bằng bơm bê tông

$$q_4'' = 1.3 \times 4 = 5.2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn

$$q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' + q_4'' = 15 + 0.7682 + 2.6 + 5.2 = 23.568 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 0.7m là:

$$p'' = q'' b = 23.568 \times 0.7 = 16.5 \text{ (kN/m)}$$

- Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gồ đỡ ván đáy.

+ Gọi khoảng cách giữa các xà

ngang là l (cm).

+ Mômen lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \leq R.W$$

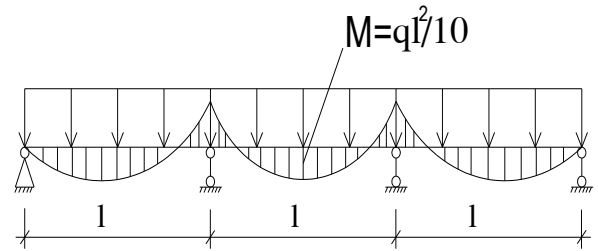
Trong đó:

R: Cường độ của ván khuôn kim loại.

R = 21 (KN/cm²).

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn,
với bề rộng 40 cm ta có W = 8.84 (cm³).

$$Tổ\ \text{ngã}\ l \leq \sqrt{\frac{10.[\sigma].W}{p''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 8.84}{16.5}} = 106 \text{ (cm)}$$



- Chọn khoảng cách giữa các xà ngang là 70 cm.

- Kiểm tra theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p'' . l_g^2}{10.W} \leq [\sigma] = R = 2100 \rightarrow \frac{16.5 \times 70^2}{10 \times 8.84} = 529 \leq [\sigma] = 2100.$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền.

Kiểm tra theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

Tải trọng tiêu chuẩn để tính võng là

$$p^{tc} = (25 \times 0.2 + 4) \times 0.2 = 1.8 \text{ (kN/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} . l_g^4}{128 E . J} \leq [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{70}{400} = 0,175$$

$$\rightarrow \frac{1.8 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 20.02} = 0.004 \leq [f] = 0,175$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng.

→ Như vậy ta chọn khoảng cách xà gỗ và cột chống cho ván đáy dầm là 0,7 m, thỏa mãn các điều kiện đã tính toán ở trên.

9.1.4.3. Thiết kế ván khuôn thành dầm.

- Xác định tải trọng.

Tải trọng tính tấm ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi

$$q_{\text{tt}} = n \gamma H = 1.3 \times 25 \times 0.75 = 24.375 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

(H = 0,75m là chiều cao tính áp lực ngang của bê tông mới đổ khi dùng đầm dùi).

+ Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy

$$q_2^t = 1.3 \times 2 = 2.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục tháp và thùng đổ:

$$q_3^t = 1.3 \times 4 = 5.2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Khi đổ bê tông thì chỉ đổ hoặc đầm nên tải trọng ngang tác dụng lên ván khuôn.

$$q^t = q_1^t + q_3^t = 24.375 + 5.2 = 29.575 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 200 là

$$p^t = q^t b = 29.575 \times 0.2 = 5.915 \text{ (kN/m)}$$

- Chọn và kiểm tra khoảng cách giữa các nẹp đứng:

+ Gọi khoảng cách giữa các nẹp đứng là l.

$$+ \text{ Mômen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó:

R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

Mô men kháng uốn của ván khuôn có bề rộng 20 cm là $W = 4.42 \text{ (cm}^3\text{)}$.

$$\text{Từ đó } l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] W}{p^t}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4.42}{5.915}} = 125 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng thành dầm bằng với khoảng cách giữa các xà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm $l = 60 \text{ cm}$.

Kiểm tra theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p^t \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] = R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \frac{5.915 \times 60^2}{10.6.55} = 325 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền

Kiểm tra theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

Tải trọng tiêu chuẩn để tính võng là:

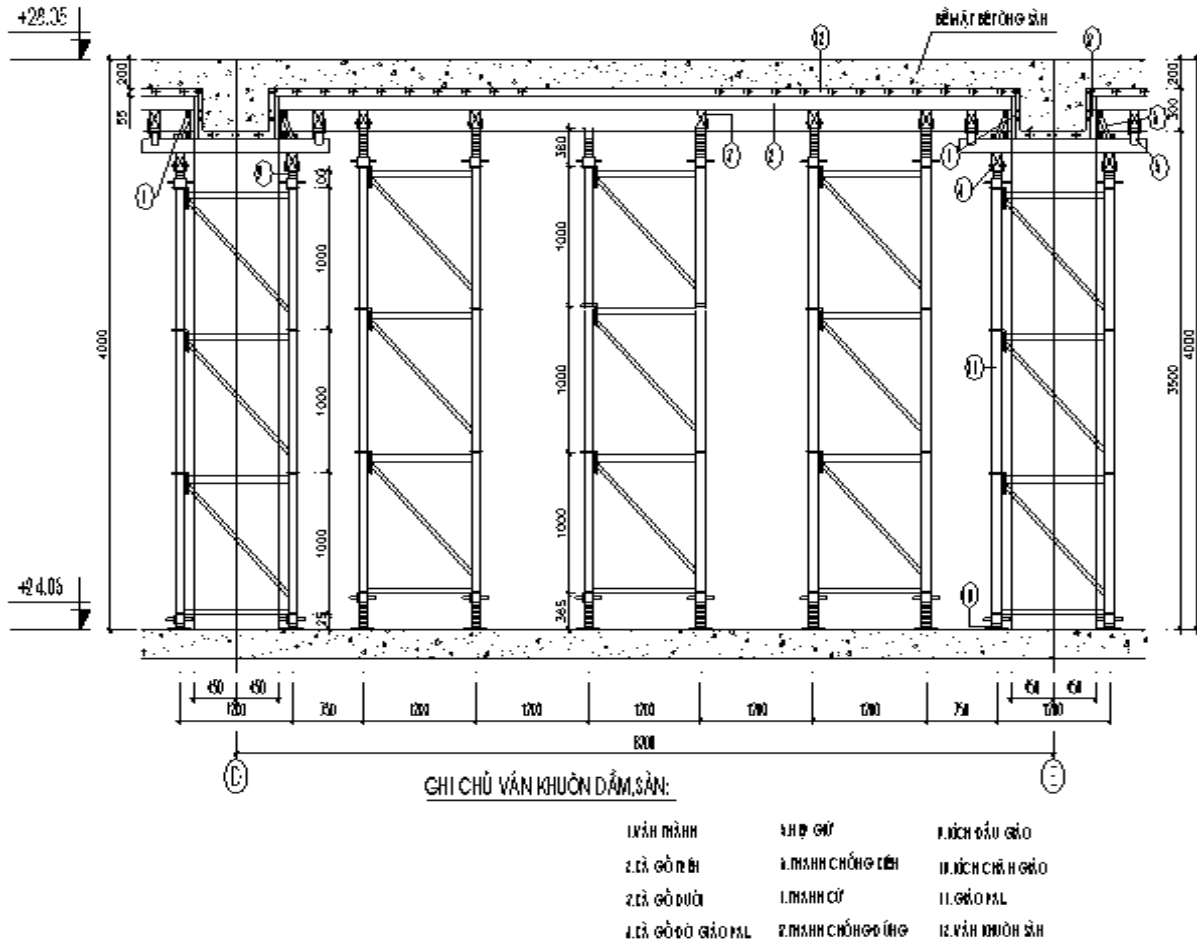
$$p^{tc} = (25 \times 0.75 + 4) \times 0.2 = 4.55 \text{ (kN/m)}$$

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \frac{4.55 \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 20.02} = 0.0109 < [f] = 0.15$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

Chi tiết ván khuôn dầm;



9.1.5. Thiết kế ván khuôn sàn:

Sàn bê tông dày 200 mm, nhịp khá lớn. Ta dùng các tấm ván khuôn 300x1500 và 200x1500 tổ hợp cho các ô sàn. Các khu vực thiếu có thể gia cố thêm bằng ván khuôn gỗ.

Ván khuôn sàn đ-ợc chống bằng giáo PAL kết hợp với cột chống đơn. Bốn khung giáo PAL đ-ợc liên kết với nhau nhờ khớp nối và các thanh giằng để tạo thành một chuồng giáo. Mỗi chuồng giáo có bề rộng 1,2m , nên ta chọn bố trí khoảng các giữa các xà gồ chính là 1,2m.

- Bố trí hệ xà gồ, tổ giáo, cột chống

Bảng tổ hợp ván khuôn sàn

Cấu kiện	Kích th-ớc		Loại ván khuôn		Số l- ợng loại
	Dài (mm)	Rộng (mm)	Tấm phẳng	Tấm góc, thanh chuyển góc	
Ô sàn	7500	6800	300x1500x55		104

			300x1200x55		26
--	--	--	-------------	--	----

9.1.5.1. Xác định tải trọng

- Trọng lượng bản thân bê tông cốt thép (sàn dày 0,2 m)

$$q_1^t = \gamma h_s = 1.2 \times 25 \times 0.2 = 6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn

$$q_2^t = 1.1 \times 0.698 = 0.77 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy

$$q_3^t = 1.3 \times 2 = 2.6 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do người và phương tiện thi công

$$q_4^t = 1.3 \times 2.5 = 3.25 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đổ bê tông đầm bằng bơm bê tông

$$q_5^t = 1.3 \times 4 = 5.2 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là

$$q^t = q_1^t + q_2^t + q_3^t + q_4^t + q_5^t = 6 + 0.77 + 2.6 + 3.25 + 5.2 = 17.82 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là

$$p^t = q^t b = 17.82 \times 0.3 = 5.346 \text{ (kN/m)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn dùng tính độ võng trên 1 tấm ván khuôn rộng 300 là

$$p^c = (25 \times 0.2 + 0.698 + 2 + 2.5 + 4) \times 0.3 = 4.26 \text{ (kN/m)}$$

9.1.5.2. Chọn và kiểm tra khoảng cách xà gồ phụ:

- Gọi khoảng cách giữa các xà gồ phụ là l (cm).

$$\text{Từ đó: } l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W}{p^t}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 6.55}{5.346}} = 160 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gồ phụ là 0,7m.

Kiểm tra:

- Theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{p^t \cdot l_g^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] = R = 2100 \rightarrow \frac{4.62 \times 70^2}{10 \times 6.55} = 346 < [\sigma] = 2100$$

→ Thỏa mãn điều kiện về độ bền.

- Theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{70}{400} = 0.175 \text{ cm}$$

$$\rightarrow \frac{4.26 \times 70^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.46} = 0.013 < [f] = 0.175$$

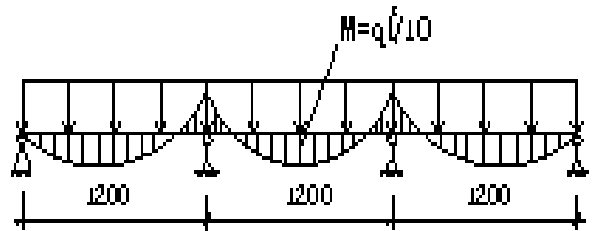
→ Thỏa mãn điều kiện về độ võng

- Nh- vậy ta chọn khoảng cách xà gỗ phụ cho ván sàn là 0,7m thỏa mãn các điều kiện đã tính toán ở trên.

- Kiểm tra khả năng chịu lực xà gỗ.

Chọn kích thước xà gỗ phụ 10x10cm.

Sơ đồ tính xà gỗ phụ là dầm liên tục với



gối tựa là các xà gỗ chính. Ta tiến hành việc kiểm tra khả năng chịu lực và độ võng của xà gỗ phụ khi khoảng cách giữa các xà gỗ chính theo kích thước định hình là 1,2m.

Tải trọng tính toán phân bố theo chiều dài xà gỗ phụ:

$$p^{tt} = q^{tt} l_{xg} = 17.82 \times 0.7 = 12.47 \text{ (kN/m)} = 12.47 \text{ (kG/cm)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn dùng tính võng, phân bố theo chiều dài xà gỗ phụ:

$$p^{tc} = (25 \times 0.2 + 0.698 + 2 + 2.5 + 4) \times 0.7 = 9.94 \text{ (kN/m)}$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gỗ phụ:

$$M_{\max} = \frac{p^{tt} \cdot l_{nh}^2}{10} = \frac{12.47 \times 120^2}{10} = 17957 \text{ kGcm} < [\sigma] \cdot W = 115 \times \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 19167 \text{ (kGcm)}$$

Kiểm tra độ võng của xà gỗ phụ.

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_{xg}^4}{128 E \cdot J} = \frac{9.94 \times 120^4}{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 10 \times 10^3 / 12} = 0.13 < [f] = \frac{l_{nh}}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ (cm)}.$$

- Nh- vậy khoảng cách xà gỗ phụ là 0,7 m thỏa mãn các điều kiện trên. Khoảng cách xà gỗ chính lấy theo môđun giáo pal là 1,2m.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của đà dọc (xà gỗ chính):

Khoảng cách xà gỗ chính lấy theo môđun giáo pal là 1,2m. Chọn kích thước của xà gỗ chính là 120 x 120 mm.

Sơ đồ làm việc của xà gỗ chính là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ. Chịu lực tập trung do xà gỗ phụ truyền xuống ($l_{nhp} = 120 \text{ cm}$).

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gỗ chính do xà gỗ phụ truyền xuống là:

$$P^{tt} = q^{tt} l_{nh} = 17.82 \times 1.2 = 21.38 \text{ (kN)} = 2138 \text{ (kG)}$$

Kiểm tra độ bền:

$$W = bh^2/6 = 12 \times 12^2/6 = 288 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^t \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{2138 \times 120}{4 \times 288} = 223 \text{ (KG/cm}^2\text{)} = R = 223 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Điều kiện bền thỏa mãn.

Kiểm tra độ võng:

$$\text{Ta có: } P^{tc} = q^{tc} l_{nh} = (25 \times 0.2 + 0.698 + 2 + 2.5 + 4) \times 1.2 = 17.04 \text{ (kN)} = 1704 \text{ (kg)}$$

Độ võng f_1 do tải trọng tập trung của đà ngang truyền xuống:

$$f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

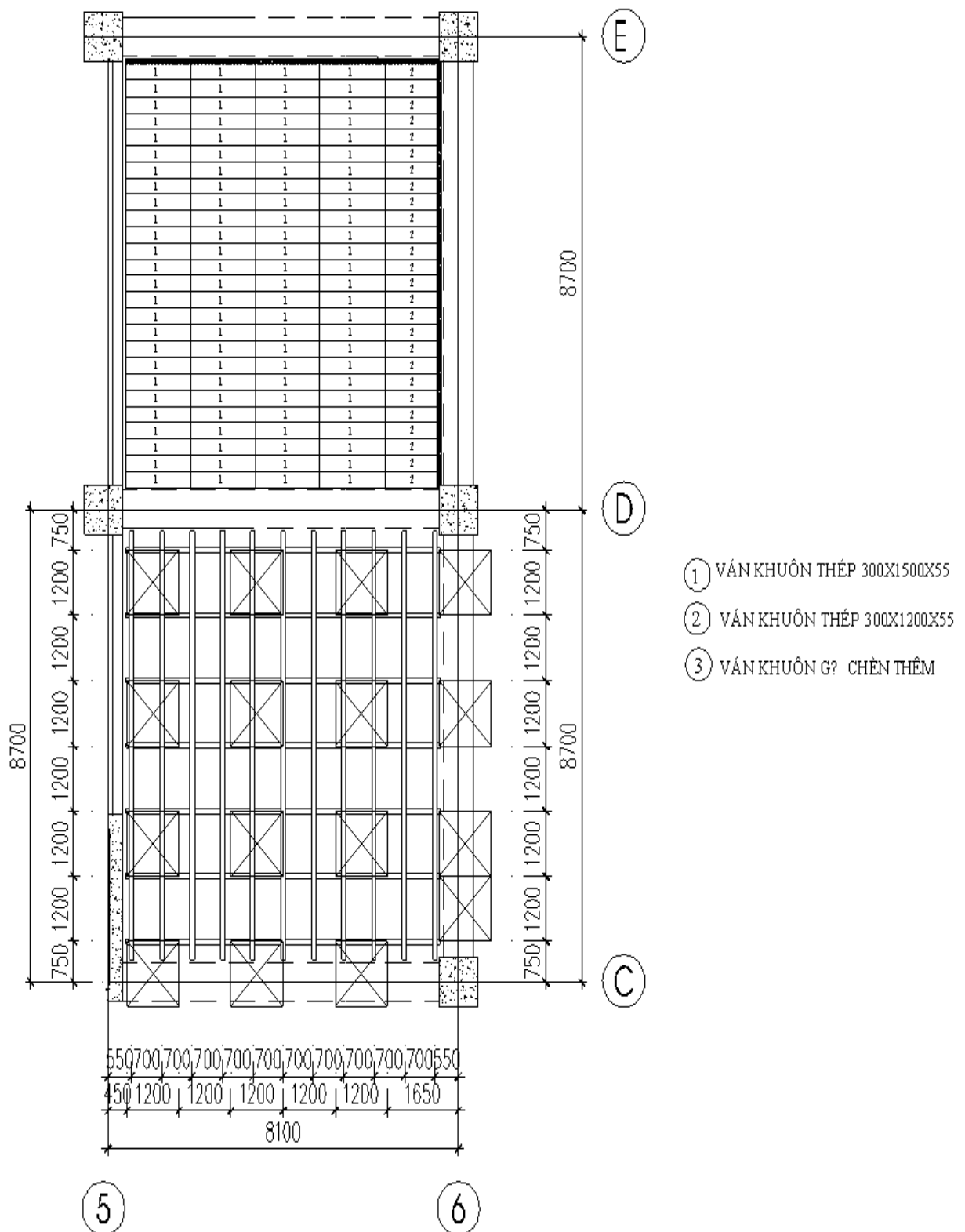
$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2; J = bh^3/12 = 12 \times 12^3/12 = 1728 \text{ cm}^4.$$

$$\rightarrow f = \frac{1704 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1728} = 0.29 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chính chọn : $b \times h = 12 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

Chi tiết ván khuôn ô sàn điển hình



9.2. Biện pháp thi công lắp dựng ván khuôn

9.2.1. Các yêu cầu chung của công tác ván khuôn :

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

9.2.2. Biện pháp lắp dựng :

9.2.2.1. Ván khuôn cột

Tất cả các phần ván khuôn, đà giáo khi lắp dựng đều có mốc trắc đạc xác định tim cốt cho công tác lắp dựng. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra độ vững chắc của kết cấu bên dưới.

Vận chuyển ván khuôn, giáo chống lên sàn tầng bằng cần trục tháp.

Vệ sinh sạch tấm cốt pha, bôi dầu chống dính.

Lắp ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng giáo chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng giáo chống xiên và tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng giáo chống ở 4 mặt, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 mặt nên phải sử dụng thêm tăng đỡ để tăng độ ổn định.

9.2.2.2. Ván khuôn vách, lõi

Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi trước, dùng các thanh nẹp bằng thép hình tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.

Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh thép góc nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn. Để chống phình cho lõi,

dùng các bulông giằng giữ hai mặt ván. Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.

Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định tr-ớc khi đổ bê tông.

9.2.2.3. Ván khuôn dầm sàn

Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

Lắp dựng hệ thống cột chống đơn kết hợp với giáo PAL phục vụ cho công tác lắp đặt ván khuôn dầm sàn.

Cột chống đỡ ván đáy dầm đ-ợc gia công liên kết với xà gỗ đỡ đáy dầm tr-ớc sau đó lắp dựng vào vị trí, và điều chỉnh độ cao cho đúng vị trí thiết kế.

Lắp dựng hệ thống xà dọc xà ngang và ván khuôn đáy dầm.

Ván khuôn thành dầm đ-ợc lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm đ-ợc thực hiện xong. Ván thành dầm đ-ợc chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào s-ờn ván, một đầu đóng cố định vào xà gỗ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này đ-ợc bỏ đi khi đổ bê tông.

(1) Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

(2) Đặt các thanh xà gỗ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp (giáo PAL), cố định các thanh xà gỗ bằng đinh thép.

(3) Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gỗ với khoảng cách 70cm.

(4) Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

(5) Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ, khoảng cách các xà gỗ phải đúng theo thiết kế.

(6) Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

(7) Kiểm tra lại cao trình, tìm cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

Các cây chống dầm phải đ-ợc giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

- Xác định vị trí đặt cốt thép bằng th-ớc dây, đánh dấu bằng sơn lên cốppha
- Xác định vị trí đặt các con kê, đánh dấu bằng các màu sơn t-ơng ứng.

9.2.3. Tháo dỡ ván khuôn

Khi tháo ván khuôn không đ-ợc phép gia tải ở các tầng trên.

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hỏng khác đối với kết cấu.

Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

Cốp pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ cốp pha, đà giáo, cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hỏng đến kết cấu bê tông.

Các bộ phận đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn (như cốp pha thành bên của dầm, cột, vách) có thể được tháo dỡ khi bê tông đạt các giá trị cường độ trên 50 daN/cm^2 - sau từ 12 đến 24 giờ.

Với ván khuôn dầm-sàn ta sử dụng công nghệ ván khuôn hai tầng rời thì ván khuôn được tháo dỡ như sau:

- + Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn kê dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.
- + Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

Các kết cấu ô văng, công xôn, sê nô chỉ được tháo cột chống và cốp pha đáy khi cường độ bê tông đạt đủ mức thiết kế và đã có đối trọng chống lật.

Trình tự tháo dỡ cốp pha theo trình tự từ ngoài vào trong và từ trên xuống dưới.

Quy trình tháo dỡ ván khuôn như sau:

- + Đầu tiên ta nối các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- + Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gỗ dọc và các thanh đà ngang ra.
- + Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.
- + Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

9.3. Công tác cốt thép

9.3.1. Gia công cốt thép

Cốt thép được đưa tới công trình và được tập kết tại bãi có mái che chắn.

Thép gồm các loại CI, CII. Loại $d < 10$ CI có $R_s = 2250 \text{ kg/cm}^2$. Loại $d \geq 10$ CII có $R_s = 2800 \text{ kg/cm}^2$. Nguồn thép được lấy từ các nhà sản xuất đảm bảo các yêu cầu theo thiết kế, được lưu kho, gia công và lắp dựng vào kết cấu công trình.

Thép đ- ọc bốc xếp vận chuyển trên mặt bằng và lên các tầng cao bằng cầu tháp.
Thép đ- ọc gia công bằng máy cắt uốn tại bãi hiện tr- ờng.

Công tác kéo thép, nắn thép: Công tác này đ- ọc thực hiện đối với thép
 $D < 10$ dùng tời kéo có mâm quay, không nắn bằng tay.

Trong tr- ờng hợp thép không sạch đơn vị thi công sẽ tiến hành làm sạch bằng bàn chải sắt lắp trên máy mài cầm tay, đánh nhiều lần rồi lau sạch hoặc cũng có thể dùng ph- ơng pháp kéo nhiều lần qua cát vàng .

Cắt cốt thép: Sử dụng máy cắt C150

Uốn cốt thép: Sử dụng máy uốn thép Viltara để gia công.

Tr- ớc khi cắt uốn Kỹ s- của đơn vị thi công sẽ tiến hành thống kê thép - Bản đề tay chuyển cho công nhân lành nghề đọc hiểu và cắt mẫu sau đó cắt, uốn đại trà.

Để đảm bảo kích th- ớc thanh đ- ọc chính xác sau khi uốn thì ta cần phải tiến hành kiểm tra độ dài thanh tr- ớc khi uốn, mọi tính toán độ dài thanh cần phải dựa vào độ giãn dài của thép.

$\beta = 45^\circ$ độ giãn dài là 0,5 d

$\beta = 90^\circ$ độ giãn dài là 1,0 d

$\beta = 135^\circ - 180^\circ$ độ giãn dài là 1,5 d

Với các kết cấu thép đòi hỏi độ chính xác về chiều dài thanh, tuyệt đối quan tâm tới độ dài của thanh thép tr- ớc khi uốn.

Công tác hàn cốt thép (với những mối nối yêu cầu hàn): Mối hàn phải đảm bảo đặc chắc không rỗ, không vảy.

Chiều dài mối hàn không $< 10d$ ($\geq 10d$)/mối

Buộc cốt thép: Liên kết thép cột, dầm sàn áp dụng cho công trình là thép buộc, thép buộc đ- ọc sử dụng là loại thép dây 1mm, chiều dài nối buộc theo chỉ dẫn của thiết kế.

9.3.2. Biện pháp lắp dựng cốt thép

9.3.2.1. Lắp dựng cốt thép cột:

Xác định chính xác tim cốt của cột theo 2 ph- ơng

- Vệ sinh sạch sẽ khu vực chân cột + thép chờ bằng máy nén khí, bàn chải sắt (cho những cây bị gỉ sét)

- Kiểm tra số l- ợng, đ- ờng kính, chủng loại thép theo hồ sơ thiết kế

- Căn chỉnh cốt thép dọc (chờ) cho đúng kích th- ớc

- Lòng sẵn cốt thép đai với số l- ợng đã đếm đủ cho chiều dài tiêu chuẩn kết cấu.

- Đ- a cốt thép dọc chịu lực nối với thép chờ theo đúng tiêu chuẩn neo nối.
- Sau khi nối xong cốt thép dọc ta nâng cốt đai lên buộc theo khoảng cách đai thiết kế yêu cầu cho tới độ cao 1,5m thì bắc giáo rồi buộc tiếp lên phía trên.
- Giữ ổn định cột bằng dây neo 2 ph- ơng (nếu cần)
- Nghiệm thu nội bộ đạt yêu cầu tr- ớc khi mời t- vấn giám sát nghiệm thu.

9.3.2.2. Lắp dựng cốt thép dầm (cho các dầm khoá toàn khối)

Sau khi lắp dựng xong ván đáy dầm ta tiến hành lắp dựng cốt thép của dầm.

- Vệ sinh bề mặt cốp pha, lắp dựng giáo + sàn thao tác.
- Luồn cốt thép cấu tạo vào các thanh đỡ bên trên, cốt đai đ- ợc đếm đủ số l- ợng luồn vào thép cấu tạo và đ- ợc gom thành từng bó phù hợp với số l- ợng từng đoạn sau đó luồn cốt thép chịu lực vào cốt đai .
- Rải cốt đai kết cấu theo thiết kế và buộc các cốt thép chịu lực vào cốt đai tạo lên khung dầm theo đúng thiết kế về cấu tạo và hình học.
- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- Rút thanh đỡ, hạ cốt thép xuống đáy dầm khi đã bố trí con kê bê tông đầy đủ d- ới đáy dầm.
- Nghiệm thu nội bộ đạt yêu cầu tr- ớc khi mời t- vấn giám sát thi công nghiệm thu.
- Lắp dựng ván thành sau khi lắp dựng xong cốt thép dầm đã đ- ợc nghiệm thu.
- Cốt thép sàn đ- ợc lắp dựng theo đúng theo thiết kế về chủng loại, kích th- ớc, vị trí.
- Kiểm tra lại tim cốt, kích th- ớc hình học.
- Buộc cốt thép theo ph- ơng chịu lực hoặc cấu tạo. Buộc thành l- ới cốt thép sàn bằng dây thép buộc 1 mm tại các nút. Các nút buộc có thể bố trí buộc so le. Cốt thép âm, thép gia c- ờng sẽ đ- ợc tổ hợp và lắp buộc sau cùng khi l- ới thép sàn đã cơ bản ổn định về hình học.
- Thép ngang mặt dầm phải buộc 100% vào thép dọc của dầm.
- Dùng các viên kê bê tông có chiều dày lớp bảo vệ theo thiết kế đ- ợc qui định cho công trình cho mỗi hạng mục, buộc chặt vào l- ới thép tại các nút.
- Nghiệm thu nội bộ đạt yêu cầu tr- ớc khi mời t- vấn giám sát thi công nghiệm thu.

9.3.3. Công tác kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

Kiểm tra công tác công tác cốt thép bao gồm các phần việc sau:

- + Sự phù hợp của các loại cốt thép đ- a vào sử dụng so với thiết kế.
- + Công tác gia công cốt thép; ph- ơng pháp cắt, uốn và làm sạch bề mặt cốt thép tr- ớc khi gia công.

Công tác hàn : Công trình không cho phép hàn nối cột thép, mọi công tác hàn trên công tr- ờng chủ yếu là phục vụ cho biện pháp thi công, vì vậy vấn đề cần l- u ý nhất trong quá trình hàn là biện pháp an toàn cháy nổ, chập điện...

Việc nghiệm thu công tác cốt thép phải tiến hành tại hiện tr- ờng để đánh giá chất l- ượng công tác cốt thép so với thiết kế tr- ớc khi đổ bê tông.

9.3.4. Biện pháp vận chuyển cầu lắp

Do diện thi công rộng và phải vận chuyển vật liệu theo ph- ơng thẳng đứng, đơn vị thi công sử dụng cầu tháp kết hợp với vận thăng để vận chuyển thép từ vị trí bãi tập kết d- ới đất lên sàn công tác trên cao.

Khâu chuẩn bị: Thép thành phẩm phải đ- ợc bó chặt thành từng bó. Cáp buộc, vật kê cần phải kiểm tra chuẩn bị đầy đủ. Sàn thao tác phải đủ rộng và đảm bảo đủ độ chắc chắn để có thể tập kết thép thành phẩm.

9.4. Công tác đổ bê tông

9.4.1. Bê tông cột, vách

9.4.1.1. Tổ chức thi công :

Bê tông cột, vách thang dùng bê tông th- ơng phẩm, vận chuyển tới công trình bằng xe chuyên dụng. Từ đó, bê tông đ- ợc vận chuyển lên sàn các tầng trong các thùng đổ khoảng $0.8m^3$ nhờ cần trục tháp. Quá trình vận chuyển phải đảm bảo thời gian giới hạn, chất l- ượng và độ sụt bê tông. Tr- ớc khi thi công, bê tông phải đ- ợc kiểm tra về chất l- ượng, độ sụt, cấp phối đảm bảo đúng thiết kế và chất l- ượng cam kết trong hợp đồng cung ứng.

Phân khu thi công: Do khối l- ượng thi công bê tông cột, vách cho phân khu lớn nhất của là phân khu 5 tầng khoảng $36 m^3$ là khá lớn. Mặt khác việc thi công đổ bê tông bằng cần trục chỉ cho phép thực hiện mỗi ca đổ khoảng $33.98 m^3$ bê tông (tính toán chi tiết năng suất của cần trục sẽ đ- ợc trình bày trong phần chọn máy thi công). Ta thi công đổ bê tông cột, vách bằng cần trục tháp.

9.4.1.2. Biện pháp đổ bê tông cột, vách :

Toàn bộ hệ thống cốt thép, ván khuôn phải đ-ợc nghiệm thu tr-ớc khi đổ bê tông. Vệ sinh toàn bộ ván khuôn tr-ớc khi đổ. Bố trí hệ thống giáo thao tác và sàn công tác phục vụ cho từng vị trí đổ.

Cột vách có chiều cao lớn (lớn nhất 6m), tiến hành đổ liên tục bằng cần trục. Do khối l-ợng bê tông 1 phân khu nhỏ, có thể đổ hoàn toàn trong 1 ca. Năng suất của cần trục đảm bảo điều này. Việc đổ đ-ợc tiến hành từ đầu cột nhờ các ống đổ cao su lắp trực tiếp từ thùng chứa. Bê tông cột đ-ợc đổ thành từng lớp dày $30 \div 40$ (cm) sau đó đ-ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ-ợc đổ và đầm lớp tiếp theo.

9.4.2. Bê tông đầm sàn

9.4.2.1. Tổ chức thi công

- Thi công bê tông:

Công tác bê tông đầm sàn đ-ợc thi công bằng máy bơm bê tông tĩnh. . Sử dụng máy HBT120C-2120DIII của hãng SANY - Trung Quốc với các thông số kỹ thuật :

$$Q_{\max}=120\text{m}^3/\text{h} ; \text{Công suất } 273 \text{ KW} ; H_{\max}=380 \text{ m} ; L_{\max}=1350 \text{ m}$$

Toàn bộ đầm sàn của công trình từ sàn tầng trệt (cốt +/-0.00) đến sàn tầng mái (cốt +32,60) đều sử dụng bê tông th-ơng phẩm và đổ bằng bơm cần.

Do công suất máy bơm đảm bảo và khả năng cung ứng bê tông th-ơng phẩm đủ nên ta tiến hành đổ bê tông đầm sàn trong một ngày.

9.4.2.2. Biện pháp đổ bê tông đầm sàn :

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr-ớc khi đổ.
- Xe bê tông th-ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn.
- Đổ bê tông theo ph-ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí tiếp liệu. Tr-ớc tiên đổ bê tông vào đầm. H-ớng đổ bê tông đầm theo h-ớng đổ bê tông sàn và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống đổ bê tông ra đến đó.
- Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.
- Đổ đ-ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr-ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:
- Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr-ớc từ 5-10cm.

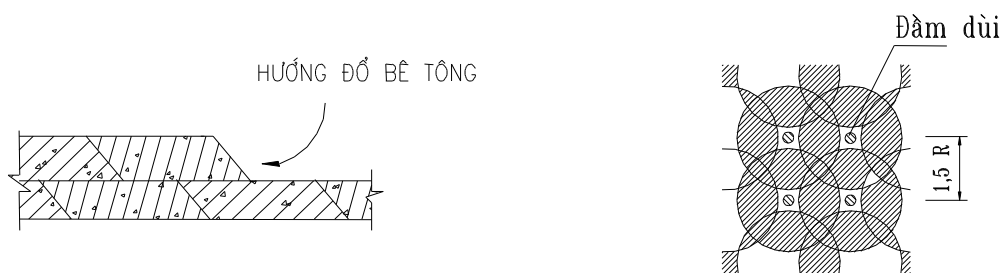
- Đảm bảo giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n-ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thông thường tiến hành đầm khoảng 30-50s

9.4.3. Phương pháp đầm bê tông

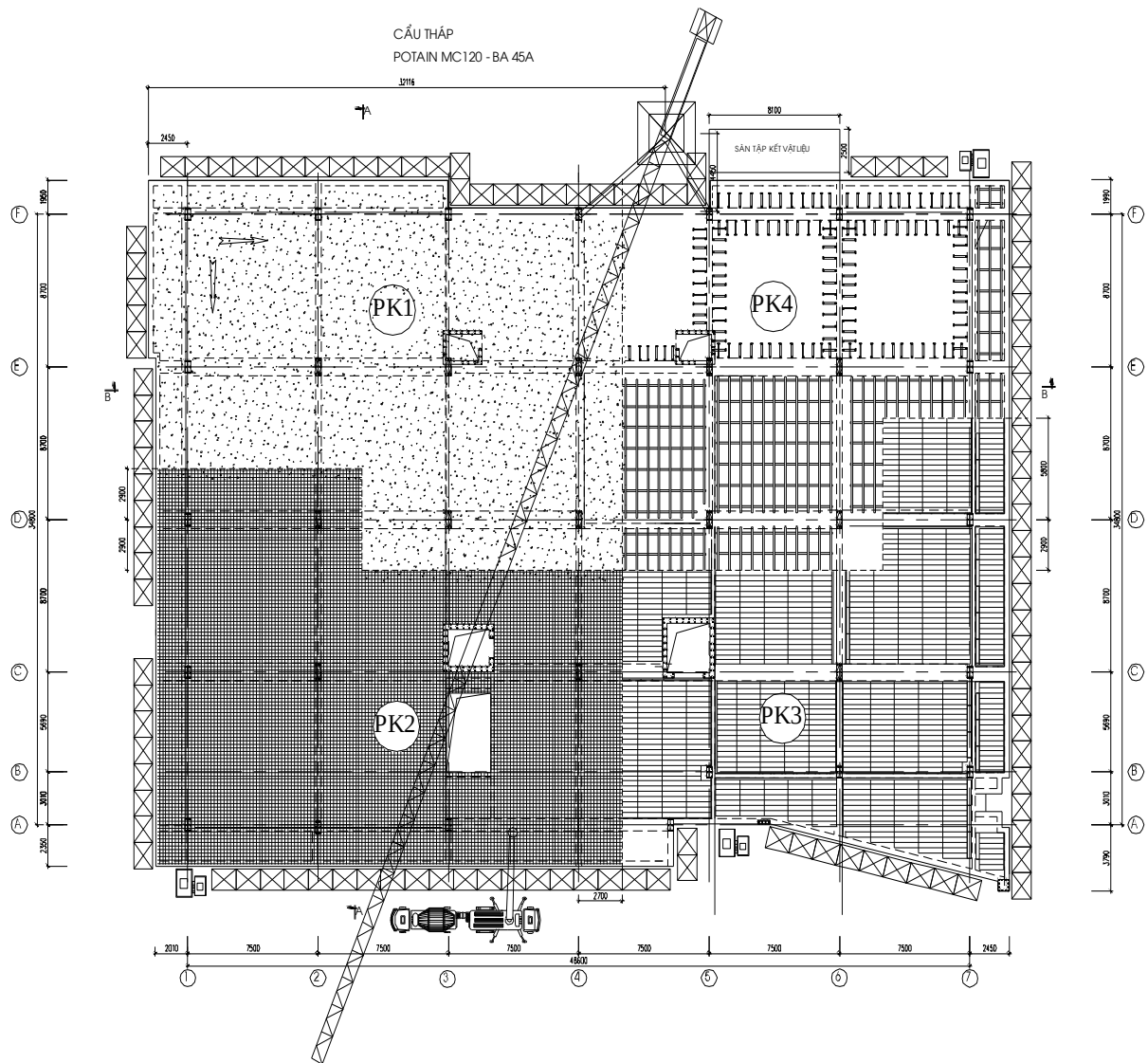
- Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm bê tông được đầm chặt và không bị rỗ. Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa.

- Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm. Sau khi đầm xong 1 vị trí đầm phải rút lên từ từ và không được tắt công tắc. Dùng đầm bàn để đầm các mặt phẳng như lớp bê tông đổ bù, bê tông sàn trong lõi.



Mặt bằng thi công tầng điển hình



9.4.4. Phương pháp bảo dưỡng bê tông

- Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.
- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng: Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ, nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:
 - T-ới n-ớc: bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, lần đầu t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr-ờng (nhiệt độ càng cao thì t-ới n-ớc càng nhiều và ng-ợc lại).
 - Bảo d-ỡng bằng keo: loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n-ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ-ợc độ ẩm cần thiết.
 - Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25% c-ờng độ (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

9.4.5. Phương pháp xử lý mạch ngừng

Do công trình có bề mặt sàn rộng (hơn 2000m²) nên không thể đổ bê tông một cách liên tục toàn bộ các kết cấu của công trình mà th-ờng phải ngừng ở nhiều vị trí...vv. Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t-ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ương truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang: Mạch ngừng thi công nằm ngang nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốt pha. Tr-ớc khi đổ bê tông mới, bề mặt bê tông cũ cần xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ, đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

- Mạch ngừng thẳng đứng: Mạch ngừng thi công theo chiều thẳng đứng hoặc chiều nằm nghiêng nên cấu tạo bằng l-ới thép với mắt l-ới 5mm - 10mm và có khuôn chắn. Tr-ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t-ới n-ớc làm ẩm bề mặt bê tông cũ, làm nhám bề mặt, rửa sạch và trong khi đổ phải đầm kỹ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

- Mạch ngừng thi công ở cột đ-ợc đặt tại các vị trí sau:

+ ở mặt d-ới của dầm.

+ Khi đổ bê tông ở các tấm sàn có s-ườn theo h-ớng song song với dầm thì mạch ngừng thi công bố trí trong khoảng 1/3 đoạn giữa của nhịp dầm.

+ Khi đổ bê tông theo h-ớng song song với dầm chính thì mạch ngừng thi công bố trí ở trong hai khoảng giữa của nhịp dầm và sàn (mỗi khoảng dài 1/4 nhịp).

9.4.6. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông

Trong thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

- Hiện tượng rỗ bê tông:

- Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

Nguyên nhân: Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

- Hiện tượng trắng mặt bê tông.

Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng kém nên xi măng bị mất nước.

Biện pháp sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

- Hiện tượng nứt chân chim: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKa bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

9.5. Biện pháp kỹ thuật phần hoàn thiện

9.5.1. Công tác xây

- Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành theo ph-ơng ngang trong 1 tầng.
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành phân đoạn cho từng tuyến thợ đảm bảo khối l-ợng công tác hợp lý, nhịp nhàng.
- Gạch dùng để xây t-ờng là gạch chỉ có c-ờng độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$. Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Tr-ớc khi xây nếu gạch khô phải t-ới n-ớc.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỉ lệ cấp phối.
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Sử dụng giáo công tác để làm giàn giáo khi xây t-ờng.

9.5.2. Công tác trát

- Công tác trát đ-ợc thực hiện theo thứ tự: trần trát tr-ớc t-ờng, cột trát sau, trát trong tr-ớc, trát ngoài sau.
- Yêu cầu: bề mặt trát phải thẳng, phẳng.
- Kỹ thuật trát: Tr-ớc khi trát phải làm vệ sinh mặt trát. Làm các mốc trên mặt trát kích th-ớc 5x5 cm, dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr-ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d-ới. Căn cứ vào mốc để trát, trát từ trên xuống d-ới, từ góc ra phía ngoài.

9.5.3. Công tác lát nền

Công tác lát nền đ-ợc thực hiện sau công tác trát trong.

Chuẩn bị lát: làm vệ sinh mặt nền. Đánh dấu độ dốc bằng cách dùng th-ớc đo thuỷ bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc. Độ dốc của nền h-ớng ra phía cửa.

Quy trình lát nền:

- Phải căng dây làm mốc lát cho thẳng.
- Trải 1 lớp xi măng t-ơng đối dẻo xuống phía d-ới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.
- Lát từ trong ra ngoài cửa.
- Phải xấp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.

- Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho n-ớc xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút n-ớc và lau sạch nền.

9.5.4. Công tác sơn

Công tác sơn t-ờng đ-ợc thực hiện sau công tác trát 21 ngày vào mùa đông và 16 ngày vào mùa hè.

➤ Yêu cầu:

- Mặt t-ờng phải khô đều.
- Sơn t-ờng 2 n-ớc.

➤ Kỹ thuật sơn:

- Khi quét sơn chổi đ-à theo ph-ơng thẳng đứng, không đ-à chổi ngang.
- Quét n-ớc sơn tr-ước để khô rồi mới quét lớp sơn sau.
- Trình tự quét sơn từ trên xuống d-ưới, từ trong ra ngoài.

9.5.5. Công tác lắp cửa

- Công tác lắp dựng cửa đ-ợc thực hiện sau công tác trát trong.
- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90.

9.6. Lựa chọn cần trục thiết bị xây dựng

9.6.1. Lựa chọn cần trục tháp

Tính toán các thông số để chọn cần trục tháp.

- Trọng l-ợng yêu cầu cần trục tháp vận chuyển 1 ca :

+ Bê tông: $Q_{bt} = Q_{cột} + Q_{lối}$ (ta chọn phân khu có khối l-ợng cần đổ mỗi ca là lớn nhất).

Theo tính toán trong Phụ lục thì phân khu có khối l-ợng bê tông cột, vách lớn nhất là Phân khu 3 có $V=33.98 m^3$. Ta thi công trong 1 ca.

Trọng l-ợng mỗi ca:

$$q_t = 33.98 \times 2.5 = 84.95 (T)$$

Do thi công theo ph-ơng pháp dây chuyền, mà chúng ta đã chọn lấy khối l-ợng bê tông cột trong phân khu 3 nên trong cùng 1 ca cần trục tháp phải vận chuyển cả ván khuôn cột phân khu 4, ván khuôn dầm sàn phân khu 2 và cốt thép dầm sàn phân khu 1.

+ Ván khuôn:

Trọng l-ợng ván khuôn lấy trung bình $50 kg/m^2$

- Ván khuôn cột phân khu 4

Theo tính toán trong Phụ lục thì diện tích ván khuôn cột trong phân khu 4 là 182.56 m^2 .

Trọng lượng ván khuôn cột:

$$q_2 = 182.56 \times 0.05 = 9.128 (T)$$

- Ván khuôn dầm sàn phân khu 4

Theo tính toán trong Phụ lục thì diện tích ván khuôn dầm sàn trong phân khu 2 là 765.78 m^2 .

Trọng lượng ván khuôn dầm sàn:

$$q_3 = 765.78 \times 0.05 = 38.3 (T)$$

+ Cốt thép:

- Cốt thép dầm, sàn phân khu 1

Theo tính toán trong Phụ lục thì trọng lượng cốt thép dầm sàn trong phân khu 1 là

$$q_4 = 19.3 (T)$$

Vậy tổng khối lượng cần vận chuyển trong ngày lớn nhất của 1 cần trục tháp là:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 84.95 + 9.128 + 38.3 + 19.3 = 151.7 (T)$$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó:

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 33.50 \text{ m}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$). chọn $h_{at} = 1 \text{ m}$

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện $h_{ck} = 3 \text{ m}$. (bộ tổ hợp ván khuôn cột)

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2 \text{ m}$.

$$\text{Vậy: } H = 33.50 + 1 + 3 + 2 = 39.50 (m)$$

- Tầm với nhỏ nhất yêu cầu của cần trục tháp là: $R_{yc} = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Ta đặt cần trục ở giữa cạnh dài của công trình nên bán kính nâng vật yêu cầu là:

$$R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (B + S)^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình: $L = 53.5 \text{ m}$

B: Chiều rộng công trình: $B = 40.58 \text{ m}$.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

S_1 = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1 = 2 \text{ m}$

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2 = 1,2 \text{ m}$

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3 = 0,25 \text{ m}$

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4 = 1 \text{ m}$

$$\Rightarrow S = 2 + 1,2 + 0,25 + 1 = 4.45 \text{ m}$$

$$\rightarrow R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{53.5}{2}\right)^2 + (40.58 + 4.45)^2} = 52.38 \text{ m}$$

+ Trong 1 ca làm việc phải nâng khối lượng vật liệu lớn nhất là

$$Q_{yc} = 136.5 \text{ T}$$

Căn cứ vào các thông số yêu cầu đã tính được với công trình này ta chọn cần trục tháp **potain mc120 - ba45a** có các thông số kỹ thuật như sau : $H_{\max} = 130 \text{ m}$, $Q = 1,6 \text{ T}$ tại đầu cần $R_{\max} = 65 \text{ m}$, $Q = 6,0 \text{ T}$ tại $R_{\min} = 2,5 \text{ m}$.

Năng suất làm việc trong một giờ của cần trục tháp tính theo công thức :

$$N = qnk_1k_2(T/h)$$

Trong đó :

q : sức nâng của cần trục , lấy với

$$Q_{tb} = \frac{Q_{\max} + Q_{\min}}{2} = \frac{1.6 + 6}{2} = 3.8 \text{ T}$$

k_1 : hệ số sử dụng tải trọng, lấy $k_1 = 0.8$

k_2 : hệ số sử dụng thời gian, lấy $k_2 = 0.7$

$n = 3600/T_{ck}$: số lần cầu trong 1 giờ với $T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$

+ t_1 : thời gian treo buộc vật , $t_1 = 30 \text{ s}$

+ t_2 : thời gian nâng vật , $t_2 = H/v = 67 / 0,8 = 94.13 \text{ (s)}$

+ t_3 : thời gian di chuyển xe con , $t_3 = R/v = 40 / 0,31 = 129 \text{ (s)}$

+ t_4 : thời gian tháo dỡ vật , $t_4 = 20 \text{ s}$

+ t_5 : thời gian hạ móc cầu , $t_5 = 20 \text{ s}$

$$\text{Vậy } T_{ck} = 30 + 94.13 + 129 + 20 + 20 = 293 \text{ s}$$

$$\Rightarrow n = 3600/T_{ck} = 3600 / 293 = 12 \text{ lần /h}$$

Năng suất : $N = 3.8 \times 12 \times 0.8 \times 0.7 = 25.5 \text{ (T/h)}$

Năng suất trong 1 ca : $N_{ca} = 8 \times 25.5 = 204 \text{ (T)} > 151.7 \text{ (T)}$

Vậy cần trực đ- ọc chọn **potain mc120 - ba45a** hoàn toàn thoả mãn phục vụ các công tác thi công của công trình này.

9.6.2. Chọn máy vận thăng

Thăng tải đ- ọc dùng để vận chuyển các loại vật liệu nh- : gạch xây, gạch lát, vữa xây, vữa trát, xi măng, thiết bị vệ sinh... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Xác định nhu cầu vận chuyển: Từ bảng tiến độ thi công ta thấy: công tác xây t- ờng và trát trong và lát nền cùng tiến hành song song trong cùng 1 ca.

- Khối l- ợng t- ờng xây trong 1 ca là: 42 m^3 .

Theo định mức xây dựng cơ bản, 1 m^3 t- ờng xây cần 550 viên gạch, $0,29 \text{ m}^3$ vữa.

Số l- ợng gạch $42 \times 550 = 23100$ viên có trọng l- ợng 50.82 T .

(Trọng l- ợng 1 viên gạch $G_{\text{gạch}} = 2,2 \text{ kg}$).

→ Trọng l- ợng vữa xây:

$$0.29 \times 42 \times 1.8 = 21.9 \text{ T}$$

- Diện tích trát trong một ca: 549.5 m^2 .

→ Trọng l- ợng vữa trát trong 1 ca:

$$549.5 \times 0.015 \times 1.8 = 14.84 \text{ T}$$

- Diện tích lát nền trong 1 ca: 423.5 m^2 .

→ Trọng l- ợng gạch lát cần vận chuyển là:

$$423.5 \times 0.01 \times 2 = 8.47 \text{ T}$$

Khối l- ợng cần vận chuyển bằng vận thăng trong 1 ca là:

$$Q = 50.82 + 21.9 + 14.84 + 8.47 = 96.03 \text{ T}$$

Chiều cao nâng cần thiết: $H = 33.50 \text{ m}$.

Chọn vận thăng DH -10 (nhà cung cấp Hoà Phát) có các thông số kỹ thuật sau:

- Chiều cao nâng tối đa: $H = 150 \text{ m}$.
- Vận tốc nâng: $v = 1 \text{ m/s}$.
- Sức nâng: 1 Tấn.
- Công suất động cơ: $12,5 \text{ kW}$.
- Kích th- ớc cabin (dài x rộng x cao): $2,5 \times 1,3 \times 2,5$
- Trọng l- ợng máy: $13,5 \text{ T}$.

Năng suất của thang tải trong 1 ca: $N = Q.n.8.kt$.

Trong đó:

Q: Sức nâng của thang tải: $Q = 1 \text{ (T)}$.

k_t : Hệ số sử dụng thời gian: $k_t = 0,85$.

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: $T_1 = 2 \times 33.50/1 = 67 \text{ (s)}$.

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$.

Ta có: $T = T_1 + T_2 = 67 + 240 = 307 \text{ (s)}$.

$$N = 1 \times \frac{3600}{307} \times 8 \times 0.85 = 77.6 \text{ T/ca}.$$

Chọn 3 vận thăng DH -10 có năng suất vận thăng đã chọn là 77.6(T/ca) lớn hơn khối lượng cần vận chuyển trong 1 ca là 96.03T. Vậy vận thăng đã chọn đảm bảo yêu cầu.

Ngoài ra, để phục vụ giao thông theo ph-ơng đứng, ta còn sử dụng thang máy SCD100 do hãng Hoà Phát cung cấp. Thông số chính của thang máy là:

Tải trọng nâng:	1000 kg
Số ng-ời có thể nâng đ-ợc:	12 ng-ời
Tốc độ nâng (đ/c đơn tốc):	38 m/phút
Độ cao nâng tối đa:	150 m
Kích th-ớc lồng thang:	3x1,3x2 m
Công suất:	2x7,5kW

9.6.3. Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t-ờng

(các thông số khối lượng đ-ợc lấy dựa trên bảng tiến độ và t-ờng tự nh- chọn máy vận thăng).

- Khối lượng vữa xây cần trong 1 ngày: $0.29 \times 42 = 12.18 m^3$
- Khối lượng vữa trát cần trộn trong 1 ngày: $549.5 \times 0.015 = 8.24 m^3$
- Tổng khối lượng vữa cần trộn trong 1 ngày là: $20.42 m^3$
- Vậy ta chọn máy trộn vữa SB-133, có các thông số kỹ thuật sau:
- Thể tích thùng trộn: $V = 100 \text{ l}$.
- Thể tích xuất liệu: $V_{xl} = 80 \text{ l}$.

- Năng suất 3.2 m³/h (25.6 m³/ca): lớn hơn năng suất yêu cầu (20.42 m³).

Vận tốc quay thùng: $v = 550$ (vòng/phút).

Công suất động cơ: 4 KW.

9.6.4. Chọn máy bơm bê tông

Để đẩy nhanh tiến độ thi công công trình, ta sử dụng bê tông thương phẩm và tiến hành đổ bê tông đầm sàn trong cùng một ca, sử dụng máy bơm bê tông tĩnh:

Khối lượng bê tông của cả tầng là: 527 m³.

Chọn máy bơm tĩnh nhãn hiệu: PUTZMEISTER-63Z 16H.

Có các thông số cơ bản sau:

Năng suất: 112m³/h.

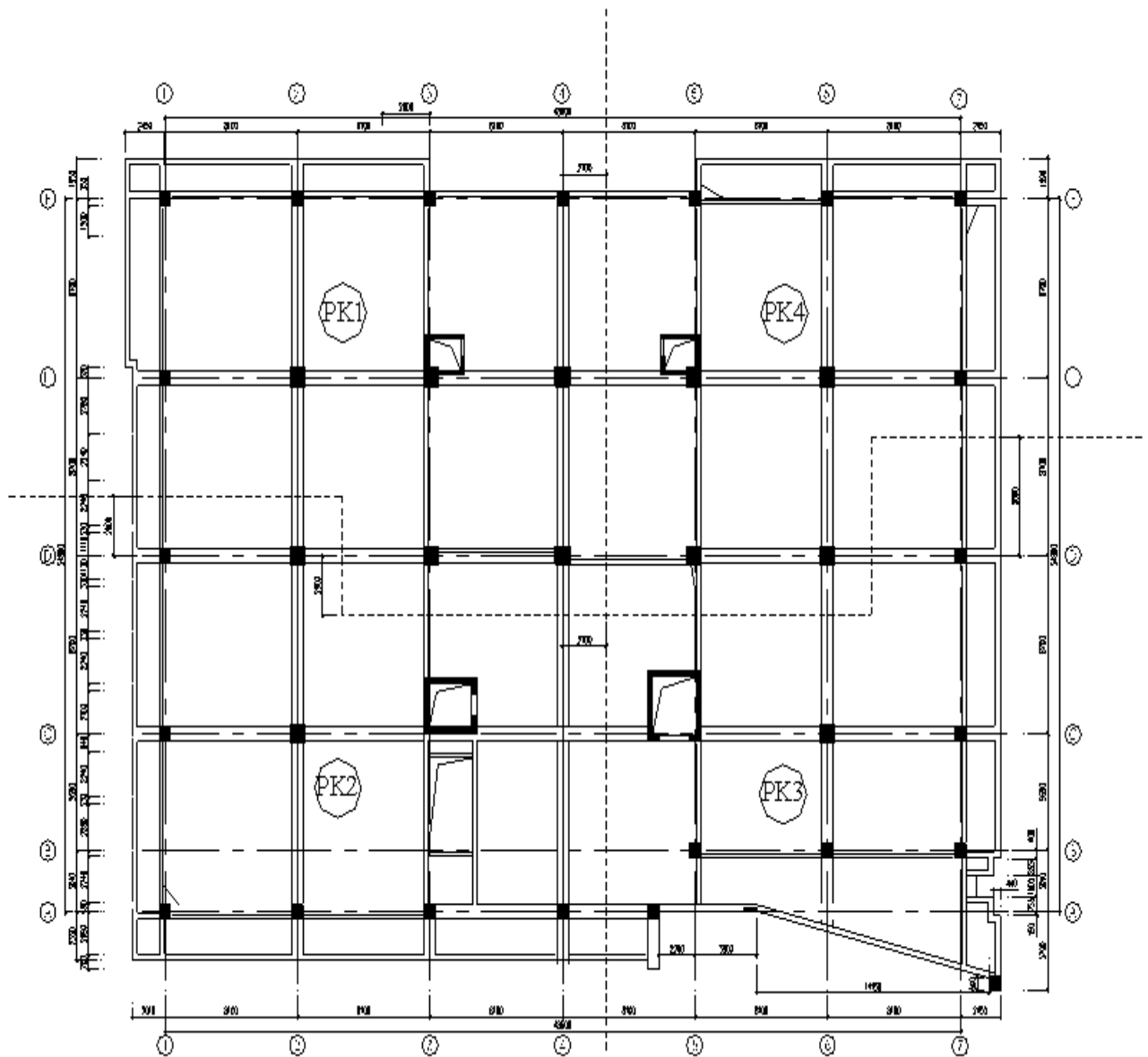
Chiều cao bơm: 62.1m.

Chiều dài bơm: 58.09m.

Đường kính ống suất liệu: 115mm.

=> Năng suất 1 ca máy là: $8 \times 112 = 896 \text{ m}^3 > 527 \text{ m}^3$ (lượng bê tông đầm sàn cả tầng)

Mặt bằng phân khu tầng điển hình:



Chương 10

TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1. Lập tiến độ thi công

10.1.1. Lập danh mục công việc:

- Danh mục công việc thi công phần thân tuân theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối nhà cao tầng. Các công việc chính trong thi công phần thân của một tầng điển hình bao gồm:

+ Thi công cột vách: công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông.

- + Thi công đầm sàn: công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn đầm sàn
- + Các công tác hoàn thiện trong: xây t-ờng, trát trong, lắp đặt thiết bị, sơn trong

10.1.2. Xác định khối l-ợng công việc:

- Trên cơ sở các công việc cụ thể đã đ-ợc lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối l-ợng cho từng công việc đó. Khối l-ợng công việc đ-ợc tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án này, khối l-ợng công việc đ-ợc tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và biện pháp thi công. Một số công việc khác do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình có thể lấy gần đúng.

- Khối l-ợng công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn: lập bảng tính chi tiết khối l-ợng cho các công việc đó trên cơ sở kích th-ớc hình học đã có trong thiết kế kết cấu. Riêng công tác cốt thép, khối l-ợng đ-ợc tính toán theo hàm l-ợng cốt thép giả thiết. Kết quả tính toán chi tiết khối l-ợng cho từng công tác được thể hiện trong bảng tính của phần Phụ lục.

- Khối l-ợng công tác hoàn thiện: các công tác hoàn thiện có thể tính khối l-ợng cụ thể nh- xây t-ờng, trát t-ờng, lát nền, quét sơn đ-ợc tính toán cụ thể theo bản vẽ kiến trúc. Kết quả đ-ợc thể hiện trong bảng tính ở phần Phụ lục. Một số công tác hoàn thiện trong khác không tính toán đ-ợc khối l-ợng cụ thể đ-ợc lấy theo kinh nghiệm nh- công tác điện n-ớc, lắp đặt thiết bị vệ sinh.

10.1.3. Lập bảng tính toán tiến độ:

Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối l-ợng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối l-ợng công việc đã xác định, hao phí lao động đ-ợc tính toán theo dụng “Định mức dự toán xây dựng công trình phần xây dựng” số 1776 ban hành ngày 16-08-2007 của Bộ Xây Dựng“. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc đ-ợc chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực đ-ợc điều hoà trên công tr-ờng. Kết quả của bảng tính toán tiến độ đ-ợc thể hiện trong phần Phụ lục.

10.1.4. Thể hiện tiến độ:

Có 3 cách thể hiện tiến độ là: sơ đồ ngang, sơ đồ xiên và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang th-ờng biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích

hợp khi số lượng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp.

Do việc lập tiến độ tổng thể cho công trình với phần ngầm thi công các công việc đa dạng, phần thân có danh mục công việc cố định nên khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ mạng - ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project. Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công cho từng hạng mục.

Biểu đồ tài nguyên: Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc.

Vì các tầng có mặt bằng kết cấu gang giốn nhau nên ta chỉ cần lập tiến độ cho tầng điển hình. Các tầng còn lại lấy tương tự (trừ tầng mái)

10.2. Thống kê khối lượng công việc phần thân

Để tính hao phí nhân công cho công tác phần thân ta sử dụng “Định mức dự toán xây dựng công trình phần xây dựng” số 1776 ban hành ngày 16-08-2007 của Bộ Xây Dựng

10.2.1. Khối lượng công tác cho tầng điển hình

Các bảng thống kê khối lượng công tác khi thi công phần thân.

10.2.1.1. Khối lượng công tác cốt thép cột

Phân khu	Trọng lượng (kg)		Định mức (công/tấn)		Hao phí (công)		Tổng (công)	Tổng (công)
	$\varnothing \leq 10$	$\varnothing > 18$	AF.61400	AF.61400	$\varnothing \leq 10$	$\varnothing > 18$		
1	2736.12	4104.18	15.26	8.85	41.75	36.32	78.08	281.22
2	2147.37	3221.05	15.26	8.85	32.77	28.51	61.28	
3	2667.90	4001.85	15.26	8.85	40.71	35.42	76.13	
4	2303.82	3455.73	15.26	8.85	35.16	30.58	65.74	

Số lượng nhân công trung bình cho 1 phân khu là (số người trong tổ đội cốt thép cột) là $281.22/4=70$ công. Bố trí 70 người

10.2.1.2. Khối l- ợng công tác lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn cột

Phân khu	Diện tích ván khuôn (m2)	Mã định mức	Định mức (công/100m2)	Hao phí (công)	Tổng (công)
1	209.40	AF.821	38.28	80.16	295.52
2	168.40	AF.821	38.28	64.46	
3	211.64	AF.821	38.28	81.02	
4	182.56	AF.821	38.28	69.88	

Số l- ợng nhân công trung bình cho 1 phân khu là (số ng- ời trong tổ đội cốt ván khuôn cột là $295.52/4=73.88$ công. Bố trí 74 ng- ời.

10.2.1.3. Khối l- ợng công tác bê tông cột

Do bê tông cột, vách là bê tông th- ơng phẩm, đ- ọc đổ bằng cần trục tháp, nên số nhân công đ- ọc chọn theo thực tế

Số l- ợng nhân công 10 ng- ời cho một ca làm việc, chủ yếu phục vụ công tác điều khiển máy nh- ầm ...

10.2.1.4. Khối l- ợng công tác lắp dựng, tháo dỡ ván khuôn dầm, sàn

Ván khuôn dầm

Phân khu	Diện tích ván khuôn (m2)	Mã định mức	Định mức (công/100m2)	Hao phí (công)	Tổng (công)
1	231.512	AF.86300	23	53.2478	232.6887
2	321.942	AF.86300	23	74.0467	
3	226.745	AF.86300	23	52.1514	
4	231.491	AF.86300	23	53.2429	

Ván khuôn sàn

Phân khu	Diện tích ván khuôn (m2)	Mã định mức	Định mức (công/100m2)	Hao phí (công)	Tổng (công)
1	471.66	AF.86100	20	94.332	348.8206
2	443.84	AF.86100	20	88.768	
3	376.28	AF.86100	20	75.256	
4	452.323	AF.86100	20	90.4646	

Số l- ợng nhân công trung bình cho 1 phân khu là (số ng- ời trong tổ đội ván khuôn đầm sàn là $(232.7+348.8)/4=145.38$ công. Bố trí 145 ng- ời. Do khối l- ợng công nhân lớn lên công việc thi công ván khuôn đ- ợc thực hiện trong hai ngày cho 1 phân khu. Số ng- ời làm việc với công tác ván khuôn là 72 ng- ời.

10.2.1.5. Khối l- ợng công tác cốt thép đầm, sàn

Cốt thép đầm

Phân khu	Trọng l- ợng (kg)		Định mức (công/tấn)		Hao phí (công)		Tổng (công)	Tổng (công)
	$\varnothing \leq 10$	$\varnothing > 18$	AF.61500	AF.61500	$\varnothing \leq 10$	$\varnothing > 18$		
1	3276.07	4914.11	16.57	9.17	54.28	45.06	99.35	441.39
2	5010.69	7516.03	16.57	9.17	83.03	68.92	151.95	
3	3078.69	4617.68	16.57	9.17	51.01	42.34	93.36	
4	3189.90	4784.85	16.57	9.17	52.86	43.88	96.73	

Cốt thép sàn

Phân khu	KL cốt thép (kg)	Mã định mức	Định mức (công/tấn)	Hao phí (công)	Tổng (công)
1	11107.6	AF.61700	10.91	121.18	448.11
2	10452.4	AF.61700	10.91	114.04	
3	8861.39	AF.61700	10.91	96.68	
4	10652.2	AF.61700	10.91	116.22	

Số l- ợng nhân công trung bình cho 1 phân khu là (số ng- ời trong tổ đội cốt thép đầm sàn là $(441.39+448.11)/4=222.38$ công. Bố trí 222 ng- ời. T- ợng tự nh- công tác ván khuôn, công tác thép đầm sàn cũng tiến hành làm trong hai ngày. Số nhân công tham gia công tác cốt thép đầm sàn cho một ngày là 110 ng- ời.

10.2.1.6. Khối l- ợng công tác bê tông đầm, sàn

Do bê tông đầm, sàn là bê tông th- ợng phẩm, đ- ợc đổ bằng cần bơm bê tông tĩnh, nên số nhân công đ- ợc chọn theo thực tế

Số l- ợng nhân công 15 ng- ời cho một ca làm việc, chủ yếu phục vụ công tác điều khiển máy nh- đầm ...

10.2.2. Khối lượng công tác cho tầng mái

Tầng tự nhiên tầng điển hình, nh-ng tầng mái chỉ chia thành hai phân khu

10.2.3. Thống kê khối lượng công việc hoàn thiện tầng điển hình**10.2.3.1. Khối lượng công tác xây và lắp khuôn cửa**

Do đặc thù của công trình là nhà đặt máy công nghiệp nên tầng chủ yếu dùng ngăn chia không gian bên trong với bên ngoài, ngăn chia phòng với hành lang. Tầng chủ yếu là 220 mm, tầng nhà vệ sinh là 110 (nh-ng chiếm rất ít). Tầng được tổ chức xây làm hai đợt

Tổng chiều dài tầng 220 mm của tầng điển hình là 201.8 m

Chiều cao tầng bằng chiều cao tầng trừ chiều cao dầm: $5-1.2=3.8$ m

Hệ số giảm lỗ cửa lấy bằng 0.6

=>Khối lượng tầng xây của 1 phân khu là: $201.8 \times 3.8 \times 0.6 \times 0.22 / 4 = 25.3 \text{ m}^3$

Theo “Định mức dự toán xây dựng công trình phần xây dựng” số 1776 ban hành ngày 16-08-2007 của Bộ Xây Dựng với mã hiệu định mức AE.22200 thì cần 1.97 công/1m³

Cần $25.3 \times 1.97 = 49.84$ công. Bố trí 25 ng-ời cho tổ đội xây 1 đợt

Diện tích ô cửa phân khu: $(201.8 - 201.8 \times 0.6) / 4 = 20.2 \text{ m}^2$

Tra định mức (số hiệu AK.31000) cần 0.15 công/1m². Số công là $20.2 \times 0.15 = 3.03$ công. Bố trí 3 ng-ời cho công tác lắp khuôn cửa

10.2.3.2. Khối lượng công tác trát

Công tác trát bao gồm trát tầng trong, trát trần, trát cột, trát vách.

- Trát tầng trong:

Diện tích trát của cả tầng (tính cả hệ số giảm lỗ cửa) là: 601.5 m², chiều dày lớp trát là 0.015 m. Diện tích tầng trát trong của 1 phân khu là: $601.5 / 4 = 150.4 \text{ m}^2$

Tra định mức (số hiệu AK.21200) cần 0.2 công/1m². Số công là $150.4 \times 0.2 = 30$ công. Bố trí 30 ng-ời cho công tác trát trong

- Trát vách lõi:

Diện tích trát của cả tầng 360.9 m², chiều dày lớp trát là 0.015 m. Diện tích vách, lõi trát trong của 1 phân khu là: $360.9 / 4 = 90.2 \text{ m}^2$

Tra định mức (số hiệu AK.21200) cần 0.2 công/1m². Số công là $90.2 \times 0.2 = 18.04$ công. Bố trí 18 ng-ời cho công tác trát vách lõi

10.2.3.3. Công tác lắp đặt điện n- ớc

Khối l- ợng thi công công tác lắp đặt điện n- ớc đ- ợc lấy 0,2 công/m² sàn. Diện tích sàn của cả tầng là 1744.1 m²

Số công cho 1 phân khu là: $1744.1 \times 0.2 / 4 = 87.2$ công. . Bố trí 87 ng- ời cho công tác lắp đặt điện n- ớc

10.2.3.4 Công tác làm trần thạch cao

)Diện tích hành lang của cả tầng 221.2 m². Diện tích lát gạch của 1 phân khu là: $221.2 / 4 = 55.3$ m².

Tra định mức (số hiệu AK.64300) cần 0.26 công/1m². Số công là $55.3 \times 0.26 = 14.38$ công. Bố trí 14 ng- ời cho công tác làm trần

10.2.3.5 Công tác lát:

Khối l- ợng công tác lát gạch 600x600 (lát sàn hành lang). Diện tích hành lang của cả tầng 221.2 m². Diện tích lát gạch của 1 phân khu là: $221.2 / 4 = 55.3$ m².

Tra định mức (số hiệu AK.51200) cần 0.14 công/1m². Số công là $55.3 \times 0.14 = 7.742$ công. Bố trí 8 ng- ời cho công tác lát sàn hành lang

10.2.3.6 Công tác sơn:

- Sơn t- ờng trong + cột , vách (1 lớp lót + 2 lớp phủ)

Diện tích sơn của cả tầng là 962.4 m². Diện tích t- ờng trát trong của 1 phân khu là: $962.4 / 4 = 240.6$ m²

Tra định mức (số hiệu AK.84110) cần 0.066 công/1m². Số công là $240.6 \times 0.066 = 15.88$ công. Bố trí 16 ng- ời cho công tác trát sơn

10.2.3.7 Công lắp cửa trong và thiết bị vệ sinh

Diện tích ô cửa phân khu: $(201.8 - 201.8 \times 0.6) / 4 = 20.2$ m²

Tra định mức (số hiệu AK.31000) cần 0.25 công/1m². Số công là $20.2 \times 0.2 = 4.04$ công. Bố trí 4 ng- ời cho công tác lắp cửa

Thiết bị vệ sinh lấy 0.2 công/m². Diện tích sàn nhà vệ sinh là : 16.74 m². Số công lắp đặt là $16.74 \times 0.2 = 3.35$ công. Bố trí 3 ng- ời.

10.2.4. Thống kê khối l- ợng công việc hoàn thiện tầng mái

Phần mái chia làm hai phân khu với khối l- ợng công tác nh- sau

Tổng diện tích mái là: 1744.1 m². Diện tích của 1 phân khu là: 436 m²

TT	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ượng	Mã ĐM	Định mức	Hao phí (công)
1	Lát 2 lớp gạch nem 200x200	m2	436	AK.51200	0.175	76.3
2	C âu gạch rỗng cao 310	m2	436	AK.54300	0.2	87.2
3	BT chống thấm dày 50	m3	21.8	AF.32300	2.56	55.808
4	Quyét 2 lớp màng chống thấm	m2	436	AK.81100	0.03	13.08
5	Trát trần vữa XM dày 15	m2	436	AK.23000	0.5	218
6	Sơn hoàn thiện 3 lớp	m2	436	84110	0.066	28.776

10.2.5. Thống kê khối l- ượng công việc hoàn thiện bên ngoài

10.2.5.1. Khối l- ượng công tác trát ngoài

Tổng diện tích trát ngoài của tầng điển hình là: 529.7 m^2 . Diện tích trát ngoài của 1 phân khu là: $529.7/4=132.4 \text{ m}^2$. Chiều dày lớp trát 0.015 m

Tra định mức (số hiệu AK.21100) cần $0.26 \text{ công}/1\text{m}^2$. Số công là $132 \times 0.26=34$ công. Bố trí 34 ng- ời cho công tác trát ngoài

10.2.5.2. Khối l- ượng công tác sơn ngoài

Tổng diện tích sơn ngoài của tầng điển hình là: 529.7 m^2 . Diện tích trát ngoài của 1 phân khu là: $529.7/4=132.4 \text{ m}^2$. Sơn 1 lớp lót và 2 lớp phủ

Tra định mức (số hiệu AK.84110) cần $0.066\text{công}/1\text{m}^2$. Số công là $132.4 \times 0.066=8.7$ công. Bố trí 9 ng- ời cho công tác trát ngoài

10.2.5.3. Khối l- ượng công tác làm vệ sinh lần cuối

Bố trí 5 ng- ời cho công tác làm vệ sinh lần cuối cho 1 phân khu

Bảng thống kê khối l- ợng công việc các giai đoạn thi công phần thân:

(Thống kê cho tầng điển hình)

Thi công phần thân:

STT	Tên công việc	Hao phí lao động	Số tổ đội	Số ng- ời trong tổ đội	Thời gian thi công
		(Công)		(ng- ời)	(ngày)
1	Cốt thép cột,vách	70	2	35	6
2	Ván khuôn cột, lõi	74	2	37	4
3	Bê tông cột, lõi	10	1	10	5
4	Tháo ván khuôn cột, vách	74	2	37	2
5	Lắp ván khuôn dầm, sàn	72	2	36	12
6	Cốt thép dầm, sàn	110	5	22	5
7	Bê tông dầm ,sàn	15	1	15	4
8	Tháo ván khuôn dầm, sàn	72	2	36	5

Thi công phần hoàn thiện:

STT	Tên công việc	Hao phí lao động	Số tổ đội	Số ng- ời trong tổ đội	Thời gian thi công
		(Công)		(ng- ời)	(ngày)
1	Xây t- ờng đợt 1	25	1	25	14
2	Lắp khuôn cửa	28	2	14	5
3	Đục đ- ờng điện n- ớc, kĩ thuật	87	2	44	5
4	Trát t- ờng trong	48	2	24	22
5	Lát sàn và ốp t- ờng vệ sinh	8	1	8	7
6	Sơn t- ờng trong	16	1	16	22
7	Lắp cửa trong	4	1	4	5
8	Lắp đặt trang thiết bị vệ sinh	3	1	3	5

Hoàn thiện ngoài

STT	Tên công việc	Hao phí lao động	Số tổ đội	Số ng- ời trong tổ đội	Thời gian thi công
		(Công)		(ng- ời)	(ngày)
1	Trát ngoài	34	1	34	24
2	Sơn ngoài	9	1	9	48
3	Dọn vệ sinh	5	1	5	2
4	Bàn giao công trình	0	0	0	1

10.3.Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

10.3.1.Cơ sở thiết kế

10.3.1.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng

Công trình đ- ợc xây trong khu thuộc nội thành Hà Nội. Công trình đ- ợc xây dựng trên mặt bằng t- ơng đối rộng rãi, mặt chính tiếp giáp với đ- ờng Minh Khai thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr- ờng.

Mạng l- ới cấp điện và n- ớc của thành phố đi ngang qua công tr- ờng, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n- ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr- ờng.

10.3.1.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. ở đây, ta thiết kế tổng mặt bằng cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông thân dùng cần trục tháp, bơm bê tông, sử dụng bê tông th- ơng phẩm, thi công ván khuôn dùng ván khuôn thép định hình... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung tổng mặt bằng xây dựng.

Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l- ợng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ

cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế tổng mặt bằng, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế tổng mặt bằng hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư - xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh thành phố có thể đi về, chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng không ở lại công trường trừ bảo vệ.

Xung quanh khu vực công trường là nhà dân và các công trình khác đang xây dựng và sử dụng nên không đồng đúc, nên yêu cầu về đảm bảo tổ giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh không cao.

10.3.1.3. Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chung

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, ước hết ta cần định vị công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phân thân bao gồm:

Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng lưới trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong tổng mặt bằng xây dựng.

- Bố trí các máy móc thiết bị:

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

+ Cần trục tháp.

+ Máy vận chuyển lên cao (vận thăng).

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

+ Thùng chứa bê tông và các xe cung cấp bê tông thương phẩm đặt ở gần phía mặt đường.

+ Trạm trộn và máy trộn vữa bố trí gần vận thăng.

- Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đ-ờng lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr-ờng. Hệ thống giao thông đ-ợc bố trí ngay sát và xung quanh công trình, ở vị trí trung gian giữa công trình và các công trình tạm khác. Đ-ờng đ-ợc thiết kế là đ-ờng một chiều (1 làn xe) với hai cổng ra vào ở phía đ-ờng Minh Khai tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

- Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phân thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm có: Kho thép, ván khuôn, kho xi măng, bãi cát cho công tác xây trát.

Kho xi măng, bãi cát bố trí gần bể n-ớc để tiện cho việc trộn vữa xây, trát.

- Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr-ờng; khu nhà nghỉ tr-a cho công nhân; các công trình phục vụ nh-trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều đ-ợc thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h-ớng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đ-ờng giao thông công tr-ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h-ớng gió.

- Thiết kế mạng l-ới kỹ thuật:

Mạng l-ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ-ờng dây điện và mạng l-ới đ-ờng ống cấp thoát n-ớc.

Hệ thống điện lấy từ mạng l-ới cấp điện thành phố, đ-a về trạm điện công tr-ờng. Từ trạm điện công tr-ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr-ờng.

Mạng l-ới cấp n-ớc lấy trực tiếp ở mạng l-ới cấp n-ớc thành phố đ-a về trạm bơm n-ớc của công tr-ờng, phân phối cho các khu vực cần sử dụng. Hệ thống thoát n-ớc bao gồm thoát n-ớc m-a, thoát n-ớc thải sinh hoạt và n-ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội dung thiết kế trong tổng mặt bằng xây dựng chung trình bày trên đây đ-ợc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

10.3.2. Diện tích kho bãi

10.3.2.1. Tính toán đường giao thông

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) với chiều dài nhà lớn hơn 20 m là $c = 1,5$ m.

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy nh- sau:

Bề rộng đường: $b = 3,75$ m .

Bề rộng lề đường: $c = 2 \cdot 1,25 = 2,5$ m.

Bề rộng nền đường: $B = b + c = 6,25$ m lấy 6,5 m.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là: $R = 15$ m.

Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$.

10.3.2.2. Tính toán diện tích kho bãi

Kho bãi bố trí trong công trường bao gồm: kho chứa thép và xi măng, kho chứa ván khuôn, kho chứa xi măng, bãi gạch, bãi cát.

Diện tích cho từng loại kho bãi được thiết kế theo nhu cầu sử dụng vật liệu hàng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định.

Diện tích kho bãi được tính theo công thức: $S = \alpha \cdot F$.

Trong đó : S - Diện tích kho bãi kể cả đường đi.

F - Diện tích kho bãi chưa kể đường đi.

α - Hệ số sử dụng mặt bằng.

$\alpha = 1,5 \div 1,7$ đối với các kho tổng hợp.

$\alpha = 1,4 \div 1,6$ với các kho kín.

$\alpha = 1,1 \div 1,2$ với các bãi lộ thiên.

$$F = Q / P.$$

Với Q : Lượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi $Q = q \cdot t$

q : Lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày.

t : thời gian dự trữ vật liệu.

P : Lượng vật liệu cho phép trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi.

- Xác định lượng vật liệu dự trữ:

Trong giai đoạn thi công phần thân, theo bảng tiến độ lượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong 1 ca là:

- + Thép trung bình của 1 phân khu là 25.5 T.
- + Ván khuôn (công tác ván khuôn đầm sàn cho 1 ca) là 882 m².
- + Với công tác xây, trát trong, lát nền tiến hành song song trong cùng 1 ca ta có khối l- ượng (đ- ọc xác định trong phần chọn vận thăng).

- Gạch xây: 23100 viên.
- Vữa xây, trát: 20.4 m³.

Theo định mức dự toán cơ bản:

Trong 1m³ vữa xi măng mác PC50 có: 124,01 kg xi măng; 1,16m³ cát.

Khối l- ượng xi măng: 2530 kg = 2.53 T.

Khối l- ượng cát: 23.66m³.

- Thời gian dự trữ vật liệu tại công tr- ờng.

- + Xi măng, thép: 4 ngày.
- + Cát, gạch: 2 ngày.

Ta có bảng kết quả tính diện tích kho bãi:

Vật liệu	Đơn vị	q	Thời gian dự trữ (ngày)	Q=q.t	P (đvị/m2)	F=Q/P (m2)	□	S=□ .F
Ván khuôn	m2	882	2	1764	45	39.2	1.5	58.8
Cốt thép	T	25.5	4	102	4	25.5	1.5	38.25
Cát	m3	23.66	2	47.32	1.8	26.3	1.2	31.6
Gạch	viên	23100	2	46200	700	66	1.1	72.6
Xi măng	T	2.53	4	10.12	1.3	7.78	1.5	11.7

10.3.3. Tính nhà tạm công trường

10.3.3.1. Xác định dân số công tr- ờng

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06.(A + B + C + D + E).$$

Trong đó:

$$A = N_{tb}$$

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i t_i}{T_{xd}} \text{ (ng- ời)}$$

N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng

$$A = N_{tb} = \frac{\sum N_i t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i t_i}{T_{xd}} = \frac{32149}{204} = 158 \text{ (ng- ời).}$$

B: số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\%.A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy: $k = 20\%$.

$$B = 20\%.158 = 32 \text{ (ng- ời).}$$

C: số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng:

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(158 + 32) = 12 \text{ ng- ời.}$$

D: số nhân viên hành chính:

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(158 + 32 + 12) = 10 \text{ (ng- ời)}$$

E: số nhân viên phục vụ:

$$E = 4\%(A+B+C+D) = 4\%(158 + 32 + 12 + 10) = 8 \text{ (ng- ời).}$$

Số ng- ời làm việc ở công tr- ờng:

$$G = 1,06.(158 + 32 + 12 + 10 + 8) = 233 \text{ (ng- ời).}$$

10.3.3.2. Tính toán diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm

Dựa vào số ng- ời ở công tr- ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ- ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i$$

Trong đó: N_i : Số ng- ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i.

Nhà ở cho công nhân: tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_1 = 158 \times 4 = 632 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Nhà làm việc ban chỉ huy công tr- ờng: tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = (12 + 10) \cdot 4 = 88 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Nhà ăn, tiêu chuẩn $1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_3 = 233 \cdot 1 = 233 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Phòng y tế, tiêu chuẩn $0,04\text{m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_4 = 233 \cdot 0,04 = 9,32 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Nhà tắm và nhà vệ sinh: tính cho 25 ng- ời 1 phòng $2,5 \text{ m}^2$.

$$S_5 = 233 \cdot 2,5/25 = 23,3 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trên cơ sở diện tích yêu cầu trên, tiến hành bố trí nhà tạm trên công tr- ờng đảm bảo đủ diện tích, phù hợp với h- ướng gió chính trong năm, thuận tiện cho công việc và trong giao thông đi lại trên công tr- ờng.

10.3.4. Thiết kế hệ thống cấp thoát nước

10.3.4.1. Tính toán l- u l- ợng n- ớc yêu cầu

N- ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

N- ớc dùng cho sản xuất: Q_1

N- ớc dùng cho sinh hoạt ở công tr- ờng: Q_2

N- ớc cứu hoả: Q_{ch}

- N- ớc phục vụ cho sản xuất:

L- u l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất tính theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum P}{8.3600} \quad (l/s).$$

Trong đó:

K_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

1,2: Hệ số kể đến l- ợng n- ớc phát sinh ở công tr- ờng.

ΣP : Tổng khối l- ợng n- ớc dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày.

Do sử dụng bê tông th- ơng phẩm, ở hiện tr- ờng chỉ có 2 trạm trộn vữa, và các bãi gạch cần t- ới n- ớc.

Trạm trộn vữa ($20.4m^3$): $260 \text{ l}/1m^3 \rightarrow 260 \times 20.4 = 5304 \text{ (l)}$

T- ới gạch (23100viên): $250l/1000viên \rightarrow 250 \times \frac{23100}{1000} = 5775 \text{ (l)}$

Vậy tổng l- ợng n- ớc dùng trong ngày : $\Sigma P = 5304 + 5775 = 11079 \text{ (l)}$

$$Q_1 = 1.2 \times \frac{11079}{8 \times 3600} \times 2 = 0.92 \text{ (l/s)}.$$

- N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng:

Gồm n- ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot k_g \quad (l/s).$$

Trong đó: $N_{\max}$: số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng:

Theo tiến độ lập ra ta có: $N_{\max} = 419 \text{ (ng- ời)}$.

B: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng: $B = 20 \text{ l/ngày}$.

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

$$Q_2 = \frac{419 \times 20}{8 \times 3600} \times 2 = 0.58 \text{ (l/s)}.$$

- N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_3 = \frac{N_c \times C}{8 \times 3600} k_g k_{ng} \text{ (l/s)}.$$

N_c - là số ng- ời ở khu nhà ở, $N_c = 158$

C- là tiêu chuẩn dùng n- ớc sinh hoạt cho 1 ng- ời trong 1 ngày, $C = 40 \text{ l/ngày}$.

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ, $K = 1.7$

k_{ng} : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong ngày, $K = 1.5$

$$\rightarrow Q_3 = \frac{158 \times 40}{8 \times 3600} \times 1.7 \times 1.5 = 0.56 \text{ l/s}$$

- N- ớc cứu hoả:

Theo tiêu chuẩn $\rightarrow Q_{ch} = 10 \text{ (l/s)} > Q_1 + Q_2 + Q_3$

- Tổng l- u l- ợng n- ớc cần cung cấp cho công tr- ờng là:

$$Q = Q_4 + 70\% / (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 11.6 \text{ (l/s)}$$

10.3.4.2. Xác định đ- ờng kính ống dẫn chính

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó: Q_t là l- u l- ợng n- ớc yêu cầu $= 11.6 \text{ (l/s)}$.

v : vận tốc n- ớc kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1 \text{ m/s}$.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 11.6}{\pi \times 1 \times 1000}} = 0.12 \text{ (m)}. \text{ Chọn } D = 14 \text{ cm}.$$

Đ- ờng ống dẫn chính đ- ợc nối trực tiếp vào mạng l- ới cấp n- ớc thành phố dẫn về bể n- ớc dự trữ của công tr- ờng. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ n- ớc trong công tr- ờng.

10.3.5. Thiết kế hệ thống cung cấp điện

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng tính theo công thức:

$$P_t = \alpha \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \cdot \sum P_2}{\cos \varphi} + K_3 \cdot \sum P_3 + K_4 \cdot \sum P_4 \right)$$

$\alpha = 1,1$: hệ số tổn thất điện toàn mạng.

$\cos \varphi = 0.65 \div 0.75$: hệ số công suất.

K_1, K_2, K_3, K_4 : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị.

Sản xuất và chạy máy: $K_1 = K_2 = 0,75$

Thắp sáng trong nhà: $K_3 = 0,8$

Thắp sáng ngoài nhà: $K_4 = 1$

- Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất: $P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ KW}.$

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 thân có công suất $P_1 = 18,5 \text{ KW}.$

K_1 : với máy hàn = 0,75

$\cos \varphi = 0,65$

$$\rightarrow P_1^t = \frac{0,75 \cdot 18,5}{0,65} = 21,34 \text{ (KW)}$$

- Công suất điện động lực: $P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$

Trong đó:

P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

$K = 0.75$; $\cos \varphi = 0,68$.

STT	Máy tiêu thụ	Số l- ợng	Công suất 1 máy (kW)	Tổng công suất (kW)
1	Trộn vữa	3	4	12
2	Đầm dùi	3	1,4	4,2
3	Cần trục tháp	1	37	37
4	Vận thăng, thang tải	3	12,5	37.5

$$\Sigma P_2 = 12 + 4,2 + 37 + 37.5 = 90.7 \text{ KW}$$

$$\rightarrow P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0.75 \times 90.7}{0.68} = 100 \text{ (KW)}$$

Công suất điện dùng cho chiếu sáng: lấy bằng 10% công suất điện động lực và phục vụ sản xuất. $P_3 = 10\% \cdot (100 + 21,34) = 12,1 \text{ KW}$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr-ờng là:

$$P^T = 1,1(P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1 \cdot (21,34 + 100 + 12,1) = 133,4 \text{ KW}.$$

- Chọn máy biến áp phân phối điện:

Tính công suất phản kháng: $Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t} = 0,67$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{133,4}{0,67} = 199 \text{ KW}$$

Tính toán công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr-ờng:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{133,4^2 + 199^2} = 239,6 \text{ (KVA)}.$$

- Chọn máy biến thế: Với công tr-ờng không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế; ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

- Máy biến áp chọn loại có công suất: $S_{yc} \geq 1,25 S_t = 299,5 \text{ (KVA)}$. Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất loại 320 - 0/0,4.

10.4. An toàn lao động và vệ sinh môi trường

10.4.1. An toàn lao động

10.4.1.1. An toàn trong sử dụng điện thi công

Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và l-ới điện thi công tuân theo các điều d-ới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng” TCVN 4036 - 85.

Công nhân điều khiển thiết bị điện đều có tay nghề và đ-ợc học tập an toàn về điện, phụ trách điện trên công tr-ờng là ng-ời có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

Điện trên công tr-ờng đ-ợc chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

Trên công tr-ờng có niêm yết sơ đồ l-ới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ l-ới điện. Chỉ có công nhân điện - ng-ời đ-ợc trực tiếp phân công mới đ-ợc sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng đ-ợc bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo ph-ơng pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mỗi nối.

Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

10.4.1.2. An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

Cốp pha đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt và theo h-ớng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

Không xếp đặt cốp pha trên sàn dúc, cạnh mép sàn, mép lỗ hổng.

Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

Vị trí gần đ-ờng điện tr-ớc khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.

Đầm rung dùng trong thi công bê tông đ-ợc nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm dùng dây bọc cách điện.

Công nhân vận hành máy đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

Lối đi lại phía d-ới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông đ-ợc đặt biển báo cấm đi lại.

Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

10.4.1.3. An toàn trong công tác lắp dựng

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ h-ớng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt.

- Đà giáo đ-ợc lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, đ-ợc neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.

- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.

- Khi có m-à gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng nh- sử dụng đà giáo.

- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.

- Kiểm tra tình trạng đà giáo tr-ớc khi sử dụng.

- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

10.4.1.4. An toàn trong công tác xây

- Tr- ớc khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ l- ỡng khối xây tr- ớc đó.
- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.
- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.
- Không tựa thang vào t- ờng mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.
- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đập kỹ.
- Ngăn ngừa đổ t- ờng bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đập và dùng gỗ ván đặt ngang má t- ờng phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối l- ợng mới xây đối với t- ờng trên mái, t- ờng bao để ngăn m- a.

10.4.1.5. An toàn trong công tác hàn

- Máy hàn có vỏ kín đ- ợc nối với nguồn điện.
- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng ph- ơng pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.
- Chuôi kim hàn đ- ợc làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.
- Chỉ có thợ điện mới đ- ợc nối điện từ l- ới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.
- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.
- Thợ hàn đ- ợc trang bị kính hàn, giày cách điện và các ph- ơng tiện cá nhân khác.

10.4.1.6. An toàn trong khi thi công trên cao

- Ng- ời tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, đ- ợc trang bị dây an toàn (có chất l- ợng tốt) và túi đồ nghề.
- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều đ- ợc đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.
- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.
- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

10.4.1.7. An toàn cho máy móc thiết bị

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308- 91.
- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.
- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.
- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.
- Những xe máy có dẫn điện động đều được:
 - Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.
 - Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.
- Kết cấu của xe máy đảm bảo:
 - Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.
 - Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.
 - Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

10.4.1.8. An toàn cho khu vực xung quanh

Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.

Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

10.4.2. Biện pháp vệ sinh môi trường

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.
- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.
- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.
- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun t-ới n-ớc 2 đến 3 lần/ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đ-ờng để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh. Xung quanh công trình theo chiều cao đ-ợc phủ l-ới ngăn bụi để chống bụi cho ng-ời và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ tr-a, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải th-ờng xuyên đ-ợc dọn dẹp, không để bùn lầy, n-ớc đọng nơi đ-ờng đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đ-a về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát n-ớc thi công trên công tr-ờng đ-ợc thoát theo đ-ờng ống thoát n-ớc chung qua l-ới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đ-ờng ống thoát n-ớc bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật t-, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi tr-ờng. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công tr-ờng. Đ-ờng chung lân cận công tr-ờng đ-ợc t-ới n-ớc th-ờng xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

Chương 11

LẬP DỰ TOÁN

Tên công trình : Tòa Nhà Đặt Máy VIETTEL – Hà Nội.

Hạng mục lập dự toán : lập dự toán phần móng của công trình.

11.1 Cơ sở lập dự toán :

11.1.1. Các căn cứ lập trên cơ sở các tài liệu.

- Định mức dự toán xây dựng cơ bản đ- ợc các cơ quan có thẩm quyền xét duyệt ban hành.

- Bảng giá vật liệu xây dựng tại nguồn cung cấp ở thời điểm tính toán do các cơ quan có thẩm quyền ban hành tại thời điểm tính toán.

- Sơ đồ cung ứng vật liệu trong phạm vi tỉnh, thành phố(nếu lập đơn giá tỉnh, thành phố) hoặc sơ đồ cung ứng vật liệu cho công trình(nếu lập đơn giá công trình).

- Cự ly vận chuyển, cấp đ- ờng, ph- ơng tiện vận chuyển, vật liệu, c- ớc phí vận chuyển cho 1 tấn/km theo từng loại cấp đ- ờng, ph- ơng tiện vận chuyển vật liệu.

- Các định mức kinh tế kỹ thuật, định mức hao hụt vật liệu trong trung chuyển (nếu có), định mức lao động trong bốc xếp vật liệu.

- Bảng tiền l- ơng ngày công của công nhân xây lắp theo bậc thợ(bao gồm cả l- ơng cơ bản và các khoản phụ cấp l- ơng) bảng này do các ban đơn giá địa ph- ơng hoặc ban đơn giá công trình lập dựa trên các quy định của Bộ Lao Động Th- ơng Binh và Xã Hội và h- ớng dẫn cụ thể của Bộ Xây Dựng.

- Bảng đơn giá ca máy của các loại máy xây dựng do Bộ Xây Dựng ban hành. Những loại máy ch- a có đơn giá ca máy quy định thì ban đơn giá sẽ tính toán dựa trên tài liệu h- ớng dẫn của Bộ Xây Dựng.

- Các văn bản quy định của nhà n- ớc về định mức chi phí chung lãi và thuế.

11.1.2. Các căn cứ lập trên cơ sở thực tế công trình.

- Khối l- ợng căn cứ khối l- ợng đã tính trong hồ sơ thiết kế kỹ thuật công trình.

- Giá vật liệu, nhân công, ca máy đối với TP Hà Nội đ- ợc thiết lập trong phần mềm dự toán G8, version 2008.

- Thông t- của bộ xây dựng số 03/2008/TT-BXD ngày 25 tháng 1 năm 2008 h- ớng dẫn điều chỉnh dự toán xây dựng công trình.

- Thông t- số 04/2005/TT-BXD hướng dẫn việc lập và quản lý chi phí dự án đầu t- xây dựng công trình ngày 01 tháng 4 năm 2005 của bộ xây dựng.
- Thông t- số 05/2007/TT-BXD ngày 25/07/2007 của Bộ Xây dựng .H- ướng dẫn lập và quản lý chi phí đầu t- xây dựng công trình.
- Thông t- số 32/2007/TT-BTC ngày 9/4/2007 hướng dẫn thi hành nghị định số 158/1003/NQ-CP ngày 10/12/2003, nghị định số 148/2004/ND-CP ngày 23/7/2004 và nghị định số 156/2005/ND-CP ngày 15/12/2005 của chính phủ quy định chi tiết thi hành luật sửa đổi, bổ xung một số điều của luật thuế giá trị gia tăng.
- Căn cứ định mức dự toán Xây dựng công trình số 24/2005/QĐ-BXD ngày 29/07/2005 của Bộ tr- ởng Bộ Xây dựng.
- Căn cứ Định mức dự toán Lắp đặt công trình số 33/2005/QĐ-BXD ngày 4/10/2005 của Bộ tr- ởng Bộ Xây dựng.
- Căn cứ định mức dự toán khảo sát công trình số 28/2005/QĐ-BXD ngày 10/08/2005 của Bộ tr- ởng Bộ Xây dựng.
- Quyết định số 1751/2007/QĐ-BXD ngày 14/08/2007 của Bộ tr- ởng Bộ Xây dựng về định mức chi phí quản lý dự án và t- vấn đầu t- xây dựng công trình.